

Prof. dr hab. Inż. Jan Kazior
Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki
Katedra Inżynierii Materiałowej
Politechnika Krakowska

Kraków 3.02.2024

RECENZJA

**habilitacyjna dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Pani
dr inż. Patrycji Ewy Szymczyk – Ziółkowskiej, opracowana w związku z
postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w
dziedzinie nauk *inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria
biomedyczna***

1. Przedmiot i podstawa opracowania recenzji

Przedmiotem recenzji jest wniosek Pani dr inż. Patrycji Ewy Szymczyk – Ziółkowskiej z dnia 9 sierpnia 2023 r. o przeprowadzenie postępowania w sprawie o nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria biomedyczna*.

Podstawą sporządzenia recenzji jest Uchwała Rady Dyscypliny Naukowej Inżynierii Biomedycznej Politechniki Wrocławskiej nr 194/34/RDND04/2021-2024 z dnia 22 listopada 2023r w sprawie powołania na recenzenta, podpisana przez Przewodniczącą Rady Dyscypliny Naukowej Inżynierii Biomedycznej Prof. dr hab.inż Małgorzatę Kotulską.

Recenzja została sporządzona zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.)* w oparciu o dokumentację dostarczoną przez Habilitantkę.

Załączona dokumentacja obejmuje: wniosek, dane wnioskodawcy (załącznik nr 1), kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia naukowego doktora nauk technicznych (załącznik nr 2), autoreferat (załącznik nr 3), wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny (załącznik nr 4), oświadczenia współautorów publikacji (załącznik nr 5), publikacje naukowe wchodzące w skład monotematycznego cyklu (załącznik nr 6), dokumenty



potwierdzające opisywane we wniosku osiągnięcia i aktywności (załącznik nr 7), oraz elektroniczną wersję dokumentacji (pendrive).

2. Sylwetka naukowa dr inż. Patrycji Ewy Szymczyk – Ziółkowskiej.

Pani dr inż. Patrycja Ewa Szymczyk – Ziółkowska, ukończyła studia wyższe na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej w 2010 roku wg indywidualnego programu studiów na kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji na dwóch specjalnościach:

- Inżynieria Materiałów Konstrukcyjnych, tytuł pracy: *„Wpływ obróbki cieplnej na mikrostrukturę i wybrane właściwości stomatologicznych stopów kobaltu”* Promotor: *prof. dr hab. inż. Włodzimierz Dudziński,*
- Zarządzanie Jakością, tytuł pracy: *„Zastosowanie filozofii QRQC w procesie kontroli jakości w przedsiębiorstwie produkcyjnym MacoPharma”* Promotor: *prof. dr hab. inż. Eugeniusz Rusiński*

Przed ukończeniem studiów w okresie 31.03.2009 do 5.10.2009 rozpoczęła pracę w charakterze stażysty w dziale R&D w firmie Maco Productions Polonia Sp.z o.o., Wrocław, a następnie w okresie 6.10-2009 do 18.09.2010 na stanowisku - inżynier laboratorium mechanicznego R&D.

Po ukończeniu studiów w 2010 r. w okresie 1.10.2010 – 31.05.2014 rozpoczęła pracę na Politechnice Wrocławskiej, na Wydziale Mechanicznym w Instytucie Technologii Maszyn i Automatykacji jako starszy referent techniczny a następnie na stanowisku starszego referenta.

Po krótkiej przerwie od 1.07.2014 do 30.09.2015 kontynuowała pracę na Wydziale Mechanicznym w Katedrze Technologii Laserowych, Automatykacji i Organizacji na stanowisku starszego referenta technicznego.

