

Katowice, 14.10.2023 r.

Prof. dr hab. inż. Jerzy Okrajni  
Emerytowany profesor Politechniki Śląskiej

### Recenzja

dotycząca wniosku w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, Panu **dr. inż. Przemysławowi Jaszakowi**, opracowana na zlecenie Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Politechniki Wrocławskiej, zgodnie z uchwałą nr 571/32/RDND07/2021-2024

Postępowanie prowadzone jest na wniosek Pana dr. inż. Przemysława Jaszaka, adiunkta naukowo-dydaktycznego w Katedrze Inżynierii Konwersji Energii na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym Politechniki Wrocławskiej.

Dr inż. Przemysław Jaszak ukończył studia magisterskie na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym Politechniki Wrocławskiej na kierunku mechanika i budowa maszyn uzyskując tytuł magistra inżyniera w roku 2009. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn uzyskał na podstawie uchwały Rady Wydziału Mechaniczno-Energetycznego Politechniki Wrocławskiej z dnia 29 października 2014 roku w oparciu o rozprawę doktorską pt.: „Zmiana stanu obciążenia złącza kołnierzewego w warunkach wymuszonych drgań i jego wpływ na szczelność”.

Kandydat zdobywał doświadczenie naukowe pracując w początkowym okresie od 2013 do 2014 roku jako referent techniczny w Zakładzie Podstaw Konstrukcji i Maszyn Przepływowych na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym Politechniki Wrocławskiej. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych został awansowany w 2015 roku na stanowisko adiunkta naukowo-dydaktycznego w tym samym zakładzie. Od 2019 roku do chwili obecnej jest zatrudniony jako adiunkt naukowo-dydaktyczny w Katedrze Inżynierii Konwersji Energii na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym Politechniki Wrocławskiej.

Jako osiągnięcie naukowe zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz 478 z późn. zm.) dr inż. Przemysław Jaszak w swoim autoreferacie wskazał cykl powiązanych tematycznie artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych. Cykl ten, na który składa się 7 publikacji, został zatytułowany: „Wybrane zagadnienia modelowania, konstruowania i eksploatacji węzłów uszczelniających w rurociągach przemysłowych”.

Zestaw obejmuje 6 indywidualnych publikacji dr. inż. Przemysława Jaszaka oraz jedną publikację współautorską:

1. Jaszak Przemysław: A new solution of the semi-metallic gasket increasing tightness level. Open Engineering vol. 9 s. 329-337, DOI: <https://doi.org/10.1515/eng-2019-0030> (LF, punktacja MNiSW: 70).
2. Jaszak Przemysław: The elastic serrated gasket of the flange bolted joints. International Journal of Pressure Vessel and Piping vol. 176 pp. 1-32. (2019), DOI: 10.1016/j.ijpvp.2019.103954 (LF, IF: 2.230, punktacja MNiSW: 140).

3. Jaszak Przemysław: Optimized design of a semimetal gasket operating in flange-bolted joints. Open Engineering, DOI: <https://doi.org/10.1515/eng-2021-0004>, (LF, punktacja, MNiSW: 70).
4. Jaszak Przemysław: Modelling of the elastic properties of compressed expanded graphite - A material used in spiral wound gaskets. International Journal of Pressure Vessels and Piping vol. 187 pp. 1-32. (2020) DOI: 10.1016/j.ijpvp.2020.104158 (LF, IF: 2.028, punktacja MNiSW: 140).
5. Jaszak Przemysław: Adaptation of a highly compressible elastomeric material model to simulate compressed expanded graphite and its application in the optimization of a graphite-metallic structure, Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering. vol. 42, pp. 1-22. (2020) DOI: <https://doi.org/10.1007/s40430-020-02311-8> (LF, IF: 2.220, punktacja MNiSW: 70,).
6. Jaszak Przemysław, Adamek Konrad: Design and analysis of the flange-bolted joint with respect to required tightness and strength. Open Engineering vol. 9 pp. 338-349, DOI: [tps://doi.org/10.1515/eng-2019-0031](https://doi.org/10.1515/eng-2019-0031), (LF, punktacja MNiSW: 70).
7. Jaszak Przemysław: Prediction of the durability of the gasket operating in bolted-flange-joint subjected to cyclic bending. Engineering Failure Analysis Vol. 120, February 2021, DOI: 10.1016/j.engfailanal.2020.105027 (LF, IF =3,634, punktacja MNiSW: 100).

