

Opinia o osiągnięciach dr inż. Marcina Wachowskiego w aspekcie spełnienia kryteriów związanych z nadaniem stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauki inżynierijno-techniczne, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, przygotowana na zlecenie Wydziału Inżynierii Mechanicznej Wojskowej Akademii Technicznej

1. Podstawa formalna i dokumentacja wniosku

Recenzję przygotowano na zlecenie Wojskowej Akademii Technicznej, reprezentowanej przez Dziekana Wydziału Inżynierii Mechanicznej WAT prof. dr hab. inż. Jerzego Małachowskiego, wyrażone w piśmie z dnia 14. 07.2022 roku. Podstawę do oceny merytorycznej stanowią następujące załączniki:

1. Dane wnioskodawcy
2. Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk technicznych
3. Autoreferat przedstawiający opis kariery zawodowej oraz aktywności naukowej
4. Oświadczenia określające indywidualny wkład autorów w powstanie prac stanowiących osiągnięcie naukowe
5. Wykaz osiągnięć naukowych stanowiących istotny wkład w rozwój dyscypliny
6. Elektroniczne kopie artykułów wchodzących w skład osiągnięcia naukowego
7. Nośnik elektroniczny z zapisem wszystkich przedkładanych dokumentów
8. Uzupełnienia przesłane przez Sekretarza komisji habilitacyjnej.

Dr inż. Marcin Wachowski stopień zawodowy mgr inż. uzyskał w 2010 roku na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej, na podstawie pracy magisterskiej: “Badania właściwości i mikrostruktury złączy bimetalicznych tytan-stal austenityczna wytwarzanych metodą wybuchową”.

Stopień naukowy doktora nauk technicznych dyscyplinie inżynieria materiałowa mgr inż. Marcin Wachowski uzyskał w 2015 roku na podstawie rozprawy: “Wpływ obróbki cieplnej na mikrostrukturę oraz odporność zmęczeniową blach tytan-stal wytwarzanych metodą wybuchowego łączenia”. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. inż. Krzysztof Jan Kurzydłowski.

W latach 2015 – 2019 dr inż. Marcin Wachowski pracował na stanowisku adiunkta badawczego na Wydziale Mechanicznym WAT. Od 2019 roku pracuje na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego na Wydziale Inżynierii Mechanicznej WAT.

2. Ocena problematyki rozprawy

Osiągnięcie naukowe stanowi cykl powiązanych tematycznie prac naukowych pt.:

„Analiza wpływu obróbki cieplnej i cieplno-plastycznej na właściwości mechaniczne i mikrostrukturę połączeń stopów metali lekkich wytworzonych metodą zgrzewania wybuchowego”

W skład osiągnięcia naukowego wchodzi następujące publikacje:

