

Radom, 20.01.2017

Dr hab. inż. Jerzy Smolik, prof. ITeE-PIB
Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
26-600 Radom, Pułaskiego 6/10

**Ocena całokształtu dorobku naukowego
w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Damiana Batorego
w dziedzinie: *nauki techniczne* w dyscyplinie: *inżynieria materiałowa***

Opinia obejmuje ocenę całokształtu dorobku naukowego w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Damiana BATOREGO, w dziedzinie: *nauki techniczne*, w dyscyplinie: *inżynieria materiałowa*. Podstawą formalną opracowania opinii było pismo Dziekana ds. Nauki Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej, z dnia 19.12.2016 roku, wystosowane w związku z decyzją Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów Naukowych, powołującą mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Damiana BATOREGO.

Podstawę merytoryczną umożliwiającą opracowanie opinii stanowił wniosek Habilitanta do Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów Naukowych o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie *nauk technicznych* w dyscyplinie *inżynieria materiałowa* wraz z następującymi załącznikami:

1. Poświadczona kopia dokumentu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk technicznych;
2. Autoreferat w języku polskim;
3. Autoreferat w języku angielskim;
4. Kopie prac, które składają się na jednotematyczny cykl publikacji, stanowiący podstawę wniosku;
5. Oświadczenia współautorów opublikowanych prac składających się na jednotematyczny cykl publikacji;
6. Wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy z instytucjami naukowymi i działalności popularyzującej naukę;
7. Kwestionariusz osobowy z danymi personalnymi i kontaktowymi;
8. Załącznik dodatkowy zawierający kopie 5 publikacji, uznanych przez Habilitanta za istotne w jego dorobku naukowym;
9. Płyta CD (1szt.) zawierająca elektroniczną wersję wniosku i wszystkich załączników.

1. Ogólna charakterystyka Habilitanta

Dr inż. Damian BATTERY jest absolwentem Wydziału Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Bezpośrednio po zakończeniu studiów skoncentrował swoje zainteresowania naukowe w obszarze inżynierii powierzchni, obejmującym wytwarzanie powłok węglowych metodą RF PACVD, wykorzystującą wyładowanie jarzeniowe o częstotliwości radiowej. Działania prowadzone w tym okresie pod opieką naukową Prof. dr hab. inż. Stanisława Mitury szybko, bo już w roku 2008, przyniosły efekty w postaci pracy doktorskiej pt. „*Gradientowe warstwy węglowe a-C:H/Ti wytwarzane za pomocą hybrydowej metody plazmowej RF PACVD/MS*” obronionej na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora Habilitant nadal kontynuował działania w obszarze syntezy powłok węglowych metodą RF PACVD. Wiedza i doświadczenie technologiczne zdobyte na etapie pracy doktorskiej spowodowały, że Habilitant ukierunkował swoje dalsze działania naukowe w zakresie wykorzystania metody RF PACVD do wytwarzania powłok węglowych domieszkowanych krzemem (a-C:H/SiO_x) lub srebrem (a-C:H/Ag). Wybór rozwiązań materiałowych cienkich powłok nie był przypadkowy, lecz był efektem wnikliwej analizy wiedzy i stanowił przemyślany cel badawczy, który można określić jako: **opracowanie nowych rozwiązań materiałowych powłok biokompatybilnych przyspieszających procesy gojenia poprzez zwiększenie osteointegracji, dużą hemokompatybilność oraz dobre właściwości bakteriobójcze**. Efektywna realizacja tych prac stanowi podstawę jednotematycznego cyklu prac naukowych, tj. 10 publikacji oraz dwóch zgłoszeń patentowych, stanowiących oryginalne osiągnięcie naukowe pt. „*Technologie wytwarzania powłok węglowych domieszkowanych srebrem oraz krzemem na potrzeby medycyny*”.

Należy podkreślić, że prace badawcze realizowane przez Habilitanta w tym zakresie, obejmowały zarówno projektowanie i realizację procesów syntezy powłok węglowych a-C:H/SiO_x oraz a-C:H/Ag, realizację badań materiałowych wytworzonych powłok, a także projektowanie i wytwarzanie aparatury technologicznej, umożliwiającej prowadzenie procesów syntezy powłok węglowych z przeznaczeniem aplikacyjnym. Tak kompleksowe traktowanie zagadnienia świadczy o bardzo dobrze przemyślanych i spójnych działaniach Habilitanta, zgodnych z trendami obowiązującymi w nowoczesnej inżynierii powierzchni, dotyczącymi równego traktowania działań w obszarze badań materiałowych, prac technologicznych, a także działań w obszarze projektowania i wytwarzania aparatury technologicznej.

