



Politechnika Łódzka

Instytut Inżynierii Materiałowej



Łódź, 30-12-2024 r.

prof. dr hab. inż. Jacek Sawicki

Instytut Inżynierii Materiałowej

Wydział Mechaniczny

Politechnika Łódzka

90-924 Łódź

ul.Stefanowskiego1/15

RECENZJA

dorobku naukowo-badawczego oraz aktywności naukowej i osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzatorskich dr Joanny Korzekwy w odniesieniu do ustawowych wymagań nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawę opracowania stanowi pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Inżynierii Materiałowej dr hab. Grzegorza Dercza, prof. UŚ z Uniwersytetu Śląskiego z dnia 21.10.2024 r., podyktowane uchwałą Rady Naukowej Instytutu Inżynierii Materiałowej nr RN_IIM/33/2024 z dnia 15.10.2024 r. oraz dokumentacja Kandydatki do procedowania postępowania habilitacyjnego.

2. Sylwetka Kandydatki

Pani dr Joanna Korzekwa jest absolwentką Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, który ukończyła na Wydziale Techniki w 2003 roku. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa uzyskała w 2007 roku decyzją Rady Wydziału Informatyki i Nauki o Materiałach Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, na podstawie rozprawy doktorskiej „Wpływ stechiometrii i warunków technologicznych na przejścia fazowe między stanem ferro- i antyferroelektrycznym w ceramice PLZT x/90/10”, której promotorem był dr hab. Ryszard Skulski (Uniwersytet Śląski w Katowicach).

Dr Joanna Korzekwa od 2003 roku jest zawodowo związana z Wydziałem Informatyki i Nauki o Materiałach obecnie Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych

Politechnika Łódzka Wydział Mechaniczny
Siedziba: 90-537 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15,

Adres korespondencyjny:
90-924 Łódź, ul. Zeromskiego 116
NIP: 727-002-18-95, REGON 000001583

Instytut inżynierii Materiałowej
Bud A18 Sekretariat IV piętro pok. 444

e-mail: w1111@adm.p.lodz.pl
tel. 42 631 30 30
www.im.p.lodz.pl



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, gdzie w chwili obecnej piastuje stanowisko adiunkta.

Oświadczam, że nie mam wspólnych publikacji naukowych z Kandydatką, wobec czego w pełni obiektywnie mogę ocenić Jej dorobek zawodowy i bez jakichkolwiek przeszkód opracować niniejszą ocenę.

3. Ocena osiągnięcia naukowego wskazanego do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego

Osiągnięciem naukowym dr Joanny Korzekwy, które stanowi podstawę ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, stanowiącym znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa, według art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) jest cykl 13 publikacji powiązanych tematycznie, na które składa się monografia oraz 12 artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach znajdujących się w wykazie czasopism Ministra Edukacji i Nauki, zgodnie z poniższym zestawieniem:

- [H1] **J. Korzekwa**, Modyfikacje dwusiarczkiem wolframu powłok tlenkowych Al_2O_3 wytwarzanych na stopach aluminium. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2024.
- [H2] **J. Korzekwa**, W. Skoneczny, Właściwości tribologiczne warstwy Al_2O_3 modyfikowanej dwusiarczkiem wolframu we współpracy tribologicznej z tworzywem PEEK/BG, Tribologia nr 4/2009, 79-88.
- [H3] **J. Korzekwa**, W. Skoneczny, L. Wojnar, Wpływ parametrów elektroosadzania na zmiany nanostruktury warstw Al_2O_3/WS_2 o przeznaczeniu tribologicznym, Czasopismo Techniczne, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 5-M/2011, zeszyt 15. rok wydania 2011, str. 11-19.
- [H4] **J. Korzekwa**, W. Skoneczny, Wpływ temperatury i prądu anodowania na zmiany właściwości tribologicznych pary ślizgowej Al_2O_3/WS_2 – PEEK/BG, Tribologia 3, (2010), 115-124.
- [H5] **J. Korzekwa**, Charakterystyki tribologiczne pary ślizgowej: warstwa Al_2O_3/WS_2 – tworzywo sztuczne PEEK/BG: Tribologia V43, nr 6, (246), 2012, str. 51-59.
- [H6] **J. Korzekwa**, R. Tenne, W. Skoneczny, G. Dercz, Two-steps method for preparation of $Al_2O_3/IF-WS_2$ nanoparticles composite coating, Phys. Status Solidi A, 210 (11), 2292-2297, 2013.
- [H7] **J. Korzekwa**, W. Skoneczny, G. Dercz, M. Bara, Wear Mechanism of Al_2O_3/WS_2 with PEEK/BG Plastic, J. Tribol. 136(1), 011601-1- 011601-7, 2013.
- [H8] **J. Korzekwa**, A. Gadek-Moszczak, M. Bara, The Influence of Sample Preparation on SEM Measurements of Anodic Oxide Layers, Pract. Metallogr. 53 (2016) 1, pp36-49.



