

dr hab. inż. Paweł Drożdżel, prof. uczelni
Katedra Zrównoważonego Transportu
i Źródeł Napędu
Wydział Mechaniczny
Politechnika Lubelska
ul. Nadbystrzycka 36
20- 618 Lublin
p.drozdziel@pollub.pl

Lublin, 05.01.2022 r.

RECENZJA

wniosku habilitacyjnego oraz całokształtu działalności naukowo-badawczej, organizacyjnej, dydaktycznej oraz popularyzatorskiej, a także współpracy międzynarodowej dra inż. Tomasza Haniszewskiego uwzględniająca cykl publikacji powiązanych jednotematycznie oraz monografię pt.: „*Metodyka modelowania mechanizmów wykonawczych suwnic*” tworzących osiągnięcie naukowe pt.: „*Metodyka modelowania dynamiki suwnic*”

1. Wprowadzenie

Recenzję wykonano na wniosek Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Śląskiej dra hab. inż. Marcina Staniek, prof. uczelni pismo nr RDILT/64/2021/2022 z dnia 26 listopada 2021 roku.

2. Ogólna charakterystyka rozwoju naukowego i zawodowego

Pan dr inż. Tomasz Haniszewski ukończył w roku 2009 studia na obecnym Wydziale Transportu i Inżynierii Lotniczej Politechniki Śląskiej z wynikiem bardzo dobrym uzyskując stopień zawodowy magistra inżyniera na kierunku transport w specjalności eksploatacja i utrzymanie pojazdów.

W latach 2009-2013 Pan dr inż. Tomasz Haniszewski był uczestnikiem studiów doktoranckich w Wydziale Inżynierii Materiałowej, Metalurgii i Transportu Politechniki Śląskiej. W trakcie studiów uczestniczył w grantach ACK CYFRONET AGH oraz współpracował z Centrum Badań i Dozoru Górnictwa Podziemnego Sp. z o.o. W roku 2007 odbył staż w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Dźwignic i Urządzeń Transportowych „Detrans” w Bytomiu, zaś w 2008 w firmie DELPHI Poland SA – Centrum Techniczne w Krakowie. W roku 2010 Pan dr inż. Tomasz Haniszewski został stypendystą w programie „*Innowacyjny młody naukowiec*”. Ponadto w latach 2011-2013 prowadził zajęcia dydaktyczne w Wyższej Szkole Ochrony Pracy w Katowicach.

W roku 2013 Pan dr inż. Tomasz Haniszewski uzyskał stopień doktora nauk technicznych broniąc z wyróżnieniem rozprawę doktorską pt.: „*Modelowanie dynamiki lin stalowych w konstrukcjach maszyn transportowych*”. Od chwili uzyskania doktoratu pracuje jako adiunkt w Katedrze Logistyki i Technologii Transportu Wydziału Transportu i Inżynierii Lotniczej Politechniki Śląskiej. Pan dr inż. Tomasz Haniszewski uczestniczył w ramach projektu POWER pt.: „*Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje (CIK 4.0)*” w specjalistycznym szkoleniu a także odbył staż naukowy w Laboratory of Computational Mechanics Bryansk State Technical University w Rosji w ramach projektu pt.: „*Hybrydowa technologia wytwarzania szyn normalnotorowych o podwyższonej trwałości eksploatacyjnej uwzględniająca trendy w rozwoju transportu kolejowego*”. Był także wykonawcą w wielu pracach naukowych realizowanych w Politechnice Śląskiej.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe Pana dra inż. Tomasza Haniszewskiego pt.: „*Metodyka modelowania dynamiki suwnic*” składa się z 9 artykułów naukowych, 1 współautorskiej monografii powiązanych tematycznie oraz monografii naukowej pt.: „*Metodyka modelowania mechanizmów wykonawczych suwnic*”.

Habilitant w prezentowanym osiągnięciu naukowym przedstawił wielowymiarowe ujęcie zagadnienia budowy modeli elementów skończonych oraz modeli fenomenologicznych obiektów technicznych jakim są mechanizmy wykonawcze suwnic oraz ich konstrukcji nośnych, łącząc przeprowadzone przez siebie badania symulacyjne z badaniami na obiektach rzeczywistych. Zaprezentowane podejście systemowe obejmujące: identyfikację różnorodnych parametrów i czynników mających istotny wpływ na wyniki symulacji numerycznych, odwzorowanie matematyczne poszczególnych elementów modelu opisującego działanie dźwignic, analizę numeryczną oraz weryfikację eksperymentalną uzyskanych wyników symulacji komputerowych oceniam jako właściwe nie tylko z punktu widzenia konstruowania, ale także analizy bezpieczeństwa funkcjonowania środków transportu bliskiego jakim są suwnice.

Do cyklu dziewięciu artykułów naukowych Habilitant zaliczył następujące publikacje:

1. **Haniszewski T.:** Strength analysis of experimental crane, using prolifor 250 rope winch as an excitation of a girder. *Transport Problems*, 13(3)/2018, str. 131-142.

W przedmiotowym artykule przedstawiono badania przeprowadzone na eksperymentalnej konstrukcji suwnicy, w której zastosowano wciągnik z silnikiem prądu przemiennego bez układu jego sterowania. Celem opisanych badań było określenie, w początkowej fazie podnoszenia, zależności pomiędzy wartościami współczynnika nadwyżki dynamicznej przy podnoszeniu ładunku za pomocą luźnej liny a odległością wciągnika od konstrukcji nośnej. Wyniki uzyskano na podstawie badań sił w linie stalowej, a następnie wyznaczeniu wartości naprężeń i ugięć towarzyszących wybranym przypadkom badawczym dla różnych położań wzbudnika drgań metodą MES.