Tematyka zbioru opracowań obejmuje swym zakresem zagadnienia modelowania, projektowania, eksploatacji i optymalizacji konstrukcji uszczelnień stosowanych w połączeniach kołnierzowo-śrubowych instalacji rurociągowej niskiego i średniego ciśnienia. Suma uzyskanych punktów określonych dla wymienionych publikacji, na podstawie wykazu czasopism opracowanego przez MNiSW, wynosi 660. Suma indeksów Impact Factor: 10,112.

Prezentacja osiągnięcia w przedstawionych do oceny dokumentach poprzedzona została uzasadnieniem istotności problematyki objętej zakresem prac w aspekcie dyrektywy dotyczącej zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli – IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) rozpatrywanej w odniesieniu do uszczelnień oraz techniki uszczelniania instalacji ciśnieniowych. Należałoby w tym wypadku podkreślić zarówno istotność rozpatrywanych w wyszczególnionych publikacjach problemów naukowych jak i aplikacyjny charakter opracowanych projektowych rozwiązań.

W zbiorze publikacji – cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych przedstawionym w przekazanej mi dokumentacji jako osiągnięcie naukowe dominują trzy podstawowe zagadnienia. Jest to problematyka poprawy szczelności uszczelnień, problemy modelowania ich właściwości oraz zagadnienia konstruowania i eksploataowania połączeń zawierających uszczelnienia.

W pierwszej z prac autor przedstawia szczegóły nowego rozwiązania konstrukcyjnego uszczelnienia, stosowanego w rurociągach średniego ciśnienia, w którym wykorzystano połączenie własności ekspandowanego grafitu i metalu. Praca przedstawia opis rozwiązania konstrukcyjnego, wyniki badań eksperymentalnych jego szczelności oraz obliczenia komputerowe rozkładów przemieszczeń i nacisków w modyfikowanym przez Autora połączeniu wielokrawędziowym. Na uwagę zasługuje w tym wypadku zastosowanie sposobu poprawy rozkładu nacisków w

połączeniu kołnierzowym poprzez modyfikację cech konstrukcyjnych uszczelnienia. Szczególne znaczenie przypisał Autor sztywności uszczelnienia wielokrawędziowego, która w sposób istotny wpływa na wielkość strefy równomiernego nacisku decydującej o intensywności wycieku w połączeniu.

Wyniki dalszych badań, które w sposób skrótowy zostały przedstawione w pierwszym opracowaniu, prezentuje kolejna praca opublikowana w czasopiśmie *International Journal of Pressure Vessels and Piping*, w której w sposób bardziej szczegółowy omówiony został problem komputerowego modelowania zachowania się połączeń kołnierzowych zawierających uszczelnienia wytwarzane na bazie ekspandowanego grafitu i metalu.

W pracach 1 i 2 omówiono własności i zachowanie się uszczelnień wielokrawędziowych różniących się kształtem rdzenia metalowego zwracając szczególną uwagę na wpływ kształtu tego rdzenia na rozkład nacisków w połączeniu kołnierzowym i związek tego rozkładu nacisków ze szczelnością połączeń. Chciałbym w tym wypadku podkreślić umiejętność Autora opracowań łączenia różnych metod badań w celu uzyskania rezultatów o charakterze aplikacyjnym. Dotyczy to badań o charakterze laboratoryjnym komponentów uszczelnień, analizy numerycznej ich zachowania się w połączeniach oraz badań stanowiskowych szczelności połączeń kołnierzowych.

Opracowanie wymienione jako trzeci artykuł w zastawieniu na początku mojej recenzji obejmuje badania zachowania się innego od opisanego w publikacjach 1 i 2 rozwiązania uszczelnienia połączenia kołnierzowego. W tym przypadku celem badań była próba opracowania metody wyznaczania optymalnych cech konstrukcyjnych połączenia w oparciu o badania podatności uszczelnienia oraz występujących w nim rozkładów naprężeń. Ważne wnioski wyływające ze zrealizowanych przez Autora badań wiążą zachowanie się uszczelnień z właściwym kształtem metalowego rdzenia oraz zapewnienia odpowiednich relacji pomiędzy naprężeniem występującym w ekspandowanym graficie i rdzeniu metalowym, które uwarunkowane są charakterystykami sztywności rdzenia.

