

Prof. dr hab. inż. Dariusz Ozimina  
Wydział Mechatroniki i Budowy Maszyn  
Politechnika Świętokrzyska w Kielcach  
Al. 1000-lecia Państwa Polskiego 7  
25-314 Kielce

Kielce, 15.11.2022 r.

## RECENZJA

**Osiągnięcia naukowego nt. „ Analiza wpływu obróbki cieplnej i cieplno-  
plastycznej na właściwości mechaniczne i mikrostrukturę połączeń stopów  
metali lekkich wytworzonych metodą zgrzewania wybuchowego”  
oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego  
dr inż. Marcina Wachowskiego w postępowaniu o nadanie stopnia  
naukowego doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych  
w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna**

### 1. Podstawa formalna recenzji

Podstawą formalną do opracowania recenzji jest decyzja Rady Doskonałości Naukowej w Warszawie, nr pisma DRKN.Z2.400.48.2022 oraz pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Wojskowej Akademii Technicznej.

Recenzję opracowano na podstawie następujących materiałów:

- Komplet dokumentacji związanej z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, w tym Autoreferat w języku polskim i angielskim,
- Przesłany w późniejszym terminie załącznik nr 8, stanowiący uzupełnienie do pkt. 5 Autoreferatu,
- Zestawienie dorobku naukowego i wybranych publikacji.

## 2. Charakterystyka sylwetki naukowej Kandydata

Dr inż. Marcin Wachowski ukończył studia na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej w 2010 roku, przedstawiając pracę magisterską pt. **„Badania właściwości i mikrostruktury złączy bimetalicznych tytan – stal austenityczna wytwarzanych metodą wybuchową”**.

W roku 2015 uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej po obronie rozprawy doktorskiej nt.: **„Wpływ obróbki cieplnej na mikrostrukturę oraz odporność zmęczeniową blach tytan-stal wytwarzanych metodą wybuchowego łączenia”** wykonanej pod kierunkiem promotora, Prof. dr hab. inż. Krzysztofa J. Kurzydłowskiego z Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej.

Habilitant, dr inż. Marcin Wachowski z chwilą rozpoczęcia pracy w 2015 roku w Wojskowej Akademii Technicznej, systematycznie podnosił swoje kwalifikacje oraz obejmował kolejne stanowiska :

- 2015 r. Adiunkt naukowy w Instytucie Budowy Maszyn, Wydział Mechaniczny, Wojskowa Akademia Techniczna,
- od 2019 r. Adiunkt badawczo-dydaktyczny, Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn, Wydział Inżynierii Mechanicznej, Wojskowa Akademia Techniczna,

Dodatkowo należy pokreślić, że Habilitant uzupełniał i rozwijał swoje kwalifikacje zawodowe podczas 6-ciu zagranicznych staży szkoleniowych w ramach Erasmus HE Staff Mobility Agreement for Training oraz jednego stażu naukowego w National Institute for Environment Studies w Japonii w ramach międzynarodowego projektu NanoBRIDGES – Building bridges between specialists in computational and empirical risk assessment of engineered nanomaterials. Brał także udział w przedsięwzięciu naukowym z dziedziny geologii, realizowanym na zlecenie Ministerstwa Klimatu i Środowiska dotyczącym badań mineralogicznych i mikrostrukturalnych osadów jezior Dąbie, Jamno i zbiornika Turawa.

Habilitant przed obroną pracy doktorskiej odbył również staż naukowy w Instytucie Maxa-Plancka w Niemczech.

Zainteresowania naukowo-badawcze Kandydata, bezpośrednio związane z przedstawionym osiągnięciem naukowym, koncentrują się przede wszystkim na wytwarzaniu złączy metodą wybuchową, ich właściwościach mechanicznych oraz badaniu mikrostruktur materiałów warstwowych.

Pełniąc funkcję kierownika Pracowni Mikroskopii Elektronowej, z konieczności zawodowej, rozszerzał swoje zainteresowania o inne dziedziny w obszarze nauk inżynieryjno – technicznych, często ściśle powiązane z inżynierią materiałową, inżynierią powierzchni ukierunkowaną na wytwarzanie powłok barierowych mono- i wielowarstwowych o planowanych funkcjach użytkowych.

Podsumowując charakterystykę sylwetki naukowej dr inż. Marcina Wachowskiego stwierdzam, że Jego rozwój następował konsekwentnie, szczególnie w obszarze badań materiałów warstwowych wytwarzanych metodą wybuchowego łączenia z ukierunkowaniem na zastosowania w przemyśle chemicznym, energetycznym i zbrojeniowym.

