

Lublin, dn. 2025-07-01

RECENZJA

Dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
dr inż. Magdaleny Łępickiej w postępowaniu habilitacyjnym prowadzonym przez Radę Naukową
Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej

Podstawa: pismo nr DRKN.Z2.400.37.2025 dotyczące powołania przez Radę Doskonałości Naukowej na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Magdaleny Łępickiej oraz Uchwała Rady Naukowej Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej nr 48/2024-2028

1. Podstawowe dane o Kandydatce

Dr inż. Magdalena Łępicka uzyskała stopień naukowy **doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn**, nadany uchwałą Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej z dnia 20 września **2017r.**, na podstawie rozprawy doktorskiej p.t.: „*Wpływ modyfikacji powierzchniowej wybranych biomateriałów metalicznych na ich charakterystyki tarciove i korozyjne*”, zrealizowanej pod opieką dr hab. inż. Małgorzaty Grądzkiej-Dahlke, prof. PB. Studia wyższe kończyła w 2013 roku na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej, na kierunku inżynieria biomedyczna, uzyskując stopień magistra. Natomiast wcześniej w 2011 roku uzyskała dyplom inżyniera, również na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej, na kierunku inżynieria biomedyczna.

2. Informacja o wcześniejszym postępowaniu habilitacyjnym

Na podstawie dostarczonych materiałów stwierdzam, że Kandydatka **nie ubiegała się** uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Przebieg pracy naukowo-zawodowej

Dr inż. Magdalena Łępicka jest zatrudniona w **Politechnice Białostockiej**, na Wydziale Mechanicznym w Katedrze Inżynierii Materiałowej i Produkcji.

Zatrudnienie obejmuje następujące okresy i stanowiska:

1 październik 2017 r. – obecnie – adiunkt,

1 październik 2015 r. – 30 wrzesień 2017r. - asystent,

Ponadto w latach 2018-2019 zrealizowała 18-to miesięczny staż podoktorski w International Iberian Nanotechnology Laboratory (Braga, Portugalia) będąc równocześnie wykonawcą w projekcie pt. *SIMPLIFIED: Easy Tooth Abutment* realizowanym w konsorcjum naukowo-przemysłowym.

4. Informacja o ustawowych wymaganiach stawianych kandydatom do stopnia doktora habilitowanego

Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku z późniejszymi zmianami, w Art. 219. precyzuje, że:

1. Stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

1) posiada stopień doktora;

2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:

a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub

b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub

c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;

3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

2. Osiągnięcie, o którym mowa w ust. 1 pkt 2, może stanowić część pracy zbiorowej, jeżeli opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego.

Powyższa ustawa nie wprowadza ilościowych kryteriów oceny.

5. Informacja o ocenianych osiągnięciach naukowych Kandydatki

Kandydatka jako podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego przedstawiła **cykl powiązanych tematycznie siedmiu publikacji** n.t.: „*Badania dynamiki procesów tarcia i zużycia powłok przeciwzużyciowych*”.

Całość dorobku naukowego Kandydatki obejmuje 36 publikacji, w tym **34 indeksowane przez JRC**, co wg. baz WoS/Scopus, przekłada się na sumaryczny IF = 124,595 (w tym po uzyskaniu stopnia dr. 117,258), i odpowiednio 412/466 cytowań (w tym 376/432 bez autocytowań) i indeks Hirscha $H = 9/11$. Przy czym sumaryczny współczynnik wpływu publikacji zaliczonych do cyklu monotematycznego wynosi IF = 27,892. Współczynniki te są aktualne na dzień złożenia wniosku. Punktacja wg. list ministerialnych to 3546 pkt obecnie, w tym 3350 pkt. od ostatniego awansu naukowego. Zdaniem recenzenta wskaźniki naukometryczne Kandydatki są na wymaganym i dość dobrym poziomie.