W okresie po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant bardzo sprawnie wykorzystywał w swoich działaniach naukowych różne przedsięwzięcia badawcze, w tym: projekty badawcze, staże zagraniczne, współpracę naukową z innymi jednostkami, jak również współpracę z podmiotami gospodarczymi. Umiał przy tym, co należy szczególnie podkreślić, podporządkować te działania celowi ogólnemu, nakreślonemu w swoich planach badawczych.

Analizując dokumentację przewodu habilitacyjnego dra inż. Damiana BATOREGO odnosi się wrażenie bardzo skromnego udziału w zakresie działalności dydaktycznej, do czego odniosę się szerzej w części 4 przygotowanej oceny całokształtu dorobku, dotyczącej dorobku dydaktycznego i organizacyjnego. W efekcie dotychczasowa droga naukowa dra inż. Damiana BATOREGO zlokalizowana była bardziej w obszarze badań naukowych i włączania studentów i doktorantów do ich realizacji, niż w obszarze klasycznej dydaktyki opartej na wykładach i ćwiczeniach. W mojej opinii jest to bardzo nowoczesny system kształcenia, który również „wpisuje się” w tzw. model rozdziału pracowników wyższych

uczelni na pracowników naukowych i dydaktycznych, w zależności od ich umiejętności, predyspozycji i aspiracji.

Przeprowadzona ogólna charakterystyka działalności naukowej i pracy zawodowej dra inż. Damiana BATOREGO wskazuje na systematyczny i jednocześnie bardzo ściśle ukierunkowany rozwój jego zainteresowań naukowo-badawczych oraz ciągle doskonalenie umiejętności eksperymentalnych i metodycznych. Habilitanta cechuje, tak rzadkie dzisiaj, kompleksowe podejście do rozwiązywania problemów badawczych – od projektu do aplikacji. Wysoko należy ocenić poziom działań metodycznych Habilitanta, a także Jego umiejętność w kreowaniu i prowadzeniu interdyscyplinarnej współpracy naukowej zarówno w skali krajowej, jak i międzynarodowej.

2. Ocena jednotematycznego cyklu publikacji

Jako osiągnięcie naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia naukowego doktora Habilitant wskazuje cykl 12 prac powiązanych tematycznie pod wspólnym tytułem „*Technologie wytwarzania powłok węglowych domieszkowanych srebrem oraz krzemem na potrzeby medycyny*”. Wskazane przez Habilitanta prace obejmują 10 publikacji naukowych, w tym 6 z listy A-MNiSW posiadających IF, 4 z listy B-MNiSW oraz 2 zgłoszenia patentowe. Należy zaznaczyć, że spośród 10 wymienionych publikacji; w 8 dr inż. Damian BATORY jest pierwszym, w 1 – drugim i w 1 – trzecim współautorem. W przypadku dwóch patentów składających się na osiągnięcie naukowe, w jednym Habilitant jest pierwszym współautorem, natomiast w drugim patencie jest on drugim współautorem. Średni udział procentowy Habilitanta we wszystkich pracach składających się na jednotematyczny cykl publikacji jest dominujący. W przypadku publikacji wynosi on 49%; wyznaczony na podstawie oświadczeń współautorów stanowiących Załącznik nr 5.

Przedstawiony cykl prac naukowych stanowi opis podjętych przez dr inż. Damiana BATOREGO działań badawczych oraz uzyskanych w efekcie ich realizacji wyników naukowych, które dotyczyły opracowania technologii wytwarzania innowacyjnych rozwiązań materiałowych warstwy wierzchniej z przeznaczeniem dla medycyny. Głównym kierunkiem działania wybranym przez Habilitanta było wykorzystanie w tym celu powłok węglowych a-C:H, w których wytwarzaniu i badaniu zdobył duże doświadczenie na etapie realizacji pracy doktorskiej. Wykonane w tym zakresie prace należy jednak rozdzielić na dwa różne obszary działania, tj. wytwarzanie powłok węglowych domieszkowanych krzemem (a-C:H/SiO_x) oraz wytwarzanie powłok węglowych domieszkowanych srebrem (a-C:H/Ag). Pomimo wspólnej „bazy”, jaką stanowiła metoda RF PACVD umożliwiająca wytwarzanie powłok węglowych a-C:H, działania technologiczne zmierzające do wprowadzenia odpowiedniej domieszki były różne. Wydaje się także, że różny był cel „medyczny” prowadzonych prac.