Stopień doktora nauk technicznych uzyskała 24.06. 2015 r. na Politechnice Wrocławskiej na Wydział Mechaniczny w dyscyplina: Budowa i Eksploatacja Maszyn. Tytuł rozprawy doktorskiej *Technologiczne aspekty wytwarzania biomechanicznych struktur funkcjonalnych (BSF) wspomagających regenerację i odtworzenie rozległych ubytków kostnych.* Promotorami rozprawy byli : *prof. dr hab. inż. Edward Chlebus,* *prof. Uwe Günther* a recenzentami *dr hab. inż. Zbigniew Pakieła* oraz *dr hab inż. Bogdan Dybała.* Rozprawa doktorska została wyróżniona przez Radę Naukową Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych od 1.10.2015 r do chwili obecnej pracuje na stanowisku adiunkta naukowo- dydaktycznego

W oparciu o przesłaną dokumentację, nie wynika, że kandydatka ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Osiągnięcia naukowe

3.1 Tytuł osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Osiągnięcie naukowe Pani dr inż. Patrycji Ewy Szymczyk – Ziółkowskiej, podlegające ocenie jako podstawa ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, stanowi cykl 5 współautorskich publikacji opublikowanych w czasopiśmie z listy JCR w których Habilitantka jest zarówno głównym autorem, jak i autorem korespondencyjnym. Tytuł osiągnięcia naukowego zatytułowano: „*Badania nad możliwością wykorzystania technologii przyrostowych do wytwarzania personalizowanych wyrobów medycznych na bazie biomateriałów metalicznych*”

Publikacje pochodzą z lat 2018-2023 a więc po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, zostały opublikowane w wąskiej grupie czasopism z listy JCR o zróżnicowanych współczynnikach IF ;

Journal of Manufacturing Processes 2023 (*Impact Factor: 5.684, Punktacja MEiN 2019-2023: 140, Cytowania: Scopus - 11, WoS - 10*) .

Biocybernetics and Biomedical Engineering, 2021 (*Impact Factor: 5.687, Punktacja MEiN 2019-2023: 140, Cytowania: Scopus - 7, WoS - 5*),

Archives of Civil and Mechanical Engineering, 2020, (*Impact Factor: 4.369, Punktacja MEiN 2019-2023: 140, Cytowania: Scopus - 12, WoS - 11*),

Materials, 2020, (*Impact Factor: 3.623, Punktacja MEiN 2019-2023: 140, Cytowania: Scopus - 11, WoS - 11*),

Materials, 2018, (*Impact Factor: 2.972, Punktacja MEiN 2013-2018: 35, Cytowania: Scopus - 22, WoS - 16*).

Dane bibliometryczne podsumowujące ten cykl to sumaryczny impact factor 22,335 (zgodnie z rokiem opublikowania), a łączna liczba punktów MNiSW to 595. Nie ma wśród nich prac samodzielnych, ale do wchodzących w skład dzieła prac przedstawiono pisemne oświadczenia współautorów i Habilitantki o ich zakresie współpracy. Dane te nie pozostawiają wątpliwości co do wiodącej i inspirującej roli dr

inż. Patrycji Ewy Szymczyk – Ziółkowskiej w powstaniu dzieła, w jego zaprezentowanym kształcie.

Publikacje, na których opiera się habilitacja wpisują się w obszar interdyscyplinarny inżynierii biomedycznej i inżynierii materiałowej. Tematyka prowadzonych przez Habilitantkę badań związana jest z wykorzystaniem i rozwijaniem technologii przyrostowych (AM) do zastosowań medycznych dla szerokiego spektrum dedykowanych materiałów. Prowadzone przez dr inż. Patrycję Ewę Szymczyk – Ziółkowską prace obejmowały projektowanie, wytwarzanie oraz badanie zaawansowanych obiektów biomedycznych, takich jak rusztowania wspomagające regenerację tkanek czy implanty dostosowane do anatomii pacjenta, jak również nośniki leków. W swojej pracy naukowej koncentrowała się również na zagadnieniach związanych z rozwojem nowych biomateriałów do zastosowań w AM, a także badaniach materiałowych (m.in. z wykorzystaniem metod mikroskopowych SEM) oraz mechanicznych. Zakres prowadzonych przez Habilitantkę prac obejmował również modyfikację i funkcjonalizację powierzchni wyrobów przeznaczonych do zastosowań medycznych, w tym także wytwarzanych przyrostowo, jak i analizę układów implant-tkanka czy zagadnień związanych z biomechaniką narządu ruchu

