

Kraków, 27.12.2024

Recenzja dorobku habilitacyjnego Doktora Adriana Barylskiego

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawę opracowania recenzji stanowią:

- 1) Uchwała nr RN_IIM/34/2024 Rady Naukowej Instytutu Inżynierii Materiałowej Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, informująca, że Rada Doskonałości Naukowej wyznaczyła moją osobę na recenzenta dorobku habilitacyjnego doktora Adriana Barylskiego.
- 2) Dokumentacja przygotowana przez Kandydata, w formie papierowej i elektronicznej.
- 3) Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.).

W nawiązaniu do wymienionej ustawy stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która (art. 219 ust. 1 pkt 2):

- 1) posiada stopień doktora;
- 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej;
 - a. jedną 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. jeden cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, 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 b, lub
 - c. jedno zrealizowane osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;
- 3) wykazuje się istotną aktywnością naukową lub artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Ocenę wykonano na podstawie następujących materiałów dostarczonych przez Habilitanta:

1. Załącznik 1 – Dane Wnioskodawcy
2. Załącznik 2 – Kopia dyplomu
3. Załącznik 3 – Autoreferat
4. Załącznik 4 – Wykaz osiągnięć
5. Załącznik 5 – Kopie publikacji naukowych
6. Załącznik 6 – Oświadczenia
7. Załącznik 7 – Załączniki niższego poziomu

Dokumentacja jest zgodna z Ustawą prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce art. 219 ust. 1 pkt 2.

2. Sylwetka naukowa Habilitanta

Pan Doktor Adrian Barylski ukończył studia magisterskie w 2008 roku na Wydziale Informatyki i Nauki o Materiałach, Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Studia magisterskie Pan Adrian Barylski ukończył w grupie 5% najlepszych absolwentów Uczelni. Następnie w 2013 roku Habilitant uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa, również na Wydziale Informatyki i Nauki o Materiałach, Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Tytuł pracy doktorskiej był następujący: „Opracowanie metody i analizy efektywności podwyższenia odporności na zużycie ścierne polimerów dla endoprotezoplastyki”, promotorem pracy był: Prof. dr hab. Jerzy Cybo a promotorką pomocniczą: dr Joanna Maszybrocka, Prof. UŚ. Praca została wyróżniona uchwałą Rady Wydziału Informatyki i Nauki o Materiałach Uniwersytetu Śląskiego. Pan Adrian Barylski jako główne miejsce zatrudnienia podaje Uniwersytet Śląski w Katowicach, przy czym od 2009 roku do 2014 był zatrudniony na stanowisku asystenta na Wydziale Informatyki i Nauki o Materiałach, Katedry Materiałoznawstwa a od 2014 roku do tej pory jest zatrudniony na stanowisku adiunkta na Wydziale Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytutu Inżynierii Materiałowej.

3. Osiągnięcie naukowe będące podstawą ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego

Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce Dz.U. 2018 poz. 1668, DZIAŁ V Stopnie i tytuł w systemie szkolnictwa wyższego i nauki, Rozdział 3, art. 219; daje możliwość uzyskania stopnia doktora habilitowanego na podstawie cyklu powiązanych tematycznie artykułów opublikowanych w czasopismach. Pan Doktor Adrian Barylski skorzystał z tej możliwości i przedstawił do oceny Komisji dokumentację, która zawiera w dużej części opis tego osiągnięcia. Tematyka badawcza, którą podejmował w swoich pracach Kandydat mieści się w całej rozciągłości w zakresie dyscypliny Inżynieria Materiałowa. W związku z tym stwierdzam, że przedstawiona do recenzji dokumentacja spełnia wymogi merytoryczne i formalne.

Doktor Adrian Barylski przedstawił do oceny monotematyczny cykl publikacji pt.: „Poprawa trwałości eksploatacyjnej węzłów tarcia stopów magnezu z metalami ziem rzadkich (Mg-Y-Zr-Nd) kształtowanych przez złożoną obróbkę cieplną połączoną z głęboką obróbką kriogeniczną”

Wykaz publikacji będących podstawą głównego osiągnięcia naukowego:

Artykuły Habilitant zestawił w porządku odpowiadającym poszczególnym etapom procesu doboru warunków obróbki cieplnej (przesycania, starzenia) i późniejszego połączenia jej z głęboką obróbką kriogeniczną. W zestawieniu wskazał autora prowadzącego korespondencję z wydawnictwem i recenzentami poprzez oznaczenie (*).

