

Prof. dr hab. Inż. Jan Kazior  
Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki  
Katedra Inżynierii Materiałowej  
Politechnika Krakowska



DF-64/17/2022

## RECENZJA

**habilitacyjna dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego  
dr inż. Dariusza Garbca, opracowana w związku z postępowaniem o nadanie  
stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk *inżynieryjno-  
technicznych* w dyscyplinie *inżynieria materiałowa***

### 1. Przedmiot i podstawa opracowania recenzji

Przedmiotem recenzji jest wniosek Pana dr inż. Dariusza Garbca z dnia 29 kwietnia 2021 r. o przeprowadzenie postępowania w sprawie o nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria materiałowa*.

Podstawą sporządzenia recenzji jest Uchwała Rady Dyscypliny Naukowej Inżynierii Materiałowej Politechniki Poznańskiej nr RD IM Nr 48/2020-2024/2021 z dnia 05 listopada 2021r w sprawie powołania na recenzenta, podpisana przez Przewodniczącą Rady Dyscypliny Naukowej Inżynierii Materiałowej, dr hab. Mirosława Szybowicza Prof. PP. oraz umowa o dzieło pomiędzy Politechniką Poznańską a recenzentem.

Recenzja została sporządzona zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) w oparciu o dokumentację dostarczoną przez Habilitanta.

Załączona dokumentacja obejmuje: wniosek, dane wnioskodawcy (załącznik nr 1), kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia naukowego doktora (załącznik nr 2), autoreferat (załącznik nr 3), wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych (załącznik nr 4), oświadczenia współautorów (załącznik nr 5), potwierdzenie odbycia stażu naukowego (załącznik nr 6), analizę naukometryczną (załącznik nr 7), oraz kserokopię publikacji stanowiące osiągnięcie naukowe (załącznik nr 8), oraz elektroniczną wersję dokumentacji (pendrive).



## **2. Sylwetka naukowa dr inż. Dariusza Garbca**

Pan dr inż. Dariusz Garbca, ukończył studia wyższe na Wydziale Maszyn i Transportu Politechniki Poznańskiej w 2009 roku. Promotorem pracy dyplomowej pt. *Drogowy przewóz materiałów łatwopalnych. Aspekty prawne, organizacyjne i techniczne*, był dr inż. Zbigniew Rybak.

Po ukończeniu studiów we wrześniu 2010 r. rozpoczął pracę jako laborant – konstruktor w Instytucie Obróbki Plastycznej w Poznaniu. Stopień doktora nauk technicznych uzyskał 29.11. 2013 r. w dyscyplinie naukowej: inżynieria materiałowa, specjalność: metalurgia proszków, na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania, Politechniki Poznańskiej. Tytuł rozprawy: *Wpływ parametrów prądowych metody iskrowego spiekania plazmowego na właściwości materiałów kompozytowych Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i Al-SiC*. Promotorem rozprawy był: prof. dr hab. Mieczysław Jurczyk, a recenzentami: prof. dr hab. inż. Waldemar Kaszuwara, oraz prof. dr hab. inż. Jarosław Jakubowicz.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych od 2014 roku pracował na stanowisku adiunkta, a od roku 2019 w Sieci Badawczej Łukasiewicza – Instytutu Obróbki Plastycznej w Poznaniu. Od 1 marca 2020 do chwili obecnej jest Liderem Obszaru (pion badawczy) w Sieci Badawczej Łukasiewicza – Instytutu Obróbki Plastycznej w Poznaniu.

W oparciu o przesłaną dokumentację, nie wynika, że kandydat ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

## **3. Osiągnięcia naukowe**

### **3.1 Tytuł osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

Osiągnięcie naukowe dr inż. Dariusza Garbca, podlegające ocenie jako podstawa ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, stanowi cykl 8 publikacji anglojęzycznych, zatytułowany: *„Kształtowanie mikrostruktury i właściwości mechanicznych oraz tribologicznych wybranych materiałów poprzez optymalizację procesu spiekania wspomaganego polem elektrycznym FAST/SPS”*.