6. Informacja o publikacjach naukowych Kandydatki

Aktywność publikacyjna Kandydatki obejmuje 11 artykułów przed uzyskaniem stopnia doktora i 25 artykułów w okresie po uzyskaniu stopnia doktora. Przed doktoratem Kandydatka opublikowała tylko 6 prac współautorskich w czasopismach z listy ministerialnej B (poniżej 15 pkt), co wskazuje, że dorobek w tym obszarze publikacyjnym został znacząco powiększony po uzyskaniu stopnia doktora. Dr inż. Magdalena Łepicka opublikowała **36 artykułów** naukowych, w tym **1 autorski**.

Wyniki badań naukowych Kandydatka prezentowała na 20 konferencjach różnej rangi, głównie w formie posterów, a tylko 3 wystąpienia w formie referatów.

7. Informacja o miejscach publikowania

Kandydatka **publikuje w przeważającej mierze w bardzo dobrych, prestiżowych czasopismach naukowych**, o zasięgu międzynarodowym, **o znaczącym oddziaływaniu na dyscyplinę inżynieria mechaniczna**.

Najważniejsze z nich to: *Chemical Engineering Journal* (IF=15,1) – 2 publikacje, *Tribology International* (IF=6,1) – 4 publikacje, *Nanomaterials-MDPI* (IF=5,7), *Wear* (IF=5,3) – 3 publikacje, *Scientific Reports* (IF=4,6), *Surface Coating and Technology* (IF=4,1), *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials* (IF=3,9), *Materials-MDPI* (IF=3,4) – 5 publikacji, które w zdecydowanej większości znajdują się w pierwszym kwartyle Q1 czasopism w dyscyplinie w jakiej ubiega się o awans Kandydatka.

8. Rola Kandydatki w publikacjach

Dr inż. Magdalena Łepicka we wszystkich publikacjach wskazanych jako cykl tematyczny jest pierwszym autorem, a w sześciu (wyjątek A4) również autorem korespondencyjnym. W tym zestawieniu, w jednej publikacji (A7) jest jedynym autorem. Wszystkie publikacje powstały w wyniku realizacji projektów naukowych i badawczo-rozwojowych, stąd zespoły współautorskie. Publikacje dotyczą badań tribologicznych i analizy uszkodzeń powłok przeciwzużyciowych zmierzających do oceny dynamiki procesów tarcia i zużycia, w mniejszym zakresie również

właściwości mechanicznych i strukturalnych warstwy wierzchniej z wykorzystaniem także konwencjonalnych metod pomiarowo-analitycznych. Kandydatka we wszystkich publikacjach była odpowiedzialna za opracowanie koncepcji artykułu, metodykę badań tribologicznych, realizację części eksperymentalnej, analizowała wyniki tych badań i prowadziła ich interpretację. Ponadto na kluczową rolę Habilitantki w opracowaniu powyższych publikacji wskazuje fakt, że we wszystkich pozycjach przygotowała pierwszą wersję manuskryptu, uczestniczyła w interpretacji uzyskanych wyników badań, opracowała stronę graficzną, a także uczestniczyła w przygotowaniu odpowiedzi na recenzje. **Jest to znacząca rola w merytorycznym zakresie przygotowania publikacji zwłaszcza, że część z nich została opublikowana w czasopismach podejmujących głównie tematykę procesów tribologicznych – *Tribology International* (2 publikacje), *Wear* (2 publikacje).** W pozostałych czasopismach analizy właściwości tribologicznych powłok przeciwzużyciowych są również prezentowane w: *Reviews on Advanced Materials Science*, *Archive of Applied Mechanics*, *Materials*.

W publikacjach spoza cyklu Kandydatka nie przedstawiła swojego udziału (nie jest to formalnie wymagane przy składaniu wniosku habilitacyjnego), więc nie został on oceniony.

9. Ocena osiągnięcia naukowego zgodnie z art. 219 ust.1 pkt.2 Ustawy

Jako podstawę do oceny osiągnięcia naukowego w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, o którym mowa w art. 219 ust.1 pkt. 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dn. 20 lipca 2018 r (Dz.U. poz. 1668 z dn. 30 sierpnia 2018), Habilitantka przedstawiła cykl powiązanych tematycznie publikacji n.t.: „*Badania dynamiki procesów tarcia i zużycia powłok przeciwzużyciowych*”. Cykl publikacji powstał m.in. w wyniku prac zespołowych, ale wkład merytoryczny Kandydatki został szczegółowo opisany i pozwala na jednoznaczne stwierdzenie, że wyodrębnione zagadnienie tytułowe cyklu jest Jej osiągnięciem naukowym.