[C1] A. Barylski*, K. Aniołek, M. Dworak The influence of solution treatment on the structure and mechanical and tribological properties of magnesium alloy WE54, Tribologia 3 (2016) 19-28. <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0010.7289>

MNiSW: 15; IF2016: -; 5-letni IF2016: -

[C2] A. Barylski*, M. Kupka, K. Aniołek, J. Rak The effect of precipitation hardening on the structure and mechanical and tribological properties of magnesium alloy WE54, Vacuum 139 (2017) 77-86. <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2017.02.015>

MNiSW: 25; IF2017: 2,067; 5-letni IF2017: 1,867

[C3] A. Barylski*, K. Aniołek, M. Kupka, M. Dworak The effect of load on the tribological properties of magnesium alloy WE54 after precipitation hardening, Tribologia 4 (2017) 11-15. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.5974>

MNiSW: 15; IF2017: -; 5-letni IF2017: -



- [C4]** A. Barylski*, K. Aniołek, G. Dercz, M. Kupka, S. Kaptacz The effect of deep cryogenic treatment and precipitation hardening on the structure, micromechanical properties and wear of the Mg-Y-Nd-Zr alloy, *Wear* 468-469 (2021) 203587. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2020.203587>
MNiSW: 200; IF2021: 4,695; 5-letni IF2021: 4,856
- [C5]** A. Barylski*, K. Aniołek, G. Dercz, M. Kupka, I. Matuła, S. Kaptacz The sclerometrical, mechanical and wear behavior of the Mg-Y-Nd magnesium alloy after deep cryogenic treatment combined with heat treatment, *Materials* 14 (5) (2021) 1218. <https://doi.org/10.3390/ma14051218>
MNiSW: 140; IF2021: 3,748; 5-letni IF2021: 4,042
- [C6]** A. Barylski*, K. Aniołek, G. Dercz, P. Kowalewski, S. Kaptacz, J. Rak, M. Kupka Investigation of micromechanical properties and tribological behavior of WE43 magnesium alloy after deep cryogenic treatment combined with precipitation hardening, *Materials* 14 (23) (2021) 7343. <https://doi.org/10.3390/ma14237343>
MNiSW: 140; IF2021: 3,748; 5-letni IF2021: 4,042
- [C7]** A. Barylski*, K. Aniołek Effect of deep cryogenic treatment time on micromechanical and tribological properties of magnesium alloys WE43 and WE54, *Tribologia* 302 (4) (2022) 7-16. <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0016.1603>
MNiSW: 70; IF2022: - ; 5-letni IF2021: -
- [C8]** A. Barylski*, K. Aniołek, G. Dercz, I. Matuła, J. Rak, I. Mazur The Effect of Changes in the Aging Temperature Combined with Deep Cryogenic Treatment on the Structure, Phase Composition, and Micromechanical Properties of the WE43 Magnesium Alloy, *Materials* 16 (23) (2023) 7447. <https://doi.org/10.3390/ma16237447>
MNiSW: 140; IF2022: 3,400; 5-letni IF2022: 3,800
- [C9]** A. Barylski*, K. Aniołek, G. Dercz, I. Matuła, S. Kaptacz, J. Rak, R. Paszkowski Improving the Tribological Properties of WE43 and WE54 Magnesium Alloys by Deep Cryogenic Treatment with Precipitation Hardening in Linear Reciprocating Motion, *Materials* 17 (9) (2024) 2011. <https://doi.org/10.3390/ma17092011>
MNiSW: 140; IF2022: 3,400; 5-letni IF2022: 3,800

Habilitant zaprezentował wyniki badań w cyklu 9 publikacji powiązanych ze sobą tematycznie. We wszystkich jest on pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym. W cyklu można znaleźć publikacje o wartości punktowej od 70 pkt (do 2019 roku o wartości punktowej 15-25 pkt) po 200 pkt. Cztery na dziewięć publikacji zostały wydane w czasopiśmie *Materials* wydawnictwa MDPI.

