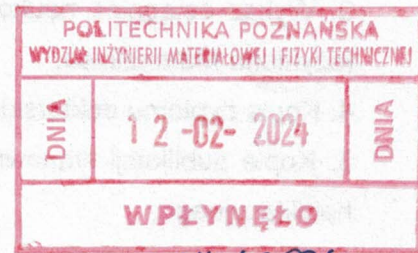




Prof. dr hab. inż. Agnieszka Sobczak-Kupiec
Katedra Inżynierii Materiałowej
Politechnika Krakowska
Al. Jana Pawła II 37
agnieszka.sobczak-kupiec@pk.edu.pl
tel. 12 628 34 48

Kraków, dn. 15.01.2024



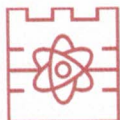
Recenzja opracowana na podstawie pisma Dziekana Wydziału Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej dr hab. Mirosława Szybowicza, prof. PP, znak pisma DF-64/131/2023.

Recenzję wykonano zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 16 marca 2021 r. poz. 478), oznaczaną dalej skrótem PSWN, a w szczególności art. 219 i art. 221 ust. 8 ww. ustawy PSWN. Zgodnie z Art. 219. 1. Wyżej wymienionej Ustawy stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

- 1) posiada stopień doktora;
- 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:
 - a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub
 - b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub
 - c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;
- 3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Ocenę wykonano na podstawie następujących materiałów:

1. Dane wnioskodawcy,



2. Autoreferat,
3. Wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Materiałowa,
4. Kopia dyplomu doktorskiego,
5. Kopie publikacji stanowiące podstawę wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego,
6. Kopie oświadczenia współautorów prac stanowiących podstawę wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego,
7. Dokumenty poświadczające określone osiągnięcia – kopie dokumentów poświadczających osiągnięcia uzyskane w innej jednostce naukowej niż macierzysta,
8. Kopie dokumentów poświadczające wybrane osiągnięcia (wersja elektroniczna),
9. Nośnik z elektroniczną wersją wniosku oraz załącznikami.

Dokumentacja jest zgodna z Ustawą Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce art. 219 ust.1 pkt 2.

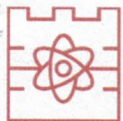
Sylwetka naukowa habilitanta

Pan dr inż. Tomasz Buchwald w 2008 roku ukończył studia magisterskie na kierunku Fizyka techniczna, specjalność: Materiały funkcjonalne i technologie dla optoelektroniki, tytuł pracy magisterskiej *„Badanie właściwości fizycznych wybranych związków cienkich warstw metaloftalocyjaniny naniesionych na podłoże stałe metodami spektroskopii optycznej”* promotorem pracy był dr hab. Mirosław Szybowicz, prof. PP. W latach 2008 – 2014 Habilitant był doktorantem na Wydziale Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej, stopień doktora w zakresie fizyki uzyskał na podstawie rozprawy pt. *„Metoda spektroskopii Ramana w badaniach materiałów biologicznych a przykładzie ludzkiej tkanki kostnej”*, która była realizowana pod kierunkiem prof. dr hab. Marka Kozielskiego.

Dr Tomasz Buchwald od 2013 r. jest zatrudniony w Politechnice Poznańskiej, początkowo jako asystent, a od 2019 r. na stanowisku adiunkta.

Jeśli chodzi o dorobek naukowy, to Habilitant wykazał cykl powiązanych tematycznie szesnastu (H1-H16) artykułów naukowych, pod wspólnym tytułem *„Spektroskopia Ramana w ocenie właściwości, możliwości modyfikacji i potencjału aplikacyjnego materiałów biomedycznych”*.

Dr Buchwald jest bardzo aktywnym naukowcem, jest współautorem 53 publikacji indeksowanych w JCR o sumarycznym IF ponad 230.



