



Dr hab. inż. Jerzy Myalski, prof. Pol. Śl.
Instytut Inżynierii Materiałowej
Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii
Politechnika Śląska

Katowice 23.04.2021.

Recenzja dorobku naukowego dr. inż. Krzysztofa Pałki

Wykonana na zlecenie Rady ds. Stopni naukowych Politechniki Łódzkiej w dyscyplinach inżynieria mechaniczna, inżynieria materiałowa na podstawie uchwały nr 20/2/II/2021 z dn. 05.02.

Recenzję opracowano na podstawie dokumentacji składającej się z:

1. odpisu dyplomu doktora nauk technicznych; 2. autoreferatu; 3. wykazu opublikowanych prac naukowych oraz twórczych prac zawodowych, informacji o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki; 4. monografii pt.: „Wpływ modyfikacji ciekłym kauczukiem na właściwości światłoutwardzalnych kompozytów stomatologicznych”.

1. Dane ogólne o Habilitancie

Dr inż. Krzysztof Pałka jest absolwentem Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej, w której w 1993 r. uzyskał tytuł magistra inżyniera i wykonał pracę maderską pod opieką dr. inż. Rimma Popko pt.: „Badania wpływu czasu na zmiany zawartości metali ciężkich w konserwowanych produktach spożywczych”. W roku 2000, z wyróżnieniem otrzymał tytuł doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowy i eksploatacji maszyn za pracę pt.: „Studium procesów zużywania płyt strumieniowych w wymiennikach ciepła dla przemysłu spożywczego”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Andrzej Weroński. Od roku 1993 jest pracownikiem Politechniki Lubelskiej na Wydziale Mechanicznym w Katedrze Inżynierii Materiałowej, najpierw na stanowisku asystenta, a od 2001 r. do chwili obecnej na stanowisku adiunkta.

Po ukończeniu studiów wyższych zainteresowania naukowe Habilitanta dotyczyły problematyki trwałości i eksploatacji elementów konstrukcyjnych w urządzeniach dla przemysłu spożywczego. Głównym obszarem badań naukowych w tym okresie były prace nad zastosowaniem technologii napawania plazmowego w celu podwyższenia ich odporność na zużycie ścierne oraz ocena mechanizmów zużycia elementów w złożonych stanach obciążenia zmęczeniowego oraz korozji wysokotemperaturowej. Do oceny trwałości i niezawodności zastosował nowatorską jak

na ówczesne czasy analizę przeprowadzoną metodą elementów skończonych. Wyniki tych badań były na tyle interesujące, że pozwoliły na realizację badań podjętych w ramach grantu promotorskiego finansowanego ze środków MNiSW nr 1376/T07/98/14 „Studium mechanizmów zużycia płyt strumieniowych w wymiennikach ciepła dla przemysłu spożywczego i próba zwiększenia ich trwałości”.

Dalsze prace realizowane po doktoracie były kontynuacją prac związanych z możliwościami podwyższenia odporności na zużycie poprzez modyfikację struktury warstwy wierzchniej stali austenitycznych. Wyniki uzyskanych badań zostały przedstawione w współautorskiej monografii z 2003 r. pt. „Kształtowanie struktury i właściwości warstwy wierzchniej materiałów stosowanych w urządzeniach dla przemysłu spożywczego” autorstwa Krzysztofa Pałki i Andrzeja Werońskiego.

Stopniowo jednak zainteresowania naukowe Habilitanta ukierunkowywane zostały na problemy związane z inżynierią biomateriałów, a w szczególności materiałów stosowanych w stomatologii.

