

AUTOREFERAT

dr inż. Mirosław Bocian

Załącznik nr 3a
do wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego
w dziedzinie Nauk Technicznych w dyscyplinie Mechanika

Wrocław 26 kwietnia 2019



Spis treści

1. Informacje o wnioskodawcy	4
1.1. Dane osobowe	4
1.2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe	4
1.3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych	5
1.4. Przebieg rozwoju zawodowego	5
2. Opis osiągnięcia naukowego	7
2.1. Tytuł osiągnięcia naukowego	7
2.2. Bocian M., „Wybrane metody modelowania i identyfikacji złożonych układów dynamicznych”, Monografia, 2019 r., Wydawnictwo PWr	7
2.3. Autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa	8
2.4. Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania	12
3. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych	15
3.1. Analiza procesu przebijania osłon balistycznych	15
3.2. Badanie materiałów magnetoreologicznych	16
3.3. Badania zmęczeniowe	16
3.4. Zastosowanie Eksperymentalnej Analizy Modalnej	17
3.5. Analiza dorobku – dane bibliometryczne	17
3.6. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach	18
3.7. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność odpowiednio naukową albo artystyczną	19
3.8. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych	19
4. Działalność dydaktyczna i popularyzatorska	20
4.1. Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych	20
4.2. Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji	20
4.3. Otrzymane nagrody i wyróżnienia	21
4.4. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych	21
4.5. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism	21
4.6. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych	21
4.7. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki	21
4.8. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego, z podaniem tytułu rozpraw doktorskich	22
4.9. Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich	23
4.10. Udział w zespołach eksperckich i konkursowych	23

4.11. Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych	23
4.12. Zestawienie najważniejszych osiągnięć	23
5. Podsumowanie	25
Bibliografia	26

1. Informacje o wnioskodawcy

1.1. Dane osobowe

Imiona i nazwisko: Mirosław Piotr Bocian

Wykształcenie:

1986 – 1991: Technikum Mechaniczne nr 2, Specjalizacja: Mechanika i Budowa Maszyn, ul. Słubicka, Wrocław.

1991 – 1996: Politechnika Wrocławska, Kierunek: Automatyka i Robotyka, Wydział Mechaniczny, studia w ramach Indywidualnego Toka Studiów.

1.2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe

Stopień doktora:

- Politechnika Wrocławska, Instytut Materiałoznawstwa i Mechaniki Technicznej, 2003,
- dyscyplina: mechanika,
- specjalność: mechanika,
- tytuł rozprawy doktorskiej:
„Analiza procesu identyfikacji podatnych elementów układów mechanicznych poddanych złożonym wzbudzeniom dynamicznym z zastosowaniem modeli nieliniowych”,
- promotor: prof. dr hab. inż. Maciej Kulisiewicz,
- recenzent: prof. dr hab. inż. Andrzej Buchacz
- recenzent: prof. dr hab. inż. Waław Kasprzak

Tytuł magistra inżyniera:

- Politechnika Wrocławska, Wydział Mechaniczny, 1996,
- kierunek: Automatyka i Robotyka, Indywidualny Tok Studiów, w ramach którego broniłem dwie prace dyplomowe.

tytuł pracy:

„Identyfikacja nieliniowych elementów sprężysto tłumiących w układzie wielomasowym metodą bilansu energii ”,

- promotor: dr inż. Stanisław Piesiak,

– tytuł pracy:

„Metody komputerowe w zastosowaniu do analizy harmonicznej odpowiedzi impulsowych wybranych układów dynamicznych”,

– promotor: prof. dr hab. inż. Maciej Kulisiewicz,

1.3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

Miejsce zatrudnienia:

Politechnika Wroclawska, Wydział Mechaniczny,
Katedra Mechaniki i Inżynierii Materiałowej,
ul. Smoluchowskiego 25, 50-370 Wrocław.

Historia zatrudnienia:

01.10.1996 – **asystent naukowo-dydaktyczny** w Instytucie Materiałoznawstwa i Mechaniki Technicznej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Wroclawska,

01.10.2002 – 01.10.2004 urlop bezpłatny – staż w firmie Ruecker w Niemczech, Gifhorn, Inżynier do spraw testów – Analiza Modalna.

01.10.2004 – obecnie – **adiunkt naukowo-dydaktyczny** w Instytucie Materiałoznawstwa i Mechaniki Technicznej, obecnie Katedra Mechaniki i Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny, Politechnika Wroclawska.

1.4. Przebieg rozwoju zawodowego

Po złożeniu egzaminu maturalnego w roku 1991, w Technikum Mechanicznym nr 2 we Wrocławiu, podjąłem studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej na kierunku Automatyka i Robotyka. Studia ukończyłem w roku 1996 w ramach Indywidualnego Toku Studiów (ITS), broniąc dwie prace dyplomowe.

1 października 1996 r. podjąłem pracę w Instytucie Materiałoznawstwa i Mechaniki Technicznej jako asystent naukowo-dydaktyczny. Od początku rozpocząłem także aktywne uczestnictwo w badaniach naukowych prowadzonych w instytucie w zakresie identyfikacji układów dynamicznych. W czasie pracy w instytucie odbyłem kursy i staże, w tym:

- 9–16.05.1999 – „Design for Quality” – „a Seminar and Workshop on Modern Quality and Reliability Tools for Mechanical and Structural Design Engineers”. Organizowane przez Italian Ministry of Foreign Affairs and Serinar Forli-Cesena Ltd.
- 31.05–3.06.1999 – „Certificate of Accomplishment, Seminar on LMS Cada-X, the Works (Fourier Monitor, Plotting, Experimental Modal Analysis, Modal Analysis and Design). Leuven, Belgium.
- 1.05–1.07.2001 – dwumiesięczny staż na Uniwersytecie w Karlsruhe (TH). Institut fur Stromungsmaschinen.

- 10.10.2002–31.08.2004 – w czasie urlopu bezpłatnego praca na stanowisku samodzielnego Inżyniera ds. Testów w zakresie: Eksperymentalnej Analizy Modalnej i Wibroakustyki; Firma Ruecker GmbH Niederlassung Gifhorn. Bezpośrednia współpraca z VW Wolfsburg. Pracowałem między innymi nad wdrożeniem specjalnej metody badania emisji fal akustycznych z bocznych powierzchni korpusów silników spalinowych przy impulsowych wymuszeniach mechanicznych („Impulsklangmethode”). Metoda ta pozwalała na oszacowanie głośności kompletnego silnika w czasie pracy, na podstawie badań samych korpusów. W ten sposób testowano jak na głośność silników wpływa stop, z którego się go wykonuje oraz różnice w samej budowie korpusów.

Pracując jeszcze za granicą obroniłem pracę doktorską na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej w dniu 29 stycznia 2003 r.

Przed uzyskaniem stopnia doktora uczestniczyłem w badaniach naukowych, których efektem było kilka raportów oraz kilka prac prezentowanych na konferencjach krajowych. Jako współautor opublikowałem jeden artykuł w czasopiśmie, będącym indeksowanym w WoS (posiada IF). Uczestniczyłem także w pracach statutowych i grantach prowadzonych w Instytucie Materiałoznawstwa i Mechaniki Technicznej Politechniki Wrocławskiej. W wyniku tych prac powstała moja rozprawa doktorska. Po powrocie z urlopu zostałem zatrudniony na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego w Instytucie Materiałoznawstwa i Mechaniki Technicznej Politechniki Wrocławskiej. W roku 2014, w związku z przeprowadzoną reorganizacją na uczelni instytut przestał istnieć i od tego momentu jestem zatrudniony w Katedrze Mechaniki i Inżynierii Materiałowej, na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej. Zajmuję się Eksperymentalną Analizą Modalną, analizą drgań układów mechanicznych, identyfikacją, modelowaniem i symulacją układów mechanicznych, a w szczególności układów nieliniowych oraz analizą zjawiska przebiccia osłon balistycznych (modelowanie, symulacja, obliczenia MES).