- [A1] M. Gloc, M. Wachowski, T. Płociński, K.J. Kurzydłowski, 2016, Microstructural and microanalysis investigations of bond titanium grade1/low alloy steel st52-3N obtained by explosive welding, *Journal of Alloys and Compounds*, 671, 446-451, doi:10.1016/j.jallcom.2016.02.120
- IF za rok 2016 = 3,133; pkt. wg MNiSW/MEiN (do 31.12.2018 r.): 35; cytowań w WoS: 76; w Scopus: 83 (stan na dzień 24.03.2022 r.)
- [A2] M. Małek, M. Wachowski, R. Kosturek, 2019, Research on microstructure and mechanical properties of explosively welded stainless steel/commercially pure Ti plate, *Manufacturing Review*, 6, 28-32, doi:10.1051/mfreview/2019028
- IF za rok 2019 = n/d; pkt. wg MNiSW/MEiN (od 01.01.2019 r.): 70; cytowań w WoS: 0; w Scopus: 0 (stan na dzień 24.03.2022 r.)
- [A3] R. Kosturek, M. Wachowski, L. Śnieżek, A. Kruk, J. Torzewski, K. Grzelak, J. Mierzyński, 2019, Research on the microstructure of a Ti6Al4V-AA1050 explosive-welded bimetallic joint, *Materials and Technology (Materiali in tehnologije)*, 53/1, 109-113, doi:10.17222/mit.2018.153
- IF za rok 2019 = 0,697; pkt. wg MNiSW/MEiN (od 01.01.2019 r.): 40; cytowań w WoS: 1; w Scopus: 2 (stan na dzień 24.03.2022 r.)
- [A4] L. Śnieżek, I. Szachogłuchowicz, M. Wachowski, J. Torzewski, J. Mierzyński, 2017, High cycle fatigue properties of explosively welded laminate AA2519/AA1050/Ti6Al4V, *Procedia Structural Integrity*, 5, 422-429, doi:10.1016/j.prostr.2017.07.191
- IF za rok 2017 = n/d; pkt. wg MNiSW/MEiN (do 31.12.2018 r.): 15; cytowań w WoS: 10; w Scopus: 10 (stan na dzień 24.03.2022 r.);
- [A5] M. Wachowski, I. Szachogłuchowicz, L. Śnieżek, V. Hutsaylyuk, W. Koperski, 2018, Experimental Study on Ballistic Resistance Test of AA2519/AA1050/Ti6Al4V Laminate According to STANAG 4569 Level 2, CHALLENGES TO NATIONAL DEFENCE IN CONTEMPORARY GEOPOLITICAL SITUATION (CNDCGS' 2018) – Proceedings of 1st International Scientific Conference and Live Firing Show on Challenges to National Defence in the Contemporary Geopolitical Situation (CNDCGS), 25-27.04.2018, Podbrodzie, Litwa, doi: n/d

IF za rok 2018 = n/d; pkt. wg MNiSW/MEiN (do 31.12.2018 r.): 15; cytowań w WoS: 1; w Scopus: 1 (stan na dzień 24.03.2022 r.)

- [A6] M. Wachowski, T. Frasz, R. Kosturek, L. Śnieżek, I. Szachogłuchowicz, K. Grzelak, 2019, The Effect of Hypervelocity Impact Loading on Explosively Welded Ti/Al/Al Plate, MATEC Web of Conferences, 253, 01007, doi:10.1051/mateconf/201925301007

IF za rok 2019 = n/d; pkt. wg MNiSW/MEiN (od 01.01.2019 r.): 5; cytowań w WoS: 1; w Scopus: 0 (stan na dzień 24.03.2022 r.)

- [A7] M. Wachowski, R. Kosturek, L. Śnieżek, S. Mróz, M. Gloc, A. Krawczyńska, M. Małek, 2019, Analysis of the microstructure of an AZ31/AA1050/AA2519 laminate produced using the explosive-welding method, Materials and Technology (Materiali in tehnologije), 53/2, 239-243, doi:10.17222/mit.2018.151

IF za rok 2019 = 0,697; pkt. wg MNiSW/MEiN (od 01.01.2019 r.): 40; cytowań w WoS: 3; w Scopus: 4 (stan na dzień 24.03.2022 r.)

- [A8] M. Wachowski, R. Kosturek, L. Śnieżek, S. Mróz, A. Stefanik, P. Szota, 2020, The Effect of Post-Weld Hot-Rolling on the Properties of Explosively Welded Mg/Al/Ti Multilayer Composite, Materials, 13/8, 1930-1944, doi:10.3390/ma13081930

IF za rok 2020 = 3,623; pkt. wg MNiSW/MEiN (od 01.01.2019 r.): 140; cytowań w WoS: 11; w Scopus: 14 (stan na dzień 24.03.2022 r.)

