

AUTOREFERAT
przedstawiający opis dorobku i osiągnięć
naukowych, w szczególności określonych
w art. 16 ust. 2 ustawy

Rafał Burdzik
Politechnika Śląska
Wydział Transportu

Katowice, 29.05.2014

AUTOREFERAT

SPIS TREŚCI:

1. Imię i nazwisko autora.....	2
2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe.....	2
3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.....	2
4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r.....	3
a) tytuł osiągnięcia naukowego.....	3
b) omówienie celu naukowego prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.....	3
c) synteza treści monografii habilitacyjnej.....	12
5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych.....	15
a) rozwój naukowy.....	15
b) charakterystyka dorobku naukowego.....	17
c) charakterystyka dorobku dydaktycznego.....	22
d) osiągnięcia badawcze.....	24
e) osiągnięcia w działalności organizacyjnej.....	27
f) współpraca krajowa i międzynarodowa.....	30
g) nagrody, wyróżnienia i odznaczenia.....	32

1. Rafał Burdzik

2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe

- 12 / 2002 – 10 / 2006 Studia doktoranckie pt. „Inżynieria Materiałowa i Metalurgia” – Grupa – TR (Transport), Politechnika Śląska Wydział Transportu, Katedra Budowy Pojazdów Samochodowych,
uzyskany stopień: Dr inż. Nauk Technicznych,
dziedzina: Budowa i eksploatacja maszyn
Tytuł rozprawy doktorskiej: **Automatyczne diagnozowanie stanu technicznego amortyzatorów zabudowanych w samochodach osobowych**, **Rozprawa doktorska (141 k., bibliog. 110 poz.), Katowice październik 2006** – Promotor Prof. dr hab. inż. Janusz Gardulski
- 09 / 2004 – 05 / 2005 Akademia Świętokrzyska w Kielcach
Studia Podyplomowe „**Przygotowanie pedagogiczne do nauczania teoretycznych przedmiotów zawodowych**”
- 02 / 2004 – 03 / 2005 Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Studia Podyplomowe „**Zarządzanie Organizacjami**”
Praca dyplomowa pt. „**Rola transportu i spedycji w łańcuchu logistycznym**” – Promotor dr inż. Grażyna Radziejowska
- 10 / 1997 – 06 / 2002 Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Materiałowej, Metalurgii i Transportu w Katowicach, Kierunek: Transport
Specjalność: **Eksploatacja i utrzymanie pojazdów samochodowych**
uzyskany stopień: mgr inż.
Praca dyplomowa pt. „**Metodyka badań kontrolnych układu hamulcowego**” – Promotor dr inż. Jan Filipczyk
- 9 / 1993 - 05 / 1997 III Liceum Ogólnokształcące im. Stefana Batorego w Chorzowie
Kierunek: **Informatyka**

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

- 12 / 2006 - aktualnie Politechnika Śląska Wydział Transportu, Katedra Budowy Pojazdów Samochodowych – adiunkt
- 12 / 2002 - 10 / 2006 Politechnika Śląska Wydział Transportu – doktorant

Ponadto od grudnia 2010 roku członek Prezydium Komisji Transportu w Polskiej Akademii Nauk oddział Katowice, na stanowisku sekretarza.

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)

a) Tytuł osiągnięcia naukowego:

**dzieło opublikowane w całości – autorska monografia habilitacyjna w języku angielskim:
pt.**

„Identification of sources, propagation and structure of vibrations affecting men in means of transport based on the example of automotive vehicles”

**Wydawnictwo JVE International Ltd.
Kaunas, Lithuania
<http://www.jve.lt>
ISSN 2351-5260 , ISBN 978-609-95549-2-1**

b) Omówienie celu naukowego prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

Jednym z najbardziej istotnych obszarów naukowych w dyscyplinie transport jest jego oddziaływanie na środowisko, które ma także znaczący charakter użytkowy. Z uwagi na charakter tych oddziaływań należy rozpatrywać je w aspektach technicznym, społecznym, zdrowotnym i ekonomicznym. Wynika z tego konieczność podejścia interdyscyplinarnego w formułowaniu i rozwiązywaniu problemów naukowych. W aspekcie technicznym należy rozpatrywać zależności mechaniczne oraz rozwiązania techniczne, zarówno z punktu widzenia efektywności funkcjonowania, jak i procesów degradacyjnych. Społeczne oddziaływanie transportu określa podaż i popyt usług transportowych, które determinują mobilność społeczną oraz negatywny wpływ na zachowania społeczne w postaci „konsumpcji czasu” i kongestii. Aspekt zdrowotny oddziaływania transportu sprowadza się do analizy wypadkowości, emisji szkodliwych związków oraz narażenia na hałas i drgania. W szerszym ujęciu aspekt zdrowotny może być rozszerzony do oddziaływania transportu na środowisko naturalne. Z uwagi na uwarunkowania i priorytety Polityki Transportowej UE, w szczególności zrównoważonego rozwoju gałęzi transportu i internalizacji kosztów zewnętrznych, większość wymienionych czynników oddziaływania transportu powinna posiadać charakter zmonetyzowany. Dlatego w ramach prac Komisji Europejskiej opracowano algorytmy umożliwiające estymację negatywnych czynników oddziaływania transportu i wyrażenie ich w formie pieniężnej, którą należy obciążać użytkownika systemu transportowego, co sprowadza się do właścicieli środków transportu. Interdyscyplinarność problemów naukowych w obszarze transportu była przyczyną poszerzenia zainteresowań naukowych habilitanta, co spowodowało prowadzenie badań w zakresie relacji systemów transportowych i logistycznych (publikacje: 26,47,55,60,67,68,77,83,89,94,96-98,104,136,155,206,211), zagadnień ekonomicznych (publikacje: 55,159,160,205) oraz oddziaływania

środowiskowego transportu (publikacje: 36,87,96,100,101,105-107,109,131,140,154,156,159, 176,191,192). Niezależnie od obszaru analizy (globalny czy lokalny, przewóz osób czy rzeczy) zdecydowanie najbardziej rozpowszechnioną gałęzią transportu jest drogowy transport samochodowy. Różne źródła literaturowe i statystyczne podają jego udział na poziomie 70-80% lub więcej. Niewątpliwie jednym z czynników oddziaływania transportu, którego świadomość społeczna jest najmniejsza oraz brak jest jednoznacznych wytycznych, jest oddziaływanie drganiami. **Dlatego habilitant określił obszar badawczy w dyscyplinie transportu, jako zjawiska drganiowe występujące w samochodowych środkach transportu.** Analizę drgań generowanych przez środki transportu należy rozpatrywać, jako drgania zewnętrzne oddziałujące na otoczenie i pozostałych uczestników systemu transportowego lub wewnętrzne oddziaływanie na użytkowników środka transportu oraz zespoły pojazdu. Założenia badawcze zostały zawężone do analizy oddziaływania wewnętrznego, które ma bardzo istotny wpływ na bezpieczeństwo i komfort w transporcie. **Na podstawie wstępnych badań habilitant określił problem naukowy w dyscyplinie transportu, jako: *identyfikacja źródeł, propagacji i struktury drgań oddziałujących na człowieka w transporcie na przykładzie pojazdów samochodowych.***

Dynamiczny rozwój wibroakustyki spowodował ewolucję nowych technik i metod pomiarowych oraz analitycznych. Wiele z nich może być zastosowane do badań zjawisk drganiowych w pojazdach samochodowych. Habilitant w ramach badań przed uzyskaniem tytułu doktora nauk technicznych zdobył warsztat naukowy w zakresie wibroakustyki. Zdobyte umiejętności postanowił zaadaptować i wykorzystać w badaniach dotyczących identyfikacji źródeł, propagacji i struktury drgań oddziałujących na człowieka w pojazdach samochodowych. Rozwój tych metod stosowanych w wielu obszarach związanych ze zjawiskami drganiowymi potwierdza bardzo obszerny nurt publikacji naukowców z całego świata.

Na podstawie analizy stanu wiedzy w zakresie badań wibroakustycznych i analizy zjawisk drganiowych i akustycznych w pojazdach samochodowych w aspekcie oddziaływania na środowisko i ludzi w literaturze światowej można znaleźć więcej publikacji odnoszących się do problematyki hałasu aniżeli drgań. Habilitant w ramach badań własnych przeprowadził także cykl badań na temat generowania hałasu przez pojazdy (publikacje: 36,87, 105-107,140,154,156,159,176). Jednak główny cel badań, który określa dorobek naukowy habilitanta, odnosi się do badań zjawisk drganiowych. Ten obszar badawczy jest także szeroko dyskutowanym problemem naukowym w krajowej i światowej literaturze. Można jednak stwierdzić, że w zakresie transportu (głównie pojazdów) znacznie więcej publikacji dotyczy zagadnień modelowania i badań symulacyjnych układów drgających. Przedstawiane są liczne modele dynamiczne pojazdu, od prostych układów dwumasowych, przez modele ćwiartkowe, połówkowe i całopojazdowe do modeli 3-D o kilkudziesięciu stopniach swobody o charakterze liniowym i nieliniowym. W zdecydowanej większości modele te wykorzystują wymuszenia, które odzwierciedlają źródła drgań losowych od nierówności drogi. Identyfikowane są one na stanowiskach badawczych wyposażonych w wzbudniki drgań o wymuszeniach sinusoidalnych lub losowych. Zakres stosowania tych modeli jest bardzo szeroki, jednak w odniesieniu do oddziaływania na człowieka wykaz publikacji jest już znacznie mniejszy. Wynika to z trudności odwzorowania zjawisk biodynamicznych

w układzie człowiek-pojazd-droga (HVR) oraz sprowadzania wymuszeń do jednego źródła jakim jest nierówność drogi. Zdecydowanie największy dorobek w tym obszarze a co za tym idzie zbiór publikacji, w odniesieniu do oddziaływania drgań na organizm ludzki, ma Prof. M.J. Griffin z zespołem. Na podstawie aktualnego stanu wiedzy i literatury światowej habilitant określił nowy, niezbadany jeszcze w całości, problem naukowy, który zdefiniował cele badawcze. **Problem naukowy zdefiniowano, jako identyfikacja zjawisk drganiowych oddziałujących na człowieka w transporcie.** Cele badawcze sformułowano, jako *badania drgań generowanych przez silnik pojazdu oraz analiza wpływu stanu technicznego i czynników eksploatacyjnych elementów zawieszenia na propagację i strukturę drgań w miejscach wnikania drgań do organizmu człowieka za pośrednictwem stóp.* W ramach wykonanych analiz przeprowadzono *ocenę wpływu parametrów pracy silnika oraz wpływu stanu technicznego i czynników eksploatacyjnych elementów zawieszenia na generowane drgania, określono również strukturę drgań w funkcji czasu, częstotliwości i rozkładów czasowo-częstotliwościowych, porównano także charakterystyki struktury drganiowej propagacji fali w trzech ortogonalnych osiach oraz zidentyfikowano rozkład drgań w strukturze pojazdu.* Docelowo tak szeroki zakres badań eksperymentalnych i analiz umożliwi *precyzyjną ocenę narażenia człowieka na drgania w środkach transportu na podstawie wielowymiarowej analizy czasu ekspozycji na drgania dla kolejnych pasm częstotliwości. Może także pozwolić na wskazanie nowego podejścia do modelowania eksperymentalnego i identyfikację propagacji fali drganiowej w strukturze pojazdu.* Analizę zjawisk drganiowych prowadzono w dwóch aspektach: bezpieczeństwa oraz komfortu. Analizę wpływu drgań na bezpieczeństwo zawężono do badań zjawisk drganiowych w zawieszeniu pojazdu, które odpowiadają za kontakt koło-nawierzchnia drogi. Natomiast ocenę komfortu prowadzono na podstawie sygnałów drganiowych w miejscach oddziaływania na organizm człowieka, drganiami ogólnymi za pośrednictwem stóp i odcinka lędźwiowo-krzyżowego oraz drganiami miejscowymi za pośrednictwem rąk. Jednak subiektywny charakter poczucia komfortu i dyskomfortu może prowadzić do stanów zaburzeń w organizmie człowieka i w konsekwencji do zagrożenia bezpieczeństwa prowadzenia pojazdu. Dlatego należy prowadzić badania i analizy zbiorcze w aspektach bezpieczeństwa i komfortu. **Całość stanowi wkład habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej – transport.** Powyższy problem i cele mają także istotne znaczenie poznawcze i utylitarne. Wynika to z coraz większego udziału podczas jazdy samochodem osobowym wymuszonych postojów, związanych z większym natężeniem ruchu i nasilającymi się zjawiskami kongestii. Powoduje to, odczuwalne przez wszystkich użytkowników pojazdów, nasilenie i zwiększenie udziału ekspozycji na drgania pojazdu podczas zatrzymania, których źródłem nie są nierówności drogi i zjawiska aerodynamiczne, ale właśnie praca silnika i układu przeniesienia napędu. Reasumując habilitant przeprowadził analizy silnika pojazdu, jako generatora drgań oraz wpływ czynników eksploatacyjnych i stanu technicznego elementów zawieszenia na strukturę i propagację drgań panelu podłogowego pojazdu. Badania tego typu i w tym zakresie, na podstawie bieżącego przeglądu literatury, są unikatowe w skali światowej i stanowią istotne uzupełnienie problematyki oddziaływania drgań na człowieka w transporcie w stosunku do najczęściej prezentowanych wyników badań innych autorów.

