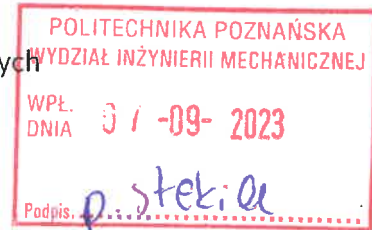


Wrocław, dn. 5.09.2023 r.

Dr hab. inż. **Krzysztof Jacek Bałchanowski**, prof. uczelni
Politechnika Wrocławska
Wydział Mechaniczny
Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Układów Mechatronicznych
ul. Łukasiewicza 7/9
50-371 Wrocław



Recenzja

**dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego oraz popularyzującego naukę
Pana dr. inż. Andrzeja Urbasia
w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w
dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej inżynieria mechaniczna**

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawę formalną recenzji stanowi uchwała nr 18/II07/2023 Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej z dnia 06.07.2023 r. oraz pismo Przewodniczącego Rady dr. hab. inż. Olafa Ciszaka, prof. PP nr DIM.075.337.2023 z dnia 7.07.2023 r., działającego w imieniu i z upoważnieniem Rady Doskonałości Naukowej (pismo nr DRKN.Z2.400.78.2023), informujące o powołaniu mojej osoby na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Andrzeja Urbasia.

Recenzja została opracowana zgodnie z zapisami w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.).

Recenzja została sporządzona na podstawie dostarczonych dokumentów:

- wniosek z dnia 4.05.2023 r. o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, w którym osiągnięciem naukowym będącym podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest oryginalna monografia pt.: „**Modelling the dynamics of boom cranes with a complex kinematic structure**”,
- dane wnioskodawcy,
- dokument potwierdzający posiadanie stopnia doktora,
- autoreferat (załącznik do wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego),
- egzemplarz monografii stanowiącej osiągnięcie naukowe.

Otrzymana dokumentacja zawiera materiały, które umożliwiły mi przygotowanie recenzji w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej inżynieria mechaniczna wszczętym na wniosek pana dr. inż. Andrzeja Urbasia.

Bra

2. Charakterystyka ogólna Kandydata

Pan dr inż. Andrzej Urbaś ukończył w 2002 r. studia magisterskie na Wydziale Budowy Maszyn i Informatyki Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn. Na tym samym Wydziale ukończył w 2006 r. studia doktoranckie i w roku 2011 uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dziedzinie naukowej budowa i eksploatacja maszyn pisząc rozprawę doktorską pt.: „Analiza dynamiczna i sterowanie maszynami roboczymi posadzonymi podatnie”. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. Stanisław Wojciech, a recenzentami prof. dr hab. inż. Józef Knapczyk i dr hab. inż. Jacek Kłosiński, prof. ATH.

Kandydat jest pracownikiem badawczo-dydaktycznym zatrudnionym w Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej. W latach 2003-2012 był zatrudniony na stanowiska asystenta, kolejno w Katedrze Mechaniki i Inżynierskich Metod Komputerowych, w Katedrze Informatyki, w Zakładzie Mechaniki na Wydziale Budowy Maszyn i Informatyki. Od roku 2012 jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w Zakładzie Mechaniki, a od roku 2017 jest pracownikiem Katedry Podstaw Budowy Maszyn.

W latach 2013-14 Kandydat był również zatrudniony na stanowisku adiunkta w Katedrze Mechatroniki w Wyższej Szkole Mechatroniki w Katowicach, zaś w latach 2014-2021 pracował na stanowisku adiunkta w Wyższej Szkole Technicznej w Katowicach w Katedrze Mechatroniki na Wydziale Architektury Budownictwa i Sztuk Stosowanych.

Podstawowy obszar działalności badawczej i naukowej kandydata można wskazać jako poszukiwanie metod modelowania dynamiki i kinematyki maszyn oraz urządzeń roboczych. Wniosek o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest tematycznie umiejscowiony w dyscyplinie naukowej inżynieria mechaniczna.

Z przedstawionych do recenzji dokumentów wynika również, że pan dr inż. Andrzej Urbaś nie ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny

Kandydat podał jako osiągnięcie naukowe mające być podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego monografię naukową zgodnie z art. 219 ust. 1 punkt 2a Ustawy. Przedstawiona do oceny monografia nosi tytuł: „Modelling the dynamics of boom cranes with a complex kinematic structure” została wydana w roku 2023 nakładem Wydawnictwa Naukowego Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej. Recenzentami wydawniczymi byli prof. dr hab. inż. Bogdan Posiadała z Politechniki Częstochowskiej oraz prof. dr hab. inż. Jerzy Warmiński z Politechniki Lubelskiej.