Osiągnięcie naukowe, które Habilitant przedstawia do oceny jako rozprawę habilitacyjną, stanowi 8 współautorskich, tematycznie dobrze skorelowanych z tytułem osiągnięcia artykułów. Treść artykułów przedstawianych jako osiągnięcie habilitacyjne ma charakter interdyscyplinarny i dotyczy, zdaniem opiniującego, w równym stopniu inżynierii mechanicznej i inżynierii materiałowej. Są to dyscypliny pokrewne, osiągnięcie dotyczy zgrzewania wybuchowego jako sposobu łączenia, a to nie budzi wątpliwości w kontekście związku z istotą dyscypliny inżynieria mechaniczna. W eksperymentalnej warstwie publikacji dominują jednak badania struktury połączenia, łączone z dyscypliną inżynieria materiałowa. Należy podkreślić dość dobre skorelowanie z dyscypliną inżynieria mechaniczna wielu innych prac Habilitanta, nie wchodzących do oceny, ale istotnie wpływających na sumaryczną ocenę sylwetki naukowej Habilitanta. Można więc uznać, że ubieganie się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria mechaniczna jest w dostatecznym stopniu uzasadnione.

Dla całościowej oceny dorobku ważne są także inne rezultaty pracy badawczej, przedstawione w autoreferacie, także aktywność naukowa, osiągnięcia w zakresie kształcenia oraz promocji wiedzy.

Szkoda, to podkreślam na wstępie, że Habilitant nie podsumował swoich osiągnięć naukowych w postaci monografii na temat zgrzewania wybuchowego stopów metali lekkich. Taka monografia byłaby wartościowa, problem bowiem jest specyficzny i rzadko podejmowany, jednoznacznie sytuowałaby ona Habilitanta w dyscyplinie inżynieria

mechaniczna, byłaby dowodem na jego umiejętność samodzielnej redakcji i samodzielnego opracowania zwartego dzieła naukowego.

Należy docenić zakres prowadzonych przez Habilitanta analiz. Jest to ważne także z technologicznego punktu widzenia, wykorzystanie w praktyce zgrzewania wybuchowego, w oparciu o sprawdzone warunki technologiczne wciąż spotyka się z istotnymi problemami.

W tym kontekście wydaje się, że prace dr inż. Marcina Wachowskiego są ważne dla nauki i praktyki, nie budzi więc wątpliwości problematyka badawcza podejmowana przez Habilitanta. Słabą stroną tego dorobku jest też fakt, że wszystkie próbkę badawcze wykonywane za pomocą zgrzewania wybuchowego wykonywała specjalistyczna firma, wynika z tego, że Habilitant nie dysponuje w tym zakresie własnym zapleczem technologicznym, a tylko aparaturą badawczą do badań struktury i wytrzymałości. Brak zaplecza technologicznego w miejscu pracy istotnie zmniejsza możliwości pozyskiwania kapitału kompetencji technologicznych w zakresie zgrzewania wybuchowego, istotnych dla oceny Habilitanta w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

3. Ocena wartości naukowej publikacji przedstawionych jako rozprawa habilitacyjna

Do oceny osiągnięć naukowych i udokumentowania zauważalnego wkładu w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna Habilitant przedstawił 8 współautorskich publikacji. W każdej z nich wkład Kandydata jest znaczący. Wszystkie publikacje dotyczą zgrzewania wybuchowego, stali o podwyższonej odporności na korozję oraz stopów lekkich, a konkretnie stopów aluminium, tytanu i magnezu.

[A1] M. Gloc, M. Wachowski, T. Płociński, K.J. Kurzydłowski, 2016, Microstructural and microanalysis investigations of bond titanium grade1/low alloy steel st52-3N obtained by explosive welding, Journal of Alloys and Compounds.

Habilitant swój udział procentowy w powstanie publikacji szacuje na 60%, wkład ten obejmował sformułowanie założeń badawczych, przegląd piśmiennictwa, zaplanowanie i wykonanie eksperymentów oraz przygotowanie artykułu do publikacji. Praca dotyczy badań struktury połączenia stali stopowej i stopu tytanu. Analizowano także mikrotwardość. Słabą stroną pracy jest brak szczegółowych danych o warunkach technologicznych w jakich kształtowano połączenie. Analiza i prezentacja struktury strefy złącza są na dobrym poziomie.

