

Dr hab. inż. Piotr Cupiał, prof. nadzw. AGH
Katedra Automatykacji Procesów
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Kraków, dnia 22.05.2015

**Ocena osiągnięć dr inż. Jarosława Koniecznego
ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

Recenzję sporządzono na podstawie pisma Dziekana Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, nr WIMIR-b.511-1/15, z dnia 27lutego 2015 r.

Podstawa prawna:

Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. nr 65/03 poz. 595 z późn. zm.), w tym ze zmianami z dnia 27 lipca 2005r. (Dz. U. nr 164 poz. 1365) oraz z dnia 18 marca 2011 r. (Dz. U. nr 84 poz. 455)); Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (Dz. U. nr 196 poz. 1165) oraz Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 22 września 2011 r. (Dz. U. nr 204 poz. 1200).

1. Ogólna charakterystyka dorobku naukowego

Działalność naukowa dr inż. Jarosława Koniecznego dotyczy zagadnień związanych z badaniami aktywnych zawieszonych pojazdów, w ramach tematyki realizowanej przez kilkusobowy zespół badawczy działający w Katedrze Automatykacji Procesów AGH. W roku 2006 habilitant obronił w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie pracę doktorską pt. "Aktywne zawieszenie pojazdu z ograniczonym zużyciem energii". Tematykę tę rozwijał następnie po obronie doktoratu. Badania nie ograniczają się do analizy teoretycznej i numerycznej, lecz prawie wszystkie otrzymane wyniki zostały przez habilitanta zweryfikowane doświadczalnie. Stanowi to niewątpliwie istotną zaletę ocenianego dorobku kandydata. Samodzielnie zaprojektował on odpowiednie stanowiska badawcze oraz zaprojektował złożone układy pomiarowe i sterujące wykorzystywane w aktywnych zawieszonych pojazdach. Badania te wymagały głębokiej znajomości tematyki pomiarów drgań mechanicznych oraz technicznej realizacji układów sterowania.

Z prac opublikowanych przez habilitanta 14 znajduje się w bazie Web of Science; łączna liczba cytowań wynosi 29, indeks $h=4$. Wskaźniki te można uznać za wystarczające, biorąc pod uwagę istotny dorobek habilitanta pod względem udzielonych patentów (5 przyznanych patentów). Istotny mankament ocenianego dorobku publikacyjnego stanowi fakt, że większość publikacji to prace współautorskie, często wspólnie z tymi samymi autorami; brak jest natomiast znaczących pozycji samodzielnych. Sumaryczny *impact factor* obliczony w oparciu o 61 publikacji, które ukazały się po uzyskaniu stopnia doktora wynosi 3,731. Wskaźnik ten należy uznać za niski w przypadku osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego, szczególnie że został wyznaczony jako całkowita suma IF publikacji, w których często występuje kilku współautorów. Wskaźnik ten uległ podwyższeniu w wyniku ukazania się dodatkowego artykułu w czasopiśmie z listy JCR już po złożeniu przez habilitanta wymaganej dokumentacji. Nie zmienia to jednak faktu że większość swoich prac dr inż. Jarosław Konieczny opublikował w czasopiśmie bez wskaźnika *impact factor*.

2. Ocena głównego osiągnięcia naukowego

Jako swoje główne osiągnięcie naukowe dr inż. Jarosław Konieczny przedstawił cykl dziesięciu publikacji pod zbiorczym tytułem. "Analiza i synteza układów sterowania drganiami z uwzględnieniem parametrów energetycznych". Siedem z nich dotyczy tematyki bezpośrednio związanej z symulacyjnymi i doświadczalnymi badaniami aktywnych zawiesznień pojazdów i siedzisk kierowców. Artykuł [6], M. Sibiela, W. Rączka, J. Konieczny, J. Kowal "Optimal control based on a modified quadratic performance index for systems disturbed by sinusoidal signals", dotyczy opracowania oryginalnej matematycznej metody syntezy układów sterowania przy działających zaburzeniach harmonicznym. W mojej ocenie z wszystkich publikacji wchodzących w skład cyklu artykułów stanowiących główne osiągnięcie naukowe habilitanta ta praca wnosi najbardziej znaczący wkład w rozwój dyscypliny automatyka i robotyka. Ostatnie dwie publikacje (W. Rączka, M. Sibiela, J. Kowal, J. Konieczny "Application of an SMA Spring for Vibration Screen Control" oraz J. Konieczny, J. Pluta, A. Podsiadło "Technical condition diagnosing of the cableway support's foundation") nie są związane z zagadnieniami projektowania zawiesznień pojazdów i odbiegają tematycznie od pozostałych prac. Ostatnia z nich jest raczej raportem z przeprowadzonych badań doświadczalnych niż pełnowartościowym artykułem naukowym.