W ramach badań zrealizowano szereg eksperymentów przeprowadzonych na pojazdach rzeczywistych, stosując trzy rodzaje wymuszeń drgań: kinematyczne na stanowisku harmonicznym z programowalną strukturą częstotliwościowo-amplitudową, wymuszenia spowodowane nierównościami drogi i zjawiskami aerodynamicznymi oraz odizolowane od wymuszeń drogowych i aerodynamicznych wymuszenia pochodzące od silnika i układu przeniesienia napędu. Każdorazowo podczas badań rejestrowano przyspieszenia drgań jednocześnie w kilku punktach konstrukcji pojazdu w trzech ortogonalnych osiach (X – równoległe do osi wzdłużnej pojazdu, Y – horyzontalnie prostopadle do osi wzdłużnej pojazdu, Z – wertykalnie prostopadle do osi wzdłużnej pojazdu). Uzyskane podczas badań wyniki wykazały duży potencjał aplikacyjny opracowanych metod. Habilitant zaproponował kilka koncepcji systemów monitorowania drgań (publikacje: 121,182,186,188).

Zrealizowane badania zostały przedstawione oraz opisane w kolejnych publikacjach własnych i wystąpieniach na licznych konferencjach.

W publikacji [82] przedstawiono wyniki badań wstępnych drgań płyty podłogowej pojazdu, generowanych przez wymuszenie kinematyczne na koło pojazdu. Porównano rozkład czasowy i widma sygnałów drganiowych w miejscach kontaktu płyty podłogowej ze stopami pasażerów. Do celów precyzyjnej analizy części stacjonarnych i niestacjonarnych sygnałów opracowano algorytm automatycznej identyfikacji stacjonarności sygnału oraz jego podział na kolejne okna czasowe. Opracowana metodyka badań i dedykowana analiza wyników umożliwiła porównanie dynamiki drgań w określonych pasmach częstotliwości, np. w odniesieniu do częstotliwości drgań własnych organów człowieka. Ponadto opracowano algorytmy matematyczne i programowe, pozwalające na wnikliwą analizę drgań konstrukcji pojazdu samochodowego.

W publikacji [92] zwrócono uwagę na ewolucje materiałów konstrukcyjnych w pojazdach oraz wskazano wpływ drgań na komfort i bezpieczeństwo w transporcie w odniesieniu do właściwości percepcji drgań przez człowieka. Podjęto także rozważania nad identyfikacją źródeł drgań w pojazdach, poza nierównościami drogi. W wyniku czego zaprezentowano metodykę i wyniki pierwszych badań drgań generowanych przez silnik pojazdu w odniesieniu do ekspozycji na organizm ludzki z uwzględnieniem kierunkowego rozkładu drgań w 3 ortogonalnych osiach. Zaprezentowano wyniki wpływu prędkości obrotowej na biegu jałowym na propagację drgań w miejscach wnikania do organizmu (podłoga i siedzisko). Opracowanie to stanowi autorski rozdział w monografii anglojęzycznej pt. „Transactions on Transport Systems, Telematics and Safety” autorstwa Jana Piechy i Tomasza Węgrzyna. Wyniki tych badań były prezentowane na międzynarodowej konferencji Telematics, Logistics & Transport Safety’ 2011.

W publikacji [102] zaprezentowano wyniki wstępnej analizy dynamiki zjawisk drganiowych zarejestrowanych podczas badań opisanych w pracy [92]. Zestawione widma drgań przedstawiające rozkłady częstotliwościowe 3-osiowych sygnałów dla kolejnych prędkości obrotowych silnika umożliwiają śledzenie zmian dynamiki źródła drgań i ekspozycji w miejscach oddziaływania drgań ogólnych na kierowcę. Dodatkowo przedstawiono analizę wpływu dynamiki wymuszenia pracą silnika na energię propagowanych drgań, jako prostą miarę wartości skutecznej – RMS. Badania wykazały, że

na podstawie prostych analiz (FFT i RMS) można szacować propagację i dyspersję drgań od silnika do kierowcy oraz że zależności te nie są wprost proporcjonalne do prędkości obrotowej silnika.

Na podstawie wstępnych badań propagacji drgań w dużej i niejednorodnej strukturze, jakim jest konstrukcja pojazdu, zdecydowano o konieczności przeprowadzenia badań eksperymentalnych dotyczących oceny wpływu cech materiałowych na propagację drgań. Wyniki tych eksperymentów zaprezentowano w pracy współautorskiej [111], gdzie opisano eksperyment na małym obiekcie pobudzonym do drgań jednorazowym impulsem siły. Celem badań była analiza wpływu cech zastosowanego materiału na postać stanu dynamicznego. W pracy przedstawiono szerokie studium wiedzy w zakresie badań propagacji drgań w materiałach oraz nowatorską metodę analizy na podstawie rozkładów czasowo-częstotliwościowych otrzymanych w wyniku ciągłej transformaty falkowej. Jako estymator propagacji zaproponowano funkcję interkorelacji, czyli miarę wzajemnej zależności pomiędzy sygnałami. Funkcja ta była wyznaczana z przebiegów współczynników falkowych dla określonej częstotliwości. Wartości opóźnienia czasowego, będącego jednym z argumentów funkcji interkorelacji, są miarą określającą rodzaj badanego materiału. Lokalne maksima korelogramów występują dla danego materiału przy określonych modach drgań własnych. Przy zachowaniu zgodności geometrycznej badanych elementów i warunków badań można przyjąć założenie, że uzyskane wyniki są miarą cech materiałowych. Warunkiem porównywalności wyników jest zachowanie zgodności geometrycznej badanych elementów, dlatego metoda ta nie została przeniesiona do badań propagacji drgań całopojazdowych. Z uwagi na ciekawe interdyscyplinarne podejście problemowe w zakresie nauk o materiałach i szeroko rozumianej inżynierii, badania te znalazły uznanie i publikacja ta ukazała się w czasopiśmie Archives of Metallurgy and Materials (Impact Factor 0.431) indeksowanym w bazie JCR.

W publikacji [133] przedstawiono wyniki identyfikacji silnika jako źródła drgań. Z uwagi na różnicę w percepcji drgań przez człowieka, w zależności od kierunku działania rozpatrywano silnik, jako kierunkowe źródło drgań i wyznaczono przebiegi oraz widma dla 3 ortogonalnych osi. Takie podejście umożliwia ocenę udziału energetycznego propagowanych drgań w 3 kierunkach oraz analizę ich dynamiki i wyznaczenie dominującego kierunku oraz składowych częstotliwościowych źródła drgań.

Publikacja [131] przedstawia wyniki oceny ekspozycji kierowcy na drgania ogólne generowane przez silnik pojazdu na postoju. Jako miary przyjęto estymator RMS energii sygnału drganiowego wyznaczany dla trzech osi ekspozycji na drgania wzdłużne, poprzeczne i pionowe oraz zalecany przez Polskie Normy i CIOP współczynnik A_{wmax} , który uwzględnia kierunkowy rozkład drgań. Wartości te zestawiono dla drgań korpusu silnika (źródła drgań), podłogi pod stopami kierowcy i fotela kierowcy. Wstępna analiza tych wartości umożliwia ocenę dyspersji drgań w drodze od źródła do kierowcy i poziom wibroizolacji siedziska fotela. W artykule zaproponowano uzupełnienie analizy o obserwację rozkładów czasowych i częstotliwościowych sygnałów drgań. Artykuły [131,133] były prezentowane w formie posterów na IX Sympozjum Naukowo-Technicznym „Silniki Spalinowe w Zastosowaniach Wojskowych” „Silwoj’2012”.

Przedstawione w dotychczasowych pracach wyniki pozwoliły na sformułowanie pierwszych wstępnych spostrzeżeń i wniosków, które zostały zaprezentowane w pracy [137]. W szczególności zaproponowano zastosowanie symultanicznej analizy czasowo-częstotliwościowej do identyfikacji struktury i propagacji drgań w konstrukcji pojazdu. Czasowo-częstotliwościowe reprezentacje sygnałów umożliwiają analizę struktury drgań i ocenę poziomu energetycznego oraz czasu ekspozycji dla kolejnych częstotliwości. W odniesieniu do wielu zagrożonych pasm częstotliwości skorelowanych z drganiami własnymi wybranych narządów człowieka taka reprezentacja drgań umożliwia ocenę zagrożeń rezonansowych. Na podstawie przeprowadzonych badań określono następującą drogę propagacji drgań: jako źródło – silnik, a następnie ściana grodziowa, podłoga pod stopami kierowcy i siedzisko fotela. Struktura czasowo-częstotliwościowa drgań w tych punktach pomiarowych umożliwia bardzo precyzyjną ocenę propagacji energetycznej i składowych częstotliwościowych. Na podstawie uzyskanych wyników określono spadek wartości drgań dla dominujących częstotliwości nośnych od silnika, lecz jednocześnie wzrost niskoenergetycznych składowych i niestabilność drgań z wieloma lokalnymi wartościami maksymalnymi. Publikacja ta ukazała się w zbiorze prac naukowych Wydziału Transportu w Uniwersytecie w Pardubicach w Czechach, gdzie habilitant miał okazję referować wyniki swoich badań i spotkały się one z dużym zainteresowaniem, co zaowocowało publikacją w tamtejszym periodyku naukowym.

Dodatkowo w publikacji [152] zaprezentowano obszerny zbiór wyników w postaci rozkładów czasowo-częstotliwościowych, reprezentujących strukturę drgań od źródła (silnika), do płaszczyzn oddziaływania na człowieka, czyli podłogi pod stopami i siedziska fotela dla kolejnych prędkości obrotowych silnika. Stanowi to uzupełnienie publikacji [137] o kierunkowy rozkład drgań generowanych przez silnik pojazdu na postoju dla różnej dynamiki wymuszenia w postaci prędkości obrotowej na biegu jałowym.

Dalsze badania habilitanta ukierunkowane były na analizę drgań konstrukcji pojazdu oddziałujących na człowieka za pośrednictwem stóp. Z uwagi na dużą różnorodność konstrukcyjną foteli samochodowych oraz znaczną liczbę publikacji w zakresie wibroizolacji foteli i analizy drgań siedziska habilitant podjął badania drugiej drogi propagacji drgań ogólnych do człowieka za pośrednictwem stóp, czyli drgań panelu podłogowego. W publikacji 149 przedstawiono propozycję adaptacji eksperymentalnej analizy modalnej drgań panelu podłogowego pojazdu samochodowego. Biorąc pod uwagę dotychczasowe wyniki i różnorodność struktury drgań analizie poddano przebiegi czasowe i rozkłady czasowo-częstotliwościowe odpowiedzi impulsowej zarejestrowanej w punktach przyłożenia stóp kierowcy i pasażerów do panelu podłogowego.

Kolejny etap obejmował badania drgań płyty podłogowej generowanych pracą silnika. W publikacji [157] zaprezentowano wstępną wielowymiarową metodę analizy drgań płyty podłogowej pojazdu w aspekcie komfortu i uciążliwości drgań oddziałujących kierunkowo w 3 osiach. Analiza czasowa umożliwia szybką ocenę zawartości energetycznej drgań. Widma FFT uwidaczniają dominujące składowe częstotliwościowe. Transformacja sygnałów synchronicznie w dziedzinach czasu i częstotliwości umożliwia ocenę czasu narażenia na wybrane częstotliwości sygnału.

Bardziej szczegółowy opis opracowanej zaawansowanej metody analizy sygnałów do celów identyfikacji, propagacji i struktury drgań oddziałujących na człowieka, zaprezentowano w zagranicznym periodyku w publikacji [162]. Na podstawie badań na stanowisku harmonicznym, które wymuszało pionowy ruch koła pojazdu w określonym pasmie częstotliwości i amplitudy, analizowano odpowiedź układu w wybranych punktach konstrukcyjnych pojazdu. Do celów oceny bezpieczeństwa analizowano widma sygnałów przyspieszeń drgań wahacza i górnego mocowania amortyzatora. Wybór punktów pomiarowych był podyktowany analizą izolacji i amortyzacji drgań mas nieresorowanych i resorowanych. Ponadto do celów oceny komfortu analizowano drgania płyty podłogowej pojazdu. Z uwagi na niestacjonarny charakter zarejestrowanych sygnałów, dla pobudzenia harmonicznego, w analizie zastosowano opracowany algorytm matematyczny i programowy automatycznej identyfikacji stacjonarności sygnału. Dzielone w ten sposób sygnały poddawano dedykowanej analizie, dla sygnałów stacjonarnych szybkie przekształcenie Fourierowskie (FFT), dla sygnałów niestacjonarnych krótkoczasowe przekształcenie Fourierowskie (STFT). Zaproponowana metoda umożliwia precyzyjną ocenę pasmowo-częstotliwościową i rezonansową drgań w aspektach bezpieczeństwa i komfortu. Metoda ta była prezentowana podczas wykładów ze studentami i pracownikami naukowymi Czeskiego Uniwersytetu w Pardubicach.