- [H9] **J. Korzekwa**, M. Bara, J. Pietraszek, P. Pawlus, Tribological behaviour of Al_2O_3 /inorganic fullerene-like WS_2 composite layer sliding against plastic, *Int. J. Surface Science and Engineering*, Vol. 10, No. 6, 2016, p. 570-584.
- [H10] **J. Korzekwa**, A. Gądek–Moszczak, M. Zubko, Influence of nanoparticle size and shape on microstructure of oxide coatings, *Materials Science*, Vol. 53, No. 5, March, 2018, pp 709-716 (Ukrainian Original Vol.53, No. 5, September–October, 2017) DOI 10.1007/s11003-018-0127-x.
- [H11] **J. Korzekwa**, M. Fal, A. Gądek – Moszczak, DOE Application for Analysis of Tribological Properties of the Al_2O_3 / IF- WS_2 Surface Layers, *Open Engineering*, ISSN 2391-5439, p. 171-181, 2021.
- [H12] **J. Korzekwa**, M. Bara, S. Kaptacz, Al_2O_3/WS_2 Surface Layers Produced on the Basis of Aluminum Alloys for Applications in Oil-Free Kinematic Systems, *Materials*, ISSN 1996-1944, p. 1-22, 2021.
- [H13] **J. Korzekwa**, Modification of the structure and properties of oxide layers on aluminium alloys: A review, *Reviews on Advanced Materials Science*, 2023, 62, 20230108, DOI:10.1515/rams-2023-0108, p. 1-26.

Powyższe prace naukowe opublikowane są w czasopismach z listy MEiN, 7 z nich posiada współczynnik wpływu Impact Factor (IF), 8 wykazane jest w bazach Web of Science/Scopus. Suma współczynników wpływu IF czasopism w których opublikowany jest cykl dwunastu artykułów prezentowanego osiągnięcia naukowego, wynosi 11,019, natomiast suma punktów ministerialnych 440. Indeksowana monografia wg listy MNiSW (punktacja w roku publikacji) wyceniana jest na 80 pkt. Liczba cytowań prac w bazie Web of Science wynosi 87 (67 bez autocytowań) oraz Scopus 114 (95 bez autocytowań). Prace mają dobry poziom naukowy i w większości zostały opublikowanych w uznanych, wysoko punktowanych i posiadających współczynnik IF czasopismach naukowych. Habilitantka również szczegółowo opisała swój merytoryczny wkład w powstanie poszczególnych prac. Wysoką wartość tej oceny podkreśla fakt, że dr Joanna Korzekwa jest głównym autorem publikacji oraz autorem korespondencyjnym we wszystkich pracach tego cyklu naukowego.

Przedłożony cykl publikacji uwieńczony monografią, ściśle powiązany z ciągiem przyczyno – skutkowym, mieści się w obszarze dyscypliny inżynieria materiałowa w szczególności w zakresie inżynierii powierzchni i dostarcza nowych informacji na temat struktury, technologii, właściwości i potencjalnego zastosowania powłok tlenkowych wytwarzanych na stopach aluminium domieszkowanych WS_2 .

Opublikowany zbiór artykułów w porządku zaproponowanym w dokumentacji wnioskowej [H2]-[H13] zachowuje spójny ciąg logiczny, natomiast monografia naukowa [H1] przedstawia syntetyczny opis tego cyklu oraz zawiera część nowych analiz i wniosków opartych na przeprowadzonych badaniach.



