

## **RECENZJA**

### **w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego**

- dr inż. Krzysztof Przemysław DUDZIK, Uniwersytet Morski w Gdyni

Przedstawiona opinia dotyczy oceny osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego **w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna** za cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych. Jednotematyczny cykl publikacji osiągnięcia naukowego określono we wniosku pod tytułem: **WYKORZYSTANIE EMISJI AKUSTYCZNEJ DO MONITOROWANIA PROCESÓW WYTWARZANIA ORAZ DIAGNOSTYKI KONSTRUKCJI I INSTALACJI OKRĘTOWYCH.**

#### **1. PODSTAWA WYKONANIA RECENZJI, SYLWETKA KANDYDATA**

Podstawę przygotowania niniejszej recenzji stanowią:

- uchwała nr 54/2022 Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie z dnia 16.1.2022 r. dla powołania Komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie: nauki inżynieryjno-techniczne w dyscyplinie: inżynieria mechaniczna wszczętym na wniosek dr. inż. Krzysztofa Przemysława Dudzika;
- uchwała Rady Dyscypliny Inżyniera Mechaniczna nr 11/2022 z dnia 28.10.2022 r. w sprawie powołania do składu komisji habilitacyjnej prof. dr hab. inż. Bogdan Żółtowski - Wojskowy Instytut Techniki Panczernej i Samochodowej – jako recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego;
- zbiór dokumentów Habilitanta, obejmujący w szczególności: autoreferat w języku polskim, wypis z dyplomu Doktora Nauk Technicznych, wykaz dorobku naukowego;
- pełne teksty publikacji wchodzące w skład osiągnięcia naukowego z oświadczeniami współautorów.

Dr inż. **Krzysztof Przemysław Dudzik** ur. 4.04.1979 r. zatrudniony jest od roku 2003 jako asystent stażysta, 2005 asystent, a od 2013 na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego w Katedra Materiałów Okrętowych i Technologii Remontów w Uniwersytecie Morskim w Gdyni.

Stopień naukowy doktora nauk technicznych Kandydat uzyskał w dniu 15 listopada 2012 r., Uchwałą Rady Wydziału Mechanicznego Uniwersytetu Morskiego w Gdyni. Rozprawa doktorska nosiła tytuł "**Analiza możliwości zastosowania zgrzewania tarcowego metodą SFW elementów konstrukcji okrętowych wykonanych ze stopu AW 7020/AIZn5Mg1**". Promotorem rozprawy był prof. dr hab. inż. Adam Charchalis, pracownik UM w Gdyni.

Kandydat wyspecyfikował do oceny jako osiągnięcie naukowe wynikające z art. 219 ust.1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85, z późniejszymi zmianami, 20 prac stanowiących cykl monotematycznych publikacji pt.: "**WYKORZYSTANIE EMISJI AKUSTYCZNEJ DO MONITOROWANIA PROCESÓW WYTWARZANIA ORAZ DIAGNOSTYKI KONSTRUKCJI I INSTALACJI OKRĘTOWYCH**".

Przedstawione do osiągnięcia naukowego publikacje obejmują czasowo lata 2016 do 2022, a więc stanowią o dokonaniach po doktoracie.

Dotychczasowa i aktualna aktywność naukowa Kandydata po wnikliwej analizie przedstawionych we wniosku dokonań koncentruje się zdaniem oceniającego na dwóch istotnych obszarach badawczych, tj.:

- zagadnienia z obszaru tematyki rozpoznania i doskonalenia technologii złącz i zgrzewania metodą SFW, będących kontynuacją prac wykonywanych w ramach doktoratu,

- prace teoretyczne i doświadczalne z obszaru opisu i wykorzystania emisji akustycznej do monitorowania procesów wytwarzania różnych konstrukcji oraz instalacji okrętowych.

Powyższe informacje potwierdzają, że obszar aktywności naukowej związany z realizacją prac badawczych w w/w obszarach badawczych ma również bezpośredni związek – co ważne - z zapotrzebowaniem praktyki przemysłowej.

## 2. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Do jednotematycznego cyklu publikacji Kandydat zaliczył 20 artykułów spośród wymienionych w wykazie prac po doktoracie (zał. 4). Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych przedstawionych do oceny w tym wniosku, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b Ustawy obejmuje:

1. **Dudzik K.**, Charchalis A.: Fractography analysis of AW-7020 alloy joints welded by FSW. Journal of KONES Powertrain and Transport; 2014; Vol. 21/ No. 1, str. 67-74.

*(koncepcja pracy, współautor technologii zgrzewania blach, wykonawca badań udarowych i mikroskopowych, przegląd literatury, współudział w dyskusji wyników, sformułowanie wniosków i redakcja artykułu)*

2. **Dudzik K.**, Charchalis A.: Mechanical properties of 5083, 5059 and 7020 aluminium alloys and their joints welded by FSW. Journal of KONES Powertrain and Transport; 2013; Vol. 20/ No. 2, str. 69-73.