Zakres przeprowadzonych prac doświadczalnych i analiz dotyczył opisu procesów degradacji wypełnień kompozytowych w leczonych zachowawczo zębach wywołanych degradacją czynnościową. Realizowane badania obejmowały nie tylko ocenę właściwości fizykochemicznych wypełnień kompozytowych, ale także analizy makro- i mikrostruktury z uwzględnieniem oddziaływania na granicy rozdziału zęb-wypełnienie oraz opisem procesów degradacji w środowisku jamy ustnej. Prowadzone w ramach projektu pt.: „Ocena i prognozowanie degradacji czynnościowej kompozytowych wypełnień stomatologicznych z wykorzystaniem symulatora żucia” badania pozwoliły na określenie trwałości i odporności na zużycie wypełnień stomatologicznych w złożonym stanie naprężenia i zmiany temperatury. Rezultatem badań przeprowadzonych w projekcie, oprócz szeregu publikacji, był patent rozwiązania konstrukcyjnego stanowiska do badań symulacyjnych 216432 pt.: „Urządzenie do realizacji badań zmęczeniowych zębów z wypełnieniami stomatologicznymi”. W trakcie realizacji projektu nawiązano współpracę z środowiskiem medycznym Katedry Stomatologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie. Interdyscyplinarne kontakty ze środowiskiem stomatologów i lekarzy, przyczyniły się do zintensyfikowania badań nad doskonaleniem procedur stomatologicznych i poprawą jakości wypełnień. Oprócz współpracy ze środowiskiem medycznym nawiązano również współpracę z firmami zajmującymi się nie tylko dystrybucją, ale również badaniami materiałów stomatologicznych.

Współpraca w zakresie nowych, innowacyjnych rozwiązań znalazła odzwierciedlenie

w przygotowaniu zgłoszenia patentowego P.427219, pt.: „Światłoutwardzalny kompozyt stomatologiczny modyfikowany ciekłym kauczukiem oraz sposób jego wytwarzania”.

W działalności naukowo-badawczej zajmował się również z badaniami nad materiałami na bazie stopów tytanu wykorzystywanych jako implanty. Prace te prowadzone były we współpracy z AGH oraz Politechniką Poznańską w ramach projektu badawczego finansowanego przez NCN DEC-2012/07 /B/STS/03570 pt.: „Zbadanie procesu powstawania pianek metalowych na bazie Ti i Ta z zastosowaniem sacharozy jako środka generującego pory”. Badania w których uczestniczył, dotyczyły technologii wytwarzania porowatych, przestrzennych struktur szkieletowych, charakterystyki ich mikrostruktury oraz oceny właściwości mechanicznych. Istotnym elementem prac nad implantami ze stopów tytanu było wykorzystanie w implantach powłoki z substancji antybakteryjnych. Poprzez zastosowanie jako modyfikatora nanocząstek srebra uzyskano znaczące zmniejszenie i ograniczenie stanu zapalnego wywołanego obecnością implantu w organizmie.

Dr inż. K. Pałka realizował również prace naukowo-badawcze dotyczące inżynierii materiałów kompozytowych wykorzystywanych w przemyśle lotniczym- projekt kluczowy finansowany przez MNiSW, NCBR, NCN oraz Unię Europejską POIG.01.01.02-00-015/08-00 pt.: „Nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym”. W zadaniu 9 - Metaliczne materiały kompozytowe w aplikacjach lotniczych (w tym materiały typu Glare) zajmował się nowym rodzajem laminatów przekładkowych składających się z naprzemiennie ułożonych warstw metalu i kompozytu wzmacnianego włóknami ciągłymi, określane jako FML (Fibre Metal Laminate). Prace obejmowały opracowanie technologii otrzymywania laminatów metalowo-kompozytowych, ocenę ich struktury i właściwości. Poruszano w nich zagadnienia związane z metodami przygotowania powierzchni komponentów, badania wytrzymałości połączenia i wytrzymałości kompozytów FML podczas obciążenia statycznego i dynamicznego oraz analizy mechanizmów zniszczenia kompozytów. Uzyskane w trakcie realizacji projektu kluczowego doświadczenia naukowe i technologiczne przyczyniły się do współpracy z krajowymi ośrodkami badawczymi z branży lotniczej, nawiązania współpracy międzynarodowej z Instytutem Konstrukcji Lekkich i Technologii Polimerowych (Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik) Uniwersytetu Technicznego w Dreźnie oraz odbycia stażu naukowego w ww. Instytucie. W ramach stażu Habilitant rozszerzał swoje doświadczenia związane z technologią wytwarzania i metodami

badawczymi oceniającymi jakość, strukturę i właściwości mechaniczne kompozytów włóknistych.