2. **Haniszewski T.:** Modeling the dynamics of cargo lifting process by overhead crane for dynamic overload factor estimation. *Journal of Vibroengineering*, 19(1)/2017, str. 75-86.

W artykule omówiono zjawisko drgań ujemnych występujące w suwnicach. Ze względu na charakterystyczną belkową budowę konstrukcji nośnej, drgania te mają szczególne znaczenie w przypadku dużych obciążeń, powodując znaczne wartości naprężeń, zarówno w linach jak i w konstrukcji dźwigara. Wartości tych drgań opisywane są przez współczynniki dynamiczne. Ze względu na wagę problemu zaproponowano odmienne podejście do modelowania procesu podnoszenia ładunku, głównie ze względu na zastosowany model dynamiczny liny. Zaproponowano modele liny i mechanizmu podnoszenia, wykorzystując modele Bouc-Wena i Kelvina-Voigta jako modele liny w mechanizmie podnoszenia, w których zweryfikowano wartość współczynnika dynamicznego. Pozwoliło to na określenie krotności przeciążeń konstrukcji.

3. **Haniszewski T.:** Preliminary modeling studies of sudden release of a part of the hoist load with using experimental miniature test crane. *Vibroengineering PROCEDIA*, 13/2017, str. 193-198.

W artykule omówiono badania, które przeprowadzono na doświadczalnym stanowisku badawczym wyposażonym w zestaw czujników pomiarowych. Stanowisko to pozwoliło na przeprowadzenie badań zjawisk obciążeń dynamicznych związanych z procesem podnoszenia. Omówiono problem drgań wywołanych nagłym oderwaniem się części ładunku. Zjawisko to może wystąpić zarówno w przypadku wciągników wyposażonych w urządzenia chwytające takie jak elektromagnes czy chwytak standardowy, ale również w przypadku awarii i utraty części ładunku. Zjawisko to jest istotne ze względu na drgania konstrukcji nośnej, które przyczyniają się do mnożenia cykli zmęczenia. Zastosowanie stanowiska badawczego umożliwiło także analizę danych w celu weryfikacji modelu fenomenologicznego analizowanego mechanizmu podnoszenia. Pozwoliło to na przeprowadzenie kolejnego etapu badań, tj. analizę hybrydową, łączącego model dynamiczny z modelem MES dźwigara. Celem przeprowadzonych analiz było opracowanie prostego i dokładnego modelu do wirtualizacji rozwiązań mających na celu zmniejszenie ilości drgań generowanych przez nagłe zwolnienie części ładunku.

4. **Haniszewski T.:** Preliminary modelling studies of an experimental test stand of a crane, for investigation of its dynamic phenomena of lifting and driving mechanism. *Transport Problems*, 12/2017, str. 115-126.

W analizowanym artykule uwzględniono problematykę projektowania oraz badań wstępnych na doświadczalnym stanowisku badawczym. Stanowisko badawcze pozwalało na przeprowadzenie szeregu badań dotyczących zjawisk dynamicznych towarzyszących podnoszeniu ładunku. Prezentowane stanowisko umożliwiało m.in. pomiar takich danych jak: przyspieszenia wybranych punktów dźwigara, a także ładunku, przemieszczenia ładunku i środka dźwigara, wraz z pomiarem naprężeń w wybranych miejscach oraz współczynnika nadwyżki dynamicznej. Dzięki pełnej miniaturyzacji i implementacji układów kontrolno-pomiarowych z poziomu aplikacji, stanowisko badawcze umożliwiało testowanie nowych mechanizmów w zakresie implementacji algorytmów sterowania oraz badania wpływu parametrów sterowania na wartości współczynników dynamicznych charakteryzujących wybrane mechanizmy dynamiczne. Takie podejście dało możliwość m.in. pełnego sterowania układami za pomocą komputera, a tym samym natychmiastowej analizy danych, co jest niezwykle istotne w procesie weryfikacji w tworzeniu modelu fenomenologicznego analizowanych mechanizmów dźwignicowych.

5. **Haniszewski T.:** Strength analysis of overhead traveling crane with use of Finite Element Method. *Transport Problems*, 9(1)/2014, str. 115-126.

W przedmiotowym artykule przedstawiono wyniki eksperymentu numerycznego z wykorzystaniem metody elementów skończonych, którego celem było zbadanie wpływu obciążenia na konstrukcję dźwigu. W tym celu wykonano i obliczono model MES obiektu. Zaprezentowany model MES może być podstawą do dalszej analizy, opartej o tzw. podejście hybrydowe, łączące model dynamiczny z modelem MES. Pozwoli to na identyfikację stanu naprężeń i odkształceń podczas obciążeń dynamicznych oraz w dowolnie wybranym punkcie konstrukcji.

6. **Haniszewski T., Gąska D.:** Numerical Modelling of I-Beam Jib Crane with Local Stresses in Wheel Supporting Flanges - Influence of Hoisting Speed. *Nasze more*, 64(1)/2017, str. 7-13.