Oprócz tego posiada znaczącą liczbę innych publikacji. W Wykazie osiągnięć Habilitant wskazał swoje parametry bibliometryczne na dzień 26.04.2023. Wynosiły wówczas: Scopus – 53 publikacje, 637 cytowań; Web of Science – 53 publikacji, 686 cytowań. Obydwie bazy wykazywały indeks Hirscha 14. Na dzień sporządzania recenzji, baza Scopus wykazuje 60 publikacji, 764 cytowań, indeks Hirscha – 15. Zatem od momentu skompletowania dokumentów i złożenia wniosku do RDN dorobek naukowy Habilitanta wyrażony parametrami bibliometrycznymi znacznie się powiększył.

Habilitant prowadzi szeroką działalność naukowo-organizacyjną oraz dydaktyczną. Uczestniczył w bardzo wielu konferencjach naukowych gdzie prezentował wyniki badań. Często wiązało się to z nawiązaniem współpracy i złożeniem wniosków na różnorodne projekty badawcze, w których realizacji Habilitant następnie uczestniczył. Środowisko naukowe doceniło jego wkład i zaangażowanie poprzez zaproszenie do udziału w komitetach naukowych i organizacyjnych 5 konferencji.

W ramach współpracy naukowej dr Buchwald odbył wizyty naukowe oraz staże naukowe m.in. w Uniwersytecie Medycznym im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, Delft University of Technology, Holandia czy Uniwersytecie Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy.

W swoim dorobku naukowym ma współautorstwo 27 rozdziałów w monografiach naukowych oraz funkcję *Guest Editor* w czasopiśmie *Applied Science*. Wykazuje zaangażowanie w działalność recenzencką, jak również współpracuje z otoczeniem gospodarczym, przygotowując opinie o innowacyjności. Aplikacyjne aspekty prowadzonej działalności dr Buchwalda potwierdza współautorstwo patentu nr PL2388111 pt. *Zastosowanie modyfikacji materiału węglowego do elektrod kondensatora elektrochemicznego*.

Na uwagę zasługuje bardzo duża aktywność projektowa, w tym uczestnictwo w projektach badawczych finansowanych ze środków Narodowego Centrum Nauki, łącznie 6 projektów, w tym jeden w roli kierownika, czterech finansowanych ze środków Unii Europejskiej (wszystkie w roli kierownika) oraz finansowanych w ramach subwencji czy grantów rektorskich. Dr Buchwald w latach 2009 - 2015 był również wielokrotnie stypendystą w projektach współfinansowanych przez Unię Europejską w ramach EFS, Program Operacyjny Kapitał Ludzki oraz uzyskał sześć nagród rektora, w tym pięć za osiągnięcia indywidualne. Wymienione wyżej predyspozycje i osiągnięcia są bardzo istotne dla samodzielnego pracownika naukowego, który w przyszłości będzie rozwiązywał nowe interdyscyplinarne zagadnienia naukowe, których wyniki będą akceptowalne przez międzynarodową społeczność naukową. Należy nadmienić, że habilitant ma ugruntowaną

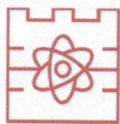


pozycję w międzynarodowym środowisku naukowym co potwierdzają liczne cytowania prac Habilitanta.

Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego

Dr inż. Tomasz Buchwald przedstawił do oceny jako osiągnięcie naukowe cykl 16 publikacji [H1-H16] powiązanych tematycznie, pod wspólnym tytułem „*Spektroskopia Ramana w ocenie właściwości, możliwości modyfikacji i potencjału aplikacyjnego materiałów biomedycznych*”. Wszystkie z nich znajdują się na listach ministerialnych, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt.2 Ustawy.