W przypadku powłok węglowych domieszkowanych srebrem – a-C:H/Ag, należy się spodziewać, że celem było uzyskanie cech bakteriobójczych. Do ich wytwarzania dr inż. Damian BATORY wykorzystał w swoich pracach dwa różne rozwiązania technologiczne.

Pierwsze rozwiązanie stanowiła hybrydowa metoda inżynierii powierzchni, której podstawy Habilitant opracował w ramach pracy doktorskiej, i która była podstawą zgłoszenia patentowego do UPRP z dnia 11.03.2010 roku. Stanowiła ona połączenie wyładowania jarzeniowego o częstotliwości radiowej (RF PACVD) z impulsowym rozpylaniem magnetronowym katody wykonanej ze srebra (Magnetron Sputtering). W swoich pracach

Habilitant wykazał, że brak powinowactwa chemicznego srebra do węgla, a także duża ruchliwość jego jonów przy obniżonym ciśnieniu, skutkowałą tworzeniem konglomeratów srebra luźno związanych z węglową osnową. Powłoki a-C:H/Ag, wytworzone zaproponowaną przez Habilitanta metodą hybrydową, charakteryzowały się gorszymi właściwościami mechanicznymi i tribologicznymi w porównaniu z powłokami a-C:H, w tym: mniejszą twardością i adhezją oraz większym współczynnikiem tarcia i gorszą odpornością na zużycie ściernie. Wytworzone powłoki charakteryzowały się jednak znacznie bardziej rozwiniętą powierzchnią co, jak stwierdza sam Habilitant „może pozytywnie wpływać na ich aktywność antibakteryjną”.

Drugą metodą wytwarzania powłok węglowych domieszkowanych srebrem była również metoda hybrydowa, stanowiąca połączenie wyładowania jarzeniowego o częstotliwości radiowej (RF PACVD) z implantacją jonów Ag^+ . W tym przypadku również wytwarzane powłoki charakteryzowały się gorszymi właściwościami mechanicznymi. Tym nie mniej możliwość zmiany energii implantowanych jonów stwarzała możliwość ograniczenia głębokości implantacji tak aby, jak pisze Habilitant w swoim autoreferacie „...nie powodować pogorszenia właściwości mechanicznych amorficznej osnowy węglowej, spowodowanego sama obecnością srebra oraz destrukcyjnym działaniem wysokoenergetycznej wiązki jonów”.

W przypadku powłok węglowych domieszkowanych krzemem – a-C:H/SiO_x, należy się spodziewać, że celem było uzyskanie lepszej osteointegracji i hemokompatybilności. Do ich wytwarzania dr inż. Damian BATTERY wykorzystał w swoich pracach metodę wyładowania jarzeniowego o częstotliwości radiowej (RF PACVD) realizowaną w atmosferze konfigurowanej z par ciekłego związku krzemoorganicznego – heksametylodisiloksanu. Należy podkreślić bardzo dobry wybór związku krzemu, w którym jedynie krzem i tlen były pierwiastkami nie występującymi w powłoce węglowej. To oryginalne rozwiązanie technologiczne umożliwiło Habilitantowi wprowadzanie tlenu i krzemu bezpośrednio na etapie konstituowania powłoki węglowej. W efekcie zapewniono równomierny rozkład tych pierwiastków w funkcji grubości powłoki. Jednocześnie, w wyniku dużej zdolności do tworzenia tlenków krzemu, otrzymana powłoka stanowiła kompozyt wydzielen tlenku krzemu SiO_x w osnowie węglowej a-C:H (a-C:H/SiO_x).