### **3. Ocena osiągnięcia naukowego i dorobku naukowo - badawczego**

Ocenę osiągnięcia naukowego w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Marcina Wachowskiego wykonano na podstawie powiązanego tematycznie cyklu publikacji naukowych i oryginalnych osiągnięć inżynierskich nt. „, Analiza wpływu obróbki cieplnej i cieplno-plastycznej na właściwości mechaniczne i mikrostrukturę połączeń stopów metali lekkich wytworzonych metodą zgrzewania wybuchowego”.

Inspiracją Kandydata do podjęcia prac badawczych w omawianej tematyce, jak wynika z tekstu zamieszczonego w Autoreferacie, była ocena aktualnego stanu wiedzy na ten temat oraz brak informacji dotyczących wpływu obróbek cieplnej i cieplno-plastycznej na właściwości użytkowe materiałów warstwowych metali lekkich, w szczególności stopów Al, Ti i Mg, wytworzonych metodą zgrzewania wybuchowego. Wobec powyższego, Habilitant podjął działania badawcze w celu określenia, najbardziej istotnych (pod względem praktycznym) zmian ich właściwości mechanicznych oraz mikrostruktury po zastosowaniu wymienionych obróbek postprocesowych.

Przez cały okres pracy zawodowej i działalności naukowej, Habilitant zajmował się zagadnieniem o charakterze interdyscyplinarnym, w obszarze związanym z problematyką wytwarzania złączy metodą zgrzewania wybuchowego, dedykowanych do różnych zastosowań o dużym potencjale komercyjnym. Technologia zgrzewania wybuchowego realizowana przez Kandydata wpisuje się we wcześniejsze badania prowadzone przez prof. Wiktora Babula, które z dużym powodzeniem rozwijane były w latach 70-tych ubiegłego wieku w Wojskowej Akademii Technicznej.

Metoda ta jest technologią niszową, w Polsce jedynie Zakład Technologii Wysokoenergetycznych EXPLOMET, stosuje metodę wybuchowego łączenia metali. Kandydat od wielu lat aktywnie współpracuje z tym przedsiębiorstwem.

**Na podstawie aktualnego przeglądu stanu wiedzy w danym zagadnieniu, Habilitant sformułował następujące wnioski (cyt.):**

- 1. Metoda zgrzewania wybuchowego pozwala wytworzyć materiały wielowarstwowe, których uzyskanie jest problematyczne przy wykorzystaniu konwencjonalnych technik spajania.*
- 2. Obróbka cieplna powoduje daleko idące zmiany mikrostrukturalne w materiale bimetalicznym.*
- 3. W wyniku wyżarzania, w materiale aktywowane są procesy cieplne: zdrowienie, rekrytalizacja oraz rozrost ziaren. Obserwuje się zanik adyabatycznych pasm ścinania (tytan) i utworzenie się homogenicznej, równoosiowej mikrostruktury.*
- 4. Obróbka cieplna może skutkować uformowaniem się faz międzymetalicznych na linii złącza, które stanowią miejsce inicjacji pęknięć stwarzając ryzyko uszkodzenia materiału warstwowego poddanego obciążeniom.*
- 5. Dostępne publikacje ograniczają się jedynie do analiz strukturalnych i badań właściwości mechanicznych kompozytów z układów tytan – stal, tytan – aluminium – aluminium wytworzonych metodą wybuchowego łączenia. Brak wzmianek na temat badań wytrzymałości zmęczeniowych materiałów platerowanych techniką wybuchową.*
- 6. Brak odniesień literaturowych dotyczących prób uzyskania kompozytu magnez – aluminium – tytan metodą wybuchowego łączenia i walcowania na gorąco.*

Wyniki badań przedstawionych w aktualnym stanie zagadnienia, nie opisują w sposób wyczerpujący aspektu związanego z wpływem obróbek, cieplnej i cieplno-plastycznej na właściwości użytkowe wąskiej grupy materiałów warstwowych metali lekkich, w szczególności stopów Al, Ti i Mg, wytworzonych metodą zgrzewania wybuchowego. Skłoniło to Kandydata do rozpoznania najbardziej istotnych pod względem praktycznych zastosowań tych materiałów, zmian ich właściwości mechanicznych i mikrostruktury po zastosowaniu wymienionych obróbek postprocesowych.