Uważam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe Habilitantki spełnia wszystkie wymagania do uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Wyniki badań dr inż. Patrycji Ewy Szymczyk – Ziółkowskiej dotyczące możliwości wykorzystania technologii przyrostowych do wytwarzania personalizowanych wyrobów medycznych na bazie biomateriałów metalicznych, wnoszą znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynierii biomedycznej.

4. Ocena efektów działalności naukowej.

4.1 Wykaz opublikowanych monografii naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt 3.1).

Brak jest w dorobku naukowym opublikowanych monografii.

4.2. Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych.

Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych Habilitantka była współautorem 5 opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych, a po

uzyskaniu stopnia doktora była współautorem 11 opublikowanych rozdziałów w monografiach.

Habilitantka w swoim dorobku ma również udział w opublikowanych materiałach konferencyjnych: 3 przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych oraz 9 po uzyskaniu stopnia doktora.

4.3. Wykaz członkostwa w redakcjach monografii naukowych.

Brak jest udziału Habilitantki w redakcjach monografii naukowych.

4.4. Publikacje w czasopismach naukowych z listy JCR

Habilitantka zarówno przed, jak i po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, uczestniczyła w realizacji projektów badawczych, a także zaangażowana była we współpracę z naukowcami z krajowych i zagranicznych ośrodków naukowych. Uzyskane w wyniku powyższych aktywności rezultaty badań, przyczyniły się do powstania publikacji naukowych, które z powodzeniem zostały wydane w czasopismach z listy JCR.

Habilitantka ma swoim dorobku w sumie 68 publikacji z listy JCR w których była współautorem. Przed uzyskaniem stopnia doktora była współautorem 12 publikacji a po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych była współautorem 56 publikacji.

Sumaryczny Impact Factor według bazy JCR zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 265,736, a sumaryczna liczba punktów wg punktacji MNIŚW wynosi 5430.

WoS odnotowuje 68 publikacji Habilitantki, liczba cytowań wg. WoS - 1223 w tym 1116 bez autocytowań, a indeks Hirscha – 19 wg. stanu z dnia 2.08.2023 r.

Scopus odnotowuje 68 publikacji Habilitantki, liczba cytowań wg. Scopus - 1360 w tym 1256 bez autocytowań, a indeks Hirscha – 20. wg. stanu z dnia 2.08.2023.

4.5. Wykaz osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych.

Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych Habilitantka miała wkład w opracowanie wytycznych dotyczących doboru parametrów i optymalizacji procesu wytwarzania przyrostowego mikrostruktur w postaci rusztowań z wykorzystaniem technologii selektywnej laserowej mikrometalurgii wraz z procedurą chemicznego oczyszczania i modyfikowania powierzchni w celu poprawy odpowiedzi biologicznej,

co było efektem realizacji rozprawy doktorskiej oraz realizacji projektu strukturalnego finansowanego przez NCBiR gdzie pełniła funkcje kierownika zadania.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych Habilitantka wniosła istotny wkład w następujące opracowania:

- przygotowanie wytycznych dotyczących projektowania nowych materiałów w postaci homogenicznego nanokompozytu na osnowie polimerowej z napełniaczem w postaci substancji aktywnej do przetwarzania w technologii przyrostowej, do zastosowań w branży farmaceutycznej w postaci personalizowanych nośników leków – kierownik projektu finansowanego przez NCBiR,
- opracowanie technologii przetwarzania stopu tytanu nowej generacji Ti-13Nb-13Zr z wykorzystaniem technologii przyrostowej L-PBF do wytwarzania personalizowanych wyrobów medycznych dla medycyny weterynaryjnej – efekt realizacji pracy doktorskiej w której Habilitantka pełniła funkcje promotora pomocniczego,
- opracowanie wytycznych dotyczących projektowania nowych materiałów (na osnowie polimerowej z napełniaczem w postaci materiałów metalicznych o właściwościach antybakteryjnych) wraz z technologią przyrostowego przetwarzania opracowanego kompozytu – efekt realizacji pracy doktorskiej w której Habilitantka pełniła funkcje promotora pomocniczego.