Doktor A. Barylski prowadził badania na dwóch stopach magnezu: **WE43** - Y = 4,0% wag.; Nd = 2,3% wag.; Zr = 0,49% wag.; RE = 3,0% wag.; Mg = 90,21% wag. i **WE54** o składzie - Y = 5,2% wag.; Nd = 1,6% wag.; Zr = 0,5% wag.; RE = 2,6% wag.; Mg = 90,1% wag.. Stopy magnezu o wymienionych składach charakteryzują się wysoką wytrzymałością i niską gęstością (1,74 do 1,84 g/cm³), co czyni je bardzo atrakcyjnymi materiałami konstrukcyjnymi w zastosowaniach, gdzie redukcja masy ma duże znaczenie. Dlatego są stosowane w lotnictwie, przemyśle kosmicznym oraz transporcie naziemnym. Obserwowany jest ciągły wzrost zainteresowania zastosowaniem stopów magnezu jako biomateriałów biodegradowalnych do zastosowań w implantach ortopedycznych oraz w implantach układu sercowo-naczyniowego. Z tych powodów podjęcie przez Habilitanta badań nad stopami magnezu domieszkowanymi pierwiastkami ziem rzadkich i modyfikacją ich właściwości jest w pełni uzasadnione.

Habilitant sformułował następującą hipotezę badawczą: „Zastosowanie głębokiej obróbki kriogenicznej w połączeniu z procesem przesycania i starzenia stopów magnezu z metalami ziem rzadkich prowadzi poprzez zmiany mikrostruktury i udoskonalenie procesu wydzieleniowego do



znaczącej poprawy właściwości mechanicznych, mikromechanicznych, sklerometrycznych i tribologicznych, umożliwiając otrzymanie stopów o zwiększonej odporności na zużycie ścierne i wydłużonej trwałości eksploatacyjnej”.

Realizację hipotezy, opisaną w cyklu publikacji, Habilitant przeprowadził w kilku krokach. W pierwszej kolejności ustalił warunki procesu przesycań i starzenia oraz określił ich wpływ na morfologię powierzchni, skład fazowy oraz właściwości stopu WE54 (Mg-Y-Nd-Zr). Następnie dokonał ustaleń parametrów głębokiej obróbki kriogenicznej oraz sekwencji wprowadzenia jej do procesu utwardzania wydzieleniowego zarówno dla stopu o wyższej WE54, jak i stopu o mniejszej zawartości itru WE43. Po każdym etapie Habilitant określał morfologię powierzchni wraz z opisem ilościowym mikrostruktury, składem fazowym i chemicznym (EDS). Przeprowadzał również charakterystykę pod względem właściwości mechanicznych, mikromechanicznych, sklerometrycznych i tribologicznych co pozwoliło na kompleksową ocenę wpływu złożonej obróbki cieplnej na właściwości użytkowe obu badanych stopów magnezu.

W pierwszym etapie badań Habilitant *dobrał warunki przesycań i starzenia dla stopu magnezu WE54*. Wyniki tych badań przedstawił w publikacjach od C1 do C3. Habilitant stwierdził, że przesycań w temperaturze 545 °C przez 8 godzin z chłodzeniem w wodzie z lodem (0 °C) było najbardziej efektywne i powodowało 90% spadek ilości wydzieleni oraz brak rozrostu ziaren, co spowodowało spadek twardości i modułu Younga, przy jednoczesnym obniżeniu zużycia i współczynnika tarcia. Następnie doktor A. Barylski *dobrał warunki starzenia* (250 °C, 8-48 godzin), stwierdził, wydłużenie czasu starzenia trzykrotnie zwiększyło udział objętościowy wydzieleni fazy β w porównaniu do próbek przesyconych. Dzięki temu doktor Adrian Barylski zaobserwował wzrost twardości i modułu Younga oraz ponad czterokrotne obniżenie zużycia objętościowego jak również trzykrotne ograniczenie zużycia liniowego oraz około 20% spadek współczynnika tarcia po procesie starzenia. Habilitant wykazał ponadto, że wydłużenie czasu obróbki cieplnej do 48h powoduje przestarzenie stopu, co skutkuje pogorszeniem właściwości mechanicznych i tribologicznych.