2. Opis osiągnięcia naukowego

Moje osiągnięcie naukowe (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.) zestawilem w monografii pt.: „Wybrane metody modelowania i identyfikacji złożonych układów dynamicznych” oraz w cyklu publikacji, w których badałem zagadnienia związane z identyfikacją i modelowaniem układów dynamicznych posiadających podukłady o strukturze 1,5 liczby stopnia swobody (występował element Maxwella) oraz elementy nieliniowe.

2.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

Moje osiągnięcie naukowe przedstawiłem w monografii zatytułowanej:

„Wybrane metody modelowania i identyfikacji złożonych układów dynamicznych”.

2.2. Bocian M., „Wybrane metody modelowania i identyfikacji złożonych układów dynamicznych”, Monografia, 2019 r., Wydawnictwo PWr

Monografia jest podzielona na cztery części, w pierwszej z nich opisuję modele o 1,5 liczbie stopni swobody. Są to modele obiektów dynamicznych, które posiadają w swojej strukturze wewnętrznej połączone szeregowo dwa odmiennie oddziałujące elementy np. szeregowo połączony tłumik ze sprężyną, lub element tarcia suchego ze sprężyną. Tego typu połączenia nie dają się w prosty sposób zamienić na inny element zastępczy. Okazuje się natomiast, że układy mechaniczne posiadające takie elementy, standardowo opisuje się układem dwóch równań różniczkowych. W wielu przypadkach można ten układ sprowadzić do jednego równania różniczkowego rzędu trzeciego. Korzystając z tej możliwości, można usunąć z równań jedną ze zmiennych, która jest w układach rzeczywistych zmienną niemierzalną, odpowiadającą za przemieszczenie masy pozornej. Ze względu na występowanie w równaniu różniczkowym trzeciej pochodnej, układ można nazwać układem o 1,5 liczbie stopni swobody.

W części tej przeanalizowałem i opisałem funkcję przejścia podstawowych układów dynamicznych posiadających w swojej budowie szeregowy element sprężysto-tłumiący. Wyprowadzam także, na podstawie pewnych założeń, wzory na częstotliwości rezonansowe oraz wzory na położenie pewnych szczególnych punktów na wykresach funkcji przejścia (np. wartość funkcji przejścia dla $\omega \rightarrow 0$). Wykazano, że tego typu informacje istotnie mogą przyczynić się do wstępnego wyboru modelu dla badanych obiektów rzeczywistych.

W drugiej części monografii zajmuję się obiektami nieliniowymi. W części tej proponuję, oprócz standardowych metod, takich jak badanie koherencji, autorskie metody pozwalające określać stopień nieliniowości układów dynamicznych. Jest to o tyle istotne, że możliwy jest wybór i dopasowanie odpowiedniej metody identyfikacyjnej do badanego obiektu. Metody te oparte są na testowaniu zasady superpozycji badanego układu. Jedną z tych metod służy do oceny globalnej całego układu (całościowej), natomiast w drugiej (podobnie jak koherencja) ujęto mechanizm funkcjonowania zasady superpozycji w zależności od częstotliwości drgań.

Trzecia część pracy, odnosi się do opisu metod identyfikacji układów nieliniowych metodą bilansu energii i bilansu mocy. Metody te zostały poszerzone o układy posiadające w swoich podukładach elementy o 1,5 liczbie stopnia swobody. Dla szerokiego zakresu układów wyprowadziłem równania identyfikacyjne. Przedstawiłem ograniczenia tej metody i możliwe problemy z szacowaniem wartości parametrów (duże błędy wyznaczania parametrów). Wykazałem także możliwości identyfikacji parametrycznej przy różnego rodzaju wymuszeniach - okresowych, losowych i impulsowych, oraz jakie warunki muszą być spełnione, aby identyfikacja była możliwa.

W ostatniej części pracy zaprezentowałem praktyczne zastosowania proponowanych metod i równań do modelowania oraz identyfikacji układów dynamicznych, a także wykorzystanie tych metod w szerszej problematyce zagadnień technicznych (identyfikacji materiałów i układów ciągłych).

2.3. Autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa

Do listy publikacji wchodzących w skład cyklu, podany jest Impact Factor z roku wydania publikacji.

- [1] Jamroziak K., **Bocian M.**, *Identification of composite materials at high speed deformation with the use of degenerated model*, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 2008,28,171-174
- udział własny autora **65%**, cytowania WoS - 7, Lista Ministerialna - **9 punktów**.

W pracy została opisana metoda wyznaczania oddziaływań występujących w złożonych układach dynamicznych, w których podstawowe elementy połączone są szeregowo. Rozpatrywana jest interakcja pomiędzy pociskiem a osłoną balistyczną. Przy opisie układu osłona-pocisk zastosowano różne modele mające na celu odwzorowanie oddziaływań, bez wnikania w rzeczywistą strukturę materiału osłony. Zaproponowano modele, w których wewnątrz znajduje się element Maxwella. Układ dodatkowo posiadał równoległe działającą nieliniową sprężystość. W pracy skupiono się na wyznaczeniu energii granicznej, po której przekroczeniu nastąpi przebicie osłony balistycznej (zostanie przekroczony zakres deformacji nietrwałej).

Moim wkładem było: zaproponowanie modeli, sposobu obliczenia wartości energii granicznej, wykonanie obliczeń.

- [2] Kulisiewicz M., **Bocian M.**, Jamroziak K., *Criteria of material selection for ballistic shields in the context of chosen degenerated models*, Journal of Achievements in Materials

and Manufacturing Engineering, 2008, 31, 505-509

– udział własny autora **60%**, Lista Ministerialna – **9 punktów**.

W pracy przedstawiono opis pierwszej fazy (deformacji w zakresie sprężystym) przebijania materiału balistycznego wykonanego z włókien aramidowych. Autorzy tworzą model tego procesu bazując na modelu o 1,5 liczbie stopni swobody (element Maxwella). Wskazują jakie są fazy procesu przebiccia i które z parametrów modelu mają największy wpływ na właściwości materiału na przebiccie. Proces jest analizowany poprzez określenie rozpraszania energii w fazie deformacji nietrwałej (odwracalnej) oddziaływania pocisku na osłonę. Do modelu wprowadzono element zdegenerowany (oddziaływanie jest proporcjonalne do iloczynu przemieszczenia i prędkości względnej) oraz tarcie suche przez co zagadnienie jest rozpatrywane w zakresie nieliniowej identyfikacji przy obciążeniu udarowym. Budowa tego typu modeli posłużyła do wygenerowania optymalnego rozwiązania celem identyfikacji poszczególnych parametrów modelu mających istotny wpływ na sposób i zakres rozpraszania energii uderzenia w analizowanej osłonie.

Moim wkładem było: opracowanie modelu, wyznaczenie energii granicznej, sformułowanie wniosków.

- [3] **Bocian M.**, Jamroziak K., Kulisiewicz M., *Determination of the chain-like non-linear multi-degree-of-freedom systems constant parameters under dynamical complex loads*, Proceedings in Applied Mathematics and Mechanic [Dokument elektroniczny], 2009,9(1), 397-398.

– udział własny autora **70%**, Lista Ministerialna – **2 punkty**.