4.6. Wykaz wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych.

Przed uzyskaniem stopnia dr nauk technicznych Habilitantka prezentował 4 prace na konferencjach, krajowych, międzynarodowych i lokalnych w formie posteru – 3 prezentacje – i 1 w formie wykładu.

Po uzyskaniu stopnia dr nauk technicznych uczestniczyła w 10 konferencjach krajowych, międzynarodowych i lokalnych w formie posteru – 4 prezentacje – i 6 w formie wykładu (dwukrotnie wykład zaproszony).

4.7. Udział w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji.

Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych była członkiem komitetu organizacyjnego 2 konferencji o zasięgu międzynarodowym, w 2011 r “ManuFuture” oraz International Conference „Production Engineering 2011”,

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych była członkiem komitetu organizacyjnego lub naukowego 6 konferencji o zasięgu krajowym lub międzynarodowym.

4.8. Wykaz uczestnictwa w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych Habilitantka była kierownikiem 2 projektów :

- „Structural integrity assessment of biologically loaded scaffolds used in the regeneration of the stomatognathic system”, NAWA BPN/BPT/2021/1/00059, Politechnika Wrocławska/University of Porto, Faculty of Engineering (FEUP), Portugal), 2022-2023,
- „Przyrostowe wytwarzanie zindywidualizowanych wyrobów medycznych na bazie biomateriałów polimerowych - BIOAddMed”, NCBR/LIDER/23/0098/L-9/17/NCBR/2018 (Politechnika Wrocławska), 2019-2022.

Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych była wykonawcą w 7 projektach głównie finansowanych przez NCBiR.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych była wykonawcą w 9 projektach głównie finansowanych przez NCBiR.

Ponadto Habilitantka była aktywnym członkiem zespołów biorących udział w pracach nad opracowaniem 24 wniosków projektowych (badawczych i inwestycyjnych) do krajowych i międzynarodowych instytucji finansujących z których 10 uzyskało dofinansowanie.

4.9. Wykaz członkostwa w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach.

- ATeM – Additive Technologies for Medicine and Health - Międzynarodowe Centrum Doskonałości Fraunhofera ATeM (Niemiecko-polskie Centrum Doskonałości

Towarzystwa Fraunhofera prowadzi badania nad nowymi technologiami z zastosowaniem wytwarzania addytywnego w technologii medycznej), od 2022 roku członek, koordynator ze strony Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej,

- Academia Iuvenum - Organizacja zrzeszająca młodych naukowców z Politechniki Wrocławskiej, którzy realizują z sukcesem projekty badawcze, a jej zadaniem jest podejmowanie inicjatyw na rzecz uczelni i stworzenie platformy służącej wymianie myśli naukowej,
- Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją

4.10. Istotna aktywność naukowa realizowana więcej niż w jednej uczelni, instytucji naukowej w tym zagranicznej.

Habilitantka w ramach prowadzonej działalności naukowej nawiązała współpracę zarówno z krajowymi jak i zagranicznymi jednostkami naukowymi. Współpraca ta dotyczyła badań prowadzonych w ramach wspólnie realizowanych projektów badawczych oraz związanych ze wspólnymi obszarami zainteresowań naukowych i posiadanych kompetencji.

Jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych Habilitantka w 2014 r nawiązała współpracę z University of Southern California, Ostrow School of Dentistry, Los Angeles, USA. Tematyka realizowanych badań związana była z opracowaniem metod umożliwiających powtarzalną ocenę jakościową i ilościową w odniesieniu do wrażliwości biofilmu bakteryjnego na substancje przeciwdrobnoustrojowe z wykorzystaniem metod mikroskopowych oraz określeniem zdolności biofilmu bakteryjnego do destrukcji powierzchni kości, a także badaniem nowych materiałów opatrunkowych bazujących na celulozie bakteryjnej w zakresie oceny ich struktury i właściwości mechanicznych. Wyniki prac, uzyskane w efekcie zrealizowanych wspólnie zadań, zostały z powodzeniem opublikowane w 5 renomowanych czasopismach.

Po uzyskaniu stopnia dr nauk technicznych w 2018 roku, Pani dr inż. Patrycja Ewa Szymczyk – Ziółkowska nawiązała współpracę z Department for Functional Materials in Medicine and Dentistry, University of Würzburg i związana była z przygotowaniem wniosku projektowego, wspólnie z Instytutem Franuhofera w Dreźnie, pt. „Wroclaw centre of excellence - Laser and Sensors Technologies” (H2020-Widespread-01-2018-2019 – Teaming phase 2 - WCE-LST) w ramach programu

Horyzont 2020 – w ramach prowadzonych prac pełniła rolę koordynatora zadań w obszarze medycznego zastosowania technologii przyrostowych. Odbyła również wizytę studyjną, gdzie brała udział w badaniach dotyczących wytwarzania struktur przestrzennych z wykorzystaniem technologii przyrostowych. Ponadto wygłosiła (w trybie stacjonarnym) wykład pt. *"Metal 3D Printing - Additive manufacturing of biomedical products"* w ramach 2018 Summer School of 3D Printing Technologies na JMU w Würzburgu, oraz wykład na zaproszenie (w trybie zdalnym) pt. *"Introduction to metal 3D printing"* w ramach kursu *3D Printing* dla studentów II stopnia w 2021 roku.

W 2020 roku rozpoczęła współpracę z Institute of Physics of Materials Czech Academy of Sciences, Brno, Czech Republic i związana była z przygotowaniem wniosku projektowego, o grant NCN w ramach konkursu OPUS LAP 2022 pt. *„Additive manufacturing and modelling of fatigue and fracture process of Ti-13Nb-13Zr alloy for biomedical applications under multi-axial loading conditions”*, w którym pełniła rolę kierownika projektu ze strony Politechniki Wrocławskiej.

W roku 2021 Habilitantka nawiązała współpracę z University of Porto, Faculty of Engineering (FEUP), Portugalia i związana była z przygotowaniem wniosku projektowego w ramach konkursu „Wspólne projekty badawcze Polska-Portugalia” finansowanego ze środków Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej NAWA pt. *„Structural integrity assessment of biologically loaded scaffolds used in the regeneration of the stomatognathic system”*.

Od roku 2011 nieprzerwanie kontynuuje współpracę z Uniwersytetem Medycznym we Wrocławiu, a tematyka badań związana jest z szeroko pojętą problematyką biofilmów – społeczności tworzonych przez drobnoustroje, które są odpowiedzialne za ciężkie postaci zakażeń i obejmuje sposoby zapobiegania tworzeniu się biofilmu powodowanego przez drobnoustroje patogenne, metody oraz techniki jego usuwania i szybkiej detekcji.

W okresie od 11-07-2016 do 25-07-2016 odbyła krótkoterminowy staż naukowy w Laboratorium Immunologii i Mikrobiologii Molekularnej w Katedrze Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Staż obejmował szkolenie w zakresie hodowli *Gluconacetobacter xylinus* w warunkach statycznych i przepływowych; rozpuszczania i formowania bio-nano-celulozy zsyntezowanej przez *G.xylinus* w bioreaktorach wspomaganych wirującym polem magnetycznym; oceny parametrów mechanicznych

oraz fizyko-chemicznych bio-nano-celulozy modyfikowanej wirującym polem magnetycznym

4.11. Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach.

Habilitantka po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych była członkiem w komitetach redakcyjnych i radach naukowych następujących czasopism.

