

Katowice, 31.10.2019

Dr hab. inż. Łukasz Konieczny, prof. PŚ
Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej
Politechnika Śląska

RECENZJA

monografii pt.

**„Wieloaspektowe badania empiryczne z zakresu zużycia kół pojazdów szynowych” oraz
jednotematycznego cyklu publikacji, a także aktywności naukowej i osiągnięć naukowo-
badawczych, dydaktycznych, popularyzatorskich i współpracy międzynarodowej
dra inż. Grzegorza Zajęca**

Podstawa opracowania: pismo Dziekana Wydziału Mechanicznego, Politechniki
Krakowskiej prof. dr. hab. inż. Jerzego A. Ślędek z dnia 23 września br., (w oparciu o pismo
Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów BCK-VI-9068/2019) wraz z załączoną
dokumentacją.

1. Informacje podstawowe.

Dr inż. Grzegorz Zajęc uzyskał w 2000 roku dyplom magistra inżyniera z wyróżnieniem na
Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej na kierunku Transport w specjalności
Eksploatacja maszyn roboczych i transportowych. W 2005 roku uzyskał stopień doktora nauk
technicznych w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn nadany przez Wydział
Mechaniczny Politechniki Krakowskiej. Podstawą na nadania tego tytułu była pozytywna
obrona rozprawy doktorskiej pt: „Wpływ materiału klocków hamulcowych pojazdu
szynowego na zużycie pary trącej i poziom hałasu”, której promotorem był dr hab. inż. Paweł
Piec, prof. PK, a recenzentami byli: prof. dr hab. inż. Adam Polak i prof. dr hab. inż.
Franciszek Tomaszewski.

Dr inż. Grzegorz Zajęc rozpoczął pracę zawodową w maju 2005 roku w Katedrze
Niezawodności i Eksploatacji Technicznej Instytutu Pojazdów Szynowych na stanowisku
asystenta naukowo dydaktycznego. Po obronie doktoratu i zrealizowaniu
sześciomiesięcznego stażu przemysłowego w 2006 roku otrzymał mianowanie na stanowisko
adiunkta naukowo – dydaktycznego. W latach 2013 – 2014 – pełnił funkcję p.o. kierownika

Zakładu Niezawodności i Bezpieczeństwa w Transporcie Szynowym a następnie od 2014 do 2017 kierował Instytutem Pojazdów Szynowych Politechniki Krakowskiej na stanowisku pełniącego obowiązki dyrektora.

2. Ocena osiągnięcia naukowego.

Osiągnięciem naukowym przedstawionym przez Habilitanta w dokumentacji do wniosku jest monografia pt. „Wieloaspektowe badania empiryczne z zakresu zużycia kół pojazdów szynowych,” oraz jednotematyczny cykl 8 publikacji, z lat 2016-2018.

2.1 Ocena monografii.

Przedstawiona jako osiągnięcie naukowe Habilitanta monografia pt. „**Wieloaspektowe badania empiryczne z zakresu zużycia kół pojazdów szynowych**” składa się z 6 numerowanych rozdziałów, wykazu ważniejszych oznaczeń oraz pojęć użytych w pracy i literatury obejmującej ponad 200 pozycji. Całość zawiera się na 202 stronach. Monografia została wydana przez Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej (ISBN 978-83-65991-60-7) recenzentami byli dr hab. inż. Jan Szybka prof. PWSZT i dr hab. inż. Rafał Burdzik prof. PŚ. Należy stwierdzić, że spełnia ona wymagania stawiane monografiom naukowym. Jak wskazuje sam Autor monografia stanowi podsumowanie przeprowadzonych obszernych badań.

Wyniki zrealizowanych badań oraz oparte o nie analizy i rozwiązania techniczne proponowane przez dr inż. Grzegorz Zajęca są ważnym wkładem w rozwój konstrukcji nowoczesnych pojazdów szynowych. W eksploatacji pojazdów szynowych komunikacji miejskiej jednym z najistotniejszych zagadnień jest trwałość podstawowych elementów układu biegowego jakimi są koła. Ich trwałość i co za tym idzie niezawodność mają kluczowe znaczenie w zakresie bezpieczeństwa prowadzenia pojazdu w torze. W przypadku tramwajów występują bardzo trudne warunki użytkowania. Obejmują one zmienne obciążenia, różne typy i stany techniczne torowisk (najczęściej w niedostatecznym stanie technicznym), łuki o małych promieniach, a także obecność zanieczyszczeń zwłaszcza pisku w szynach rowkowych. Synergia tych warunków prowadzi do przyspieszonego zużycia wieńców kół. Nadmierne zużycie kół stanowi zagrożenie w postaci możliwości wykołowania tramwajów, czego wynikiem są wymierne straty materialne związane z infrastrukturą i pojazdami. Możliwe są również straty osobowe obejmujące pasażerów i innych uczestników ruchu.