Wiele układów dynamicznych można sprowadzić do układów szeregowych, np. takie układy jak pręty, liny lub belki. Zakładając tego typu strukturę obiektu, można zaproponować pewien opis oparty o metodę bilansu energii i bilansu mocy, pozwalający na identyfikację oddziaływań wewnętrznych. W pracy przedstawiono metodykę wyprowadzenia równań identyfikacyjnych, które funkcjonują dla wymuszeń okresowych. Proponowane rozwiązanie realizowano na założonym modelu oddziaływań (model jest modelem silnie nieliniowym z elementem Maxwella). Weryfikacja działania metody została sprawdzona za pomocą symulacji numerycznych.

Moim wkładem było: opracowanie modelu, wyprowadzenie równań, wykonanie weryfikacji symulacyjnej, opracowanie wniosków.

- [4] Jamroziak K., **Bocian M.**, Kulisiewicz M., *Energy consumption in mechanical systems using a certain nonlinear degenerate model*, Journal of Theoretical and Applied Mechanics, 2013.

Impact Factor = 0.620 – udział własny autora **60%**, liczba cytowań wg. WoS – **14**.

W pracy przedstawiono metodę identyfikacji układów dynamicznych posiadających elementy nieliniowe. Układ poddano wymuszeniom impulsowym. Wyprowadzono równania identyfikacyjne (pozwalające na wyznaczenie parametrów modelu) dla dwóch nieliniowych układów dynamicznych. Jeden układ był o jednym stopniu swobody, drugi natomiast rozbudowano o element Maxwella, przez co uzyskano model o 1,5 liczbie stopnia swobody. Analiza układu polegała na rejestracji drgań swobodnych, a następnie wyliczaniu powierzchni pól pętli odpowiednich sygnałów. Przy zastosowaniu regresji liniowej metodami

statystycznymi szacowano wartości parametrów układu. W pracy przedstawiono weryfikację takiej metody identyfikacji.

Moim wkładem było: opracowanie modeli i równań opisujących, weryfikacja eksperymentalna, sformułowanie wniosków.

- [5] Jamroziak K., **Bocian M.**, Kulisiewicz M., *Effect of the attachment of the ballistic shields on modelling the piercing process*, Mechanika (Kaunas), 2013,19(5),549-553, **Impact Factor = 0.336**, – udział własny autora **60%**, liczba cytowań wg. WoS – **4**.

W pracy przedstawiono modelowanie procesu przebijania materiału balistycznego. W ramach analiz penetracji osłony balistycznej pociskiem broni strzeleckiej uwzględniono sztywne zamocowanie osłony. Testy eksperymentalne układu sztywno zamocowanego realizowano z wykorzystaniem eksperymentalnej analizy modalnej, przez co można było wyznaczyć pierwsze częstotliwości i postacie drgań ramy mocującej. W ten sposób oszacowano jej sztywność. Wykonano eksperymenty balistyczne i porównano jej z symulacjami, w których zastosowano model o 1,5 liczbie stopni swobody.

Moim wkładem było: opracowanie modelu układu, przeprowadzenie analizy modalnej oraz nadzór nad eksperymentem.

- [6] **Bocian M.**, Kulisiewicz M., *Method of identifying nonlinear characteristic of energy dissipation in dynamic systems with one degree of freedom*, Archives of Civil and Mechanical Engineering, 2014, 14(3), 354-359. **Impact Factor = 1.793** – udział własny autora **70%**, liczba cytowań wg. WoS – **3**.

W pracy przedstawiono nową metodę identyfikacji nieliniowego układu o jednym stopniu swobody. Metoda ta pozwala na wyznaczenie parametrów związanych z dyssypacją energii w układzie. Elementem nieliniowym był człon, który jest zależny jednocześnie od prędkości i przemieszczenia. Oddziaływanie w takim elemencie można przedstawić poprzez $\kappa(x)\dot{x}$, gdzie κ może być dowolną funkcją przemieszczenia. Po przedstawieniu teoretycznych założeń metody, wyznaczeniu równań identyfikacyjnych, wykonano weryfikację. Przetestowano cztery różne warianty parametrów metodami komputerowej symulacji. Wyniki weryfikacji potwierdziły przydatność metody do tego typu modeli.

Moim wkładem było: opis części teoretycznej, wybranie parametrów do symulacji, przeprowadzenie weryfikacji komputerowej i ocena jakości identyfikacji.

- [7] **Bocian M.**, Jamroziak K., Kulisiewicz M., *The identification of nonlinear damping of the selected components of mdof complex vibratory systems*, 2014, Proceedings of the 9th International Conference on Structural Dynamics, EUROODYN 2014, A. Cunha, E. Caetano, P. Ribeiro, G. Müller (eds.) Porto, Portugal, 3365-3372. udział własny autora **70%**, liczba cytowań wg. WoS – **3**.

W analizach uderzeń pocisku z dużą prędkością w osłonę balistyczną zasadniczym zagadnieniem jest szybkościowy proces towarzyszący rozpraszaniu energii, tak aby osłona balistyczna za bardzo się nie odkształciła, a zarazem nie uległa przebiciu. Z tego powodu, modelując materiały na osłony balistyczne konieczne jest opracowanie specjalnych metod identyfikacji. W pracy przedstawiono dwie metody identyfikacji dyssypacji energii uderzenia (tłumienia) złożonego układu. Jedna z nich jest metodą nieparametryczną, bazującą na pomiarze wartości przyspieszenia i prędkości, gdy wartość przemieszczenia jest równa zeru. Poprzez odpowiednie przekształcenia otrzymujemy wykres funkcji tłumienia. Druga metoda bazuje na metodzie rezonansowej, w której realizowana jest rejestracja amplitudy

prędkości i przyspieszenia w zależności od częstości wymuszenia. Metody weryfikowano na modelu zbudowanym z użyciem programu Simulink. Był to model o dwóch stopniach swobody z nieliniowym tłumieniem.

Moim wkładem było: wyprowadzenie równań, opracowanie modelu do weryfikacji, przeprowadzenie testów i wyznaczenie charakterystyk i parametrów.

- [8] **Bocian M.**, Jamroziak K., Kulisiewicz M., *An identification of nonlinear dissipative properties of constructional materials at dynamical impact loads conditions*, Meccanica, 2014,49(8),1955-1965.

Impact Factor = 1.949 – udział własny autora **60%**, liczba cytowań wg. WoS – 4.

W pracy opisano metodę identyfikacji nieliniowych właściwości dyssypatywnych materiałów konstrukcyjnych poddanych wymuszeniom impulsowym. Metoda opiera się na rejestrowaniu wartości przyspieszenia i prędkości dla przemieszczenia względnego równego zeru. Na założonym przykładzie wyprowadzono równania dla układu trzymasowego, w którym należało wyznaczyć nieliniowe tłumienie postaci $\kappa(x)\dot{x}$. Przeprowadzono symulacje numeryczne mające na celu zweryfikowanie działania metody. Kończącym efektem pracy było przedstawienie konkretnego zastosowania metody identyfikacji do wyznaczenia funkcji tłumienia elementów elastomerowych poddanych ścinaniu pomiędzy dwoma elementami masowymi. Na podstawie eksperymentów wyznaczono nieliniową funkcję tłumienia tych elementów.

Moim wkładem było: sprawdzenie równań, przeprowadzenie weryfikacji komputerowej metody, wykonanie eksperymentu, obróbka wyników i wyznaczenie parametrów funkcji tłumienia elementów elastomerowych.

- [9] Jamroziak K., **Bocian M.**, *Analysis of non-classical models which have been subjected to percussive loads using equations of energy and power*, Advanced Materials Research [Dokument elektroniczny], 20141036, 608-613.