Osiem publikacji pochodzi z lat 2016-2021 a więc po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych. 7 publikacji współautorskich zostało opublikowane w wąskiej



grupie czasopism z listy JCR o zróżnicowanych współczynnikach IF ; *Archive of Metallurgy and Materials*, *Powder Metallurgy*, *Archive of Civil and Mechanical Engineering*, *Vacuum*, *Materials*, oraz w jednej autorskiej publikacji w czasopiśmie *Composites Theory and Practice* (MEiN – 11pkt).

Celem naukowym prowadzonych badań stanowiących przedmiot wniosku habilitacyjnego jest zastosowanie szybkiego spiekania wspomaganego polem elektrycznym (FAST/SPS) do wytwarzania materiałów lekkich i kompozytów biorąc pod uwagę m.in.: nanostrukturalne cechy proszków wytwarzanych na drodze MA, reakcje chemiczne zachodzące podczas spiekania kompozytów kontrolowane parametrami procesu, kształtowanie mikrostruktury oraz relacje mikrostruktura – właściwości. Ponadto dodatkowym celem była optymalizacja parametrów technologicznych procesu FAST/SPS, umożliwiająca takie kształtowanie mikrostruktury wytwarzanych materiałów, które pozwolą uzyskać wysokie właściwości mechaniczne i tribologiczne, takie jak twardość, odporność na kruche pękanie czy też wytrzymałość na rozciąganie, ściskanie i zginanie oraz niski współczynnik tarcia i dużą odporność na zużycie.

Ze względu na fakt, że sam Habilitant podzielił artykuły cyklu na dwie grupy, poniżej dokonam oceny poszczególnych publikacji w takim samym podziale. Wyniki badań pierwszej grupy materiałów, do której należą metale lekkie (Mg, Al) i ich stopy oraz kompozyty na ich podstawie przedstawiono w pracach [H1, H3, H5, H7].

Cykl artykułów wchodzących w skład osiągnięcia naukowego otwiera praca [H1], w której stosując technikę FAST/SPS został wytworzony kompozyt Mg-SiC o zawartości fazy wzmacniającej w zakresie 5-30% obj. Kompozyty te charakteryzowały się gęstością względną w zakresie 98,0 - 99,8 %. Zastosowanie szybkiego spiekania FAST/SPS pozwoliło uzyskać w stosunkowo krótkim czasie (ok. 20 min) kompozyty odznaczające się korzystnymi właściwościami mechanicznymi, tj. twardość wzrosła dwukrotnie w odniesieniu do spieku z proszku Mg od 53 do 111 HV<sub>0,5</sub>, a wytrzymałość na ściskanie wzrosła półtorakrotnie z 221 do 346 MPa. W pracy Habilitant wykazał możliwość wykorzystania procesu FAST/SPS do wytworzenia kompozytów Mg-SiC.

W pracy [H3] zbadano wpływ temperatury i czasu spiekania na mikrostrukturę i wybrane właściwości mechaniczne stopu AA7075 wytworzonego z proszku Alumix 431. Spiekanie realizowano w temperaturze 450°C i 500°C w czasie 2,5 i 10 min. W efekcie przeprowadzonych badań wykazano, że kluczowym parametrem w



konsolidacji proszku Alumix 431 jest temperatura spiekania, w mniejszym stopniu czas spiekania. Zwiększenie temperatury spiekania z 450°C do 500°C spowodowało znaczące zmiany w mikrostrukturze badanych spieków, oraz znacząco zredukowało porowatość (do 0,34 %), co potwierdzono w badaniu tomografii komputerowe.

Dalsze badania dotyczyły materiałów kompozytowych z układu Al-SiC wytwarzanych techniką FAST/SPS, przy różnym udziale fazy wzmacniającej 11-30 % wag. w artykule [H5] oraz 50-70 % wag. w artykule [H7].

W artkule [H5] do wytworzenia kompozytów Al-SiC zastosowano temperaturę spiekania 580°C i 600°C, co pozwoliło uzyskać praktycznie lite kompozyty o gęstości względnej w zakresie 97-99%. Otrzymane kompozyty odznaczały się równomiernym rozmieszczeniem cząstek SiC na granicach cząstek Al, z lokalnymi obszarami występowania aglomeratów SiC, w szczególności w kompozytach, w których zawartość tej fazy była największa.