*(pomysłodawca koncepcji pracy, wykonawca badań mechanicznych, przegląd literatury, współudział w dyskusji wyników, sformułowanie wniosków i redakcja artykułu)*

3. **Dudzik K.**, Czechowski M.: Influence of joining method for mechanical properties of 5083, 5059 and 7020 aluminium alloys joints. Solid State Phenomena, Trans Tech Publications, Switzerland, Mechatronic Systems and Materials VI, 2015, str. 583-588.

*(pomysłodawca koncepcji pracy, współautor opracowania technologii łączenia blach, wykonawca badań mechanicznych, przegląd literatury, współudział w dyskusji wyników, wnioski i redakcja artykułu)*

4. **Dudzik K.**, Charchalis A.: Influence of Friction Stir Welding on Hardness Distribution in Joints of AlZn5Mg1 Alloy, Solid State Phenomena. Trans Tech Publications, Switzerland, Mechatronic Systems and Materials V, 2013, str. 430-435.

*(pomysłodawca koncepcji pracy, wykonawca badań twardości, przegląd literatury, współudział w dyskusji wyników, sformułowanie wniosków i redakcja artykułu)*

5. **Dudzik K.**, Januszkiewicz J.: Influence of welding parameters of FSW on hardness distribution in joints of AW-5083 alloy. Journal of KONES Powertrain and Transport; 2018; Vol. 25/ No. 2, str. 105-112; DOI: 10.5604/01.3001.0012.2783.

*(pomysłodawca koncepcji pracy, autor opracowania technologii zgrzewania blach, współwykonawca badań twardości, opracowanie wyników, przegląd literatury, sformułowanie wniosków i redakcja artykułu)*

6. **Dudzik K.:** Corrosive properties distribution in AW-7020 alloy joints welded by FSW. Journal of KONES Powertrain and Transport; 2014; Vol. 21/ No. 4, str. 79-85.

7. **Dudzik K.**, Jurczak W., Influence of friction stir welding (FSW) on mechanical and corrosion properties of AW-7020M and AW-7020 alloys. Polish Maritime Research, No. 3 (91) 2016 Vol.23, str. 86-90; DOI: <https://doi.org/10.1515/pomr-2016-0036>. (100 pkt. wg listy 2021)

*(pomysłodawca koncepcji pracy, wykonawca badań mechanicznych i korozyjnych, współudział w dyskusji wyników, przegląd literatury, sformułowanie wniosków i redakcja artykułu)*

8. **Dudzik K.:** Mechanical properties of AW-5083 alloy joints welded by hybrid method – FSW and MIG. Journal of KONES Powertrain and Transport; 2019; Vol. 26/ No. 4, str. 47-52; DOI: 10.5604/01.3001.0012.2783.

9. **Dudzik K.:** The possibility of application acoustic emission method for controlling friction stir welding of AW-5083 aluminium alloy sheets. In METAL 2017: 26th International Conference on Metallurgy and Materials. Ostrava: TANGER, 2017; str. 1695-1700. (indeksowane w WoS)

10. **Dudzik K.:** Monitoring of FSW process using acoustic emission method. In METAL 2018: 27th International Conference on Metallurgy and Materials. Ostrava: TANGER, 2018; s.1085-1090. (WoS)

11. **Dudzik K.**, Ziegler B.: The possibility of application the acoustic emission method for monitoring flow of water within a ball valve. Journal of KONES Powertrain and Transport; 2016; Vol. 23/ No. 4, str. 87-92.

*(pomysłodawca koncepcji pracy, współwykonawca badań emisji akustycznej, współudział w dyskusji wyników, przegląd literatury, sformułowanie wniosków i redakcja artykułu)*