Kolejny cykl badań obejmował analizę wpływu wybranych parametrów eksploatacyjnych i stanu technicznego zawieszenia pojazdu na strukturę i propagację drgań w konstrukcji samochodu. Rezultaty tych badań zostały zaprezentowane na Międzynarodowej Konferencji Naukowej Transport XXI wieku i opublikowane w [168-170]. W artykule [169] przedstawiono wyniki badań wpływu zmian stanu technicznego elementów zawieszenia oraz parametrów eksploatacyjnych pojazdu na rozkład drgań w konstrukcji pojazdu. Zakres badań obejmował pomiary drgań pojazdu z nową i zużytą sprężyną o różnych charakterystykach oraz z różnymi wartościami ciśnienia w ogumieniu i dodatkowym obciążeniem pojazdu. Przyjęty zakres badań umożliwia symulowanie pracy pojazdu z różnymi parametrami eksploatacyjnymi i stanem technicznym elementów resorujących drgania. Podczas analizy zastosowano miary globalne sygnałów drganiowych w postaci wartości maksymalnych zarejestrowanych w różnych punktach konstrukcji pojazdu. W publikacji [170] przedstawiono wyniki badań drgań pojazdu samochodowego z zabudowanymi amortyzatorami o zidentyfikowanym stanie technicznym. Do celów analizy porównano częstotliwościowe miary dynamiki ekspozycji drgań i stanu technicznego amortyzatorów samochodowych, rejestrowane w miejscach wnikania drgań do organizmu człowieka. Na podstawie wyników i poprzednich doświadczeń w publikacji [168] zaproponowano nowatorską metodę i algorytm identyfikacji charakterystycznych cech sygnału w analizie własności drganiowych panelu podłogowego pojazdu samochodowego. Z uwagi na złożoność, wynikającą z nieliniowości i losowości, zjawisk drganiowych w pojazdach samochodowych analiza ma charakter wielowymiarowy. Wyznaczana macierz własności składa się z wielu miar i estymatorów wymiarowych i bezwymiarowych w dziedzinach amplitud, czasu, częstotliwości i czasowo-częstotliwości. Pozwala to na obserwację i separację składowych sygnału w wielu dziedzinach. Umożliwia definiowanie miar sygnału w zależności od cech stacjonarności i niestacjonarności oraz precyzyjną lokalizację czasową częstotliwości resorowanych.

Artykuły te oraz wygłoszony referat uzyskał aprobatę Organizatorów Konferencji, zaś Komitet Naukowy w wyniku procesu recenzowania oraz opinii przewodniczących sekcji tematycznych zakwalifikował wszystkie trzy artykuły do publikacji w poszerzonej wersji w czasopiśmie "Maintenance and Reliability" z bazy JCR.

W zakresie analizy bezpieczeństwa habilitant przeprowadził analizy wpływu charakterystyk tłumienia na drgania przenoszone na elementy pojazdu. Podczas badań pojazdu z zabudowanym amortyzatorem o zidentyfikowanym stanie technicznym rejestrowano wspólnie drgania wahacza (mas nieresorowane) i nadwozia (masy resorowane). Wyniki tych badań habilitant zaprezentował na zagranicznej konferencji międzynarodowej o światowym zasięgu International Congress on Sound and Vibration (ICSV19) [115]. W publikacji porównano także różne metody przekształceń sygnałów w ich czasowo-częstotliwościowe reprezentacje.

Wyniki badań wpływu czynników eksploatacyjnych i stanu technicznego elementów zawieszenia pojazdu na propagację drgań w konstrukcji pojazdu pozwoliły na poszerzenie analizy o ich wpływ na percepcję drgań przez kierowcę i pasażerów pojazdu. Zaproponowano adaptację metody modelowania odpowiedzi drganiowej organizmu człowieka w odcinku lędźwiowo-krzyżowym (ISO 2631) na oddziaływanie drganiami ogólnymi (Whole-Body Vibration) przez ich drugą powierzchnie wnikania za pośrednictwem stóp. Wyznaczono miary ekspozycji człowieka na drgania ogólne. W opracowaniu przedstawiono wyniki badań propagacji i struktury drgań płyty podłogowej pojazdu dla amortyzatorów o zidentyfikowanym (charakterystykami tłumienia) stanie technicznym. Poziom istotności i nowatorski charakter tych badań oraz metod analizy został potwierdzony przez ich publikację w zagranicznym periodyku naukowym z bazy JCR „Journal of Vibroengineering”. Dodatkowo po zgłoszeniu artykułu i korespondencji oraz dyskusji naukowej z Recenzentami habilitantowi zaproponowano udział w Komitecie redakcyjnym tego wysoko cenionego czasopisma.

Na podstawie wyników dotychczasowych badań habilitant zaproponował nową miarę łączoną energii i dynamiki propagacji drgań w strukturze pojazdu. Estymator $T_{abs(FFT)}$ został zdefiniowany i zweryfikowany na podstawie badań rzeczywistych w zagranicznej publikacji pokonferencyjnej - proceedings of Industrial-Innovative Development of Transport, Transport Technique and Engineering, 27-28 September 2013, Kazachstan [184]. Jest to miara częstotliwościowego rozkładu energii sygnału o charakterze globalnym, która wykazała większą wrażliwość na zmianę dynamiki drgań aniżeli globalna miara energetyczna RMS. W publikacji przedstawiono porównanie wrażliwości tej miary na zmianę struktury amplitudowo-częstotliwościowej drgań różnych punktów konstrukcji pojazdu, w tym panelu podłogowego.

Publikacja [193], która ukazała się w zagranicznym periodyku naukowym z bazy JCR „Journal of Vibroengineering”, jest wynikiem zainteresowania problematyką naukową habilitanta i zaproszeniem do zgłoszenia kolejnych publikacji prezentujących realizowane badania. W pracy tej dokonano analizy i syntezy wyników badań wpływu prędkości obrotowej silnika na drgania oddziałujące na człowieka rejestrowane na panelu podłogowym pojazdu. Przedstawiono analizy zmian przebiegów czasowych drgań i porównano zmiany estymatorów propagacji energii i oddziaływania drgań. Na podstawie

widm drgań rozchodzących się w trzech kierunkach wyznaczono rozkład zmian estymatora amplitudowo-częstotliwościowego dla kolejnych prędkości obrotowych silnika. Przedstawiono także wyniki analizy zmian struktury drgań, jako rozkładów czasowo-częstotliwościowych rejestrowanych podczas pracy silnika z różną prędkością obrotową.

Kolejny cykl badań obejmował analizę dynamiki drgań ekspozycyjnych samochodu podczas jazdy. Wyniki badań były prezentowane na zagranicznej konferencji naukowej - International Conference Vibroengineering, która odbyła się w dniach 17-19 wrzesień 2013 w Druskininkai na Litwie. W rezultacie Organizatorzy zaproponowali habilitantowi kolejną publikację w periodyku naukowym „Journal of Vibroengineering” [194]. W pracy tej przedstawiono studium przypadku analizy dynamiki drgań ekspozycyjnych przy oddziaływaniu wielu źródeł wymuszeń dynamicznych (nierówność drogi, zjawiska aerodynamiczne, praca silnika i układu przeniesienia napędu). Przeprowadzono wielowymiarową identyfikację struktury drgań rejestrowanych podczas jazdy na podłodze w miejscach położenia stóp kierowcy i pasażerów w trzech ortogonalnych osiach. Dodatkowym celem była weryfikacja i ocena możliwości adaptacji opracowanej metody badań i analizy wyników do oceny oddziaływania drgań pojazdu podczas jazdy. Opracowanie to stanowi wstęp do kolejnego etapu badań nad identyfikacją pozostałych źródeł drgań i oceną udziału w drganiach ekspozycyjnych dla wybranych zmiennych parametrów stanu.

Poruszana w przedstawionych publikacjach problematyka, analizowana na przykładzie pojazdów samochodowych, odnosi się do wszystkich gałęzi transportu. Habilitant analizował także inne środki transportu, np. w transporcie morskim [109] i kolejowym [151]. Publikacja [151], prezentowana na zagranicznym sympozjum międzynarodowym EURO-ZEL 2013, przedstawia analizy porównawcze drgań w transporcie kolejowym i samochodowym.

Rezultaty tych prac były referowane podczas seminariów naukowych Komisji Transportu Polskiej Akademii Nauk, oddziału w Katowicach, oraz opublikowane w Pracach Komisji Naukowych, Zeszyt Polskiej Akademii Nauk Oddział w Katowicach [208,209]. W efekcie monografia naukowa, która stanowi główny dorobek naukowy w procedurze postępowania habilitacyjnego, uzyskała patronat merytoryczny Komisji Transportu PAN oraz patronat Polskiej Akademii Nauk Oddział w Katowicach.

Efektom prowadzonych przez habilitanta badań i analiz jest opracowanie zestawu algorytmów matematycznych oraz implementacji programowych w środowisku MATLAB. Stanowi to istotną wartość, ponieważ mogą one być aplikowane do istniejących systemów monitorowania lub diagnozowania, jak również są podstawą do opracowania nowych systemów monitorowania drgań w pojazdach. Habilitant opracował kilka koncepcji systemów monitorowania propagacji drgań w pojeździe [121], identyfikacji czynników wpływających na rejestrowane drgania, np. podczas badań diagnostycznych [188] i sterowania komfortem drganiowym wewnątrz pojazdu [186]. Habilitant opracował i stworzył zintegrowany program WSA – analizator sygnałów wibroakustycznych [210], którego modułowa budowa umożliwia monitorowanie komfortu (moduł FLOOR), bezpieczeństwa (moduł SAFE) i stanu czynników eksploatacyjnych wpływających na drgania (moduł TIRES). Potwierdzeniem istotnego znaczenia użytecznych koncepcji są publikacje w renomowanych zagranicznych periodykach naukowych (Springer, Solid State Phenomena i Key Engineering

Materials z Szwajcarskiego wydawnictwa Trans Tech Publications) i referaty wygłoszone na specjalistycznych konferencjach naukowych.

c) Synteza treści monografii habilitacyjnej pt. „Identification of sources, propagation and structure of vibrations affecting men in means of transport based on the example of automotive vehicles”.

Pierwszym z powodów podjęcia badań źródeł, propagacji i struktury drgań oddziałujących na człowieka w transporcie na przykładzie pojazdów samochodowych był między innymi referat prezentowany w 2009 roku na zagranicznej konferencji naukowej Conferencia Engenharia'2009 w Covilha Portugalia, pt. „Influence of exploitation tire stiffness on vehicle vibration” [57]. Poruszana w nim problematyka wzbudziła zainteresowanie, co zaowocowało zaproszeniem na 2 wykłady pt. „Engineering Science in Automotive Transport” do Portugalii Universidade Da Beira Interior, Faculdade de Engenharia. Utwierdziło to habilitanta w przekonaniu o trafności wyboru obszaru naukowego, na skutek czego opracowano obszerny plan badań. Uzyskiwane rezultaty były systematycznie publikowane i prezentowane w Polsce i zagranicą. W efekcie habilitant przeprowadził cykl wykładów o tematyce propagacji drgań w pojazdach samochodowych na Europejskich uczelniach (Köln 2011, Pardubice 2011 i 2013, Ostrawa 2013 i 2014).

Bezpośrednim powodem spójnego opracowania kilkuletnich wyników badań było zaproszenie wydawnictwa JVE International Ltd. z Litwy do otwarcia nowej serii „Book Series on Vibroengineering”. To uznane wydawnictwo, które publikuje 3 międzynarodowe czasopisma, między innymi indeksowane w bazie JCR „Journal of Vibroengineering”, na podstawie zgłoszonego cyklu publikacji habilitanta zainteresowało się badania i wynikami. Dodatkowo potwierdzeniem istotności i nowatorskiego charakteru podjętej w monografii problematyki naukowej w obszarze transportu, poza obdarowaniem zaufaniem jako pierwszego autora nowej serii książkowej uznanego zagranicznego wydawnictwa, było objęcie patronatem merytorycznym Komisji Transportu Polskiej Akademii Nauk oraz patronatem Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Katowicach.

W monografii opisano wyniki kilkuletnich badań autora nad wpływem parametrów pracy silnika i układu przeniesienia napędu oraz wpływem stanu technicznego pojazdu i czynników eksploatacyjnych elementów zawieszenia na generowane drgania. Zaproponowano dedykowane metody identyfikacji struktury drgań w funkcji czasu, częstotliwości i rozkładów czasowo-częstotliwościowych, analizie poddano charakterystyki struktury drganiowej propagacji fali w trzech ortogonalnych osiach, co umożliwiło precyzyjną identyfikację rozkładu drgań w strukturze pojazdu. Ponadto przyjęty zakres badań eksperymentalnych i analiz umożliwił dokładną ocenę narażenia człowieka na drgania w środkach transportu na podstawie wielowymiarowej analizy czasu ekspozycji na drgania dla kolejnych pasm częstotliwości oraz opracowanych wielowymiarowych miar ekspozycji. Prezentowane w monografii metody i wyniki umożliwiają opracowanie nowego podejścia do modelowania eksperymentalnego i identyfikacji propagacji fali drganiowej w strukturze pojazdu. W pracy zaproponowano miary dyspersji energii drganiowej wyznaczane dla

różnych przestrzeni sygnałów. Wyniki eksperymentów pokazują możliwości zorientowanej identyfikacji źródeł drgań (drogowych, silnika i skrzynki biegów) w środkach transportu.

