

Radom, 31.05.2017

Prof. dr hab. inż. Jerzy Smolik
Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
26-600 Radom, Pułaskiego 6/10

**Ocena całokształtu dorobku naukowego
w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Łukasza KOŁODZIEJCZYKA
w dziedzinie: *nauki techniczne* w dyscyplinie: *inżynieria materiałowa***

Opinia obejmuje ocenę całokształtu dorobku naukowego w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Łukasza KOŁODZIEJCZYKA, w dziedzinie: *nauki techniczne*, w dyscyplinie: *inżynieria materiałowa*. Podstawą formalną opracowania opinii było pismo Dziekana ds. Nauki Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej – Prof. dra hab. inż. Piotra Niedzielskiego, z dnia 28.04.2017 roku, wystosowane w związku z decyzją Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów Naukowych, powołującą mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Łukasza KOŁODZIEJCZYKA.

Podstawę merytoryczną umożliwiającą opracowanie opinii stanowił wniosek Habilitanta do Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów Naukowych o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie *nauk technicznych* w dyscyplinie *inżynieria materiałowa* wraz z następującymi załącznikami:

1. Poświadczona kopia dokumentu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk technicznych;
2. Autoreferat w języku polskim;
3. Autoreferat w języku angielskim;
4. Kopie prac, które składają się na jednotematyczny cykl publikacji, stanowiący podstawę wniosku;
5. Oświadczenia współautorów opublikowanych prac składających się na jednotematyczny cykl publikacji;
6. Wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy z instytucjami naukowymi i działalności popularyzującej naukę;
7. Kwestionariusz osobowy z danymi personalnymi i kontaktowymi;
8. Załącznik dodatkowy zawierający kopie 5 publikacji, uznanych przez Habilitanta za istotne w jego dorobku naukowym;

1. Ogólna charakterystyka sylwetki naukowej Habilitanta

Dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK jest absolwentem Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej, który ukończył w roku 1999. Na tym samym wydziale w roku 2003, pod opieką naukową prof. dr hab. inż. Piotra Kuli, obronił pracę doktorską pt. „Modelowanie matematyczne procesu nawęglania próżniowego”. Bezpośrednio po uzyskaniu stopnia naukowego doktora Habilitant odbył dwuletni staż naukowy (X.2003 – IX.2005) w Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla, Universidad de Sevilla w Hiszpanii. Po zakończeniu stażu, rozpoczął pracę na stanowisku adiunkta na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej, które zajmuje nieprzerwanie do terminu złożenia wniosku o przyznanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Analizując okres ponad 13 lat po uzyskaniu stopnia doktora przez Łukasza KOŁODZIEJCZYKA, można jednoznacznie stwierdzić, że staż na Uniwersytecie w Sewilli stanowił bardzo ważny etap jego pracy naukowej, który zdecydował o dalszych zainteresowaniach badawczych Habilitanta w obszarze inżynierii materiałowej. Bezpośredni kontakt i możliwość 2 letniej współpracy badawczej z zespołem działającym pod opieką prof. A.F.Camacho spowodowały, że po uzyskaniu stopnia doktora Łukasz KOŁODZIEJCZYK skoncentrował swoje działania głównie w zakresie badania właściwości tribologicznych różnych powłok węglowych, w tym monowarstw: a-C, a-C:H, powłok domieszkowanych krzemem lub srebrem: a-C:H/SiO_x, a-C:H/Ag, a także powłok wielowarstwowych, np.: Ti/TiC/a-C:H. W swoich badaniach Habilitant wykorzystywał różne metody badawcze, w tym zarówno klasyczne metody badań tribologicznych, jak np. ball-on-disc, a także metody „adoptowane” do tego celu, jak: nanoindentacja (NHT), czy też mikroskopia sił atomowych (AFM). W stosowanych rozwiązaniach metodycznych, dotyczących badania właściwości tribologicznych powłok węglowych, **działania Habilitanta ukierunkowane były na skoncentrowaniu węzła tarcia w mikro i nanoobszarze, co należy uznać za oryginalny wkład Habilitanta w rozwój wiedzy w zakresie badania właściwości tribologicznych materiałów, w tym szczególnie powłok.** Realizacja prac w tym zakresie stanowi podstawę jednotematycznego cyklu prac naukowych, tj. 8 publikacji oraz jednego patentu, zgłoszonych przez Habilitanta jako oryginalne osiągnięcie naukowe, pod wspólnym tytułem pt. „*Właściwości tribologiczne w skali mikro i nanometrycznej powłok na bazie węgla oraz nanocząstek metalicznych*”.