Na tej podstawie i własnego doświadczenia z prowadzonych badań, Habilitant sformułował następujące tezy badawcze: / cyt. /

1. *Zmiany mikrostruktury wynikające z zachodzących podczas wyżarzania rekrystalizującego procesów cieplnych przy jednoczesnym uformowaniu się faz międzymetalicznych nie wywierają pozytywnego wpływu na wytrzymałość zmęczeniową materiałów warstwowych otrzymywanych metodą wybuchowego łączenia,*
2. *Uformowanie faz międzymetalicznych w obrębie złącza materiału warstwowego w wyniku obróbki cieplnej bądź cieplno-plastycznej przyczynia się do polepszenia jego odporności balistycznej.*

Z wymienionych założeń, wynikały podstawowe cele badań własnych opisanych w cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, związane z oceną wpływu obróbki cieplnej i cieplno-plastycznej na właściwości mechaniczne oraz mikrostrukturę materiałów warstwowych wytwarzanych metodą zgrzewania wybuchowego do zastosowań w przemyśle chemicznym, energetycznym i zbrojeniowym.

Przedstawiony przez Habilitanta w ramach osiągnięcia naukowego cykl publikacji, 6 artykułów w punktowanych czasopismach z listy MNiSW/MEiN i 2 publikacje w recenzowanych materiałach konferencyjnych obejmuje następujące pozycje:

1. M. Gloc, **M. Wachowski**, T. Płociński, K.J. Kurzydłowski, **2016**, Microstructural and microanalysis investigations of bond titanium grade1/low alloy steel St 52-3N obtained by explosive welding, Journal of Alloys and Compounds 671, 446-451, 2016  
IF za rok 2016 = 3,133; pkt. wg MNiSW/MEiN , **35 pkt.**, udział własny **60%**.
2. 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, 2019  
**IF = n/d**; pkt. wg MNiSW/MEiN, **70 pkt.** udział własny **80%**.
3. 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, 2019  
**IF = 0,697**; pkt. wg MNiSW/MEiN , **40 pkt.** udział własny **55%**.

4. 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, 2017  
**IF = n/d**; wg MNiSW/MEiN, **15 pkt.**, udział własny **70%**.
5. **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) – Proc. of 1 st Intern. Scientific Conf. and Live Firing Show on Challenges to National Defence in the Contemporary Geopolitical Situation, Podbrodzie, Litwa,  
**IF=n/d**; wg MNiSW/MEiN, **15 pkt.**: udział własny **60%**.
6. **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,  
**IF= n/d**, wg MNiSW/MEiN, **5 pkt.**; udział własny **55%**.
7. **M. Wachowski**, R. Kosturek, L. Śnieżek, S. Mróz, M. Głoc, 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,  
**IF = 0,697**, wg MNiSW/MEiN , **40 pkt.**, udział własny **55%**.
8. 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,  
**IF=3,623** wg MNiSW/MEiN, **140 pkt**; udział własny **55%**.

Oceniając wkład własny Habilitanta w dorobku publikacyjnym i udziały od 55% do 80% w przedstawionym osiągnięciu naukowym stwierdzam, że średni udział Jego w ich przygotowaniu wynosił powyżej 60%.

Na podstawie ogólnego zapisu dokonanego w Autoreferacie ustaliłem, że aktywny udział Kandydata w przygotowaniu wymienionych publikacji, obejmował sformułowanie i określenie nadrzędnych celów oraz założeń badawczych, dokonaniu przeglądu literatury, zaplanowaniu oraz koordynowaniu wszystkimi koniecznymi eksperymentami. Habilitant podkreślił, że Jego aktywność obejmowała również realizację badań mechanicznych i strukturalnych oraz przygotowanie publikacji, w tym krytyczny przegląd, komentarz i korektę, łącznie z etapami przed i po publikacji. Na podstawie dostarczonej dokumentacji i oświadczeń współautorów wynika, że aktywność Kandydata w przygotowaniu materiałów do publikacji była dominująca. Jednak w tym miejscu nasuwa się pytanie, jaką rolę w przygotowaniu przedstawionych do oceny publikacji pełnili pozostali współautorzy ?

Na podstawie analizy uzyskanej punktacji powiązanych tematycznie artykułów naukowych (dane z dnia 24.03.2022 r.), sumaryczny Impact Faktor IF = 8,15 , liczba punktów według MNiSW/MEiN wynosi 355 pkt, a z uwzględnieniem %-go udziału własnego powyżej 220 pkt.

W Autoreferacie Kandydat informuje, że efektem Jego działalności naukowo-badawczej jest współautorstwo 86 artykułów a po uzyskaniu stopnia doktora 78. Przekłada się to na sumaryczny Impact Factor IF = 156,31 i Indeks Hirscha h-index = 10 według bazy Web of Science a według bazy Scopus = 11. Natomiast sumaryczna liczba punktów uzyskanych za wszystkie publikacje, według wykazu MNiSW/MEiN = 5889 pkt.