Celem badawczym monografii było opracowanie uniwersalnej metody modelowania, formułowania i rozwiązywanie równań dynamiki wielocłonowych układów mechanicznych o budowie otwartych łańcuchów kinematycznych z podłańcuchami zamkniętymi. Podjęcie przez Autora ambitnego zadania opracowania oryginalnej, skutecznej metody obliczeniowej oraz wypełnienia luki w stanie wiedzy w metodach modelowania dynamiki wybranych układów mechanicznych uważam za właściwe i w pełni uzasadnione.

3.1. Ocena podejmowanej przez kandydata problematyki naukowej

Tematyka naukowa podejmowana przez Kandydata jest osadzona w obszarze badań związanych z budową i eksploatacją maszyn. Głównym problemem badawczym, który Autor

podejmuje w swojej monografii jest modelowanie dynamiki ruchu żurawi wysięgnikowych i zbadanie wpływu zjawisk towarzyszących ruchowi układu na zachowanie się żurawia i ładunku. Kandydat podjął się zadania opracowania metody formułowania i rozwiązywania równań dynamiki otwartych łańcuchów kinematycznych z podłańcuchami zamkniętymi i zastosowaniu jej do opisu wybranej grupy układów żurawi wysięgnikowych.

Problematyka opisu dynamiki układów roboczych jest nadal aktualna i niezbędna do opisu działania i sterowania tych układów. Szczególnie uwzględnienie zjawisk dynamicznych jest istotne do opisu pracy układów dźwigowych, w których problemy stateczność maszyny, ruchu zawieszonoego na układzie linowym ładunku – wahanie i pozycjonowanie, drgań konstrukcji żurawia oraz problemy sterowania są złożonymi matematycznie i trudnymi w opisie zjawiskami fizycznymi. Aby model matematyczny układu fizycznego jak najlepiej odzwierciedlał jego dynamikę istotne jest uwzględnienie w równaniach ruchu podatności członów i napędów, luzów i tarcia w parach kinematycznych. Opracowanie metodyki opisu dynamiki wybranej grupy układów mechanicznych Autor podjął się w swojej monografii. Do formułowania równań dynamiki członów Autor wykorzystał równania Lagrange'a drugiego rodzaju. Przedstawił wyprowadzenie równań dynamiki członu sztywnego oraz podatnego oraz przedstawił ich postać macierzową. Do dyskretyzacji członu podatnego zastosował metodę sztywnych elementów skończonych (RFEM) w ujęciu klasycznym i zmodyfikowanym. Do modelowania tarcia suchego w postępowych i obrotowych parach I klasy Autor zastosował dwa wybrane modele „szczotkowe” tarcia suchego Dahla i LuGre. W monografii analizuje się dwa rodzaje napędu – sztywny i podatny. W pierwszym przykładzie się siłę uogólnioną wymuszającą ruch członu napędowego. Drugi sposób modelowania napędu zaproponowany przez Autora pozwala uwzględnić jego podatność. Podatność napędu jest modelowana za pomocą elementu sprężysto-tłumiącego.

Zaproponowany formalizm Autor wykorzystał praktycznie do opracowania modelu matematycznego żurawia z podatnymi członami i napędami oraz z modelami podatnego posadowienia bazy żurawia, tj. platformy z podporami i kołami oraz ładunku zawieszonoego na podatnym zawiesiu linowym. Wyprowadzone równania dynamiki układów żurawia zapisywane są w ten sposób, aby można było je zagregować do jednego układu równań żurawia i ładunku, by wykorzystać je do analizowania wpływu podatności konstrukcji żurawia, tarcia w połączeniach, rodzaju i sposobu podwieszenia ładunku oraz rodzaju wymuszeń ruchu. Opracowaną metodę generowania równań dynamiki i algorytm ich rozwiązywania, Kandydat wykorzystał do budowy modelu i do symulacji wybranego żurawia wysięgnikowego. Autor, opracowany program zastosowany w symulacjach, walidował przez porównanie otrzymanych wyników z wynikami uzyskanymi przy zastosowaniu programów komercyjnych potwierdzając poprawność i skuteczność opracowanych algorytmów i zbudowanego na ich podstawie programu komputerowego. Kandydat wykazał, że uwzględnienie podatności członów i napędów oraz sposobu modelowania ładunku są istotne w analizie dynamiki żurawia i ładunku.

3.2. Ocena wartości naukowej monografii

Przedstawiona jako osiągnięcie naukowe o znacznym wkładzie w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna monografia pt. „Modelling the dynamics of boom cranes with a complex kinematic structure” napisana w języku angielski składa się z 11 rozdziałów i liczy stron 191. Ponadto książka obejmuje spis literatury, streszczenia w języku polskim i języku angielskim, spis oznaczeń oraz 4 dodatki.

Kandydat formułuje jako cel badawczy monografii opracowanie uniwersalnej metody formułowania i rozwiązywania równań dynamiki otwartych łańcuchów kinematycznych z podłańcuchami zamkniętymi. Metodę zastosował do symulowania ruchu żurawia wysięgnikowego, dla zbadania wpływu zjawisk towarzyszących ruchowi na zachowanie się żurawia i ładunku. W poszczególnych rozdziałach monografii konsekwentnie opisuje podstawy teoretyczne i zastosowania opracowanej metody.

W rozdziale 1 Autor zawarł wprowadzenie oraz przegląd literatury na temat rozwoju modeli matematycznych żurawi ze szczególnym uwzględnieniem metod modelowania obciążeń.

Rozdział 2 poświęcony jest nomenklaturze stosowanej do opisu budowy żurawi. Opisano formalizm współrzędnych oraz jednorodną macierz transformacji użyte do opisu kinematyki i dynamiki członów układu.

W rozdziale 3 przedstawiono równania Lagrange'a drugiego rodzaju przy formułowaniu równania dynamiki ciała sztywnego oraz postać macierzową tych równań. W drugiej części rozdziału przedstawiono zastosowanie metody sztywnych elementów skończonych RFEM (w ujęciu klasycznym i zmodyfikowanym) do równań dynamiki podatnych członów z uwzględnieniem zależności wynikających z odkształcenia członów (wykorzystano energię potencjalną odkształcenia sprężystego i funkcję dyssypacji).

W rozdziale 4 przedstawiono ogólny model matematyczny układu żurawia uwzględniający również podstawę, koła i system wysięgników. Zaproponowano model połączenia koło-grunt i wysięgnik-grunt w postaci jednokierunkowego trójwymiarowego elementu sprężysto-tłumiącego.

Rozdział 5 poświęcony jest sformułowaniu ogólnego algorytmu generowania równań dynamiki dla łańcuchów kinematycznych z otwartą pętlą o dowolnej liczbie członów. Człony można modelować jako sztywne lub podatne i można je łączyć dowolną parą kinematyczną. Algorytm służy do formułowania równań dynamiki konstrukcji nośnej żurawia.

W pierwszej części rozdziału 6 omówiono algorytm generowania równań dynamiki zamkniętych łańcuchów kinematycznych, zwanych dołączanymi łańcuchami pomocniczymi. Pokazano dwie metody mocowania łańcuchów dołączanych do łańcucha głównego. Pierwsza metoda – zwana mocowaniem sztywnym – zakłada, że ostatnie ogniwo łańcucha pomocniczego jest mocowane do wybranego ogniwa łańcucha głównego. Na złączu ciętym występuje siła i moment reakcji, które wprowadza się jako nieznane wielkości w postaci uogólnionych sił po lewej stronie równań dynamiki.

Druga metoda, zwana mocowaniem podatnym, polega na połączeniu członów łańcucha mocowanego z członem łańcucha głównego elementem sprężysto-tłumiącym (czyli układem sześciu i sześciu tłumików). Odkształcenie elementu sprężysto-tłumiącego wyznaczone jest w układzie członu łańcucha głównego. Duże wartości współczynników sztywności i tłumienia ograniczają (blokują) względny ruch ogniw. Przyjęte podejście eliminuje konieczność uwzględniania sił i momentów w punkcie mocowania oraz formułowania równań więzów. Wymaga jednak wyznaczenia energii potencjalnej odkształcenia sprężystego i funkcji dyssypacji elementu sprężysto-tłumiącego oraz dopasowania w algorytmach numerycznych mniejszego kroku całkowania.

W rozdziale 7 przedstawiono równania dynamiki ładunku. Autor pokazał dwa modele ładunku: w postaci masy skupionej (o 3 stopniach swobody) i w postaci bryły sztywnej (o 6 stopniach swobody). Proponowane modele umożliwiają połączenie ładunku za pomocą jednej liny lub układu lin (zawiesia) do wysięgnika żurawia. Liny modelowane są za pomocą elementów sprężysto-tłumiących umożliwiających jedynie rozciąganie.

Rozdział 8 poświęcony jest modelowaniu napędów. Autor proponuje dwa modele napędu (sztywny i podatny). Pierwsza z nich polega na uogólnionej sile (siły w przypadku pary postępowej lub momentu w przypadku połączenia obrotowego) wymuszającej ruch członów żurawia. Przy zadanym ruchu członu – wynikającym z ułożenia równań więzów – siła lub moment staje się nieznaną wielkością i w postaci sił uogólnionych jest uwzględniana po lewej stronie równań dynamiki. Drugi model napędu pozwala uwzględnić podatność napędu (tj. podatności elementów napędu, nieszczelności czy pęcherze powietrzne w układzie hydraulicznym) modelowany jest za pomocą elementu sprężysto-tłumiącego (liniowego lub obrotowego). W tym przypadku formułuje się zależności od energii potencjalnej odkształcenia sprężystego oraz funkcji Rayleigha i wprowadza się do równań dynamiki. Zastosowanie podatnych modeli napędów wymaga stosowania w obliczeniach numerycznych małego kroku całkowania.

W pierwszej części rozdziału 9 zaprezentowano dwa modele „szczotkowe” tarcia opracowane przez Dahla i LuGre. Obydwa modele opisane są równaniem różniczkowym pierwszego rzędu, odnoszącym się do prędkości odkształcania pojedynczego włosa, które określa kontakt dwóch powierzchni ciernych. Modele różnią się uwzględnieniem różnych zjawisk zachodzących podczas przesuwania się jednej chropowatej powierzchni nad drugą. W drugiej części rozdziału Autor przedstawił modele par kinematycznych pierwszej klasy postępowych i obrotowych występujących w konstrukcji żurawia, w których uwzględnia zjawisko tarcia. Rozdział kończy opis rekurencyjny algorytmu Newtona-Eulera zmodyfikowany przez Autora ze względu na złożoną strukturę kinematyczną modelowanego układu (łańcuch kinematyczny o otwartej pętli z dowolną liczbą łańcuchów pomocniczych). Uzyskane wartości sił i momentów w parach służą do wyznaczenia sił normalnych, a następnie, w zależności od pary kinematycznej, do wyznaczenia sił lub momentów tarcia w parze.

W rozdziale 10 Kandydat podsumowuje poprzednie rozdziały. Pokazuje ogólną postać wyprowadzonych równań dynamiki. Równania te mają różną budowę w zależności od założeń modelu matematycznego. Zaprezentował kilka wariantów budowy tych równań.

W rozdziale 11 Autor przedstawił, przykład zastosowania opracowanych algorytmów modelowania dynamiki, model dynamiki żurawia wysięgnikowego. Wyniki uzyskane z autorskiego programu walidowano przez porównanie z wynikami uzyskanymi z wykorzystaniem komercyjnego pakietu analizy dynamicznej układów wieloczłonowych MSC.Adams (w przypadku układu sztywnego) oraz pakietu programów ANSYS-MSC.Adams (w przypadku, gdy brana jest pod uwagę podatność członów).

Habibant dokonując podsumowania uznał, że do najważniejszych osiągnięć monografii, które jego zdaniem mogą być traktowane jako wkład w dyscyplinę naukową inżynieria mechaniczna należą m.in.:

1. opracowanie ogólnego modelu matematycznego złożonych struktur kinematycznych zawierających łańcuch główny z dowolną liczbą łańcuchów pomocniczych, których człony można traktować jako sztywne lub podatne,
2. opracowanie uogólnionej procedury dołączania łańcuchów pomocniczych do łańcucha głównego,
3. opracowanie zmodyfikowanego algorytmu rekurencyjnego Newtona-Eulera dla złożonych struktur kinematycznych,
4. opracowanie modeli par kinematycznych klasy pierwszej (postępowych i obrotowych), uwzględniających zjawisko tarcia suchego,

5. walidacja autorskich modeli matematycznych, algorytmów i programów komputerowych poprzez porównanie wyników symulacji z wynikami uzyskanymi za pomocą komercyjnego oprogramowania,
6. wykazanie, że uwzględnienie podatności napędów, członów a w szczególności sposobu modelowania ładunku jest istotne w analizie dynamiki żurawia i ładunku.

Przedstawiona przez Habilitanta jako osiągnięcie naukowe monografia udowadnia, iż jest on specjalistą w modelowaniu i formułowaniu równań dynamiki wybranych układów mechanicznych. Pomimo wykorzystania znanego formalizmu Lagrange'a do wyprowadzania równań dynamiki oraz znanej metody sztywnych elementów skończonych RFEM do modelowania członów podatnych Autor opracował własną metodykę formułowania równań dynamiki i ich rozwiązywania. Wprowadził modyfikacje w metodzie RFEM, opracował zmodyfikowany algorytm rekurencyjny Newtona-Eulera dla złożonych struktur kinematycznych, w których człony mogą być modelowane jako sztywne lub podatne i mogą być połączone dowolną parą kinematyczną oraz opracował modele par kinematycznych klasy pierwszej, uwzględniające zjawisko tarcia suchego.

Pewnym mankamentem przedstawionego w monografii przeglądu literatury i podstaw teoretycznych stosowanych metod jest pominięcie przez Habilitanta niektórych nowych prac związanych z metodą sztywnych elementów skończonych, która jest aktywnie rozwijana w ostatnich latach m. in. w jego własnej uczelni. Szczególnie dziwi brak w przeglądzie literatury omówienia 150 stronicowej monografii „Modelling of ropes, risers and cranes with the rigid finite element method” autorstwa prof. Łukasza Drąga z 2021 wydanej w Wydawnictwie Naukowym Akademii Techniczno-Humanistycznej. W tej pracy Ł. Drąg podejmuje problematykę modelowania dynamiki układów instalacji offshorowych przy wykorzystaniu klasycznej i zmodyfikowanej przez siebie metody sztywnych elementów skończonych. Jednym z analizowanych układów są żurawia typu Knuckle Boom, które są układami o strukturze podawanej modelowaniu i analizie przez Habilitanta w jego monografii. Konstruktywna i krytyczna opinia o pracy prof. Ł. Drąga powinna być wręcz niezbędnym elementem monografii Kandydata.

Ambitnie podjęte zadanie opracowania metody modelowania, formułowania i rozwiązywania równań dynamiki wielocłonowych układów żurawi wysięgnikowych z uwzględnieniem podatności członów i napędów oraz tarcia suchego w parach kinematycznych zostało z sukcesem osiągnięte. Niedostatkiem przedstawionej pracy jest brak szerszego zwieńczenia monografii i przedstawienia możliwości opracowanych metod w analizie wybranych układów mechanicznych i opisie zjawisk im towarzyszących. Przedstawianie jednego przykładu obliczeniowego żurawia wysięgnikowego ilustruje możliwości obliczeniowe metody, ale nie przedstawia użytecznych wniosków i zaleceń dla projektantów, badaczy i użytkowników takich maszyn.

Niewątpliwym kolejnym minusem przedstawionej metody w monografii jest pominięcie etapu badań doświadczalnych obiektu rzeczywistego w celu dokonania walidacji na potrzeby oceny przydatności opracowanych modeli do analizy rzeczywistych zjawisk fizycznych. Jest to zadanie trudne i kosztowne, ale brak jest nawet prób Habilitanta odszukania i odniesienia się do wyników badań doświadczalnych przedstawionych w literaturze przez innych Autorów.

W odniesieniu do ocenianego dorobku można przyjąć, pomimo pewnych zastrzeżeń i uwag krytycznych, że Kandydat wykazał się znacznym wkładem w rozwój w dyscyplinie inżynieria mechaniczna w postaci opracowania metodyki modelowania dynamiki układów

mechanicznych z uwzględnieniem podatności członów i napędów oraz tarcia w parach kinematycznych.

3.4. Podsumowanie osiągnięcia naukowego stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny

Monografia autorstwa dr inż. Andrzeja Urbasia stanowiąca jego osiągnięcie naukowe jest pracą oryginalną i wskazuje na znaczący wkład w dyscyplinę inżynieria mechaniczna w postaci nowej metodologii modelowania, formułowania i rozwiązywania równań dynamiki układów mechanicznych o strukturze otwartego łańcucha kinematycznego z podłańcuchami zamkniętymi, co odpowiada wymaganiom określonym w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z późniejszymi zmianami.

Łącznie Kandydat był współautorem autorem 128 publikacji naukowych (100 po uzyskaniu stopnia doktora) w tym 19 artykułów w czasopismach z listy JCR, 28 artykułów w pozostałych czasopismach, 24 rozdziałów w monografiach naukowych, 3 monografii, 54 referaty na kongresach i konferencjach. Brak jest dorobku Habilitanta w zakresie uzyskanych praw ochrony własności przemysłowych. Nie złożył on żadnego wzoru użytkowego, patentu czy nawet zgłoszenia patentowego.

Publikacyjny dorobek naukowy Kandydata po doktoracie należy ocenić pozytywnie. Sumaryczny Impact Factor IF wynosi 46,06/17,46 (udział autora), liczba cytowań według Web of Science - 76/57 (bez autocytowań), wg Scopus - 124/82. Indeks Hirsha wg WoS – 5, wg Scopus - 7 (zgodnie z przedłużonymi dokumentacją).