Wiedzę i doświadczenie zdobywane w zakresie technik NHT i AFM dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK wykorzystywał w szerokim spektrum prac badawczych realizowanych w obszarze inżynierii materiałowej, w tym m.in. w zakresie wytwarzania nanokompozytów ceramiczno – metalicznych, obróbki powierzchniowej stopów aluminium na potrzeby przemysłu lotniczego, charakteryzowania właściwości powłok TiO₂ wytwarzanych metodą RF PACVD oraz grafenu wytwarzanego metodą wzrostu z ciekłej matrycy. W ramach tych działań Habilitant aktywnie uczestniczył w realizacji różnych projektów badawczych, zarówno zagranicznych (3), jak i krajowych (7).

Przeprowadzona ogólna charakterystyka sylwetki naukowej dra inż. Łukasza KOŁODZIEJCZYKA wskazuje na jednoznacznie ukierunkowany rozwój naukowy, który obejmował wykorzystanie technik nanoindentacji (NHT) oraz mikroskopii sił atomowych (AFM) w badaniach właściwości materiałów, ze szczególnym uwzględnieniem powłok. Pozytywnie należy ocenić poziom działań metodycznych Habilitanta, a także Jego aktywny udział w interdyscyplinarnej współpracy naukowej z innymi zespołami zarówno w skali krajowej, jak i międzynarodowej.

2. Ocena jednotematycznego cyklu publikacji

Jako oryginalne osiągnięcie naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia naukowego doktora Habilitant wskazuje cykl 8 publikacji oraz jednego patentu, zgłoszonych pod wspólnym tytułem „*Właściwości tribologiczne w skali mikro i nanometrycznej powłok na bazie węgla oraz nanocząstek metalicznych*”. Wszystkie 8 publikacji naukowych, składających się na wymieniony jednotematyczny cykl publikacji, posiadają IF (łącznie IF=14,864). Wszystkie publikacje składające się na osiągnięcie naukowe są publikacjami współautorskimi. Spośród 8 wymienionych publikacji; w 3 dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK jest pierwszym, w 2 drugim i w 1 trzecim współautorem. W przypadku patentu Habilitant jest drugim, spośród 6 współautorów. Udział Habilitanta we wszystkich publikacjach składających się na jednotematyczny cykl publikacji jest zdecydowanie wiodący i wynosi średnio 44%; wyznaczony na podstawie oświadczeń współautorów stanowiących Załącznik nr 5. Analizując prace składające się na przedstawiony przez Habilitanta jednotematyczny cykl publikacji wyraźnie zauważalny jest podział na dwa obszary zagadnień badawczych.

Pierwszy obszar zagadnień, objęty publikacjami B1 – B6, dotyczy badania właściwości tribologicznych różnych powłok węglowych, m.in.: a-C, a-C:H, powłok domieszkowanych krzemem lub srebrem: a-C:H/SiO_x, a-C:H/Ag oraz powłok wielowarstwowych, np.: Ti/TiC/a-C:H, wytwarzanych różnymi metodami (MS, RF PACVD oraz RF PACVD/MS) na różnych materiałach podłoża (stal 316L, stopy aluminium, Si), a także powłok grafenu wytwarzanych metodą wzrostu z ciekłej matrycy na podłożu Ni/Cu. W prowadzonych badaniach, dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK wykorzystał różne metody badania właściwości materiałowych, w tym: ball-on-disc, która jest powszechnie wykorzystywana do realizacji badań tribologicznych, jak i technik nie utożsamianych z tego typu badaniami, tj. NHT, AFM. Analizując wyniki badań uzyskane przez Habilitanta w tym obszarze zagadnień, na szczególne podkreślenie zasługują jego działania dotyczące wykorzystania technik należących do grupy tzw. *scanning probe microscopy* (mikroskopia z sondą skanującą), w tym, *AFM – atomic force microscopy* do badania topografii powierzchni oraz *LFM – lateral force microscopy* do badania właściwości tribologicznych materiałów w nano-obszarze. Dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK opracował i zastosował w praktyce metodykę badawczą uwzględniającą zużywanie się ostrza skanującego, a także wykorzystując swoją wiedzę informatyczną opracował specjalistyczne oprogramowanie komputerowe, znacznie ułatwiające realizację pomiarów współczynnika tarcia w nano-obszarze.