Czwarta praca dotyczy modelowania uszczelnień spiralnych. Autor skoncentrował się w tym przypadku na ocenie technicznych charakterystyk uszczelnień wykonanych z ekspandowanego grafitu, spośród których jedną z najbardziej istotnych jest sztywność. Przeanalizował różne sposoby wyznaczania sztywności ekspandowanego grafitu oraz przeprowadził badania eksperymentalne ściskania wykonanych z niego spiralnych uszczelnień. Badania laboratoryjne oraz wyniki obliczeń wykonanych metodą elementów skończonych umożliwiły znalezienie modelu materiału wykazującego najlepszą zgodność rezultatów modelowania z wynikami badań. Opublikowanie tej pracy w czasopiśmie *Journal of Pressure Vessels and Piping* może świadczyć o uznaniu wartości przedstawionych w niej w rezultatów w środowisku inżynierów i naukowców zajmujących się zagadnieniami związanymi z projektowaniem, eksploatacją i trwałością naczyń ciśnieniowych w tym rurociągów, dla których przeznaczone są rozpatrywane przez Autora uszczelnienia.

Publikacja, przedstawiona w załączonym zestawieniu jako piąty artykuł jest to opracowanie, które prezentuje próbę zastosowania modelowania komputerowego do oceny wpływu modyfikacji cech konstrukcyjnych spiralnego uszczelnienia wykonanego z ekspandowanego grafitu do oceny różnych rozwiązań konstrukcyjnych wykonanych z niego uszczelnień. Na podstawie wyników obliczeń

i dyskusji rezultatów badań Autor dokonał wyboru rozwiązania najlepiej spełniającego wymagania narzucone przez warunki jego użytkowania, co nazwane zostało optymalizacją.

Prace 4 i 5 dotyczą w głównej mierze zagadnień modelowania zachowania się uszczelnień i połączeń, w których są stosowane. Podstawowym sposobem modelowania jest w tym wypadku metoda elementów skończonych.

Dwa kolejne artykuły obejmują problematykę związaną z eksploatacją i trwałością połączeń, w których zastosowano uszczelnienia. Wśród nich praca szósta to artykuł współautorski, w którego przypadku współautor szacuje swój udział na 10%, co zostało potwierdzone w załączonym do dokumentacji oświadczeniu. Praca ta dotyczy praktycznych problemów związanych z projektowaniem uszczelnień połączeń kołnierzowych. Podjęto w niej dyskusję związaną z zastosowaniem różnego rodzaju norm kodyfikujących metody obliczeń połączeń stosowanych w rurociągach, następnie zaprojektowano wybrane połączenie uwzględniając wartości współczynnika bezpieczeństwa w zależności od stanu, w jakim może znajdować się rurociąg, a więc w warunkach odstawienia – bez oddziaływania obciążeń zewnętrznych i w warunkach normalnej eksploatacji. Zaprojektowane połączenia poddano następnie szczegółowej analizie wytrzymałościowej wykorzystując metodę elementów skończonych. Porównano współczynniki bezpieczeństwa wyznaczone na podstawie obliczeń analitycznych oraz na podstawie ujęcia modelowego MES. Przedstawione rozważania dokumentują kompetencje dr. inż. Przemysława Jaszaka zarówno w odniesieniu do metod projektowania połączeń rurociągów stosowanych w praktyce przez ich konstruktorów jak i metod pogłębionej analizy występujących w nich stanów mechanicznych decydujących o zachowaniu się, szczelności i wytrzymałości rozpatrywanych układów.

Ostatni z przedstawionego zbioru powiązanych ze sobą artykułów naukowych – artykuł siódmy w kolejności przedstawia wyniki badań trwałości wybranego złącza kołnierzowo-śrubowego wykonane na stanowisku umożliwiającym ocenę własności fragmentów rurociągów przemysłowych. Rezultaty badań umożliwiły uzyskanie szeregu wniosków ważnych dla praktyki przemysłowej, dotyczyły bowiem relacji pomiędzy liczbą cykli obciążeń i zjawiskiem powstawania wycieku. Badania pozwoliły Autorowi pracy dokonać próby opracowania formuły łączącej liczbę cykli odkształceń złącza, po której zachodzi stabilizacja wycieku z jego cechami konstrukcyjnymi i obciążeniem.

**Podsumowując analizę treści wymienionych wcześniej publikacji stwierdzam, że artykuły, które zostały przedstawione jako osiągnięcie naukowe stanowiące znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej, zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz 478 z późn. zm.), stanowią komplementarny zbiór opracowań przedstawiający różne wzajemnie uzupełniające się aspekty zagadnień modelowania, konstruowania i eksploatacji węzłów uszczelniających rurociągów przemysłowych. Opracowania te zostały opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych, co potwierdza uznanie ich wartości w środowisku naukowym związanym z projektowaniem i eksploatacją naczyń ciśnieniowych w tym rurociągów przemysłowych.**

Dr inż. Przemysław Jaszak w opublikowanych pracach wykazał się zarówno wiedzą o charakterze podstawowym, przedstawiając ujęcie analityczne i opracowując metody badań zjawisk zachodzących w warunkach eksploatacji uszczelnień rurociągów, jak i umiejętnościami opracowywania nowych rozwiązań technicznych opartych na wykonanych przez siebie badaniach.