W kolejnym etapie badań (publikacje C1-C5) doktor Adrian Barylski *kontynuował badania zmieniające właściwości stopu WE54 poprzez wprowadzenie głębokiej obróbki kriogenicznej do procesu utwardzania wydzieleniowego*. W tym etapie badań Habilitant połączył głęboką obróbkę kriogeniczną z utwardzaniem wydzieleniowym stopu WE54. Przeprowadzone badania pozwoliły doktorowi A. Barylskiemu na dobór czasu obróbki kriogenicznej (8-24 h) oraz w jakiej kolejności należy ją wprowadzać po różnych etapach obróbki cieplnej (przesycań i starzenie). Badania dr. A. Barylskiego pozwoliły ustalić skład fazowy stopu WE54. Habilitant stwierdził, że stop WE54 tworzy drobnoziarnistą strukturę, składającą się z roztworu stałego α -Mg, fazy $Mg_{12}NdY$, oraz wydzieleni $Mg_{24}Y_5$ i $Mg_{41}Nd_5$. Według badań dr. Barylskiego po przesycań, wymrażaniu i starzeniu, mikrostruktura stopu charakteryzowała się dużą liczbą drobnych wydzieleni i ponad 30% mniejszą powierzchnią ziaren w porównaniu do starzenia bez wymrażania, ponadto ilość wydzieleni fazy β ($Mg_{46.1}Y_{6.25}RE_{3.45}$) była znacznie większa w próbkach poddanych wymrażaniu. Po tych modyfikacjach dr Barylski wytworzył stop WE54 o najlepszych właściwościach mechanicznych (wzrost twardości, modułu Younga, obniżenie całkowitej pracy indentacji) i tribologicznych (25-30% spadek specyficznego wskaźnika zużycia, zmniejszenie głębokości i szerokości śladów wytarcia, 40-45% spadek zużycia liniowego, obniżenie współczynnika tarcia). Z kolei dzięki badaniom morfologii śladów zużycia była możliwa identyfikacja głównych mechanizmów zużycia. Habilitant stwierdził, że stop magnezu charakteryzuje się mieszanym mechanizmem zużycia (wyciskanie i skrawanie) a wzrost twardości po obróbce cieplnej i kriogenicznej zmienia mikromechanizm zużycia w kierunku mikroskrawania.

W kolejnym etapie badań Habilitant *przeprowadził badania kombinacji procesów wymrażania z przesycań i starzeniem drugiego stopu WE43* (publikacje C5-C8). Najważniejszym osiągnięciem tego etapu badań było wprowadzenie procesu głębokiej obróbki kriogenicznej, której efektem było przyspieszenie efektu utwardzania wydzieleniowego dla stopu WE43. Doktor



A. Barylski zaobserwował również, że parametry obróbki kriogenicznej i cieplnej dobrane dla stopu WE54 prowadzą do przestarzenia stopu WE43. Habilitant określił odpowiedni czas wymrażania i temperaturę starzenia dla stopu WE43. Następnie określił wpływ czasu obróbki kriogenicznej na właściwości mechaniczne i tribologiczne obu stopów WE43 i WE54, i stwierdził że twardość, moduł Younga oraz wytrzymałość na ściskanie rosną wraz z wydłużeniem czasu wymrażania (od 2 do 24 h) oraz, że następuje znaczne obniżenie zużycia tribologicznego. Wymrażanie dłuższe od 24 h prowadziło do pogorszenia wszystkich właściwości. Doktor Barylski dobrał również temperaturę i czas przesycania stopu WE43 oraz przeprowadził proces starzenia w zakresie temperatury 175-250 °C. Następnie Habilitant wykonał złożoną obróbkę cieplną łączącą przesycanie i starzenie z głęboką obróbką kriogeniczną, wykazał, że stop WE43 charakteryzuje się drobnoziarnistą mikrostrukturą roztworu stałego α -Mg z wydzieleniami faz $Mg_{41}Nd_5$, $Mg_{46.1}Y_{6.25}RE_{3.45}$ i $Mg_{24}Y_5$. Analiza składu chemicznego EDS potwierdziła występowanie pierwiastków stopowych w ilości zgodnej z certyfikatem producenta. Doktor A. Barylski stwierdził, że przesycanie spowodowało zmiany strukturalne stopu WE43 prowadzące do znacznego wzrostu rozmiaru ziaren i 5-krotnego zmniejszenia udziału wydzielań, podczas gdy połączenie przesycania z wymrażaniem zmniejszyło udział wydzielań ponad 10-krotnie w stosunku do stanu wyjściowego. Analizując wpływ temperatury starzenia na mikrostrukturę Habilitant stwierdził, że starzenie w temperaturze 225 °C przez 24 h połączone z obróbką kriogeniczną dało najlepsze wyniki, powodując 5-krotny wzrost ilości wydzielań w stosunku do procesu przesycania. Badania mikrotwardości wykazały 30% wzrost twardości i 10% wzrost modułu Younga w stosunku do stanu dostawy. Doktor A. Barylski zauważył, że odpowiednio dobrana temperatura starzenia (225 °C/24 h) i czas wymrażania (24 h) spowodowały wzrost odporności na odkształcenia, co prowadziło do zmniejszenia wartości całkowitej pracy indentacji i jej składowych.