12. **Dudzik K.:** Analysis of the possibility of using acoustic emission for monitoring technical condition of the fuel injector in 3AL25/30 engine. *New Trends in Production Engineering – Volume 1, issue 1, 2018, str. 419-425; DOI: 10.2478/ntpe-2018-0052.*
13. **Dudzik K., Charchalis A.:** Possibility analysis of using acoustic emission for monitoring technical condition of compressed air installation of 3AL25/30 engine. *Journal of KONBiN, 2019, Vol. 49, Issue 3, str. 1-15. (40 pkt. wg listy 2021)*  
*(pomysłodawca koncepcji pracy, wykonawca badań, wybór parametrów sygnału AE do analizy, współudział w dyskusji wyników, przegląd literatury, sformułowanie wniosków i redakcja artykułu)*
14. **Dudzik K., Labuda W.:** The possibility of applying acoustic emission and dynamometric methods for monitoring the turning process. *Materials, 13(13), 2926, 2020, doi.org/10.3390/ma13132926. (140 pkt. wg listy 2021)*  
*(współwykonawca badań, odpowiedzialny za część związaną z emisją akustyczną, współudział w dyskusji wyników, przegląd literatury, sformułowanie wniosków, przygotowanie manuskryptu, odpowiedzi na uwagi recenzentów)*
15. **Dudzik K.:** The possibility of applying acoustic emission method to optimize determination of milling parameters. *WSEAS Transactions on Systems and Control, Vol. 15, Art. #31, 2020, str. 302-310, DOI: 10.37394/23203.2020.15.31. (40 pkt. wg listy 2021)*
16. **Panasiuk K., Kyzioł L., Dudzik K., Hajdukiewicz G.:** Application of the Acoustic Emission Method and Kolmogorov-Sinai Metric Entropy in Determining the Yield Point in Aluminium Alloy. *Materials, 13, 1386, 2020, doi.org/10.3390/ma13061386. (140 pkt. wg listy 2021)*  
*(współwykonawca badań, odpowiedzialny za część związaną z emisją akustyczną, współudział w dyskusji wyników, przegląd literatury, sformułowanie wniosków, weryfikacja manuskryptu, wsparcie przy odpowiedziach dla recenzentów)*
17. **Panasiuk K., Kyzioł L., Dudzik K.:** The use of acoustic emission signal (AE) in mechanical tests. *Przegląd Elektrotechniczny, 2019, R. 95 Nr 11, s.8-11, doi:10.15199/48.2019.11.03. (70 pkt. lista 2021)*  
*(współpomysłodawca koncepcji pracy, współudział w dyskusji wyników i formułowaniu wniosków, przegląd literatury, weryfikacja manuskryptu)*
18. **Kyzioł L., Panasiuk K., Hajdukiewicz G., Dudzik K.:** Acoustic emission and K-S metric entropy as methods for determining mechanical properties of composite materials. *Sensors, 2021, 21, 145, doi.org/10.3390/s21010145. (100 pkt. wg listy 2021)*  
*(współwykonawca badań, odpowiedzialny za część związaną z emisją akustyczną, współudział w dyskusji wyników i formułowaniu wniosków, przegląd literatury, weryfikacja manuskryptu, wsparcie przy odpowiedziach dla recenzentów)*
19. **Panasiuk K., Dudzik K., Hajdukiewicz G.:** Acoustic Emission as a method for analyzing changes and detecting damage in composite materials during loading. *Archives of Acoustics, Vol. 46, No. 3, str. 399–407 (2021), doi: 10.24425/aoa.2021.138133. (100 pkt. wg listy 2021)*  
*(współpomysłodawca koncepcji pracy, współwykonawca badań, odpowiedzialny za część związaną z emisją akustyczną, współudział w dyskusji wyników i formułowaniu wniosków, przegląd literatury, weryfikacja manuskryptu, wsparcie przy odpowiedziach dla recenzentów)*
20. **Panasiuk K., Dudzik K.:** Determining the Stages of Deformation and Destruction of Composite Materials in a Static Tensile Test by Acoustic Emission. *Materials, 2022, 15, 313, doi.org/10.3390/ma15010313. (140 pkt. wg listy 2021)*  
*(współpomysłodawca koncepcji pracy, współwykonawca badań, odpowiedzialny za część związaną z emisją akustyczną, współudział w dyskusji wyników i formułowaniu wniosków, przegląd literatury, weryfikacja manuskryptu, odpowiedzi dla recenzentów)*

Tematyka wskazanych publikacji w swych treściach (załączniki 3 oraz 4) wyraźnie przedstawia dwa obszary badawcze **uzasadniając merytoryczną potrzebę rozdzielenia** wskazanych do osiągnięcia naukowego pt.: **„Wykorzystanie emisji akustycznej do monitorowania procesów wytwarzania oraz diagnostyki konstrukcji i instalacji okrętowych”** publikacji na dwie grupy. Zaproponowany rozdział dokonań treści publikacyjnych nie ujmuje nic z zakresu dokonań i wymagań, ale jednoznacznie i wystarczająco uzasadnia merytoryczną spójność tematyczną, **zgodną z tytułem osiągnięcia wniosku.**

**W pierwszej grupie tematycznej** wniosku winny być wskazane publikacje 1 – 8 wykazu, gdzie dominująca tematyka obejmuje:

- spajanie aluminium;
- zgrzewanie tarciove – jak rozprawa doktorska z 2012 r.;
- aspekty związane z eksploatacją konstrukcji okrętowych, w zakresie doboru technologii spajania stopów aluminium stosowanych w budownictwie okrętowym (AW-5083, AW-5059, AW-7020 oraz nowego stopu AW-7020M);
- zastosowanie stosunkowo nowej metody zgrzewania tarciovego z przemieszaniem materiału zgrzeiny (FSW), jako alternatywy dla powszechnie stosowanych metod spawania łukowego w osłonie gazów obojętnych (MIG, TIG);
- zastosowanie spajania hybrydowego (połączenia metody FSW i MIG);
- dobór materiałów dodatkowych i parametrów spawania jak również zgrzewania FSW, zapewniający prawidłowe wykonanie złączy;
- dobór parametrów zgrzewania blach z różnoimiennych stopów – spajanie stopu 5083 ze stopem 7020;
- badania wpływu parametrów spajania na właściwości mechaniczne badanych stopów oraz ich złączy;
- badania wpływu metody i parametrów spajania na właściwości korozyjne w środowisku wody morskiej, określane różnymi metodami (elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej – EIS).

Wskazane w pozycjach 1 – 8 wykazu publikacje wniosku są ważne, istotne i przydatne w rozwoju naukowym, dające podstawy materiałowe i mechaniczne, ale luźno związane z tytułem wniosku.

**W drugiej grupie** zgodnej z przyjętym tematem wniosku: *”Wykorzystanie emisji akustycznej do monitorowania procesów wytwarzania oraz diagnostyki konstrukcji i instalacji okrętowych”* przedstawiono artykuły (poz. 9 – 20) podlegające dalszej ocenie, bo związane z różnymi aspektami badania i wykorzystania emisji akustycznej. W szczególności w kolejnych opracowaniach tego zakresu oceny publikacji poruszono w nich wiele poznawczych aspektów omawiających:

- zastosowanie metody monitorowania poprawności prowadzenia procesu zgrzewania FSW w czasie rzeczywistym – wykorzystanie emisji akustycznej [9 – 10],
- zastosowanie emisji akustycznej do monitorowania stanu instalacji okrętowych: wodnej, paliwowej i sprężonego powietrza [11 – 13],
- zastosowanie emisji akustycznej do monitorowania procesów obróbkowych: toczenia, frezowania [14, 15],
- zastosowanie emisji akustycznej i statycznej próby rozciągania do określania właściwości mechanicznych – Re stopów aluminium stosowanych w okrętownictwie [16],
- zastosowanie emisji akustycznej i statycznej próby rozciągania do określania naprężeń odpowiadających kolejnym etapom degradacji materiałów kompozytowych, które mogą być pomocne w pracach projektowych związanych również z przemysłem stoczniowym [17 – 20].

Podlegające zatem dalej ocenie tematycznie związane z tytułem wniosku publikacje (poz. 9 – 20), składające się na osiągnięcie naukowe Habilitanta, zostały opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora (2012).

Szczegółowe treści poszczególnych ocenianych artykułów (szczegółowo opisane w zał.5), skład autorski, wkład Kandydata oraz miejsce publikacji i pozyskane punkty przedstawiono w różnych załącznikach wniosku oraz w odrębnym wykazie załączonych całych publikacji. W skład osiągnięcia naukowego wchodzi zatem zdaniem oceniającego 11, powiązanych tematycznie publikacji opublikowanych w 4 różnych materiałach konferencyjnych i w 8 czasopismach naukowych {wg wykazu – jak tablica 1 załącznika 2 wniosku.

Są to 4 samodzielne publikacje Kandydata, w tym 2 konferencyjne [9,10] oraz 8 współautorskich z różnym udziałem procentowym Kandydata. Jak wykazano w tablicach załączników 3 oraz 4 większość wyników prac badawczych została opublikowana w czasopismach o uznanej randze międzynarodowej (7 publikacji z IF – 17,32). Dwie z siedmiu to publikacje w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych i inne [po 15 do 40 pkt.], uwzględnione w uznanej bazie

publikacji Web of Science oraz Scopus. Statystycznie liczba cytowań wg Scopus wynosi 55, wg Web of Science 36, a liczba Hirscha wg Scopus 5, a wg Web of Science 4.

W ogólnej ocenie warto wyraźnie zauważyć, że w obszarze tematu wniosku wyróżniono 11 publikacji związanych z zastosowaniem emisji akustycznej (9-20), w tym 4 samodzielne – 2 konferencyjne. Zakres merytoryczny tych publikacji jest różny, bo są to 4 krótkie informacje o problemie badawczym, 7 dobrych i obszernych opracowań naukowych, a w nich niestety tylko 1 samodzielna Kandydata.

Wg dołączonych do dokumentacji habilitacyjnej oświadczeń współautorów tylko 4 publikacje w ocenianym obszarze są autorstwa Habilitanta. Udział Habilitanta w publikacjach, gdzie wkład autorski z tytułu wykonania części badań i analiz danych, wynosi zaledwie 20 % - 50% jest dominujący w większości publikacji. Jego wkład merytoryczny polegał, jak wykazano to we wniosku na wskazaniu tematyki badawczej, zaplanowaniu i przeprowadzeniu eksperymentu, opracowaniu modeli matematycznych i przeprowadzeniu symulacji komputerowej procesów oraz wykonanie analiz, interpretacji wyników badań, jak również redakcji manuskryptów.

Przedstawione treści dokonań naukowych Kandydata w ocenianym wniosku wskazują szczególnie na ewolucję zainteresowań i postępów badawczych kształtujących sylwetkę nauką i badawczą oraz zakres dokonań.

**W początkowej działalności badawczej Kandydat skupiał się na ważnej problematyce obejmującej:**

- nowoczesne technologie i konstrukcje okrętowe oraz możliwości ich praktycznego wykorzystania;
- badania złącz spajanych blach ze stopów aluminium stosowanych w budownictwie okrętowym;
- rozpoznanie metody zgrzewania tarcowego z przemieszaniem materiału zgrzeiny FSW (Friction Stir Welding);
- ocenę odporności złączy spawanych stopów aluminium na korozję, a szczególnie naprężeniową w wodzie morskiej;
- badania odporności złączy poddanych badaniom wytrzymałościowym, udarowościowym i korozyjnym;
- badania złączy spawanych metodami MIG i TIG oraz metodą elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej;
- badania odporności korozyjnej różnych stopów stosowanych od wielu lat na konstrukcje okrętów;
- badania dotyczące doboru parametrów zgrzewania w zależności od rodzaju łączonego stopu i geometrii narzędzi zgrzewających.

**Rozpoznane i praktycznie zweryfikowane przedstawione problemy badawcze stały się podstawą aktywności naukowej w obszarze podejmowania ważnych problemów przedstawionego wniosku, obejmujących wykorzystanie emisji akustycznej w różnych zastosowaniach:**

- metoda EA wykorzystana do monitorowania procesu zgrzewania FSW, czym zajmują się tylko pojedyncze ośrodki naukowe na świecie;
- badania dotyczące rejestracji i analizy sygnałów emisji akustycznej podczas procesów tarcia, toczenia i frezowania oraz przepływu wody przez zawór kulowy instalacji wody słodkiej;
- monitorowanie procesu FSW za pomocą EA i określenie możliwości doboru parametrów zgrzewania zapewniających poprawność wykonania złączy;
- wykorzystanie metody emisji akustycznej do monitorowania stanu technicznego instalacji okrętowych, m.in. paliwowej i sprężonego powietrza;
- badania wykorzystania emisji akustycznej i pomiaru składowych siły skrawania do oceny stanu zużycia narzędzia podczas toczenia i frezowania;
- wyznaczanie zmian w materiałach podczas statycznej próby rozciągania próbek ze stopów aluminium oraz kompozytów polimerowo-szklanych z jednoczesną rejestracją sygnałów AE.

Mając powyższe na uwadze, należy stwierdzić, że tematyka badawcza podjęta przez Habilitanta jest w pełni uzasadniona i będzie jednym z elementów stymulujących rozwój nowych technologii i metod badania w zakresie zapewnienia wysokiego poziomu rozwoju szczególnie gospodarki morskiej oraz ograniczenia negatywnych zmian we wszystkich komponentach środowiska.

Zauważa się pewien niedosyt, w kontekście nieznaczącego działu Habilitanta w dominujących i ważnych publikacjach ocenianego wniosku (4 pozycje powyżej 40 pkt. – tablica zał.6). Także sposób przedstawienia do oceny dorobku, punktacji, wkładu autorów i punktacji jest kłopotliwy i mało jednoznaczny. Uważne prześledzenie wskazanych do oceny publikacji (jak załącznik do wniosku) mimo wielu zastrzeżeń pozwala stwierdzić, że całość spełnia w sposób zadowalający warunek istotnego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej. Cykl wskazanych do osiągnięcia naukowego [9-20] publikacji jest spójny a jego sumaryczne podsumowanie jest na satysfakcjonującym poziomie. Z całą pewnością, rezultaty prac naukowych, będące efektem realizacji badań przemysłowych i rozwojowych mają w znakomitej większości wymiar praktyczny, z możliwością wykorzystania w sektorze techniki morskiej.

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego dr. inż. **Krzysztofa Przemysława Dudzika**, stwierdzam, że wydzielony monotematyczny cykl publikacji zawiera wartościowe wyniki badań przy użyciu zaawansowanych technik instrumentalnych oraz numerycznych systemów obliczeniowych i stanowi cenny wkład w rozwój dyscypliny naukowej. Nie można tutaj pominąć także szeregu innowacyjnych rozwiązań stanowisk laboratoryjnych, dedykowanych specjalistycznym badaniom.

**W moim przekonaniu zawartość merytoryczną wskazanych publikacji oraz dorobek naukowy (publikacyjny i aplikacyjny) przekonuje, że dr inż. Krzysztof Przemysław Dudzik spełnia wymagania w sposób zadowalający do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego nauk technicznych, w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.**

### **3. POZOSTAŁY DOROBEK NAUKOWY I ISTOTNA AKTYWNOŚĆ NAUKOWA**

Ocena „aktywności naukowej” zostało dokonana w oparciu o dane zawarte we wniosku, stanowiące wkład w rozwój określonej dyscypliny, opracowanych szczegółowo w kolejnych punktach.

#### **A. Informacja o wystąpieniach na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych**

Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.2). przed uzyskaniem stopnia doktora – 21 (zał.4).

Dorobek publikacyjny Habilitanta obejmuje 15 pozycji po doktoracie, w czasopismach posiadających IF (łącznie Impact Factor – 35,372 umieszczonych w bazie JCR (publikacje w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, uwzględnione w uznanej bazie publikacji SCOPUS i Web of Science). Na podkreślenie zasługuje fakt, że znakomita większość artykułów została opublikowane po uzyskaniu przez Kandydata stopnia naukowego doktora. Większość jest wieloautorska, co świadczy o pracy zespołowej i właściwym podejściu do badań.

Kandydat uczestniczył w konferencjach o zasięgu krajowym i międzynarodowym:

- Sympozjum Siłowni Okrętowych (2007, 2009, 2017),
- Krajowa Konferencja Bezpieczeństwa i Niezawodności, KONBIN (2019, 2022),
- Diagnostyka Materiałów i Urządzeń Technicznych (2014),
- Mechatronic System and Materials (2009, 2012, 2013),
- International Scientific Congress on Powertrain and Transport Means, European
- KONES (2008-2019),
- International Conference on Metallurgy and Materials METAL (2016, 2017, 2018).

Prezentował 36 prac na sesjach plakatowych oraz wygłosił 4 referaty na sesjach plenarnych.

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

Członek Komitetu Organizacyjnego konferencji: International Scientific Congress on Powertrain and Transport Means, EUROPEAN KONES w latach: 2010, 2013, 2014, 2016, 2019.

#### **C. Informacja o uczestnictwie w pracach zespołów badawczych realizujących projekty z konkursów krajowych lub zagranicznych**

Projekt badawczy: Wyjazd badawczy do Technische Hochschule Mittelhessen – THM (Giessen, Niemcy) dotyczący badania emisji akustycznej podczas procesów obróbkowych. Pracę wykonano w ramach programu MINIATURA 3 (nr projektu: 2019/03/X/ST8/00372) finansowanego przez NCN. Projekt badawczy zakończono zgodnie z terminem realizacji w listopadzie 2020 r. Pełniona funkcja: kierownik projektu.

**D. Informacja o odbytych stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru**

Miesięczny staż naukowy w A.V. Luikov Heat and Mass Transfer Institute of the National Academy of Sciences of Belarus (HMTI), w ramach projektu europejskiego ImBeing (Towards Intelligent Micro-Bearings - Tribological Aspects, EU Seventh Framework Programme, People - Marie Curie Action, International Research Staff.

Exchange Scheme - IRSES, PIRSES-GA-2013-612593), 08.04.2015 - 07.05.2015, Białoruś 2015. Wymiana doświadczeń, nawiązanie współpracy naukowej.

**E. informacja o recenzowanych pracach naukowych, w szczególności publikowanych w czasopiśmie międzynarodowych**

Recenzent czasopism:

- Journal of KONES,
- Solid State Phenomena,
- Springer SN Applied Sciences,
- MDPI Journal of Manufacturing and Materials Processing,
- MDPI Materials.

**F. Informacja o uczestnictwie w programach europejskich lub międzynarodowych**

Projekt EU: Marie Curie Action: ImBeing - Towards Intelligent MicroBearings - Tribological Aspects, EU Seventh Framework Programme, People - Marie Curie Action, International Research Staff Exchange Scheme - IRSES, PIRSES-GA-2013-612593, 2013-2016. Funkcja: uczestnik badań.

**G. Informacja o udziale w zespołach badawczych**

- **Projekt indywidualny:** Diagnozowanie części maszyn okrętowych przy wykorzystaniu metody emisji akustycznej i metod wibroakustycznych. Pracę wykonano w ramach badań indywidualnych na Wydziale Mechanicznym UMG w latach 2013-2014 (nr projektu: 04/BMN/2013, 04/BMN/2014). Pełniona funkcja: kierownik projektu.
- **Projekt indywidualny:** Monitorowanie procesu zgrzewania tarcowego FSW metodą emisji akustycznej. Pracę wykonano w ramach badań indywidualnych na Wydziale Mechanicznym UMG w latach 2019-2021 (nr projektu: WM/2019/PI/14, WM/2020/PI/07, WM/2021/PI/02). Pełniona funkcja: kierownik projektu.
- **Działalność Statutowa UMG:** Analiza wpływu technologii na własności elementów maszyn i kadłubów okrętowych. Pracę wykonano w latach 2013-2014 w ramach prac: 412/DS/2013, 412/DS/2014. Pełniona funkcja: członek zespołu badawczego.
- **Działalność Statutowa UMG:** Technologia wytwarzania i diagnozowania elementów maszyn i kadłubów okrętowych. Pracę wykonano w latach 2015-2021 w ramach prac: 412/DS/2015-2018, WM/2019-21/PZ/04. Pełniona funkcja: członek zespołu badawczego.
- **Projekt badawczy:** Wykonanie metodą odlewniczą stopów cyrkonu z manganem oraz cyrkonu z cerem. Pracę wykonano w ramach umowy: ZZ/79/004/U/2017 pomiędzy Uniwersytetem Morskim w Gdyni a Politechniką Gdańską. Pełniona funkcja: członek zespołu badawczego.
- **Projekt badawczy:** Diagnostyka i monitorowanie odporności korozyjnej stopów aluminium i ich konstrukcji okrętowych. Pracę realizowaną w ramach współpracy między UMG i Akademią Marynarki Wojennej w latach 2013-2015. Pełniona funkcja: członek zespołu badawczego.
- **Projekt badawczy:** Investigation of the process of modifying aluminum bronze with synthesized carbide-corundum compositions and development of technological solutions for producing cast material based on it. Praca w trakcie realizacji w ramach projektu: Project T20MC-023 w latach 2019-2022. Praca realizowana w ramach współpracy między UMG i Białoruską Akademią Nauk. Pełniona funkcja: członek zespołu badawczego.