Publikacje pochodzą z czasopism naukowych o zasięgu międzynarodowym, znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) i charakteryzują się współczynnikiem wpływu IF od 1,647 do 10,493. Wszystkie prace zostały opublikowane w latach 2014-2021 i są wieloautorskie. Prace zostały opublikowane w czasopismach takich jak: Materials Chemistry and Physics, Journal of Applied Polymer Science, Materials Science and Engineering C, European Journal of Pharmaceutical Sciences, Journal of Raman spectroscopy, Vibrational Spectroscopy, Spectrochimica Acta Part A, Surface & Coatings Technology, Scientific Reports, Journal of Pharmaceutical Analysis. W czterech publikacjach dr Buchwald jest pierwszym autorem, a w pięciu autorem korespondującym. Wkład współautorów, ze wskazaniem podjętych czynności, został potwierdzony pisemnie w załączonych do wniosku oświadczeniach, w których wskazano również wkład procentowy poszczególnych współautorów. Wkład habilitanta obejmował głównie przygotowanie koncepcji badań z zastosowaniem spektroskopii Ramana, przeprowadzeniu tychże badań, analizie i interpretacji wyników jak również przygotowaniu manuskryptu w tym obszarze. Szacowany udział procentowy w przygotowanie poszczególnych publikacji był w granicach 10 % - 90%, w przypadku 4 publikacji udział wynosił ponad 50% (70, 75, 80, 90). Osiągnięcie habilitacyjne było finansowane z różnych projektów w tym finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki. Sumaryczny Impact factor osiągnięcia to 59,642, co daje średnio na artykuł 3,728. Wskazuje to, że pan dr inż. Tomasz Buchwald odegrał istotną rolę w opracowaniu koncepcji badań w zakresie spektroskopii Ramana, pozyskaniu finansowania, w ich powstaniu i ostatecznie w procesie publikacji. Ze względu na fakt, iż zaprezentowane wyniki zostały już wcześniej poddane krytycznej ocenie recenzentów czasopism, w niniejszej recenzji ograniczę się jedynie do krótkiego omówienia przeprowadzonych badań i otrzymanych wyników.



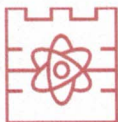
Temat spektroskopii Ramana w zastosowaniach biomedycznych dr Buchwald podjął w rozprawie doktorskiej pt. „Metoda spektroskopii Ramana w badaniach materiałów biologicznych na przykładzie ludzkiej tkanki kostnej”, w której opisał wyniki badań przedstawiające skuteczność spektroskopii Ramana w ocenie struktury tkanki kostnej. Tematyka badawcza była kontynuowana i rozwijana, m.in. w ramach współpracy naukowej z Wydziałem Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej. Pierwsza praca z cyklu H1 została opublikowana przed uzyskaniem stopnia doktora, jednak uzyskane wyniki nie były włączone do pracy doktorskiej. Znacząca część prac została cyklu została sfinansowana w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki uzyskany po obronie pracy doktorskiej. Cykl publikacji, powstał również w wyniku współpracy z naukowcami z Instytutu Technologii i Inżynierii Chemicznej Wydziału Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej oraz z Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu. Wkład Habilitanta w powstanie publikacji dotyczył dwóch zagadnień z których pierwsze dotyczyło określenia właściwości nowych materiałów w porównaniu do obecnie stosowanych oraz badania, w których głównym celem było sprawdzenie skuteczności spektroskopii Ramana w detekcji wczesnej próchnicy zębów. W związku z tym, głównym obszarem prowadzonych badań ujętych w cyklu publikacyjnym było szerokie i nowatorskie zastosowanie mikrospektroskopii Ramana w ocenie właściwości biomateriałów, zaproponowanie metod analizy, w tym nowych podejść eksperymentalnych, uzyskanie istotnych informacji nt. materiałów, które umożliwiły wskazanie dalszego kierunku badań i modyfikacji, porównanie właściwości otrzymywanych materiałów z komercyjnie dostępnymi. Wszystkie prace są z zakresu badania materiałów o potencjalnym zastosowaniu w medycynie oraz biomateriałów. Tematem przewodnim osiągnięcia habilitacyjnego jest zastosowanie mikrospektroskopii Ramana w czterech głównych wątkach z zakresu nowoczesnych materiałów dla medycyny, których tematyka rozwijała się w miarę prowadzonych prac Habilitanta:

Temat 1. Charakterystyka spektroskopowa biomateriałów o potencjalnym zastosowaniu stomatologicznym oraz twardych tkanek zębów (prace H1-H4, H7, H12),

Temat 2. Charakterystyka spektroskopowa modyfikowanej powierzchni stopu tytanu Ti6Al4V o potencjalnym zastosowaniu w endoprotezach (prace H9, H13, H14),

Temat 3. Charakterystyka spektroskopowa materiałów symulujących tkankę kostną oraz nowych związków antyresorpcyjnych kości (prace H5, H11, H15),

Temat 4. Określenie skuteczności spektroskopii Ramana w diagnostyce próchnicy zębów (prace H6, H8, H10, H16).