[A2] M. Małek, M. Wachowski, R. Kosturek, 2019, Research on microstructure and mechanical properties of explosively welded stainless steel/commercially pure Ti plate, Manufacturing Review, 6, 28-32, doi:10.1051/mfreview/2019028.

Habilitant ocenia swój udział na 80%. Wkład Habilitanta polegał na sformułowaniu hipotez badawczych, dokonaniu przeglądu literatury, opracowaniu i zaprojektowaniu metodologii, zaplanowaniu i przeprowadzeniu procesu badawczego oraz na przygotowaniu publikacji, w tym napisanie ostatecznej wersji tekstu pracy. Praca dotyczy badań mikrostruktury, mikrotwardości i wytrzymałości zmęczeniowej

w próbie 3-punktowego zginania połączenia stali 316 L i technicznie czystego tytanu. Porównywano efekty bez i z obróbką cieplną złącza. Praca na dobrym poziomie.

- [A3] R. Kosturek, M. Wachowski, L. Śnieżek, A. Kruk, J. Torzewski, K. Grzelak, J. Mierzyński, 2019, Research on the microstructure of a Ti6Al4V-AA1050 explosive-welded bimetallic joint, *Materials and Technology (Materiali in tehnologije)*, 53/1, 109-113, doi:10.17222/mit.2018.153

Habilitant swój udział procentowy w powstanie publikacji szacuje na 55%. Wkład Habilitanta polegał na opracowaniu i wizualizacji uzyskanych wyników badań, przygotowaniu fragmentu tekstu artykułu i naniesieniu poprawek sugerowanych przez recenzentów oraz korespondencji z redakcją czasopisma. Praca dotyczy badania złącza stop Ti – Al., badano mikrostrukturę, zwłaszcza przetopienia w strefę złącza, mikrotwardość jako miarę odkształcenia plastycznego. Potwierdzono istnienie związków międzymetalicznych. Praca typowa dla inżynierii materiałowej.

- [A4] L. Śnieżek, I. Szachogłuchowicz, M. Wachowski, J. Torzewski, J. Mierzyński, 2017, High cycle fatigue properties of explosively welded laminate AA2519/AA1050/Ti6Al4V, *Procedia Structural Integrity*, 5, 422-429, doi:10.1016/j.prostr.2017.07.191.

Habilitant swój udział procentowy w powstanie publikacji szacuje na 70%. Wkład Habilitanta w powstanie tej publikacji polegał na opracowaniu i wizualizacji uzyskanych wyników badań, opracowaniu wyników, dyskusjach nad kształtem publikacji, sformułowaniu wstępnych wniosków i napisaniu ostatecznej wersji tekstu pracy oraz naniesieniu poprawek sugerowanych przez recenzentów. Praca dotyczy badań porównawczych połączenia stop Al. – stop Ti z warstwą pośrednią Al. Badano wytrzymałość statyczną i zmęczeniową. Badania uzupełniono badaniami mikrostruktury. Praca na dobrym poziomie.

- [A5] M. Wachowski, I. Szachogłuchowicz, L. Śnieżek, V. Hutsaylyuk, W. Koperski, 2018, Experimental Study on Ballistic Resistance Test of AA2519/AA1050/Ti6Al4V Laminate According to STANAG 4569 Level 2, CHALLENGES TO NATIONAL DEFENCE IN CONTEMPORARY GEOPOLITICAL SITUATION (CNDCGS' 2018) – Proceedings of 1st International Scientific Conference and Live Firing Show on Challenges to National Defence in the Contemporary Geopolitical Situation (CNDCGS), 25-27.04.2018, Podbrodzie, Litwa

Habilitant swój udział procentowy szacuje na 60%. Zakres prac Habilitanta obejmował opracowanie i zaprojektowanie metodologii oraz obróbkę otrzymanych wyników badań balistycznych, przygotowanie publikacji i korekta. Praca dotyczy badań wytrzymałości impaktowej kompozytu stopów Ti-Al. po zgrzewaniu wybuchowym. Porównywano charakter i zasięg uszkodzeń także z uwzględnieniem obróbki cieplnej.