Wszystkie wytworzone powłoki a-C:H/Ag oraz a-C:H/SiO_x zostały przez Habilitanta bardzo dobrze scharakteryzowane pod względem ich właściwości materiałowych. Dr inż. Damian BATTERY wykazał przy tym umiejętność wykorzystania wielu zaawansowanych metod badawczych, w tym: mikroskopii skaningowej, mikroskopii sił atomowych, dyfraktometrii rentgenowskiej, dyfraktometrii Raman’a, a także metod penetracyjnych do badania twardości i adhezji. Habilitant scharakteryzował również wybrane właściwości funkcjonalne otrzymanych powłok, w tym: odporność korozyjną, zwilżalność, odporność na zużycie ściernie.

Pewien niedosyt w zrealizowanym cyklu badawczym stanowi brak badań mikrostruktury z wykorzystaniem skaningowej mikroskopii transmisyjnej oraz z zastosowaniem preparatyki próbek technikami jonowymi (STEM+FIB). Wydaje się to szczególnie ważne w przypadku powłok węglowych domieszkowanych krzemem – a-C:H/SiO_x, w których prawdopodobieństwo występowania mikrostruktury nanokompozytowej jest bardzo duże. Tym bardziej, że to właśnie mikrostruktura jest czynnikiem dominującym w kształtowaniu właściwości mechanicznych i tribologicznych, na których Habilitant skoncentrował swoje prace.

Habilitant nie podjął również działań dążących do wykazania, że otrzymane przez niego powłoki mogą być wykorzystane w celach medycznych pomimo, że aspekt ten znajduje

miejsce w uzasadnieniu celu podjętych prac, jak również w tytule jednotematycznego cyklu publikacji: „*Technologie wytwarzania powłok węglowych domieszkowanych srebrem oraz krzemem na potrzeby medycyny*”. Fakt ten można tłumaczyć jednak skoncentrowaniem się Habilitanta na zagadnieniach inżynierii materiałowej i działaniach mających na celu głównie przygotowanie powłok do tego typu badań. Potwierdzeniem, że powłoki węglowe domieszkowane krzemem – a-C:H/SiO_x spełniają rolę powłok o podwyższonej osteointegracji i hemokompatybilności, stanowi zaangażowanie przedsiębiorstwa komercyjnego w praktyczne wykorzystanie tego rozwiązania.

W podsumowaniu oceny przedstawionego przez Habilitanta opisu osiągnięć w zakresie wytwarzania powłok węglowych domieszkowanych srebrem lub krzemem na potrzeby medycyny, opracowanego na bazie 10 publikacji i 2 patentów stwierdzam, że przygotowane zestawienie spełnia wymagania jednotematycznego cyklu publikacji. Prace badawcze zrealizowane w tym zakresie przez dra inż. Damiana BATOREGO mają charakter kompleksowy. Obejmowały one zarówno projektowanie i realizację procesów syntezy powłok węglowych a-C:H/SiO_x oraz a-C:H/Ag, realizację badań materiałowych wytworzonych powłok, a także projektowanie i wytwarzanie aparatury technologicznej, umożliwiającej prowadzenie procesów syntezy powłok węglowych z przeznaczeniem aplikacyjnym. Na tej podstawie stwierdzam również, że przedstawiony jednotematyczny cykl publikacji pt. „*Technologie wytwarzania powłok węglowych domieszkowanych srebrem oraz krzemem na potrzeby medycyny*” jest oryginalnym osiągnięciem naukowym i wnosi duży wkład w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa, w specjalności inżynieria powierzchni.

3. Ocena całokształtu dorobku naukowego

Dr inż. Damian BATORY jest absolwentem Wydziału Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Pracę doktorską obronił w roku 2008 na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej, gdzie bezpośrednio po obronie doktoratu został zatrudniony na stanowisku adiunkta, w Instytucie Inżynierii Materiałowej, w Zakładzie Inżynierii Biomedycznej.