W monografii przedstawiono wyniki badań licznych eksperymentów przeprowadzonych na pojazdach rzeczywistych. Z uwagi na cele badawcze stosowano trzy rodzaje wymuszeń drgań: kinematyczne na stanowisku harmonicznym z programowalną strukturą częstotliwościowo-amplitudową, wymuszenia spowodowane nierównościami drogi i zjawiskami aerodynamicznymi oraz odizolowane od wymuszeń drogowych i aerodynamicznych wymuszenie pochodzące od silnika i układu przeniesienia napędu.

W pierwszej części monografii zaprezentowano wyniki badań wpływu parametrów eksploatacyjnych pojazdu i stanu technicznego elementów zawieszenia na drgania, ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania na pasażerów poprzez strefy kontaktu podłoga-stopy. Badania wpływu stanu technicznego elementów zawieszenia oraz wybranych parametrów eksploatacyjnych pojazdu na propagację drgań generowanych przez pionowy ruch koła jezdnego do konstrukcji pojazdu mają duże znaczenie poznawcze w analizie oraz identyfikacji źródeł i propagacji drgań w pojazdach. Celem badań była identyfikacja czynników wpływających na propagację drgań pochodzących od oddziaływania dynamicznego nierówności drogi na koła jadącego pojazdu. Analizie poddano przyspieszenia drgań elementów zawieszenia i drgań płyty podłogowej pojazdu, generowanych przez wymuszenie kinematyczne na koło pojazdu. Do celów precyzyjnej analizy części stacjonarnych i niestacjonarnych sygnałów opracowano algorytm automatycznej identyfikacji stacjonarności sygnału i podział na kolejne okna czasowe. Opracowana metodyka badań i dedykowana analiza wyników umożliwia porównanie dynamiki drgań w określonych pasmach częstotliwości. Ponadto opracowano algorytmy matematyczne i programowe, umożliwiające wnikliwą analizę drgań konstrukcji pojazdu samochodowego. Ocenę wpływu wybranych czynników na drgania prowadzono w oparciu o miary energetyczne i częstotliwościowe. Dodatkowo opracowano miary czasowo-częstotliwościowej struktury drgań jako drganiową funkcję czasu ekspozycji na drgania o określonej częstotliwości oraz rezonansową funkcję widmową. Miary te wykazały dużą wrażliwość na zmiany stanu technicznego elementów zawieszenia i parametrów eksploatacyjnych pojazdu na ocenę ekspozycji człowieka na drgania.

W drugiej części monografii przedstawiono badania nad silnikiem i układem przeniesienia napędu jako źródłami drgań w pojazdach samochodowych. Z uwagi na różnicę w percepcji drgań przez człowieka w zależności od kierunku działania, rozpatrywano silnik jako kierunkowe źródło drgań. Takie podejście umożliwia ocenę udziału energetycznego propagowanych drgań w 3 kierunkach oraz analizę ich dynamiki i wyznaczenie dominującego kierunku i składowych częstotliwościowych źródła drgań. W opracowaniu przedstawiono ścieżki propagacji WBV od źródła (silnika) do kierowcy i pasażerów w miejscach oddziaływania na kończyny dolne i odcinek lędźwiowy kręgosłupa. Rozpatrywanie silnika jako źródła drgań w poruszającym się pojeździe wymaga analizy wpływu pozostałych mechanizmów układu przeniesienia napędu na propagację drgań od źródła. Jednym z bardziej istotnych mechanizmów z uwagi na emisję wibroakustyczną jest skrzynka biegów.

W monografii przedstawiono także wyniki badań wpływu podstawowych parametrów pracy silnika, jakim jest prędkość obrotowa oraz skrzynki biegów, czyli przełożenia na

kolejnych biegach na propagację i oddziaływanie drgań w układzie pojazd-człowiek. W tym celu porównywano szereg miar oraz dodatkowo opracowano nowe miary, jako estymatory widmowej energii drgań i estymatory rozkładów czasowo-częstotliwościowych sygnałów, które reprezentują rozkłady częstotliwościowe oraz czasowo-częstotliwościowe drgań.

W celu weryfikacji opracowanych metod identyfikacji źródeł drgań w pojazdach przedstawiono wyniki badań drgań poruszającego się pojazdu. Zaproponowana metoda identyfikacji składowych drgań, pochodzących od wymuszeń nierównością drogi poruszającego się pojazdu, sprowadza się do przeprowadzenia kompleksowych badań laboratoryjnych i drogowych na tym samym pojeździe, z zachowaniem tych samych parametrów pracy silnika i układu przeniesienia napędu. Umożliwia to odizolowanie z zarejestrowanych sygnałów kierunkowego rozchodzenia się drgań konstrukcji nośnej poruszającego się pojazdu składowych skorelowanych z sygnałami uzyskanymi podczas badań laboratoryjnych samochodu na postoju pobudzanego do drgań przez pracujący ze stałą prędkością obrotową silnik i uruchomione przełożenie skrzynki biegów. Najbardziej wyraźnie uwidacznia to zdefiniowana funkcja widma różnicowego, która reprezentuje częstotliwościowy rozkład wartości bezwzględnych z różnicy widm drgań testów drogowych i laboratoryjnych.

W monografii zaprezentowano także podejście eksperymentalne do analizy ekspozycji na drgania WBV wnikające do ciała człowieka za pośrednictwem stóp. Porównano różne metody oceny ekspozycji drgań oraz wpływu stanu technicznego pojazdu i parametrów układu przeniesienia napędu na drgania ogólne. Opisano także próby adaptacji i zastosowania drganiowych miar dozymetrycznych i ekwiwalentu naprężeń statycznych w odcinku lędźwiowym pasażerów, które są rekomendowane w standardzie ISO 2631-5 dla drgań mierzonych na siedzisku, wyznaczane na podstawie rejestrowanych przyspieszeń drgań płyty podłogowej pojazdu w miejscach wnikania za pośrednictwem stóp.

Na podstawie analizy tak obszernego zbioru wyników postanowiono poszerzyć badania o analizę rozproszenia energii drganiowej w konstrukcji pojazdu. Umożliwiło to ocenę własności tłumiących konstrukcji pojazdu oraz jego wyposażenia, a także może stanowić istotne źródło informacji na etapie projektowania eliminatorów i tłumików drgań propagujących do organizmu człowieka. Zagadnienia związane z rozpraszaniem energii drganiowej są ściśle związane ze zjawiskiem propagacji fali, które najczęściej opisywane jest za pomocą pochodnych prędkości rozchodzenia się fal. W przypadku zjawisk drganiowych i ich oddziaływania na człowieka bardziej istotne jest podejście energetyczne. Powiązanie miar energetycznych z właściwościami dynamiki drgań lub ich rozkładem czasowo-częstotliwościowym umożliwia opracowanie dedykowanych miar propagacji i rozproszenia drgań w konstrukcji pojazdu, w aspekcie ich oddziaływania na pasażerów pojazdów. Na podstawie zadowalających wyników oceny efektywności zaproponowanych miar w odniesieniu do badań propagacji drgań i wpływu na nie parametrów eksploatacyjnych i technicznych zawieszenia oraz parametrów pracy silnika i skrzynki biegów zaproponowano miary rozproszenia energii drganiowej w punktach konstrukcyjnych pojazdu. Opracowane miary umożliwiają obserwację i ocenę rozpraszania energetyczno-amplitudowego drgań w dziedzinach czasu, częstotliwości i czasowo-częstotliwościowej. Miary rozproszenia odniesione są do sygnałów drganiowych przyjętych źródeł drgań, jako sygnałów

wymuszających. W celu weryfikacji skuteczności zaproponowanych miar rozproszenia drgań w konstrukcji pojazdu przeprowadzono eksperymenty analityczne polegające na ocenie wrażliwości tych miar na zmiany parametrów wymuszenia. Jako źródło drgań przyjęto silnik oraz skrzynkę biegów. Opracowane miary umożliwiają analizę i ocenę propagacji oraz tłumienia drgań za pomocą prostych miar energetycznych w dziedzinach czasu i częstotliwości. Mogą one być również stosowane w badaniach eksperymentalnych. Kierunkowe rozkłady tych współczynników pozwalają ocenić właściwości tłumiące i propagację kierunkową, zaś porównanie wartości w wybranych punktach konstrukcyjnych na ścieżce propagacji pozwala ocenić dynamikę tłumienia lub zanikania drgań oraz bardziej narażone miejsca ekspozycji.

Przedstawione w monografii wyniki badań oraz zaproponowane metody analizy i oceny drgań wykazały duży potencjał aplikacyjny. Habilitant zaproponował kilka koncepcji systemów monitorowania drgań w pojazdach do celów diagnostycznych, monitorowania stanu komfortu i bezpieczeństwa i „zarządzania” drganiami poprzez aktywne systemy izolacji i tłumienia.

- numeracja publikacji zgodna z załącznikiem 7 „Całkowity dorobek naukowo-publicacyjny”

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych

a) Rozwój naukowy:

Ukierunkowanie zainteresowań naukowych habilitanta w obszarze transportu rozpoczyna się od ostatnich lat studiów. Zorientowane one były na problematykę bezpieczeństwa i działań prewencyjnych w postaci diagnozowania pojazdów samochodowych. Habilitant ukończył wtedy kurs diagnosty samochodowego i uczestniczył w pierwszych konferencjach w tej tematyce. Podczas realizacji pracy magisterskiej analizował metody badań kontrolnych pojazdów i opracował metodologię poszerzonych badań do celów diagnozowania układów wyposażonych w korektory siły hamowania. Rezultaty tej pracy były referowane na konferencjach i sympozjach naukowych w początkowym etapie pracy na uczelni.

Następnie habilitant zainteresował się problematyką badań kontrolnych amortyzatorów samochodowych, jako elementów ściśle związanych z bezpieczeństwem jazdy. Zakres badań realizowanych podczas studiów doktoranckich obejmował analizy powszechnie stosowanych metod badań oraz możliwości diagnozowania za pomocą bezdemontażowej metody drganiowej opracowanej przez Prof. Janusza Gardulskiego. W ramach analiz habilitant zgłębił wiedzę z zakresu teorii drgań i poznał zaawansowane metody analizy sygnałów drganiowych. Zaowocowało to opracowaniem kilkunastu algorytmów i programów dedykowanych do analizy sygnałów drgań zawieszenia pojazdu. W celu opracowania automatycznego systemu diagnozowania amortyzatorów habilitant poszerzył swoje wiadomości o teorię sieci neuronowych i opracował neuronowy klasyfikator stanu technicznego amortyzatora. Jako zintegrowany system diagnostyczny zaproponował: podsystem pomiarowy drgań wahacza i górnego mocowania amortyzatora, podsystem przetwarzania sygnałów za pomocą transformaty falkowej lub zmodyfikowanej procedury liniowej decymacji oraz podsystem klasyfikacji w oparciu o wytrenowane sieci neuronowe.