Podsumowując dorobek naukowy Kandydata w odniesieniu do wspomnianej Ustawy należy stwierdzić, że wyniki badań przedstawione w monografii, dokumentują istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna wypełniając obowiązujące wymogi.

4. Ocena aktywności naukowej

4.1. Aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej w szczególności zagranicznej

Istotna aktywność naukowa kandydata w odniesieniu do art. 219 ust. 1 pkt. 3) realizowana w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej w szczególności zagranicznej była wykonywana w formie zatrudnienia w innej uczelni naukowej, we współpracy z zespołami naukowymi z krajowych i zagranicznych uczelni technicznych.

Poza swoją macierzystą uczelnią kandydat był zatrudniony w latach 2013-14 na stanowisku adiunkta w Katedrze Mechatroniki w Wyższej Szkole Mechatroniki w Katowicach, zaś w latach 2014- 2021 pracował na stanowisku adiunkta w Katedrze Mechatroniki w Wyższej Szkole Technicznej w Katowicach. Niestety Autor w swoim autoreferacie nie zawarł informacji w jakim charakterze był zatrudniony w wymienionych uczelniach – czy pracował na stanowisku dydaktycznym czy badawczo-naukowym?

Kandydat prezentował wyniki prowadzonych badań naukowych na licznych konferencjach i kongresach krajowych i międzynarodowych. Łącznie był współautorem 54 wystąpień (referatów, prezentacji, posterów) na konferencjach krajowych i zagranicznych. Prowadzone na konferencjach spotkania i rozmowy zaowocowały nawiązaniem współpracy ośrodkami naukowymi krajowymi i zagranicznymi.

W pierwszej kolejności można wymienić współpracę z dr hab. inż. E. Jarzębowską z Politechniki Warszawskiej zainicjowaną w wyniku spotkania na 13th International Conference Dynamical Systems – Theory and Applications w 2015 w Łodzi. W roku 2016 Kandydat rozpoczął wspólne prace nad opracowaniem ogólnego algorytmu formułowania równań dynamiki z więzami programowymi pierwszego rzędu z zastosowaniem formalizmu współrzędnych jednorodnych oraz macierzy przekształceń jednorodnych. Wyniki tej współpracy zostały w 2016 r. przedstawione w ramach sesji Mechatronics and Control podczas konferencji International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference (IDETC/CIE 2017) w Stanach Zjednoczonych.

Badania naukowe Kandydata prezentowane na konferencjach ECCOMAS Thematic Conference on MULTIBODY DYNAMICS (2015, 2017, 2019) i Joint International Conference on Multibody System Dynamics (2016, 2018) zaowocowały nawiązaniem współpracy międzynarodowej z naukowcami z:

- University of West Bohemia, Plzen, Czechy - prof. Michal Hajžman, dr Miroslav Byrtus, dr Radek Bulín,
- Research and Testing Institute, Plzen, Czechy – prof. Pavel Polach,
- Czech Technical University, Praha, Czechy – prof. Zbyněk Šika, dr Petr Beneš, dr Jan Závřel, prof. Michael Valášek, dr Karel Kraus

i przygotowaniem 3 wspólnych wniosków o projekty międzynarodowe:

- Modelling and suppression of effects of joints imperfections and friction in mechatronic (Modelowanie i eliminacja wpływu niedoskonałości połączeń oraz tarcia w układach mechatronicznych) - projekt NCN, CEUS-UNISONO, 2020/02/Y/ST8/00044,
- Elimination of the influence of joints' imperfections on the dynamics of mechatronic systems (Eliminacja wpływu niedoskonałości połączeń na dynamikę układów mechatronicznych) - projekt NCN, OPUS LAP, 2020/39/I/ST8/01430,
- Elimination of the influence of joints' imperfections on the dynamics of mechatronic systems (Eliminacja wpływu niedoskonałości połączeń na dynamikę układów mechatronicznych) - projekt NCN, WEAVE-UNISONO, 2021/03/Y/ST8/00063.

Projekty przeszły etap wstępnej oceny, lecz nie zostały zakwalifikowane do finansowania.

Jako pozostałą aktywność naukową Kandydata można wskazać współpracę z zespołami badawczymi z ośrodków krajowych m.in. z:

- zespołem prof. dr. hab. inż. E. Wittbrodta z Politechniki Gdańskiej – rozwój metody sztywnych elementów skończonych i jej zastosowanie w projektowaniu urządzeń offshore (2008-2011),
- zespołem dr. hab. inż. A. Harleckiego z Akademii Techniczno-Humanistycznej - badania w zakresie uwzględnienia zjawiska tarcia w parach kinematycznych w opracowanych modelach matematycznych mechanizmów i żurawi (2013-2016),
- zespołem mgr. inż. P. Dukalskiego z Instytutu Napędów i Maszyn Elektrycznych – badania w zakresie opracowania modelu matematycznego układu tylnego zawieszenia pojazdu osobowego, z napędem w postaci dwóch silników elektrycznych zamontowanych w piastach kół (2016-2019).