Od początku swojej pracy naukowej skoncentrował się na zagadnieniach dotyczących wytwarzania powłok na bazie węgla metodą wyładowania jarzeniowego o częstotliwości radiowej RF PACVD. Swoje działania ukierunkował przede wszystkim na wytwarzanie powłok węglowych z przeznaczeniem dla medycyny, a także choć w mniejszym wymiarze, również do zastosowań tribologicznych. Podkreślić należy, że w realizowanych przez siebie pracach Habilitant umiał dostrzec i wykorzystać nowe obszary badawcze, które umożliwiły uzyskanie oryginalnych rozwiązań innowacyjnych zarówno w zakresie technologii, jak i nowych opracowań materiałowych cienkich powłok. Wyniki prac Habilitanta stanowią istotny wkład zarówno w rozwój hybrydowych metod inżynierii powierzchni, poprzez łączenie metody wyładowania jarzeniowego o częstotliwości radiowej RF PACVD, z takimi metodami jak rozpylanie magnetronowe, czy też implantacja jonów, a także w rozwój wiedzy w zakresie projektowania i wytwarzania powłok węglowych o właściwościach funkcjonalnych, na drodze ich domieszkowania.

Jak już zwrócono uwagę, prace dr inż. Damiana BATOREGO obejmowały swoim zakresem zarówno projektowanie i realizację procesów syntezy powłok węglowych, realizację badań materiałowych wytworzonych powłok, a także projektowanie i wytwarzanie aparatury technologicznej, umożliwiającej prowadzenie procesów syntezy powłok węglowych z

przeznaczeniem aplikacyjnym. Świadczy to o dużym zrozumieniu przez Habilitanta uwarunkowań, które umożliwiają efektywny rozwój opracowań inżynierii powierzchni, a zgodnie z którym jedynie równe traktowanie działań w obszarze badań materiałowych, prac technologicznych, a także w obszarze projektowania i wytwarzania aparatury technologicznej, jest w stanie umożliwić aplikacyjne wykorzystanie opracowań naukowych. Taki sposób działania uznać należy, jako kompleksowe traktowanie podejmowanych problemów badawczych, które jak już wcześniej zaznaczono jest zgodne z trendami obowiązującymi w nowoczesnej inżynierii powierzchni.

W okresie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, Habilitant jest autorem lub współautorem 46 publikacji naukowych, w tym: 21 artykułów w publikatorach zagranicznych posiadających IF, dla których sumaryczna wartość $IF = 42.252$, 14 artykułów w publikatorach krajowych nieposiadających IF, 1 współautorski rozdział w monografii, a także 10 wystąpień konferencyjnych (w dokumentacji brak informacji czy wystąpienia zakończyły się publikacją materiałów w materiałach konferencyjnych). Wśród wymienionych w sumie 46 prac naukowych, pozycje autorskie, których jest 7, dotyczą wystąpień konferencyjnych. Tym nie mniej w większości publikacji z JCR rolę Habilitanta należy uznać za wiodącą; w 7 jest pierwszym współautorem, a w 4 drugim współautorem. Na tej podstawie stwierdzam, że wkład habilitanta w uzyskany dorobek publikacyjny był znaczący.

W bazie *Web of Science*, zgodnie z wykazem z dnia 18.01.2017, znajdują się 23 publikacje naukowe współautorstwa Habilitanta, które były cytowane 89 razy, w tym 41, czyli blisko 50% spośród nich stanowią auto-cytowania. Wskaźnik Hirscha Habilitanta, podawany w bazie *Web of Science*, zgodnie z wykazem z dnia 18.01.2017, wynosi $H = 6$. Trzeba przy tym zwrócić uwagę, że na 6 publikacji składających się na wskaźnik Hirscha, aż 5 publikacji jest z ostatnich 5 lat, co świadczy o ich dobrej cytowalności.

Dr inż. Damian BATTERY brał udział w realizacji 12 projektów badawczych, w tym w 10 po uzyskaniu stopnia doktora, tj. w okresie 2008 – 2016, z których 4 projekty były realizowane w inicjatywach międzynarodowych – ERA NET (2) oraz międzynarodowa sieć nauki o materiałach (1). W 4 spośród realizowanych projektów, w tym 2-międzynarodowych, Habilitant pełnił rolę koordynatora części prac badawczych.