– udział własny autora **70%**, Lista Ministerialna – **7 punktów**

W pracy przedstawiono zastosowanie metody bilansu energii i bilansu mocy przy wymuszeniu impulsowym. Wybrano dwa modele i wyprowadzono dla nich równania identyfikacyjne. Przeprowadzono weryfikację symulacyjną aby przetestować działanie metody. Określono warunki, które muszą być spełnione, aby metoda działała poprawnie.

Moim wkładem było: wyprowadzenie równań identyfikacyjnych oraz przeprowadzenie symulacji.

- [10] Jamroziak K., **Bocian M.**, Kulisiewicz M., *Identification of a subsystem located in the complex dynamical systems subjected to random loads*, Journal of Computational and Nonlinear Dynamics, 201712(1),CDN-16-1141.

Impact Factor = 1.996 – udział własny autora **55%**

W pracy zaprezentowano możliwość identyfikacji dynamicznych układów złożonych za pomocą metody bilansu energii i bilansu mocy z wykorzystaniem wymuszeń losowych. W metodzie bilansu energii i bilansu mocy dokonuje się pomiarów pól pętli odpowiednich sygnałów (siły, przyspieszenia, prędkości, przyspieszenia). W przypadku sygnałów losowych pętle mogą być niezamknięte. Autorzy zaproponowali zamianę wartości pól pętli odpowiednimi wartościami średnimi. Przetestowano dwa układy dynamiczne o 1,5 liczbie stopnia swobody (element Maxwella). Na podstawie testów wykazano przydatność metody.

Moim wkładem było: wyprowadzenie równań identyfikacyjnych, zaproponowanie modeli oraz weryfikacja metody.

- [11] **Bocian M.**, Jamroziak K., Kosobudzki M.K., Kulisiewicz M., *Analysis of purely harmonic vibrations in non-linear dynamic systems on the example of the non-linear degenerate system*, Procedia Engineering [Dokument elektroniczny], 2017, 199, 522-527. – udział własny autora **60%**, liczba cytowań wg. WoS – **1**.

W pracy zaprezentowano metodę identyfikacji układów nieliniowych poprzez modyfikację siły wymuszającej układ. W ten sposób otrzymano odpowiednią odpowiedź sinusoidalną układu. Przedstawiono schemat systemu oraz sposób jego pracy. Sterując odpowiednio parametrami układu sterującego można uzyskać odpowiedzi harmoniczne, co pozwala na podstawienie siły zastępczej w równaniach identyfikacyjnych sprowadzonych do równań liniowych. Wykorzystano równania identyfikacyjne otrzymane metodą bilansu energii i bilansu mocy.

Moim wkładem było: zaproponowanie systemu sterującego, wyprowadzenie równań, zaprojektowanie eksperymentu numerycznego i opracowanie wyników.

- [12] **Bocian M.**, Jamroziak K., Kosobudzki M.K., Kulisiewicz M., *Methods of identification of definite degenerated and nonlinear dynamic system using specially programmed non-harmonic enforce*, Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control-Transactions of the ASME, 2017, 139(8), DS-16-1367.

Impact Factor = 1,521 – udział własny autora **70%**.

W pracy przedstawiono koncepcję testowania układu o 1,5 liczbie stopni swobody, poddanemu wymuszeniu, które zostaje tak skorygowane, aby układ odpowiadał przemieszczeniem harmonicznym. Dzięki takiemu podejściu upraszczają się równania identyfikacyjne. Przetestowano działanie systemu, wyznaczono parametry układu i przedstawiono pomierzone pętle w procesie ustalania się drgań.

Moim wkładem było: zaprojektowanie systemu, zamodelowanie układu z użyciem oprogramowania Simulink i przeprowadzenie weryfikacji numerycznej.

2.4. Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

We współczesnym świecie ciągle tworzone są nowe materiały, bardziej skomplikowane pod względem budowy wewnętrznej oraz cechujące się lepszymi właściwościami. Takim przykładem mogą być materiały elastomerowe połączone z kompozytami włóknistymi. Często w fazie projektowania tylko częściowo można przewidzieć (policzyć), jak dany materiał będzie się zachowywał w warunkach rzeczywistych obciążeń. Po wytworzeniu nowego materiału należy go przetestować, aby z jednej strony sprawdzić założone cechy materiałowe, a z drugiej strony (poprzez testy) móc oszacować rozrzuty parametrów właściwości. Jest to istotna informacja o powtarzalności samego procesu wytwarzania. Aby korzystać z metod ilościowych należy założyć model lub modele materiału, a następnie dokonać identyfikacji parametrów tego modelu. Dlatego tak istotne jest rozwijanie różnych modeli oraz metod ich identyfikacji, co było celem mojej działalności naukowej przedstawionej w monografii i cyklu publikacji.

Duża część moich badań związana jest z układami, w których występuje podsystem w postaci modelu Maxwella (szeregowo połączony tłumik ze sprężyną). Wynika to z tego, że innowacyjne materiały kompozytowe, elastomery i elementy gumowe posiadają cechy takiego modelu (zachowują się jak układy o 1,5 liczbie stopni swobody). Natomiast występuje konieczność rozszerzenia tych modeli o elementy nieliniowe, które występują dodatkowo w nowoczesnych materiałach. Przykładem są elementy zawieszenia czy to całego pojazdu, czy też silnika, skrzyni biegów, czy innych części składowych, a także same opony. Obiekty te są bardzo trudne do zamodelowania, a w ostatecznej realizacji trudne do identyfikacji. Wynika to z konieczności uwzględnienia wielu czynników mających wpływ na dynamiczne zachowanie się tych obiektów, a także z uwagi na bardzo duże nieliniowości określonych charakterystyk dynamicznych.

Metoda bilansu energii i bilansu mocy była już od dawna rozwijana, można tu wymienić pracę St. Piesiaka ¹, oraz pracę M. Kulisiewicza ². Są to naukowcy z którymi od początku pracy na uczelni zajmowałem się badaniami nad identyfikacją dynamicznych układów nieliniowych. W moich pracach rozszerzyłem identyfikację metodą bilansu energii i bilansu mocy o różnego rodzaju wymuszenia, tak aby nie ograniczać się tylko do identyfikacji z wykorzystaniem wymuszeń okresowych, wymagających podczas testowania układu, wzbudników elektrodynamicznych. Dzięki temu można było wykorzystać metodę wymuszeń za pomocą młotków modalnych, co w wielu przypadkach upraszcza i przyspiesza cały proces testowania. Pozwala to także, na przeprowadzenie testów poza laboratorium w warunkach poligonowych. Odrębnym zagadnieniem, które udało się opracować i rozwinąć, to zastosowanie wymuszeń losowych. Bazując na wartościach średnich wykazałem, że opracowana metoda odpowiednio funkcjonuje także dla tego rodzaju wymuszeń do identyfikacji układów silnie nieliniowych z elementami o 1,5 liczbie stopni swobody. Przeanalizowałem wiele różnych kombinacji układów dynamicznych posiadających element Maxwella pod względem możliwości wyprowadzenia równań bilansu energii i bilansu mocy, a także zastosowania innych równań pomocniczych przy identyfikacji parametrycznej. Opracowałem oryginalną metodę szacowania nieliniowości układu, bazującą na wymuszeniach harmonicznym, mogącą być alternatywą dla funkcji koherencji. Moja metoda pozwala na dokładniejsze określenie zakresu badania nieliniowości poprzez zadanie zakresu częstotliwości i amplitud wymuszeń. Pokazałem także metody wyznaczania wartości pól pętli odpowiednich sygnałów, co jest niezbędne w metodzie bilansu energii i bilansu mocy. W cyklu publikacji wyeksponowałem także inne metody identyfikacji układów nieliniowych, bazujące głównie na wymuszeniach impulsowych. Jest to następstwem badania zagadnienia przebijania osłon balistycznych, w których siła impulsowa powstaje w momencie uderzenia pocisku w osłonę. W tych badaniach opierałem się na modelowaniu zjawiska przebijania za pomocą układów o 1,5 liczbie stopni swobody z silnie nieliniowymi elementami. Jest to związane ze stosowaniem kompozytów na takie osłony (np. maty z włókien aramidowych) oraz z tym, że osłona podlega w czasie uderzenia bardzo dużym odkształceniom w bardzo krótkim czasie. W tym procesie zajmowałem się wyznaczeniem rozpraszania energii w czasie uderzenia.