Cykl zawiera siedem publikacji, przy czym publikacja oznaczona jako A1 stanowi przegląd konwencjonalnych metod badawczych wykorzystywanych przy charakterystyce tribologicznej powłok przeciwzużyciowych. Nie przedstawiono w pozycji tej jakiś unikalnych wyników. Jest to dobrze przygotowane opracowanie dotyczące degradacji powłok ceramicznych poparte licznymi graficznymi przykładami uszkodzeń powłok ceramicznych możliwych do wystąpienia, wraz z omówieniem badań nanoindentacyjnych i *scratch testów* przedstawiających różne rodzaje mechanizmów zużycia. Faktem jest, że prezentowany materiał graficzny oparty jest na doświadczeniu Kandydatki z realizacji wcześniejszych prac doświadczalnych. Raczej publikacja ta stanowi punkt wyjścia do dalszych rozważań związanych z oceną odporności ceramicznych powłok na uszkodzenia tribologiczne z uwzględnieniem dopasowania modułów sprężystości powłoki i podłoża w kontekście intensyfikacji procesów degradacji.

Jednym z celów naukowych prowadzonych prac była analiza wpływu struktury i właściwości mechanicznych powłok ceramicznych na ich trwałość i skuteczność przeciwzużyciową. Wprowadzenie do praktyki przemysłowej technologii PVD oraz CVD osadzania powłok ceramicznych niejako wymusiło konieczność zbadania odporności na zużycie ale też analizę pod względem przyczepności powłok do podłoża o odmiennych właściwościach mechanicznych. Dlatego przedstawione osiągnięcie jest aktualne i znaczące dla zapewnienia optymalnej trwałości nakładanych powłok w warunkach eksploatacyjnych.

Pierwszą grupą badanych materiałów stanowiły powłoki TiN wytworzone metodą katodowego odparowania łukowego CAE-PVD na podłożu ze stali AISI 316LVM i stopu Ti6Al4V (publikacja A2). Drugą grupę materiałów stanowiły powłoki TiN oraz DLC osadzone na stalach AISI 316L i AISI 440B oraz stopie Ti6Al4V (publikacja A3). Przy czym powłoka DLC została osadzona w procesie hybrydowym, z wykorzystaniem magnetronowego rozpylania katodowego (MS) oraz osadzania chemicznego z fazy gazowej wspomaganego plazmą (PACVD). Zależności pomiędzy cechami struktury, właściwościami mechanicznymi a odpornością na zużycie powłok ceramicznych są szeroko opisane w literaturze. Wiedza na temat wpływu innych czynników występujących podczas procesów tribologicznych, takich jak interakcja powłoki z podłożem, jak procesy związane z powstawaniem tribofilmów oraz generowaniem ciepła tarcia jest zdecydowanie uboższa. W publikacji A2 wykazano, że zbyt duże niedopasowanie modułów sprężystości powłoki i podłoża prowadzi do intensyfikacji procesów zużycia powłok ceramicznych, takich jak pękanie i delaminacja, pomimo ich wysokiej twardości i odporności na odkształcenia plastyczne. W przypadku TiN na stopie tytanu Ti6Al4V ryzyko inicjacji pęknięć było wyższe niż w przypadku stali nierdzewnej, co sugeruje, że dla poprawy trwałości powłok na tym podłożu konieczne jest dalsze dopasowanie ich właściwości mechanicznych, szczególnie w zakresie modulowania struktury warstwowej i grubości powłoki. Wyniki te wskazują na występowanie znaczących różnic w dynamice tarcia i zużycia tej samej powłoki naniesionej na różnych podłożach. Istotność prezentowanych wyników potwierdza cytowalność publikacji A2 (w *Wear* z 2019 r.) – 94 cytowań wg WoS do czasu opracowania wniosku. Z kolei w pozycji A3 udowodniono, że w warunkach tarcia suchego powłoka DLC zapewnia małe opory ruchu nawet po lokalnym uszkodzeniu, w porównaniu do powłoki TiN, która przyczynia się do nadmiernego nagrzewania i przyspieszonego zużycia metalicznego podłoża. Dodatkowo powłoka TiN, nawet po częściowym zużyciu, wciąż oddziałuje na wzrost temperatury w strefie tarcia, co przypisano powstawaniu tribofilmów oraz wytwarzaniu ciepła w kontakcie tarciovym.