Na podkreślenie zasługuje duża aktywność dra. inż. Damiana BATOREGO na forum współpracy międzynarodowej. W okresie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora Habilitant jest laureatem trzech stypendiów zagranicznych: Uniwersytet w Birmingham – USA – 3 miesiące, Uniwersytet w Libercu – Czechy – 14 miesięcy, Politechnika w Montrealu – Kanada – 5 miesięcy. Dwa spośród odbytych staży zagranicznych (USA, Czechy) swoją tematyką dotyczyły bezpośrednio zagadnień związanych z badaniem powłok węglowych, natomiast trzeci (Kanada) związany był z doskonaleniem wiedzy w zakresie techniki impulsowego rozpylania magnetronowego, którą Habilitant wykorzystał w pracach technologicznych składających się m.in. na przedstawiony do oceny jednotematyczny cykl publikacji. Świadczy to o dużej umiejętności zarówno nawiązywania kontaktów z innymi zespołami naukowymi, a także o umiejętności efektywnego wykorzystania ich działań w realizacji postawionych celów badawczych.

Na tej podstawie zaskakujące jest, że Habilitant nigdy nie realizował jako kierownik „własnego” projektu badawczego, o który wystąpiłby i na który uzyskałby finansowanie. Na podstawie informacji zawartych w Autoreferacie odnosi się wrażenie, że Habilitant dołączał do prac badawczych inicjowanych zazwyczaj przez inne zespoły. Z jednej strony świadczy to o dużej umiejętności współpracy z innymi zespołami, jak również o zainteresowaniu środowiska tematyką badawczą podejmowaną przez Habilitanta. Z drugiej jednak strony

wskazuje na małe doświadczenie Habilitanta w formowaniu zespołów badawczych i kierowania nimi, co jest tak ważne dla samodzielnego pracownika naukowego.

Koncentrując swoje naukowe zainteresowania na zagadnieniach związanych z wytwarzaniem metodą RF PACVD oraz badaniem właściwości powłok węglowych, dr. inż. Damian BATTERY starał się również doskonalić swoje umiejętności w innych obszarach, w tym np.: azotowania plazmowego, erozji wodnej stopów tytanu, czy też komputerowej analizy naprężeń i odkształceń, w zakresie której odbył 4 szkolenia dotyczące wykorzystania oprogramowania Patran/Nastran wykorzystującego analizę metodą elementów skończonych.

Na tej podstawie, biorąc pod uwagę dorobek publikacyjny, w tym znaczący udział Habilitanta w jego uzyskaniu należy stwierdzić, że dorobek naukowy dra. inż. Damiana BATOREGO jest na dobrym poziomie, a Habilitant jest przygotowanym do samodzielnej pracy, twórczym pracownikiem naukowym, w tym również na forum międzynarodowym.

4. Ocena dorobku w zakresie działalności organizacyjnej, dydaktycznej i wdrożeniowej

W działalność organizacyjną dr. inż. Damian BATTERY zaangażował się bezpośrednio po uzyskaniu stopnia naukowego doktora i podjęciu pracy na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej. W okresie 2008–2011, w ramach projektu „Nanostrukturalne materiały węglowe wytwarzane z wykorzystaniem metod CVD” realizowanym w ramach światowej sieci nauki o materiałach, pełnił rolę organizatora staży naukowych dla studentów i doktorantów na Uniwersytecie Alabama w Birmingham – USA.

Od roku 2013 dr inż. Damian BATTERY pełni funkcję kierownika Pracowni Dyfraktometrii i Mikroskopii na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej w Instytucie Inżynierii Materiałowej.

Przez kilka lat pełnił rolę opiekuna studentów I roku na kierunku „Inżynieria materiałowa”, a aktualnie sprawuje opiekę nad studentami I roku i pełni jednocześnie funkcję Sekretarza Komisji Dydaktycznej na kierunku „Inżynieria kosmiczna”.

Jak już wspomniano w ocenie ogólnej Habilitanta, analizując dokumentację przewodu habilitacyjnego dra. inż. Damiana BATOREGO, odnosi się wrażenie bardzo skromnego udziału w zakresie działalności dydaktycznej. Jedyną informacją w tym zakresie dotyczy prowadzenia wykładu z przedmiotu „Komputerowa analiza naprężeń i odkształceń” na studiach podyplomowych dla kadry akademickiej i absolwentów PŁ (Autoreferat: str.21; w.24). W okresie 2008–2016, tj. po obronie pracy doktorskiej, Habilitant wyraźnie skoncentrował swoje działania na budowaniu własnego dorobku naukowego, któremu podporządkowana była większość prac badawczych i organizacyjnych, w których brał udział. Potwierdza to również skromny udział Habilitanta w recenzowaniu artykułów naukowych; jedynie 8 – recenzji w okresie 2008–2016, pomimo jak się wydaje bardzo dobrej znajomości j.angielskiego, dużej aktywności publikacyjnej, a także licznych kontaktów ze środowiskiem międzynarodowym.