- [A6] M. Wachowski, T. Frasz, R. Kosturek, L. Śnieżek, I. Szachogłuchowicz, K. Grzelak, 2019, The Effect of Hypervelocity Impact Loading on Explosively Welded Ti/Al/Al

Habilitant swój udział procentowy szacuje na 55%. Wkład Habilitanta w powstanie tego artykułu polegał na opracowaniu i zaprojektowaniu metodologii oraz obróbce otrzymanych wyników badań balistycznych, przeprowadzeniu procesu badawczego i sformułowaniu wniosków oraz napisaniu ostatecznej wersji tekstu pracy. Praca dotyczy badania zniszczenia laminatu Ti6Al4V/AA1050/AA2519 w wyniku uderzenia (z różną energią) aluminiową kulą z hipersoniczną prędkością. Analizowano charakter zniszczenia.

- [A7] M. Wachowski, R. Kosturek, L. Śnieżek, S. Mróz, M. Gloc, A. Krawczyńska, M. Małek, 2019, Analysis of the microstructure of an AZ31/AA1050/AA2519 laminate produced using the explosive-welding method, Materials and Technology (Materiali in tehnologije), 53/2, 239-243, doi:10.17222/mit.2018.151.

Habilitant swój udział procentowy szacuje na 55%. Wkład Habilitanta w powstanie publikacji obejmował współdziałanie w opracowaniu koncepcji, sformułowaniu założeń badawczych, dokonaniu przeglądu literatury, zaplanowaniu koniecznych eksperymentów, przeprowadzeniu procesu badawczego, opracowaniu ostatecznych wyników, przygotowaniu publikacji. Praca dotyczy analizy mikrostruktury laminatu AZ31/AA1050/AA2519. Przedstawiono także charakterystykę naprężenie-odkształcenie oraz mikrotwardość w strefie połączenia.

- [A8] M. Wachowski, R. Kosturek, L. Śnieżek, S. Mróz, A. Stefanik, P. Szota, 2020, The Effect of Post-Weld Hot-Rolling on the Properties of Explosively Welded Mg/Al/Ti Multilayer Composite, Materials, 13/8, 1930-1944, doi:10.3390/ma13081930

Habilitant swój udział procentowy szacuje na 55%. Wkład Habilitanta w powstanie tej publikacji polegał na sformułowaniu celów oraz założeń badawczych, dokonaniu przeglądu literatury, zaplanowaniu oraz koordynowaniu wszystkimi koniecznymi eksperymentami, przeprowadzeniu procesu badawczego, oraz przygotowaniu publikacji. Praca dotyczy analizy mikrostruktury kompozytu Mg/Al/Ti po zgrzewaniu wybuchowym a następnie walcowaniu w trzech różnych temperaturach. Stwierdzono występowanie faz międzymetalicznych Mg₂Al₃ (β) and Mg₁₇Al₁₂ (γ).

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant opublikował, oprócz 8 prac przedstawionych do oceny jako habilitacja, 70 artykułów naukowych i referatów konferencyjnych. Wszystkie prace są napisane w języku angielskim i są współautorskie.

Habilitant swoje osiągnięcia naukowe stanowiące wkład w dyscyplinę inżynieria mechaniczna przedstawia w autoreferacie dość szeroko i zdaniem opiniującego nie zawsze w sposób dostatecznie jasny i uzasadniony. Na przykład w punkcie 1, a więc szczególnie uwypuklonym przez Habilitanta, czytamy „Opracowanie oryginalnej metodyki badawczej, której zastosowanie pozwoliło na poznanie charakteru przemian mikrostrukturalnych wpływających na właściwości użytkowe wybranych materiałów warstwowych wytwarzanych metodą wybuchowego łączenia. Implementacja metodyki pozwoliła na wykazanie