- Guest Editor specjalnego wydania pt. "Hydrogels Used for Additive Manufacturing", 2022-2023, Gels (MDPI) ,
- Guest Editor specjalnego wydania pt. „3D Printing for Biomedical Applications: Latest Advances and Prospects”, 2021-2022, Applied Sciences (MDPI),
- Guest Editor specjalnego wydania pt. „Advances in Metal Additive Manufacturing”, 2020-2021, Materials (MDPI)

4.12. Informacja o recenzowanych pracach naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych.

Habilitantka recenzowała publikacje w następujących czasopismach naukowych: Additive Manufacturing (IF: 11.632) , Archives of Civil and Mechanical Engineering (IF: 4.042), Acta of Bioengineering and Biomechanics (IF: 1,238), Materials (IF:3.748) , Applied Sciences (IF: 2.838) , PloS One (IF: 3.752) , Materials & Design (IF: 9.417)

W mojej ocenie efektywność naukowa Habilitantki w wystarczającym stopniu spełnia wymagania stawiane kandydatom na stopień doktora habilitowanego. Osiągnięcia naukowe i efektywność oceniam pozytywnie.

5. Współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym

Współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym Habilitantki rozpoczęła się przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych i jest kontynuowana nadal, a zakres współpracy dotyczy głównie obszaru związanego z przygotowaniem wniosków i realizacją projektów badawczo-rozwojowych finansowanych w ramach programów

finansowanych przez NCBiR. Lista firm z którymi nawiązano współpracę liczy w sumie 18 podmiotów gospodarczych.

Habilitationka ma w swoim dorobku również osiągnięcia w zakresie uzyskanych praw własności przemysłowej, w tym uzyskanych patentów krajowych. Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych była współautorką dwóch zgłoszeń patentowych i przyznania jednego patentu a po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych jest współautorką jednego zgłoszenia patentowego.

Jest współautorką 2 wdrożonych rozwiązań technologicznych:

- „Metoda natychmiastowego wytwarzania przyrostowego części zamiennych i alternatywnych aparatury medycznej oraz środków ochrony indywidualnej w środowisku rozproszonym w sytuacjach kryzysowych”. Rozwiązanie zostało wdrożone w Wojewódzkim Szpitalu Specjalistycznym im. J. Gromkowskiego we Wrocławiu.
- „Ilościowa metoda weryfikacji jakości materiałów (bazowych) i wyrobów gotowych z wykorzystaniem metody Skaningowej Mikroskopii Elektronowej oraz Technicznej Tomografii Komputerowej”. Wdrożenie opracowanego rozwiązania miało miejsce w siedzibie firmy US Pharmacia sp. z o.o. we Wrocławiu.

Na szczególne podkreślenie wymaga fakt, że Habilitationka była autorką/współautorką ponad 75 ekspertyz i raportów (49 przed uzyskaniem stopnia doktora i 26 po uzyskaniu stopnia doktora) realizowanych w ramach współpracy z przemysłem w zakresie badań materiałowych obejmujących m.in.: preparatykę próbek; obserwacje z wykorzystaniem metod mikroskopowych (mikroskopia świetlna i onfokalna, skaningowa mikroskopia elektronowa); pomiary twardości; analizę składu chemicznego (w tym z wykorzystaniem metod jakościowych EDX); analizę właściwości mechanicznych.

W ocenie recenzenta współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym, spełniają w wystarczającym stopniu zwyczajowe wymagania stawiane kandydatom na stopień doktora habilitowanego.

6. Informacje o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

Działalność dydaktyczna dr inż. Patrycji Ewy Szymczyk – Ziółkowskiej w latach 2015 - 2023 obejmuje :

- promotorstwo 61 prac magisterskich oraz 24 prac inżynierskich,
- promotor pomocniczy w pięciu przewodach doktorskich realizowanych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej, związanych z wykorzystaniem technologii przyrostowych,
- przygotowanie kart przedmiotu dla kursu „Przyrostowe technologie wytwarzania” oraz współtworzenie dla kursu „Metody kwalifikacji produktów i procesów technologicznych” a także opracowanie instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych z kursu „Reverse Engineering”.