Podkreślić jednak należy, że swoją działalnością naukową Habilitant aktywnie uczestniczył w rozwoju młodej kadry. Dr inż. Damian BATTERY dwukrotnie pełnił rolę promotora pomocniczego w przewodach doktorskich prowadzonych pod opieką promotorską Prof. dr hab. inż. Piotra Niedzielskiego i dotyczących bezpośrednio zagadnień związanych z wytwarzaniem powłok węglowych o charakterze funkcjonalnym, tj.: 1 – pt. „Wytwarzanie

warstw węglowych domieszkowanych krzemem metodą RF PACVD” oraz 2 – pt. „Wytwarzanie nanostrukturalnych warstw C/HAp hybrydową metodą plazmową RF PACVD MS dla potrzeb medycyny”. Habilitant pełnił również funkcję promotora pomocniczego (co-promotora) w dwóch pracach inżynierskich z zakresu wytwarzania i badania właściwości powłok węglowych na Uniwersytecie Technicznym w Libercu w Czechach, a także był promotorem 15 prac magisterskich i inżynierskich, z których część była realizowana w języku angielskim na International Faculty of Engineering Lodz University of Technology. Wykorzystując znajomość języka angielskiego Habilitant dokonał przekładu na język polski dwóch rozdziałów angielskojęzycznej wersji podręcznika „Materials engineering, science, processing and design”, które ukazały się w polskojęzycznej wersji tego podręcznika pt. „Inżynieria Materiałowa” pod red. M.Lewandowskiej, K.Kurzydłowskiego i Z.Pakieły.

Tak ukierunkowane działania i rozwój naukowy dr inż. Damiana BATOREGO przyniosły efekty w uzyskanym dorobku naukowym i znalazły również uznanie władz Politechniki Łódzkiej, w wyniku którego został on trzykrotnie wyróżniony Nagrodą JM Rektora PŁ za wybitne osiągnięcia naukowe, tj. w latach 2010, 2013 i 2014.

Dr inż. Damian BATORY uczestniczył także w organizacji konferencji naukowych dotyczących zagadnień inżynierii materiałowej. Pełnił funkcję przewodniczącego komitetu organizacyjnego międzynarodowej konferencji naukowej *Vacuum and Plasma Surface Engineering – VaPSE 2009* w Hojnicach w Czechach w roku 2009, oraz funkcję sekretarza konferencji *Smart Engineering of New Materials SENM 2015* w Łodzi w roku 2015. Pełni również tę samą funkcję na konferencji *Smart Engineering of New Materials SENM 2017*, która odbędzie się w Łodzi w roku 2017. Jest również członkiem Polskiego Stowarzyszenia Biomateriałów oraz Polskiego Towarzystwa Materiałoznawczego.

W tej części opinii chcę również zwrócić uwagę na dorobek dra. inż. Damiana BATOREGO w zakresie współpracy z przemysłem. Habilitant jest współwykonawcą kilkunastu ekspertyz badawczych z obszaru inżynierii materiałowej, a także współautorem wdrożenia przemysłowego pt. „Technologia syntezy powłok węglowych domieszkowanych krzemem”, oraz 3 patentów, w tym 1 – międzynarodowy.

Podsumowując stwierdzam, że dorobek organizacyjny, dydaktyczny i wdrożeniowy dra. inż. Damiana BATOREGO należy uznać za wystarczający do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

5. Wnioski końcowe

Oceniając całokształt dorobku naukowego dra. inż. Damiana BATOREGO, w tym także Jego osiągnięcie naukowe w postaci jednotematycznego cyklu publikacji pod wspólnym tytułem „*Technologie wytwarzania powłok węglowych domieszkowanych srebrem oraz krzemem na potrzeby medycyny*” stwierdzam, że wniósł on istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej „inżynieria materiałowa” w obszarze inżynieria powierzchni. Dr inż. Damian BATORY legitymuje się dobrym poziomem dorobku naukowego, doświadczeniem i osiągnięciami w działalności wdrożeniowej, a także dużym doświadczeniem w pracy zespołowej. Stwierdzam, że Habilitant jest pracownikiem naukowym przygotowanym do samodzielnej pracy twórczej.