Ponadto Kandydat aktywnie uczestniczył w 26 konferencjach naukowych oraz brał udział przy realizacji 12 projektów badawczych.

Z przedstawionego podsumowania wynika, że Habilitant po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, jako współautor, w sposób znaczący powiększył dorobek publikacyjny. Wkład własny w ich realizacji, według oświadczenia Habilitanta, zawiera się w przedziale od 2% do 80 %.

W Autoreferacie Habilitant dodatkowo przedstawił w jaki sposób osiągnięcie poszczególnych wyników prowadzonych badań jest istotne dla rozwoju dyscypliny inżynieria mechaniczna. Kandydat wyjaśnia również w jaki sposób zgrzewanie wybuchowe pozwala na uzyskanie trwałych złączy bimetalicznych stopów, stwarzających problemy przy stosowaniu ich połączeń z wykorzystaniem technik konwencjonalnych. Wyjaśnia, że w procesie tym, kontrolowana detonacja materiału wybuchowego jest wykorzystywana do zderzenia powierzchni

metalowych z dużą prędkością, co skutkuje powstaniem wiązania metalicznego w wyniku silnego odkształcenia plastycznego. Głównym odbiorcą produktów tego procesu jest przemysł chemiczny i energetyczny, charakteryzujący się wysokim zapotrzebowaniem na materiały platerowane stanowiące komponenty instalacji przemysłowych pracujące w warunkach podwyższonej temperatury i nierzadko agresywnego środowiska korozyjnego. Materiały warstwowe w stanie po zgrzewaniu wybuchowym cechuje silnie umocniona struktura, zarówno w materiale podstawowym jak i platerowanym. Silne umocnienie materiału po zgrzewaniu powoduje generowanie dużych wartości naprężeń własnych. Ze względu na charakter procesu zgrzewania wybuchowego, największe umocnienie obserwowane jest w obrębie połączenia. Złącze komponentów wytworzonych metodą wybuchową, powoduje trudności w ich dalszym przetwarzaniu m.in. tłoczeniu dennic. Z tego względu, po procesie zgrzewania, materiały są poddawane różnym obróbkom cieplnym m.in. wyżarzaniu odprężającemu.

Obróbka cieplna podyktowana jest koniecznością obniżenia statycznych właściwości materiału jak i polepszenia jego plastyczności, w celu przygotowania go do operacji technologicznych m.in. wiercenia, cięcia, gięcia w wyniku, których uzyskuje się docelowe elementy aparatury przemysłowej. Oddziaływanie temperatury na złącze bimetaliczne skutkuje dyfuzją składników stopowych a także często uformowaniem nowych faz m.in. intermetalicznych w zależności od rodzaju złącza. Uformowane fazy międzymetaliczne, ze względu na ich dużą twardość i znaczną kruchość, wpływają negatywnie na właściwości mechaniczne materiałów warstwowych. Dlatego też, ich wykorzystywanie jest niedobre i dąży się do ograniczenia zjawiska ich formowania. Jako jeden z nielicznych wyjątków od tej reguły można przytoczyć wielowarstwowe materiały metaliczne wzmacniane fazami intermetalicznymi, często spotykane w literaturze jako proponowane, nowe materiały o podwyższonej odporności balistycznej. Z takich materiałów są m.in. *pancerze warstwowe tytan-aluminium wytworzone metodą wybuchowego łączenia*.

Przedstawione osiągnięcia wpisują się w dyscyplinę naukową inżynieria mechaniczna i są ważnym efektem pracy zespołów, w których pracował Habilitant. Oryginalne dokonania Habilitanta przedstawione w Autoreferacie, przeprowadzone badania jak i uzyskane rezultaty traktuję w kategoriach ważnego osiągnięcia naukowego Kandydata i jednocześnie udanej próby rozpoznania problemu badawczego. Dlatego też, pozytywnie oceniam Jego aktywność, tym bardziej, że jest to obszar wiedzy ważny dla gospodarki a pośrednio również dla bezpieczeństwa i obronności kraju.



Przedstawiony dorobek publikacyjny Habilitanta jest wartościowy i wnosi nowe elementy poznawcze w obszarze badań technologii połączeń stopów metali lekkich wytworzonych metodą zgrzewania wybuchowego, przyczyniając się do rozwoju wiedzy w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Dodatkowo, należy podkreślić, że praktyczna wiedza inżynierska niezbędna przy rozwiązywaniu problemów technicznych, przydatna jest również w procesie dydaktycznym szczególnie na uczelniach o profilu technicznym a w takiej uczelni właśnie Habilitant jest zatrudniony.