W kolejnym artykule [H7] podjęto próbę wytworzenia kompozytów o wyższej zawartości fazy wzmacniającej wynoszącej 50 % i 70% wag. SiC. Przy wytwarzaniu kompozytów techniką FAST/SPS, zastosowano temperaturę 600°C z jednoczesnym ciśnieniem prasowania wynoszącym 50 i 80 MPa. W efekcie uzyskano kompozyty o gęstości w zakresie 99,47 - 99,63 % dla 50% wag. zawartości SiC i 90,68 - 92,72 % dla 70% wag. zawartości SiC, w zależności od ciśnienia prasowania. Wzrost ciśnienia prasowania z 50 do 80 MPa powodował nieznaczny przyrost gęstości spieków. Uzyskane wyniki pomiarów gęstości jednoznacznie wykazały, że wzrost ciśnienia prasowania nie jest na tyle istotny w przypadku techniki FAST/SPS, co wzrost temperatury spiekania. Wytworzone kompozyty odznaczały się zdecydowanie wyższą twardością w porównaniu z materiałami opisanymi w pracy [H5].

Wyniki badań drugiej grupy materiałów przedstawiono w pracach [H2, H4, H6, H8]. Do badań wybrano stop Ti6Al4V, który spiekano w zakresie temperatur 1000°C - 1300°C, czyli powyżej temperatury przemiany  $\alpha\text{Ti} \rightleftharpoons \beta\text{Ti}$  przy różnych ciśnieniach prasowania i szybkości nagrzewania. Wyniki tych badań zostały przedstawione w pracach [H2, H4]. Stwierdzono, że rozrost ziaren Ti związany jest ze wzrostem ciśnienia prasowania, zarówno dla cząstek proszku (1-15  $\mu\text{m}$  [H4] i 20-63  $\mu\text{m}$  [H2]), i temperatury spiekania (1000°C [H4], 1200°C i 1300°C [H2]) czy szybkości nagrzewania (100°C/min [H2], 200°C/min, 300°C/min i 400°C/min [H4]). Zjawisko to ma swoją podstawę w mechanizmie procesu FAST/SPS. W przypadku zastosowania niskiego ciśnienia prasowania (5 MPa) wyładowania elektryczne pomiędzy cząstkami



proszku dominują przez cały czas trwania procesu, w przeciwieństwie do wyższego ciśnienia prasowania (>25 MPa), gdzie wyładowania elektryczne dominowały tylko we wczesnym etapie. Tak więc zastosowanie wyższego ciśnienia prasowania wspomaga zagęszczanie podczas nagrzewania i szybsze tworzenie się szyjek, co w konsekwencji prowadzi do stopniowego tłumienia wyładowań elektrycznych na korzyść efektu Joule'a, który wzmacnia dyfuzję, a w konsekwencji doprowadza do rozrostu ziaren.

W pracy [H2], gdzie wielkość cząstek proszku stopu Ti6Al4V mieściła się w zakresie 20-63  $\mu\text{m}$ , wielkość ziaren w spiekanych próbkach przy ciśnieniu prasowania wynoszącym 25 MPa wynosiła ok. 500  $\mu\text{m}$ . Zwiększenie temperatury spiekania z 1200°C do 1300°C nie spowodowało znacznego zwiększenia wielkości ziaren. W przypadku próbek spiekanych przy ciśnieniu prasowania wynoszącym 50 MPa wielkość ziaren była mniejsza, szczególnie w temperaturze 1200°C.

W publikacji [H8] analizowano proces syntezy elementarnych proszków W, B i Zr na drodze spiekania reaktywnego celem wytworzenia ceramicznych spieków z borków wolframu domieszkowanych Zr. W wyniku przeprowadzonych badań Habilitant wspólnie z współautorami wykazał, że dodatek B i Zr wpływa na konsolidację mieszanin proszkowych podczas spiekania metodą FAST/SPS.