**Uważam, że omówiony przeze mnie cykl prac dr. inż. Przemysława Jaszaka stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna i spełnia wymagania określone w wymienionej wcześniej ustawie.**

Kandydat wykazuje się ponadto aktywnością naukową współpracując z instytucjami naukowymi w kraju i za granicą. W ramach współpracy zagranicznej dr inż. Przemysław Jaszak odbył w 2012 roku staż w ośrodku badawczym Center of Sealing Technologies przy Wydziale Fizyki Stosowanej na Uniwersytecie Münster w Niemczech. Staż ten związany był z główną tematyką Jego zainteresowań i badań. Rezultaty badań wykonanych w ramach stażu zostały przedstawione na dwóch międzynarodowych konferencjach.

W ostatnim okresie dr inż. Przemysław Jaszak współpracował również z uczelniami krajowymi w tym z Katedrą Mechaniki wydziału Inżynierii Mechanicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie oraz z Katedrą Budowy i Eksploatacji Maszyn Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej. Wynikiem współpracy są wspólne publikacje.

Równoległe z działalnością naukową dr inż. Przemysław Jaszak jest zaangażowanym nauczycielem akademickim. Prowadzi zajęcia dydaktyczne z podstaw konstrukcji maszyn, podstaw konstrukcji maszyn i urządzeń energetycznych, rysunek techniczny maszynowy, grafika inżynierska, modelowanie 3D w systemie CATIA, zintegrowane systemy produkcji. Przy czym z przedmiotu zintegrowane systemy produkcji realizuje wykłady i laboratoria w języku polskim i angielskim.

Dr inż. Przemysław Jaszak był promotorem 14 prac magisterskich oraz 7 prac inżynierskich. Jedna z nich uzyskała wyróżnienie w konkursie prac dyplomowych organizowanych przez Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich.

Na wyróżnienie zasługuje umiejętność Kandydata łączenia działalności naukowej i dydaktycznej z współpracą z przemysłem. O czym może świadczyć pełnienie opieki w charakterze promotora pomocniczego nad doktorantem realizującym wdrożeniową pracę doktorską, której tematyka mieści się w głównym nurcie zainteresowań naukowych Habilitanta.

Wyróżniająca się aktywność naukowa dr. inż. Przemysława Jaszaka jest dostrzegana przez władze Politechniki Wrocławskiej, o czym świadczy między innymi przyznanie nagród w ramach uczelnianych programów „Primus” i „Secundus”, których celem było promowanie doskonałości naukowej i były skierowane do osób wyróżniających się aktywnością publikacyjną oraz realizujących projekty badawcze. Dr inż. Przemysław Jaszak był również dwukrotnie laureatem nagrody Rektora Politechniki Wrocławskiej za całokształt działalności.

Nie bez znaczenia dla oceny sylwetki naukowej dr. inż. Przemysława Jaszaka jest Jego uczestnictwo w działalności Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich, w którym w latach 2017-2022 pełnił funkcję sekretarza sekcji Uszczelnień i Techniki Uszczelniania, działającej przy Oddziale Głównym SIMP oraz obecnie od 2022 roku jest Prezesem Zarządu Sekcji Uszczelniania. Kandydat był również w roku 2016 członkiem komitetu organizacyjnego międzynarodowej konferencji naukowo-technicznej „Uszczelnienia i technika uszczelniania maszyn i urządzeń”, zorganizowanej we Wrocławiu oraz w 2018 roku członkiem komitetu organizacyjnego międzynarodowej konferencji naukowo-technicznej „Uszczelnienia, pompy i armatura”, zorganizowanej w Kudowie Zdroju.

**Do informacji istotnych, dotyczących osiągnięć naukowych i kariery zawodowej Kandydata należy zaliczyć autorstwo rozwiązań konstrukcyjnych będących przedmiotem patentów.**

**Wyróżniająca się aktywność naukową w tym zakresie dokumentują cztery patenty indywidualne oraz dwa, w których Jego udział został oceniony na 50% i 25%.**

Dr inż. Przemysław Jaszak był zaangażowany w pracach zespołów badawczych realizujących projekty naukowe. Jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych był członkiem zespołu badawczego realizującego projekt dofinansowywany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Projekt ten realizowany przez konsorcjum ZETKAMA S.A. i Politechnikę Wrocławską dotyczył innowacyjnej koncepcji zaworów balansowych statycznych armatury stalowej zaporowej oraz armatury sterowanej. Jego udział w projekcie polegał na optymalizacji konstrukcji w tym obliczeniach numerycznych wielu wariantów konstrukcyjnych gumowych membran zaworów.