Analizując wymagania stawiane osobie ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, zgodnie z kryteriami podanymi w rozporządzeniu MNiSW, zamieszczonym w Dzienniku Ustaw Nr 196 Poz. 1165 stwierdzam, że Habilitant:

1. Jest autorem lub współautorem 46 prac naukowych, w tym 23 artykułów posiadających IF, ujętych w bazie *Web of Science*, posiadających 89 cytowań oraz sumaryczny IF=42.252.
2. Index Hirscha dra inż. Damiana BATOREGO podawany w bazie *Web of Science* wykazem z dnia 18.01.2017 wynosi H=6.
3. Brał udział w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Jest autorem lub współautorem 30 wystąpień konferencyjnych, w tym wielu o zasięgu międzynarodowym.
4. Uczestniczył w organizacji konferencji naukowych dotyczących zagadnień inżynierii materiałowej. Pełnił funkcję przewodniczącego komitetu organizacyjnego międzynarodowej konferencji naukowej *Vacuum and Plasma Surface Engineering – VaPSE 2009* w Hojnicach w Czechach w roku 2009, oraz funkcję sekretarza konferencji *Smart Engineering of New Materials SENM 2015* w Łodzi w roku 2015. Pełni również tę samą funkcję na konferencji *Smart Engineering of New Materials SENM 2017*, która odbędzie się w Łodzi w roku 2017.
5. Jest autorem oryginalnego osiągnięcia badawczego, obejmującego opracowanie koncepcji oraz realizację prac technologicznych i badań materiałowych, a także wdrożenie, w zakresie wytwarzania powłok węglowych domieszkowanych krzemem do zastosowań medycznych. Oryginalne osiągnięcie Habilitanta zostało opisane w jednotematycznym cyklu publikacji pod wspólnym tytułem „*Technologie wytwarzania powłok węglowych domieszkowanych srebrem oraz krzemem na potrzeby medycyny*”, która stanowi oryginalne opracowanie naukowe.
6. Jest członkiem Polskiego Stowarzyszenia Biomateriałów oraz Polskiego Towarzystwa Materiałoznawczego.
7. Był 3-krotnie nagradzany przez JM Rektora Politechniki Łódzkiej nagrodami za osiągnięcia naukowe.
8. Sprawował aktywną opiekę nad studentami i doktorantami – był promotorem 15 prac magisterskich i inżynierskich oraz promotorem pomocniczym dwóch prac doktorskich. Był także opiekunem studentów I roku na kierunku „Inżynieria materiałowa”, a aktualnie sprawuje opiekę nad studentami I rokiem i pełni jednocześnie funkcję sekretarza Komisji Dydaktycznej na kierunku „Inżynieria kosmiczna”.

9. Brał czynny udział w kontaktach naukowych z zagranicą, był uczestnikiem 3 zagranicznych staży naukowych w ośrodkach USA, Kanady i Czech.

Na podstawie przeprowadzonej oceny całokształtu osiągnięć naukowych dra inż. Damiana BATOREGO, w tym także jednotematycznego cyklu publikacji pod wspólnym tytułem „*Technologie wytwarzania powłok węglowych domieszkowanych srebrem oraz krzemem na potrzeby medycyny*”, stanowiącego opis osiągnięcia naukowego Habilitanta w zakresie wytwarzania i badania właściwości powłok węglowych wytwarzanych metoda RF PACVD oceniam, że wkład, który Habilitant wniósł w rozwój dziedziny nauki techniczne w dyscyplinie inżynieria materiałowa jest wystarczający do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Na podstawie dokonanej oceny całokształtu dorobku naukowego i dydaktycznego Habilitanta stwierdzam, że spełniają one wymagania stawiane w ustawie o stopniach i tytule naukowym (Dz.U. z 2016 roku nr 882, poz 1311) i na tej podstawie wnoszę o przyznanie dr inż. Damianowi BATOREMU stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Radom, 20.01.2017



.....
Dr hab. inż. Jerzy Smolik, prof. ITeE-PIB