Badaniami dotyczącymi współpracy elementów układu koło-szyna zajmowało się szereg zespołów zarówno w kraju jak i za granicą. Dotyczyły one głównie kolejowych pojazdów szynowych, przy których występują jednakże odmienne warunki współpracy koła z szyną.

Szereg prac dotyczyło zjawisk kontaktowych w węźle tarcia, którym jest para koło-szyna. W modelowaniu i analizie zjawisk kontaktowych zachodzących w wyniku interakcji koła z szyną występują takie, które są ukierunkowane na wykorzystanie algorytmów i modelowanie numeryczne połączone z weryfikacją modeli najczęściej podczas laboratoryjnych badań doświadczalnych na stanowiskach w pomniejszonej skali (z zachowaniem podobieństwa geometrycznego lub na stanowiskach w skali 1:1). Do modelowania wykorzystywane są modele zużycia oparte na rzeczywistych danych decydujących o wielkości zużycia uzyskanych przy wykorzystaniu różnych technik eksperymentalnych, i opartych głównie na europejskich badaniach przeprowadzonych przez British Rail Research, University of Sheffield, Royal Institute of Technology. Do prowadzonych symulacji numerycznych najczęściej wykorzystywany jest zmodyfikowany wzór Archard'a do warunków danej kolei i właściwości tribologicznych stali stosowanych w danym kraju na koła kolejowe i szyny.

W monografii habilitanta opisane zostały szczegółowo osiągnięcia naukowo-badawcze dotyczące trwałości kół tramwajów. Opisano cały szereg nowatorskich rozwiązań technicznych i oryginalnych wyników badań do których można do zaliczyć:

- badania i analizy twardości materiałów z powłoką ochronną przeznaczonych na obręcze kół pojazdów szynowych;
- badania i analizy struktury geometrycznej powierzchni materiałów bazowych i powłok precyzyjnych w aspekcie spodziewanych charakterystyk tribologicznych i trioakustycznych;
- przeprowadzenie badań tribologicznych na stanowisku T-05, którym poddano 13 rodzajów skojarzeń ciernych ze stykiem konforemnymi i skoncentrowanym;
- badania wpływu środków smarnych pod kątem możliwości ich zastosowania do smarowania otwartego węzła tribologicznego jaki stanowi para koło-szyna;
- badania nad możliwością wykorzystania sygnałów wibroakustycznych do detekcji chwili inicjacji procesu zacierania;
- modelowanie współczynnika tarcia z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych;
- badania poligonowe systemu smarowania szyn do celów uzyskania świadectwa dopuszczenia ich do eksploatacji na liniach PKP PLK;
- wykonanie badań eksploatacyjnych niemodyfikowanych obręczy kół tramwajów NGT6;

- realizacja badań właściwości mechanicznych i mikrostruktury obręczy z powłokami przeciwzużyciowymi realizowane na obiektach rzeczywistych przed rozpoczęciem badań poligonowych i po zakończeniu tych badań;
- uzyskanie rzeczywistej i probabilistycznie określonej trwałości obręczy z powłokami przeciwzużyciowymi poddanych eksploatacji obserwowanej;
- określenie formuł decyzyjnych i sposobu wykorzystania empirycznych modeli zużycia w diagnostyce technicznej kół tramwajów.

W przedstawionej monografii największą wartość merytoryczną stanowią rozdziały 4 i 5. W rozdziale czwartym Autor przedstawiał wyniki badań laboratoryjnych dotyczących właściwości materiałów bazowych i powłok przeciwzużyciowych nakładanych na koła, badań tribologicznych trwałości powłok w ujęciu fizykalnym i probabilistycznym, a także wykorzystania sztucznych sieci neuronowych do modelowania współczynnika tarcia różnych skojarzeń materiałów. Rozdział piąty obejmuje efekty badań poligonowych proponowanych oryginalnie środków do modyfikacji warunków tarcia obręczy kół pojazdów szynowych, badania probabilistyczne trwałości obręczy kół tramwajów bez modyfikacji powierzchni i z nałożonymi powłokami przeciwzużyciowymi. Ważną częścią tego rozdziału są zagadnienia związane z diagnostyką kół pojazdów szynowych, a także z wykorzystaniem empirycznych modeli zużycia w tym zakresie.