Kandydat nie deklaruje, że odbywał staże badawcze w innych ośrodkach naukowych lub przemysłowych.

Aktywność naukowa Kandydata realizowana więcej w niż jednej uczelni, instytucji naukowej w szczególności zagranicznej, z pewnymi zastrzeżeniami, oceniam jako spełniającą wymagania Ustawy.

4.2. Udział w projektach badawczych, współpraca z sektorem gospodarczym

W przedstawionym do oceny autoreferacie Kandydat deklaruje, że brał udział w 7 (w tym 3 po uzyskaniu stopnia doktora) projektach naukowych i badawczo-rozwojowych. Habilitant był wykonawcą w 6 projektach:

- Implementacja komputerowa metody współrzędnych złączowych i przekształceń jednorodnych do modelowania układów wieloczłonowych (projekt NCN: 4 T07A 049 28, 2005-2007),
- Opracowanie nowych konstrukcji układów oczyszczających i elektrod zbiorczych do elektrofiltrów (projekt NCBiR: NR03-0035-04, 2008-2011),
- Metoda sztywnych elementów skończonych w modelowaniu dynamiki układów wieloczłonowych (projekt NCN: 4 T07B 040 27, 2004-2006),
- Rozwój metody sztywnych elementów skończonych i jej zastosowanie w projektowaniu urządzeń offshore (projekt NCN: N N502 46 49 34, 2008-2011),
- Innowacyjne rozwiązania bezpośredniego napędu pojazdów elektrycznych (projekt NCBiR: LIDER/4/0082/L-7/15/NCBR/2016, 2016-2019),
- Rozwój modeli luzu i tarcia w połączeniach mechanizmów przestrzennych z podatnymi członami do celów analizy dynamiki i sterowania (NCN: 2017/01/X/ST8/01978, 2018)

oraz kierował 1 projektem:

- Modelowanie układów wieloczłonowych o złożonej strukturze kinematycznej z uwzględnieniem podatności członów oraz zaawansowanych modeli tarcia na potrzeby analizy dynamiki i sterowania (projekt NCN: 2017/01/X/ST8/01456, 2018).

Z przedstawionej dokumentacji wynika również, że Kandydat był w 2020 r. wykonawcą w komercyjnym projekcie zleconym przez firmę SVEP Polska Piotr Marek w Bielsku-Białej dotyczącym opracowania oprogramowanie do analizy statycznej masztów teleskopowych – MastStabilityAnalyzer.

Habilitant w projektach naukowych i dla przemysłu wziął udział po 2011 r. (po doktoracie) w 3 projektach naukowych i 1 projekcie dla przemysłu. Tylko w jednym projekcie pełnił funkcje kierownika. Kandydat na pracownika samodzielnego powinien charakteryzować się większą inicjatywą w pozyskiwaniu środków na badania i w przejmowaniu roli lidera zespołu.

4.3. Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjnych i w zakresie popularyzacji nauki

Macierzystą uczelnią Habilitanta jest Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej i tutaj skoncentrowana jest jego działalność dydaktyczna, którą rozpoczął jako asystent w 2003 r. Kandydat jest aktywnie zaangażowany w prowadzenie zajęć dydaktycznych w swojej uczelni. Prowadzi zajęcia na studiach pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia na kierunkach: mechanika i budowa maszyn, budowa eksploatacja maszyn, mechatronika, budownictwo, automatyka i robotyka oraz informatyka. Prowadzi wykłady między innymi z przedmiotów: dyskretna mechanika płynów, doświadczalna analiza konstrukcji, dynamika maszyn, wprowadzenie do mechatroniki, mechatronika, metody numeryczne, metody polowe, dynamika i sterowanie robotów, komputerowe wspomaganie w mechatronice, metody

numeryczne, metoda elementów skończonych i mechanika teoretyczna.

Doktor Andrzej Urbaś był promotorem 17 prac inżynierskich oraz 1 pracy magisterskiej. Wykazuje również aktywność we współpracy ze studentami z programu Erasmus+. Jest wydziałowym koordynatorem programu Erasmus+. Był organizatorem i opiekunem praktyk wakacyjnych przeznaczonych dla studentów z tego programu (2017-2022). Wygłosił w roku 2020 cykl wykładów w ramach mobilności nauczycieli akademickich w Metropolitan University of Tirana w Albania w ramach programu Erasmus+ Teaching Mobility. Kandydat niestety nie bierze czynnego udziału w rozwoju młodej kadry naukowej - nie zadeklarował, że uczestniczył w realizacjach przewodów doktorskich jako promotor pomocniczy.