Artykuł przedstawia modelowanie numeryczne dwuteowego wysięgnika żurawia, z wykorzystaniem metody elementów skończonych przy różnych wartościach prędkości podnoszenia. Pokazano jedną z możliwych do wykorzystania w procesie projektowania metod modelowania dynamiki podnoszenia oraz jej wpływ na konstrukcję nośną morskiego żurawia wysięgnikowego. W celu zamodelowania wpływu obciążenia i prędkości podnoszenia na konstrukcję nośną wysięgnika przeprowadzono symulacje dynamiki podnoszenia ładunku z wykorzystaniem oprogramowania Matlab-Simulink oraz metody elementów skończonych. Do przeprowadzenia tych symulacji konieczne było zastosowanie obliczeń hybrydowych, w których odpowiedź z modelu fenomenologicznego opartego na rozwiązaniu układu równań różniczkowych ruchu w programie Matlab-Simulink została wykorzystana do pobudzenia wysięgnika dwuteowego suwnicy podczas symulacji MES. Pozwoliło to na wyznaczenie właściwości dynamicznych konstrukcji nośnej dla dwóch prędkości podnoszenia.

7. **Gąska D., Haniszewski T., Margielewicz J.:** I-beam girders dimensioning with numerical modelling of local stresses in wheel-supporting flanges. *Mechanika*, 23(3)/2017, str. 347-352.

W artykule przedstawiono jednodźwigarowe konstrukcje jezdne suwnic podwieszanych, przenośników i innych maszyn oraz różne sposoby ich wymiarowania z uwzględnieniem specyfiki stanu obciążenia działającego na dolną półkę jezdni zgodnie z nową normą EN15011:2011+A1:2014. Ponadto przedstawiono przykład modelowania numerycznego, metodą elementów skończonych, dźwigara dwuteowego suwnicy pomostowej, stanowiącego jezdnię wciągnika jezdnego. Skupiono się przede wszystkim na lokalnych naprężeniach występujących w pasie dolnym, które powstają w wyniku występowania nacisków od kół. Obok dominujących naprężeń od zginania ogólnego, zjawisko ugięcia pasa dolnego ma duże znaczenie z punktu widzenia ostatecznych wymiarów dźwigara. Wyniki symulacji porównano z wynikami obliczeń analitycznych.

8. **Gąska D., Haniszewski T.:** Modelling studies on the use of aluminium alloys in lightweight load-carrying crane structures. *Transport Problems*, 11(3)/2016, str. 13-20.

W przedmiotowym artykule przedstawiono wyniki analizy numerycznej, której celem było porównanie podstawowych parametrów dynamicznych i wytrzymałościowych lekkich nośnych konstrukcji dźwigowych wykonanych ze stopów aluminium oraz stali. Analizie poddano typowe konstrukcje dźwigów warsztatowych o rozpiętości od 3 do 5 metrów, w postaci belki dwuteowej i maksymalnych udźwigach do 5 ton. Porównano wartości naprężeń, ugięć i częstotliwości drgań własnych, a następnie dopasowano je do mas poszczególnych konstrukcji. W symulacji wykorzystano model dźwigara, który obliczono metodą elementów skończonych.

9. Gaska D., Haniszewski T., Matyja T.: Modeling assumptions influence on stress and strain state in 450 t cranes hoisting winch construction. *Transport Problems*, 1(6)/2011, str. 11-19.
- W artykule omówiono przeprowadzone badania symulacyjne MES stanu naprężenia i przemieszczenia wybranego ustroju nośnego wózka suwnicy o udźwigu 450 ton. Obciążenia obliczeniowe przyjęto zgodnie z normą PN-EN 13001-2. Model wózka zbudowany został z kilku współpracujących ze sobą części. W artykule przeanalizowano wpływ uproszczeń modelowych w wybranych węzłach konstrukcyjnych na strefy występowania i wartości maksymalnych naprężeń oraz na wartości przemieszczenia. Celem przeprowadzonych i opisanych badań było ustalenie czy uproszczenia, które skracają czas przygotowania modelu i wykonania obliczeń w istotny sposób zmieniają charakterystyki modelu.*

Do współautorskiej monografii Habilitant zaliczył następującą pozycję:

1. Margielewicz J., Haniszewski T., Gaska D., Pypno Cz.: *Badania modelowe mechanizmów podnoszenia suwnic*. Komisja Transportu, PAN Oddział w Katowicach. Katowice, 2013.
- W przedmiotowej monografii w 7 rozdziałach zaprezentowano zagadnienia związane z budową mechanizmów podnoszenia suwnic. W pierwszym rozdziale monografii omówiono zasady doboru i obliczeń numerycznych dla mechanizmów podnoszenia. W następnym rozdziale zaprezentowano wyniki badań doświadczalnych dotyczących mechanizmu podnoszenia suwnic. Czwarty rozdział omawia wyniki eksperymentów laboratoryjnych związanych z właściwościami mechanicznymi liny mechanizmu podnoszenia suwnic. W kolejnym rozdziale przedmiotowej monografii zamodelowano działanie silników elektrycznych w mechanizmach podnoszenia. W szóstym rozdziale zaprezentowano badania modelowe mechanizmów podnoszenia w tzw. ujęciu klasycznym. Ostatni rozdział to zastosowanie grafów wiązań w modelowaniu mechanizmu podnoszenia.*

Na podstawie analizy treści przedłożonych przez Habilitanta dziewięciu artykułów naukowych oraz jednej współautorskiej monografii należy stwierdzić, że są one bardzo dobrze ze sobą powiązane tematycznie oraz tworzą logiczną całość.