Po uzyskaniu stopnia doktora habilitant poszerzył pole badawcze o problematykę hałasu w pojazdach samochodowych i analizę pozostałych czynników wpływających na drgania pojazdu (rozpoczynając od ciśnienia w ogumieniu). Zaczął także poszerzać swoje zainteresowania naukowe, które rozpoczęły się podczas studiów podyplomowych w zakresie zarządzania organizacjami, w obszarze systemów transportowych i logistycznych. Prace te zaowocowały kilkudziesięcioma publikacjami, referatami, rozdziałami w monografiach polsko i obcojęzycznych (angielski i czeski) oraz poprowadzonymi pracami dyplomowymi. Główny nurt badań w tym obszarze dotyczył zależności systemów logistycznych i transportowych. Dodatkowo z uwagi na ścisłą współpracę habilitanta ze Stowarzyszeniem Rzeczników Motoryzacyjnych i Maszynowych habilitant w kilku pracach podjął tematykę analizy metod wyznaczania prędkości kolizyjnej pojazdu (EES). Znaczącym momentem w rozwoju naukowym habilitanta była konferencja zagraniczna Conferencia Engenharia'2009 w Covilha Portugalia. Prezentowany podczas jej trwania artykuł, w międzynarodowym składzie autorskim, pt. „Wpływ eksploatacyjnej sztywności opony na drgania pojazdu” cieszył się sporym zainteresowaniem i zaowocował zaproszeniem na wykłady tematyczne. Pozwoliło to szerzej spojrzeć na tą tematykę i sformułować ukierunkowany cel badań, jako identyfikacja źródeł, propagacji i struktury drgań oddziałujących na człowieka w transporcie na przykładzie pojazdów samochodowych. Habilitant opracował plan i zakres badań drgań całej struktury pojazdu poddawanego różnym wymuszeniom, zaś analiza wyników określona była zarówno aspektem bezpieczeństwa, ale przede wszystkim problematyką komfortu (szerzej opisane w punkcie 4 b i c). Habilitant w dużej mierze skupił się na analizie silnika pojazdu, jako generatora drgań oraz wpływie czynników eksploatacyjnych i stanu technicznego elementów zawieszenia na strukturę oraz propagację drgań panelu podłogowego pojazdu jako miejsca oddziaływania na człowieka poprzez drgania ogólne. Badania tego typu i w tym zakresie, na podstawie przeglądu aktualnego stanu literatury przez habilitanta, mają charakter oryginalny w skali światowej oraz stanowią istotne uzupełnienie problematyki oddziaływania drgań na człowieka w transporcie w stosunku do najczęściej prezentowanych badań. Od tego momentu znacząca większość publikacji prezentuje wyniki tych badań, które były wielokrotnie referowane na licznych konferencjach krajowych i międzynarodowych w językach polskim i angielskim. Na podstawie wiedzy, którą habilitant zgłębiał w zakresie drgań, badań wibroakustycznych i oddziaływania na człowieka został opracowany cykl wykładów, które były realizowane przez autora na kilku uczelniach Europejskich (Cologne University of Applied Sciences w Niemczech, dwukrotnie Jan Perner Transport Faculty, University of Pardubice w Czechach oraz dwukrotnie w VŠB – Technical University of Ostrava także w Czechach). Zaowocowało to kilkoma wspólnymi publikacjami naukowymi z naukowcami zagranicznymi. Z uwagi na wykształcenie na poziomie studiów magisterskich oraz związek problematyki propagacji drgań z materiałami konstrukcyjnymi oraz technologiami produkcji i napraw elementów pojazdu habilitant także posiada w swoim dorobku kilkadziesiąt publikacji związanych z tą tematyką we współpracy z naukowcami z Wydziału Inżynierii Materiałowej i Metalurgii. Aktualne realia funkcjonowania obszaru nauki określają ukierunkowanie na współpracę z przemysłem i komercjalizację wiedzy. Dlatego habilitant ukończył cykl kursów:

- cykl szkoleń w zakresie przygotowania do pracy w charakterze kierownika projektów badawczych, organizowanych przez Politechnikę Śląską,
- cykl szkoleń w ramach programu Nauka Dla Gospodarki nt. efektywne zarządzanie badaniami naukowymi i komercjalizacja wyników prac badawczych oraz ochrona własności intelektualnej,
- szkolenia z zakresu: wymagań Part 147 i 66 dla kadry kierowniczej i dydaktycznej oraz czynnika ludzkiego wymaganego dla kadry kierowniczej i dydaktycznej w organizacji szkoleniowej MTO (zaświadczenia nr 34/09 i 72/09).

Ponadto opracował kilka koncepcji systemów monitorowania drgań w pojazdach (opisanych w punkcie 4 b) publikowanych i recenzowanych na specjalistycznych konferencjach naukowych. Habilitant jest także współautorem 3 zgłoszeń patentowych. Określa to nowy kierunek badań stosowanych we współpracy z przemysłem.

W ramach dalszego rozwoju naukowego habilitant planuje badania w zakresie oceny subiektywnych odczuć na ekspozycję na drgania, opracowanie modeli odpowiedzi drganiowej organizmu człowieka na drgania panelu podłogowego (brak takiego podejścia w ISO 2631) oraz interdyscyplinarne badania nad opracowaniem metodologii szacowania kosztów zewnętrznych transportu, związanych z emisją drgań przez środki transportu. Ta część badań będzie wymagała ścisłej i skoordynowanej współpracy z naukowcami w zakresie nauk medycznych, społecznych i ekonomicznych w celu określenia skutków zdrowotnych, społecznych i ekonomicznych oddziaływania drgań. Habilitant ma już opracowany plan i zakres badań oraz wstępne deklaracje udziału w tych badaniach pracowników naukowych Śląskiej Akademii Medycznej, Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach i Uniwersytetu Śląskiego.

b) Charakterystyka dorobku naukowego:

- autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR):

1. **Burdzik Rafał:** Research on the influence of engine rotational speed to the vibration penetration into the driver via feet - multidimensional analysis, Journal of Vibroengineering Vol. 15, Issue 4, 2013, p. 2114-2123 (Impact Factor 0.452) (ISSN 1392-8716) (część A 15 pkt MNiSW)
2. **Burdzik Rafał:** Identification of structure and directional distribution of vibration transferred to car-body from road roughness, Journal of Vibroengineering Vol. 16, Issue 1, 2014, p. 324-333 (Impact Factor 0.452) (część A 15 pkt MNiSW)
3. **Burdzik Rafał, Konieczny Łukasz:** Research on structure, propagation and exposure to general vibration in passenger car for different damping parameters, Journal of Vibroengineering Vol. 15, Issue 4, 2013, p. 1680-1688 (Impact Factor 0.452) (część A 15 pkt MNiSW)
4. **Burdzik Rafał:** Implementation of multidimensional identification of signal characteristics in the analysis of vibration properties of an automotive vehicle's floor

- panel, Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability Vol. 16, no. 3, 2014, p. 439–445 (Impact Factor 0.293) (ISSN 1507-2711) (część A 15 pkt MNiSW)
5. Konieczny Łukasz, **Burdzik Rafał**, Łazarz Bogusław: Application of the vibration test in the evaluation of the technical condition of shock absorbers built into the vehicle, Journal of Vibroengineering Vol. 15, Issue 4, 2013, p. 2042-2048 (Impact Factor 0.452) (ISSN 1392-8716) (część A 15 pkt MNiSW)
 6. **Burdzik Rafał**, Stanik Zbigniew, Warczek Jan: Method of assessing the impact of material properties on the propagation of vibrations excited with a single force impulse, Archives of Metallurgy And Materials vol. 57 issue 2 (2012) 409-416. (Impact Factor 0.431) (ISSN 1733-3490) (część A 20 pkt MNiSW)
 7. **Burdzik Rafał**, Folęga Piotr, Łazarz Bogusław, Stanik Zbigniew, Warczek Jan: Analysis of the impact of surface layer parameters on wear intensity of frictional couples, Archives of Metallurgy And Materials vol. 57 issue 4 (2012) 987-993. (Impact Factor 0.431) (ISSN 1733-3490) (część A 20 pkt MNiSW)
 8. Blacha Leszek, **Burdzik Rafał**, Smalcerz Albert, Matuła Tomasz: Effects of pressure on the kinetics of manganese evaporation from the Ot4 alloy, Archives of Metallurgy and Materials 58 (1), 2013, s. 197-201. (Impact Factor 0.431) (część A 20 pkt MNiSW)
 9. Łabaj Jerzy, Siwiec Grzegorz, Blacha Leszek, **Burdzik Rafał**: The role of a gas phase in the evaporation process of volatile components of the metal bath, Metalurgija vol. 53, issue 2, 2014, p. 215-217 (Impact Factor 0.690) (ISSN 0543-5846) (część A 25 pkt MNiSW)
 10. Siwiec Grzegorz, Mizera Jarosław, Jama Danuta, Szmajl Arkadiusz: **Burdzik Rafał**: The effects of temperature on the kinetics of aluminium evaporation from the Ti-6Al-4V alloy, Metalurgija vol. 53, issue 2, 2014, p. 255-227 (Impact Factor 0.690) (ISSN 0543-5846) (część A 25 pkt MNiSW)
 11. Oleksiak Beata, Łabaj Jerzy, Wieczorek Jan, Blacha-Grzechnik Agata, **Burdzik Rafał**: Surface tension of Cu – Bi alloys and wettability in a liquid alloy – refractory material – gaseous phase system, Archives of Metallurgy and Materials 59 (1), 2014, s. 281-285. (Impact Factor 0.431) (ISSN 1733-3490) (część A 20 pkt MNiSW)
 12. Siwiec Grzegorz, Oleksiak Beata, Vaskova Iveta, **Burdzik Rafał**: A study on reduction of copper slag from the flash furnace with the use of anthracite dust, Metalurgija vol. 53, issue 3, 2014, p. 343-345 (Impact Factor 0.690) (ISSN 0543-5846) (część A 25 pkt MNiSW)
 13. **Burdzik Rafał**, Cieśla Maria, Śładkowski Aleksander: Cargo loading and unloading efficiency analysis in multimodal transport, Journal PROMET – Traffic&Transportation, No. 4/2014 (Impact Factor 0.300) (ISSN 0353-5320) (część A 15 pkt MNiSW)
 14. **Burdzik Rafał**, Węgrzyn Tomasz, Konieczny Łukasz, Lisiecki Aleksander: Research on influence of fatigue metal damage of the inner race of bearing on vibration in different frequencies, Archives of Metallurgy And Materials 59 (4), 2014 (DOI 10.2478/amm-2014-0218) (Impact Factor 0.431) (ISSN 1733-3490) (część A 20 pkt MNiSW)

Ponadto publikacje, które do niedawna były indeksowane na Liście Filadelfijskiej ISI Master Journal List (bez IF):

15. **Burdzik Rafał**, Konieczny Łukasz: Application of vibroacoustic methods for monitoring and control of comfort and safety of passenger cars, *Solid State Phenomena* Vol. 210 (2014) pp 20-25, Trans Tech Publications, Switzerland, (ISSN 1012-0394) (część B 10 pkt MNiSW)
16. Konieczny Łukasz, **Burdzik Rafał**: Comparison of characteristics of the components used in mechanical and non-conventional automotive suspensions, *Solid State Phenomena* Vol. 210 (2014) pp 26-31, Trans Tech Publications, Switzerland, (ISSN 1012-0394) (część B 10 pkt MNiSW)
17. **Burdzik Rafał**, Peruń Grzegorz, Warczek Jan: Possibilities of using vibration signals for the identification of pressure level in tires with application of neural networks classification, *Key Engineering Materials* Vol. 588 (2014) p 223-231, (ISSN 1662-9795) (część B 8 pkt MNiSW)
18. Warczek Jan, **Burdzik Rafał**, Peruń Grzegorz: The method for identification of damping coefficient of the trucks suspension, *Key Engineering Materials* Vol. 588 (2014) p 281-289, (ISSN 1662-9795) (część B 8 pkt MNiSW)
19. Peruń Grzegorz, Warczek Jan, **Burdzik Rafał**, Łazarz Bogusław: Simulation and laboratory studies on the influence of selected engineering and operational parameters on gear transmission vibroactivity, *Key Engineering Materials* Vol. 588 (2014) p 266-275, (ISSN 1662-9795) (część B 8 pkt MNiSW)
20. Oleksiak Beata, Blacha Leszek, Pikna Lubomir, **Burdzik Rafał**: Aluminium evaporation from titanium alloys in the VIM process, *Solid State Phenomena* Vol. 211 (2014) pp 117-128 (ISSN 1012-0394) (część B 10 pkt MNiSW)

Ponadto publikacje ujęte w bazie **Web of Science** (WoS) (bez IF):

21. **Burdzik Rafał**: Monitoring system of vibration propagation in vehicles and method of analysing vibration modes, J. Mikulski (Ed.): TST 2012, CCIS 329, pp. 406--413. Springer, Heidelberg (2012) (Ed. Jerzy Mikulski. Berlin : Springer, 2012, s. 406-413, bibliogr. 7 poz. (Communications in Computer and Information Science ; vol. 329) (Scopus SJP 0,137 SNIP 0,286) – indeksowane w Web of Science
22. **Burdzik Rafał**, Konieczny Łukasz, Figlus Tomasz: Concept of on-board comfort vibration monitoring system for vehicles, J. Mikulski (Ed.): Activities of Transport Telematics, TST 2013, CCIS 395, pp. 418-425. Springer, Heidelberg (2013) (Ed. Jerzy Mikulski. Berlin : Springer, 2013, (Communications in Computer and Information Science ; vol. 395) (Scopus SJP 0,137 SNIP 0,286) – indeksowane w Web of Science
23. Konieczny Łukasz, **Burdzik Rafał**, Figlus Tomasz: The possibility to control and adjust the suspensions of vehicles, , J. Mikulski (Ed.): Activities of Transport Telematics, TST 2013, CCIS 395, pp. 378-383. Springer, Heidelberg (2013) (Ed. Jerzy Mikulski. Berlin : Springer, 2013, (Communications in Computer and Information Science ; vol. 395) (Scopus SJP 0,137 SNIP 0,286) – indeksowane w Web of Science

- autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach lub na liście, o których mowa w § 3, dla danego obszaru wiedzy:

Tabela 1. Zestawienie parametryczne całości dorobku naukowego

l.p.	Kryterium	pkt/szt	W tym po doktoracie
1	Publikacje inne niż znajdujące się w bazach lub na liście, o których mowa w § 3	198	170
2	Punktacja MNiSW	782	710
3	Sumaryczny IF	6,63	6,63
4	Publikacje w JCR	14	14
5	Publikacje w WoS	14	14
6	Publikacje w SCOPUS	29	29
7	Publikacje w PoP (Publish or Perish)	108	88
8	Publikacje w google scholar	99	79
9	Publikacje w czasopiśmie międzynarodowym	53	48
10	Publikacje w czasopiśmie krajowym	57	52
11	Publikacje w czasopiśmie zagranicznym	19	19
12	Materiały konferencyjne - konferencja międzynarodowa	41	41
13	Materiały konferencyjne - konferencja krajowa	48	34
14	Wygłoszone referaty	41	30
15	Prezentowane plakaty	42	39
16	Prezentowane komunikaty naukowe	2	2
17	Monografia	2	1
18	Rozdziały w monografiach	11	8
19	Publikacje w obszarze - transport	187	160
20	Publikacje w obszarze - logistyka	24	23
21	Publikacje w obszarze - materiałów	27	27