Biorąc pod uwagę ocenę aktywności naukowej oraz skalę zaangażowania w pracach badawczych dr. inż. Krzysztofa Przemysława Dudzika, a także uwzględniając jego aktywności w realizacji projektów oraz ekspertyz należy ten dorobek i aktywności ocenić na akceptowalnym poziomie.

#### 4. OSIĄGNIĘCIA DYDAKTYCZNE I ORGANIZACYJNE

Dr inż. **Krzysztof Przemysław Dudzik** legitymuje się istotnym dorobkiem dydaktycznym. Prowadził i prowadzi wszystkie rodzaje zajęć, od wykładów poprzez ćwiczenia, w tym laboratoryjne, po projekty w systemie studiów stacjonarnych jak i niestacjonarnych z wielu przedmiotów. Lista prowadzonych zajęć dydaktycznych wskazana w autoreferacie jest długa i wskazuje na szerokie kompetencje dydaktyczne, odwzorowujące aktywności naukowe Kandydata.

W niejawnych ankietach studentów, poziom zajęć Kandydata był oceniany bardzo dobrze, a oceny zawsze przekraczały 4,5 w pięciostopniowej skali ocen. Był promotorem 49. prac inżynierskich oraz 15. Magisterskich oraz recenzentem kilkudziesięciu prac dyplomowych: inżynierskich i magisterskich w UMG.

Kandydat prowadził także następujące wykłady w innych niż UMG uczelniach:

- W ramach programu ERASMUS+: 8 godzin wykładów w języku angielskim, w dniach 07.12-13.12.14 r. na temat: "Aluminium alloys used in shipbuilding industry and joining methods on the example of 5083 and 7020 alloys". Technische Hochschule Mittelhessen (Giessen, Niemcy).
- W ramach programu ERASMUS+: 11 godzin wykładów w języku angielskim, w dniach 15.05-21.05.16 r. na temat: "FSW vs. traditional joining methods of aluminium alloys used in shipbuilding industry". Technische Hochschule Mittelhessen (Giessen, Niemcy).
- W ramach programu ERASMUS+: 11 godzin wykładów w języku angielskim, w dniach 29.11-05.12.17 r. na temat: "Modern welding methods of aluminium alloys used in shipbuilding industry". Technische Hochschule Mittelhessen (Giessen, Niemcy).

**Aktywności w obszarze organizacyjnym**, po uzyskaniu stopnia doktora związane były zarówno z działalnością Zakładu, a później Katedry, której był członkiem, jak również pracami na rzecz Wydziału Mechanicznego AM. Osiągnięcia organizacyjne po doktoracie:

- członek Komisji Rekrutacyjnej WM UMG (2013-2017),
- członek Komisji ds. ERASMUS + na WM UMG w latach (2013-2022),
- pełnomocnik ds. Kontroli Zarządczej na WM UMG (2013-2022),
- członek Rady Wydziału Mechanicznego UMG (2016-2019),
- z-ca w Odwoławczej Komisji Dyscyplinarnej Akademii dla Studentów UMG (2016-2018),
- przewodniczący Odwoławczej Komisji Dyscyplinarnej dla Studentów UMG (2019-2020),
- członek Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia na WM UMG (2020-2022),
- elektor w wyborach Rektora UMG (2020),
- udział w promocji WM UMG w ramach Dni Otwartych, Świątowych Dni Morza, Bałtyckiego Festiwalu Nauki, Baltexpo, itp. (2012-2022),
- członek Wydziałowej Komisji Programowej ds. Diagnostyki (2021-2022),
- członek Rady ds. dydaktycznych na Wydziale Mechanicznym UMG (2021-2022).

##### **Nagrody medale i odznaczenia:**

- odznaczony medalem: "Medal Brązowy za Długoletnią Służbę", 2019 r.
- wyróżniony indywidualną nagrodą rektorską, w uznaniu wyróżniających osiągnięć naukowo-badawczych i osiągnięcia dydaktyczne:
  - trzykrotnie II stopnia (2013, 2017, 2021), czterokrotnie III stopnia (2012, 2014, 2016, 2019).
  - pięciokrotnie wyróżniony premią rektorską za wybitne osiągnięcia naukowe (2016, 2017, 2020, 2021, 2022).
  - pięciokrotnie wyróżniony premią dziekańską za wybitne osiągnięcia naukowe (2013, 2014, 2015, 2018, 2020).

Dodatkowo w sposób czynny Kandydat uczestniczył w wielu wydarzeniach dedykowanych promowaniu Wydziału.