W latach późniejszych, po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych Kandydat brał udział jako członek zespołu badawczego lub kierownik zespołu w realizacji pięciu projektów. Pierwszy z nich, realizowany w okresie od 2016 do 2020 roku przez Politechnikę Wrocławską przy współpracy z European Spallation Source ze Szwecji, dotyczył opracowania konstrukcji instalacji kriogenicznej dystrybuującej ciekły hel do eliptycznego akceleratora liniowego. W projekcie tym dr inż. Przemysław Jaszak uczestniczył jako konstruktor i wykonujący obliczenia numeryczne. W latach 2021 do 2022 Kandydat kierował projektem dofinansowywanym ze środków UE, którego celem było opracowanie nowych rozwiązań uszczelnień semimetalowych. Kierował również pracami w zespole badawczym realizującym projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w latach 2016–2018, którego celem było opracowanie innowacyjnego kompensatora gumowego. W okresie od 2019 do 2023 roku dr inż. Przemysław Jaszak był członkiem zespołu badawczego realizującego na Politechnice Wrocławskiej projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, który miał za zadanie opracowanie innowacyjnych rozwiązań zaworów bezpieczeństwa do zastosowania w instalacjach przemysłowych. W latach 2017–2021 uczestniczył w pracach grupy kriogenicznej Politechniki Wrocławskiej realizującej projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, który dotyczył optymalizacji systemów zasilających napędy pracujące w transporcie morskim, drogowym lub kolejowym, które wykorzystują gaz naturalny w postaci skroplonej.

**W większości wymienionych projektów uczestnictwo dr. inż. Przemysława Jaszaka związane było z zadaniami o charakterze konstrukcyjnym i modelowaniem komputerowym. W tym zakresie w całym okresie swojej działalności zawodowej Kandydat stał się uznanym specjalistą, a Jego dorobek potwierdzają publikacje i patenty.**

Dane naukometryczne, zgodnie z zestawieniem zawartym w otrzymanej dokumentacji:

Suma Impact Factor: 13,860. Dyscyplina: inżynieria mechaniczna.

Suma Impact Factor w obszarze osiągnięcia naukowego: 10,112. Dyscyplina: inżynieria mechaniczna.

Liczba cytowań ogółem: 35.

Liczba cytowań w obszarze osiągnięcia naukowego z wykluczeniem autocytowań: 26.

Indeks Hirscha

- według bazy Web of Science: 4,
- według bazy Scopus: 4,
- według bazy Google Scholar: 5.

Liczba punktów MNiSW ogółem: 945.

Liczba punktów MNiSW w obszarze osiągnięcia naukowego: 660.

Wykaz danych pozwala stwierdzić, że prace dr. inż. Przemysława Jaszaka znajdują zainteresowanie w środowisku naukowym, o czym świadczy liczba cytowań i wartość współczynnika Hirscha. Należy przy tym wziąć pod uwagę, że okres upowszechnienia prac był w tym wypadku bardzo krótki. Bowiem pierwsze prace Habilitanta opublikowane zostały w 2013 roku a prace w obszarze osiągnięcia naukowego w okresie ostatnich pięciu lat. Uważam, że ilościowe ujęcie oceny aktywności publikacyjnej Habilitanta świadczy o Jego wystarczającym dorobku naukowym, jako osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego.

#### Uwagi i ocena końcowa

Na podstawie przedstawionej charakterystyki osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta stwierdzam, że zgodnie z artykułem zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz 478 z późn. zm.) dr inż. Przemysław Jaszak spełnia kryteria oceny dorobku naukowego i dydaktycznego sformułowane w ustawie dla osób ubiegających się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Podsumowując przedstawioną opinię, biorąc pod uwagę znaczący oryginalny dorobek naukowy, oryginalne osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami, osiągnięcia dydaktyczne, aktywność w zakresie opracowywania nowych rozwiązań dla praktycznych przemysłowych zastosowań, współpracę z instytucjami naukowymi w kraju i za granicą oraz zauważalną obecność Habilitanta w środowisku naukowym związanym z zagadnieniami projektowania i eksploatacji rurociągów przemysłowych, udokumentowaną między innymi referatami na konferencjach naukowych i naukowo-technicznych wnosząc o nadanie dr. inż. Przemysławowi Jaszakowi stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Jan Okejni