Pozytywne rezultaty uzyskiwane podczas badań, stanowiły zapewne inspirację do dalszej aktywności naukowej Kandydata. Przy tak dużej aktywności badawczej, szczególnie zauważa się brak opracowań indywidualnych Habilitanta, w tym zgłoszeń patentowych. Jednak według mojej wiedzy ich brak można wytłumaczyć tym, że ważne rozwiązania technologiczne w przemyśle ujawniane są w postaci patentów w końcowej fazie stosowania w procesie produkcji, jako produkt o charakterze komercyjnym.

Recenzowany materiał oraz informacje zawarte w Autoreferacie oceniam pozytywnie. Są one świadectwem dobrego, metodycznego przygotowania Habilitanta zawierającym elementy oryginalne i poznawcze, potwierdzające Jego dużą dojrzałość naukową jak i inżynierską.

W podsumowaniu stwierdzam, że treści zawarte w przedstawionych do oceny wybranych publikacjach stanowią ważne, twórcze osiągnięcie naukowe Kandydata oraz potwierdzają Jego umiejętność prowadzenia badań naukowych jako kierującego i/lub członka zespołu w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

#### **4. Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego**

Dr inż. Marcin Wachowski od 7 lat zatrudniony jest na Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie. Działalność jego obejmowała, oprócz badań naukowych, również prowadzenie zajęć dydaktycznych, wykładów, ćwiczeń i laboratoriów z przedmiotów Grafika Inżynierska oraz Techniki Wytwarzania. Kandydat prowadził również zajęcia – wykłady i ćwiczenia z przedmiotów Wysokoenergetyczne Metody Spajania Materiałów Konstrukcyjnych oraz Zaawansowane Metody Badania Materiałów dla studentów Szkoły Doktorskiej. W ramach pracy dydaktycznej pełnił funkcję promotora 2 prac inżynierskich.

Aktywność dydaktyczna Kandydata przebiegała na różnych płaszczyznach. Według mojej opinii, charakter tych działań związany był z potrzebą przekazywania wiedzy praktycznej wynikającej z jego działalności naukowo - badawczej i inżynierskiej.

Za osiągnięcia w działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej Kandydat był wyróżniany:

- Zespołową Nagrodą III stopnia JM Rektora Politechniki Częstochowskiej,
- Indywidualną nagrodą II stopnia w konkursie fotografii mikroskopowej organizowanej przez Polskie Towarzystwo Mikroskopii i Mikro-Shop oraz firmę Pik Instruments.

Kandydat od 2015 roku czyli od początku zatrudnienia, kieruje Pracownią Mikroskopii Elektronowej na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Wojskowej Akademii Technicznej. W roku 2017 pełnił również funkcję sekretarza komitetu organizacyjnego XVI Krajowej Konferencji Mechaniki Pęknięcia a w roku 2019 funkcję sekretarza ds. informatycznych XXIX Sympozjonu Podstaw Konstrukcji Maszyn.

Habilitant jest członkiem następujących krajowych i międzynarodowych towarzystw naukowych:

- Polskiej Grupy Mechaniki Pęknięcia, ,
- Polskiego Towarzystwa Mikroskopii,
- Polskiego Towarzystwa Ceramicznego,
- European Microscopy Society,
- European Structural Integrity Society,
- International Federation of Societies for Electron Microscopy.

W oparciu o przedstawione informacje, aktywność, dorobek dydaktyczny oraz organizacyjny Habilitanta, oceniam pozytywnie.

## **5. Wniosek końcowy**

Na podstawie przeprowadzonej oceny dorobku naukowego, osiągnięć w zakresie działalności dydaktycznej i organizacyjnej dr inż. Marcina Wachowskiego stwierdzam, że spełnione zostały podstawowe wymagania zawarte w Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym, art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz. U. z 2018 roku, poz. 1668 ze zm.)

Materiał publikacyjny przedstawiony przez Habilitanta jest tematycznie spójny i w mojej opinii aktualny oraz stanowi podstawę do dalszego rozwoju naukowego.

Habilitant wykazał, że potrafi organizować działalność naukowo-badawczą i współpracować w zespołach badawczych czego bezpośrednim dowodem są wspólne publikacje.

Opinie zawarte w podsumowaniu uzasadniają pozytywną ocenę dorobku naukowego a szczególnie osiągnięć w zakresie opracowań inżynierskich, działalności dydaktycznej, organizacyjnej Kandydata.

**Na tej podstawie stawiam wniosek o dopuszczenie dr inż. Marcin Wachowski do następnego etapu w procedurze ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno - technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.**