Przywołane powyżej publikacje zawierają szczegółowe rozważania związane z analizą numeryczną zagadnień konstrukcyjnych dotyczących ustrojów nośnych dźwignic. W ramach tych rozważań naukowych Habilitant wykorzystywał obliczenia metodą elementów skończonych, symulacje z wykorzystaniem programu Matlab-Simulink, ale także przeprowadzał badania na obiekcie rzeczywistym w celu weryfikacji obliczeń komputerowych.

Monografia naukowa pt.: „*Metodyka modelowania mechanizmów wykonawczych suwnic*” stanowi podsumowanie prowadzonych przez Habilitanta badań dotyczących modelowaniem układów drgających, jakimi są dźwignice stosowane w transporcie bliskim. Powyższa monografia liczy 247 stron i składa się z 7 rozdziałów, podsumowania, bibliografii, 3 załączników oraz streszczenia w języku polskim i angielskim. Cytowana literatura zawiera 224 pozycje w głównej mierze zagraniczne pozycje naukowe, poruszające tematy związane z problematyką konstruowania, modelowania ruchu oraz procesów i zjawisk zachodzących w maszynach dźwigowo-transportowych. W monografii Habilitant wykazał także 12 pozycje, których jest autorem lub współautorem.

Rozdział pierwszy wprowadza czytelnika w tematykę zagadnienia dotyczącego modelowania dynamiki mechanizmów wykonawczych suwnic pomostowych. W rozdziale tym Autor zaprezentował też cel i zakres monografii.

W rozdziale drugim, będącym przeglądem bieżącego stanu wiedzy, przedstawione zostały zagadnienia dotyczące modelowania dynamiki mechanizmów oraz konstrukcji nośnych suwnic. Ponadto, w rozdziale tym omówiono najważniejsze prace naukowe dotyczące ruchu ładunku oraz jego pozycjonowania. Jednocześnie Habilitant pokrótce streścił tu najważniejsze swoje prace odnoszące się do modelowania ustrojów nośnych, mechanizmów, obciążeń i ruchów roboczych analizowanych obiektów technicznych.

Z kolei w rozdziale trzecim zaprezentowano obiekty badań doświadczalnych, jakimi były suwnica laboratoryjna oraz eksperymentalna suwnica pomostowa. Suwnica laboratoryjna wykorzystana została w badaniach, które umożliwiały przeprowadzenie weryfikacji parametrów funkcjonalnych trudnych do określenia, ze względów bezpieczeństwa, w warunkach rzeczywistych suwnicy o dużej wartości udźwigu.

W rozdziale czwartym Autor opisuje niżej wymienione badania doświadczalne przeprowadzone na obiektach rzeczywistych, takie jak:

- badania laboratoryjne liny stalowej dokonane w celu identyfikacji parametrów proponowanych w monografii modeli numerycznych ciągnia;
- badania poligonowe i laboratoryjne konstrukcji nośnych dźwignic służące do określenia współczynników przeciążenia konstrukcji podczas unoszenia ładunku dla wybranych przypadków obciążenia,
- badania sygnałów drganiowych w wybranych miejscach konstrukcji w procesie podnoszenia ładunku, jego utraty w całości lub w części, jak i w przypadku przemieszczania się wózka obciążonego ładunkiem.

W rozdziale piątym przedstawiono modele cięgien, które mogą być zastosowane podczas obliczeń numerycznych mechanizmów podnoszenia ładunku. Autor zaproponował trzy modele: pierwszy to model Kelwina-Voight'a, drugi to model przemieszczeniowo-siłowy uwzględniający charakterystyki liny, zaś ostatni to model Bouca-Wena. Dla każdego z tych modeli omówiono zespół parametrów mających na celu umożliwienie wykorzystania ich w dowolnej aplikacji.

W rozdziale szóstym Autor monografii opisuje modele najważniejszych elementów układów napędowych stosowanych w suwnicach. Jako pierwsze omówiono modele wzbudzenia układu napędowego zaczynając od prostego modelu silnika aż po układ hybrydowy opierający się o skojarzenie układu mechanicznego i elektrycznego. Dla układów napędowych zaproponowano modele fenomenologiczne sprzęgła, układu hamulca, jak i przekładni walcowej, ujmując istotne z punktu widzenia dynamiki suwnic zjawiska, takie jak: luzy, tarcie oraz sztywność międzyzębna. Kolejne modele obejmują napęd jazdy wózka i mostu suwnicy oraz napęd bębna linowego mechanizmu podnoszenia. Dla mechanizmów podnoszenia wyróżniono układy podstawowe jak i modele rozszerzone ujmujące pełną strukturę układu olinowania oraz szeregu parametrów.

Na podstawie sformułowanych, w rozdziale szóstym modeli fenomenologicznych, w rozdziale siódmym przedstawiono model jazdy wózka suwnicy z ładunkiem oraz model mechanizmu podnoszenia ładunku. Niezbędne symulacje komputerowe przeprowadzono w oprogramowaniu MATLAB – MathWorks. W tym samym rozdziale porównano wyniki symulacji z wynikami badań określonymi na drodze doświadczalnej. Z kolei w ostatnim rozdziale monografii zawarto podsumowanie wraz ze sformułowaniem kierunków przyszłych badań naukowych.