zmniejszenia o 73% liczby cykli do zniszczenia materiału warstwowego tytan-stal po wyżarzaniu rekrytalizującym, ponad dwukrotny wzrost wytrzymałości zmęczeniowej materiału tytan-aluminium-aluminium po obróbce cieplnej oraz pozytywny efekt w postaci wyższych wartości wytrzymałości na rozciąganie połączenia AZ31/AA1050 (o 10%) i Ti6Al4V/AA1050 (o 45%)”. Przeprowadzone badania są typowe a metodyka badawcza nie cechuje się oryginalnością i trudno w tym kontekście widzieć istotny wkład w rozwój dyscypliny. Podobnie implementacji połączonych metod eksperymentalnych wykorzystujących techniki zaawansowanej mikroskopii elektronowej, badania właściwości mechanicznych i próby balistyczne nie można uznać za istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna.

Zdaniem opiniującego można uznać, że Habilitant wniósł w zauważalny sposób, następujący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna:

1. Zaawansowany naukowo opis wpływu obróbek: cieplnej i cieplno-plastycznej na właściwości użytkowe i mikrostrukturę materiałów warstwowych stopów metali lekkich, wytworzonych metodą zgrzewania wybuchowego. Ta wiedza pozwala w istotny sposób wspomagać aplikację zgrzewania wybuchowego w zastosowaniach przemysłowych.
2. Poszerzenie wiedzy (szkoda że nie w postaci monografii, tylko w postaci rozproszonej w publikacjach) w zakresie właściwości mechanicznych, w tym odporności na uderzenia oraz wytrzymałości zmęczeniowej badanych materiałów warstwowych wytwarzanych metodą wybuchowego łączenia.
3. Opracowanie, na podstawie przeprowadzonych badań, zwłaszcza mikrostruktury, pewnych zaleceń dotyczących technologii kształtowania właściwości użytkowych materiałów warstwowych poprzez zastosowanie odpowiedniej obróbki cieplnej i plastycznej po łączeniu metodą wybuchową.

W ogólnej ocenie dorobek naukowy Habilitanta, pewne elementy szczegółowe zostaną podane w dalszej części recenzji, spełnia w dostatecznym stopniu standardy przewidziane dla rozpraw habilitacyjnych.

4. Ocena aktywności naukowej Habilitanta

Aktywność naukowa Habilitanta istotnie zintensyfikowała się po podjęciu pracy w WAT. Z przedstawionego wykazu dorobku naukowego wynika, że aż 61 prac, poza pracami przedstawionymi jako habilitacja, powstało w latach 2018 – 2021. Średnio więc na jeden rok przypadało ok 15 prac. Osobiście stoję na stanowisku, że jest to zbyt dużo aby zagwarantować oryginalność i dobry poziom prac eksperymentalnych, nawet przy pracach zespołowych, jak to ma miejsce w tym przypadku. Istotnie zwiększona aktywność w ostatnich kilku latach jest częściowo uzasadniona faktem, że jako pracownik badawczo-dydaktyczny Habilitant pracuje od 2019 roku. Aktywność oceniam nie tylko na podstawie opublikowanych prac, ale także uczestnictwa w konferencjach naukowych, aktywność w pozyskiwaniu środków na badania, współpracę w wymiarze pozauczelnianym i inne formy aktywności świadczące o profilu naukowym i aktywności naukowej.

Ważniejsze przykłady aktywności naukowej Habilitanta:

- kierowanie Pracownią Mikroskopii Elektronowej Wydziału Inżynierii Mechanicznej WAT,
- kierowanie zadaniami badawczymi WAT w ramach projektu w programie TECHMATSTRATEG II,
- kierowanie dwoma projektami dotyczącymi kompozytów ceramika-metal w ramach programu MINIATURA 3,
- udział w realizacji 2 projektów dotyczących hybrydowych kompozytów ceramika - metal o umocnieniu gradientowym (OPUS 13),
- czynny udział w **26** konferencjach, głównie o zasięgu międzynarodowym,
- Habilitant odbył **6** zagranicznych staży szkoleniowych, krótkoterminowych, w ramach ERASMUS+
- aktywne uczestnictwo w procesie recenzowania publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych, w latach 2017 – 2022 Habilitant recenzował **43** publikacje naukowe,
- edycja wydania specjalnego dla czasopisma Materials i Applied Science.