W większości artykułów do opisu zawiesznień samochodów został wykorzystany model jednej czwartej pojazdu o dwóch stopniach swobody. W opisie habilitant starał się uwzględnić efekty nieliniowe, które mogą w sposób istotny wpływać na charakterystyki dynamiczne zawiesznień. Niestety, bardzo podobne modele autor wykorzystywał już wcześniej w swojej rozprawie doktorskiej. W ocenianym jednotematycznym cyklu publikacji, szczególnie w pracach opublikowanych w późniejszym okresie, badania skupiają się na zagadnieniach dotyczących ograniczenia poboru mocy przez układ sterowania. Stanowi to istotny problem techniczny, często decydujący o możliwości zastosowania układów aktywnych w pojazdach. Dostępne w literaturze wyniki są w tym względzie niewystarczające, głównie w obszarze badań doświadczalnych.

Charakterystyka publikacji naukowych wchodzących w skład głównego osiągnięcia naukowego:

1. J. Konieczny, J. Kowal, J. Pluta, A. Podsiadło, Laboratory research of the controllable hydraulic damper, *Engineering Transactions*, 54 (2006), 203–221. Praca bez IF; udział habilitanta 80%.

W artykule tym zostały przedstawione wyniki badań doświadczalnych charakterystyk tłumika wiskotycznego oraz tłumika wyposażonego w zawór elektrohydrauliczny. Dla obydwu typów tłumików wyznaczono charakterystyki siły w funkcji prędkości ruchu tłoka oraz wykresy pętli histerezy określające wielkość rozpraszania energii w układzie. Praca ta stanowi rozszerzenie badań, które habilitant zrealizował w doktoracie. Nowe wyniki przedstawione w tej pracy dotyczą zbadania wpływu nieliniowości oraz zmiany parametrów semi-aktywnego tłumika na jego charakterystyki dynamiczne.

2. J. Konieczny, Modelling of the electrohydraulic full active vehicle suspension, *Engineering Transactions*, 56 (2008), 187–208. Praca bez IF; udział habilitanta 100%.

Artykuł ten zawiera szczegółowy opis modelu dynamicznego pojazdu o dwóch stopniach swobody z hydraulicznym elementem wykonawczym. Zostały wyprowadzone równania siłownika hydraulicznego, przedstawiono sposób linearyzacji równań oraz zapis równań w

postaci równań stanu. Dokonano identyfikacji doświadczalnej parametrów układu. Większość wyników tej pracy została zaczerpnięta z rozprawy doktorskiej dr inż. Jarosława Koniecznego, a więc nie stanowi wkładu habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora.

3. J. Konieczny, Laboratory tests of active suspension system, *Journal of KONES*, 18 (2011), 263–271. Bez IF; udział habilitanta 100%.

Praca ta jest kontynuacją poprzedniego artykułu i dotyczy badań doświadczalnych aktywnego zawieszenia pojazdu. Zastosowany algorytm sterowania został przedstawiony w sposób bardzo skrótowy. Zamieszczono wyniki pomiarów, w szczególności pomiar mocy chwilowej pobieranej przez aktywny układ sterowania ze źródła zasilania. Liczne z przedstawionych w tej pracy wyników, w tym dotyczących układów uwzględniających ograniczenia na pobór mocy, została zaczerpnięta z rozprawy doktorskiej habilitanta. W szczególności dotyczy to Rys. 3, 4, 5, 6, 7, 8 oraz wyników w tabelach 1,2 i 3.