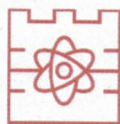


Zakres osiągnięcia wpisuje się w nowoczesną tematykę badań, realizowanych w wiodących ośrodkach naukowych zarówno polskich jak i zagranicznych z zakresu materiałów implantacyjnych. W chirurgii kostnej oraz stomatologii wyjątkowo ważne są właściwości powierzchniowe materiału, który jest użytkowany w agresywnym środowisku biologicznym. W szczególności dotyczy to materiałów mających zastosowanie w tworzeniu endoprotez stawów, implantów stomatologicznych, czy materiałów do osteointegracji. W przypadku implantów organizm żywy reaguje na biomateriał poprzez oddziaływanie z jego z warstwą powierzchniową. Badania prowadzone w ośrodkach naukowych wskazują, że temat zastosowania spektroskopii Ramana w obszarze materiałów implantacyjnych do tkanki twardej - chirurgia kostna i stomatologiczna, podjęty przez Habilitanta jest aktualny.

W związku z tym podjęcie przez Habilitanta tematu możliwości zastosowania mikroskopii Ramana do charakterystyki materiałów dedykowanych dla chirurgii i stomatologii jest w pełni uzasadnione i wpisuje się w aktualny nurt badań. Recenzent pragnie podkreślić, że bardzo wysoko ocenia osiągnięcie habilitacyjne Pana dr inż. Tomasza Buchwalda. Wyniki zawarte w cyklu publikacyjnym H1-H16 są dobrze opracowane i udokumentowane, zawierają szereg interesujących i ważnych informacji, zarówno z naukowego jak i aplikacyjnego punktu widzenia. Czytając syntetyczne omówienie uzyskanych wyników badań odnosi się wrażenie nie tylko dobrego opanowania tematyki i warsztatu badawczego, ale także umiejętności przedstawienia uzyskanych wyników badań w taki sposób, że czyni je jasnymi także dla czytelników, których zainteresowania naukowe nie dotyczą bezpośrednio spektroskopii Ramana. Świadczy to także o dojrzałości naukowej Habilitanta. Warto podkreślić, że zbiór publikacji wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego nie ogranicza się do jednego typu materiałów medycznych ale ukazuje wszechstronność i przydatność techniki na której skupił się Habilitant. Wyniki badań stanowią znaczący materiał o charakterze aplikacyjnym i dobrze korelują z założonym celem i koncepcją cyklu publikacyjnego. Uważam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe Habilitanta spełnia wszystkie wymagania do uzyskania stopnia doktora habilitowanego, a wyniki badań zaprezentowane w publikacjach H1-H16 wnoszą znaczny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Materiałowa.

Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitanta realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury w szczególności zagranicznej

Charakterystyka aktywności naukowej dr inż. Tomasza Buchwalda została opracowana w oparciu o dane zawarte we wniosku zgodnie z kryteriami zawartymi



w rozporządzeniu Rady Doskonałości Naukowej, wyrażonymi w art. 221 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.). Z informacji zawartych w przedstawionej dokumentacji wynika, że Habilitant już w okresie realizacji pracy doktorskiej (obronionej w 2014 r.) swoje zainteresowania naukowo-badawcze skoncentrował na spektroskopii Ramana w aspekcie materiałów przeznaczonych dla medycyny i stomatologii. Jego aktywność naukowa w tym obszarze badawczym zaowocowała licznymi publikacjami w tej tematyce, co potwierdziła lektura autoreferatu, w którym oprócz publikacji wchodzących w osiągnięcie naukowe cytowane były bardzo liczne pozycje własne dotyczące tematyki. Dr Buchwald po uzyskaniu stopnia dr nauk fizycznych wykazał się bardzo dużą aktywnością naukową, uczestnicząc w wielu konferencjach naukowych organizowanych w kraju i zagranicą.