Jako bardzo interesujące należy również uznać wyniki prac badawczych prowadzonych przez Habilitanta w zakresie wykorzystania metody nanoindentacji do badania właściwości tribologicznych. Oryginalne połączenie procesów nanoindentacji i zarysowania w jednym teście, umożliwiło nie tylko wyznaczanie wskaźnika zużycia badanych powłok, ale także zmian twardości i modułu Younga w funkcji przemieszczania się wglębnika po powierzchni powłoki.

Jako bardzo cenne działania ze względów poznawczych trzeba także wskazać stosowane przez Habilitanta, kompleksowe podejście do badań tribologicznych, w których wykorzystywał pełne spektrum stosowanych przez siebie metod, tj. AFM, NHT oraz ball-on-disc, co umożliwiało pełną charakterystykę właściwości tribologicznych badanych powłok [np. Ti/TiC/a-C:H (B5)].

Drugi obszar zagadnień, objęty publikacjami B7 – B8 oraz patentem B9, dotyczy badania właściwości tribologicznych materiałów stalowych w wyniku modyfikowania ich warstwy wierzchniej nanocząstkami Pd lub Au w procesie tarcia. W tym momencie warto zwrócić uwagę na nieprecyzyjne sformułowanie tytułu cyklu publikacji. W mojej ocenie wykonane

badania dotyczą właściwości tribologicznych powierzchni modyfikowanych cząstkami Pd i Au, a nie „właściwości tribologicznych ... nanocząstek metalicznych”. Tym bardziej, że tytuły publikacji opisujących uzyskane wyniki również nawiązują do takiej właśnie interpretacji: „*Surface-modified Pd nanoparticles* ..”.

W tym obszarze zagadnień, Habilitant realizował badania tribologiczne metodą ball-on-disc, a następnie wykorzystywał transmisyjną mikroskopię elektronową do charakteryzowania mikrostruktury warstwy wierzchniej elementów trących po procesie tarcia. Dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK wykazał, że nanocząstki Pd i Au osadzają się na współpracujących powierzchniach, a następnie wbudowują się w strukturę materiałów trących w strefie warstwy wierzchniej. Utworzona warstwa materiału z udziałem nanocząstek metalicznych Pd i Au ma istotny wpływ na zmniejszenie intensywności zużycia ściernego współpracujących próbek stalowych. Habilitant wykazał przy tym, że nanocząstki Pd mają tendencję do ukierunkowania swojego położenia, co sugeruje możliwość ich przemieszczania się po powierzchni trącej, co z kolei, jak sugeruje Habilitant może skutkować częściową zamianą tarcia ślizgowego na tarcie toczne.

Habilitant wykazał również, że wykorzystanie nanocząstek Pd i Au nie powoduje pogorszenia przewodności elektrycznej pomiędzy elementami współpracującymi w węzle tarcia. Z tego względu możliwe jest ich wykorzystanie do smarowania styków elektrycznych.

W obszarze zagadnień dotyczących właściwości tribologicznych powierzchni modyfikowanych cząstkami Pd i Au, dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK koncentrował się na działaniach dotyczących oceny wpływu nanocząstek Pd i Au wprowadzanych do węzła tarcia, na wartość współczynnika tarcia oraz intensywność zużycia współpracujących elementów, a także na wyjaśnieniu zjawisk fizycznych, które tym procesom towarzyszą.

W podsumowaniu oceny cyklu 8 publikacji oraz jednego patentu, zgłoszonych jako oryginalne osiągnięcie naukowe pod wspólnym tytułem „Właściwości tribologiczne w skali mikro i nanometrycznej powłok na bazie węgla oraz nanocząstek metalicznych” stwierdzam, że przygotowane zestawienie stanowi opis podjętych przez dra inż. Łukasza KOŁODZIEJCZYKA działań badawczych oraz uzyskanych w efekcie ich realizacji wyników naukowych, które dotyczą charakteryzowania właściwości tribologicznych powłok węglowych.