¹ Piesiak, St., *Identyfikacja układów mechanicznych w dziedzinie nieliniowych i zdegenerowanych modeli dynamicznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2003.

² Kulisiewicz M., *Modeling and identification of nonlinear mechanical systems under dynamic complex loads*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005.

Reasumując moim osiągnięciem naukowym jest:

- wyznaczenie i opis charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych dla grupy układów o 1,5 liczbie stopni swobody,
- opracowanie, wyprowadzenie i sprawdzenie funkcjonowania metod identyfikacji dla układów nieliniowych z podsystemami modelu Maxwella,
- opracowanie oryginalnej metody szacowania nieliniowości układów dynamicznych
- rozszerzenie działania metody bilansu energii i bilansu mocy o wymuszenia impulsowe,
- zaproponowanie nowych metod do wyznaczania wartości pól pętli odpowiednich sygnałów.
- zaadoptowanie metody bilansu energii i mocy do układów ciągłych.

Wyprowadzone równania i zaproponowane metody wymuszeń zostały też zastosowane do identyfikacji układów rzeczywistych w tym do identyfikacji osłon balistycznych, głównie składających się z elementów elastomerowych wzmocnianych włóknami aramidowymi. Uzyskane wyniki mojego osiągnięcia naukowego mogą posłużyć do identyfikacji złożonych nieliniowych układów dynamicznych, także do układów ciągłych wykonanych z materiałów o właściwościach silnie nieliniowych lub kompozytów. Na podstawie przeprowadzonych badań uytłitarnym wnioskiem jest możliwość zaadoptowania metody bilansu energii i bilansu mocy także na układy ciągłe w postaci płyt, tarcz, a nawet elementów przestrzennych.

3. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych

3.1. Analiza procesu przebijania osłon balistycznych

Po doktoracie zajmowałem się także innymi zagadnieniami, ale często powiązanymi z tematem głównym. Było to między innymi analizowanie procesów szybkościennych związanych z przebijaniem materiałów balistycznych. W badaniach skupiałem się na wyznaczeniu parametrów osłon, traktując je globalnie jako materiały o pewnych właściwościach tłumiąco sprężystych (analizowano materiały z włókien aramidowych często z dodatkami mającymi zwiększyć odporność na przebicie). Materiały tego typu są bardzo trudne do modelowania poprzez dokładne odwzorowywanie struktury wewnętrznej, dlatego moje modele mają całościowo badać zjawisko i pozwolić na optymalizowanie parametrów pod względem odporności na przebicie przy zachowaniu małej grubości, małej wagi i dopuszczalnych wartości przemieszczeń maksymalnych. Innym podejściem, także analizowanym przeze mnie były analizy numeryczne. W analizach tych metodą elementów skończonych sprawdzano przebijalność osłon balistycznych wykonanych z włókien aramidowych, a także kompozytów ceramiczno metalowych. Brałem udział także w badaniach poligonowych, gdzie wspomagałem proces rejestracji sygnałów (przyspieszeń, prędkości), a także obróbki sygnałów i ich dalszej analizy.

Działalność w tym zakresie dokumentują następujące prace:

- [13] Mayer P., Pyka D., Jamroziak K., Pach J.B., **Bocian M.**, *Experimental and numerical studies on ballistic laminates on the polyethylene and polypropylene matrix*, Journal of Mechanics, 2017.
Moim wkładem było: dobór parametrów do analizy numerycznej.
Impact Factor = 1.046 – Szacowany udział własny autora **15%**, liczba cytowań wg. WoS – **2**.
- [14] Kurzawa A., Pyka D., Pach J.B., Jamroziak K., **Bocian M.**, *Numerical modeling of the microstructure of ceramic-metallic materials*, Procedia Engineering [Dokument elektroniczny], 2017.
Moim wkładem było: dobór parametrów do analizy numerycznej oraz wybór komórki reprezentatywnej.
Szacowany udział własny autora **20%**, liczba cytowań wg. WoS – **0**.
- [15] Pyka D., Jamroziak K., Błażejowski W., **Bocian M.**, *Calculations with the finite element method during the design ballistic armour*, 2017.
Moim wkładem było: dobór parametrów do analizy numerycznej oraz opracowanie zasad homogenizacji komórki.
Szacowany udział własny autora **30%**.

- [16] Kurzawa A., Pyka D., **Bocian M.**, Jamroziak K., Śliwiński J., *Metallographic analysis of piercing armor plate by explosively formed projectiles*, Archives of Civil and Mechanical Engineering, 2018.

Moim wkładem było: wspomaganie eksperymentu.

Impact Factor = 2.763 – Szacowany udział własny autora **20%**, liczba cytowań wg. WoS – 1.

- [17] Kurzawa A., Pyka D., Jamroziak K., **Bocian M.**, Kotowski P., Widomski P., *Analysis of ballistic resistance of composites based on en ac-44200 aluminum alloy reinforced with al₂o₃ particles*, Composite Structures, 2018.

Moim wkładem było: dobranie parametrów do modelu, analiza wyników numerycznych.

Impact Factor = 4.101 – Szacowany udział własny autora **20%**.

3.2. Badanie materiałów magnetoreologicznych

Uczestniczyłem w badaniach nad identyfikacją właściwości mechanicznych materiałów magnetoreologicznych. Materiał ten miał być w zamyśle, elementem pozwalającym sterować za pomocą pola magnetycznego jego właściwościami sprężysto-tłumiącymi. Aby dobrze szacować zmiany tych właściwości, należało opracować model układu i wyznaczyć jego parametry. Wstępne wartości parametrów szacowano poprzez analizę częstotliwościową.

Główne rezultaty z tego zakresu zawarte zostały w pracach:

- [18] **Bocian M.**, Kaleta J., Lewandowski D., Przybylski M.P., *Test setup for examination of magneto-mechanical properties of magnetorheological elastomers with use of a novel approach*, Archives of Civil and Mechanical Engineering, 2016. Moim wkładem było: analiza częstotliwościowa, szacowanie błędów.

Impact Factor = 2.216, Szacowany udział własny autora **20%**, liczba cytowań wg. WoS – 3.

- [19] **Bocian M.**, Kaleta J., Lewandowski D., Przybylski M.P., *Tunable absorption system based on magnetorheological elastomers and halbach array :design and testing*, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 2017. Moim wkładem było: analiza drgań, szacowanie wartości tłumień, szacowanie błędów.

Impact Factor = 3.046, Szacowany udział własny autora **20%**, liczba cytowań wg. WoS – 1.

3.3. Badania zmęczeniowe

W kręgu moich zainteresowań naukowych znajduje się także zjawisko zmęczenia.

Rezultaty zaprezentowano w pracach:

- [20] Lesiuk G., Szata M., **Bocian M.**, *The mechanical properties and the microstructural degradation effect in an old low carbon steels after 100-years operating time*, Archives of Civil and Mechanical Engineering, 2015. Moim wkładem było: analiza statystyczna oraz szacowanie błędów.