Wymienione powyżej przykłady aktywności naukowej przytaczam celowo, aby przybliżyć format akademicki Habilitanta, zakres jego identyfikacji z misją publiczną nauczyciela akademickiego w działaniach na rzecz uczelni i środowiska pozauczelnianego. Sumarycznie, po doktoracie dr inż. Marcin Wachowski opublikował 78 prac, wszystkie współautorskie. W aspekcie bibliometrycznym Habilitant osiągnął dobre dla standardów habilitacyjnych efekty, index Hirscha **11** (wg bazy Scopus) i **10** (wg bazy Web of Science). Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora dr inż. Marcin Wachowski uczestniczył w realizacji **12** projektów naukowo-badawczych (w tym pięciokrotnie jako kierownik projektu/zadania).

Z przedstawionego zestawienia wynika, że dr inż. Marcin Wachowski jest Osobą, w analizowanym okresie, bardzo aktywną, zarówno w środowisku uczelnianym jak i pozauczelnianym. Udział Habilitanta aż w 26 konferencjach naukowych, w tak krótkim okresie, świadczy o wyjątkowej wręcz aktywności, ale także otwartości na naukową dyskusję nad swoimi pracami. Na podkreślenie zasługuje także aktywność w realizacji projektów na rzecz gospodarki. W ogólnej ocenie aktywność Habilitanta w obszarze nauki oceniam dobrze.

5. Ocena dorobku naukowego w świetle kryteriów zawartych w aktualnych przepisach prawnych

Zgodnie z Art. 219. 1. ustawy 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.

Uwzględniając kryteria zawarte w art. 219 ust. 1, pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 roku poz. 574) oraz analizując przedstawiony do oceny dorobek naukowy, a także dorobek naukowy przedstawiony poza publikacjami przedstawionymi jako habilitacja, można stwierdzić, że dr inż. Marcin Wachowski w dobrym stopniu spełnia kryteria ilościowe. Dobre są także wskaźniki bibliometryczne, świadczące o tym, że jego prace są zauważane w środowisku międzynarodowym. Bardziej utrudniony jest osąd jakościowy indywidualnej sylwetki Habilitanta ze względu na fakt, że wszystkie prace dr inż. Marcina Wachowskiego są zespołowe i są to zespoły kilkuosobowe.

W opinii podsumowującej osiągnięcia naukowe Kandydata do habilitacji uważam, że standardy definiowane odpowiednimi przepisami prawnymi oraz przyjętymi standardami akademickimi, są w dostatecznym stopniu spełnione a Kandydat, w sumarycznej ocenie, jest dość dobrze przygotowany do samodzielności naukowej.

6. Ocena osiągnięć dydaktycznych Habilitanta

Działalność dydaktyczną na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Wojskowej Akademii Technicznej Habilitant rozpoczął w momencie zmiany stanowiska z adiunkta naukowego na adiunkta badawczo-dydaktycznego w październiku 2019 roku. Doświadczenia dydaktyczne dr inż. Marcina Wachowskiego są więc raczej skromne. W ramach działalności dydaktycznej prowadził wykłady, ćwiczenia i laboratoria z przedmiotów: Podstawy Grafiki Inżynierskiej (I stopnia – studia inżynierskie), Grafika Inżynierska (II stopnia – studia magisterskie), Techniki wytwarzania 2 (I stopnia – studia inżynierskie). Dla studentów Szkoły Doktorskiej Wojskowej Akademii Technicznej (studia III stopnia) prowadzi ćwiczenia i wykłady z przedmiotów: Wysokoenergetyczne metody spajania materiałów konstrukcyjnych i Zaawansowane metody badania materiałów. Jest promotorem 2 prac inżynierskich.