##### **Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej**

Był uczestnikiem staży naukowych w zagranicznych instytucjach oraz prowadził badania naukowe w zagranicznych uczelniach lub instytucjach naukowych po doktoracie:



- Miesięczny staż naukowy w A.V. Luikov Heat and Mass Transfer Institute of the National Academy of Sciences of Belarus (HMTI), w ramach projektu europejskiego ImBeing (Towards Intelligent Micro-Bearings - Tribological Aspects, EU Seventh Framework Programme, People - Marie Curie Action, International Research Staff Exchange Scheme - IRSES, PIRSES-GA-2013-612593), 08.04.2015-7.05.2015, Mińsk, Białoruś, 2015.
- Badania emisji akustycznej podczas przepływu wody przez zawór kulowy, na stanowisku w Laboratorium Mechaniki Płynów i Maszyn Przepływowych Wydziału Mechanicznego w Technische Hochschule Mittelhessen – THM, 15.05-21.05.2016, Giessen, Niemcy 2016, (w ramach programu ERASMUS+).
- Badania emisji akustycznej podczas procesów tarcia, na stanowisku w Laboratorium Diagnostyki Wydziału Mechanicznego w THM, 29.11-05.12.2017, Giessen, Niemcy 2017, (w ramach programu ERASMUS+).
- Badania emisji akustycznej i składowych siły skrawania podczas toczenia, na stanowisku w laboratorium obróbki materiałów Wydziału Mechanicznego w THM, 18.08.2020-31.08.2020, Giessen, Niemcy 2020, (w ramach projektu NCN, MINIATURA 3).

#### **Informacja o współpracy z sektorem gospodarczym**

- Kongsberg Maritime Commercial Marine Sp. z o.o., Kontenerowa 8, 81-155 Gdynia. Współpraca polegająca między innymi na badaniach nieniszczących elementów sterów strumieniowych.
- BASE Group Sp. z o.o., Spacerowa 29, 83-020 Koszwały. Zakończony pierwszy etap prac polegających na opracowaniu technologii zgrzewania FSW blach ze stopów AW-5083 i AW-6082.
- Gdańska Stocznia "Remontowa" im. J. Piłsudskiego S.A., Na Ostrowiu 1, 80-958 Gdańsk. Przeprowadzenie badań grubości wybranych fragmentów kadłuba, w części nawodnej i podwodnej, statku UMG – „Horyzont II” oraz grubości ścianki masztu na statku UMG – „Dar Młodzieży”.
- Alfa Laval Kraków Sp. z o.o., Zawila 56, 30-390 Kraków. Członek zespołu UMG współpracującego z zespołem z AGH zajmującego się problemem odkształceń tulei elementu obrotowego podajnika ślimakowego, powstającymi podczas procesu spawania na etapie produkcyjnym.

**Doświadczenia Kandydata w zakresie dydaktycznym i organizacyjnym, wskazane w autoreferacie i innych materiałach wniosku, obejmują zarówno działania związane z organizacją życia naukowego jak i popularyzacją nauki, między innymi w środowisku studenckim. Aktywności Habilitanta w tym zakresie oceniam pozytywnie.**

## **5. WNIOSEK KOŃCOWY**

Biorąc pod uwagę przedstawioną powyżej ocenę osiągnięcia naukowego pt.: "**Wykorzystanie emisji akustycznej do monitorowania procesów wytwarzania oraz diagnostyki konstrukcji i instalacji okrętowych**" stanowiącego podstawę ubiegania się Kandydata o nadanie stopnia doktora habilitowanego oraz ocenę istotnej aktywności naukowej uważam, że dr inż. **Krzysztof Przemysław Dudzik** jest osobą posiadającą zadowalający dorobek naukowy (publikacyjny i aplikacyjny) oraz wypracowaną pozycję wyjściową do dalszych badań i rozwoju.

Potwierdzeniem tego, prócz przedstawionych wcześniej w recenzji pozytywnych informacji, są wskazane w autoreferacie i załącznikach dane dotyczące udziału w projektach badawczo rozwojowych, w dydaktyce oraz w innych działaniach.

**Dr inż. Krzysztof Przemysław Dudzik spełnia w sposób zadowalający wymagania dla uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego, gdyż:**

1. dorobek naukowy w postaci przedstawionego cyklu publikacji jest szeroki i pozytywnie uzasadnia „osiągnięcie naukowe” ocenianego wniosku;
2. ocena wskazanych publikacji (poz. 9-20 oraz załącznik do wniosku) mimo wielu zastrzeżeń pozwala stwierdzić, że całość spełnia w sposób zadowalający warunek istotnego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Mechaniczna;

3. Kandydat jest już rozpoznawalnym w środowisku naukowym, a jego aktywności w działalności na rzecz organizacji nauki, osiągnięcia naukowe, wystąpienia na konferencjach krajowych i zagranicznych sprawiają, że posiada określony autorytet w środowisku naukowym - krajowym i zagranicznym;
4. Kandydat dysponuje nowoczesnym warsztatem badawczym, ugruntowanym doświadczeniem naukowym, umiejętnością kierowania projektami badawczymi, zdolnością do współpracy z innymi badaczami i jest gotowy do podjęcia samodzielnej pracy naukowej.

Podsumowując stwierdzam, że **Habilitant spełnia zadowalająco wymagania** stawiane w art. 219 ust.1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85, z późniejszymi zmianami).

**Wnioskuje do Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej Politechniki Morskiej w Szczecinie o dopuszczenie dr. inż. Krzysztofa Przemysława Dudzika do dalszego etapu postępowania habilitacyjnego i nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.**

  
-----  
Bogdan ŻÓLTOWSKI  
(podpis nauczyciela akademickiego)  