Istotne wyniki badań stanowiły podstawę dla Kandydatki do opracowania procedury oceny dynamiki tarcia i zużycia układów z cienkimi powłokami ceramicznymi. Przebiegi tribologiczne charakteryzują się silnymi efektami nieliniowymi w odpowiedzi, które są trudno identyfikowane za

pomocą konwencjonalnych metod przetwarzania sygnałów. Unikalne wyniki zaprezentowano w pracy A4 (cytowanej wg WoS 7 razy), gdzie w wyniku zastosowania ciągłej transformacji falkowej (CWT) i analizy wskaźnika skali (SIA) wykazano, że metody oparte na falkach pozwalają na rozróżnienie różnych stanów tribologicznych (docierania, stabilnego tarcia i niestabilnego zużycia powłoki), które występują podczas testu tribologicznego stali AISI 316L pokrytej TiN. Wyniki pozwoliły, na sformułowanie wniosków, że proponowana metoda oparta na ciągłej transformacji falkowej pozwala na przewidywanie momentu uszkodzenia powłoki poprzez śledzenie wzrostu składowych niskoczęstotliwościowych w widmie sygnału.

Również istotne wyniki uzyskano w pracy A5 (cytowanej wg WoS 9 razy), gdzie zastosowano ilościowe analizy rekurencji (RQA) i analizy głównych składowych (PCA) do charakterystyki dwóch sygnałów tribologicznych: współczynnika tarcia i rezystancji styku elektrycznego. Metody te pozwoliły na rozpoznanie zmienności procesów tribologicznych, tj. określenie czy tarcie charakteryzuje się cykliczną czy chaotyczną naturą. Wnioski z badań wskazują, że metody analizy sygnałów oparte na teorii chaosu również mogą znaleźć zastosowanie w predykcyjnej diagnostyce węzłów tribologicznych.

Wyniki przedstawione w pracy A6 dokumentują nowe podejście Kandydatki do oceny procesów tribologicznych z wykorzystaniem analizy rekurencji RQA i analizy PCA oraz samoorganizujących sieci neuronowych (SOM) jako narzędzia do analizy szeregów czasowych współczynnika tarcia. Stanowi to o atrakcyjności prezentowanych wyników prac, a także rzeczywistych i potencjalnych możliwości ich aplikacji w praktyce przemysłowej do rozpoznawania dominujących typów zużycia występujących podczas tarcia, a także do monitorowania i wykrywania uszkodzeń ciernych powłoki ochronnej.

Z kolei w pracy A7 zaproponowano nową metodę analizy danych zebranych w testach zarysowań (z ang. tzw. scratch tests). Nieliniowe metody analizy głębokości penetracji i szeregów czasowych siły stycznej połączono z badaniami przekrojowymi SEM/FIB w celu monitorowania postępu uszkodzenia powłoki TiN. Wykazano, że wykorzystanie analizy rekurencyjnej i diagonalnych profili przekrojowych DCRP pozwala na śledzenie zmian prowadzących do inicjacji i propagacji uszkodzeń powłoki.

Reasumując efekty rozwijanej przez dr inż. Magdalenę Łepicką problematyki prezentowane w cyklu prac bazują na Jej wysokich kompetencjach w zakresie podstaw teoretycznych, planowania zadań, a w szczególności wykorzystania niekonwencjonalnych metod do analizy procesów tribologicznych. Szczegółowe analizy strukturalne i mechaniczne powiązane z wynikami badań tribologicznych oraz ich wnikliwa interpretacja z zastosowaniem metod dynamiki nieliniowej, opracowanie metody progresji zużycia, zawarte w cyklu publikacji poszerzają wiedzę o czynnikach

determinujących procesy tribologiczne ceramicznych powłok przeciwzużyciowych, co stanowi znaczny wkład w rozwój inżynierii mechanicznej.

10. Ocena aktywności naukowej zgodnie z art. 219 ust.1 pkt.3 Ustawy

Kandydatka w pierwszym okresie działalności naukowej po uzyskaniu stopnia doktora **prowadziła badania naukowe w trakcie 18-miesięcznego stażu w International Iberian Nanotechnology Laboratory**, jako wykonawca w międzynarodowym projekcie pt. *SIMPLIFIED: Easy Tooth Abutment* (nr rej. POCI-01-0247-FEDER-017982). Projekt realizowany był w konsorcjum naukowo-przemysłowym, w skład którego wchodziły przedsiębiorstwa: Celoplas, Plásticos para a Indústria SA (Lider) oraz Gadget Whisper Lda., a także jednostki naukowo-badawcze: FEUP – Faculty of Engineering, University of Porto. Z grupą naukowców z Portugalii prowadziła badania polegające na opracowaniu uniwersalnego łącznika implantologicznego dla protetyki stomatologicznej, które zostały opublikowane w dwóch artykułach w *Surface and Coatings Technology* i *Dental Materials*. Kolejny zagraniczny ośrodek naukowy, z którym dr inż. Magdalena Łepicka realizowała prace naukowe to Sathyabama Institute of Science and Technology w Indiach. W ramach wieloletniej współpracy brała udział nad wykorzystaniem metod analizy wielokryterialnej (MCDM – ang. *Multiple-Criteria Decision-Making*) w doborze powłok przeciwzużyciowych. Wyniki współpracy dokumentują cztery współautorskie publikacje.

Kandydatka współpracuje również z dr. Oleksandrem Tissovem z Xi'an Jiaotong University w Chinach nad metodami modyfikacji stopów metali w celu zwiększenia ich odporności na zużycie tribologiczne (1 publikacja w *Metals*) oraz jako koordynator polskiego zespołu w projekcie finansowanym przez NAWA współpracuje z dr Verą Tiodorović z Centre for Translational Bone, Joint and Soft Tissue Research, TU w Dresden (1 publikacja w *Tribology International*). Ponadto w latach 2019-2021 uczestniczyła w międzynarodowym projekcie *MECODIA – Nowoczesne kompozyty o osnowie metalicznej wzmacniane naturalnymi okrzemkami* (nr rej. CORNET 26/3/2019), współfinansowanym przez NCBR, gdzie w realizację projektu w międzynarodowym konsorcjum zaangażowane były: Stiftverband Metalle (Lider – Niemcy), Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems (Niemcy) oraz polski Klaster Obróbki Metali (1 publikacja i dwie prezentacje na konferencji międzynarodowej).

Krajowa współpraca naukowa dr inż. Magdaleny Łepickiej obejmowała m.in. badania we współpracy z Politechniką Lubelską oraz Wyższą Szkołą Ekonomii i Innowacji w Lublinie w ramach projektu naukowo-badawczego *Preludium 13* pt. *Wpływ modyfikacji warstwy powierzchniowej biomateriałów metalicznych na ich właściwości eksploatacyjne* (nr rej. 2017/25/N/ST8/02270),

w którym pełniła rolę kierownika. Efektem tej współpracy były dwie publikacje w *Wear* i *Archive of*

Applied Mechanics, stanowiące część osiągnięcia naukowego. Z kolei w latach 2020-2022 była wykonawcą finansowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej projektu *Zaawansowane biokompozyty dla gospodarki jutra BIOG-NET* (nr rej. POIR.04.04.00-00-1792/18-00), realizowanego w ramach programu TEAM-NET w konsorcjum składającym się z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Politechniki Warszawskiej, Politechniki Białostockiej oraz Uniwersytetu Szczecińskiego. W projekcie badała właściwości strukturalne, mechaniczne i tribologiczne materiałów kompozytowych wzmacnianych pancerzykami okrzemek do zastosowań w stomatologii, a efekty współpracy dokumentują 1 zgłoszenie patentowe i 2 publikacje z listy JCR.