Impact Factor = 2.194, Szacowany udział własny autora **30%**, liczba cytowań wg. WoS – 7.

3.4. Zastosowanie Eksperymentalnej Analizy Modalnej

Dodatkowym zagadnieniem, nad którym pracuję, jest eksperymentalna analiza modalna. Stosuję ją jako procedurę pozwalającą dostroić model modalny do obiektu rzeczywistego, tak aby obliczenia numeryczne miały większą dokładność. Drugim aspektem, jest znajdowanie za pomocą eksperymentalnej analizy modalnej miejsc uszkodzeń struktur, konstrukcji, elementów. Szczególnie jest to istotne w przypadku kompozytów. Delaminacja, albo uszkodzenie może znajdować się głęboko w materiale i nie jest dla nas widoczne. Za pomocą obserwacji form drgań, częstotliwości rezonansowych i wartości tłumień modalnych, można znaleźć miejsca uszkodzeń.

Aktywność na tym polu dokumentują następujące prace:

- [21] Panek M.G., **Bocian M.**, Pyka D., Alexandre N., *Vibration analysis of carbon fiber composite high-pressure vessel subjected to mechanical impact*, 2018. Moim wkładem było: podstawowe założenia badań, eksperymentalna analiza modalna, ocena wyników, dostrojenie modelu MES. Formułowanie wniosków.
Szacowany udział własny autora **50%**, liczba cytowań wg. WoS – **0**.
- [22] **Bocian M.**, Lubecki M., Stosiak M., *Experimental investigations of the vibration of hydraulic microhoses*, 2018. Moim wkładem było: analiza częstotliwościowa, eksperymentalna analiza modalna, ocena wyników, formułowanie wniosków.
Szacowany udział własny autora **30%**, liczba cytowań wg. WoS – **0**.
- [23] Pyka D., **Bocian M.**, Jamroziak K., Kosobudzki M.K., Kulisiewicz M., *Concept of a gun barrel based on the layer composite reinforced with continuous filament*, 2019. Moim wkładem była eksperymentalna analiza modalna, ocena wyników, dostrojenie modelu MES. Formułowanie wniosków.
Szacowany udział własny autora **40%**, liczba cytowań wg. WoS – **0**.

3.5. Analiza dorobku – dane bibliometryczne

Sumaryczny impact factor publikacji naukowych wg listy Journal Citation Reports (JCR) zgodnie z rokiem opublikowania:

- $\Sigma IF = 23.924$ – z całego dorobku naukowego,
- $\Sigma IF = 23.581$ – opublikowane po obronie doktoratu.

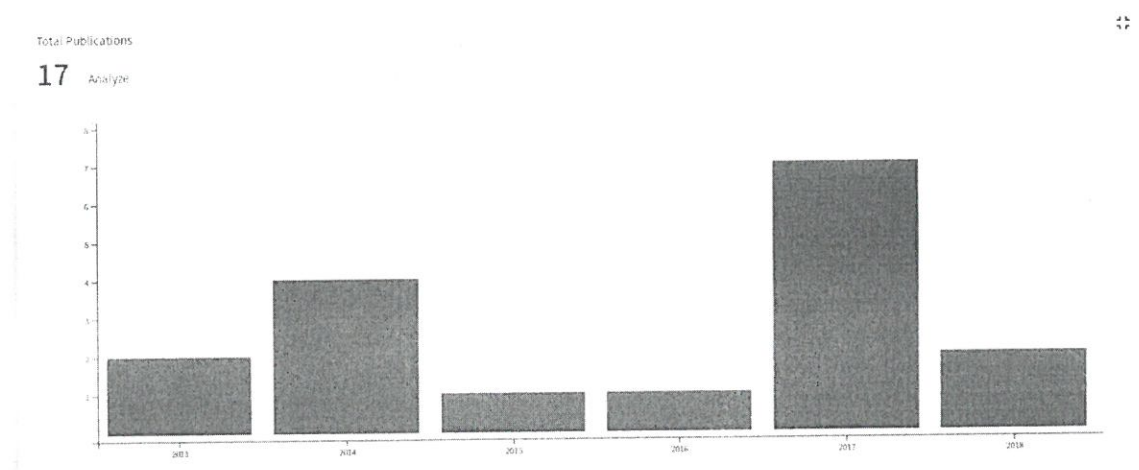
Raport cytowań wg bazy Web of Science na dzień 16 IV 2019, z zakresu lat po obronie doktoratu (2003–2019):

- całkowita liczba prac zdokumentowanych po doktoracie: **17**;
- H-index: **5**;
- średnia liczba cytowań na jedną pracę: **4.18**;
- liczba cytowań prac (bez autocytowań): **56**;
- liczba cytowań prac (z autocytowaniami): **71**.

Zmianę liczby cytowań w ciągu lat 2004 do 2019 oraz przyrost liczby publikacji pokazano na rysunkach 3.1 i 3.2 (wg. Web of Science).



Rysunek 3.1. Cytowania prac dorobku naukowego wg. bazy Web of Science w latach 2014–2019



Rysunek 3.2. Liczba prac dorobku naukowego wg. bazy Web of Science w latach 2013–2019

3.6. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach

- 2018 – 2019, Uczestnictwo w projekcie pt.: *”Analiza oraz badania wytrzymałościowe słupowych konstrukcji nośnych wykonanych w technologii FIDU”* jako specjalista od Eksperymentalnej Analizy Modalnej, partner gospodarczy: Zieta Prossdesign sp. z o.o.

3.7. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność odpowiednio naukową albo artystyczną

- Nagroda Rektora Politechniki Wrocławskiej w uznaniu wyróżniającego wkładu w działalność uczelni – 2018 r.
- Nagroda Rektora Politechniki Wrocławskiej w uznaniu wyróżniającego wkładu w działalność uczelni – 2014 r.
- Nagroda Rektora Politechniki Wrocławskiej w uznaniu wyróżniającego wkładu w działalność uczelni – 2013 r.
- Nagroda Rektora Politechniki Wrocławskiej w uznaniu wyróżniającego wkładu w działalność uczelni – 2011 r.

3.8. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych

- 14th International Scientific Conference: Computer Aided Engineering, Polanica Zdrój, 20–23 czerwca 2018r.
- VIII-th International Symposium on Mechanics of Materials and Structures and Fracture and Fragmentation in Science and Engineering Conference. Augustów, May 31-June 3, 2015
- IX International Conference Mechatronic Systems and Materials (MSM 2013), Wilno, 1–3.07.2013.
- Problemy rozwoju maszyn roboczych. XXV Konferencja naukowa. Zakopane 22–25.01.2012.
- Problemy rozwoju maszyn roboczych. XXII Konferencja naukowa. Zakopane 19–22.01.2009.
- Problemy rozwoju maszyn roboczych. XXI Konferencja naukowa. Zakopane 21–24.01.2008.
- EKSPROLOG 2008: III Sympozjum naukowo-techniczne, Wrocław-Karłów, 19–21.11.2008.
- Problemy rozwoju maszyn roboczych. XX Konferencja naukowa. Zakopane 22–25.01.2007.