Działalność organizacyjna dr inż. Patrycji Ewy Szymczyk – Ziółkowskiej obejmuje:

- pełnienie funkcji opiekuna i założyciela studenckiego Koła Naukowego BIOAddMed ,
- pełnienie funkcji Koordynatora Laboratorium Badań Materiałowych w Katedrze Technologii Laserowych, Automatyzacji i Organizacji Produkcji,
- pełnienie funkcji głównego organizatora warsztatów/konferencji

5.1. Osiągnięcia popularyzujące naukę.

Do ważniejszych osiągnięć popularyzujących naukę można zaliczyć wygłoszenie wykładów oraz udział w warsztatach i prezentacjach laboratoriów realizowanych w ramach: Szkoły Letniej - Summer School of 3D Printing Technologies, Warsztatów naukowych dla kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, Dolnośląskiego Festiwalu Nauki, Wrocław.

Ponadto Habilitantka brała udział w jednym z odcinków cyklu „Medycyna 4.0 – technologie dla ratowania życia i zdrowia” pt. „Implanty szyte na miarę”, realizowanego na Politechnice Wrocławskiej, gdzie prezentowano możliwości wykorzystywania druku 3D we współczesnej implantologii.

Habilitantka otrzymała za swą aktywność i działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną szereg nagród i wyróżnień na Politechnice Wrocławskiej.

W mojej ocenie dorobek dydaktyczno-organizacyjny oraz osiągnięcia popularyzujące naukę spełniają w wystarczającym stopniu zwyczajowe wymagania stawiane kandydatom na stopień doktora habilitowanego.

6. Wniosek końcowy

Po dokonaniu merytorycznej i formalnej analizie cyklu publikacji pt. „*Badania nad możliwością wykorzystania technologii przyrostowych do wytwarzania personalizowanych wyrobów medycznych na bazie biomateriałów metalicznych*” jako osiągnięcia dr inż. Patrycji Ewy Szymczyk – Ziółkowskiej w których Habilitantka jest współautorem, stwierdzam, że są ze sobą spójne i wnoszą wartościowe wkład w rozwój dyscypliny inżynieria biomedyczna.

Dr inż. Patrycja Ewa Szymczyk – Ziółkowska posiada udokumentowany dorobek naukowy (publikacje z listy JCR, bardzo dobre wskaźniki bibliometryczne, zgłoszenia patentowe oraz patent, bardzo szeroka współpraca z zagranicą). Prezentuje regularnie wyniki badań na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Kierowała i kieruje licznymi projektami badawczymi zarówno krajowymi jak i międzynarodowymi. Habilitantka wykazała się też działalnością dydaktyczną, organizacyjną i promującą naukę i w wystarczającym stopniu spełnia zwyczajowe wymagania stawiane kandydatom na stopień doktora habilitowanego .

Pozytywna ocena znacznego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego oraz uznana już pozycja Habilitantki w kraju i za granicą pozwala mi przedłożyć Radzie Naukowej Inżynierii Biomedycznej Politechniki Wrocławskiej wniosek o przyjęcie rozprawy habilitacyjnej i dopuszczenie dr inż. Patrycji Ewy Szymczyk – Ziółkowskiej do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Ostatecznie, w mojej opinii, warunki i kryteria stawiane dorobkowi kandydatów do stopnia doktora habilitowanego w art. 219 ust. 1 pkt Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) zostały spełnione z nadmiarem i z pełnym przekonaniem wnoszę o dopuszczenie dr inż. Patrycji Ewy Szymczyk – Ziółkowskiej do dalszego postępowania przed Radą Dyscypliny Inżynierii Biomedycznej Politechniki Wrocławskiej zmierzającego do nadania stopnia doktora habilitowanego.