Współpraca z krajowymi ośrodkami obejmowała również badania z zespołem prof. dr hab. Artura Terzyka z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu (2 publikacje) oraz badania finansowane wewnętrznie przez Uniwersytet Medyczny w Lublinie z zespołem dr hab. n. med. Agaty Niewczas (1 publikacja w *Tribology International*).

Przedstawiona powyżej, bardzo dobrze udokumentowana współpraca pozwala na stwierdzenie, że dr inż. Magdalena Łepicka **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.

11. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę

Dr inż. Magdalena Łepicka jest nauczycielem akademickim od blisko 10 lat. Główna część pracy dydaktycznej Kandydatki związana jest z prowadzeniem zajęć w języku polskim w formie laboratoriów i ćwiczeń (z przedmiotów: *Materiały konstrukcyjne, Nauka o materiałach, Metrologia i systemy pomiarowe I*) oraz wykładów i zajęć projektowych (z przedmiotu: *Dobór materiałów inżynierskich*), a także co warto jest w tym miejscu podkreślenia zajęć w języku angielskim w formie wykładów i laboratoriów (z przedmiotów: *Materials Science, Medical Materials Orientation, Metrology I*). Kandydatka prowadziła w 2024 r. też zajęcia, w ramach programu Erasmus+ zrealizowane w University of Catania (Włochy).

W 2022 roku została nagrodzona *Medalem Komisji Edukacji Narodowej*, a za dotychczasową działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną została trzykrotnie wyróżniona *Zespołowymi Nagrodami Rektora Politechniki Białostockiej III stopnia* (w latach: 2020, 2021, 2024). Ponadto w latach 2019-2022 była opiekunem dydaktycznym kierunku *Inżynieria materiałowa i wytwarzania* oraz w 2022 roku członkiem *Komisji ds. modernizacji kierunku Mechanika i budowa maszyn (I stopień)*. Angażowała się w działalność popularyzującą naukę na rzecz Politechniki Białostockiej poprzez wystąpienia w lokalnym radiu i prasie oraz mediach branżowych takich jak: *portaldentystyczny.pl* i *infodent24.pl*.

Podsumowanie dorobku w zakresie działalności dydaktycznej obejmuje promotorstwo 4 prac inżynierskich oraz 5 prac magisterskich, a także uczestnictwo w jednej wymianie akademickiej w ramach programu Erasmus+ oraz znaczący dorobek dydaktyczny przejawiający się przygotowaniem i prowadzeniem zajęć nie tylko w języku polskim, ale również angielskim z przedmiotów związanych z materiałoznawstwem oraz metrologią i systemami pomiarowymi. Działania organizacyjne nie są szerokie i głównie związane są z dydaktyką. Reasumując dr inż. Magdalena Łepicka posiada doświadczenie dydaktyczne oraz osiągnięcia dydaktyczne i popularyzujące naukę, natomiast jej aktywność organizacyjna jest dostateczna.

12. Inne informacje i uwagi

Rozpoznawalność Kandydatki jako specjalisty w zakresie zużycia i procesów tribologicznych oraz innych działów inżynierii mechanicznej przejawia się w bardzo aktywnym recenzowaniu artykułów (od 2018 r. – 84 recenzje) w renomowanych czasopismach (takich jak *Tribology International* czy *Ceramics International*), czy chociażby pełnienia funkcji *guest editor* w numerze specjalnym czasopisma *Frontiers in Mechanical Engineering* (ISSN: 2297-3079). W 2018 r. Habilitantka została wyróżniona certyfikatem *Outstanding Contribution in Reviewing*, przyznawanym najlepszym recenzentom czasopisma *Tribology International*, dla którego wykonała 48 recenzji. Oceniając całokształt działalności naukowo-badawczej Kandydatki do stopnia naukowego doktora habilitowanego obok udziału w zespołach badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów, należy szczególnie uwzględnić właśnie Jej rozpoznawalność w środowisku międzynarodowym i krajowym w obszarze tribologii.