4. Działalność dydaktyczna i popularyzatorska

Od roku 1996 prowadzę zajęcia dla studentów Wydziału Mechanicznego, Wydziału Mechaniczno-Energetycznego, Wydziału Elektroniki i Mikrosystemów oraz Wydziału Elektrycznego Politechniki Wrocławskiej. Są to wykłady, ćwiczenia rachunkowe oraz zajęcia laboratoryjne z Mechaniki Ogólnej (Statyka, Kinematyka, Dynamika), Mechaniki Technicznej, Mechaniki Analitycznej, Mechaniki Pękania. Zajęcia prowadzę na różnych kierunkach na I i II stopniu. W latach 2007–2012 byłem zastępcą dyrektora ds. dydaktyki Instytutu Materiałoznawstwa i Mechaniki Technicznej Politechniki Wrocławskiej. W tym okresie kierowałem obsadą zajęć w grupie dydaktycznej Mechanika, a także miałem duży wpływ na Plany i Programy Studiów na Wydziale Mechanicznym. Koordynowałem też rozdzielanie zajęć dla doktorantów. Od roku 2012 do dnia dzisiejszego jestem prodziekanem na Wydziale Mechanicznym i odpowiadam za dydaktykę na studiach I i II stopnia, na kierunkach: „Inżynieria Biomedyczna”, „Transport” i „Zarządzanie i Inżynieria Produkcji”. Dodatkowo jestem Wydziałowym Koordynatorem ds. POLONU. Do moich obowiązków należy nadzór nad procesem przekazywania danych z Wydziału Mechanicznego do systemu POLON.

4.1. Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych

Brak

4.2. Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji

- Członek komitetu organizacyjnego i członek komitetu naukowego międzynarodowej konferencji „**20th International Colloquium Mechanical Fatigue of Metals**”, która odbędzie się we Wrocławiu w dniach 2–4 września 2020 organizowanej przez PTMTS o/Wrocław, Politechnika Wrocławska.
- Udział przy organizacji Sesji Tematycznej: „**Thematic Session on Vibrations, Fatigue and Fracture Problems in Safety on Engineering Structures**”, która odbędzie się w Porto w Portugalii dnia 1–2 lipca 2019r. („1st International Conference on Risk Analysis and Safety of Complex Structures and Components (IRAS)”).

- Udział przy organizacji **Konferencji Kolegium Dziekanów Wydziałów Mechanicznych Polskich Uczelni Technicznych** „Perspektywy finansowania badań naukowych i prac rozwojowych” Wrocław, 20–21 czerwca 2013 r.

4.3. Otrzymane nagrody i wyróżnienia

- Medal Brązowy Za Długoletnią Służbę nadany 23 września 2009r. przez **Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Lecha Kaczyńskiego**.
- Nagroda Rektora Politechniki Wrocławskiej w uznaniu wyróżniającego wkładu w działalność Uczelni – 2018 r.
- Nagroda Rektora Politechniki Wrocławskiej w uznaniu wyróżniającego wkładu w działalność Uczelni – 2014 r.
- Nagroda Rektora Politechniki Wrocławskiej w uznaniu wyróżniającego wkładu w działalność Uczelni – 2013 r.
- Nagroda Rektora Politechniki Wrocławskiej w uznaniu wyróżniającego wkładu w działalność Uczelni – 2011 r.

4.4. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych

Brak

4.5. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

Brak

4.6. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

- Członek Sekcji Dynamiki Układów Komitetu Mechaniki PAN, powołany na okres 2016–2020r.
- Członek Wrocławskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej.

4.7. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki

- „Studia Dualne i Podwójne Dyplomowanie na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej” – referat wygłoszony na „**36 Konferencji Kolegium Dziekanów Wydziałów Mechanicznych Polskich Uczelni Technicznych**”, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, Bielsko-Biała, 20–22.02.2019 r.

- zastępca dyrektora Instytutu Materiałoznawstwa i Mechaniki Technicznej Politechniki Wrocławskiej, 2007–2012, współtworzenie planów i programów studiów na Wydziale Mechanicznym, koordynowanie planu zajęć poszczególnych pracowników Instytutu
- prodziekan ds. dydaktyki Wydziału Mechanicznego, odpowiedzialny za kształcenie na kierunkach: Transport, Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, Inżynieria Biomedyczna, studia o profilu ogólnoakademickim pierwszego i drugiego stopnia, (2012–2016, 2016–do dnia obecnego)
- współudział przy tworzeniu programu studiów II stopnia **Podwójnego Dyplomowania Politechnika Wrocławska – RWTH Aachen University**, Wydział Mechaniczny, Kierunki „Automotiv” i „Production Management”. Umowa podpisana na lata 2018/2019–2023/2024.
- współudział przy tworzeniu i opracowaniu **Efektów Ucznia** oraz zaadaptowanie ich do Nowej Ustawy o Szkolnictwie Wyższym z 2018 r. dla studentów I i II stopnia na Wydziale Mechanicznym.
- współudział przy tworzeniu **Planów i Programów Studiów** dla kierunków „Zarządzanie i Inżynieria Produkcji”, „Transport” i „Inżynieria Biomedyczna”.
- **Wydziałowy Koordynator** do spraw **POLON-u Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej** od 2015 r. do dnia obecnego.
- Opracowanie programu kursów „Mechanika I”, „Mechanika II” i „Mechanika Analityczna”.
- Prowadzenie lub współprowadzenie 11 prac magisterskich oraz inżynierskich.

4.8. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego, z podaniem tytułu rozpraw doktorskich

W ramach realizacji dwóch prac doktorskich pełnię funkcję promotora pomocniczego:

- *„Identyfikacja dynamiczna warstwowych paneli kompozytowych poddanych obciążeniom udarowym”*,
 - autor: Dariusz Pyka,
 - promotor: dr hab. inż. Krzysztof Jamroziak, prof. uczelni
 - dziedzina: nauki techniczne,
 - dyscyplina: mechanika,
 - specjalność: metody numeryczne (MES), materiały balistyczne kompozytowe, modelowanie, procesy szybkozmienne
 - Instytucja: Politechnika Wrocławska; Wydział Mechaniczny.
- *„Analiza zjawisk związanych z przepływem cieczy w rurociągach spawanych”*,
 - autor: Olgierd Mackiewicz,
 - promotor: dr hab. inż. Michał Stosiak, prof. uczelni,

- dziedzina: nauki techniczne,
- dyscyplina: mechanika,
- Instytucja: Politechnika Wrocławska; Wydział Mechaniczny.

Szczególnie praca doktorska Pana Dariusza Pyki jest silnie powiązana z moim osiągnięciem naukowym. Do modelowania MES niezbędna jest znajomość właściwości modelowanego materiału, a w przypadku kompozytów balistycznych (mat wykonanych z włókien aramidowych) wskazane jest zastosowanie metod homogenizacyjnych lub wyznaczenie właściwości gotowych elementów kompozytowych. Wyznaczenie właściwości gotowych płyt na podstawie właściwości włókien, oraz rodzaju przeplotu włókien i ich kierunków jest bardzo trudne. Dlatego, rozwijane przeze mnie metody identyfikacyjne mogą wspomagać wyznaczenie właściwości (często silnie nieliniowych) dla tego typu grup materiałów.

4.9. Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

- 9–16.05.1999 – „**Design for Quality**” – „a Seminar and Workshop on Modern Quality and Reliability Tools for Mechanical and Structural Design Engineers”. Organizowane przez Italian Ministry of Foreign Affairs and Serinar Forli-Cesena Ltd.
- 31.05–3.06.1999 – „**Certificate of Accomplishment, Seminar on LMS Cada-X, the Works**”(Fourier Monitor, Plotting, Experimental Modal Analysis, Modal Analysis and Design). Leuven, Belgium.
- 1.05–1.07.2001 – dwumiesięczny staż na **Uniwersytecie w Karlsruhe (TH)**. Institut fur Stromungsmachinen – udział w pracach badawczych, projektowanie i modelowanie, wyznaczania częstości i postaci drgań rezonansowych turbin – metody numeryczne MES – Abaqus.

