

Dr hab. inż. Witold Piekoszewski, prof. nzw.  
Sieć badawcza ŁUKASIEWICZ -ITeE  
Zakład Tribologii  
Ul. Pułaskiego 6/10  
26-600 RADOM

Radom, 23.10.2019

## RECENZJA

cyklu publikacji pt. „Wieloaspektowe badania empiryczne z zakresu zużycia obręczy kół pojazdów szynowych” oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego  
dr. inż. Grzegorza ZAJĄCA w związku z postępowaniem  
o nadanie stopnia doktora habilitowanego

*Recenzja została przygotowana na podstawie pisma nr M.00.520.192/2019 Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki, prof. dr. hab. inż. Jerzego Śladka, z dn. 23.09.2019 r.*

### Charakterystyka ogólna Kandydata

Dr inż. Grzegorz ZAJĄC jest absolwentem Kierunku Transport Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej. W 2000 roku rozpoczął studia doktoranckie prowadzone na tym Wydziale w dziedzinie Budowa i Eksploatacja Maszyn. Równocześnie podjął podyplomowe studia pedagogiczne w Uczelnianym Centrum Pedagogiki i Psychologii Politechniki. W trakcie studiów doktoranckich zainteresował się zagadnieniami eksploatacji technicznej pojazdów szynowych i podjął współpracę naukową z dr hab. inż. Pawłem Piecem, prof. PK oraz zespołem Katedry Niezawodności i Eksploatacji Technicznej kierowaną przez prof. dr hab. inż. Janusza Oprzędkiewicza. Szczególnie zainteresował się problematyką badania zużycia elementów pojazdów szynowych i innych urządzeń technicznych. Będąc na piątym roku studiów doktoranckich, został zatrudniony na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego w Katedrze Niezawodności i Eksploatacji Technicznej Instytutu Pojazdów Szynowych. Uczestniczył aktywnie w pracach naukowo-badawczych związanych z analizą właściwości tribologicznych węzłów tarcia występujących w układach hamulcowych pojazdów szynowych. Po obronie doktoratu p.t. „Wpływ materiału klocków hamulcowych pojazdu szynowego na zużycie pary trącej i poziom hałasu” i odbyciu sześciomiesięcznego stażu przemysłowego w 2006 roku został mianowany na stanowisko adiunkta naukowo-dydaktycznego, na którym do chwili obecnej pracuje.

Analiza problematyki i efektów pracy naukowej dra inż. Grzegorza ZAJĄCA świadczy o systematycznym, konsekwentnym rozwoju naukowym i dużej spójności zainteresowań poznawczych, o dobrym opanowaniu warsztatu pracy badawczej, a także o umiejętności transformacji uzyskiwanych rozwiązań do zastosowań przemysłowych.

### Ocena osiągnięcia naukowego

Kandydat przedstawił do oceny, jako osiągnięcie naukowe, cykl 9 publikacji, zatytułowany „**Wieloaspektowe badania empiryczne z zakresu zużycia obręczy kół pojazdów szynowych**”. Cykl ten stanowią:

1. *Autorska monografia pt. **Wieloaspektowe badania empiryczne z zakresu zużycia obręczy kół pojazdów szynowych**. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2019, s. 202, ISBN 978-83-65991-60-7*

oraz artykuły i referaty:

2. J.O. Ortiz, German R., Betancur J. Gómez, Leonel F. Castañeda, **G. Zajac (17 %)**, R. E. Gutiérrez-Carvajal: *Detection of structural damage and estimation of reliability using a multidimensional monitoring approach. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part F, Journal of Rail and Rapid Transit [online]. – 2018, Vol. 232, Iss. 4, s. 1021÷1032. (IF 1,45)*
3. Ricardo Enrique Gutiérrez-Carvajal, German R. Betancur, Leonel F. Castañeda, **Grzegorz Zajac (25 %)**: *A fractional Fourier transform-based method to detect impacts between the bogie and the car body of a railway vehicle: A data-driven approach. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part F, Journal of Rail and Rapid Transit [online]. –2018, Vol. 232, Iss. 1, s. 288÷296. (IF 1,45)*
4. R. E. Gutiérrez-Carvajal, German R. Betancur, J. Barbosa, Leonel F. Castañeda, **G. Zajac (20 %)**: *Full scale fatigue test performed to the bolster beam of a railway vehicle. International Journal on Interactive Design and Manufacturing :IJIDeM [online]. – 2018, Vol. 12, Iss. 1, s. 253÷261. (IF 0,54)*
5. **Grzegorz Zajac(90 %)**, Małgorzata Kuźnar: *The effect of water lubrication with addition of non-ionic and anionic surfactants on the wear of the friction pair with a concentrated contact. Tribologia. 2017, R. 48, Nr 4 (274), s. 115÷123.*
6. **Grzegorz Zajac (80 %)**, Maciej Michnej: *Analiza przyczyn nadmiernego zużycia kół jezdnych zestawów kołowych lokomotyw elektrycznych do ruchu towarowego typu BB 3700 / Prace Naukowe. Transport/Politechnika Warszawska.– 2017, z. 15, s. 213÷220.*
7. Paweł Piec, **Grzegorz Zajac (50 %)**: *Analysis of wear of wheel sets of rail vehicles in the aspect of contact phenomena. Transport and Machinebuilding, Georgian Technical University, Tbilisi, 2016. – S. 35÷41.*
8. Stanisław Guzowski, Maciej Michnej, **Grzegorz Zajac (55 %)**: *Tribological wear of wheel rims in rail vehicles in operating conditions. Tribologia 2016, Nr 4, s. 91÷99.*
9. Stanisław Guzowski, **Grzegorz Zajac (50 %)**, Grzegorz Kaczor: *Scuffing wear of the tribological pairs under oscillatory motion. Tribologia 2016, Nr 5, s. 31÷40.*

Ważną pozycją przedstawionego do postępowania habilitacyjnego cyklu publikacji jest monografia, przygotowana z myślą o tym postępowaniu, wymieniona na pierwszej pozycji wykazu. Dotyczy ona bardzo istotnych zagadnień związanych z bezpieczeństwem eksploatacji pojazdów szynowych, na który znaczący wpływ ma zużycie kół zestawów jezdnych. Monografia ta stanowi bardzo obszerne i pogłębione studium problematyki badań tribologicznych właściwości tych układów, ze szczególnym uwzględnieniem trakcji tramwajowej, przygotowane na podstawie szerokiego spektrum wyników badań własnych, przedstawionych na tle istniejącego stanu wiedzy oraz kierunków aktualnie prowadzonych badań w wielu ośrodkach naukowych. Wypełnienia istniejącą lukę, jaka istnieje w literaturze przedmiotu, wiążąc procesy zużywania na skutek tarcia z czynnikami mającymi istotny wpływ na zużycie kół a w konsekwencji na ich trwałość i stabilność toru jazdy. W krajowym dorobku brak jest tak kompleksowego podejścia do omawianych zagadnień.

Należy jednak przy tym zauważyć, że ukazuje się wiele prac z dziedziny transportu szynowego, niejednokrotnie poświęconej zużyciu kół, ale dotyczą one wybranych szczegółowych zagadnień w obszarze konstrukcji, technologii czy eksploatacji. Z założenia Kandydat nie ingerując w konstrukcję kół i szyn nakierował swoje badania na technologię wykonania i ich eksploatację, co jest w pełni uzasadnione, gdyż wszelkiego rodzaju zmiany

czy propozycje zmian nie skutkują pracą i czasochłonnymi procedurami wdrożeniowymi przy ich realizacji, pozwalając jednocześnie uzyskać pozytywne efekty ograniczające zużycie.

Cechą charakterystyczną dorobku, zaprezentowanego szczególnie celnie w monografii i publikacjach wymienionych na poz. 5÷9, jest kompleksowość i komplementarność podejścia w odniesieniu do wszystkich czynników mających istotny wpływ na zużycie elementów kół pojazdów szynowych. Publikacje ujęte na poz. 2÷4 nie dotyczą bezpośrednio problemów badań zużycia kół, ale w pewnych aspektach są z nimi związane i mają istotny wpływ na bezpieczeństwo pojazdów szynowych.

W programie badań własnych Autor uwzględnił zarówno warunki eksploatacji (nacisk, prędkość czy wpływ smarowania) jak i technologiczne (materiały, ich twardość, wpływ powłok przeciwzużyciowych, strukturę geometryczną powierzchni roboczych).