Podsumowanie opinii

Na podstawie przedstawionej przez dr inż. Magdalenę Łepicką dokumentacji, kierując się obowiązującymi kryteriami oceniam, że:

1. Cykl publikacji p.t. „*Badania dynamiki procesów tarcia i zużycia powłok przeciwzużyciowych*” **spełnia wymagania osiągnięcia naukowego w dyscyplinie inżynieria mechaniczna**, w rozumieniu art. 219 ust.1 pkt. 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dn. 20 lipca 2018 r. W przedstawionym cyklu, będącym wynikiem pracy zespołowej, opracowanie wydzielonego zagadnienia dotyczącego sposobu analizy danych tribologicznych jest indywidualnym wkładem Kandydatki. Za najważniejsze elementy osiągnięcia uznaję:
 - ✓ Opracowanie procedury wykorzystania metod dynamiki nieliniowej do badania zmienności procesów tarcia i zużycia ceramicznych powłok ochronnych
 - ✓ Wykorzystanie opracowanej procedury (obejmującą m.in. transformację falkową CTW, ilościową analizę rekurencji RQA, analizę głównych składowych PCA

i samoorganizujących się sieci neuronowych SOM) do opisu dynamiki procesów tarcia i zużycia materiałów metalicznych z modyfikowaną warstwą powierzchniową;

- ✓ Zaproponowanie metody oceny progresji zużycia na podstawie przebiegów czasowych wybranych sygnałów tribologicznych wraz z opracowaniem nowych narzędzi diagnostycznych do weryfikacji degradacji powłok przeciwzużyciowych.

2. Dr inż. Magdalena Łepicka spełnia warunek art. 219 ust.1 pkt.3 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, wykazując istotną aktywność naukową we współpracy z naukowcami z: International Iberian Nanotechnology Laboratory (staż długoterminowy), Politechniki Lubelskiej (współpraca), Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji w Lublinie (współpraca), Uniwersytetu Medycznego w Lublinie (współpraca), Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie (współpraca), Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu (wykonawca w projekcie), Uniwersytetem im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (wykonawca w projekcie), Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie (wykonawca w projekcie), Politechniki Warszawskiej (wykonawca w projekcie), Uniwersytetem Szczecińskim (wykonawca w projekcie), Sathyabama Institute of Science and Technology (Indie - współpraca), Xi'an Jiaotong University (Chiny – współpraca), Centre for Translational Bone, Joint and Soft Tissue Research, TU Dresden (projekt NAWA – koordynator polskiego zespołu badawczego). Ponadto współpracowała długookresowo w ramach projektów badawczych z przedsiębiorcami: *MEDGAL Sp. z o.o.*, - nad poprawą właściwości eksploatacyjnych materiałów oraz Stifterverband Metalle (Lider – Niemcy) i z instytutem badawczym Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems (Niemcy) jako wykonawca w ramach projektu finansowanego przez NCBR, - nad przygotowaniem kompozytów wzmacnianych okrzemkami techniką metalurgii proszków. Aktywność naukowa we współpracy z ośrodkami krajowymi i zagranicznymi udokumentowana jest kilkunastoma publikacjami z wysokimi wskaźnikami IF.

3. Dr inż. Magdalena Łepicka jest aktywnym dydaktykiem – ma osiągnięcia w obszarze dydaktyki i popularyzacji nauki. Swoje doświadczenie wykorzystuje nie tylko w upowszechnianiu nauki, ale również aktywnie zaangażowana jest we współpracę z sektorem gospodarczym w realizację prac naukowo-badawczych z przedsiębiorstwami krajowymi i zagranicznymi.

W związku z powyższym uważam, że dr inż. Magdalena Łepicka spełnia wymagania co do osiągnięć wymienionych w art. 219 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dn. 20 lipca 2018 r. (Dz.U. poz. 1668 z dn. 30 sierpnia 2018 z późn. zm.) i **wnioskuję o dopuszczenie do dalszych etapów postępowania** w celu nadania stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