4.10. Udział w zespołach eksperckich i konkursowych

Brak

4.11. Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych

- „Archives of Civil and Mechanical Engineering” (4 recenzje)
- „Ko-oper field 2016” (2 recenzje)
- „Ko-oper field 2014” (2 recenzje)

4.12. Zestawienie najważniejszych osiągnięć

Sumaryczne zestawienie dorobku przedstawiłem w tabeli 4.1.

Tabela 4.1. Zestawienie dorobku

	Rodzaj osiągnięcia	Liczba prac w danym okresie		
		Σ	1996–2002	2003–2019
1	Artykuły naukowe w czasopismach, w tym:	47	5	42
	– zagraniczne:	28	2	26
	– krajowe:	19	3	16
2	Prace opublikowane w całości w materiałach konferencyjnych, w tym:	45	14	31
	– międzynarodowe	18	2	16
	– krajowe	27	12	15
3	Prace w czasopismach z Listy Filadelfijskiej:	13	1	12
4	Prace w czasopismach z MNiSW:	37	–	37
5	Rozdziały w książkach i w monografiach	3	–	3
	– międzynarodowe	–	–	–
	– krajowe	3	–	3
6	Liczba prac zarejestrowanych w bazie Web of Science	18	1	17
	– liczba cytowań całkowita	75	6	69
	– liczba cytowań (bez autocytowań)	57	3	54
	– wskaźnik Hirscha	5	1	5
7	Liczba prac zarejestrowanych w bazie Scopus	25	1	24
	– liczba cytowań całkowita	113	–	113
	– liczba cytowań (bez autocytowań)	56	–	56
	– wskaźnik Hirscha	6	–	6
8	Liczba prac zarejestrowanych w bazie Google scholar	67	–	–
	– liczba cytowań całkowita	234	–	–
	– liczba cytowań (bez autocytowań)	–	–	–
	– wskaźnik Hirscha	8	–	–
9	Sumaryczny Impact Factor (wg. roku publikacji)	23,924	0,343	23,581
10	Funkcja promotora pomocniczego	2	–	2
11	Recenzje dla międzynarodowych czasopism	4	–	4
12	patent	1	–	1

5. Podsumowanie

Podsumowując moje osiągnięcia naukowo – badawcze chciałbym podkreślić, że w okresie po zakończeniu doktoratu, opublikowałem łącznie 81 prac w tym 3 rozdziały w książkach, 47 artykułów, 45 referatów, 2 komunikaty, 1 patent oraz 18 prac w czasopismach zagranicznych z listy Journal Citation Reports (w tym w 11 pracach brałem udział jako główny autor). Jedna monografia: „Wybrane metody modelowania i identyfikacji złożonych układów dynamicznych”. Uzyskany indeks Hirscha = 5.

Miroslaw Bocian

Bibliografia

- [1] Jamroziak K., **Bocian M.**, *Identification of composite materials at high speed deformation with the use of degenerated model*, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 2008.
- [2] Kulisiewicz M., **Bocian M.**, Jamroziak K., *Criteria of material selection for ballistic shields in the context of chosen degenerated models*, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 2008.
- [3] **Bocian M.**, Jamroziak K., Kulisiewicz M., *Determination of the chain-like non-linear multi-degree-of-freedom systems constant parameters under dynamical complex loads*, Proceedings in Applied Mathematics and Mechanic [Dokument elektroniczny], 2009.
- [4] Jamroziak K., **Bocian M.**, Kulisiewicz M., *Energy consumption in mechanical systems using a certain nonlinear degenerate model*, Journal of Theoretical and Applied Mechanics, 2013.
- [5] Jamroziak K., **Bocian M.**, Kulisiewicz M., *Effect of the attachment of the ballistic shields on modelling the piercing process*, Mechanika (Kaunas), 2013.
- [6] **Bocian M.**, Kulisiewicz M., *Method of identifying nonlinear characteristic of energy dissipation in dynamic systems with one degree of freedom*, Archives of Civil and Mechanical Engineering, 2014.
- [7] **Bocian M.**, Jamroziak K., Kulisiewicz M., *The identification of nonlinear damping of the selected components of mdof complex vibratory systems*, 2014.
- [8] **Bocian M.**, Jamroziak K., Kulisiewicz M., *An identification of nonlinear dissipative properties of constructional materials at dynamical impact loads conditions*, Meccanica, 2014.
- [9] Jamroziak K., **Bocian M.**, *Analysis of non-classical models which have been subjected to percussive loads using equations of energy and power*, Advanced Materials Research [Dokument elektroniczny], 2014.
- [10] Jamroziak K., **Bocian M.**, Kulisiewicz M., *Identification of a subsystem located in the complex dynamical systems subjected to random loads*, Journal of Computational and Nonlinear Dynamics, 2017.
- [11] **Bocian M.**, Jamroziak K., Kosobudzki M.K., Kulisiewicz M., *Analysis of purely harmonic vibrations in non-linear dynamic systems on the example of the non-linear degenerate system*, Procedia Engineering [Dokument elektroniczny], 2017.
- [12] **Bocian M.**, Jamroziak K., Kosobudzki M.K., Kulisiewicz M., *Methods of identification of definite degenerated and nonlinear dynamic system using specially programmed nonharmonic enforce*, Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control-Transactions of the ASME, 2017.
- [13] Mayer P., Pyka D., Jamroziak K., Pach J.B., **Bocian M.**, *Experimental and numerical studies on ballistic laminates on the polyethylene and polypropylene matrix*, Journal of Mechanics, 2017.
- [14] Kurzawa A., Pyka D., Pach J.B., Jamroziak K., **Bocian M.**, *Numerical modeling of*

- the microstructure of ceramic-metallic materials*, Procedia Engineering [Dokument elektroniczny], 2017.
- [15] Pyka D., Jamroziak K., Błażejowski W., **Bocian M.**, *Calculations with the finite element method during the design ballistic armour*, 2017.
- [16] Kurzawa A., Pyka D., **Bocian M.**, Jamroziak K., Śliwiński J., *Metallographic analysis of piercing armor plate by explosively formed projectiles*, Archives of Civil and Mechanical Engineering, 2018.
- [17] Kurzawa A., Pyka D., Jamroziak K., **Bocian M.**, Kotowski P., Widomski P., *Analysis of ballistic resistance of composites based on en ac-44200 aluminum alloy reinforced with al₂o₃ particles*, Composite Structures, 2018.
- [18] **Bocian M.**, Kaleta J., Lewandowski D., Przybylski M.P., *Test setup for examination of magneto-mechanical properties of magnetorheological elastomers with use of a novel approach*, Archives of Civil and Mechanical Engineering, 2016.
- [19] **Bocian M.**, Kaleta J., Lewandowski D., Przybylski M.P., *Tunable absorption system based on magnetorheological elastomers and halbach array :design and testing*, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 2017.
- [20] Lesiuk G., Szata M., **Bocian M.**, *The mechanical properties and the microstructural degradation effect in an old low carbon steels after 100-years operating time*, Archives of Civil and Mechanical Engineering, 2015.
- [21] Panek M.G., **Bocian M.**, Pyka D., Alexandre N., *Vibration analysis of carbon fiber composite high-pressure vessel subjected to mechanical impact*, 2018.
- [22] **Bocian M.**, Lubecki M., Stosiak M., *Experimental investigations of the vibration of hydraulic microhoses*, 2018.
- [23] Pyka D., **Bocian M.**, Jamroziak K., Kosobudzki M.K., Kulisiewicz M., *Concept of a gun barrel based on the layer composite reinforced with continuous filament*, 2019.