Reasumując należy jednoznacznie stwierdzić, że zagadnienia poruszane w opiniowanej monografii stanowią wieloaspektowe i kompleksowe ujęcie problematyki badawczej dotyczącej konstruowania nowoczesnych pojazdów szynowych z uwzględnieniem trwałości oraz niezawodności i bezpieczeństwa w aspekcie współpracy pary koło - szyna.

2.2 Ocena cząstkowa cyklu publikacji.

Do oceny osiągnięcia naukowego w zakresie jednotematycznego cyklu publikacji oprócz monografii Habilitant przedstawił 8 publikacji współautorskich:

- "Detection of structural damage and estimation of reliability using a multidimensional monitoring approach" J.O. Ortiz, German R. Betancur, J. Gómez, Leonel F. Castañeda, G. Zajac, R. E. Gutiérrez-Carvajal Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part F, Journal of Rail and Rapid Transit [online]. – 2018, Vol. 232, Iss. 4, s. 1021-1032. – doi: 10.1177/0954409717707122. – ISSN 2041-3017. Ujednolicona lista MNiSW 2013-2016: A (25 pkt.). Publikacja indeksowana w Web of Science i w bazie Scopus. Wkład dr inż. Grzegorz Zajaca w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na opracowaniu koncepcji,

metodyki badań obciążeń działających na belkę skrętową i ich implementacji do badań zmęczeniowych prototypu z uwzględnieniem wymagań norm i przepisów dotyczących badań elementów konstrukcyjnych pojazdów szynowych.

- A fractional Fourier transform-based method to detect impacts between the bogie and the car body of a railway vehicle: A data-driven approach / Ricardo Enrique Gutiérrez-Carvajal, German R. Betancur, Leonel F. Castañeda, Grzegorz Zajac // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part F, Journal of Rail and Rapid Transit [online]. –2018, Vol. 232, Iss. 1, s. 288-296. – Data publikacji postprintu: 2016-10-28. – doi: 10.1177/0954409716675187. – ISSN2041-3017. Ujednolicona lista MNiSW 2013-2016: A (25pkt). Publikacja indeksowana w Web of Science i w bazie Scopus.

Wkład dr inż. Grzegorz Zajaca w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na opracowaniu metodyki badań w zakresie oddziaływania układu biegowego na czop skrętu i oceny wyników badań.

- Full scale fatigue test performed to the bolster beam of a railway vehicle / R. E. Gutiérrez-Carvajal, German R. Betancur, J. Barbosa, Leonel F. Castañeda, G. Zajac. International Journal on Interactive Design and Manufacturing :IJIDeM [online]. – 2018, Vol. 12, Iss. 1, s. 253-261. – Data publikacji postprintu: 2016-11-22. – doi: 10.1007/s12008-016-0361-0. – ISSN 1955-2505. Publikacja indeksowana w Web of Science i w bazie Scopus.

Wkład dr inż. Grzegorz Zajaca w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na walidacji metodyki badań z uwzględnieniem uwarunkowań formalno-prawnych w zakresie dopuszczenia do eksploatacji pojazdu szynowego ze zmodernizowaną belką. Autor wykonał również ocenę wyników badań.

Ponadto cykl publikacji zaliczonych do osiągnięcia naukowo-badawczego dr inż. Grzegorz Zajaca uzupełniają komplementarnie związane artykuły:

- The effect of water lubrication with addition of non-ionic and anionic surfactants on the wear of the friction pair with a concentrated contact. Grzegorz Zajac, Małgorzata Kuźnar / Tribologia. –2017, R. 48, Nr 4 (274), s. 115-123. – ISSN 0208-7774. Ujednolicona lista MNiSW 2013-2016: B (15 pkt).

Wkład dr inż. Grzegorz Zajaca w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na: opracowaniu koncepcji tribologicznych badań eksperymentalnych, przygotowaniu propozycji i selekcji środków modyfikujących tarcie w otwartym węźle tribologicznym oraz opracowaniu wyników badań.