Głównym celem naukowym opisywanym w powyższych publikacjach było wykazanie możliwości wprowadzenia w strukturę anodowego tlenku aluminium modyfikatora w postaci smaru stałego WS_2 w celu poprawienia właściwości ślizgowych w kinematycznych bezolejowych węzłach tarcia. W celu realizacji postawionego celu Habilitantka sformułowała następujące tezy badawcze:

- modyfikacje dwusiarczkiem wolframu powłok tlenkowych Al_2O_3 otrzymanych na stopie aluminium pozwalają na wprowadzenie w strukturę warstwy tlenkowej lubrykantu w postaci smaru stałego umożliwiające poprawienie parametrów tarciowo-zużyciowych zaproponowanych skojarzeń tribologicznych,
- znajomość zależności pomiędzy warunkami procesu technologicznego otrzymywania powłok tlenkowych Al_2O_3/WS_2 a parametrami struktury geometrycznej powierzchni pozwala na wyjaśnienie zmian zachodzących na powierzchni powłok w wyniku tarcia oraz umożliwia przewidywanie właściwości tribologicznych modyfikowanych powłok tlenkowych na powierzchni elementów maszyn i urządzeń wykonanych ze stopów aluminium przy współpracy z wybranym partnerem tribologicznym.

Sformułowane tezy badawcze wymagały od dr Joanny Korzekwy przeprowadzenia badań strukturalnych, technologicznych, eksperymentalnych i eksploatacyjnych definiujących inżynierię materiałową w zakresie modyfikacji powierzchni powłok tlenkowych Al_2O_3 domieszkowanych dwusiarczkiem wolframu.

Autorska monografia [H1] w przeważającej części prezentuje wyniki opublikowane w artykułach naukowych [H2]-[H13] do których Habilitantka odwołuje się zgodnie z przyjętą kolejnością wydania publikacji. Wspomnieć należy, że część informacji zawartych w monografii jest nowa i niebyła wcześniej prezentowana (jak np. rozdział 7.4 – Metoda zol-żel nakładania nanodwusiarczku wolframu IF- WS_2). Monografia składa się zasadniczo z dwóch części:

- przeglądu stanu wiedzy (rozdziały 2-6), w którym Autorka przedstawiła ogólne aspekty kształtowania warstw powierzchniowych na stopach aluminium z uwzględnieniem metod otrzymywania i zastosowania anodowego tlenku aluminium oraz ich modyfikacji różnymi domieszkami. Przedstawiono także rodzaje zużywania tribologicznego warstw powierzchniowych oraz metody zapobiegania zużyciu z przykładami zastosowań anodowych powłok tlenkowych. Na końcu dokonano podsumowania literatury oraz uzasadniono potrzebę poszukiwań nowych technologii powierzchni, materiałów i smarowania w obliczu potrzeb opracowań technologii kontroli tarcia i zużycia, wpływających na zmniejszenie strat energii.

- badań własnych (rozdziały 7-9), prezentujących wnikliwą analizę zebranych w ciągu ostatnich kilkunastu lat wyników oryginalnych badań Autorki o charakterze empirycznym: w szczególności technologię otrzymywania i modyfikacji dwusiarczkiem



wolframu powłok tlenkowych Al_2O_3 otrzymywanych na stopie aluminium, metodykę badań, przebieg procesu badawczego oraz wyniki badań eksperymentalnych właściwości powłok tlenkowych Al_2O_3 z domieszką WS_2 .

Na końcu (rozdział 10) Autorka przedstawiła propozycje potencjalnych przyszłych kierunków badań nad przedmiotowymi domieszkowanymi warstwami tlenkowymi.

Podsumowując, monografia jest na wysokim poziomie merytorycznym, systematyzuje i precyzyjnie przedstawia cykl rozważań teoretycznych, prac technologicznych, badań i ich analiz wskazując szczegółowe wnioski poznawcze, pozwalające na optymalizację funkcjonowania badanych węzłów tarcia, a także aplikację modyfikowanej dwusiarczkiem wolframu powłoki Al_2O_3 .

Zaprezentowane w dokumentacji artykuły naukowe spełniają kryterium cyklu jednotematycznego z obszaru inżynierii materiałowej i poszerzają wiedzę w zakresie wytwarzania warstw wierzchnich i powłok, badania zjawisk im towarzyszących oraz uzyskiwania pożądanych efektów eksploatacyjnych.

W pracach [H2-H5, H7] Autorka wraz ze współautorami badała powłoki tlenkowe Al_2O_3 modyfikowane dwusiarczkiem wolframu 2H- WS_2 , w różnym zakresie parametrów procesu technologicznego ich wytwarzania.