- autorstwo lub współautorstwo odpowiednio dla danego obszaru: opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych:

Współautorstwo opracowań zbiorowych:

- Burdzik Rafał**, Konieczny Łukasz: New methods for identification of technical condition of vehicle suspension in term of driving safety. pp. 83-103. A. Sładkowski (Ed.): Some actual issues of traffic and vehicle safety, Faculty of Transport, Silesian University of Technology, Gliwice 2013 p. 289. (ISBN 978-83-937205-5-2) (język angielski)
- Rafał Burdzik**: Dopravni technologie. W: Logisticke technologie v dodavatelskem retezci. Xenie Lukoszova a kolektiv. Praha : ECOPRESS, 2012, s. 81-94 (język czeski)
- Rafał Burdzik**: Research methodology into the relationship between local logistics and transport systems. W: Logistics and supply chain management in Polish, Russian and

Ukrainian research. Ed.: J. Szołtysek. Katowice: Publisher of The University of Economics, 2011, s. 65-72 (język angielski)

4. **Rafał Burdzik**: Research of the vibration in 3 axes of car body for different idle gear rotational speed. W: Transactions on transport systems telematics and safety. Ed.: Jan Piecha, Tomasz Węgrzyn. Gliwice: Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2011, s. 203-214, (język angielski)
5. **Rafał Burdzik**, Łukasz Konieczny: The EES/EBS parameter determining method analysis. W: Transactions on transport systems telematics and safety. Ed.: Jan Piecha, Tomasz Węgrzyn. Gliwice: Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2009, s. 163-174 (język angielski)
6. **Rafał Burdzik**, Łukasz Konieczny, J. Piwnik, P. Baranowski: The influence of oil leak in modern vehicle shock absorber on its dumping characteristics. W: Transactions on transport systems telematics and safety. Supplement. Ed.: Jan Piecha, Tomasz Węgrzyn. Gliwice: Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2009, s. 55-60 (język angielski)
7. **Rafał Burdzik**: The quality of airlines transportation services determined by logistic items. W: Transactions on transport systems telematics and safety. Ed.: Jan Piecha, Tomasz Węgrzyn. Gliwice: Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2009, s. 125-133 (język angielski)
8. **Rafał Burdzik**, B. Ślaziak: O potrzebie aktualizacji przepisów ruchu drogowego. W: Praca, zdrowie, środowisko. Pod red. J. Mirosławskiego, T. Węgrzyna. Katowice: Wydaw. Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną Pracy, 2008, s. 7-11 (język polski)
9. **Burdzik Rafał**, Konieczny Łukasz: Komputerowa analiza sygnału w diagnostyce zawiesznień samochodów osobowych. Praca zbiorowa pod redakcją Mikołajczyka T.: Komputerowe Wspomaganie Nauki i Techniki, 2005, s. 30 – 36 (ISBN 83-89334-18-6) (język polski)
10. **Burdzik Rafał**, Konieczny Łukasz: Badania symulacyjne zawiesznień samochodów osobowych. Praca zbiorowa pod redakcją Mikołajczyka T.: Komputerowe Wspomaganie Nauki i Techniki, 2005, s. 60 – 62 (ISBN 83-89334-18-6) (język polski)
11. **Burdzik Rafał**, Gardulski Janusz, Konieczny Łukasz: „Nowe metody diagnozowania amortyzatorów”, Katowice 2006, s. 86 – 95 (ISBN 83-923434-1-7) (język polski)

- sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania:

Sumaryczny impact factor według publikacji wydrukowanych wynosi **6,63**.

- liczba cytowań publikacji:

Tabela 2. Liczba cytowań wg ewidencji baz

Baza	Sumaryczna liczba
SCOPUS	66
PoP (Publish or Perish)	219
WEB OF SCIENCE	28
GOOGLE SCHOLAR	193

- indeks Hirscha opublikowanych publikacji:

Tabela 3. Indeks Hirscha wg ewidencji baz

Baza	Indeks Hirscha
SCOPUS	5
PoP (Publish or Perish)	7
WEB OF SCIENCE	3
GOOGLE SCHOLAR	7

c) Charakterystyka dorobku dydaktycznego:

Habilitant był promotorem lub prowadzącym projekt ponad 110 prac dyplomowych (magisterskich i inżynierskich) oraz kilkudziesięciu prac przejściowych.

Prowadził zajęcia w formie wykładów, seminariów, proseminariów, ćwiczeń, projektów i laboratoriów. Zakres przedmiotów to wibroakustyka, metrologia, systemy i środki transportu oraz szereg przedmiotów w obszarze transportu i logistyki. Do każdego z prowadzonych przedmiotów habilitant opracował treści programowe oraz pomoce dydaktyczne i instrukcje do realizacji zajęć. Habilitantowi regularnie zlecane są wykłady na kilku śląskich uczelniach wyższych, na których realizowane jest kształcenie w obszarze transportu i logistyki, oraz prowadzenie proseminariów i seminariów oraz opieka nad dyplomantami. W latach 2009-2010 pełnił funkcję kierownika wizytującego Zakładu Transportu i Logistyki w Wyższej Szkole Ekonomii i Administracji. Habilitant był wielokrotnie powoływany, jako członek komisji egzaminacyjnej ds. Obron Prac Dyplomowych w 4 uczelniach. Habilitant jest także członkiem Rady Akademii Kształcenia w Bytomiu.

Habilitant jest autorem kilku nowych przedmiotów, w tym jednego w języku angielskim „Fundamentals of vibroacoustics” oraz uczestniczył w tworzeniu nowej specjalności na Wydziale Transportu Politechniki Śląskiej – Technika i zarządzanie w transporcie samochodowym.

Habilitant opracował i wdrożył innowacyjne formy dydaktyczne: wielokryterialny projekt PWOD (Parametryczna Ważona Ocena Dostawców) oraz zajęcia prowadzone zgodnie z metodologią zarządzania projektami (w oparciu o harmonogram Gantta, WBS, kamienie milowe i pracę na odległość).

Habilitant zaprojektował i wykonał kilka stanowisk dydaktycznych, jak np.: stanowisko do badań propagacji drgań w elementach pojazdów metodą zrzutu, stanowisko do modelowania i badania podatności i luzów w układzie kierowniczym metodami drganiowymi, stanowisko do badania hałaśliwości opon samochodowych. Opracował także kilkadziesiąt skryptów i programów do analizy sygnałów drganiowych na potrzeby prac dyplomowych.

Podczas przygotowania i wdrażania Krajowych Ram Kwalifikacji na Wydziale Transportu Politechniki Śląskiej habilitant aktywnie uczestniczył w określeniu kierunkowych efektów kształcenia, tworzeniu nowych programów studiów oraz wzorcowych kart przedmiotów. W rezultacie został powołany na funkcję Pełnomocnika dziekana Wydziału Transportu ds. wdrażania i funkcjonowania Krajowych Ram Kwalifikacji.

W trakcie pracy na Politechnice Śląskiej wielokrotnie uczestniczył w pracach komisji: dydaktycznej, ds. planów i ds. rekrutacji. Był także członkiem komisji maturalnych w szkołach średnich, które podpisały umowę o tzw, maturach łączonych.

Ponadto habilitant był kilkakrotnie organizatorem Studenckich Sesji Naukowych na Wydziale Transportu Politechniki Śląskiej. Dodatkowo w ramach działalności w Komisji Transportu Polskiej Akademii Nauk oddział w Katowicach habilitant był autorem i pomysłodawcą nowatorskiej formuły "PAN student", skierowanej głównie do studentów i doktorantów kształcących się na kierunkach i specjalnościach w zakresie transportu.

Habilitant wykazuje się także aktywnością i dorobkiem na poziomie kształcenia w szkołach średnich. Współpracował w kilku projektach z Krajowym Ośrodkiem Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej, który jest centralną, publiczną placówką doskonalenia nauczycieli o ogólnopolskim zasięgu działania. Organem prowadzącym Ośrodek jest Minister Edukacji Narodowej. Uczestniczył jako ekspert i reprezentant szkolnictwa wyższego w projektach:

- „Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego” w ramach projektu systemowego realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, priorytet III „Wysoka jakość oświaty”, działanie 3.3 „Poprawa jakości kształcenia”, poddziałanie 3.3.3 „Modernizacja treści i metod kształcenia” – autor podstaw programowych i recenzent przykładowych programów nauczania
- „Szkoła zawodowa szkołą pozytywnego wyboru" w ramach projektu systemowego realizowanego w ramach działania 3.4. „Otwartość systemu edukacji w kontekście uczenia się przez całe życie”, poddziałania 3.4.2. „Upowszechnianie uczenia się przez całe życie”, Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki - recenzent przykładowych programów nauczania.

Habilitant jest współautorem nowych (obowiązujących) podstawy programowe w zawodach:

- technik spedytor,
- technik logistik,
- technik pojazdów samochodowych,
- mechanik pojazdów samochodowych,
- elektromechanik pojazdów samochodowych.

Aktualnie habilitant pracuje nad redakcją, jako współautor, 3 podręczników do kształcenia w zawodach Technik Pojazdów Samochodowych, Mechanik Pojazdów Samochodowych i Elektromechanik Pojazdów Samochodowych (podpisane są umowy wydawnicze, zobowiązujące do ich wywiązania). Tytuły tych podręczników to: „Diagnozowanie zespołów i podzespołów pojazdów samochodowych”, „Diagnozowanie elektrycznych i elektronicznych układów pojazdów samochodowych” oraz „Organizacja i prowadzenie procesu obsługi pojazdów samochodowych”. Wszystkie trzy podręczniki będą poddane ocenie w celu uzyskania aprobaty Ministerstwa Edukacji Narodowej i będą opiniowane przez recenzentów z listy ministerialnej.

Pozostałe aktywności w obszarze dydaktyki:

- prowadzenie zajęć w ramach projektu „Otwarcie nowego kierunku studiów i nowych specjalności oraz organizacja specjalistycznych kursów w Politechnice Śląskiej wraz z systemem staży dla kadry akademickiej uczelni”,

- odbycie stażu naukowo-dydaktycznego w Katedrze Transportu Wydziału Ekonomii Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach (aktualnie Uniwersytet Ekonomiczny),
- analiza programów kształcenia i wykłady w ramach CEEPUS (CIII-RS-0603-01-1112 – Traffic, Transportation and Logistics Development for Achieving Sustainable Competitive Advantage (TransLog4ComAd) w 2011 r - Wydział Transportu Uniwersytetu w Pardubicach,
- wykłady w Cologne University of Applied Sciences, Faculty of Automotive Systems and Production,
- wykłady w Czechach w VŠB – Technical University of Ostrava , Faculty of Mechanical Engineering,
- opieka nad doktorantami i pracownikami z Wydziału Transportu Uniwersytetu w Pardubicach w Czechach w ramach programu CEEPUS,
- opracowanie wykładów prezentowanych na uczelniach w Rosji w ramach programu TEMPUS, pt.: LLT training and master in innovative technologies for energy saving and environmental control for Russian universities, involving stakeholders. “GREEN MASTER”,
- realizacja wizyty studyjnej i wykładów w ramach kursu “GREEN MASTER” dla doktorantów z Rosji (Polska, Katowice 17.03.2014-28.03.2014).