Ostatnim etapem badań dr. Adriana Barylskiego były badania tribologiczne stopów WE43 i WE54 dla różnych skojarzeń materiałowych. Te badania Habilitant zawarł we wszystkich dziewięciu publikacjach. Najważniejszym osiągnięciem tej części pracy było przeprowadzenie testów zużycia i pomiarów współczynnika tarcia w ruchu posuwisto-zwrotnym liniowym dla czterech skojarzeń materiałowych (AISI 316-L, Si_3N_4 , WC, ZrO_2). Habilitant zaproponował modyfikację norm ASTM G133 i ASTM D7755 w zakresie pomiarów profilografometrycznych, zwiększając ilość mierzonych profili z 4 do 8, co znacznie zmniejszyło błąd pomiarowy. Doktor Barylski wykazał, że w stanie wyjściowym stopy WE43 i WE54 posiadają niską odporność na zużycie ściernie. Dopiero wprowadzenie głębokiej obróbki kriogenicznej i utwardzania wydzieleniowego zmniejszyło specyficzny wskaźnik zużycia o 20-45% dla WE43 i 10-47% dla WE54. Z kolei połączenie przesycania i wymrażania wprowadzonego przed starzeniem prowadziło do uzyskania najkorzystniejszych wyników badań tribologicznych tj. najmniejszego zużycia stopów. Na podstawie badań morfologii śladów zużycia Habilitant wykazał, że dominującym mechanizmem jest zużycie ściernie, z równoległymi do kierunku ruchu rowkami i bruzdami. Doktor A. Barylski zaobserwował występowanie następujących mikromechanizmów zużycia takich jak: mikrobruzdowanie, mikroskrawanie i adhezji obserwowanej zwłaszcza na krańcach śladów wytarcia. Powstające produkty zużycia miały kształt wstążek i listków, co potwierdza mechanizm mikroskrawania i ścierania. Zastosowanie przez Habilitanta głębokiej obróbki kriogenicznej ograniczyło powstawanie produktów zużycia, poprawiając właściwości tribologiczne obu stopów przede wszystkim ogranicza ich zużycie. Testy statystyczne potwierdziły istotność badań, wykazując skuteczność metody dla wszystkich badanych skojarzeń materiałowych.

Pragnę dodać, że dr A. Barylski nie kończy na przedstawionym osiągnięciu badań nad stopami magnezowymi. Ze względu na zastosowania biomedyczne Habilitant planuje prowadzić badania koncentrujące się na poprawie właściwości korozyjnych stopu i uzyskaniu w pełni sterowanego



procesu degradacji, dlatego rozważa wprowadzenie dodatkowej warstwy ochronnej pozwalającej na zabezpieczenie stopów WE43 i WE54 pracujących w środowisku wodnym i chlorkowym.

Doktor Adrian Barylski postawił sobie ambitny i zarazem trudny cel pracy naukowej, polegający na innowacyjnym łączeniu różnych metod obróbki (przesycanie, starzenie, wymrażanie) stopów magnezu zawierających pierwiastki ziem rzadkich ukierunkowany na poprawę ich właściwości przede wszystkim mechanicznych i tribologicznych. Do najważniejszych osiągnięć doktora A. Barylskiego w ramach prowadzonych prac badawczych [C1-C9] zaliczam:

- ustalenie warunków przesycania, starzenia oraz kolejności wprowadzania wymrażania (obróbki kriogenicznej) dla stopów magnezu WE43 i WE54, czyli stopów zawierających pierwiastki ziem rzadkich,
- potwierdzenie skuteczności opracowanych metod złożonej obróbki cieplnej w celu poprawy trwałości eksploatacyjnej stopów magnezu z metalami ziem rzadkich,
- wykazanie, że zastosowanie złożonej obróbki cieplnej (utwardzanie-wymrażanie) istotnie zmniejsza zużycie tribologiczne stopów przede wszystkim dla tarcia suchego,
- zaproponowana przez Habilitanta złożona obróbka cieplna pozwala na tyle poprawić odporność stopu na zużycie, że jest ono porównywalne z wartościami uzyskiwanymi dla tarcia smarowanego.