Habilitant w podsumowaniu przeprowadzonych i opisanych w monografii pt.: „*Metodyka modelowania mechanizmów wykonawczych suwnic*” badań modelowych oraz doświadczalnych słusznie zauważył, że:

- opracowane modele mogą zostać zastosowane do modelowania dynamiki dowolnego układu napędowego oraz mechanizmu wykonawczego suwnicy pomostowej;
- przeprowadzone symulacje komputerowe ruchu ładunku i wózka dla przypadku braku sterowania oraz regulacji charakterystyki, poprzez zastosowanie odpowiedniego sygnału sterującego w sprzężeniu zwrotnym, wykazały znaczną poprawę działania badanego mechanizmu jazdy, minimalizując wahnięcia ładunku, jak i siły dynamicznej w linie;
- zastosowanie rozbudowanego modelu przekładni zębatej uwzględniające zachodzące w niej takie zjawiska, jak: zmienna sztywność i tłumienie w zazębieniu wraz z występującym luzem i niedoskonałościami wykonawczymi powierzchni zęba, pozwala określić wartości sił dynamicznych oddziałujących na zęby kół. Dzięki temu możliwe jest także określenie oraz weryfikacja sił dynamicznych w dźwignicy, oddziaływań przeciążeń w układzie podnoszenia, jazdy wózka na wartości sił międzyzębnych, czy wpływu sztywności zazębienia na wartości sił dynamicznych w układzie wykonawczym;
- uwzględnienie w analizie dynamicznej suwnicy pomostowej modelu hamulca umożliwia badanie wpływu czasu narastania siły hamującej, a także poprzez uwzględnienie tarcia wiskotycznego, zabrudzeń na powierzchni tarczy hamulcowej;
- konieczność weryfikacji i doboru czasu narastania siły luzującej w układzie zwalniaka; może być podstawą do projektu takiej postaci konstrukcyjnej suwnicy by trwałość i niezawodność mechanizmów jak i konstrukcji została zmaksymalizowana;
- w przypadku modelowania mechanizmów wykonawczych niezbędnym jest uzupełnienie modelu o wzbudzenie oparte o maszynę asynchroniczną modelowaną układem sprzężonym, ujmującym zarówno część mechaniczną, jak i elektryczną;
- w celu ujęcia wymuszenia układu drgającego skrętnie, wymagane jest zastosowanie odpowiednich układów regulacji. W ogólnym przypadku, dla maszyn asynchronicznych zarówno pierścieniowych, jak i klatkowych, niezbędnym może się stać ujęcie w modelu sterowania opartego o sterowniki FOC, tj., sterowania zorientowanego polowo;

- w przypadku modelu podnoszenia ładunku dźwignicy najbardziej zbliżone do rzeczywistości wyniki badań modelowych otrzymać można przy uwzględnieniu możliwie dużej liczby elementów składowych mechanizmu podnoszenia, zwłaszcza w przypadku układu linowego bazującego na modelach opartych o zjawisko histerezy;
- wartość szerokości szczeliny znacząco wpływa na wartości sił dynamicznych pionowych oddziałujących zarówno na konstrukcję nośną wózka dźwignicy, jak i ładunek;
- wartości nierówności oraz szczeliny wpływają a także generują fluktuacje momentu napędowego silnika;
- w przypadku rozruchu układu z ładunkiem podwieszonym w pobliży skrajnej pozycji górnej, wartości przemieszczeń poziomych wózka rosną oraz powodują wzrost wartości oscylacji kąta wychylenia liny nośnej od pionu;
- w procesie hamowania wartości kąta wychylenia ładunku ulegają większym oscylacjom dla liny krótszej, a tym samym niezbędna staje się korekta czasu narastania siły hamującej wózek dla ładunku uniesionego maksymalnie. W przypadku hamowania obserwuje się także wzrost siły w linie;
- w wyniku symulacji ruchu wózka suwnicy, z układem regulacji kaskadowej uzyskuje się znaczną redukcję współczynnika nadwyżki oraz minimalizację kąta wychylenia ładunku;
- sprzężenia elektromechaniczne, w szczególności odwzorowujące stany przejściowe wywołane rozruchem lub hamowaniem, należy każdorazowo uwzględniać podczas identyfikacji sił dynamicznych. W tym kontekście niezbędne jest stosowanie modeli dynamicznych maszyn elektrycznych asynchronicznych uwzględniających zarówno zjawiska zachodzące w obwodzie wirnika, jak i stojana.

Po głębokiej analizie monografii naukowej pt.: „*Metodyka modelowania mechanizmów wykonawczych suwnic*” należy stwierdzić, że Habilitant zaproponował w niej rozwiązania umożliwiające całościowe zbadania dynamiki ruchu dźwignic, w szczególności suwnic pomostowych. Autor ze względu na obszerność zagadnienia skupił się wyłącznie na modelowaniu matematycznym jej mechanizmów wykonawczych. Uwzględnił przy tym nieliniowość charakterystyk: liny, sztywności i tłumienia zazębienia przekładni zębatej, charakterystyki luzu międzyzębnego oraz złożone modele tarcia występujące w zespołach ruchomych suwnicy pomostowej. W mojej ocenie, monografia pt.: „*Metodyka modelowania mechanizmów wykonawczych suwnic*” jest udaną próbą zebrania oraz rozbudowania wiedzy w zakresie modelowania dynamiki pracy suwnic pomostowych. Jest ona także istotnym wkładem Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria lądowa i transport.

Jednak należy zwrócić uwagę na pewne niedociągnięcia redakcyjne występujące w monografii pt.: „*Metodyka modelowania mechanizmów wykonawczych suwnic*”. Pierwsza moja uwaga dotyczy braku wykazu zastosowanych w monografii oznaczeń i skrótów wielkości fizycznych. Utrudnia to znacznie analizę wykorzystywanych przez Autora wzorów. Druga uwaga dotyczy rysunków zamieszczonych w monografii. Wg mnie, niektóre z nich zostały już wcześniej wykorzystane w innych publikacjach Autora, a widzimy brak odwołania do tych pozycji. Mam nadzieję, że Habilitant w przyszłości uwzględni powyższe uwagi.

