

RECENZJA

**osiągnięcia naukowego oraz działalności naukowej, dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę
dr inż. Magdaleny Łępickiej, opracowana w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego
doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna**

PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania recenzji osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzującego naukę dr inż. Magdaleny Łępickiej, w związku z prowadzonym postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego przez Radę Naukową Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, jest pismo nr WM-IIM.4140.4.2025 Przewodniczącego Rady Naukowej Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej, prof. dr hab. inż. Romualda Mosdorfa, z dnia 15.05.2025.

Załączona do ww. pisma dokumentacja została przekazana drogą elektroniczną i obejmuje: wniosek, dane wnioskodawcy (Załącznik 1), kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora (Załącznik 2), autoreferat (Załącznik 3), wykaz osiągnięć naukowych (Załącznik 4), kopie prac stanowiących osiągnięcie naukowe (Załącznik 5) wraz z oświadczeniami o współautorstwie (Załącznik 6), analizę dorobku naukowego – Oddział Informacji Naukowej Biblioteki Politechniki Białostockiej (Załącznik 7) oraz kopie dyplomów i wybranych poświadczeń związanych z dorobkiem naukowym (w tym odbytymi stażami), dydaktycznym oraz działalnością mającą na celu popularyzację nauki (Załącznik 8).

CHARAKTERYSTYKA PRZEBIEGU PRACY ZAWODOWEJ

Pani dr inż. Magdalena Łępicka w lutym 2012 roku ukończyła studia inżynierskie na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej. Praca dyplomowa pt. *Analiza odporności korozyjnej elementów metalowych stałych aparatów ortodontycznych*, której promotorem była dr hab. inż. Małgorzata Grądzka-Dahlke, prof. PB, obejmowała zagadnienia z zakresu inżynierii biomedycznej. Następnie, edukację kontynuowała na studiach magisterskich, które ukończyła w listopadzie 2013 roku. Praca dyplomowa, pod opieką tego samego promotora, pt. *Wpływ modyfikacji powierzchni na odporność korozyjną stali stosowanych na narzędzia chirurgiczne*, obejmowała także zagadnienia z zakresu inżynierii biomedycznej.

Aktywność badawcza w okresie studiów i realizacja prac dyplomowych zainspirowała Kandydatkę do kontynuowania działalności naukowej w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn* (obecnie inżynieria mechaniczna) na studiach doktoranckich, które ukończyła w 2017 roku obroną z wyróżnieniem pracy doktorskiej pt. *Wpływ modyfikacji powierzchni wybranych biomateriałów metalicznych na ich charakterystyki tribologiczne i korozyjne*; promotor – dr hab. inż. Małgorzata Grądzka-Dahlke, prof. PB, recenzenci – prof. dr hab. inż. Jarosław Sęp (Politechnika Rzeszowska) oraz dr hab. inż. Arkadiusz Stachowiak (Politechnika Poznańska).

W okresie studiów doktoranckich Kandydatka współuczestniczyła w badaniach i pracach statutowych (trzech, wg Załącznik 4), efektem których było opublikowanie 11 artykułów naukowych oraz zaprezentowanie 10 referatów/posterów konferencyjnych.

Działalność badawcza Kandydatki w okresie studiów magisterskich i studiów doktoranckich cechowała się interdyscyplinarnością, obejmując zagadnienia *inżynierii biomedycznej, inżynierii materiałowej oraz inżynierii mechanicznej*.

W roku 2015, Kandydatka została zatrudniona na stanowisku asystenta na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej. Po uzyskaniu stopnia doktora, od 2017 roku do chwili obecnej, dr inż. Magdalena Łępicka pracuje na stanowisku adiunkta na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej. W latach 2018 -2019 odbyła 18-miesięczny staż podoktorski w *International Iberian Nanotechnology Laboratory*, pełniąc rolę wykonawcy projektu naukowo-przemysłowego (w skład konsorcjum wchodziły przedsiębiorstwa, tj. *Celoplas, Plásticos para a Indústria SA* i *Gadget Whisper Lda.* oraz jednostki naukowo-badawcze, tj. *FEUP – Faculty of Engineering, University of Porto* i *INL – International Iberian Nanotechnology Laboratory*).

Działalność naukowa po uzyskaniu stopnia doktora ukończona została na zagadnienia w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*, w szczególności w zakresie inżynierii powierzchni oraz tribologii.

Pracę naukowo-badawczą dr inż. Magdalena Łępicka realizowała w ramach podejmowanych projektów badawczych, staży naukowych (odbyła 18 miesięczny staż zagraniczny oraz 1 miesięczny staż krajowy) i współpracy z jednostkami naukowymi czy podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego.

Efekty działalności naukowej dokumentują liczne publikacje, wystąpienia konferencyjne, zgłoszenie patentowe, członkostwo w towarzystwach naukowych oraz otrzymane nagrody.

Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzująca naukę obejmuje głównie prowadzenie zajęć dydaktycznych, w tym wykładów, projektów, ćwiczeń i laboratoriów na kierunkach stanowiących ofertę edukacyjną Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej (w języku polskim oraz w języku angielskim). Aktywność w ramach działalności dydaktycznej to również opracowanie materiałów dydaktycznych, zestawu instrukcji czy współorganizowanie stanowisk badawczych oraz promotorstwo prac dyplomowych. Poza tym, należy wymienić pełnienie funkcji opiekuna kierunku, członkostwo w komisjach wydziałowych i aktywne popularyzowanie nauki podczas lokalnych wydarzeń (prasa telewizja, Internet, imprezy branżowe).

W uznaniu zasług w zakresie działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej dr inż. Magdalena Łępicka była trzykrotnie nagradzana Nagrodą Rektora Politechniki Białostockiej.

Podsumowując charakterystykę pracy zawodowej Kandydatki stwierdzam, że **rozwój naukowy dr inż. Magdaleny Łępickiej** po uzyskaniu stopnia doktora **przebiegał systematycznie i konsekwentnie** w obszarze badań właściwości tarcowych i odporności na zużycie materiałów z modyfikowaną powierzchnią warstwy wierzchniej, jak również oceny struktury i właściwości użytkowych proszkowych materiałów kompozytowych, **co potwierdzają osiągnięcia naukowe jak również aktywność w ramach działalności naukowej. Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzująca naukę również świadczą o istotnej aktywności Kandydatki w tych obszarach.**

OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Wskazane przez dr inż. Magdalенę Łępicką osiągnięcie naukowe pt. **Badania dynamiki procesów tarcia i zużycia powłok przeciwzużyciowych**, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej **inżynieria mechaniczna** oraz będące podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego, wynikającego z art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2021 poz. 478 z późn. zm.), **obejmuje ważne osiągnięcia poznawcze i aplikacyjne, zawarte w cyklu 7 powiązanych tematycznie artykułów naukowych.**

Dane bibliograficzne		IF	PKT	%
A1	Magdalena Łępicka , Małgorzata Grądzka-Dahlke, <i>The initial evaluation of performance of hard anti-wear coatings deposited on metallic substrates: thickness, mechanical properties and adhesion measurements—a brief review</i> , Reviews on Advanced Materials Science, 58, 2019, https://doi.org/10.1515/rams-2019-0003 .	1,197	100	80%
A2	Magdalena Łępicka , Małgorzata Grądzka-Dahlke, Daniel Pieniak, Kamil Pasierbiewicz, Kamila Kryńska, Andrzej Niewczas, <i>Tribological performance of titanium nitride coatings: A comparative study on TiN-coated stainless steel and titanium alloy</i> , Wear, 422, 2019, 68-80, https://doi.org/10.1016/j.wear.2019.01.029	4,108	200	50%
A3	Magdalena Łępicka , Yurii Tsybrii, Daniel Kiejko, Karol Golak, <i>The effect of TiN and DLC anti-wear coatings on the tribofilm formation and frictional heat phenomena in coated metals vs. WC-Co</i> , Materials, 14, 2021, 3342, https://doi.org/10.3390/ma14123342 .	3,748	140	70%
A4	Magdalena Łępicka , Grzegorz Górski, Małgorzata Grądzka-Dahlke, Grzegorz Litak, Bartłomiej Ambrożkiewicz, <i>Analysis of tribological behaviour of titanium nitride-coated stainless steel with the use of wavelet-based methods</i> , Archive of Applied Mechanics, 91, 2021, 4475–4483, https://doi.org/10.1007/s00419-021-02016-x .	2,467	100	45%
A5	Magdalena Łępicka , Grzegorz Górski, Małgorzata Grądzka-Dahlke, Romuald Mosdorf, <i>Study of tribological behaviour of surface modified stainless-steel using recurrence quantification analysis and principal component analysis</i> , Tribology International, 151, 2020, 106402, https://doi.org/10.1016/j.triboint.2020.106402	4,872	200	70%
A6	Magdalena Łępicka , Małgorzata Grądzka-Dahlke, Iwona Zaborowska, Grzegorz Górski, Romuald Mosdorf, <i>Recurrence analysis of coefficient of friction oscillations in DLC-coated and non-coated Ti6Al4V titanium alloy</i> , Tribology International, 165, 2022, 107342, https://doi.org/10.1016/j.triboint.2021.107342	6,2	200	60%
A7	Magdalena Łępicka , <i>Coating failure detection in scratch testing: a cross-sectional SEM/FIB microscopic study coupled with nonlinear analysis methods in a model titanium nitride/stainless steel system</i> , Wear, 562-562, 2025, 205670, https://doi.org/10.1016/j.wear.2024.205670	5,3	200	100%

Powiązane tematycznie publikacje, wykazane w ramach osiągnięcia naukowego, to prace recenzowane, które zostały opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym.

Tematyka tych publikacji koncentruje się na zagadnieniach z zakresu inżynierii powierzchni (m.in. modyfikacja powierzchni poprzez nakładanie powłok o określonych właściwościach), tribologii (m.in. badania tarciovo-zużyciowe, charakterystyki tribologiczne) oraz teorii chaosu, łącząc badania eksperymentalne i analizy powierzchni z metodami analizy dynamiki układów tribologicznych. Opracowana procedura prowadzenia badań i analizy wyników umożliwiły dr inż. Magdalenie Łępickiej pozyskanie nowej wiedzy na temat mechanizmów tarcia, form zużycia wybranych powłok o właściwościach przeciwzużyciowych (azotek tytanu TiN i węgiel diamentopodobny DLC, które osadzono na trzech różnych podłożach metalicznych, tj. nierdzewna stal austenityczna AISI316LVM, nierdzewna stal martenzytyczna AISI440B i dwufazowy stop tytanu TiAl4V) oraz zmienności zużycia tych powłok w funkcji czasu. Przeprowadzona analiza charakterystyk tribologicznych, łącząca konwencjonalne techniki pomiarowe w tribologii oraz metody analizy szeregów czasowych opartych na teorii chaosu, zdaniem Kandydatki, stanowi oryginalne narzędzie diagnostyki tribologicznej, dostarczające istotnych informacji oraz pozwalające monitorować dynamikę zużycia powłok o właściwościach przeciwzużyciowych.

W związku z powyższym, **osiągnięcie naukowe, zdefiniowane przez dr inż. Magdalenę Łępicką, obejmuje:**

1. opracowanie procedury wykorzystania metod dynamiki nieliniowej do badania zmiennych w czasie procesów tarcia i zużycia badanych powłok przeciwzużyciowych;
2. wykorzystanie opracowanej procedury do opisu dynamiki procesów tarcia i zużycia materiałów metalicznych z modyfikowaną warstwą powierzchni;
3. zaproponowanie metody oceny progresji zużycia powłok na podstawie przebiegów czasowych sygnałów tribologicznych.

Uzasadnieniem podjęcia tematyki prac naukowo-badawczych w ramach osiągnięcia naukowego była chęć poszerzenia wiedzy oraz kompleksowego poznania zależności zachodzących pomiędzy własnościami mechanicznymi i fizykochemicznymi wybranych powłok osadzanych na różnym materiale podłoża (inżynieria powierzchni) a właściwościami użytkowymi tych powłok (tribologia) oraz opracowanie metody progresji zużycia powłok na podstawie przebiegów czasowych sygnałów tribologicznych (teoria chaosu).

Mając to na uwadze, **w cyklu powiązanych tematycznie publikacji** wchodzących w skład osiągnięcia naukowego pt. *Badania dynamiki procesów tarcia i zużycia powłok przeciwzużyciowych*, **Kandydatka zaprezentowała wyniki prac naukowo-badawczych, których celem było zdefiniowanie trzech obszarów badawczych**, rozwiniętych w poszczególnych publikacjach:

- *analiza wpływu struktury i właściwości mechanicznych modelowych powłok ceramicznych na ich trwałość i skuteczność przeciwzużyciową* – publikacje **A1, A2 i A3**;

Publikacja **A1** prezentuje przegląd literatury w zakresie eksperymentalnych metod badawczych (badań tarciovo-zużyciowych) wykorzystywanych w ocenie zmodyfikowanych, poprzez pokrycie powłokami o specjalnych właściwościach, powierzchni elementów trących. Wnioski pozwoliły Kandydatce zdefiniować założenia do badań, których wyniki przedstawiono w publikacjach **A2 i A3**. W ramach publikacji **A2** przeprowadzono analizę wyników badań eksperymentalnych powłoki TiN (osadzonej na dwóch rodzajach podłoża – AISI 316LVM oraz TiAl4V), w tym zależności właściwości użytkowych od

własności mechanicznych i fizykochemicznych w warunkach tarcia technicznie suchego. W ramach publikacji **A3** przeprowadzono analizę wyników badań eksperymentalnych powłok TiN i DLC (osadzonych na trzech rodzajach podłoża – AISI440B, AISI 316LVM oraz TiAl4V) w warunkach tarcia technicznie suchego. Analizowano zarówno wpływ własności mechanicznych i fizykochemicznych na właściwości użytkowe węzłów tarcia oraz ich zmienność, jak również proces powstawania tribofilmu i generowanie ciepła w strefie tarcia. Wyniki przeprowadzonych badań i analiz pozwoliły na osiągnięcie pierwszego z wymienionych osiągnięć, czyli *opracowanie procedury wykorzystania metod dynamiki nieliniowej do badania zmiennych w czasie procesów tarcia i zużycia badanych powłok przeciwzużyciowych*.

- *wykorzystanie metod dynamiki nieliniowej do analizy procesów tarcia i zużycia w układach z modyfikowaną warstwą powierzchniową* – publikacje **A4**, **A5** i **A6**;

Publikacja **A4** prezentuje analizę wyników badań eksperymentalnych powłoki TiN (osadzonej na podłożu AISI316LVM) w warunkach tarcia technicznie suchego. Przeprowadzono diagnostykę zużycia powłoki w funkcji czasu oraz identyfikację przejściowych stanów tarcia i zużycia badanej powłoki TiN (faza docierania, faza stabilnego tarcia, faza niestabilnego zużycia), przy wykorzystaniu transformacji falkowej (CWT). Publikacja **A5** stanowi rozszerzenie publikacji **A4**, obejmujące analizę badań eksperymentalnych powłoki TiN (osadzonej na dwóch rodzajach podłoża – AISI 316LVM oraz TiAl4V) w warunkach tarcia technicznie suchego, przy wykorzystaniu ilościowej analizy rekurencji (RQA) oraz analizy głównych składowych (PCA) w diagnostyce dynamicznych zmian zachodzących w systemie tribologicznym, co pozwoliło zidentyfikować przejścia między stabilną i niestabilną fazą zużycia powłok. Publikacja **A6** stanowi kontynuację badań i analiz prezentowanych w publikacji **A5**, uzupełnionych wykorzystaniem samoorganizujących się sieci neuronowych (SOM) do klasyfikacji faz tarcia oraz autonomicznego monitorowania procesu zużycia w czasie rzeczywistym dla badanej w warunkach tarcia technicznie suchego powłoki DLC (osadzonej na podłożu TiAl4V). Wyniki przeprowadzonych badań i analiz pozwoliły na osiągnięcie drugiego z wymienionych osiągnięć, czyli *wykorzystanie opracowanej procedury do opisu dynamiki procesów tarcia i zużycia materiałów metalicznych z modyfikowaną warstwą powierzchni*.

- *opracowanie metody oceny progresji zużycia powłok przeciwzużyciowych na podstawie przebiegów czasowych wybranych sygnałów tribologicznych* – publikacja **A7**.

Publikacja **A7** prezentuje analizę wyników badań eksperymentalnych powłoki TiN (osadzonej na podłożu AISI440B) obejmujących monitorowanie progresji uszkodzeń w badanej powłoce, powstałych podczas testów zarysowania, przy wykorzystaniu analizy rekurencyjnej (RQA) i analizy diagonalnych profili wzajemnych powtórzeń (DCRP), uzupełnionych obserwacjami mikroskopowymi (OM/SEM/FIB). Wyniki przeprowadzonych badań i analiz pozwoliły na osiągnięcie trzeciego z wymienionych osiągnięć, czyli *zapropozowanie metody oceny progresji zużycia powłok na podstawie przebiegów czasowych sygnałów tribologicznych*.

Zaprezentowane w ramach osiągnięcia naukowego prace naukowo-badawcze dr inż. Magdaleny Łepickiej oraz otrzymane wyniki badań i analiz stanowią istotny i oryginalny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna, przede wszystkim w zakresie inżynierii powierzchni (modyfikacji

powierzchni elementów trących) oraz tribologii (badań eksperymentalnych i identyfikacji uszkodzeń powierzchni elementów trących w systemach tribologicznych).

Osiągnięcie naukowe, łączące konwencjonalne metody badań i analiz tribologicznych z metodami dynamiki nieliniowej **ma zastosowanie aplikacyjne**, co stwarza możliwości optymalizacji doboru powłok oraz diagnostykę uszkodzeń powierzchni elementów trących powstałych i rozwijających się w procesie eksploatacji.

Pozytywnie oceniam przeprowadzoną w większości powiązanych tematycznie publikacji dyskusję otrzymanych wyników oraz odniesienie wyników badań własnych do wyników badań innych autorów, co niewątpliwie rozszerza ich interpretację oraz podnosi wartość merytoryczną poszczególnych artykułów naukowych.

Wkład w powstanie każdej publikacji, wchodzącej w skład osiągnięcia naukowego, dr inż. Magdalena Łepicka opisała w treści autoreferatu (*Załącznik 3*), a udział współautorów potwierdzają złożone oświadczenia (*Załącznik 6*). W większości publikacji Kandydatka brała udział w opracowaniu koncepcji artykułu i przeprowadzeniu przeglądu literatury, realizacji badań eksperymentalnych oraz przygotowaniu manuskryptu, edycji tekstu i finalizacji ostatecznej wersji artykułu naukowego.

Zaangażowanie dr inż. Magdaleny Łepickiej przy opracowaniu cyklu powiązanych tematycznie publikacji (poza samodzielnie opracowaną – A7) **potwierdza średni udział procentowy, który wynosi około 80%**. Sumaryczny **Impact Factor (IF) publikacji w ramach osiągnięcia naukowego wynosi 27,892**, a łączny IF wszystkich publikacji po uzyskaniu stopnia przekracza **117**.

Liczba punktów ocenianego cyklu powiązanych tematycznie publikacji wg wykazu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, **uwzględniająca udział Kandydatki wynosi 783 przy liczbie punktów w tym zbiorze 1140** oraz dorobku punktowego łącznie po uzyskaniu stopnia doktora 3350.

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego Kandydatki, udokumentowanego cyklem powiązanych tematycznie publikacji, stwierdzam znaczącą wartość merytoryczną i aplikacyjną realizowanych prac naukowo-badawczych oraz otrzymanych wyników. Podjęta tematyka jest aktualna, cele jasno sprecyzowane, a przedmiot i metodyka badań poprawnie dobrane.

Przedstawiona problematyka nie zamyka możliwości badawczych Kandydatki, stanowiąc podstawę do prowadzenia dalszych prac naukowych i badawczo-rozwojowych, co pozwala stwierdzić, że dr inż. Magdalena Łepicka w niedalekiej przyszłości stworzy prężnie działający zespół badawczy, którego będzie liderem.

OCENA DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ

Działalność naukowa dr inż. Magdaleny Łepickiej, liczona od zakończenia studiów obejmuje 65 prac, w tym m.in. 36 artykułów naukowych, 20 materiałów konferencyjnych oraz 1 zgłoszenie patentowe. Biorąc pod uwagę aktywność naukową po uzyskaniu stopnia naukowego doktora w 2017 roku, Kandydatka wykazała opublikowanie łącznie 41 prac, w tym:

- 25 artykułów naukowych (w tym 1 autorski), opublikowanych w czasopismach posiadających IF (m.in. *Tribology International*, *Wear*, *Chemical Engineering Journal*, *Scientific Reports*, *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, *Dental Materials*, *Materials*);
- 10 materiałów konferencyjnych w formie referatów (4 wystąpienia) i posterów;

- 5 innych prac w zespołach badawczych;
- 1 zgłoszenie patentowe (2023, RP nr P.445328 pn. *Kompozycja cementu szkło-jonomerowego z substancją bioaktywną do zastosowań stomatologicznych*).

Tematyka dotychczas podejmowanych prac w ramach działalności naukowej w głównej mierze koncentrowała się na zagadnieniach, tj.: analiza właściwości tarcowych oraz odporności na zużycie materiałów z modyfikowaną powierzchnią warstwy wierzchniej oraz ocena struktury i właściwości użytkowych proszkowych materiałów kompozytowych. Wymiernym efektem wymienionych zagadnień badawczych są opublikowane międzyinstytucjonalne prace współautorskie.

Dorobek współautorski posiada w większości wysoki stopień deklarowanego udziału własnego Kandydatki, o czym świadczą załączone do wniosku oświadczenia o współautorstwie publikacji (45-100%, wg Załącznik 3), dotyczące osiągnięcia naukowego – cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych. **Dorobek publikacyjny należy uznać za dobry pod względem ilościowym oraz istotny pod względem merytorycznym i aplikacyjnym, właściwie upowszechnionym w znaczących czasopismach z wysokim Impact Factor.** Pod względem publikacyjnym Kandydatka znacząco powiększyła (**dwukrotnie**) liczbę opublikowanych artykułów naukowych; podobną aktywność odnotowano w przypadku popularyzacji wyników prac poprzez udział w **3** krajowych oraz **7** międzynarodowych konferencjach naukowych.

Sumaryczny Impact Factor wszystkich publikacji, zgodnie z rokiem wydania, wynosi **124,595**, w tym po uzyskaniu stopnia doktora **117,258**.

Liczba cytowań (Załącznik 4) wg bazy Web of Science wynosi **412** (bez autocytowań 376) a indeks **H = 9**, natomiast liczba cytowań **wg bazy Scopus** wynosi **466** (bez autocytowań 432) a indeks **H = 11**.

Kandydatka podkreśla istotną rolę, jaką w działalności naukowej odgrywa współpraca z innymi ośrodkami badawczymi, zarówno krajowymi jak i zagranicznymi, jak też podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego. Dlatego **w ramach aktywności naukowej dr inż. Magdalena Łepicka stale nawiązuje współpracę badawczą, podejmując się realizacji projektów oraz staży naukowo-badawczych (Załącznik 3 i Załącznik 4).**

Po uzyskaniu stopnia doktora, w latach 2018-2022 **Kandydatka pełniła rolę kierownika projektu naukowo-badawczego Preludium 13 pn. Wpływ modyfikacji warstwy powierzchniowej biomateriałów metalicznych na ich właściwości eksploatacyjne** (nr rej. 2017/25/N/ST8/02270), finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki. Prace były realizowane we współpracy z Politechniką Lubelską oraz Wyższą Szkołą Ekonomii i Innowacji w Lublinie i koncentrowały się m.in. na analizie szeregów czasowych z wykorzystaniem technik falkowych.

W latach 2019-2021, **Kandydatka uczestniczyła w międzynarodowym projekcie MECODIA pn. Nowoczesne kompozyty o podstawie metalicznej wzmacniane naturalnymi okrzemkami** (nr rej. CORNET 26/3/2019), współfinansowanym przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Prace były realizowane w międzynarodowym konsorcjum: Stiftverband Metalle (Lider – Niemcy), Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems (Niemcy) oraz Klaster Obróbki Metali (Polska). Do zadań z udziałem Kandydatki należało przygotowanie kompozytów wzmacnianych okrzemkami techniką metalurgii proszków, opracowanie pancerzyków okrzemek oraz charakterystyka materiałów kompozytowych, w tym obserwacje mikroskopowe SEM.

W latach 2020-2022, **Kandydatka była wykonawcą w projekcie** pn. *Zaawansowane biokompozyty dla gospodarki jutra BIOG-NET* (nr rej. POIR.04.04.00-00-1792/18-00), finansowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej i realizowanego w ramach programu TEAM-NET w konsorcjum: Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu (Lider), Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Politechnika Warszawska, Politechnika Białostocka i Uniwersytet Szczeciński. Do zadań z udziałem Kandydatki należało rozwijanie tematyki materiałów kompozytowych wzmacnianych pancerzykami okrzemek do zastosowań w stomatologii, w zakresie przygotowania cementów giasjonomerowych modyfikowanych ziemią okrzemkową i hodowlanymi pancerzykami okrzemek, a także charakterystyka ich właściwości mechanicznych, tribologicznych i strukturalnych.

Obecnie, poza badaniami nad tribologiczną odpowiedzią stopów metali z modyfikowaną warstwą wierzchnią, **Kandydatka prowadzi badania** w obszarze cementów szkło-jonomerowych inspirowanych tribologią, **pełniąc rolę kierownika projektu** pn. *Cementy szkło-jonomerowe domieszkowane pierwiastkami ziem rzadkich: w kierunku biomateriałów hybrydowych nowej generacji o zwiększonej bioaktywności*, finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach programu *Regionalna Inicjatywa Doskonałości*. Celem projektu jest opracowanie cementów szkło-jonomerowych na bazie szkła fluoroglinowokrzemianowego domieszkowanego Sm³⁺.

Równocześnie **koordynuje prace krajowego zespołu badawczego w projekcie** pn. *Opracowanie i ocena właściwości nowych cementów szkło-jonomerowych do zastosowań w stomatologii*, finansowanym przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej w ramach programu *Wspólne Projekty Badawcze Polska-Niemcy*. Projekt realizowany jest we współpracy z *Centre for Translational Bone* (Joint and Soft Tissue Research, TU Dresden).

Na podkreślenie zasługuje również szeroka współpraca z innymi jednostkami naukowymi, w tym z:

- Uniwersytetem Medycznym w Lublinie (2021, projekt pn. *Laboratory methods of assessing the functional properties of dental reconstructive materials*, nr rej. DS.296), w ramach którego realizowane były badania dotyczące oceny właściwości funkcjonalnych cementów giasjonomerowych poddanych działaniu zmiennych temperatur, w tym analiza ich charakterystyk tribologicznych i mechanicznych oraz statystyczna obróbka danych;
- Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu (2022–2023), gdzie realizowano badania nad tribologią nowoczesnych materiałów polimerowych i stopów metali. Kandydatka prowadziła badania nanomateriałów węglowych osadzanych na polimerowych foliach, koncentrując się na ich właściwościach tribologicznych w warunkach tarcia technicznie suchego oraz ze smarowaniem;
- Sathyabama Institute of Science and Technology (Indie), gdzie Kandydatka uczestniczy w badaniach nad wykorzystaniem metod analizy wielokryterialnej (MCDM – ang. *Multiple-Criteria Decision-Making*) w doborze powłok przeciwwżyciowych;
- Xi'an Jiaotong University (Chiny), gdzie Kandydatka bierze udział w pracach nad metodami modyfikacji stopów metali w celu zwiększenia ich odporności na zużycie tribologiczne.

Kandydatka odbyła 18-miesięczny podoktorski staż naukowy w zagranicznym ośrodku badawczym – *International Iberian Nanotechnology Laboratory* (Załącznik 4, pkt.II-6.1), w ramach którego brała udział w projekcie pn. *SIMPLIFIED: Easy Tooth Abutment* (nr rej. POCI-01-0247-FEDER-017982) w roli wykonawcy. Projekt finansowany przez Agência Para a Modernização Administrativa (Portugalia) w ramach programu *Compete 2020*, realizowany był w konsorcjum naukowo-przemysłowym,

w którego skład wchodziły przedsiębiorstwa, tj. *Celoplas, Plásticos para a Indústria SA* (Lider) oraz *Gadget Whisper Lda.*, a także jednostki naukowo-badawcze, tj. *FEUP – Faculty of Engineering, University of Porto* oraz *INL – International Iberian Nanotechnology Laboratory*. Zadania badawcze koncentrowały się na opracowaniu nowego rozwiązania w zakresie implantów stomatologicznych – uniwersalnego łącznika implantologicznego, kompatybilnego z każdym konwencjonalnym implantem.

Poza tym, w okresie przed doktoratem (lata 2014-2015), **Kandydatka odbyła miesięczny staż naukowy w krajowym ośrodku badawczym**, w Instytucie Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. Aleksandra Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk w Krakowie (*Załącznik 4*, pkt.II-6.2)

Wynikiem współpracy z innymi jednostkami naukowo-badawczymi i podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego oraz odbytych staży są projekty, publikacje naukowe, prezentacje konferencyjne oraz prawa własności przemysłowej (zgłoszenie patentowe). Tym samym **dr inż. Magdalena Łepicka wykazała się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, krajowej i zagranicznej.**

Udział w konferencjach naukowych dał Kandydatce możliwość, poza zaprezentowaniem wyników prowadzonych prac i wymianę poglądów, również nawiązanie lub utrzymanie współpracy naukowej. W jednym z dokumentów – *Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny* (*Załącznik 4*) dr inż. Magdalena Łepicka deklaruje, że wyniki prowadzonych badań były prezentowane (referat lub plakat) podczas **20 konferencji naukowych**, w tym **17 o zasięgu międzynarodowym; w 10 konferencjach Kandydatka brała udział po uzyskaniu stopnia doktora.**

Poza tym Kandydatka nie wykazała innej formy udziału w konferencjach (jako członek komitetu naukowego czy komitetu organizacyjnego), co stanowi **slaby punkt w działalności naukowej**. Zatem, dr inż. Magdalena Łepicka powinna zadbać w przyszłości o rozwinięcie tej formy aktywności w ramach działalności naukowej.

Kandydatka wykazała **członkostwo** (członek zwyczajny) **w towarzystwach naukowych**, tj. *Polskie Towarzystwo Tribologiczne* (od 2023 roku) oraz *Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich* (od 2022 roku) – *Załącznik 4*, pkt.II-5.

W wykazie dorobku (*Załącznik 4*, pkt.II-7), Kandydatka **przedstawiła udokumentowane członkostwo** w *Topic Advisory Panel* czasopisma *Crystals* (IF=2,4) oraz pełnienie funkcji *Review Editor* w czasopismach *Frontiers in Mechanical Engineering* oraz *Frontiers in Manufacturing Technology*.

Poza tym pełniła rolę zaproszonego edytora w specjalnym wydaniu czasopisma *Frontiers in Mechanical Engineering* pn. *Advancements in Thin Film Coating Technologies*, które współredagowała wraz z Dr. Kanakiem Kalita (Vel Tech Rangarajan Dr. Sagunthala R&D Institute of Science and Technology, Chennai, Indie) i Dr. Lokeswarem Patnaik (Sathyabama Institute of Science and Technology, Chennai, Indie).

W aktywności naukowej Kandydatki można wymienić dodatkowo **recenzowanie artykułów naukowych** dla czasopism międzynarodowych (*Załącznik 4*, pkt. II-8), indeksowanych w bazie JCR, m.in. *Tribology International* (47 recenzji), *Ceramics International* (8 recenzji) *Coatings* (4 recenzje), *Canadian Metallurgical Quarterly* (3 recenzje), *Materials* (3 recenzje), *Scientific Reports* (2 recenzje), *Journal of Materials Engineering and Performance* (2 recenzje), *Engineering Failure Analysis* (2 recenzje), *Metals* (2 recenzje) – łącznie wykonała 85 recenzji.

Kandydatka deklaruje (*Załącznik 4*, pkt.II-9) **uczestnictwo w programie międzynarodowym** ZIREG - Zintegrowany Program Politechniki Białostockiej na rzecz Rozwoju Regionalnego (nr projektu: POWR.03.05.00-00-ZR22/18). Moduł VI: TEACHSKILLS 3 – panel rozwoju kompetencji dydaktycznych kadry Politechniki Białostockiej; udział w roli wykonawcy – prowadzenie szkoleń m.in. z zakresu analizy statystycznej danych badawczych.

W działalności naukowej, dr inż. Magdaleny Łepickiej został również wymieniony **udział w 8 pracach zespołów badawczych** (*Załącznik 4*, pkt.II-10), realizowanych w ramach zatrudnienia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej oraz na rzecz jednostek zewnętrznych (Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Joint Institute for Nuclear Research – Dubna, Rosja), w tym 5 po uzyskaniu stopnia doktora.

W wykazie dorobku naukowego (*Załącznik 4*) nie przedstawiono uczestnictwa w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród czy wnioski w innych konkursach (pkt.II-11). Nie wykazano również dorobku technologicznego (pkt.III-1), wdrożonych technologii (pkt.III-4), wykonanych ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie (pkt.III-5), udziału w zespołach eksperckich lub konkursowych (pkt.III-6), co stanowi słaby punkt w działalności naukowej.

Kandydatka wykazała **współpracę w sektorze gospodarczym** (*Załącznik 4*, pkt.III-2), polegającą m.in. na realizacji prac naukowo-badawczych, przygotowaniu wspólnych projektów.

W ramach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w 2023 roku **uzyskała prawo własności przemysłowej** – współautorskie zgłoszenie patentowe w Urzędzie Patentowym RP nr P.445328, pn. *Kompozycja cementu szkło-jonomerowego z substancją bioaktywną do zastosowań stomatologicznych*, co stanowi **dodatkowe osiągnięcie w działalności naukowej**.

Podsumowując ocenę działalności naukowej dr inż. Magdaleny Łepickiej stwierdzam, że pomimo kilku słabych punktów (braku aktywności wg wykazu – *Załącznik 4*), w ogólnej ocenie działalność naukowa w wystarczającym stopniu spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

OCENA DZIAŁALNOŚCI DYDAKTYCZNEJ, ORGANIZACYJNEJ I POPULARYZUJĄCEJ NAUKĘ

Począwszy od studiów doktoranckich na Politechnice Białostockiej, czyli od października 2013 roku, **dr inż. Magdalena Łepicka angażuje się w działalność dydaktyczną, organizacyjną oraz popularyzującą naukę** na rzecz macierzystej Uczelni.