W ocenie ogólnej można uznać, że w zakresie pracy dydaktycznej osiągnięcia Habilitanta są akceptowalne. Habilitant nie przedstawia innych obszarów aktywności w zakresie kształcenia, takich jak opracowanie nowych materiałów dydaktycznych, stanowisk laboratoryjnych i innych inicjatyw ważnych dla jakości kształcenia. Także w tym przypadku wynika to w dużym stopniu z krótkiego okresu czasu zatrudnienia w charakterze pracownika badawczo-dydaktycznego.

7. Promocja nauki i aktywność w organizacji nauki

W tym aspekcie, w ogólnym ujęciu, dorobek Kandydata jest skromny. Dr inż. Marcin Wachowski w 2017 roku pełnił funkcję sekretarza komitetu organizacyjnego XVI Krajowej Konferencji Mechaniki Pękania, która odbyła się w Pułtusku. W 2019 roku pełnił funkcję sekretarza ds. informatycznych XXIX Sympozjonu Podstaw Konstrukcji Maszyn (Ciechocinek). Od 2020 roku jest członkiem międzynarodowego komitetu naukowego konferencji International Conference Intelligent Technologies in Logistics and Mechatronics Systems ITELMS', która odbywa się regularnie na Litwie.

Jest także członkiem w 6 międzynarodowych i krajowych towarzystwach naukowych tj. European Structural Integrity Society (od 2016), Polskiej Grupy Mechaniki Pękania

(od roku 2016), Polskiego Towarzystwa Mikroskopii (od roku 2019), European Microscopy Society (od roku 2019), International Federation of Societies for Electron Microscopy (od roku 2019) i Polskiego Towarzystwa Ceramicznego (od roku 2019). To pozytywnie świadczy o aktywności krajowej i międzynarodowej dr inż. Marcina Wachowskiego.

Wydaje się, że pomimo niezbyt licznych przykładów aktywności Habilitanta w tym obszarze, poza przynależnością do kilku organizacji, ostatnie cztery lata, bo taki jest w istocie czas pracy Kandydata na stanowisku pracownika badawczo-dydaktycznego, są dowodem na istotną aktywność Kandydata zarówno w nauce jak i kształceniu oraz promocji wiedzy. Należy oczekiwać, że dr inż. Marcin Wachowski, jako przyszły, samodzielny pracownik nauki będzie wartościowym, ambitnym i pracowitym nauczycielem akademickim.

8. Ocena ogólna i wniosek końcowy

Przeprowadzone prace studialne i eksperymentalne, przedstawione w ocenianych publikacjach, oraz pozostały dorobek naukowy, stanowią, w odczuciu oceniającego, zamkniętą i istotną część ważnej problematyki badawczej w inżynierii mechanicznej i inżynierii materiałowej. Wykazane osiągnięcia są potwierdzeniem wiedzy Habilitanta o złożonych procesach kształtowania struktur przekładkowych w procesie zgrzewania wybuchowego.

Uwzględniając przedstawiony dorobek naukowy, doświadczenia zawodowe, przedstawione do oceny zestawienie innych publikacji i osiągnięć, oraz przedstawiony w autoreferacie, w sposób opisowy, pozostały dorobek naukowy oraz dorobek w zakresie kształcenia i elementy promocji wiedzy uważam, że dorobek ten, w rozumieniu całościowym, spełnia w dostatecznym stopniu wymagania w rozumieniu Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku (Dz.U. z 2018 r., poz. 1668 ze zm.)

Uwzględniając wiedzę i doświadczenie Habilitanta w analizowanym zakresie, potwierdzone w dokumentach postępowania habilitacyjnego, zauważalny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna, akceptowalny dorobek w kształceniu i promocji nauki, wysoką aktywność w okresie pracy na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego, zgodnie z Rozporządzeniem MNiSW z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin i dyscyplin naukowych i artystycznych (Dz. U. z dnia 25 września 2018 r. poz.1818), wnioskuje do Rady Dyscypliny „Inżynieria Mechaniczna” Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie o nadanie dr inż. Marcinowi Wachowskiemu stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dziedzinie nauki inżynierijno-techniczne, w dyscyplinie „*inżynieria mechaniczna*”.