Ponadto w ramach opieki naukowej nad studentami habilitant jest opiekunem Studenckiego Koła Naukowego „Silesia Automotive” od 2010, na Wydziale Transportu Politechniki Śląskiej.

d) Osiągnięcia badawcze:

- Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach:
- rok 2004: BW 441 RT2/2004 nt. „Badania symulacyjne aktywnego tłumienia drgań” - kierownik
- rok 2005: BW 425 RT2/2005 nt. „Zastosowanie klasyfikatora falkowego w diagnostyce amortyzatorów samochodowych” - kierownik
- rok 2006: BW 419 RT2/2006 nt. „Metody diagnozowania stanu technicznego amortyzatorów zabudowanych w samochodach osobowych” - kierownik
- rok 2007: BW 489 RT2/2007 nt. „Miary wielkości fizycznych w diagnozowaniu amortyzatorów samochodowych” - kierownik
- rok 2008: BW 511/RT2/2008 nt. „Metody klasyfikacji uszkodzeń amortyzatorów samochodów osobowych” - kierownik
- rok 2009: BW 479/RT2/2009 nt. „Wpływ ciśnienia w ogumieniu i obciążenia pojazdu na ocenę skuteczności układu hamulcowego w warunkach Stacji Kontroli Pojazdów” – kierownik
- lata 2006-2009: projekt badawczy KBN - 4 T12C 005 30, PBU-42/RT 2/2006 nt. „Opracowanie systemu przetwarzania informacji wibroakustycznej w diagnozowaniu amortyzatorów samochodów osobowych”, realizacja 21.06.2006 - 20.06.2009 - wykonawca

rok 2010: BW 488/RT2/2010 Pomiar i analiza drgań struktury pojazdu samochodowego – kierownik

rok 2011: BKM 354/RT2/2011 Analiza drgań wybranych elementów struktury pojazdu samochodowego generowanych podczas pracy silnika i układu przeniesienia napędu – kierownik

rok 2012: BKM 317/RT2/2012 Badania drgań wybranych elementów struktury pojazdu samochodowego pochodzących od wymuszeń drogowych i generowanych podczas pracy silnika i układu przeniesienia napędu – kierownik

rok 2013: BKM 510/RT2/2013 Badania dróg propagacji drgań na elementy struktury i wyposażenia środków transportu – kierownik

rok 2013: BK 218/RT2/2013 – temat główny: Optymalizacja konstrukcji i eksploatacji pojazdów samochodowych i maszyn transportowych, Zadanie: Badania rozptyłu energii w strukturach mechanicznych w aspekcie diagnozowania środków transportu – wykonawca

rok 2014: BK 237/RT2/2014 – temat główny: Badania układów napędowych środków transportu w celu oceny ich wibroaktywności i możliwości diagnozowania stanu technicznego z wykorzystaniem pomiarów drgań i hałasu - wykonawca

lata 2013-2015: projekt badawczy NCBiR Wsparcie badań naukowych i prac rozwojowych w skali demonstracyjnej DEMONSTRATOR+ DEM/1/RT4/2013/0 PASAŻER, nt. „Zintegrowany system wspomagający zarządzanie informacją o kolejowym ruchu pasażerskim”, realizacja 01-09-2013 - 28-02-2015 - wykonawca

lata 2013-2015: projekt badawczy NCBiR Wsparcie badań naukowych i prac rozwojowych w skali demonstracyjnej DEMONSTRATOR+ WND-DEM-1-325/00 KoPlastWysMob, nt. „Opracowanie kołowej platformy wysokiej mobilności dla zastosowań specjalnych” - wykonawca

- Poza tym habilitant brał udział w badaniach i opracowaniach prac zleconych, np.:

- kilkadziesiąt ekspertyz i opinii technicznych w zakresie rzeczoznawstwa motoryzacyjnego i maszynowego, zlecniodawcy Sądy Rejonowe i podmioty prywatne,
- opracowanie analiza SWOT „Analiza potencjału transportowego Powiatu Będzińskiego szansą na dalszy rozwój”, dla Starostwa Powiatowego w Będzinie,
- praca NB 107/RT2/2013, temat: Ocena właściwości cichych nawierzchni transportu kołowego, realizacja od 02.04.2013 r. do 16.09.2013 r., zlecniodawca: Przedsiębiorstwo Remontów Ulic i Mostów S. A., ul. Nad Bytomką 1, 44 – 100 Gliwice.

- Udział w sieci CIII-RS-0603-01-1112 – Traffic, Transportation and Logistics Development for Achieving Sustainable Competitive Advantage (TransLog4ComAd) – w ramach programu CEEPUS, odbycie dwóch miesięcznych staży u partnerów europejskich w sieci CIII-RS-0603-01-1112.

- Udział w projekcie o symbolu 530620-TEMPUS-1-2012-1-IT-TEMPUS-JPCR, numer uczelni: UED/1/RT3/2014/507, pt.: LLT training and master in innovative technologies for energy saving and environmental control for russian universities, involving stakeholders.

- Ponadto zgłoszenia o udzielenie patentu na wynalazek:

- „Sposób zgrzewania obręczy kół tarczowych” na rzecz firmy Polkar Warmia, Twórcy: Rafał Burdzik, Adam Grajcar, Władysław Kozubel, Aleksander Lisiecki (Numer zgłoszenia: P.405945)
- „Sposób cięcia laserowego blach” na rzecz firmy Vonart. Twórcy: Aleksander Lisiecki, Rafał Burdzik (Numer zgłoszenia: P.407119)
- „Sposób wytwarzania warstw odpornych na zużycie” na rzecz firmy Progresja Sp. z o.o. Sp. K., Grupa Zarmen, ul. Żelazna 9, 40-851 Katowice, Twórcy: Dawid Ślizak, Grzegorz Waług, Rafał Burdzik, Tomasz Węgrzyn i Aleksander Lisiecki (zgłoszenie na etapie opracowania redakcyjnego)

Wszystkie powyższe zgłoszenia patentowe zostały skomercjalizowane, zaś patent „Sposób zgrzewania obręczy kół tarczowych” (Numer zgłoszenia: P.405945) zostanie wdrożony w firmie Polkar w ramach projektu POIG 4.4 (Lista wniosków zatwierdzonych do dofinansowania w ramach listy rankingowej nr 4.4/2/2013 nr wniosku: WND-POIG.04.04.00-28-019/13).

- W zakresie popularyzacji badań i nauki habilitant opublikował cykl artykułów popularno-naukowych oraz wygłaszał referaty i prowadził szkolenia dla środowiska Rzecznawców Motoryzacyjnych i Maszynowych oraz współtworzył standardy opracowania opinii technicznych dla Stowarzyszenia Poleksmot w Katowicach. Prowadził także szkolenia w zakresie Zarządzania Projektami dla przedsiębiorstw w branży transportowej (kolejowej IRIS).

Habilitant przygotował także cykl zamawianych artykułów popularno-naukowych na poczytnym serwisie i wydawnictwie internetowym edroga:

Burdzik R.: Badania hałaśliwości opon samochodowych (I) Źródła hałasu w pojazdach samochodowych, edroga.pl EKKOM, Kraków, 2012

Burdzik R.: Badania hałaśliwości opon samochodowych (II) Stanowiskowe badania hałaśliwości opon, edroga.pl EKKOM, Kraków, 2012

Burdzik R.: Wpływ ciśnienia w ogumieniu na hałas generowany przez opony samochodowe, edroga.pl EKKOM, Kraków, 2012

- Dodatkowo w ramach działalności w Komisji Transportu Polskiej Akademii Nauk oddział w Katowicach habilitant jest autorem i pomysłodawcą nowatorskiej formuły „PAN dla dobrej praktyki”. Formuła ta skierowana jest głównie do organów samorządowych i decydentów w zakresie transportu oraz Radnych. Formy spotkań to panele dyskusyjne lub forum, otwierane krótkim referatem określającym temat przewodni dyskusji i otwarte pytania oraz problemy lub referatem zamawianym. Celem przewodnim tej formuły ma być transfer wiedzy do jednostek samorządowych organów administracji w zakresie transportu. W ramach tej działalności habilitant przygotował i poprowadził warsztaty szkoleniowe pt. „Analiza potencjału transportowego Powiatu Będzińskiego szansą na dalszy rozwój” w Starostwie Powiatowym w Będzinie.

e) **Osiągnięcia w działalności organizacyjnej:**

- udział w komisjach uczelnianych: komisja egzaminacyjna ds. Obron Prac Dyplomowych, komisja dydaktyczna, komisja ds. planów, komisja ds. rekrutacji, w poprzednich latach komisja maturalna w szkołach średnich, które podpisały umowę o tzw. maturach łączonych.

- pełnione funkcje: **członek Prezydium Komisji Transportu Polskiej Akademii Nauk, PAN O/Katowice – sekretarz**, Pełnomocnik dziekana Wydziału Transportu ds. wdrażania i funkcjonowania Krajowych Ram Kwalifikacji

- organizacja konferencji naukowych:

Tabela 4. Członkostwo w komitetach organizacyjnych konferencji i sympozjów

l.p.	Funkcja i nazwa konferencji
1.	członek Komitetu Organizacyjnego XXX Ogólnopolskiego Sympozjum DIAGNOSTYKA MASZYN,
2.	członek Komitetu Organizacyjnego XXXI Ogólnopolskiego Sympozjum DIAGNOSTYKA MASZYN,
3.	członek Komitetu Organizacyjnego XXXII Ogólnopolskiego Sympozjum DIAGNOSTYKA MASZYN,
4.	członek Komitetu Organizacyjnego XXXIII Ogólnopolskiego Sympozjum DIAGNOSTYKA MASZYN,
5.	członek Komitetu Organizacyjnego XXXIV Ogólnopolskiego Sympozjum DIAGNOSTYKA MASZYN,
6.	członek Komitetu Organizacyjnego XXXV Ogólnopolskiego Sympozjum DIAGNOSTYKA MASZYN,
7.	członek Komitetu Organizacyjnego XXXVI Ogólnopolskiego Sympozjum DIAGNOSTYKA MASZYN,
8.	członek Komitetu Organizacyjnego XXXVII Ogólnopolskiego Sympozjum DIAGNOSTYKA MASZYN,
9.	członek Komitetu Organizacyjnego XL Ogólnopolskiego Sympozjum DIAGNOSTYKA MASZYN
10.	członek Komitetu Organizacyjnego XLI Ogólnopolskiego Sympozjum DIAGNOSTYKA MASZYN
11.	członek Komitetu Organizacyjnego I Studenckiej Sesji Naukowej Wydziału Transportu PŚ,
12.	członek Komitetu Organizacyjnego II Studenckiej Sesji Naukowej Wydziału Transportu PŚ,
13.	członek Komitetu Organizacyjnego III Studenckiej Sesji Naukowej Wydziału Transportu PŚ,
14.	członek Komitetu Organizacyjnego IV Studenckiej Sesji Naukowej Wydziału Transportu PŚ,
15.	członek Komitetu Organizacyjnego V Studenckiej Sesji Naukowej Wydziału Transportu PŚ,
16.	członek Komitetu Organizacyjnego VI Studenckiej Sesji Naukowej Wydziału Transportu PŚ,
17.	członek Komitetu Organizacyjnego VII Studenckiej Sesji Naukowej Wydziału Transportu PŚ,,
18.	członek Komitetu Organizacyjnego VIII Studenckiej Sesji Naukowej Wydziału Transportu PŚ,
19.	członek Komitetu Organizacyjnego IX Studenckiej Sesji Naukowej Wydziału Transportu PŚ,
20.	członek Komitetu Organizacyjnego X Studenckiej Sesji Naukowej Wydziału Transportu PŚ,
21.	członek Komitetu Organizacyjnego XVIII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo Technicznej „Przekładnie Zębate”,
22.	członek Komitetu Organizacyjnego IX International Conference on Telematics, Logistics & Transport Safety,
23.	członek Komitetu Organizacyjnego X International Conference on Telematics, Logistics & Transport Safety,
24.	członek Komitetu Organizacyjnego XXVI Sympozjonu Podstaw Konstrukcji Maszyn 2013,
25.	członek Komitetu Organizacyjnego konferencji „Aktywność organizacji pozarządowych jako interesariuszy polityki transportowej”, która odbyła się w dniach 3 - 4 grudnia 2012r. w Katowicach,
26.	członek Komitetu Organizacyjnego VI Scientific Conference TRANSPORT PROBLEMS, która odbędzie się w dniach 25 – 27 czerwiec 2014
27.	członek Komitetu Organizacyjnego III International Symposium of Young Researchers TRANSPORT PROBLEMS, która odbędzie się w dniach 22 – 24 czerwiec 2014
28.	członek Komitetu Organizacyjnego XXI Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej Koła Zębate KZ i XIX Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej Przekładnie Zębate, która odbędzie się 25-27.11.2014 w Wiśle
29.	Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego International Conference VIBROENGINEERING, 13-15 październik 2014, Katowice

Ponadto w ramach działalności w Komisji Transportu Polskiej Akademii Nauk, oddziału w Katowicach, habilitant organizował następujące seminaria, konferencje i warsztaty naukowe:

- „*Rola środowisk naukowych w procesie kreowania regionalnych strategii transportowych - przykład województwa śląskiego*”, seminarium odbyło się 7 grudnia 2011r. w Uniwersytecie Ekonomicznym Katowicach,
- „*Rola transportu w kształtowaniu rozwoju powiatu będzińskiego. Identyfikacja potencjału ST i kluczowych barier rozwoju*”, seminarium odbyło się 18 kwietnia 2012r. w Starostwie Powiatowym w Będzinie,
- „*Problemy techniczne w eksploatacji środków transportu*”, seminarium odbyło się 23 listopada 2012r. na Wydziale Transportu Politechniki Śląskiej w Katowicach,
- „*Aktywność organizacji pozarządowych jako interesariuszy polityki transportowej*”, współorganizacja konferencji, która odbyła się w dniach 3-4 grudnia 2012r. w Katowice,
- panel Komisji Transportu Polskiej Akademii Nauk w ramach XL Ogólnopolskiego Sympozjum DIAGNOSTYKA MASZYN
- „*Analiza potencjału transportowego Powiatu Będzińskiego szansą na dalszy rozwój*”, warsztaty w ramach nowo powołanego programu „PAN dla dobrej praktyki”, które odbyły się 18 kwietnia 2012r. w Starostwie Powiatowym w Będzinie,

- członkostwo w organizacjach naukowych, radach naukowych, komitetach redakcyjnych:

- **członek Komitetu Redakcyjnym zagranicznego czasopisma Journal of Vibroengineering (ISSN 1392-8716) – czasopismo posiadające Impact Factor (0.452), znajdujące się na Liście A i rejestrowane w JCR,**
- członek Komitetu redakcyjnym zagranicznego czasopisma Journal of Measurements in Engineering (ISSN 2335-2124),
- członek Komitetu Redakcyjnego “Vibroengineering Procedia”, Public Establishment “Vibroengineering” Litwa (ISSN 2345-0533),
- udział w redakcji monografii wieloautorskiej w języku angielskim: Transactions on transport systems telematics and safety. Redakcja: Jan Piecha, Tomasz Węgrzyn. Gliwice 2009: Wydaw. Politechniki Śląskiej, ISBN 978-83-7335-636-8,
- udział w redakcji monografii wieloautorskiej w języku angielskim: Transactions on transport systems telematics and safety. Redakcja: Jan Piecha, Tomasz Węgrzyn. Gliwice 2011: Wydaw. Politechniki Śląskiej, ISBN 978-83-7335-824-9,
- członek komitetu naukowego Międzynarodowej Konferencji Naukowej VIBROENGINEERING, która odbędzie się w dniach 13-15 października 2014 roku, w Katowice,
- członek komitetu naukowego International Conference VIBROENGINEERING, która odbędzie się w dniach 7-10 listopada 2014 roku, w Guiyang, Chiny.

- członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych:

- członek Komisji Transportu Polskiej Akademii Nauk, PAN O/Katowice

- członek Prezydium Komisji Transportu Polskiej Akademii Nauk, PAN O/Katowice – sekretarz
 - członek Polskiego Towarzystwa Diagnostyki Technicznej
 - członek Public Institution VIBROENGINEERING (PIV), Kowno, Litwa
 - członek Stowarzyszenia Rzeczników Motoryzacyjnych i Maszynowych oraz Biegłych "POLEKSMOT" w Katowicach
- inna działalność organizacyjna:
- prowadzenie sesji i paneli na konferencjach naukowych w języku polskim i angielskim: na XL Jubileuszowym Ogólnopolskim Sympozjum **Diagnostyka Maszyn** w 2013 roku i na IX Międzynarodowej Konferencji **Telematics, Logistics & Transport Safety** w 2009 roku.
- udział w zespołach eksperckich i konkursowych:
- Certyfikowany ekspert zewnętrzny Alaliz Delphi national program Foresight 2020 Poland (IFTR), Program był prowadzony przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, zapoczątkowano go w grudniu 2006 roku, a zakończono 30 października 2008 roku.
 - Ekspert w ramach projektów koordynowanych przez Krajowy Ośrodek Wsparcia Edukacji Zawodowej i Ustawicznej oraz Ministerstwo Edukacji Narodowej
 - Ekspert ds. sektora transport i motoryzacja panelu ekspertów „Ekspertyza globalnych trendów gospodarczych”, koordynowany przez władze Górnośląskiego Związku Metropolitalnego oraz Deloitte Business Consulting S.A. Organizowany w związku z projektem realizowanym przez Deloitte i Górnośląski Związek Metropolitalny „Metropolia Silesia” – Ekspertyza globalnych trendów gospodarczych.
- recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych:
- Recenzent w Journal of Vibration and Control, ISSN 1077-5463, **Impact Factor 1,966** (Virginia Polytechnic Institute and State University, USA) , (Część A **25pkt MNiSW**) – baza JCR
 - Recenzent w International Journal of Condition Monitoring, ISSN 2047-6426 (The British Institute of Non-Destructive Testing, UK)
 - Recenzent w British Journal of Applied Science & Technology, ISSN 2231-0843 (SCIENCEDOMAIN international, UK) (Część B **5pkt MNiSW**)
 - Recenzent w czasopiśmie Diagnostyka ISSN 1641-6414, (Część B **7pkt MNiSW**) – baza SCOPUS
 - Recenzent w Journal of Economic and Technical Sciences ISSN 2081-4372 (Poland) (Część B **2pkt MNiSW**) – baza Baztech
 - Recenzent w Springer (Communications in Computer and Information Science) - baza WoS

f) Współpraca krajowa i międzynarodowa:

- uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych:

ERASMUS:

- Niemcy: Cologne University of Applied Sciences, Faculty of Automotive Systems and Production, w okresie 09.05.2011-15.05.2011

- Czechy: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering w okresie 13.05.2013-18.05.2013

- Czechy: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering w okresie 05.05.2014-10.05.2014

CEEPUS:

- Czechy: Jan Perner Transport Faculty, University of Pardubice w okresie 19.09.2011-10.10.2011 (stypendium CIII-RS-0603-01-1112-M-4893)

- Czechy: Jan Perner Transport Faculty, University of Pardubice w okresie 08.04.2013-21.08.2013 (stypendium CIII-RS-0603-02-1213-M-61044)

TEMPUS:

- opracowanie wykładów prezentowanych na uczelniach w Rosji w ramach projektu o symbolu 530620-TEMPUS-1-2012-1-IT-TEMPUS-JPCR, numer uczelniany: UED/1/RT3/2014/507, pt.: LLT training and master in innovative technologies for energy saving and environmental control for russian universities, involving stakeholders. "GREEN MASTER", czas trwania projektu: od 15.10.2012 do 14.10.2015

- realizacja wizyty studyjnej i wykładów w ramach kursu " Intensive course GREEN MASTER" dla doktorantów z Rosji (Polska, Katowice 17.03.2014-28.03.2014)

- wizyta studyjna na Uniwersytecie ALTO, Helsinki, Finlandia w okresie 30.09.2013-04.10.2013

Ponadto:

- odbycie stażu naukowo-dydaktycznego w Katedrze Transportu Wydziału Ekonomii Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamickiego w Katowicach (aktualnie Uniwersytet Ekonomiczny) w okresie 26.04.2010-31.05.2010

- współpraca z naukowcami z innych jednostek naukowych:

- współpraca JVE International Ltd. z Litwy, wydawcą kilku międzynarodowych czasopism, w tym indeksowany w bazie JCR Journal of Vibroengineering z impact factor. Członek komitetu redakcyjnego 3 wydawnictw oraz współpraca w zakresie organizacji międzynarodowych konferencji naukowych (przewodniczący Komitetu Organizacyjnego International Conference VIBROENGINEERING, 13-15 October 2014, Katowice, Poland). Udział w komitetach redakcyjnych czasopism: Journal of Vibroengineering (ISSN 1392-8716), Journal of Measurements in Engineering (ISSN 2335-2124) i Vibroengineering Procedia (ISSN 2345-0533);

- współpraca z Wydziałem Transportu Uniwersytetu w Pardubicach w Czechach, wymiana pracowników naukowych, aplikowanie o wspólne wnioski badawcze oraz wspólne badania i publikacje, np:

Burdzik Rafał, Doleček Radovan: Research of vibration distribution in vehicle constructive, Perner's Contacts, Number 4, Volume VII, December 2012, 183 pages, University of Pardubice, Jan Perner Transport Faculty Department of Transport Technology and Control, ISSN 1801-674X, s. 16-25

Burdzik Rafał, Doleček Radovan: Advanced signal processing methods for research on vibration propagation in vehicle construction, Perner's Contacts, Number 2, Volume VIII, July 2013, University of Pardubice, Jan Perner Transport Faculty Department of Transport Technology and Control, ISSN 1801-674X, s. 15-26

- współpraca z Prof. dr hab. Xenie Lukoszova z Uniwersytetu Śląskiego w Opawie w Czechach, współautorstwo monografii:

Burdzik Rafał: Dopravní technologie, s. 81-100, [rozdział w monografii] Xenie Lukoszová, Šárka Čemerková, Milena Botlíková, Jana Kubíková, Rafał Burdzik, Marta Wilczková, Petr Vlček: Logistické technologie v dodavatelském řetězci, Praha: EKOPRESS 2012, stron 124, ISBN: 978-80-86929-89-7 (język czeski) str. 124

- współpraca z Prof. Silva Abílio z Portugalii Universidade Da Beira Interior, Faculdade de Engenharia, wspólne publikacje:

Burdzik Rafal, Fołęga Piotr, Węgrzyn Tomasz, Silva Abílio P.: „Using New Materials For Flexsplines of Harmonic Drives”, Conferencia Engenharia'2009, Covilha Portugalia, 2009, s. 172-175

Burdzik Rafał, Fołęga Piotr, Węgrzyn Tomasz, Silva Abílio P.: „Influence of Exploitation Tire Stiffness on Vehicle Vibration”, Conferencia Engenharia'2009, Covilha Portugalia, 2009, s. 168-171

Burdzik Rafał, Węgrzyn Tomasz, Abilio P. Silva: Application of Vibroacoustics Methods for Technical Condition Monitoring, Conferencia Engenharia'2013, Covilha Portugalia, 2013

- współpraca z Katedrą Transportu Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, współorganizacja konferencji „Aktywność organizacji pozarządowych jako interesariuszy polityki transportowej” oraz wspólne publikacje, np.:

Burdzik R., Wilk A., Tomanek R., Diagnostyka w transporcie jako obszar działalności Komisji Transportu Polskiej Akademii Nauk, XL Ogólnopolskie Sympozjum Diagnostyka Maszyn, Wisła, 04.03-08.03.2013r. s. 29

- współpraca z Prof. dr hab. inż. Jackiem Szoltysem z Samodzielnego Zakładu Logistyki Społecznej Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, wspólne publikacje, np.:

Burdzik Rafał: Research methodology into the relationship between local logistics and transport systems, chapter three: Transportation issues, in: [red.] Szoltysek J.: Logistics and supply chain management in Polish, Russian and Ukrainian research, University of Economics in Katowice, Katowice 2011, pp. 65-72 ISBN: 9788372467447

- współpraca badawcza z wieloma naukowcami z innych polskich wewnętrznych i zewnętrznych jednostek naukowych, wspólne badania, wnioski i publikacje.

g) Nagrody, wyróżnienia i odznaczenia:

- dyplom im. Prof. Ludwika Müllera za przygotowanie i wygłoszenie referatu na Ogólnopolskim Sympozjum Diagnostyka Maszyn,
- wyróżnienie referatu na zagranicznej konferencji Conferencia Engenharia'2009, Covilha Portugalia, 2009 oraz zaproszenie na 2 wykłady pt. „Engineering Science in Automotive Transport” do Portugalii Universidade Da Beira Interior, Faculdade de Engenharia,
- indywidualna nagroda Rektora Politechniki Śląskiej w kategorii działalność naukowa za rok 2012,
- zespołowa nagroda Rektora Politechniki Śląskiej w kategorii działalność dydaktyczna za rok 2012.
- zaproszenie wydawnictwa JVE International Ltd. z Litwy, jako pierwszego autora „otwierającego” nową serię „Book Series on Vibroengineering” (uznane światowe wydawnictwo, które publikuje 3 międzynarodowe czasopisma, między innymi indeksowane w bazie JCR „Journal of Vibroengineering”),
- wyróżnieniem jest także objęcie patronatem Polskiej Akademii Nauk oddziału w Katowicach oraz Komisji Transportu PAN o/Katowice monografii habilitacyjnej.

Reasumując dorobek i osiągnięcia naukowe habilitanta w poszczególnych obszarach:

- **aktywność naukowa:** autorstwo ponad 210 publikacji, udział w kilkudziesięciu konferencjach, udział w komitetach organizacyjnych i naukowych, uczestnictwo w projektach i realizacja wykładów zagranicznych, współpraca z naukowcami z Polski i Europy, członkostwo w organizacjach PAN, PTDT, Rzeczoznawcy, zrealizowane liczne staże naukowe i dydaktyczne, 3 zgłoszenia patentowe;
- „**uznanie w środowisku**” – zaproszenia do opracowań wspólnych polskich i zagranicznych monografii i książek, recenzowanie artykułów w uznanych czasopismach zagranicznych i krajowych, zaproszenia do komitetów redakcyjnych, członek prezydium Komisji Transportu PAN, zaproszenia do wykładów zagranicznych, zaproszenia do „invited paper” (konferencje zagraniczne), przewodniczący obrad na konferencjach krajowych i zagranicznych, udział w licznych projektach badawczych międzyuczelnianych, zaproszenie do otwarcia serii wydawniczej książek naukowych w wydawnictwie z bazy JCR, liczba cytowań w bazach WoS, Scopus i google scholar, nagrody Rektora Politechniki Śląskiej i dyplom Prof. Mullera, wyróżnienia na konferencjach i rekomendacje artykułów do publikacji w czasopismach z bazy JCR, zaproszenie do opracowania rozdziału w encyklopedii;
- **dorobek naukowy i wkład w rozwój dyscypliny** – monografia habilitacyjna, 212 publikacji, całkowita punktacja dorobku naukowego wg punktacji MNiSW 782 punkty, 14 publikacji z bazy JCR, sumaryczny Impact Factor – 6,63, 14 publikacji w bazie WoS, 29 publikacji w bazie Scopus, rozdziały w 11 monografiach, indywidualna nagroda Rektora Politechniki Śląskiej w kategorii działalność naukowa za rok 2012.

Rafał Burdzik