Analizując działalność naukową można ją podzielić na dwa obszary, przy czym każdy z nich jest związany z inżynierią materiałową. Pierwszy dotyczył problematyki zwiększenia trwałości i niezawodności elementów maszyn i urządzeń, drugi zagadnień inżynierii biomateriałów. Aktywność naukową Habilitanta cechuje systematyczny rozwój i spójność zainteresowań poznawczych i technologicznych, wykorzystanie zaawansowanych procedur badawczych do projektowania, wytwarzania, oceny struktury i właściwości. Szczególnie widać to w pracach nad opracowaniem składu i aplikacji nowych rodzajów biomateriałów znajdujących zastosowanie w medycynie i stomatologii. Na podkreślenie zasługuje wykorzystanie w procedurach badawczych metod planowania badań, analizy statystycznej oraz umiejętność prognozowania właściwości z wykorzystaniem metod numerycznych.

2. Analiza osiągnięcia naukowego

Tematem osiągnięcia naukowego wskazanego przez Habilitanta jest monografia: *Wpływ modyfikacji ciekłym kauczukiem na właściwości światłoutwardzalnych kompozytów stomatologicznych*. Jej celem było opracowanie nowego rodzaju kompozytu stomatologicznego wykorzystywanego do wypełnień zębów, charakteryzujących się lepszymi od dotychczas stosowanych materiałów właściwościami mechanicznymi oraz zwiększoną odpornością immunologiczną.

Realizowane w obszarze inżynierii materiałów stomatologicznych prace naukowo-badawcze, związane z modyfikacją właściwości i funkcji biomechanicznych, polegają głównie na modyfikacji rodzaju fazy umacniającej w kompozycie. W przypadku komponentu wzmacniającego, poprawę właściwości uzyskuje się poprzez odpowiedni dobór rodzaju fazy umacniającej, jej postaci, wielkości oraz zawartości w kompozycie. Natomiast prace związane z zmianą właściwości fizykochemicznych poprzez modyfikację osnowy polimerowej, są rzadko stosowane i nie wychodzą poza obszar badań laboratoryjnych.

Przedstawiona do oceny monografia habilitacyjna liczy 190 stron wraz ze spisem treści i streszczeniem w języku polskim i angielskim. W pracy zamieszczono 106 rysunków i 9 tabel. Spis literatury zawiera 385 pozycji, w tym 21 pozycji w czasopismach krajowych, 7 pozycji, w których Habilitant jest współautorem. Rozprawa zawiera wykaz pojęć i oznaczeń, wprowadzenie, czterech rozbudowanych rozdziałów merytorycznych oraz podsumowanie wraz z wnioskami. Monografia jest przykładem rozpraw habilitacyjnych w układzie klasycznym, w którym po analizie stanu zagadnienia Autor przedstawia tezę pracy i stara się ją

udowodnić w umiejętnie skonstruowanym programie badań.

W rozprawie Habilitant skoncentrował się na zagadnieniach odnoszących się do możliwości modyfikacji materiału osnowy. Pierwsza część związana jest z określeniem dodatku zróżnicowanej ilości kauczuku do mieszaniny żywic dimetakrylanowych, celem uzyskania po polimeryzacji polimeru heterofazowego, zawierającego w osnowie wydzielenia fazy elastycznej. Modyfikacji właściwości materiału osnowy dokonano dla dwóch rodzajów mieszanin żywic stosowanych w komercyjnych kompozytach stomatologicznych. Mimo pojawienia się różnic w rozpuszczaniu się kauczuku w zależności od rodzaju żywicy, po przeprowadzeniu polimeryzacji uzyskano strukturę dwufazową, z równomiernie rozmieszczonymi obszarami domen kauczuku charakteryzujących się o zbliżoną do siebie strukturą i morfologią.

Wyniki wstępnych badań były podstawą sporządzenia nowych kompozycji, w dwóch grupach kompozytów stomatologicznych dedykowanych do wypełnień, o różnej się lepkości i zawartości fazy umacniającej. Wymagało to określenia wytycznych odnośnie wprowadzania ciekłego kauczuku do kompozytu i modyfikacji procedur wykonania wypełnień stomatologicznych. Dla opracowanych kompozytów przeprowadzono szeroko rozbudowany program badań mikrostruktury i właściwości fizykochemicznych, oceniający wpływ kauczuku na mechanizm zniszczenia, odporność na pękanie, wytrzymałość połączenia na granicy rozdziału wypełnienie-tkanka kostna. Uzupełnieniem metod badań podstawowych właściwości mechanicznych były badania dotyczące pomiaru kąta zwilżania, energii powierzchniowej, topografii powierzchni oraz badania fraktograficzne. Na ich podstawie określono mechanizmy umocnienia, opisano procesy towarzyszące propagacji pęknięć i przebieg mechanizmów zniszczenia zachodzących w zmodyfikowanym kompozycie. Badania te były również pomocne przy analizie wyników badań cytotoksyczności oraz opisie procesu tworzenia się filmu biologicznego na powierzchni modyfikowanych kauczukiem kompozytów.

Wyniki uzyskanych badań potwierdziły założoną tezę, że możliwa jest zmiana właściwości fizykochemicznych i biologicznych poprzez modyfikację osnowy kompozytów stomatologicznych ciekłym kauczukiem. Odpowiednio dobrana ilość i skład chemiczny modyfikatora kauczukowego przyczyniają się do poprawy elastyczności, zwiększają odporność na pękanie oraz w znacznej mierze ograniczają cytologiczność. Korzystnie wpływają na wydłużenie żywotności wypełnień stomatologicznych, ograniczając wydzielanie się niespolimeryzowanych monomerów i skurcz polimeryzacyjny, będący przyczyną osłabienia szczelności brzegowej wypełnień. Uzyskane wyniki badań mają charakter poznawczy i aplikacyjny.

Do najistotniejszych osiągnięć dr. inż. K. Pałki w ramach ocenianego osiągnięcia naukowego wymienić należy:

- opracowanie nowego rodzaju kompozytu stomatologicznego do odbudowy i wypełnień poprzez modyfikację kruchych, nieodkształcalnych żywic metakrylanowych fazą o dużej elastyczności,
- dobór i optymalizacja składu chemicznego oraz metody wprowadzania fazy elastycznej zapewniającej jej jednorodne rozmieszczenie w osnowie kompozytu,
- określenie mechanizmów umocnienia i identyfikacja zjawisk towarzyszących propagacji pęknięć dekohezyjnych z uwzględnieniem rodzaju połączenia komponentów i obecnością fazy elastycznej,
- określenie wpływu stanu i morfologii warstwy wierzchniej kompozytu na tworzenie biofilmu bakteryjnego.

Podczas czytania pracy pojawiły się uwagi krytyczne, nie umniejszające jej wysokiego poziomu merytorycznego, mające raczej charakter uwag edycyjnych oraz niejasności sformułowań. Analizując wyniki badań związane z optymalizacją udziału kauczuku zapewniającą największą odporność na pękanie, podano iż w przypadku żywicy typu B maksymalna wartość modułu Younga wynosi 1,17 GPa, a na rys. 5,16 jest to wartość około 1,35 GPa (str.101-102). Na str. 85 stwierdzono niewłaściwie, że „żywica F charakteryzuje się wyższą lepkością”. Trudno również pogodzić się z sformułowaniem, że nanometryczne cząstki umiejscowione w domenach kauczuku przyczyniają się do zmiany mikrochropowatości.

Podsumowując ocenę monografii habilitacyjnej pt.: *„Wpływ modyfikacji ciekłym kauczukiem na właściwości światłoutwardzalnych kompozytów stomatologicznych”* będącą podstawą postępowania habilitacyjnego dr. inż. Krzysztofa Pałki należy stwierdzić, że jest ona osiągnięciem naukowym odpowiadającym art. 16 ust. 1 i 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami oraz zgodnie z art. 179 ust. 2 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. – przepisy wprowadzające ustawę Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce – Dz. U. poz. 1669 z dnia 30 sierpnia 2018 r.) i stanowi podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Zrealizowany zakres badań, związany z opracowaniem nowych rodzajów kompozytów w obszarze inżynierii materiałów stomatologicznych, wykazujących lepsze od dotychczas stosowanych właściwości mechaniczne, technologiczne oraz bakteriobójcze jest oryginalny i stanowi znaczący wkład w rozwój inżynierii materiałowej.

3. Charakterystyka dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Charakterystyka osiągnięć Habilitanta uwzględnia kryteria zawarte w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 01.09 nr 1165 z dnia 1 września 2011.

W bazie JRC występuje 28 prac, których dr inż. Krzysztof Pałka jest współautorem. Są to między innymi prace dotyczące drugiej części działalności naukowej związane z inżynierią biomateriałów. Część z nich to prace poruszające zagadnienia zawarte w monografii habilitacyjnej. Jako znaczące należy wyróżnić między innymi prace:

- Pałka K., Bienias J., Dębski H., Niewczas A.: *Finite element analysis of thermo-mechanical loaded teeth. Computational Materials Science.*- 2012, vol. 64, s. 289-294,
- 2. Pałka K., Kleczewska J., Sasimowski E., Belcarz A., Przekora A.: *Improved Fracture Toughness and Conversion Degree of Resin-Based Dental Composites after Modification with Liquid Rubber. Materials.*- 2020, vol.13, nr 12, s. 1-13,
- Borkowski L., Sroka-Bartnicka A., Polkowska I., Pawłowska M., Pałka K., Zięba E.I., Ślósarczyk A., Józwiak K., Ginalska G.: *New approach in evaluation of ceramic-polymer composite bioactivity and biocompatibility. Analytical and Bioanalytical Chemistry.*- 2017, vol. 409, nr 24, s. 5747-5755,
- Pałka K.: *Polymerization Shrinkage of New Dental Composites Modified With Liquid Rubber, Engineering of Biomaterials*, 2020, nr 157, s.16-21,
- Pokrowiecki R., Pałka K., Mielczarek A.: *Nanomaterials in dentistry: a cornerstone or a black box? Nanomedicine.*- 2018, vol. 13, nr 6, s.639-667.

Inne publikacje z listy JCR, nie związane z materiałami stomatologicznymi, dotyczą problematyki innych grup materiałów medycznych stosowanych jako implanty. Poruszane są w nich problemy oddziaływania na granicy rozdziału tkanka - implant, wpływu modyfikacji powierzchni implantów na połączenie z tkanką zapewniły uzyskanie dobrego połączenia z tkanką, biogodności i odporności biologicznej:

- Kazimierzczak P., Benko A., Pałka K., Canal C., Kołodyńska D., Przekora A.: *Novel synthesis method combining a foaming agent with freeze-drying to obtain hybrid highly macroporous bone scaffolds. Journal of Materials Science & Technology.*- 2020, vol. 43, s. 52-63,
- Borkowski L., Przekora A., Belcarz A., Pałka K., Józefaciuk G., Lubek T., Jojczuk M., Nogalski A., Ginalska G.: *Fluorapatite ceramics for bone tissue regeneration: Synthesis, characterization and assessment of biomedical potential. Materials Science & Engineering C* 116 (2020) 111211,
- Beer-Lech K., Surowska B., Pałka K., Walczak M.: *Analysis of the Carbon Content Effect on the Microstructure and Thermal Behavior of Cobalt-Matrix Dental Alloy. International Journal of Metalcasting.*-2020, vol. 14, nr 2, s. 528-537.

W prezentowanych pracach współautorski udział dr. inż. Pałki w ich powstaniu był znaczący. Brak samodzielnych publikacji jest prawdopodobnie wynikiem szeroko prowadzonym zakresem badań, których przeprowadzenie, opracowanie i analiza wyników wymaga uczestnictwa kompetentnych osób w zespole badawczym, specjalizujących się w określonej tematyce i metodyce badań. Wysoki poziom merytoryczny interdyscyplinarnych publikacji

świadczy o dużych umiejętnościach naukowych, badawczych oraz umiejętności pracy zespołowej Habilitanta. Poziom naukowy tych prac należy ocenić wysoko, z uwagi na kompleksowe podejście do postawionych problemów, zastosowanie zaawansowanych procedur badawczych oraz możliwość aplikacji uzyskanych wyników badań.

Na nie ujęty w bazie JCR dorobek publikacyjny składa się 67 artykułów, z których 13 opublikowano w czasopiśmie międzynarodowych. W większości są to prace zbiorowe, a w około 20% z nich Habilitant jest głównym autorem. Tylko jedna jest pracą samodzielną. Wyniki badań były również prezentowane w licznych wystąpieniach konferencyjnych krajowych i zagranicznych o uznanej renomie - 18 wygłoszonych referatów, w tym 4 na konferencjach zagranicznych. W skład dorobku wchodzi również dwie autorskie monografie oraz 4 współautorskie rozdziały w monografiach zbiorowych.

Wskaźniki naukometyczne uzyskane przez Habilitanta należy uznać za znaczące. Wynoszą one odpowiednio:

- *sumaryczny Impact Factor*: 89,185
- *liczba cytowań według bazy Web of Science*: 175, bez autocytowań 15
- *liczba cytowań według bazy Scopus*: 202, bez autocytowań 173
- *indeks Hirscha*: wg. *Web of Science* 7, wg. *Scopus* 8
- *sumaryczna liczba punktów zgodnie z wymaganiami MNiSW*: 1969.

Ze względu na nowatorski charakter tematyki publikacji Jego autorstwa należy spodziewać się dalszego wzrostu liczby publikacji z wysokim impact faktorem, jak i ich cytowań. Potwierdzają to między innymi nowe publikacje, które pojawiły się w 2021 roku. W bazie JCR znalazło się 5 nowych publikacji, a indeks Hirscha wg. WoS i Scopus powiększył się o 1 punkt.

Habilitant uczestniczył w pracach 5 projektów naukowo-badawczych finansowanych z środków MNiSW, NCN, programie Innowacyjna Gospodarka jako wykonawca lub główny wykonawca. Brał również udział jako wykonawca w projekcie międzynarodowym zawartym w 7 Programie Ramowym Unii Europejskiej FP7-245479 "Centre of excellence for modern composites applied in aerospace and surface transport", w którym realizowano prace nad materiałami kompozytowymi stosowanymi w lotnictwie i transporcie. Zaangażowanie w tych programach świadczy o kompetencji i dużych umiejętnościach badawczych Habilitanta.

Doświadczenia i umiejętności zdobyte w trakcie realizacji badań przyczyniły się do nawiązania współpracy z 6 firmami sektora gospodarczego i realizacji 16 ekspertyz. Kontakty te zaowocowały przede wszystkim wdrożeniami związanymi z opracowaniem nowych

procesów technologicznych (3 wdrożenia) i nowych rozwiązań konstrukcyjnych elementów maszyn i urządzeń (3 wdrożenia).

Twórcze podejście do rozwiązywania problemów znalazło również odzwierciedlenie w zgłoszeniach patentowych i patentach. Przyznane patenty dotyczyły przede wszystkim rozwiązań konstrukcyjnych (3 patenty) i materiałowych (zgłoszenie patentowe dotyczące kompozytów stomatologicznych).

Wyróżniający jest dorobek dydaktyczny oraz w zakresie popularyzacji nauki.

W ramach obowiązków dydaktycznych prowadził zajęcia w Politechnice Lubelskiej na studiach I i II stopnia z takich przedmiotów jak: Metody doboru materiałów, Techniki komputerowe w inżynierii materiałowej, Technologie przyrostowe, Krystalografia i rentgenografia, Współczesne materiały inżynierskie, Nowoczesne materiały konstrukcyjne. Realizuje również zajęcia w ramach programu Erasmus. W ramach tych zajęć opracował programy kształcenia, przygotował materiały dydaktyczne i stanowiska laboratoryjne. Był promotorem 36 prac inżynierskich i 46 magisterskich studentów Wydziału Mechanicznego PL. Prace dyplomowe promotorstwa dr. Pałki były wyróżniane w konkursach na najlepsze prace dyplomowe na szczeblu okręgowym.

Uczestniczy w pracach zespołów opracowujących programy studiów na kierunku inżynieria materiałowa Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej, dostosowanych do wymagań ustawy o szkolnictwie wyższym.

Brał udział w działalności zespołów edukacyjnych i popularyzujących naukę w ramach 4 regionalnych programach operacyjnych Kapitał Ludzki, przygotowując programy kształcenia, pomoce i materiały dydaktyczne, prowadząc zajęcia wykładowe i laboratoryjne.

Był odpowiedzialny za przygotowanie wniosków inwestycyjnych rozszerzających infrastrukturę badawczą Wydziału Mechanicznego PL oraz w pracach organizacyjnych nad modernizacją i doposażeniem pomieszczeń laboratoryjnych Katedry Inżynierii Materiałowej.

Uczestniczył w przygotowaniu 2 konferencji naukowych i seminarium Polskiego Towarzystwa Materiałoznawczego. Jest członkiem trzech krajowych towarzystw naukowych.

Recenzował 21 manuskryptów do czasopism międzynarodowych o uznanej renomie, wysokich wskaźnikach publikacyjnych takich jak: *Biomedicines*, *Scientific Reports*, *Materials Letters*, *Advances in Manufacturing*, *Journal of Biomedical Materials Research*, *Dentistry Journal*.

Dr inż. K. Pałka odbył naukowy staż w Technical University Dresden oraz kilka wizyt studialnych w zagranicznych ośrodkach naukowych, poszerzając swoją wiedzę z zakresu

technologii wytwarzania oraz metodyki badawczej. Wielokrotnie brał udział w wyjazdach zagranicznych w ramach programu Erasmus na uczelniach w Niemczech, Francji i Czechach.

Dorobek Habilitanta w zakresie działalności dydaktycznej, organizacyjnej, popularyzatorskiej, współpracy z ośrodkami naukowymi i gospodarczymi należy ocenić bardzo wysoko. Na wyróżnienie zasługuje w głównej mierze zaangażowanie w procesie dydaktycznym, na wszystkich możliwych poziomach kształcenia, uczestnictwo w programach Erasmus oraz pełnienie roli promotora pomocniczego przy realizacji 3 doktoratów. Za osiągnięcia w działalności dydaktycznej i organizacyjnej był wielokrotnie nagradzany Nagrodami Rektora oraz Medalem Komisji Edukacji Narodowej.

4. Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z przedłożoną dokumentacją dotyczącą dorobku naukowego stwierdzam, że dr inż. Krzysztof Pałka spełnia kryteria określone w Ustawie o stopniach naukowych oraz stopniach w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003 r nr 65 poz. 595 z późniejszymi zmianami) wymienione w Art. 16 oraz kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego wymienione w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (Dz. U. nr 196 poz. 1165).

Wniosuję do *Komisji Habilitacyjnej i Rady ds. Stopni naukowych Politechniki Łódzkiej w dyscyplinach inżynieria mechaniczna, inżynieria materiałowa* o nadanie dr. inż. Krzysztofowi Pałce stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