Na podstawie analizy głównego osiągnięcia doktora Adriana Barylskiego, które stanowi podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego stwierdzam, że Kandydat rozwiązał i zmodyfikował w dużej mierze szereg problemów technologicznych związanych z otrzymywaniem stopów magnezu o pożądanych właściwościach.

Nie mam wątpliwości, co do aktualności i ważności tematyki badawczej podejmowanej przez Habilitanta. Stopy magnezu są obecnie powszechnie stosowane w ważnych dziedzinach przemysłu jak lotnictwo czy przemysł kosmiczny, aż po zastosowania jako biomateriały.

W związku z tym z całym przekonaniem stwierdzam, że zgromadzona dokumentacja doktora Adriana Barylskiego, istotnie poszerza stan wiedzy w zakresie obróbki temperaturowej i modyfikacji właściwości stopów magnezu z dodatkami pierwiastków ziem rzadkich w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa. Przedstawione do oceny osiągnięcie technologiczne doktora Adriana Barylskiego charakteryzuje się dużym potencjałem aplikacyjnym i w pełni zasługuje na dobrą ocenę merytoryczną.

W trakcie oceny głównego osiągnięcia nasunęło mi się kilka uwag, które są następujące. Pierwsza uwaga dotyczy publikacji będących podstawą głównego osiągnięcia habilitanta. Cztery na dziewięć publikacji opublikowano w czasopiśmie Materials, które jest napiętnowane i wielu instytucjach oceniających dorobek naukowy nie brane pod uwagę. W tym miejscu mam wewnętrzny konflikt gdyż mam świadomość jak wygląda cykl publikacyjny i jakie czynniki mają wpływ na ocenę naszych prac, a nie są to czynniki merytoryczne. Często nie mamy wyboru i zostaje nam to czasopismo. Publikacje doktora A. Barylskiego pochodzą z lat 2021-2023 i mimo tak krótkiego czasu obecności w różnych bazach były cytowane już 20 razy (wg bazy Scopus, [C9] – 1 cytowanie, [C8] – 3 cytowania, [C6] – 7 cytowań i [C5] – 9 cytowań). Może warto się zatem zastanowić nad przyjęciem spójnego frontu co do oceny czasopisma. Kolejna uwaga dotyczy stosowania pojęć struktura i mikrostruktura. Jeżeli opisujemy kształt i wielkość ziaren danej fazy to powinniśmy posługiwać się pojęciem mikrostruktury a nie struktury. Ostatnia uwaga związana jest ze związkiem przyczynowo-skutkowym przeprowadzonych badań przez Habilitanta. We wprowadzeniu Habilitant stwierdził, że „artykuły zestawiał w porządku odpowiadającym poszczególnym etapom procesu doboru warunków obróbki cieplnej (przesycania, starzenia) i późniejszego połączenia jej z głęboką obróbką kriogeniczną”. O ile w przypadku stopu WE54 tak jest o tyle w odniesieniu do stopu WE43 trudno mi się z tym zgodzić. Tym bardziej, że opisując osiągnięcie w rozdziale pt. Badania kombinacji procesów wymrażania z przesycaniem i starzeniem drugiego stopu WE43 można znaleźć opis badań drugiego stopu WE54. Z punktu widzenia Recenzenta wprowadza to pewne zamieszanie.



4. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Moim zdaniem doktor Adrian Barylski wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej. Doktor Adrian Barylski nawiązał współpracę z szwajcarskim Institute of Primary Care, University of Zurich, z Uniwersytetem Hradec Kralove w Czechach oraz z Ivan Franko National University of Lviv, Ukraina. Efektem współpracy są wspólne publikacje naukowe.