Autorzy w publikacji [H2] przeanalizowali, w jaki sposób dodatek proszku WS_2 do elektrolitu (10, 20 i 30 g/l), wpłynie na właściwości tribologiczne nowo wytworzonej warstwy Al_2O_3/WS_2 w skojarzeniu z PEEK/BG. Otrzymane wyniki potwierdziły możliwość polepszenia właściwości tribologicznych skojarzenia ślizgowego Al_2O_3 -PEEK/BG poprzez wprowadzenie proszku WS_2 do elektrolitu oraz pokazały, że wraz ze wzrostem zawartości proszku WS_2 w elektrolicie zmniejsza się intensywność zużywania tworzywa PEEK/BG.

W publikacjach [H3, H4] stosując dodatek proszku WS_2 do elektrolitu w ilości 30g/l (zgodnie z najlepszymi wynikami z pracy [H2]), sprawdzono jak temperatura kąpieli (293, 298 oraz 303 K) oraz gęstość prądu (2, 3 i 4 A/dm²) wpływa na budowę powstającej warstwy Al_2O_3/WS_2 [H3] oraz na ich właściwości tribologiczne [H4]. Na podstawie uzyskanych wyników badań [H3] zaproponowano graficzny model mechanizmu tworzenia się tego typu warstw, wyznaczono wartości nanowłókien oraz rozkład pól powierzchni nanoporów, wykazano również, że nie ma jednoznacznej korelacji pomiędzy powyższymi parametrami nanostruktury a warunkami technologicznymi procesu. Z badań pracy [H4] Autorzy wywnioskowali, że najkorzystniejszymi właściwościami tribologicznymi dla zastosowań na bezsmerowe kinematyczne węzły tarcia (Al_2O_3/WS_2 - PEEK/BG) cechują się warstwy wytworzone w temperaturze 303 K przy natężeniu prądu anodowania 4 A/dm².

W pracy [H5] Habilitantka kontynuowała poszukiwanie parametrów technologicznych wytwarzania warstw Al_2O_3/WS_2 tym razem przy stałej gęstości ładunku



elektrycznego wynoszącej $240 \text{ A} \cdot \text{min}/\text{dm}^2$, czasie procesu 60, 80, 120 min i temperaturze elektrolitu 298, 303 K. Przeprowadzona modyfikacja warstw Al_2O_3 (dodatkiem proszku WS_2 do elektrolitu w ilości 30g/l) wytwarzanych z uwzględnieniem wyższych wartości gęstości prądu (3, 4 A/dm^2), w czasie 60 i 80 minut, przy zachowaniu stałej gęstości ładunku elektrycznego $240 \text{ A} \cdot \text{min}/\text{dm}^2$, skutkowałą zmniejszeniem wartości współczynnika tarcia w skojarzeniu z tworzywem PEEK/BG.

Praca [H7] przedstawia kolejną analizę różnych warunków procesu technologicznego wytwarzania warstw $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{WS}_2$ i ich wpływu na mikrostrukturę oraz charakter tarcia pary tribologicznej $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{WS}_2$ -PEEK/BG. W pracy tej przedstawiono także schemat mechanizmu współpracy analizowanej pary tribologicznej, który uzależniony został od parametrów procesu technologicznego. Autorzy wykazali, że odpowiednio dobrane warunki procesu, pozwalają na uzyskanie warstwy tribologicznej umożliwiającej dostarczanie smaru stałego WS_2 podczas tarcia.

W kolejnym pakiecie prac [H6, H8-H11] Habilitantka wraz z współautorami badała tym razem powłoki tlenkowe Al_2O_3 modyfikowane nanodwusiarczkiem wolframu IF- WS_2 , wytworzone dwoma metodami w różnym zakresie parametrów procesu technologicznego.

Cykl tych badań otwiera praca [H6] w której przeprowadzono analizę struktury i właściwości mechanicznych warstw $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{IF-WS}_2$ uzyskanych metodą dwustopniową tj. utleniania anodowego w celu uzyskania warstwy Al_2O_3 i następnie powlekania zanurzeniowego w roztworze zawierającym nanocząstek IF- WS_2 . Analizy te wykazały, że nanocząstki IF- WS_2 są uwięzione w mikroporowatej powierzchni matrycy Al_2O_3 , a twardość i skład warstwy wykazuje gradientowe właściwości materiału funkcjonalnego, co sugeruje możliwe zastosowania trybologiczne.