4. J. Konieczny, J. Kowal, W. Raczka, M. Sibiela, Bench tests of slow and full active suspensions in terms of energy consumption, *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control*. 32 (2013), 81–98. IF 0,283; udział habilitanta 65%.

Artykuł dotyczy porównania aktywnych układów sterowania drganiami pojazdów o strukturze równoległej ("full active") i szeregowej ("slow active"). W analizie aktywnego układu sterowania o strukturze równoległej został wykorzystany model przedstawiony szczegółowo w pracy [2]. Dla zawieszenia o strukturze szeregowej i równoległej dokonano doświadczalnego porównania trzech algorytmów sterowania: regulatora PID, algorytmu alokacji biegunów oraz regulatora optymalnego LQR. Nowym elementem tej pracy jest zaproponowanie wskaźników jakości, wykorzystywanych w tym i w dalszych artykułach do ilościowej oceny skuteczności aktywnych układów zawieszonych pojazdów.

5. M. Sibiela, J. Konieczny, J. Kowal, W. Raczka, D. Marszałik, Optimal control of slow-active vehicle suspension – results of experimental data, *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control*, 32 (2013), 99–116. IF 0,283; udział habilitanta 30%.

Ten artykuł stanowi kontynuację poprzedniej pracy i dotyczy szczegółowej analizy numerycznej oraz badań doświadczalnych dla zawieszenia o strukturze szeregowej. Zastosowana w tej publikacji metodyka badań jest taka sama jak w artykule [4].

6. M. Sibiela, W. Raczka, J. Konieczny, J. Kowal, Optimal control based on a modified quadratic performance index for systems disturbed by sinusoidal signals, *Mechanical Systems and Signal Processing*, artykuł dostępny w sieci 15.04.2015. IF 2,623; udział habilitanta 25%.

Ten współautorski artykuł wyróżnia się pozytywnie spośród pozostałych. Omówiona została oryginalna matematyczna metoda syntezy układów przy działających zaburzeniach harmonicznym. Tę część uważam za mającą najistotniejszy wpływ na rozwój dyscypliny automatyka i robotyka ze wszystkich wyników przedstawionych w ocenianym cyklu publikacji. Indywidualny wpływ habilitanta w opis matematyczny jest trudniej ocenić, ze względu na obecność trzech pozostałych autorów, natomiast w autoreferacie opisany jest cały zakres pracy, w tym badania doświadczalne.

7. J. Kowal, J. Pluta, J. Konieczny, A. Kot, Energy recovering in active vibration-isolation system – results of experimental tests, *Journal of Vibration and Control*, 14 (2008), 1075–1088. IF 1,736; udział habilitanta 75%.

Ten artykuł, opublikowany w renomowanym czasopiśmie naukowym, przedstawia wyniki badań doświadczalnych oryginalnego aktywnego zawieszenia pojazdu wyposażonego w układ odzysku energii. W przedstawionej koncepcji energia pochodząca z drgań zostaje zgromadzona w akumulatorach hydraulicznych i może zostać następnie wykorzystana do zasilania elementu wykonawczego części aktywnej zawieszenia. W chwili obecnej tego typu układy są szeroko rozważane w literaturze. Na podkreślenie zasługuje fakt, że zaproponowana koncepcja została opublikowana już w 2008 roku.

8. M. Sibiela, W. Raczka, J. Konieczny, Modified clipped-LQR method for semi-active vibration reduction systems with hysteresis, *Solid State Phenomena*, 177 (2011), 10–22. Bez IF; udział habilitanta 40%.

Artykuł przedstawia wyniki badań obciążonego algorytmu LQR (clipped LQR) w zastosowaniu do sterowania semi-aktywnym zawieszeniem fotela kierowcy. Opis uwzględnia nieliniowości i histerezę, natomiast jako element semi-aktywny został wykorzystany tłumik magnetoreologiczny, opisany modelem Bouc'a-Wena. Główny wkład pracy polega na modyfikacji obciążonego algorytmu LQR niezbędnej dla uwzględnienia nieliniowości i histerezy.

9. W. Raczka, M. Sibiela, J. Kowal, J. Konieczny, Application of an SMA spring for vibration screen control, *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control*, 32 (2013), 117–132. IF 0,283; udział habilitanta 25%.

W artykule została opisana możliwość wykorzystania sprężyn ze stopu z pamięcią kształtu do kształtowania charakterystyk częstotliwościowych przesiewacza wibracyjnego. W odróżnieniu od poprzednich artykułów celem nie była redukcja drgań lecz ich zwiększenie. Praca ta nie jest bezpośrednio związana z tematyką głównego osiągnięcia naukowego i mogła zostać umieszczona w wykazie pozostałych osiągnięć naukowych habilitanta.

10. J. Konieczny, J. Pluta, A. Podsiadło, Technical condition diagnosing of the cableway support's foundation, *Acta Montanistica Slovaca*, 13 (2008), 158–163. IF 0,133; udział habilitanta 85%.

Jest to najłabsza ze wszystkich ocenianych pozycji wchodzących w skład głównego osiągnięcia naukowego. Jej tematyka nie jest bezpośrednio związana z pozostałymi pracami i w mojej opinii nie powinna się ona znaleźć w jednotematycznym cyklu publikacji. Artykuł ten jest raczej sprawozdaniem z przeprowadzonych badań podpór wykorzystywanych w kolejach linowych niż pełnowartościowym artykułem naukowym.

Oceniane główne osiągnięcie habilitanta stanowi wyniki głównie badań doświadczalnych różnych rozwiązań aktywnych układów zawieszonych pojazdów, w szczególności układów o minimalnym poborze mocy, oraz realizacja praktyczna zaproponowanych algorytmów sterowania. Modele dynamiczne stosowane w badaniach symulacyjnych opisujące układy o dwóch stopniach swobody są dosyć proste i były już stosowane wcześniej przez habilitanta w jego rozprawie doktorskiej. Słabą stroną ocenianego cyklu publikacji jest brak spójności opisu

i powtarzanie się sformułowań w różnych artykułach wchodzących w skład cyklu. W opinii recenzenta niektóre z prac nie powinny zostać umieszczone w ocenianym cyklu publikacji.

3. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Publikacje habilitanta, które nie wchodzą w zakres głównego osiągnięcia naukowego obejmują cztery pozycje w czasopismach z listy JCR oraz 23 publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych spoza tej listy. Dwie z czterech pozycji opublikowanych w czasopismach z listy JCR (pozycje [2] i [4]) nie są pełnowartościowymi artykułami naukowymi, lecz stanowią wprowadzenie do artykułów opublikowanych po konferencji MARDiH w czasopiśmie Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control. Tylko jedna z prac nie wchodzących w zakres głównego osiągnięcia naukowego habilitanta jest autorska. Kandydat aktywnie uczestniczył w 16 krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, w tym w ACTIVE International Symposium on Active Control of Sound and Vibration (w roku 2009). Dorobek ten można uznać za znaczący pod względem ilościowym oraz za dostateczny pod kątem naukowym.

Jako wyróżniający należy natomiast ocenić dorobek związany z realizacją projektów badawczych oraz dorobek wdrożeniowy. Habilitant uczestniczył w realizacji 15 krajowych projektów finansowanych przez KBN, MNiSW, NCN i NCBiR, w większości dotyczących realizowanej przez Niego głównej tematyki badawczej. W chwili obecnej jest kierownikiem projektu pt. "Aktywne zawieszania wielofunkcyjnych pojazdów kołowych o wysokiej mobilności", realizowanego w latach 2015-2017 w ramach umowy z NCBiR. Uczestniczył w realizacji 14 umów z ośrodkami przemysłowymi oraz jest współautorem pięciu krajowych patentów.