- **Barylski, A.** Swinarew, K. Aniołek, S. Kaptacz, J. Gabor, A. Stanula, Z. Waśkiewicz, B. Knechtle. Tribological and Mechanical Behavior of Graphite Composites of Polytetrafluoroethylene (PTFE) Irradiated by the Electron Beam, *Polymers* 12(8) (2020) 1676. <https://doi.org/10.3390/polym12081676>; MNIŚW: 100; IF2020: 4,329; 5-letni IF2020: 4,493
- J. Loskot, D. Jezbera, R. Loskot, D. Busovsky, **A. Barylski**, K. Glowka, P. Duda, K. Aniołek, K. Voglova, M. Zubko. Influence of print speed on the microstructure, morphology, and mechanical properties of 3D-printed PETG products, *Polymer Testing* 123 (2023) 108055. <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2023.108055>; MNIŚW: 100; IF2022: 5,1; 5-letni IF2022: 4,6
- K. Khrushchyyk, **A. Barylski**, K. Aniołek, M. Karolus, L. Boichyshyn: Mechanical properties of amorphous metal alloy Al87(Ni,Fe)8(REM)5 system as a result of short-term annealing, *Physics and Chemistry of Solid State* 25(1) (2024) 178-184. <https://doi.org/10.15330/pcss.25.1.178-184>; MNIŚW: 20; IF2022: 0,7; 5-letni IF2022: 0,5

Ponadto Habilitant odbył wizytę studyjną na kampusie Politechniki w Ostrawie (Czechy), a w ramach międzynarodowego projektu dydaktycznego Materials Science Masters, nawiązał współpracę z Afyon Kocatepe University, Afyonkarahisar z Turcji. W ramach współpracy z ośrodkiem w Turcji doktor A. Barylski opracował moduł e-learningowy Experimental Methods in Tribology i zaprezentował go podczas wizyty partnerów zagranicznych w lutym 2024 roku.

Doktor Adrian Barylski brał również udział w stażach naukowych w laboratorium firmy Technolutions z Łowiczu w roku 2015 (miesięczny) i w 2020 (dwutygodniowy). Efektem współpracy było zapoznanie się pod nadzorem wykwalifikowanej kadry laboratorium z metodyką badawczą oraz możliwościami pomiarowymi takich urządzeń jak tribometry, nano i mikrotwardościomierze, testery zarysowania powierzchni. Ponadto podczas stażu naukowego Habilitant przeprowadził część badań stopu magnezu WE54 do publikacji od C1 do C3 wymienionych w głównym osiągnięciu badawczym, w których wykorzystano sprzęt laboratoryjny firmy Technolutions (nanohardness tester, NHT2). Dodatkowym rezultatem odbytego stażu było zaplanowanie, organizacja oraz zbudowanie i wyposażenie przez Habilitanta laboratorium Badań Warstwy Wierzchniej, Instytutu Inżynierii Materiałowej Uniwersytetu Śląskiego.

Kandydat do stopnia doktora habilitowanego wykazuje dodatkowo bogatą współpracę z krajowymi ośrodkami badawczymi, takimi jak: Uniwersytet Śląski (Instytut Fizyki, Instytut Chemii, Instytut Inżynierii Biomedycznej, Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska); Politechnika Śląska (Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów); Instytut Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie; Akademią Wychowania Fizycznego w Katowicach (Instytut Nauk o Sporcie); Uniwersytetem im. Jana Długosza w Częstochowie (Wydział Matematyki i Nauk Przyrodniczych, Instytut Historii); Narodowym Centrum Badań Jądrowych w Świerku; Politechniką Poznańską (Instytut Technologii Mechanicznej); Instytutem Zaawansowanych Technologii Wytwarzania w Krakowie (obecnie Siecią Badawczą Łukasiewicz – Krakowskim Instytutem Technologicznym) oraz z Politechniką Wrocławską. Niestety brak jest opisu rodzaju współpracy z wymienionymi krajowymi ośrodkami naukowymi.

Podsumowując stwierdzam, że Doktor Adrian Barylski spełnia warunek ustawowy dotyczący istotnej aktywności naukowej realizowanej na więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.



5. Ocena pozostałej działalności przedstawionej w dokumentacji

Po zapoznaniu się z przedstawioną dokumentacją stwierdzam, że Kandydat posiada bardzo dobre doświadczenie badawcze - co najmniej wystarczające do uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Świadczą o tym dane bibliometryczne. Sumarycznie na chwilę złożenia dokumentacji dr A. Barylski jest autorem i współautorem 76 publikacji (przed doktoratem powstało 20 publikacji z wymienionych 76; wg bazy Scopus na dzień 20.12.2024 wszystkich publikacji jest 55), 40 wystąpień konferencyjnych (10 wystąpień przed uzyskaniem stopnia doktora) i 4 rozdziałów w monografiach naukowych. Wszystkie publikacje ujęte w jednotematycznym głównym osiągnięciu Habilitanta będące podstawą o ubieganie się o stopień doktora habilitowanego, posiadają jasno określony wkład Habilitanta w powstanie osiągnięcia. Indeks Hirsha Habilitanta na dzień złożenia wniosku wynosił 10 (11), obecnie wynosi 12 według bazy Scopus. Liczba cytowań była równa 408 z wyłączeniem autocytowań 354 również wg bazy Scopus. Na dzień dzisiejszy liczba cytowań wynosi 480 z wyłączeniem autocytowań jest równa 422.