- Analiza przyczyn nadmiernego zużycia kół jezdnych zestawów kołowych lokomotyw elektrycznych do ruchu towarowego typu BB 3700 / Grzegorz Zajac, Maciej Michnej. Prace

Naukowe. Transport / Politechnika Warszawska.– 2017, z. 15, s. 213-220. – ISSN 1230-9265. Ujednolicona lista MNiSW 2013-2016: B (7 pkt.). Wkład dr inż. Grzegorz Zająca w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na analizie stanu technicznego lokomotyw eksploatowanych w ruchu towarowym na niemieckiej sieci kolejowej, a także opracowaniu metodyki badań i przeprowadzeniu analizy uszkodzeń ze wskazaniem ich przyczyn.

- Analysis of wear of wheel sets of rail vehicles in the aspect of contact phenomena / Paweł Piec, Grzegorz Zajac // Most Transportowy Europa-Azja : 2 Polsko-Gruzińska Naukowo-Techniczna Konferencja, Tbilisi, 11-14 October 2016 Transport Bridge Europe-Asia / eds. Aleksander Sladkovski [et al.] ; Georgian Technical University. – Tbilisi :Publishing House "Transport and Machinebuilding", 2016. – S. 35-41. – ISBN 978-9941-0-9270-1. Wkład dr inż. Grzegorz Zająca w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na akwizycji danych z badań eksploatacyjnych zużycia kół pojazdów szynowych, wskazanie wiodących procesów zużycia i określenie środków zmierzających do ograniczenia zużycia kół pojazdów szynowych.

- Tribological wear of wheel rims in rail vehicles in operating conditions. Zużycie tribologiczne wieńców kół tocznych pojazdów szynowych w warunkach eksploatacji / Stanisław Guzowski, Maciej Michnej, Grzegorz Zajac // Tribologia[online]. – 2016, Nr 4, s. 91-99. – ISSN 1732-422X. Ujednolicona lista MNiSW 2013-2016: B (15 pkt.). Wkład dr inż. Grzegorz Zająca w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na: analizie procesu wytwarzania kół kolejowych, w szczególności odnośnie właściwych parametrów obróbki cieplnej wieńców kół doboru materiałów, obrazów zużycia typu spalling tych obręczy, wskazaniu mechanizmu zużycia wieńców kół pojazdów szynowych eksploatowanych w różnych warunkach i określenia związku pomiędzy zużyciem a technologią wytwarzania.

- Scuffing wear of the tribological pairs under oscillatory motion. Stanisław Guzowski, Grzegorz Zajac, Grzegorz Kaczor, Tribologia [online]. – 2016, Nr 5, s. 31-40. –ISSN 0208-7774. Ujednolicona lista MNiSW 2013-2016: B (15 pkt.). Wkład dr inż. Grzegorz Zająca w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na: przygotowaniu metodyki badań laboratoryjnych na testerze T-05, wyborze modelu kinematycznego węzła tarcia, doborze parametrów obciążenia i prędkości oraz opracowanie wniosków do dalszych badań w tym w zakresie zużycia typu scuffing.

W powyższych publikacjach główny nacisk położono na problematykę badań zużycia i trwałości kół oraz innych elementów pojazdów szynowych z zastosowaniem smarowania oraz powłok przeciwzużyciowych.

Konkluzja:

Badania realizowane przez dr inż. Grzegorz Zająca a szczególnie ich wyniki zarówno na płaszczyźnie rozważań teoretycznych jak i rozwiązań praktycznych opisanych w monografii oraz w wskazanych publikacjach są ważnym wkładem w rozwój konstrukcji nowoczesnych pojazdów szynowych. Autor w swoich rozważaniach przedstawia rozwiązania dla bardzo złożonych zagadnień trwałości i niezawodności w złożeniu koło-szyna przy uwzględnieniu bardzo trudnych warunków użytkowania (zmienne obciążenia, różne typy i stany techniczne torowisk, luki o małych promieniach, a także obecność zanieczyszczeń zwłaszcza pisku w szynach rowkowych) które prowadzą do przyspieszonego zużycia wieńców kół. Szczególnym wkładem autora w rozwój dyscypliny są częściowo opisane w publikacjach propozycje rozwiązań technicznych które zwieszają trwałość w złożeniu koło-szyna.

3. Ocena aktywności naukowej i osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych, popularyzatorskich, współpracy międzynarodowej.

Ocena została przeprowadzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r., w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3.1. Ocena dorobku w obszarze aktywności naukowej i osiągnięć naukowo-badawczych.

Dorobek naukowy dr inż. Grzegorza Zająca został opisany w polskojęzycznym i angielskojęzycznym autoreferacie o objętościach odpowiednio 36 i 38 stron. Autoreferat zawiera zarówno dane bibliometryczne jak i również syntetyczne, merytoryczne ujęcie najważniejszych osiągnięć w zakresie trwałości i niezawodności pojazdów szynowych i maszyn.

W ujęciu bibliometrycznym dorobek naukowy dr inż. Grzegorza Zająca po uzyskaniu tytułu doktora nauk technicznych, oprócz monografii obejmuje na dzień złożenia wniosku 32 publikacje naukowe w czasopismach i materiałach konferencyjnych. Sumaryczny IF Habilitanta wynosi 2,206, przy liczbie cytowań 9 oraz współczynnika Hirscha 2 . Należy jednocześnie podkreślić, że wiele wyników prac i badań realizowanych przez dr inż.

Grzegorza Zajęca zostały objęte klauzulą poufności uniemożliwiającą wykorzystanie ich w publikacjach naukowych.

Bardzo dużą i wyróżniającą się grupę stanowią prace o charakterze eksperymentalnym.

Są to prace realizowane różnymi technikami pomiarowymi i na różnych poligonach doświadczalnych umiejscowionych w rzeczywistych warunkach eksploatacji pojazdów kolejowych. W części prac nie tylko diagnozuje i analizuje się wielkość zużycia ale również poszukuje się rozwiązań mających na celu zmniejszenie intensywności tego zużycia w układzie koło-szyna wskutek oddziaływań dynamicznych pomiędzy kołem i szyną.

Zużycie wieńca koła można zmniejszać głównie na dwa sposoby nie ingerując w konstrukcję układu biegowego i system sterowania pojazdem szynowym. Jednym ze sposobów powszechnie stosowanym w nowoczesnych pojazdach jest smarowanie obrzeża jak i również główki szyny olejem lub smarem. Zbliżone efekty zarówno pod względem tribologicznym jak i akustycznym można uzyskać optymalizując geometrię współpracy koła z szyną poprzez modyfikacje wymiarów określających zarys wieńca koła lub szyny tak, aby zapewnić odpowiednią strefę kontaktu. Badania te dotyczą głównie kół kolejowych.

Ze względu na specyfikę prowadzenia zestawów kołowych tramwajowych i odmienne typoszeregi średnic oraz szerokości obręczy, która w Polsce wynosi 90 mm, a w wielu krajach zachodniej Europy 110 mm, nie da się implementować bezpośrednio wyników eksperymentów i symulacji zużycia kół kolejowych do modelowania zużycia obręczy w pojazdach szynowych komunikacji miejskiej. Specyfika ta polega m.in. na tym, że przez krzyżownice koło tramwajowe przejeżdża wierzchołkiem obrzeża a nie powierzchnią toczną jak ma to miejsce przy klasycznym prowadzeniu koła kolejowego.

Prace naukowe związane z tramwajowymi zestawami kołowymi pomimo bardzo szerokiego spektrum obszarów badawczych swoim zakresem nie obejmują: modelowania zużycia z uwzględnieniem znacznej modyfikacji materiałów, niestandardowych rodzajów materiałów, a także deponowania innych materiałów na wieniec koła tramwajowego o odmiennych parametrach tribologicznych. Wyniki prac naukowych dr inż. Grzegorza Zajęca są istotnym uzupełnieniem tego obszaru badań. Stanowią one oryginalne osiągnięcia Habilitanta i są one ważną częścią opiniowanego postępowania habilitacyjnego. Szczególnie ważną częścią dorobku Habilitanta stanowią oryginalne rozwiązania projektowe i konstrukcyjne zwiększające trwałość oraz bezpieczeństwo eksploatacji pojazdów szynowych i maszyn.

Do oryginalnych rozwiązań Habilitanta w zakresie projektowania i konstrukcji zwiększających trwałość oraz bezpieczeństwo eksploatacji pojazdów szynowych i maszyn zaliczyć należy:

- Opracowanie dokumentacji technicznej modernizacji lokomotywy spalinowej serii SM42 eksploatowanej w warunkach przedsiębiorstwa hutniczego (lokomotywa manewrowa 6Dg) M-8/363/2006.

- Prace badawcze i wdrożeniowe Projektu pt. „Opracowanie i wdrożenie innowacyjnej technologii zwiększenia trwałości kół w transporcie szynowym” Umowa o dofinansowanie z dnia 19.10.2009 r. nr UDA-POIG.01.04.00-24-040/09-00, UDA-POIG.04.01.00-24-040/09-00, Program Operacyjny: Innowacyjna Gospodarka. M-8/443/2010, M-8/516/2011, M-8/653/2011.

- Automation of the technical evaluation of railway wheels for the Metro of Medellin, Developments DiagnoVision-Rueda and DiagnoDefecto-Rueda. Universidad EAFIT and Merto de Medellin Ltda.

- „Refurbishing of railway vehicles” Case: Optimizacion of the bolster beam as the main technological element of the passenger carbody. COLCIENCIAS, Universidad EAFIT and Merto de Medellin Ltda.

- Perform normalization and metrology studies to determine the service life of a repaired bolster beam. Universidad EAFIT and Merto de Medellin Ltda.

- Design, manufacture and instal equipment for the safe identification of the tram in the area of exit of the workshops through the transition rail. Universidad EAFIT and Merto de Medellin Ltda.

- Opracowanie skwantyfikowanych w eksploatacji parametrów technicznych i eksploatacyjnych wieńców kół tramwajowych M-8/546/2017/P.

- Opracowanie dokumentacji techniczno-konstrukcyjnej dla prototypu automatycznej windy osobowej montowanej na pojazdach szynowych zgodnej z TSI PRM, M-8/99/2017/P.

- Technologia zwiększania wytrzymałości płaszcza krążnika stalowego gładkiego wykonanego ze stali S235. M-8/593/2016/P.

- Projekt innowacyjnego wspornika tras przenośnikowych. M-8/12/2017/P.

- Badania triboakustyczne modelowego węzła tarcia dla wybranych obciążeń w warunkach ograniczonego smarowania dla potrzeb projektu „Innowacyjny zestaw kołowy pojazdów szynowych ze zintegrowanym systemem triboaktywnym zmniejszającym zużycie kół i emisję hałasu. M-8/537/2015/P. Zgłoszenie w Urzędzie Patentowym RP „Wagonowy zestaw kołowy i sposób wytwarzania wagonowego zestawu kołowego” pod numerem

zgłoszeniowym P.414519 oraz „Koło kolejowe” wzór użytkowy PL 69509 –data objęcia ochroną 2017-11-30.

W załączniku nr 4 wykazu dorobku dr inż. Grzegorz Zajac szczegółowo przedstawił zarówno merytoryczny jak i procentowy udział w zrealizowanych i wdrożonych pracach, które zostały wyżej wymienione. O istotności tego udziału świadczą załączone dokumenty wystawione przez przedsiębiorstwa – beneficjentów prac badawczych, w których Habilitant uczestniczył.

Podsumowując działalność naukową Habilitanta można stwierdzić, że znacząco powiększył on swój dorobek po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, uzyskując oryginalne osiągnięcia w dyscyplinie INŻYNIERIA MECHANICZNA. Wysoki poziom naukowy i doświadczenie w zakresie wdrożeń przemysłowych sprawia, że dr inż. Grzegorz Zajac jest osobą rozpoznawalną i uznaną w środowisku naukowym związanym z pojazdami szynowymi. Łączny opiniowany dorobek Habilitanta może wobec tego stanowić podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

3.2 Ocena pozostałego dorobku, w tym działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej oraz współpracy z instytucjami naukowymi.

Pozostały dorobek dr inż. Grzegorza Zajaca, w tym w zakresie działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej można przedstawić w następujący sposób:

- Kierowanie 6. międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi.
- Kierowanie 1 projektem realizowanym we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych oraz we współpracy z przedsiębiorcami.
- Uczestnictwo w 10 komitetach organizacyjnych krajowych i międzynarodowych konferencji naukowych.
- Wygłoszenie 31 referatów na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych.
- Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych: Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich (SIMP) – członek, ekspert; Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne (PNTTE)-członek, ekspert; Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej (PTDT) – członek; Polskie Towarzystwo Tribologiczne (PTT) – członek.
- Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki to m.in. wielokrotny udział w Festiwalu Nauki i Sztuki, Małopolskiej Nocy Naukowców, Targi Edukacyjne, wieloletnie członkostwo w Komisji ds. Promocji Wydziału Mechanicznego PK,

Organizacja wizyt studyjnych w fabrykach Volkswagena (Wolfsburg, Hanower, Poznań),
Prezentacje na Dzień Mechanika -dni otwarte Wydziału Mechanicznego organizowane przez
Samorząd Studencki, Prezentacje podczas Dni Otwartych Politechniki Krakowskiej.

- Promotorstwo ponad 120 prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich, w tym 15 wyróżnionych.
- Opiekun praktyk programowych, Organizator i opiekun praktyk fakultatywnych oraz staży przemysłowych.
- Organizacja i prowadzenie szkoleń technicznych personelu inżynierskiego wielu zakładów, w tym m.in. z Grupą Newag S.A., MEDCOM, Knorr Bremse.
- Inicjator utworzenia innowacyjnych studiów dualnych z zakresu „Inżynierii pojazdów szynowych”, prowadzonych przez Instytut Pojazdów Szynowych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej.
- Pełnienie obowiązków Dyrektora Instytutu Pojazdów Szynowych Politechniki Krakowskiej.
- Uruchomienie Studiów Podyplomowych w zakresie Budowy i eksploatacji pojazdów szynowych począwszy od roku akademickiego 2015/2016. W roku akademickim 2017/2018 studia te uzyskały w certyfikat „Studia z Przyszłością”.
- Promotor pomocniczy w przewodzie doktorskim mgr inż. Grzegorza Kaczora "Rozwój zużycia typu scuffing w ruchu oscylacyjnym" w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie: budowa i eksploatacja maszyn, w specjalności tribologia – praca została obroniona w 2018 roku na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej.
- Staż naukowo-techniczny EAFIT University, Kolumbia, (projekt COLCIENCIAS Colombia) czerwiec – sierpień 2015 r.
- Uczestnictwo w ponad 160 pracach dla przemysłu w tym w dużej części główny wykonawca i kierownik (96).
- Współpraca z 32 firmami w zakresie wspólnych projektów, ekspertyz i prac badawczych.
- Nawiązanie współpracy z 7 instytucjami i jednostkami samorządowymi.
- Inicjator i koordynator 6 umów o współpracy Politechniki Krakowskiej z jednostkami badawczymi, certyfikującymi i produkcyjnymi.
- Recenzent w czasopiśmie ujętym w bazie JCR (lista A).
- Wystąpienia w roli eksperta na różnych międzynarodowych konferencjach branżowych.
- Prowadzenie zajęć dydaktycznych dla studentów w ramach programu ERAZMUS.

- Opracowanie i wykonanie dydaktycznych stanowisk laboratoryjnych, prowadzenie szeregu różnych nowych przedmiotów na studiach pierwszego i drugiego stopnia.
- Trzykrotny laureat nagrody JM Rektora Politechniki Krakowskiej za aktywność organizacyjną i dydaktyczną.

Przedstawiony do oceny dorobek dr inż. Grzegorza Zajęca jest wystarczający w zakresie określonym w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. Habilitant przejawia swoją aktywność zarówno w kraju jak i za granicą.

4. Wniosek końcowy

Oceny osiągnięć naukowo-badawczych i wdrożeń dr inż. Grzegorza Zajęca dokonałem stosując kryteria oceny, o których mowa w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzenia czynności w przewodzie doktorskim, postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z 2018 r. poz. 261).

Habilitant spełnia znakomitą większość z 31 kryteriów ustalonych wg Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 01.09.2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Na podstawie przedstawionych i omówionych osiągnięć obejmujących określenie wpływu wybranych czynników na zużycie elementów pojazdów szynowych i maszyn poprzez badania zużycia i trwałości kół oraz innych elementów pojazdów szynowych z zastosowaniem smarowania oraz powłok przeciwzużyciowych, oryginalne rozwiązania projektowe i konstrukcyjne zwiększające trwałość oraz bezpieczeństwo eksploatacji pojazdów szynowych i maszyn, a także innych osiągnięć w zakresie działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej, jak również współpracy z instytucjami naukowymi, stwierdzam, że dr inż. Grzegorz Zajęca spełnia wymagania określone w artykule 16 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki.

Wobec powyższego stwierdzam popieram wniosek dr inż. Grzegorza Zajęca o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.