W oparciu o analizę pierwszej grupy poszczególnych publikacji [H1, H3, H5, H7] nie mogę przychylić się do stwierdzenia że są ze sobą spójne jak również, że wnoszą istotny wkład w rozwój inżynierii materiałowej. Każda z tych publikacji dotyczy innych materiałów - materiałów kompozytowych na osnowie magnezu, materiałów kompozytowych na osnowie aluminium, oraz stopów aluminium. W każdej publikacji wytwarzano materiał przy innych parametrach technologicznych, nie wyjaśniając nawet w autoreferacie w oparciu o jakie założenia i kryteria te parametry zastosowano. Habilitant nie podał czy przed przystąpieniem do badań, wcześniej określał krzywą spiekania dla poszczególnych materiałów, czy też zaczerpnął dane z literatury. W szczególności, odnośnie aluminium, nie postarał się o dokonanie krytycznej analizy stanu zagadnienia. Już wcześniej inni badacze wykazali, że SPS rzeczywiście przerywa warstwę tlenku i jest możliwe spiekanie czystych cząstek aluminium w ciągu kilku minut w temperaturze 550°C. W przypadku metody SPS jest jednak inny mechanizm zagęszczenia proszków, w stosunku do konwencjonalnych metod spiekania proszków Alumix 431, gdzie występuje przejściowa faza ciekła i w końcowym etapie mamy do czynienia z tzw. super solidus liquid phase sintering. Szkoda, że Habilitant w oparciu o metodę SPS nie spróbował wyjaśnić niektórych z



problemów występujących przy spiekaniu aluminium lub jego stopów, co mogłoby by stanowić istotny wkład w rozwój inżynierii materiałowej.

Wśród drugiej grupy publikacji [H2, H4, H6, H8], można uznać, że publikacje [H2], [H4] i [H6] są wartościowe i są ze sobą spójne i wnoszą wartościowe elementy do rozwoju inżynierii materiałowej.

#### **4. Ocena efektów działalności naukowej**

##### **4.1 Istotna aktywność naukowa realizowana więcej niż w jednej uczelni, instytucji naukowej w tym zagranicznej**

Habilitant odbył miesięczny staż naukowy jako visiting scientist w okresie 1-30 kwietnia 2019 r. w liczący się na arenie międzynarodowej jednostce Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS w Dreźnie. IKTS zaoferował Habilitantowi m.in. możliwość spiekania wstępnie zmieszanych materiałów w urządzeniu Field-Assisted Sintering (FAST)/Spark Plasma Sintering (SPS) dostępnym w IKTS. Ponadto, podczas stażu naukowego analizował wpływ zmian parametrów spiekania na przebieg proces spiekania i wyjaśnienie zjawisk oraz zachodzących reakcji chemicznych. Przeprowadził również analizę fazową próbek metodą X-Ray Diffraction (XRD) oraz pomiary węgla i tlenu w spiekanych materiałach.

Ponadto Habilitant od 2017 roku aktywnie współpracuje z zespołem Prof, Dr, Eng, Jose Manuel Torralba z University Carlos III of Madrid i IMDEA Materials Institute w Madrycie (Hiszpania), czego efektem jest 4 opublikowanych artykułów naukowych dotyczących nowych, bezkobaltowych węglików spiekanych na bazie chromu.

Od 2016 roku aktywnie współpracuje także z Dr. Andrea Garcia-Junceda z IMDEA Materials Institute w Madrycie (Hiszpania) i z European Commission DG Joint Research Centrew Petten (Holandia). Wymiernym efektem tej współpracy jest opublikowany 1 artykuł naukowy dotyczący zastosowania techniki FAST/SPs do wytwarzania stali ferrytycznych dyspersyjnie umacnianych tlenkami (ODS) i domieszkowanych cyrkonem.

Brak jest natomiast informacji o sformalizowanej współpracy z inną jednostką naukową w kraju.

## **4.2. Charakterystyka publikacji i wskaźniki bibliometryczne**

Dr inż. Dariusz Garbiec opublikował - 70 prac naukowych, w tym 10 po uzyskaniu stopnia doktora (bez uwzględnienia streszczeń w materiałach konferencyjnych).