Kandydat był kierownikiem jednego projektu NCN i wykonawcą w 2 projektach NCN oraz jednym projekcie Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego. Obecnie bierze udział w 1 projekcie finansowanym przez NCN. Brał udział i bierze czynny udział w projektach wydziałowych jako kierownik lub wykonawca (w sumie 15 projektów, 14 zrealizowanych, 1 w realizacji). Doktor Adrian Barylski jest laureatem 15 nagród, wśród których są m.in. stypendia i nagrody naukowe Rektora Uniwersytetu Śląskiego. Ponadto doktor A. Barylski uczestniczył w licznych kursach i szkoleniach z zakresu badań naukowych, dydaktyki i podnoszenia różnorodnych kompetencji (36 szkoleń). Warto również wspomnieć, że Habilitant był recenzentem 23 artykułów naukowych w czasopiśmie o obiegu międzynarodowym.

W ramach współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym doktor A. Barylski wykonał dwa zlecenia przemysłowe i jedną ekspertyzę. Habilitant istotnie popularyzuje naukę na różnorodnych wydarzeniach popularno-naukowych takich jak: Śląski Festiwal Nauki, Chorzowski Festiwal Naukowy, Święto Liczby Pi, Dni Inżynierii Materiałowej, Dni otwarte Instytutu Inżynierii Materiałowej, Szkoła Letnia, Tydzień Nowych Technologii Europejskiego Miasta Nauki.

Od 2012 roku doktor A. Barylski jest członkiem Polskiego Towarzystwa Tribologicznego.

Habilitant prowadzi w ramach działalności dydaktycznej wykłady i laboratoria w języku polskim i angielskim. Z przedstawionej dokumentacji wynika również, że doktor A. Barylski ma udział w kształceniu kadry naukowej poprzez promotorstwo prac inżynierskich i magisterskich. W latach 2015-2024 Habilitant był promotorem sześciu prac (inżynierskich i magisterskich), opiekunem dwóch prac i recenzentem trzech prac. Ponadto w latach 2010-2014 doktor A. Barylski pracował na stanowisku nauczyciela przedmiotów zawodowych w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 1 im. gen. Jerzego Ziętka w Mysłowicach.

W mojej ocenie pozostały dorobek naukowy doktora Adriana Barylskiego jest znaczący w obszarze jego zainteresowań badawczych. Przytoczone dane bibliometryczne obrazują aktywność publikacyjną Habilitanta, która spełnia przyjęte ramy wyznaczone dla postępowań habilitacyjnych w zakresie Inżynierii Materiałowej. Wartością dodaną do wniosku, która podwyższa jego wartość jest kierownictwo i wykonawstwo wielu projektów krajowych jak również liczne nagrody i wyróżnienia, współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym oraz działalność dydaktyczna i popularyzująca naukę.

Wniosek końcowy

Reasumując, stwierdzam, iż osiągnięcie naukowe jak również aktywność naukowa doktora Adriana Barylskiego, spełniają wymagania ustawowe pod względem ilościowym i jakościowym



stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego. Habilitant udowodnił, że jest kreatywnym pracownikiem naukowym zdolnym do samodzielnego podejmowania wyzwań badawczych. W związku z tym uważam, że doktor Adrian Barylski spełnia w całej rozciągłości wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt. 1, 2 i 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa. Wypełnia wymagania punktu 1) ustawy. Przedstawiony do oceny monotematyczny cykl dziewięciu publikacji spełnia punkt 2b ustawy. Wykazaną powyżej współpracę naukową należy uznać za spełniającą punkt 3) ustawy. Niniejszym popieram wniosek doktora Adriana Barylskiego o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa.



dr hab. inż. Agnieszka Gubernat, prof. AGH

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Ceramiki i Materiałów Ogniotrwałych
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, gubernat@agh.edu.pl, tel. +48 12 617 36 96,