Prace badawcze zrealizowane przez dra inż. Łukasza KOŁODZIEJCZYKA obejmowały działania metodyczne, które umożliwiły wykorzystanie różnych metod badawczych, w tym m.in.: NHT, AFM, LFM, do badania właściwości tribologicznych powłok w mikro i nano-obszarze. Wyniki uzyskane przez Habilitanta w tym zakresie niosą ze sobą duży potencjał poznawczy i mogą stanowić podstawę do rozwoju prac w obszarze projektowania i wytwarzania nanomateriałów o charakterze funkcjonalnym, jak również w zakresie badania zjawisk fizycznych w nanoobszarze. I właśnie wykorzystanie technik nie uważanych za techniki przeznaczone do badania właściwości tribologicznych i przystosowanie ich do badania zjawisk tarcia w mikro i nano-obszarze stanowi w mojej ocenie największe osiągnięcie naukowe Habilitanta.

Na tej podstawie stwierdzam, że przedstawiony jednotematyczny cykl publikacji pt. „Właściwości tribologiczne w skali mikro i nanometrycznej powłok na bazie węgla oraz nanocząstek metalicznych” jest oryginalnym osiągnięciem naukowym i wnosi wkład w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa.

3. Ocena całokształtu dorobku naukowego

Dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK jest absolwentem Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej (1999), gdzie również obronił pracę doktorską w roku 2003. Po odbyciu 2 letniego stażu naukowego na Uniwersytecie w Sewilli (2003 – 2005), rozpoczął pracę na stanowisku adiunkta na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej, gdzie nadal pracuje.

Od początku swojej pracy naukowej skoncentrował się na zagadnieniach dotyczących badania właściwości tribologicznych cienkich warstw i powłok, ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk zachodzących w mikro i nanoobszarze. W swoich pracach badawczych podjął próbę dostosowania technicznego i metodycznego technik nie uważanych za techniki przeznaczone do badania właściwości tribologicznych i wykorzystał je do badania zjawisk tarcia w mikro i nanoobszarze, w tym m.in. takie metody jak: nanoindentacja – NHT, mikroskopia sił atomowych – AFM oraz mikroskopia sił poprzecznych – LFM. Habilitant z powodzeniem wykorzystywał również powszechnie znane i stosowane metody badania właściwości tribologicznych, jak: ball-on-disc i pin-on-disc. Wyniki uzyskane przez Habilitanta w tym zakresie niosą ze sobą duży potencjał poznawczy stanowią bazę cennych informacji, które mogą być z powodzeniem wykorzystane w procesach projektowania nanomateriałów, jak również w zakresie badania zjawisk fizycznych w nanoobszarze.

Koncentrując swoje naukowe zainteresowania na zagadnieniach związanych z badaniem właściwości tribologicznych, dr. inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK starał się doskonalić swoje umiejętności w tym zakresie, odbywając dwa krótkoterminowe staże w Surface Systems and Technology w Huekelhoven w Niemczech, z zakresu technik nanoindentacji.

Swoją wiedzę i doświadczenie w zakresie technik NHT i AFM dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK wykorzystywał również w szerokim spektrum prac badawczych realizowanych w obszarze inżynierii materiałowej, w tym m.in.: w zakresie wytwarzania nanokompozytów ceramiczno – metalicznych, obróbki powierzchniowej stopów aluminium na potrzeby przemysłu lotniczego, charakteryzowania właściwości powłok TiO_2 wytwarzanych metodą RF PACVD oraz grafenu wytwarzanego metodą wzrostu z ciekłej matrycy.

W okresie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, Habilitant jest autorem lub współautorem 40 publikacji naukowych, w tym: 27 artykułów w publikatorach zagranicznych posiadających IF, dla których sumaryczna wartość IF = 42.715, 13 artykułów w publikatorach krajowych nieposiadających IF, 2 autorskie rozdziały w opracowaniach zbiorowych, a także 8 wystąpień konferencyjnych (w dokumentacji brak informacji czy wystąpienia zakończyły się publikacją materiałów w materiałach konferencyjnych). W większości publikacji z JCR rolę Habilitanta należy uznać za wiodącą; w 3 jest pierwszym współautorem, w 4 drugim współautorem, a w 7 trzecim współautorem. Na tej podstawie stwierdzam, że wkład habilitanta w uzyskany dorobek publikacyjny był znaczący. Wskaźnik Hirscha Habilitanta, podawany w bazie *Web of Science*, zgodnie z wykazem z dnia 24.05.2017, wynosi $H = 8$. Wykorzystując znajomość języka angielskiego Habilitant dokonał przekładu na język polski dwóch rozdziałów angielskojęzycznej wersji podręcznika „Materials engineering, science, processing and design”, które ukazały się w polskojęzycznej wersji tego podręcznika pt. „Inżynieria Materiałowa” pod red. M.Lewandowskiej, K.Kurzydłowskiego i Z.Pakieli.

Dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK uczestniczył w realizacji 11 projektów badawczych, w tym w 10 po uzyskaniu stopnia doktora, tj. w okresie 2003 – 2017, z których 4 projekty były realizowane w inicjatywach międzynarodowych – ERA NET (3) oraz FP5 (1). W 3 spośród realizowanych projektów międzynarodowych, Habilitant pełnił rolę kierownika wybranych zadań badawczych. Powierzenie Habilitantowi kierowania realizacją zadań

badawczych w projektach ERA NET świadczy o uznaniu pozycji Habilitanta w międzynarodowym środowisku naukowym. Pozwoliło mu to również nawiązać kontakty robocze z kilkoma międzynarodowymi ośrodkami naukowymi, które zaowocowały wspólnymi pracami naukowymi, w tym m.in. z: Universitat Dortmund w Niemczech, Charles University w Czechach, National Institute for Lasers, Plasma and Radiation Physics w Rumunii, a także Institut National Polytechnique de Grenoble i ECAM Lyon we Francji.

Na podkreślenie zasługuje aktywność dra inż. Łukasza KOŁODZIEJCZYKA w spotkaniach konferencyjnych. W okresie po uzyskaniu stopnia doktora, Habilitant brał aktywny udział w 24 konferencjach naukowych, z których aż 18 miało rangę konferencji międzynarodowej (w tym 15 zagranicznych). Habilitant był również członkiem komitetów naukowych 7 konferencji naukowych, w tym: Nowoczesne Technologie w Inżynierii Powierzchni w Spale (2013, 2016) oraz Seminarium Naukowe GRAFEN (2013, 2014, 2015).

W latach 2014 – 2016 dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK uczestniczył również w recenzowaniu artykułów naukowych w cenionych wydawnictwach z obszaru inżynierii powierzchni i tribologii, w tym: *Surface and Coatings Technology* (1), *Tribology International* (1), *Vacuum* (1).

Działania i rozwój naukowy dr inż. Damiana BATOREGO przyniosły efekty w uzyskanym dorobku naukowym i znalazły również uznanie władz administracyjnych (Nagroda Gospodarcza Wojewody Łódzkiego w roku 2007 za opracowanie „Technologii nawęglania wyrobów stalowych przy obniżonym ciśnieniu wraz z metodą komputerowego projektowania parametrów warstwy nawęglanej”) oraz władz Politechniki Łódzkiej, w wyniku którego został on trzykrotnie wyróżniony Nagrodą JM Rektora PŁ za wybitne osiągnięcia naukowe, tj. w latach 2012, 2015 i 2016.

Na tej podstawie, biorąc pod uwagę dorobek publikacyjny, w tym znaczący udział Habilitanta w jego uzyskaniu należy stwierdzić, że dorobek naukowy dra inż. Łukasza KOŁODZIEJCZYKA jest na dobrym poziomie, a Habilitant jest pracownikiem naukowym przygotowanym do samodzielnej pracy, w tym również na forum międzynarodowym.

4. Ocena dorobku w zakresie działalności dydaktycznej, organizacyjnej i wdrożeniowej

Oceniając działalność dydaktyczną Habilitanta należy zwrócić uwagę, że została ona podjęta jeszcze na studiach doktoranckich, gdzie prowadził wówczas zajęcia na różnych rodzajach studiów dla studentów Wydziału Mechanicznego, Wydziału Chemicznego oraz Wydziału Elektrycznego Politechniki Łódzkiej.

Obecnie dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK jest kierownikiem dwóch przedmiotów, tj.: Metody badań nanomateriałów – studia doktoranckie, kierunek inżynieria materiałowa, Wydział Mechaniczny PŁ oraz Laboratory of Materials Science – studia stacjonarne I stopnia, kierunek Telecommunication and Computer Science, Centrum Kształcenia Międzynarodowego. W ramach wymienionych przedmiotów Habilitant prowadzi wykłady oraz zajęcia laboratoryjne.