Kandydat jest zaangażowany w rozwój procesu dydaktycznego na swojej uczelni. Jest członkiem zespołu d/s akredytacji kierunku mechanika i budowa maszyn, członkiem zespołu d/s uruchomienia kierunku transport oraz specjalności projektowanie i technologie druku 3d. Aktywnie uczestniczył w przygotowaniu nowych programów kursów m.in.: programowanie w budowie eksploatacji maszyn, modelowanie komputerowe układów mechatronicznych, komputerowa wspomaganie obliczeń inżynierskich, mechanika techniczna, metody numeryczne, dynamika maszyn, podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn, symulacja i sterowanie ruchem urządzeń do druku 3d, wprowadzenie do mechatroniki, metody numeryczne, metody polowe, dynamika i sterowanie robotów, metoda elementów skończonych.

Habilitant aktywnie uczestniczy w działalności organizacyjnej swojej Uczelni na różnych szczeblach organizacyjnych. Był członkiem Rady Wydziału Budowy Maszyn i Informatyki (2016 – 2019), członkiem Wydziałowej Komisji Oceny Jakości Kształcenia (2012 – 2016) i członkiem Wydziałowej Komisji d/s Krajowych Ram Kwalifikacji (2012 – 2016). Jest członkiem Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna oraz członkiem Komisji Weryfikacyjnej Dorobku Publikacyjnego i Punktowego.

Habilitant angażuje się w działalność krajowych towarzystw naukowych. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (od 2010), w którym pełnił funkcje skarbnika o. Bielsko-Biała i zastępcy członka Komisji Rewizyjnej oraz jest aktywnym członkiem Polskiego Towarzystwa Metod Komputerowych Mechaniki (od 2016).

Kandydat aktywnie współpracuje z redakcjami wielu czasopism naukowych dla których wykonywał liczne recenzje artykułów (m.in. Applied Mathematical Modeling, Nonlinear Dynamics, Mechanism and Machine Theory, Latin Journal of Solids and Structures, Canadian Journal of Civil Engineering, ASME Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control, International Journal of Nonlinear Sciences and Numerical Simulation, Mathematical Problems in Engineering, International Journal of Structural Stability and Dynamics, Journal of Vibration Testing and Systems Dynamics, Advances in Materials Science).

Kandydat był również współorganizatorem krajowej i międzynarodowej konferencji:

- Konferencja Naukowo-Dydaktycznej Teorii Maszyn i Mechanizmów 2008, Bielsko-Biała–Szczyrk - sekretarz komitetu organizacyjnego,
- International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference (IDETC/CIE 2017) - 13th International Conference on Multibody Systems, Nonlinear Dynamics and Control (MSNDC), 2017, Cleveland - współorganizator sesji „Mechatronics and Control”.

Za swoją działalność dydaktyczną, organizacyjną i naukową był wielokrotnie nagradzany Nagrodą Rektora ATH (2015, 2016, 2017, 2018, 2019 i 2022).

Przedstawiony do oceny dorobek dydaktyczny, organizacyjny i w zakresie popularyzacji nauki dr. inż. Andrzeja Urbasia oceniam pozytywnie.

5. Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się zarówno z przedstawioną do recenzji monografią naukową, jak i całością dorobku naukowego stwierdzam, że dr inż. Andrzej Urbaś charakteryzuje się dobrą wiedzę w obszarze budowy i eksploatacji maszyn, w szczególności w zakresie modelowania dynamiki układów wieloczłonowych z uwzględnieniem podatności członów i napędów oraz tarcia w parach kinematycznych. Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego stwierdzam, że dr inż. Andrzej Urbaś zgromadził wystarczający dorobek naukowy, który należy ocenić pozytywnie. Habilitant jest autorem monografii i kilkunastu artykułów opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych, był wykonawcą w projektów badawczych. Jego dorobek naukowy stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna. Kandydat wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, a dorobek dydaktyczny, organizacyjny i w zakresie popularyzacji nauki uważam za pozytywny.

Zatem stwierdzam, że dr inż. Andrzej Urbaś spełnia wymagania stawiane przez ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668, z późn. zm.) kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Na tej podstawie wnioskuję o dopuszczenie dr. inż. Andrzeja Urbasia do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego i o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

M. Bolechowski