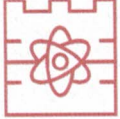
W przedstawionej dokumentacji Habilitanta (zał.3) znajduje się lista 55 publikacji (50 po uzyskaniu stopnia dr nauk fizycznych). Znaczną część prac Habilitant prowadził i nadal prowadzi we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi. Były to ośrodki polskie i zagraniczne:

1. Uniwersytet Medyczny K. Marcinkowskiego w Poznaniu, w wyniku kilkunastu wizyt naukowych powstała publikacja: The fluorescence background in Raman spectra of sound enamel 2021;
2. Delft University of Technology, Advanced soft Matter, Department of chemical Engineering, Delft, Holandia, Habilitant odbył miesięczny staż naukowy;
3. Uniwersytet Kazimierza wielkiego, Instytut Fizyki, Wydział Matematyki, Fizyki i Techniki w Bydgoszczy Habilitant odbył dwutygodniowy staż naukowy, w wyniku którego powstała publikacja: Raman spectroscopy as a tool of early dental caries detection, 2017.

Współpraca z tymi i innymi jednostkami zaowocowała publikacjami naukowymi i jest potwierdzona w kolejnych załącznikach (zał. 3 i 7) przedstawionej dokumentacji. Przedłożona dokumentacja pozwala na stwierdzenie, że Habilitant spełnił wymagania ustawowe i wykazuje się istotną aktywnością naukową w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w tym zagranicznej.

Podsumowanie

Stwierdzam, że osiągnięcie naukowe w postaci cyklu 16 publikacji zatytułowane „Spektroskopia Ramana w ocenie właściwości, możliwości modyfikacji i potencjału aplikacyjnego materiałów biomedycznych” wnosi istotny wkład w rozwój Dyscypliny Inżynieria Materiałowa. Dr inż. Tomasz Buchwald posiada dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny spełniający wymagania stawiane ustawowo i zwyczajowo kandydatom



pretendującym do otrzymania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa. Posiada udokumentowany dorobek naukowy (publikacje z listy JCR, bardzo dobre wskaźniki bibliometryczne, przyznany patent, współpraca krajowa i zagraniczna). Prezentuje regularnie wyniki badań na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Kierował i kieruje licznymi projektami badawczymi zarówno krajowymi jak i pozyskanymi z funduszy europejskich. Habilitant wykazał się też działalnością dydaktyczną, organizacyjną i promującą naukę. Pozytywna ocena znacznego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego oraz uznana już pozycja Habilitanta w kraju i za granicą pozwala mi przedłożyć Radzie Naukowej Wydziału Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej wniosek o przyjęcie rozprawy habilitacyjnej i dopuszczenie dr inż. Tomasza Buchwalda do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego. Z całym przekonaniem popieram Jego wniosek o przyznanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk Inżyniersko-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa.

Ocena końcowa recenzji

Odnosząc się do wymagań w stosunku do osób starających się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w obszarze nauk inżyniersko-technicznych sformułowanych w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 16 marca 2021 r. poz. 478), a w szczególności jej art. 219, stwierdzam, że dr inż. Tomasz Buchwald o wypełnia je w stopniu bardzo dobrym. Posiada stopień doktora, nauk fizycznych (nadanie 2014). Wypełnia zatem wymagania punktu 1) ustawy. Przedstawiony do oceny cykl szesnastu powiązanych tematycznie artykułów naukowych należy uznać za spełniający kryterium 2 punkt b). Wykazaną powyżej współpracę naukową należy ocenić jako wystarczającą i uznać za spełniającą kryterium 3). Wnoszę zatem o dopuszczenie wniosku Habilitanta do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Z poważaniem,