- Monografia naukowa, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt. 2a Ustawy – brak,
- Rozdziały w monografiach naukowych – 3, w tym 1 przed doktoratem,
- Publikacje z bazy JCR – 22, w tym 0 przed doktoratem,
- Publikacje w czasopismach krajowych i międzynarodowych spoza bazy JCR – 33, w tym 8 przed doktoratem,
- Publikacje w materiałach konferencyjnych – 8, w tym 0 przed doktoratem,
- Streszczenia w materiałach konferencyjnych – 44, w tym 6 przed doktoratem,
- Publikacje w czasopismach branżowych – 3, w tym 1 przed doktoratem,

Wśród prac 1 jest autorska a 69 współautorskich, (bez uwzględnienia streszczeń w materiałach konferencyjnych).

Sumaryczny Impact Factor według bazy JCR zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 54,297 (październik 2020), a sumaryczna liczba punktów wg punktacji MNiSW wynosi 2203, w tym 22 publikacje z bazy JCR 1625 pkt i 33 publikacje spoza bazy JCR 378 pkt.

WoS odnotowuje 22 publikacje Habilitanta, liczba cytowani wg. WoS wynosi 91 w tym 83 bez autocytowań, a indeks Hirscha – 6.

## **4.3. Wykaz osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych**

Habilitant był współautorem następujących osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych:

- Układ do niskociśnieniowego natryskiwania na zimno powłok z proszków cząstek stałych, Poznań, 2019
- Półautomat montażowy do składania narzędzi grafitowych stosowanych w technice FAST/SPS, Poznań, 2020

## **4.4. Wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych**



Habilitant uczestniczył w szeregu konferencjach krajowych i międzynarodowych. Dr inż. Dariusz Garbiec wykazał udział w 5 krajowych konferencjach naukowych przed uzyskaniem doktoratu i 16 po uzyskaniu stopnia dr nauk technicznych. W zasadzie wszystkie konferencje nawet te międzynarodowe miały miejsce w Polsce oprócz dwóch – EURO PM 2019, oraz Field Assisted Sintering Technique / Spark Plasma Sintering", Jülich, Niemcy. Habilitant nie podał czy referaty były wygłaszane przez Niego, czy przez współautorów. Wskazał 2 referaty które były wygłoszone na zaproszenie, podczas - The 16<sup>th</sup> meeting of the Expert Group, 10.12.2019 Jülich, Niemcy oraz na Seminarium Zakładu Mechaniki Doświadczalnej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa, 4.03.2020

#### **4.5. Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji**

Habilitant był członkiem komitetów organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, pełnił następujące funkcje:

- Członek Komitetu Naukowego World Symposium of Civil Engineering zorganizowanego przez International Association of Engineers, Hongkong, 15–17.03.2017,
- Przewodniczący komitetu organizacyjnego Seminarium Obróbki Plastycznej pt. „Innowacje w zastosowaniach przemysłowych”, Poznań, 6.06.2018,
- Przewodniczący komitetu organizacyjnego I Ogólnopolskiego Seminarium Spark Plasma Sintering, Poznań, 24.10.2018
- Członek komitetu organizacyjnego XXII Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej pt. „Advanced Forming Technologies and Nanostructured Materials”, Opalenica, 18–20.09.2019
- Przewodniczący komitetu organizacyjnego II Ogólnopolskiego Seminarium Spark Plasma Sintering, Warszawa, 24.10.2019

#### **4.6. Informacja o uczestnictwie w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów**



Przed uzyskaniem stopnia doktora Habilitant był członkiem zespołu pomocniczego następujących 8 zrealizowanych projektów :

- NEGFORT E!4249 (EUREKA) realizowany w latach 2009–2012 pt. „Nowa generacja narzędzi kuźniczych”
- Projekt badawczy własny nr N N507 479537 (MNiSW) realizowany w latach 2009–2012 pt. „Badanie i ocena funkcjonalności implantów kręgosłupa w aspekcie materiałowym i tribologicznym”
- Projekt nr 263942 (7 Program Ramowy UE: FP7-NMP.2010.1.2-4) realizowany w latach 2010–2013 pt. „Rozwój i zastosowanie nowych nanokompozytowych materiałów otrzymywanych w recyklingu metali szlachetnych (Nanomining)” –
- Projekt badawczy własny nr N N508 589739 (MNiSW) realizowany w latach 2010–2013 pt. „Materiały o niskim współczynniku tarcia na osnowie proszku żelaza i brązu na łożyska z powierzchnią modyfikowaną nanocząstkami smaru”
- Projekt kluczowy nr POIG.01.03.01-00-015/08 (EFRR i MNiSW) realizowany w latach 2010–2015 pt. „NANOMET – Nowe materiały metaliczne o strukturze nanometrycznej do zastosowań w nowoczesnych gałęziach gospodarki”
- Projekt rozwojowy nr NR03-0081-10/2011 (NCBR) realizowany w latach 2011–2013 pt. „Badanie parametrów tarcia i zużycia przy różnym ustawieniu wzajemnym elementów endoprotez”
- Projekt rozwojowy nr NR13-0014-10/2011 (NCBR) realizowany w latach 2011–2013 pt. „Endoproteza krążka międzykręgowego kręgosłupa – konstrukcja, badania, technologia wytwarzania i przygotowania do zastosowań klinicznych”
- Projekt rozwojowy nr PBS1/B6/3/2012 (NCBR) realizowany w latach 2012–2015 pt. „Technologia wytwarzania wałów monolitycznych dla przemysłu energetycznego i maszynowego”

Po uzyskaniu stopnia doktora, Habilitant był członkiem zespołu pomocniczego 7 zrealizowanych projektów, będąc członkiem zespołu pomocniczego w 6 projektach i w 1 projekcie był Kierownikiem B+R po stronie INOP (podwykonawstwo).

W mojej ocenie efektywność naukowa Habilitanta w wystarczającym stopniu spełnia wymagania stawiane kandydatom na stopień doktora habilitowanego i oceniam pozytywnie.



## 5. Informacje o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

Działalność dydaktyczna dr inż. Dariusza Garbca obejmuje :

- opiekę nad praktykami studenckimi w Zakładzie Zaawansowanych Technologii Kształtowania w Instytucie Obróbki Plastycznej,
- recenzent jednej pracy inżynierskiej zrealizowanej na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej oraz dwóch prac magisterskich zrealizowanych na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej,
- promotor pomocniczy w przewodzie doktorskim na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu Politechniki Poznańskiej mgr inż. Michała Kowalskiego z Sieci Badawczej Łukasiewicz - Instytutu Pojazdów Szynowych „TABOR”
- promotor pomocniczy dwóch doktoratów wdrożeniowych realizowanych przez pracowników sieci Badawczej Łukasiewicz w szkołach doktorskich na Politechnice Poznańskiej oraz na Zachodnio Pomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie,
- opiekun naukowy Dr. Ahmeda Elseddawy,ego z University of Windsor w Windsorze (Kanada), który w dniach 30.04.2019-26.09.2019 odbywał staż naukowy w Sieci Badawcza Łukasiewicz - Instytucie Obróbki Plastycznej, realizując projekt finansowany przez Mitacs, Kanada pt. „Investigation of Aerosol Cold Spray Technology for ceramic”,
- prowadzenie ćwiczeń z przedmiotu „Technologiczność montowanych wyrobów” na studiach podyplomowych „Ekotechnologie i montaż” współfinansowanych przez UE w ramach Europejskiego Funduszu społecznego na wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej,
- szkolenie z zakresu metalurgii proszków dla pracowników firmy General Motors Manufacturing Poland z Gliwic oraz WABCO Polska z Wrocławia

Działalność organizacyjna dr inż. Dariusza Garbca obejmuje:

- utworzenie w 2019 roku w sieci Badawczej Łukasiewicz Instytutu Obróbki Plastycznej, grupy badawczej zajmującej się rozwojem techniki FAST/SPS, w skład której wchodzi obecnie, poza Habilitantem, 5 osób (3 magistrów inżynierów, w tym 2 doktorantów, oraz 2 profesorów),



- przewodnicząc komitetu organizacyjnego seminarium obróbki plastycznej, pt. „Innowacje w zastosowaniach przemysłowych”, 6.06.2018 Poznań,
- członek komitetu organizacyjnego XXII Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej pt. „Advanced Forming Technologies and Nanostructured Materials”, Opalenica 18-20,09,2019,
- od 2018 przewodniczący komitetu organizacyjnego Ogólnopolskiego Seminarium Spark Plasma Sintering,

### **5.1. Osiągnięcia popularyzujące naukę**

W ramach działalności popularyzującej naukę, bazując na wynikach badań własnych, opublikował dwa artykuły techniczne w czasopiśmie branżowym „Projektowanie i Konstrukcje Inżynierskie”, dotyczące zastosowania techniki FAST/SPS do wytwarzania materiałów kompozytowych, w tym do wybranych narzędzi i części budowy maszyn.

Ponadto był współautorem artykułu popularyzującego w światowym przemyśle opracowaną przez Habilitanta i Prof, dr, hab. inż. Volfa Leshchynsky'ego łączoną technologię SPS-KOBO, który ukazał się w czasopiśmie branżowym o zasięgu międzynarodowym „Powder Metallurgy Review”

Również od wielu lat aktywnie promuję osiągnięcia naukowo-techniczne, najpierw Instytutu Obróbki Plastycznej, a obecnie Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytutu Obróbki Plastycznej m.in. Podczas międzynarodowych targów „ITM INDUSTRY EUROPE” w Poznaniu w ramach przedsięwzięcia „Nauka dla Gospodarki”.

W mojej ocenie dorobek dydaktyczno-organizacyjny oraz osiągnięcia popularyzujące naukę spełniają w wystarczającym stopniu zwyczajowe wymagania stawiane kandydatom na stopień doktora habilitowanego.

### **6. Wniosek końcowy**

Na podstawie dokumentacji wniosku dr inż. Dariusza Garbca o nadanie stopnia doktora habilitowanego, zestawionej w pkt 1 niniejszej recenzji:

- stwierdzam, że dr inż. Dariusz Garbiec wykazał się aktywnością naukową, realizowaną we współpracy w więcej niż w jednej jednostce, a efekty tej działalności oceniam pozytywnie.

- Charakterystykę publikacji i wskaźniki bibliometryczne oceniam pozytywnie,



- Osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne, technologiczne zasługują na pozytywną ocenę,

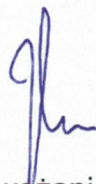
- Ilość wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, oraz udział w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, a także ilość wykładów przedstawionych na zaproszenie, jest wystarczająca dla kandydatów do stopnia doktora habilitowanego,

- uczestnictwo w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, zasługuje na pozytywną ocenę,

- dorobek dydaktyczno-organizacyjny oraz osiągnięcia popularyzujące naukę spełniają w wystarczającym stopniu zwyczajowe wymagania stawiane kandydatom na stopień doktora habilitowanego

- Po dokonaniu merytorycznej i formalnej analizie cyklu publikacji pt. *„Kształtowanie mikrostruktury i właściwości mechanicznych oraz tribologicznych wybranych materiałów poprzez optymalizację procesu spiekania wspomaganego polem elektrycznym FAST/SPS”* jako osiągnięcia dr inż. Dariusza Garbca, nie mogę potwierdzić, że w całości są ze sobą spójne. Uważam jednak, że publikacje [H2], [H4], [H6] i [H8] w których Habilitant jest współautorem są wartościowe, a publikacje [H2], [H4] i [H6] są ponadto ze sobą spójne i wnoszą wartościowe wkład w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa.

Ostatecznie, w mojej opinii, warunki i kryteria stawiane dorobkowi kandydatów do stopnia doktora habilitowanego w art. 219 ust. 1 pkt Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) zostały spełnione i wnoszę o dopuszczenie dr inż. Dariusza Garbca do dalszego postępowania przed Radą Dyscypliny Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej zmierzającego do nadania stopnia doktora habilitowanego.



Z poważaniem