4. Ocena dorobku dydaktycznego

Dr inż. Jarosław Konieczny prowadzi, w oparciu o autorskie programy, wykłady na kierunku studiów Automatyka i Robotyka, z przedmiotów: Elementy Automatyki Przemysłowej oraz Systemy Pomiarowe. Prowadzi lub prowadził ćwiczenia audytoryjne, laboratorium lub seminarium z przedmiotów: Analiza Sygnałów i Identyfikacja Procesów, Systemy Pomiarowe, Podstawy Automatyki, Automatyzacja Procesów Technologicznych, Metrologia, Elementy Automatyki Przemysłowej, Przemysłowe Układy Kontrolno-Pomiarowe oraz Sterowanie Struktur Dynamicznych. Był opiekunem trzech prac magisterskich. W 2014 roku został powołany przez Radę Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH na promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim. Habilitant jest kierownikiem laboratorium Systemów Pomiarowych oraz Układów i Struktur Dynamicznych. Dorobek dydaktyczny dra inż. Jarosława Koniecznego świadczy o dobrym przygotowaniu kandydata do prowadzenia zajęć z przedmiotów z obszaru automatyka i robotyka.

5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Dr inż. Jarosław Konieczny prowadzi badania w tematyce dotyczącej aktywnych układów zawiesznień pojazdów. W tej dziedzinie, wspólnie z innymi członkami zespołu badawczego, otrzymał interesujące wyniki, głównie o charakterze doświadczalnym, które zostały opublikowane, w tym w czasopismach międzynarodowych z listy JCR. Przy ocenie dorobku

naukowego habilitanta istotny element ograniczający stanowi brak liczących się samodzielnymi publikacji.

Przedstawiony do oceny cykl publikacji pt. "Analiza i synteza układów sterowania drganiami z uwzględnieniem parametrów energetycznych" nie został w mojej opinii przygotowany w sposób odpowiadający wymogom stawianym rozprawom habilitacyjnym. Brakuje mu spójności, w artykułach występują liczne powtórzenia treści, publikacje [9] i [10] nie są bezpośrednio związane z tematyką pozostałych prac wchodzących w zakres głównego osiągnięcia naukowego. Związek między poszczególnymi artykułami jest dosyć luźny i z treści niedostatecznie wyłania się obraz całości badań. Dorobek publikacyjny habilitanta nie zawiera wystarczająco znaczących publikacji, w tym głównie publikacji autorskich, aby ubiegać się o stopień doktora habilitowanego w oparciu o jednotematyczny cykl publikacji. Należy żałować, że habilitant nie zdecydował się na napisanie monografii, w której w sposób jednolity przedstawiłby wyniki swoich badań.

Oceniany cykl publikacji (w szczególności pozycje [1], [2] i [3]) jest tematycznie ściśle związany z rozprawą doktorską dr inż. Jarosława Koniecznego pt. "Aktywne zawieszenie pojazdu z ograniczonym zużyciem energii". Praca [2] ocenianego cyklu publikacji jest prawie w całości zaczerpnięta z rozdziału 3 rozprawy doktorskiej. Podobnie znaczna część wyników pracy [3] jednotematycznego cyklu publikacji została zaczerpnięta z rozprawy doktorskiej kandydata. Dotyczy to porównania różnych regulatorów w punkcie 3.1 artykułu [3] oraz układu z ograniczonym zużyciem energii z rozdziału 4. Wyniki omawiane w tych rozdziałach znajdują się w rozdziałach 6.2 i 6.3 doktoratu. W rozprawie doktorskiej został także wcześniej przedstawiony model pojazdu o dwóch stopniach swobody, została przeprowadzona szczegółowa analiza nieliniowego modelu hydraulicznego elementu wykonawczego (powtórzona następnie w artykule [2] głównego osiągnięcia habilitanta) oraz został przedstawiony zapis równań drgań modelu w przestrzeni stanu. Modele te nie zostały w sposób istotny rozszerzone w badaniach po doktoracie. W okresie po doktoracie habilitant otrzymał natomiast nowe wyniki w zakresie sterowania i badań doświadczalnych zawieszek pojazdów i foteli kierowców.

Wniosek końcowy

Stwierdzam, że w mojej opinii osiągnięcia naukowe dr inż. Jarosława Koniecznego po uzyskaniu stopnia doktora **nie są** wystarczające aby stanowiły znaczący wkład w rozwój dyscypliny automatyka i robotyka i w związku z tym oceniam że **nie zostały spełnione** wymagania określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, stawiane kandydatom do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