Poza wymienionymi przedmiotami, w okresie po uzyskaniu stopnia doktora Łukasz KOŁODZIEJCZYK prowadził wiele innych zajęć dydaktycznych, w formie wykładów, ćwiczeń, laboratoriów i projektów, w ramach różnych przedmiotów, w tym m.in.: materiałoznawstwa (*Nauka o materiałach, Teoretyczne podstawy materiałoznawstwa, Materiałoznawstwo i obróbka cieplna, Nowoczesne materiały inżynierskie, i inne*), metodyki badawczej (*Podstawowe metody*

badan materiałowych, *Metody i techniki badań materiałów*), technik wytwarzania (*Przetwarzanie materiałów metalicznych*), informatyki (*Podstawy informatyki, Grafika i komputerowe wspomaganie prac inżynierskich*). Prowadząc swoją działalność naukową i dydaktyczną Habilitant aktywnie uczestniczył w rozwoju młodej kadry. Zgodnie z pkt.J – załącznik 6, Habilitant sprawował opiekę promotorską nad 7 pracami inżynierskimi i 4 pracami magisterskimi, a także nad 1 pracą inżynierską prowadzoną z ośrodkiem zagranicznym ECAM Lyon we Francji. Dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK pełni również rolę promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim aktualnie prowadzonym na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej pt. „*Funkcjonalizacja grafenu poprzez jego wzrost na cząstkach stałych*”.

W mojej ocenie na podkreślenie zasługuje również działalność popularyzatorska Habilitanta w zakresie nauki, który w latach 2008 – 2009 działał jako wykładowca na Łódzkim Uniwersytecie Dziecięcym.

W działalność organizacyjną dr. inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK zaangażował się bezpośrednio po powrocie ze stażu post-doktorskiego na Uniwersytecie w Seville. W latach 2005 – 2006 dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK pełnił również rolę opiekuna studentów I roku na kierunku Inżynieria materiałowa, na Wydziale Mechanicznym PŁ, natomiast od 4 lat, tj. od roku 2013 jest członkiem Komisji Kierunkowej dla tego kierunku.

Dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK uczestniczył w pracach zespołów odpowiedzialnych za przygotowanie Instytutu Inżynierii Materiałowej PŁ do uzyskania pozytywnej akredytacji Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych – KAUT oraz Polskiej Komisji Akredytacyjnej – PKA.

Oceniając działalność organizacyjną Habilitanta należy zwrócić uwagę na jego udział w przygotowaniu i prowadzeniu konferencji i seminariów organizowanych przez Wydział Mechaniczny Politechniki Łódzkiej, w tym m.in.: Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Nowoczesne Technologie w Inżynierii Powierzchni” w latach 2013 i 2016, warsztatów SENM Graphen 2015 podczas konferencji Smart Engineering of New Materials 2015 oraz seminariów GRAFEN organizowanych przez Instytut Inżynierii Materiałowej PŁ.

W tej części opinii chcę się również odnieść do współpracy dra. inż. Łukasza KOŁODZIEJCZYKA z przedsiębiorstwami. Habilitant jest współwykonawcą 4 ekspertyz badawczych z zakresu badania właściwości mechanicznych i morfologii powierzchni różnych materiałów funkcjonalnych, na zlecenia różnych podmiotów gospodarczych (CORNING, CIOP, Indesit Company Polska, MORATEX). Oceniając dorobek wdrożeniowy Habilitanta należy również pamiętać o jego udziale w opracowaniu *technologii nawęglania wyrobów stalowych przy obniżonym ciśnieniu wraz z metodą komputerowego projektowania parametrów warstwy nawęglanej* – nagrodzonej nagrodą Wojewody Łódzkiego, a będącej w dużej części efektem wyników pracy doktorskiej, *technologii recyklingu poprodukcyjnych odpadów stalowych* – będącej efektem projektu realizowanego w inicjatywie GEKON, a także *procesu hartowania w azocie wraz z opracowaniem i uruchomieniem produkcji urządzeń do realizacji tego procesu* – będącej rezultatem projektu celowego, których to opracowań dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK jest współautorem.