W pracy [H8] Autorzy z wykorzystaniem komputerowej analizy obrazu przeprowadzili ocenę jakościową (wizualna obserwacja nanoporów i nanowłókien) oraz ilościową (wielkość porów, kształt porów, porowatość) warstwy Al_2O_3 i $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{IF-WS}_2$ uzyskanej tym razem podczas elektROUTLENIANIA stopu aluminium w roztworze zawierającym 35g/l komercyjnych nanocząstek IF- WS_2 . Celem badań była ocena wpływ przygotowania próbek do analizy SEM, w wyniku czego jedna seria próbek została pokryta węglem, a druga złotem jako warstwą przewodzącą. Rozległy obszar zmierzonych porów wskazuje, że obie metody silnie wpływają na komputerową analizę obrazu. Stwierdzono, że napyłanie złotem ułatwia identyfikację nanowłókien, ale wprowadza zmiany w ich rzeczywistych wielkościach. Napyłanie węglem umożliwia natomiast identyfikację WS_2 .

Praca [H9] przedstawia wyniki badań tribologicznych, pomiarów topografii powierzchni oraz analizy SEM warstw $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{IF-WS}_2$ będących w parze trącej z tworzywem sztucznym TG15 w ruchu posuwisto-zwrotnym. Warstwy $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{IF-WS}_2$ wytworzono metodą dwustopniową, przy czym powlekanie zanurzeniowe przeprowadzono



w dwóch różnych roztworach - mieszaniny wody z etanolem lub glikolem etylenowym. Wykazało przewagę stosowania etanolu nad glikolem etylenowym jako cieczy dyspergującej dla nanocząstek IF-WS₂, ze względu na mniejszą wartość intensywności zużycia i mniejszy rozrzut danych współczynnika tarcia.

W pracy [H10] Autorzy porównali dwa rodzaje nanocząstek IF-WS₂ (otrzymany metodą laboratoryjną oraz zakupiony komercyjnie) wprowadzone metodą zanurzeniową (w roztworze etanolu w wodzie) w warstwy Al₂O₃. W badaniach porównawczych zastosowali analizę mikrostrukturalną wykonaną przy użyciu SEM i TEM, przetwarzanie obrazu oraz analizę cyfrową, którą przeprowadzono przy użyciu oprogramowania Aphelion 4.2. Oba proszki miały taką samą strukturę krystaliczną i skład chemiczny, jednak proszki komercyjne były większe, bardziej wydłużone i mniej okrągłe z nieregularną, postrzępioną linią graniczną, co w znacznym stopniu wpływa na ich zdolność do tworzenia aglomeratów, a tym samym możliwość wprowadzania nanocząstek WS₂ do nanoporów warstwy Al₂O₃.

W praca [H11] Autorzy wykorzystali metodę projektowania eksperymentu (DOE), do skorelowania dwóch parametrów (czasu i temperatury) procesu elektrotleniania stopu aluminium w roztworze domieszkowanym komercyjnymi nanocząstkami IF-WS₂ oraz sprawdzenia, w jaki sposób wpłynęły one na tworzenie powłoki Al₂O₃/IF-WS₂ poprzez ocenę zmiennych odpowiedzi tj. grubości warstwy tlenku, parametru chropowatości powierzchni i współczynnika tarcia pary tribologicznej: Al₂O₃/IF-WS₂- PEEK/BG. DOE zasugerowało wysoką dodatnią korelację między grubością warstwy tlenku a czasem i temperaturą procesu anodowania co oznacza, że ten parametr technologiczny miał wpływ na grubość tlenku Al₂O₃/IF-WS₂ oraz umiarkowaną dodatnią korelację i nieistotną korelację między parametrami chropowatości powierzchni Ra odpowiednio przed i po teście tribologicznym a czasem i temperaturą procesu anodowania, co sugeruje, że oprócz parametru Ra istnieją inne cechy powierzchni, które determinują charakter współpracy tribologicznej, na przykład tekstura wytworzonych warstw tlenkowych. DOE wykazało również niską dodatnią korelację między współczynnikiem tarcia a czasem i temperaturą procesu anodowania, co sugeruje, że analizowane parametry technologiczne nie mają istotnego wpływu na współczynnik tarcia między warstwami powierzchniowymi Al₂O₃/IF-WS₂ a przeciw próbką PEEK/BG.

W przedostatniej publikacji [H12] przedłożonej do osiągnięcia naukowego Habilitantka wraz z współautorami na przykładzie siłownika pneumatycznego pracującego w bezolejowych układach kinematycznych przedstawia aplikacyjne zastosowanie warstwy tlenku glinu domieszkowanej dwusiarczkiem wolframu 2H-WS₂ vs. warstwa Al₂O₃. Przeprowadzone testy eksploatacyjne oraz badania struktury, morfologii i geometrii powierzchni potwierdziły zasadność modyfikacji warstwy Al₂O₃ dwusiarczkiem wolframu 2H-WS₂. Modyfikacja dwusiarczkiem wolframu przyczyniła się do powstania filmu ślizgowego na gładzi modyfikowanego cylindra oraz na uszczelkach zgarniających z nim



współpracujących, co przełożyło się na równomierną pracę tłoka podczas 180-godzinnej pracy siłownika. Siłownik z niemodyfikowaną warstwą wykazywał nieregularną pracę po około 70 godzinach.

Ostatnia publikacja [H13] jest artykułem przeglądowym przedstawiającym najnowsze osiągnięcia w technologii otrzymywania i nakładania anodowych warstw tlenkowych na stopach aluminium. Habilitantka w artykule szczególną uwagę poświęciła modyfikacji struktury i właściwości powyższych warstw tlenkowych oraz ich możliwemu zastosowaniu w trybologii. Kandydatka przedstawiła także potencjalne przyszłe kierunki badań w prezentowanej tematyce, które mogą wypełnić obecną lukę badawczą oraz wzbogacić przyszłe badania nad nowo wytworzonymi warstwami tlenkowymi na stopach aluminium.

Z opisów przedstawionych w dokumentacji wnioskowej jasno wynika, że wkład Habilitantki w powstanie wszystkich publikacji cyklu „Modyfikacje dwusiarczkiem wolframu warstw tlenkowych Al_2O_3 wytwarzanych na stopach aluminium” był przeważający.

Oceniając przedstawiony cykl publikacji uważam, że tematyka badań podjętych przez dr Joannę Korzekwę jest aktualna, ma walory aplikacyjne i jest na wysokim poziomie naukowym. Jednocześnie Habilitantka udowodniła postawione tezy badawcze przedstawiając koncepcję projektowania i wytwarzania modyfikowanych warstw tlenkowych Al_2O_3 z domieszką WS_2 o dobrych właściwościach tribologicznych oraz wykorzystując do ich scharakteryzowania szereg metod badawczych i instrumentów analitycznych.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe stanowi znaczący wkład dr Joanny Korzekwy w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa i spełnia kryteria oceny w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Aktywność naukowa dr Joanny Korzekwy realizowana była zarówno w polskich jak i zagranicznych uczelniach.

W latach 2005-2006 jako uczestnik studiów doktoranckich, odbyła 10 miesięczny (3+7 miesięcy), staż naukowy w ramach stypendium Marie Curie Training Site w Instytucie Jozefa Stefana w Ljublanie. W efekcie stażu naukowego powstały 3 wspólne publikacje z tamtejszymi naukowcami (poz. 4.28; 4.31; 4.33 z załącznika nr 4 dokumentacji) oraz praca doktorska. nt. „Wpływu stechiometrii i warunków



technologicznych na przejścia fazowe między stanem ferro- i antyferroelektrycznym w ceramice PLZT x/90/10”.

Habilitantka od 2012 roku prowadziła również aktywną współpracę z prof. Reshef Tenne oraz prof. Alla Zak z Weizmann Institute of Science w Izraelu, która zaowocowała artykułem naukowym (poz. 4.16 [H6] z załącznika nr 4 dokumentacji) oraz prezentacją posteru na spotkaniu: Final Meeting of the COST Action MP0902 - Composites of Inorganic Nanotubes and Polymers (COINAPO) Kreta, Heraclion, 14-15 wrzesień 2013.