Na podstawie przedstawionej analizy osiągnięcia naukowego Habilitanta Pana dra inż. Tomasza Haniszewskiego w postaci monografii naukowej pt.: „*Metodyka modelowania mechanizmów wykonawczych suwnic*” oraz cyklu publikacji powiązanych jednotematycznie tworzących osiągnięcie naukowe pt.: „*Metodyka modelowania dynamiki suwnic*”, należy stwierdzić, że Habilitant wniósł istotny wkład w rozwój dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport.

4. Aktywność naukowa

4.1. Publikacyjny dorobek naukowy

Analizując dorobek naukowy Habilitanta należy stwierdzić, że przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych opublikował On 11 publikacji naukowych w tym: 1 rozdział w monografii, 9 recenzowanych artykułów w czasopismach krajowych i zagranicznych oraz 1 publikację z konferencji naukowej.

Ponadto dr inż. Tomasz Haniszewski udokumentował, że po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych opublikował 47 publikacji naukowych w tym: 2 monografie naukowe (w tym habilitacyjną), 1 rozdział w monografii, 20 recenzowanych artykułów w czasopismach krajowych i zagranicznych oraz 24 publikacji konferencyjnych. Był także redaktorem 7 materiałów konferencji zagranicznych.

W wykazie w załączniku nr 4 na stronie 11 znajduje się pozycja, która jest zatytułowana „*Modelling of steel ropes dynamics in transport machines structures*”. Jest to rozprawa doktorska Pana dr inż. Tomasza Haniszewskiego. Nie wiem, czy można ją zaliczyć do publikacji naukowych opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora.

Tabele nr 1-3 przedstawiają wskaźniki bibliometryczne dla całego publikacyjnego dorobku naukowego, wykazanego przez Habilitanta we wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego, przy czym sumaryczny Impact Factor jego publikacji wynosi 2,068.

Tabela 1. Wskaźniki bibliometryczne wykazane przez dra inż. Tomasza Haniszewskiego we wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Baza danych	Liczba rekordów w bazie	Liczba cytowań	Index Hirscha
Scopus	13	64	5
PoP (Publish of Perish) na podstawie Google Scholar	65	196	9
Web of Science	22	78	7

Tabela 2. Liczba autocytowań wykazanych przez dra inż. Tomasza Haniszewskiego we wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Baza danych	Liczba cytowań
Scopus	12
PoP (Publish of Perish) na podstawie Google Scholar	43
Web of Science	16

Tabela 3. Liczba publikacji naukowych wraz z odpowiadającymi im punktami wykazanych przez dra inż. Tomasza Haniszewskiego we wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Punktacja	Liczba publikacji	Liczba punktów
Przed uzyskaniem stopnia doktora	14	26
Po uzyskaniu stopnia doktora	54	605

Podsumowując tę część publikacyjnego dorobku naukowego Habilitanta należy stwierdzić, że posiada publikacje naukowe o znaczącym zasięgu międzynarodowym, a tym samym występuje dobra wartość indeksu Hirscha wydanych przez niego prac naukowych. W związku z powyższym, kryterium związane z dorobkiem naukowym dotyczącym publikacji naukowych uważam za spełnione.

4.2. Autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego

Na podstawie załącznika nr 4 wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego należy stwierdzić, że Pan dr inż. Tomasz Haniszewski wykazał w tym punkcie:

1. Projekt innowacyjnego stanowiska badawczego umożliwiającego badanie dynamiki suwnic, w tym między innymi mechanizmów wykonawczych, procesu podnoszenia, uderzeń, ruchów i utraty ładunku oraz sterowania.
2. Projekt układu bezprzewodowych autonomicznych urządzeń do pomiaru drgań i orientacji w oparciu o mikrokontroler Atmega i układy MPU 6050.
3. Projekt hamulca elektromagnetycznego dla układu napędowego mechanizmu podnoszenia suwnicy miniaturowej.
- 4 Projekt wzбудnika elektrodynamicznego do badania układów do pozyskiwania energii z drgań mechanicznych.

Uważam to kryterium za spełnione przez Habilitanta w zakresie pozytywnym.

4.3. Udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe

Analiza dorobku Habilitanta nie wykazuje w tym punkcie żadnego osiągnięcia.

4.4. Wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach

Analiza dorobku Habilitanta nie wykazuje w tym punkcie żadnego osiągnięcia.

4.5. Udział w pracach zespołów badawczych

Habilitant w swoim autoreferacie wymienia 13 projektów badawczych finansowanych w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych realizowanych w latach 2010-2019, w których brał udział. W mojej ocenie projektów tych nie można zaliczyć do grupy projektów finansowanych w drodze konkursu. Według mnie są to projekty finansowane w ramach środków budżetowych uzyskiwanych przez Politechnikę Śląską na realizację działań statutowych związanych z badaniami naukowymi.

Habilitant nie wskazuje (a powinien) w tym punkcie projektu PBS3/B5/39/2015 pt.: *„Hybrydowa technologia wytwarzania szyn normalnotorowych o podwyższonej trwałości eksploatacyjnej uwzględniająca trendy w rozwoju transportu kolejowego”*, w którym był współwykonawcą.