Działalność dydaktyczna Kandydatki obejmuje koordynację i/lub prowadzenie zajęć dydaktycznych w języku angielskim z przedmiotów, tj. *Materials Science* (wykład i laboratorium), *Medical Materials Orientation* (wykład i laboratorium) oraz *Metrology I* (ćwiczenia i laboratorium), a także w języku polskim z przedmiotów, tj. *Materiały konstrukcyjne* (laboratorium), *Nauka o materiałach* (laboratorium), *Metrologia i systemy pomiarowe I* (ćwiczenia i laboratorium), a obecnie również *Dobór materiałów inżynierskich* (wykład i projekt). W 2024 roku, w ramach programu *Erasmus+* (University of Catania, Włochy), prowadziła wykłady dla studentów I stopnia kierunku *mechanika i budowa maszyn*.

Poza tym, dr inż. Magdalena Łepicka opracowała materiały dydaktyczne i zestaw instrukcji w języku angielskim do realizacji zajęć laboratoryjnych dla przedmiotów *Materials Science*, *Metrology I*

i *Materiały konstrukcyjne* oraz współorganizowała stanowiska badawcze i przygotowała materiały dydaktyczne do realizacji zajęć z przedmiotu *Materiały konstrukcyjne*.

Kandydatka pełniła rolę promotora prac dyplomowych, w tym 5 prac magisterskich i 4 prac inżynierskich, realizowanych przez studentów kierunków *mechanika i budowa maszyn* oraz *inżynieria biomedyczna*.

W latach 2019-2022 pełniła funkcję opiekuna kierunku *inżynieria materiałowa i wytwarzanie*, a w 2022 roku była członkiem *Komisji ds. modernizacji kierunku mechanika i budowa maszyn (I stopień)*.

Za dotychczasową działalność dydaktyczną w sierpniu 2022 roku została uhonorowana *Medalem Komisji Edukacji Narodowej (Załącznik 8)*.

Przed uzyskaniem stopnia doktora dr inż. Magdalena Łepicka była laureatką *Stypendium dla Doktorantów Województwa Podlaskiego* (2014–2015), w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, współfinansowanego przez Europejski Fundusz Społeczny, Budżet Państwa oraz Budżet Województwa Podlaskiego.

W 2015 roku otrzymałam *Nagrodę Rektora Politechniki Białostockiej dla najlepszego doktoranta* w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn*. Podczas studiów inżynierskich, magisterskich i doktorskich corocznie była laureatką *stypendium Rektora Politechniki Białostockiej* za osiągnięcia naukowe i/lub badawcze.

Kandydatka po uzyskaniu stopnia doktora aktywnie uczestniczy w działaniach popularyzujących naukę, występując w lokalnym radiu i prasie (*Załącznik 3, pkt.6* oraz *Załącznik 8*). Poza tym, swoje osiągnięcia naukowe promowała w mediach branżowych, tj. *portalidentystyczny.pl* i *infodent24.pl* (*Załącznik 3, pkt.6* oraz *Załącznik 8*). Prowadziła również prezentacje bazy naukowo-dydaktycznej Wydziału Mechanicznego w języku polskim i angielskim. W 2021 roku, w ramach projektu pn. *Centrum Kompetencji BOF – Kompleksowy model wsparcia i modernizacji systemu kształcenia zawodowego na terenie Białostockiego Obszaru Funkcjonalnego*, przeprowadziła wykłady dla uczniów Zespołu Szkół Mechanicznych w Białymstoku (*Załącznik 3, pkt.6* oraz *Załącznik 8*).

W uznaniu zasług w zakresie działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej, dr inż. Magdalena Łepicka została trzykrotnie nagrodzona Zespołową Nagrodą Rektora Politechniki Białostockiej w latach 2020, 2021 i 2024 (*Załącznik 3, pkt.6* oraz *Załącznik 8*).

Podsumowując ocenę działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę dr inż. Magdaleny Łepickiej stwierdzam, że aktywnością w tym zakresie jest wystarczająca dla osób ubiegających się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

PODSUMOWANIE I WNIOSEK KOŃCOWY

Przedstawione osiągnięcia naukowe oraz dorobek w zakresie działalności naukowej, dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę potwierdzają zasadność ubiegania się dr inż. Magdaleny Łepickiej o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Na podstawie ocen cząstkowych dotyczących osiągnięcia naukowego, będącego podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego oraz przedstawionej w niniejszym dokumencie oceny całokształtu dorobku (naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzującego naukę) dr inż. Magdaleny Łepickiej stwierdzam, że odpowiada on w stopniu wystarczającym warunkom stawianym kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk *inżynieryjno-technicznych* określonych w Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym – 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.).

Wnoszę zatem do Rady Naukowej Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej o dopuszczenie dr inż. Magdaleny Łepickiej do dalszego procedowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk *inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