Współpraca naukowa z krajowymi uczelniami rozpoczęła się w 2013 roku i związana jest z prof. Leszkiem Wojnarem z Politechniki Krakowskiej (poz. 4.21 [H3] z załącznika nr 4 dokumentacji) oraz prof. dr. hab. inż. Jackiem Pietraszkim (poz. 4.14 [H9]; 4.15 z załącznika nr 4 dokumentacji) oraz panią dr hab. inż. Anetą Gądek-Moszczak (poz. 4.5 [H11]; 4.6; 4.9 [H10]; 4.11; 4.13 [H8] z załącznika nr 4 dokumentacji).

Wyszczególnioną powyżej aktywność naukową Habilitantki oceniam pozytywnie, jednakże współpraca z innymi ośrodkami powinna przyczynić się do aplikacji o wspólne projekty, co jest potwierdzeniem wysokiej aktywności naukowej poza obszarem swojej uczelni macierzystej, a tego tu zabrakło i jak wynika z dokumentacji Kandydatka nie złożyła nigdy wniosku projektowego finansowego w drodze konkursów krajowych/zagranicznych, jak również nie uczestniczyła w projektach poza uczelnią macierzystą.

Przedstawiona powyżej, udokumentowana współpraca pozwala na stwierdzenie, że dr Joanna Korzekwa w stopniu dostatecznym spełnia warunek art. 219 ust.1 pkt.3 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, dotyczący istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

5. Ocena dorobku naukowo-badawczego

Działalność naukowa Habilitantki, oprócz opisanych w pkt. 3 niniejszej recenzji, wyraża się także w obszarach badawczych m.in.:

- badań nad elektroceramiką ferroelektryczną,
- metodami i technikami badań warstw tlenkowych na stopach aluminium.

Dr Joanna Korzekwa jest autorem/współautorem 35 artykułów naukowych, w tym 13 artykułów związanych bezpośrednio z pracą doktorską opublikowanych przed i po uzyskaniu stopnia doktora. Ponad połowa prac została opublikowana w renomowanych czasopismach o ustalonej wysokiej randze naukowej. Sumarycznie prace Kandydatki uzyskały IF= 24,184 punktów oraz 975 punktów ministerialnych.



Wskaźniki bibliometryczne Habilitantki (z dnia 21.06.2024 r. – załącznik 4.1 dokumentacji) wskazują na indeks Hirscha $h = 11$ przy liczbie cytowań 251 (220 bez autocytowań) i liczbie publikacji 32 wg bazy Scopus. Na dzień 28.12.2024 wartości cytowań wynoszą 271 (237 bez autocytowań). Świadczy to o dużej poczytalności publikowanych prac, jak również uznaniu naukowym działalności badawczej.

Aktywność Habilitantki w projektach badawczych finansowanych w drodze konkursów krajowych i zagranicznych związana jest z trzema projektami finansowanymi przez MNiSW. Przed uzyskaniem stopnia doktora Kandydatka była wykonawcą w dwóch projektach, a po uzyskaniu stopnia doktora w jednym.

W latach 2011-2013 Kandydatka była również kierownikiem badań własnych w ramach konkursów pt. Młodzi Naukowcy finansowanych ze środków Uniwersytetu Śląskiego. W roku 2020 otrzymała dofinansowanie z Uniwersytetu Śląskiego w ramach projektu pn. Swoboda badań w ramach „inicjatywy doskonałości badawczej”.

Habilitantka uczestniczyła w wielu konferencjach krajowych i międzynarodowych, w tym w 5 przed uzyskaniem stopnia doktora i w 21 po jego uzyskaniu. Przed uzyskaniem stopnia doktora uczestniczyła w 3 konferencjach międzynarodowych oraz 2 konferencjach krajowych. Po uzyskaniu stopnia doktora brała udział w 12 konferencjach międzynarodowych (wygłaszając 6 referatów) oraz w 9 konferencjach krajowych (wygłaszając 3 referaty).

Kandydatka przedstawiła w dokumentacji również wykaz 11 opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych, jednakże zgodnie z załącznikiem 4.1 dokumentacji tylko 9 z nich posiada przypisane punkty ministerialne między 5 a 20.

Dr Joanna Korzekwa jest również współtwórcą 3 patentów krajowych (PL 233337; PL 233108; PL 229587), dotyczących sposobu wytwarzania warstw tlenkowych wzbogaconych nanolurykantem na aluminium lub jego stopach. Jednocześnie dla każdego z uzyskanych patentów wydano decyzje o wygaśnięciu patentu lub prawa ochronnego z powodu niewniesienia opłaty. Brak jest także jakichkolwiek informacji o próbach komercjalizacji czy wdrożeniu opracowanych rozwiązań. W monografii [H1] Autorka powołuje się na powyższe patenty, zastanawiające jest jednak, dlaczego Autorka nie zastosowała w swojej pracy pełnego sposobu wytwarzania warstw z wykorzystaniem komory próżniowej.

Współpraca Habilitantki z otoczeniem społecznym i gospodarczym obejmowała wykonanie tylko jednego zlecenia dla Ford Forschungszentrum Aachen GmbH i była związana z powłokami anodowanymi na podłożu materiału Al z modyfikatorami tarcia WS_2 .

Podsumowując dr Joanna Korzekwa wykazała się aktywnością w zakresie działalności naukowo-badawczej i spełnia w tym zakresie wymagania stawiane kandydatom do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.



6. Ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej

W zakresie dydaktycznym Kandydatka ma typowe osiągnięcia, jak na pracownika badawczo-dydaktycznego. Angażuje się w proces dydaktyczny, opracowuje treści merytoryczne przedmiotów, jest promotorem oraz recenzentem prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich.

Dwukrotnie uczestniczyła również w mobilności w programie Erasmus+ Staff mobility for Teaching na University of Zilina, Słowacja.

W 2018 dr Joanna Korzekwa była współtwórcą i koordynatorem projektu dydaktycznego pt.: „Kariera zaczyna się na uczelni” w ramach projektu z funduszy strukturalnych „Czas na staż – granty dla innowatorów społecznych oferujących nowe rozwiązania praktycznej nauki zawodu w przejściu z edukacji do pracy” POWR.04.01.00-00-I050/15.

W zakresie organizacyjnym Kandydatka jest aktywna na Uniwersytecie Śląskim (UŚ) w latach 2016-2019 pełniła funkcję zastępcy dyrektora ds. dydaktycznych w Instytucie Technologii i Mechatroniki na Wydziale Informatyki i Nauki o Materiałach, była sekretarzem Komisji ds. Oceny Pracowników Niebędących Nauczycielami Akademickimi, pełniła funkcję zastępcy przewodniczącego Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej dla kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna, trzykrotnie była opiekunem roku studiów na kierunku Mechatronika oraz była członkiem Wydziałowej Komisji Konkursowej prowadzącej postępowanie kwalifikacyjne kandydatów- cudzoziemców.

Dr Joanna Korzekwa brała czynny udział w działalności popularyzacyjnej wygłaszając wykłady na Festiwalu Nauki i w Pałacu Schoena w Sosnowcu oraz prowadząc warsztaty dla uczestników Święta Liczby Pi na UŚ. Reprezentowała także swój Instytut podczas ODIM w 2024r. Współtworzyła film promujący kierunek Mechatronika, była współorganizatorem Konkursu Wiedzy Technicznej na UŚ oraz stoiska pokazowego swojego Wydziału na Śląskim Festiwalu Nauki. Z okazji Międzynarodowego Dnia Kobiet i Dziewcząt w Nauce napisała artykuł na stronę www UŚ popularyzujący naukę.

Habilitantka była również członkiem Polskiego Towarzystwa Ceramicznego oraz jest obecnie członkiem Polskiego Towarzystwa Tribologicznego.

Kandydatka wykonała również 10 recenzji prac naukowych publikowanych w renomowanych czasopismach o wysokich wskaźnikach IF.

Oceniając tę działalność można stwierdzić, że zaangażowanie i doświadczenie Habilitantki jest na średnim poziomie.



Politechnika Łódzka

Instytut Inżynierii Materiałowej



7. Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z całokształtem działalności naukowo-badawczej, dydaktycznej, popularyzatorskiej i współpracy międzynarodowej oraz jednotematycznym cyklem publikacji, uważam, że dorobek naukowy dr Joanny Korzekwy jest wystarczający do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

W świetle powyższej opinii stwierdzam, że dorobek ten spełnia wymagania określone w art. 219 ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz. U. z 2021 r., poz. 478 z późn. zm.) i wnioskuję o dopuszczenie dr. Joanny Korzekwy do dalszych etapów postępowania w celu nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

Łódź, 30-12-2024 r.

.....
/ prof. dr hab. inż. Jacek Sawicki /