Pomimo powyżej uwagi uważam to kryterium za spełnione w zakresie pozytywnym. Udział Habilitanta w wymienionych działaniach potwierdza umiejętność pracy w zespołach badawczych.

4.6. Międzynarodowe lub krajowe nagrody, wyróżnienia za działalność naukową

Analiza dorobku Habilitanta nie wykazuje w tym punkcie żadnego osiągnięcia.

4.7. Wygłoszenie referatów tematycznych na międzynarodowych lub krajowych konferencjach

Analiza dorobku Habilitanta wykazuje, że od początku swojej działalności naukowej uczestniczył i wygłosił 26 referatów na uznanych międzynarodowych konferencjach i sympozjach naukowych. Uważam, że w ramach tego kryterium Habilitant wykazuje się bardzo dużą aktywnością, co pozwala na stwierdzenie faktu jego spełnienia.

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

Habilitant wykazał, że brał udział w 2 programach finansowanych ze środków Unii Europejskiej: *„Innowacyjny młody naukowiec”* oraz *„Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje (CIK 4.0)”*.

Pan dr inż. Tomasz Haniszewski przeprowadził także 5 prac badawczych opartych o symulacyjne komputerowe z wykorzystaniem klastra obliczeniowego dużej mocy w ramach Akademickiego Centrum Komputerowego CYFRONET AGH.

Uważam to kryterium za spełnione przez Habilitanta w zakresie pozytywnym.

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

Habilitant wskazuje w tym punkcie udział w organizacji 3 następujących konferencji:

1. CZŁONEK Komitetu Organizacyjnego: *Konferencji Naukowo-Technicznej „Napędy Maszyn Transportowych”* w roku 2009;
2. CZŁONEK Komitetu Organizacyjnego: *International Scientific Conference TRANSPORT PROBLEMS* (2011-2020);
3. CZŁONEK Komitetu Organizacyjnego: *International Symposium of Young Researchers TRANSPORT PROBLEMS* (2011-2020).

Dodatkowo w trakcie 11 konferencji naukowych był przewodniczącym lub sekretarzem sesji tematycznych.

Uważamy to kryterium za spełnione przez Habilitanta w sposób wystarczający.

4.10. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

Analiza dorobku Habilitanta nie wykazuje w tym punkcie żadnego osiągnięcia.

4.11. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

Habilitant w ramach tego kryterium wskazał na uczestnictwo w Polskim Towarzystwie Diagnostyki Technicznej.

Uważamy to kryterium za spełnione przez Habilitanta.

4.12. Staże przemysłowe

Habilitant w ramach tego kryterium wskazał na uczestnictwo w stażach:

1. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Dźwignic i Urządzeń Transportowych „Detrans” w Bytomiu (2007);
2. DELPHI Poland SA – Centrum Techniczne w Krakowie (2008).

Uważamy to kryterium za spełnione przez Habilitanta.

5. Istotna aktywność naukowa realizowana w więcej niż w jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

We wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pan dr inż. Tomasz Haniszewski wykazał, że po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych w roku 2016, brał udział w stażu naukowym w Laboratory of Computational Mechanics Bryansk State Technical University w Rosji. W trakcie tego stażu realizował badania z zakresu modelowania zjawisk dynamicznych pojazdów szynowych w oprogramowaniu MBS będąc współwykonawcą w projekcie PBS3/B5/39/2015 pt.: „*Hybrydowa technologia wytwarzania szyn normalnotorowych o podwyższonej trwałości eksploatacyjnej uwzględniająca trendy w rozwoju transportu kolejowego*”.

Habilitant stwierdził też, że w roku 2012 współpracował z Wydziałem Eksploatacji i Ekonomiki Transportu i Komunikacji Uniwersytetu w Żilinie na Słowacji, w zakresie pracy naukowej pt. „*Modeling of steel wire ropes*”.

Uważamy to kryterium za spełnione przez Habilitanta w stopniu pozytywnym.

6. Ocena istotnej aktywności naukowej

Na podstawie przedstawionej w punktach 4-5 analizy działalności naukowo-badawczej Pana dra inż. Tomasza Haniszewskiego stwierdzam, że jego osiągnięcia jako Habilitanta w zakresie **istotnej aktywności naukowej spełniają wymagania** stawiane kandydatom do nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport.

7. Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i w zakresie popularyzacji nauki

7.1. Zajęcia dydaktyczne dla studentów

Analiza doświadczenia zawodowego w zakresie prowadzenia zajęć dydaktycznych przez Habilitanta wskazuje na ich powiązanie z wykonywanymi badaniami naukowymi oraz doświadczeniem praktycznym. Pan dr inż. Tomasz Haniszewski prowadził wiele zajęć dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych Wydziału Transportu i Inżynierii Lotniczej Politechniki Śląskiej w formie wykładów, zajęć projektowych, ćwiczeniowych i laboratoryjnych z różnych przedmiotów dla kierunku Transport (I i II stopień) w języku polskim i angielskim do których zaliczamy:

- *Mechanika techniczna;*
- *Wytrzymałość materiałów;*
- *Środki transportu;*
- *Dynamika maszyn;*
- *Mechanika stosowana;*
- *Dynamika i drgania pojazdów szynowych;*
- *Badania symulacyjne w technice;*
- *Simulation research in technical;*
- *Applied mechanics.*

W latach 2011-2013 prowadził także zajęcia dydaktyczne z mechaniki technicznej i projektowania inżynierskiego w Wyższej Szkole Ochrony Pracy w Katowicach.

Kryterium to Habilitant spełnił w pełni.