Bardzo istotnym zagadnieniem, którym zajął się Kandydat były badania mające na celu sprawdzenie możliwości wykrycia chwili inicjacji procesu zacierania, który może doprowadzić do zniszczenia badanego węzła tarcia. Użył do tego metody wibroakustycznej i wykorzystał dane z tych badań do określenia umownej trwałości węzła tarcia stosując metody teorii niezawodności. Bardzo interesującym zagadnieniem, który przedstawił w monografii, była próba modelowania współczynnika tarcia przy użyciu sieci neuronowych. Wyniki uzyskane dzięki tej metodzie okazały się zbieżne z wynikami rzeczywistymi zarejestrowanymi podczas badań stanowiskowych.

Jako najważniejsze osiągnięcie naukowe Kandydata, wnoszące istotny wkład do nauk inżynierskich, należy wymienić przede wszystkim kompleksową, eksperymentalną ocenę wpływu najważniejszych parametrów technologicznych i eksploatacyjnych na zużycie obręczy kół pojazdów szynowych. Ponadto na szczególne podkreślenie zasługuje, zastosowanie innowacyjnego podejścia do metodyki badań zużycia umożliwiając wykrywanie początku procesu zacierania za pomocą sygnałów wibroakustycznych przy użyciu metod probabilistycznych, a także użycie sztucznych sieci neuronowych do predykcji charakterystyki siły tarcia w otwartym węźle tribologicznym, jakim jest skojarzenie koło-szyna.

Należy zaznaczyć, że solidna weryfikacja eksperymentalna była możliwa dzięki wykonanym przez niego skrupulatnym badaniom laboratoryjnym, poligonowym i w warunkach eksploatacji, pojazdów szynowych. Pozwoliło to na uzyskanie oryginalnych wyników, o znaczeniu potwierdzonym ważnymi dla tego obszaru nauki i techniki publikacjami w czasopiśmie zagranicznym (*Institution of Mechanical Engineers. Part F, Journal of Rail and Rapid Transit, International Journal on Interactive Design and Manufacturing*) i krajowych (*Tribologia, Prace Naukowe. Transport/Politechnika Warszawska*), a także prezentacjami na ważnych, cyklicznych, międzynarodowych konferencjach (*International Conference Quality, Safety and Ecology in Vehicles*).

Podsumowując osiągnięcie naukowe Kandydata, ujęte w przedstawionym cyklu publikacji, stwierdzić należy: aktualność podjętej problematyki, jasne sprecyzowanie przedmiotu badań, realistycznie zdefiniowane cele i komplementarny sposób podejścia do rozwiązywania problemów, dużą wartość naukową i techniczną uzyskanych wyników, a także – znaczące przyczynienie się do rozwoju zespołu naukowego Politechniki Krakowskiej z obszaru tribologicznych problemów eksploatacji pojazdów szynowych.

Przedstawiony do oceny, jako rozprawa habilitacyjna cykl 9 publikacji zawiera 3 prace z listy JCR. Ich sumaryczny aktualny Impact Factor wynosi 3,44, cytowane były 9 razy; wg bazy WoS indeks Hirscha = 2.

Na zakończenie chciałbym podkreślić, że monografia Habilitanta porządkuje i uzupełnia wiedzę z zakresu analizy czynników mających istotny wpływ na zużycie obręczy kół pojazdów szynowych i w konsekwencji na ich trwałość, co było głównym jej celem.

### **Ocena pozostałej, istotnej aktywności naukowej Kandydata**

Specjalizacja naukowa Katedry Eksploatacji i Niezawodności, w której jest zatrudniony, umożliwiła dr inż. Grzegorzowi ZAJĄCOWI kontynuowanie badań w zakresie trwałości i niezawodności złożonych układów technicznych stosowanych w pojazdach szynowych w aspekcie właściwości tribologicznych węzłów tarcia. Szeroko rozwijał badania tribologiczne związane z układem koło-szyna w obszarze identyfikacji i propagacji zużycia wieńca koła oraz poszukiwaniu rozwiązań ograniczających to zużycie. Działanie te prowadził w powiązaniu z badaniami hałasu i drgań, których źródłem jest współpraca koła z szyną.

Oprócz wyżej wymienionych działań dr inż. Grzegorz ZAJĄC zajmował się i zajmuje nowymi technologiami, innowacyjnymi rozwiązaniami a także nowymi konstrukcjami elementów struktury pojazdów szynowych i maszyn, mającymi na celu podwyższenie bezpieczeństwa w ich eksploatacji. W tym obszarze brał udział w ponad stu pracach dla przemysłu oraz w projektach wdrożeniowych.

Jest współautorem kilku publikacji, związanych z tematem uszkodzeń belki skrętowej oraz badań zmęczeniowych nowej konstrukcji belki (wdrożenie) a także 26 publikacji konferencyjnych i punktowanych opublikowanych w czasopismach krajowych (część B wykazu czasopism naukowych).

Oprócz przedstawionego do oceny w postępowaniu habilitacyjnym cyklu publikacji w dorobku Kandydata znajduje się 19 publikacji z listy zestawionej przez MNiSzW (10 po doktoracie), 12 referatów na konferencjach krajowych i zagranicznych, a także 2 rozdziały w monografiach.

Jest to dostateczny dorobek publikacyjny, ale mając na uwadze bardzo bogaty dorobek badawczy, którego twórczą, techniczną oryginalność zaznacza w monografii i dotychczasowych artykułach i opracowaniach, aktywność publikacyjna Kandydata mogłaby być większa, zwłaszcza w odniesieniu do czasopism o zasięgu międzynarodowym. Pewnym ograniczeniem publikacyjnym jest jednak fakt, że duża część prac realizowana była we współpracy przemysłem, który nie jest zbyt chętny, aby wspólne rozwiązania upowszechniać.

Przedstawiony w autoreferacie zakres prac realizowanej przez Kandydata problematyki naukowo-badawczej należy ocenić pozytywnie, jako merytorycznie spójny.

### **Oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne, technologiczne, ekspertyzy, wdrożenia**

Kandydat jest autorem lub współautorem licznych rozwiązań technicznych, w przeważającej większości ściśle związanych z obszarem działalności naukowo-badawczej dotyczącej określenia wpływu wybranych czynników na zużycie elementów pojazdów szynowych i maszyn i ich bezpieczną eksploatację.

Jak podaje w autoreferacie, jednym z najtrudniejszych i najbardziej odpowiedzialnych zadań badawczo-konstrukcyjnych, jakie realizował wspólnie z Uniwersytetem EAFIT z Kolumbii była identyfikacja przyczyn występowania pęknięć zmęczeniowych belki skrętowej aluminiowego wagonu metra MAN SE oraz opracowanie konstrukcji i wdrożenie nowej belki skrętowej wraz z technologią produkcji i wymiany w nadwoziu pojazdu, która ma zwiększyć jej trwałość eksploatacyjną o 25 lat (proces modernizacji realizowany jest obecnie przez koncern CAF, który wygrał przetarg ogłoszony przez Metro de Medellin)

Jego dorobek wdrożeniowy obejmuje jedenaście oryginalnych rozwiązań konstrukcyjnych i projektowych zwiększających trwałość oraz bezpieczeństwo eksploatacji pojazdów szynowych i maszyn, do których należą m.in.:

- Wykonanie projektu i opracowanie prototypu automatycznej windy przeznaczonej dla pojazdów kolejowych typu elektryczne i spalinowe zespoły trakcyjne, spełniającej wymagania TSI PRM. Stanowi to bardzo ważne rozwiązanie ułatwiające mobilność oraz korzystanie z transportu kolejowego pasażerów z dysfunkcją ruchową.
- Zaprojektowanie i zbudowanie prototypu urządzenia z hydraulicznym układem wykonawczym oraz systemem wizyjnym przeznaczonym do inspekcji układu prowadzenia tramwaju typu Translohr firmy Alstom podczas badań diagnostycznych pozycjonowania pojazdu w torze, co zwiększa efektywność i ergonomię wykonywania czynności obsługowych tramwaju.
- Opracowanie i wdrożenie technologii umacniania warstwy wierzchniej krążników przenośników taśmowych oraz innowacyjnego wspornika tras przenośnikowych w seryjnej produkcji, co przyczynia się do zwiększenia trwałości i niezawodności urządzeń transportu bliskiego w kilkudziesięciu krajach świata.
- Wprowadzenie do eksploatacji koła kolejowego z graficzną sygnalizacją wielkości zużycia na kręgu tocznym (chronionego wzorem użytkowym PL 69509), pozwalającego na szybką i efektywną ocenę wartości zużycia bez konieczności pomiaru bezpośredniego. Jest to szczególnie ważne przy formowaniu składu pociągu i zapewnienia bezpieczeństwa prowadzenia ruchu kolejowego.
- Wdrożenie w MPK S.A. zautomatyzowanego systemu diagnostyki obręczy kół tramwajowych w oparciu o opracowanie skwantyfikowane w eksploatacji wymiary geometryczne wieńców kół tramwajowych, co pozwala na zwiększenie efektywności eksploatacji kół poprzez wykonywanie reprofiliacji wieńców obręczy we właściwym czasie ze względu, na jakość współpracy koło-szyna. Przyczynia się to do zmniejszenia zużycia zarówno kół jak i szyn w synergii z ograniczeniem emisji hałasu do otoczenia.

Ponadto Kandydat uczestniczył, jako specjalista, w opracowaniu szeregu rozwiązań wdrożonych, w znaczących przedsiębiorstwach branży kolejowej i transportowej takich jak: Grupa Newag S.A., PKP Cargo S.A., Przewozy Regionalne Sp. z o.o., PKP LHS Sp. z o.o., PKP ENERGETYKA S.A., PKP Intercity S.A., PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., KOLSAM Sp. z o.o., Track Tec S.A., KOLMECH Sp. z o.o., Mavex-Rekord KFT Sp. z o.o., FABLOK S.A., RAIL TECH PAPLA Sp. z o.o., CTL Express Sp. z o.o., STK S.A., CTL Logistics Sp. z o.o., F.H.U. ORION Kolej, Plasma System S.A., VERITECH Sp. z o.o., MPK S.A. Kraków, Zakład Komunikacji Miejskiej w Gdańsku Sp. z o.o., INTERkrąż sp. z o.o., PAMAR, Piomar Plus s.c., Tech-Stal, INVICTUS Sp. z o.o., POLTECH TRADING sp. z o.o. sp.k., Konserwacja Naprawa Urządzeń Dźwignicowych KOLSAM, Pomorskie Przedsiębiorstwo Mechaniczno-Torowe Sp. z o.o., Polskie Towarzystwo Ubezpieczeń S.A., TÜV Rheinland Polska Sp. z o.o.

Jako ekspert współpracował z wieloma instytucjami i jednostkami samorządowymi, dla których, wykonywał ekspertyzy i opinie m.in.: Urzędu Zamówień Publicznych Skarb Państwa, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego, Województwa Małopolskiego z siedzibą w Krakowie, Komendy Miejskiej Policji w Nowym Sączu, Sądu Okręgowy w Katowicach Wydział XIV Gospodarczy, Sądu Okręgowy w Łodzi Wydział X Gospodarczy, Sądu Arbitrażowego przy Krajowej Izbie Gospodarczej w Warszawie.

Dr inż. Grzegorz ZAJĄC był inicjatorem i koordynatorem umów o współpracy Politechniki Krakowskiej z jednostkami badawczymi, certyfikującymi i produkcyjnymi. Należą do nich: Instytut Kolejnictwa w Warszawie, Transportowy Dozór Techniczny, Urząd Transportu Kolejowego, Firma Newag S.A., SPAWSYSTEM GNIEWCZYNA RAILWAY COMPONENTS Sp. z o.o.

Osiągnięcia techniczne Kandydata, a także działalność aplikacyjna są bardzo bogate i znaczące w obszarze tematycznym, w którym zawiera się jego główna działalność naukowa.

Kandydat był przewodniczącym i członkiem komitetów organizacyjnych i naukowych, a także prowadził sesje w cyklicznych konferencjach: Międzynarodowa Konferencja Naukowa INTERNATIONAL CONFERENCE QUALITY, SAFETY AND ECOLOGY IN VEHICLES, Konferencja Naukowa Pojazdy Szynowe, Konferencja Naukowa „Perspektywy Kolei Dużych Prędkości”, Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna TRANSPORT KOLEJOWY.

Jest recenzentem w czasopiśmie ujętym w bazie JCR (lista A) Journal of Vibroengineering oraz w czasopismach nie ujętych w bazie JCR – (lista B): Tribologia, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej Seria „TRANSPORT” i „Problemy Kolejnictwa”.

Jest autorem 2 zastrzeżeń w UP RP, są to: „Wagonowy zestaw kołowy i sposób wytwarzania wagonowego zestawu kołowego” zgłoszenie w Urzędzie Patentowym RP pod numerem zgłoszeniowym P.414519 oraz „Koło kolejowe” wzór użytkowy PL 69509.

### **Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach**

Kandydat brał udział w realizacji 7. projektów badawczych pozyskanych na drodze konkursowej: grantów finansowanych przez KBN oraz MNiSW, a także projektu badawczo-rozwojowego POIG finansowanego przez NCBiR. Jako wykonawca uczestniczył w międzynarodowym projekcie Politechniki Krakowskiej z Uniwersytetem w Medellin, z Kolumbii. W trzech przypadkach był kierownikiem projektu, a w czterech - wykonawcą. Wszystkie zrealizowane projekty były związane z tematyką, która jest główną dziedziną jego zainteresowań naukowych.

### **Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i w zakresie popularyzacji nauki**

Działalność dydaktyczna Kandydata związana jest z budową i eksploatacją maszyn na kierunkach: Transport, Mechanika i Budowa Maszyn, Inżynieria Produkcji oraz Inżynieria Wzornictwa Przemysłowego.

Po uzyskaniu w 2005 r. stopnia doktora do chwili obecnej był promotorem 129. prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich, w tym 15 wyróżnionych.

Na podkreślenie zasługuje to, że w latach 2013÷2019 prowadził szkolenia z zakresu projektowania, obliczeń numerycznych elementów konstrukcyjnych pojazdów szynowych dla

pracowników i studentów EAFIT University w Kolumbii, w ramach wymiany naukowej. W 2015 r. jako Visiting Profesor prowadził wykłady na ww. Uniwersytecie.

Opracował autorskie programy przedmiotów, stanowisk i prowadzenia zajęć z przedmiotów: Ochrona środowiska w transporcie, Materiały eksploatacyjne w transporcie, Systemy eksploatacji, diagnostyka i utrzymanie pojazdów szynowych, Eksploatacja techniczna, Eksploatacja w systemach logistycznych, Materiały i technologia produkcji pojazdów szynowych, Podstawy eksploatacji maszyn i materiałów, Podstawy eksploatacji i niezawodności maszyn, Badania eksploatacyjne, Zagadnienia tribologiczne w transporcie, Procesy zużycia w środkach transportu, Badania eksploatacyjne środków transportu. Opracował również programy studiów podyplomowych do przedmiotów: Eksploatacja, utrzymanie pojazdów szynowych oraz Techniki wytwarzania pojazdów szynowych.

Jest autorem programów przedmiotów w języku angielskim (zajęcia dla studentów EAFIT w Kolumbii oraz w ramach programu Erasmus): Construction and maintenance of rail vehicles; Tribology; Operational testing of components means of transport; Environmental protection in transport.

Oprócz wymienionych wcześniej kontaktów z przemysłem autor w ramach dydaktyki, brał udział w szkoleniach technicznych personelu inżynierskiego wielu zakładów związanych z transportem szynowym. Współpraca z tego obszaru z Grupą Newag S.A., MEDCOM, Knorr Bremse, zaowocowała również podjęciem inicjatywy utworzenia innowacyjnych studiów dualnych z zakresu „Inżynierii pojazdów szynowych”, prowadzonych przez Instytut Pojazdów Szynowych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej, na które przyjęto wyselekcjonowaną grupę studentów w roku akademickim 2016/2017 w okresie, kiedy autor pełnił obowiązki Dyrektora tego Instytutu. Innym osiągnięciem z tego okresu, w którym autor miał znaczący udział było uruchomienie Studiów Podyplomowych w zakresie Budowy i eksploatacji pojazdów szynowych, poczynając od roku akademickiego 2015/2016. Studia te były uruchomione w ścisłej współpracy z Grupą Newag S.A., Instytutem Kolejnictwa w Warszawie, PKP InterCity, Knorr Bremse i MPK S.A. Kraków. W roku akademickim 2017/2018 studia te uzyskały w certyfikat „Studia z Przyszłością”.

Należy podkreślić, że Kandydat systematycznie podnosił swoje kwalifikacje zawodowe uczestnicząc w szkoleniach w ramach wizyt studyjnych w zagranicznych i krajowych ośrodkach badawczych realizujących badania dla kolejnictwa. Do najważniejszych można zaliczyć: Instytut Kolejnictwa w Warszawie, Instytut Spawalnictwa w Gliwicach, Instytut Odlewnictwa w Krakowie, Uniwersytet w Żylinie, LogoMotiv GmbH w Norymberdze, JSC "VNIIZhT" (Railway Research Institute), Moskwa, Rosja. Ponadto swoje kwalifikacje zawodowe uzupełniał poprzez kursy i szkolenia (12) z zakresu pedagogiki, systemów zarządzania jakością i projektowania.

Był promotorem pomocniczym 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.

Pełnił funkcję p.o. Kierownika Zakładu Niezawodności i Eksploatacji w Instytucie Pojazdów Szynowych oraz funkcję p.o. Dyrektora Instytutu Pojazdów Szynowych Politechniki Krakowskiej.

Kandydat angażował się również w działalność organizacyjną i popularyzującą naukę. Był współorganizatorem lub członkiem zespołów mających na celu popularyzację nauki w Województwie Małopolskim.

Jest laureatem 3 nagród zespołowych Rektora PK - 1 za osiągnięcia dydaktyczne „Uruchomienie innowacyjnej specjalności Inżynieria Pojazdów Szynowych” i 2 za Osiągnięcia organizacyjne.

Jest członkiem następujących organizacji i towarzystw naukowych: Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich (ekspert), Polskiego Naukowo-Technicznego Towarzystwa Eksploatacyjnego (ekspert), Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej oraz Polskiego Towarzystwa Tribologicznego.

Współpracuje lub współpracował z następującymi zagranicznymi jednostkami naukowymi: Uniwersytet w Żylinie, Słowacja, EAFIT Universidad w Medellin, Kolumbia, JSC "VNIIZhT" (Railway Research Institute), Moskwa, Rosja.

Działalność dydaktyczną i organizacyjną dra Grzegorza ZAJĄCA należy ocenić bardzo wysoko. Kandydat jest doświadczonym nauczycielem akademickim, aktywnym we wdrażaniu i upowszechnianiu opracowanych osiągnięć naukowo-badawczych.

### **Wnioski końcowe**

Na podstawie analizy całokształtu pracy naukowej stwierdzam, że dr. inż. Grzegorz ZAJĄC:

- jest wysokiej klasy specjalistą w zakresie trwałości i niezawodności złożonych układów technicznych stosowanych w pojazdach szynowych w aspekcie właściwości tribologicznych węzłów tarcia, stanowiących ważny obszar dyscypliny Inżynieria Mechaniczna;
- jego prace naukowe wpisują się w światowy nurt tribologicznych badań mających na celu bezpieczną eksploatacji taboru szynowego;
- uzyskane dotychczas osiągnięcia Kandydata stanowią wkład do teorii i praktyki zwiększających trwałość oraz bezpieczeństwo eksploatacji pojazdów szynowych i maszyn.

Zgromadzony i przedstawiony w dostarczonej dokumentacji dorobek zawodowy w zakresie wyników prac naukowych, konstrukcyjnych a szczególnie wdrożeniowych, a także działalności dydaktycznej i organizacyjnej, jednoznacznie potwierdza zasadność ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Wysokiej oceny zbytnio nie umniejsza przyzwoita, ale mała w stosunku do dużego dorobku naukowego, aktywność publikacyjna oraz mała skuteczności w zakresie pozyskiwania projektów międzynarodowych.

Na podstawie dokonanej oceny całokształtu dorobku dr. inż. Grzegorza ZAJĄCA: naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, stwierdzam, że w pełni odpowiada on warunkom stawianym ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym (Dz. U Nr 65, 2003, Dz U. Nr 164, 2005, Dz. U. Nr 84, 2011) oraz Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r.

Wnoszę o nadanie dr. inż. Grzegorzowi ZAJĄCOWI stopnia naukowego **doktora habilitowanego** w dyscyplinie naukowej **Inżynieria Mechaniczna**.