Podsumowując stwierdzam, że dorobek dydaktyczny, organizacyjny i wdrożeniowy dra. inż. Łukasza KOŁODZIEJCZYKA należy uznać za wystarczający do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

5. Wnioski końcowe

Oceniając całokształt dorobku naukowego dra. inż. Łukasza KOŁODZIEJCZYKA, w tym także Jego osiągnięcie naukowe w postaci jednotematycznego cyklu publikacji pod wspólnym tytułem „*Właściwości tribologiczne w skali mikro i nanometrycznej powłok na bazie węgla oraz nanocząstek metalicznych*” stwierdzam, że wniósł on wystarczający wkład w rozwój dyscypliny naukowej „inżynieria materiałowa” w obszarze inżynieria powierzchni. Dr inż. Łukasz KOŁODZIEJCZYK legitymuje się wystarczającym poziomem dorobku naukowego, doświadczeniem i osiągnięciami w działalności wdrożeniowej. Stwierdzam, że Habilitant jest pracownikiem naukowym przygotowanym do samodzielnej pracy twórczej.

Analizując wymagania stawiane osobie ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, zgodnie z kryteriami podanymi w rozporządzeniu MNiSW, zamieszczonym w Dzienniku Ustaw Nr 196 Poz. 1165 stwierdzam, że Habilitant:

1. Jest autorem lub współautorem 46 prac naukowych, w tym 27 artykułów posiadających IF, ujętych w bazie *Web of Science*, posiadających 137 cytowań oraz sumaryczny IF=42.715.
2. Index Hirscha dra. inż. Łukasza KOŁODZIEJCZYKA podawany w bazie *Web of Science* wykazem z dnia 24.05.2017 wynosi H=8.
3. Brał udział w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Jest autorem lub współautorem 32 prezentacji konferencyjnych, w tym wielu o zasięgu międzynarodowym.
4. Uczestniczył w organizacji konferencji naukowych dotyczących zagadnień inżynierii materiałowej: Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Nowoczesne Technologie w Inżynierii Powierzchni” w latach 2013 i 2016, warsztatów SENM Graphen 2015 podczas konferencji Smart Engineering of New Materials 2015 oraz seminariów GRAFEN organizowanych przez Instytut Inżynierii Materiałowej PŁ.
5. Jest autorem oryginalnego osiągnięcia badawczego, które umożliwiło wykorzystanie różnych metod badawczych, w tym m.in.: NHT, AFM, LFM, do badania właściwości tribologicznych powłok w mikro i nano-obszarze. Oryginalne osiągnięcie Habilitanta zostało opisane w jednotematycznym cyklu publikacji pod wspólnym tytułem „*Właściwości tribologiczne w skali mikro i nanometrycznej powłok na bazie węgla oraz nanocząstek metalicznych*”, który stanowi oryginalne opracowanie naukowe.
6. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Materiałoznawczego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników mechaników Polskich.
7. Był 3-krotnie nagradzany przez JM Rektora Politechniki Łódzkiej oraz nagrodą Wojewody Łódzkiego za wybitne osiągnięcia naukowe
8. Sprawował aktywną opiekę nad studentami i doktorantami – był promotorem 12 prac magisterskich i inżynierskich oraz promotorem pomocniczym jednej pracy doktorskiej.

Na podstawie przeprowadzonej oceny całokształtu osiągnięć naukowych dra. inż. Łukasza KOŁODZIEJCZYKA, w tym także jednotematycznego cyklu publikacji pod wspólnym tytułem „*Właściwości tribologiczne w skali mikro i nanometrycznej powłok na bazie węgla oraz nanocząstek metalicznych*”, stanowiącego opis osiągnięcia naukowego Habilitanta w zakresie wykorzystanie różnych metod badawczych, w tym m.in.: NHT, AFM, LFM, do badania właściwości tribologicznych powłok w mikro i nano-obszarze oceniam, że

wkład, który Habilitant wniósł w rozwój dziedziny nauki techniczne w dyscyplinie inżynieria materiałowa jest wystarczający do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Na podstawie dokonanej oceny całokształtu dorobku naukowego i dydaktycznego Habilitanta stwierdzam, że spełniają one wymagania stawiane w ustawie o stopniach i tytule naukowym (Dz.U. z 2016 roku nr 882, poz 1311) i na tej podstawie wnoszę o przyznanie dr inż. Łukaszaowi KOŁODZIEJCZYKOWI stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Radom, 31.05.2017



Prof. dr hab. inż. Jerzy Smolik