7.2. Promotorstwo prac dyplomowych i opieka nad studentami indywidualnymi

Habilitant wykazał w autoreferacie:

- Liczba obronionych prac inżynierskich i magisterskich z zakresu transportu w których był promotorem ponad 60;
- Recenzent wielu prac inżynierskich i magisterskich z zakresu transportu.

Analiza dorobku Habilitanta wskazuje na spełnienie tego kryterium.

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

Habilitant w ramach tego kryterium wykazał na promotorstwo pomocnicze w dwóch przewodach doktorskich na Wydziale Transportu i Inżynierii Lotniczej Politechniki Śląskiej:

1. Pana mgr inż. Michała Juzka pt. *„Obniżenie aktywności drganiowej przekładni zębatych wybranymi sposobami ograniczenia drgań na drodze strefa zazębienia – korpus przekładni”*;
2. Pani mgr inż. Agaty Michty pt. *„Metoda modelowania zjawisk dynamicznych w napędach pasowych stosowanych w środkach transportu”*.

Uważamy to kryterium za spełnione przez Habilitanta.

7.4. Autorstwo podręczników akademickich

Analiza dorobku Habilitanta nie wykazuje w tym punkcie żadnego osiągnięcia.

7.5. Współautorstwo artykułów ze studentami

W tym punkcie Habilitant wykazał, że jest współautorem 4 artykułów i wystąpień konferencyjnych napisanych ze studentami Wydziału Transportu i Inżynierii Lotniczej Politechniki Śląskiej. Pokazuje to, że stara się On angażować studentów w realizację badań naukowych prowadzonych na wymienionym wydziale. Zasluguje to na moje uznanie.

7.6. Prace na rzecz poprawy jakości uczenia studentów

Habilitant wykazał w autoreferacie prace, które można uznać za działania ukierunkowane na poprawę jakości uczenia studentów w okresie pandemii COVID-19. Zaliczyć do nich możemy opracowanie kursów e-learningowych z przedmiotów:

- *Środki transportu;*
- *Mechanika stosowana;*
- *Badania symulacyjne w technice;*
- *Simulation research in technical;*
- *Applied mechanics.*

Analiza dorobku Habilitanta wskazuje na spełnienie tego kryterium.

7.7. Prace realizowane na rzecz uczelni

Analiza wniosku nadanie stopnia doktora habilitowanego w tym punkcie wykazuje, że Habilitant uczestniczył w następujących pracach na rzecz Swojej Uczelni:

- Członek Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej na Wydziale Transportu Politechniki Śląskiej (2010-2011);
- Twórca Laboratorium Dynamiki Maszyn na Wydziale Transportu Politechniki Śląskiej i Inżynierii Lotniczej;
- Współtwórca Laboratorium Nieliniowej Dynamiki i Pozyskiwania Energii z Drgań Mechanicznych na Wydziale Transportu Politechniki Śląskiej i Inżynierii Lotniczej;
- Członek Odwoławczej Komisji Dyscyplinarnej ds. Studentów Politechniki Śląskiej na kadencję 2016-2020.

Aktywność Habilitanta w tym obszarze jest zadawalająca.

7.8. Pozostała działalność społeczna.

Analiza dorobku Habilitanta wykazuje w tym punkcie:

- Prezentacja i wykłady dla uczniów Zespołu Szkół Elektronicznych i Informatycznych w Sosnowcu;
- Wykłady w ramach programu ERASMUS w ramach *International Week in Vilnius College of Technologies and Design (2014)*.

Aktywność Habilitanta w tym obszarze jest minimalna.

7.9. Otrzymane nagrody i wyróżnienia

Analiza dorobku Habilitanta wykazuje w tym punkcie następujące osiągnięcie:

- Nagroda JM Rektora Politechniki Śląskiej (2014);

Na podstawie przedstawionej w punktach 1-9 analizy działalności dydaktycznej i organizacyjnej Pana dra inż. Tomasza Haniszewskiego w zakresie popularyzacji nauki stwierdzam, że jego osiągnięcia w tym zakresie spełniają wymogi obowiązujących przepisów stawiane kandydatom do nadania stopnia doktora habilitowanego.

8. Podsumowanie i wnioski końcowe

Na podstawie przeprowadzonej oceny osiągnięcia naukowego pt.: „*Metodyka modelowania dynamiki suwnic*” Pana dra inż. Tomasza Haniszewskiego w postaci monografii naukowej pt.: „*Metodyka modelowania mechanizmów wykonawczych suwnic*” oraz cyklu publikacji powiązanych tematycznie, a także udokumentowanej aktywności naukowej załączonej do wniosku habilitacyjnego uważam, że spełnione zostały kryteria do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport zgodnie z Ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.).

Dodatkowo, stwierdzam, że Pan doktor inżynier Tomasz Haniszewski powiększył, w okresie od uzyskania stopnia doktora nauk technicznych, Swój dorobek naukowy. Jego prace naukowe wniosły wkład w rozwój problematyki badawczej związanej z modelowaniem dynamiki suwnic. Jest to istotne z nie tylko z punktu widzenia konstruowania, ale także analizy bezpieczeństwa funkcjonowania tego środka transportu bliskiego.

Opublikowane prace poszerzają wiedzę z zakresu dyscypliny inżynieria lądowa i transport, wskazując jednocześnie na możliwość samodzielnej i twórczej pracy naukowej w przyszłości przez Habilitanta, dlatego wnioskuję o nadanie doktorowi inżynierowi Tomaszowi Haniszewskiemu stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport.