

Radom, dn. 15.06. 2018 r.

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Kęsy
Profesor zwyczajny
Instytut Mechaniki Stosowanej i Energetyki
Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny
im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu

RECENZJA

w postępowaniu habilitacyjnym wszczętym na wniosek dr inż. Grzegorza Filo w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn

Recenzja została przygotowana na podstawie decyzji Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów, zgodnie z pismem nr BCK-VI-L-6364/18 o powołaniu komisji habilitacyjnej i wyznaczeniu recenzentów, na zlecenie Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej prof. dr hab. inż. Jerzego A. Sładka.

1. SYLWETKA HABILITANTA

Dr inż. Grzegorz Filo urodził się w Olkuszu w 1976 r. Jest absolwentem Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej. Na tym wydziale w 1999 r. obronił z wyróżnieniem pracę magisterską pt. *Program generujący rysunki połączeń śrubowych* na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn w specjalności Zastosowanie Informatyki w Budowie Maszyn.

W 2003 r. został zatrudniony na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego w Zakładzie Grafiki i Modelowania Komputerowego w Instytucie Informatyki Stosowanej Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej.

Stopień naukowy doktora nauk technicznych Grzegorz Filo uzyskał na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej w 2005 r. po obronie z wyróżnieniem pracy doktorskiej pt. *Zastosowanie logiki rozmytej i sieci neuronowych do sterowania proporcjonalnym zaworem przelewowym*. Promotorem rozprawy doktorskiej był dr hab. inż. Edward Lisowski, prof. Politechniki Krakowskiej.

W 2006 r. dr inż. Grzegorz Filo ukończył studia podyplomowe w zakresie Inżynierii Oprogramowania na Wydziale Elektroniki, Automatyki i Informatyki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

Również 2006 r. został mianowany na stanowisko adiunkta naukowo-dydaktycznego w Katedrze Systemów Informatycznych i Modelowania Komputerowego w Instytucie Informatyki Stosowanej Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej.

2. OCENA WSKAZANEGO OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

2.1. Publikacje naukowe będące podstawą do oceny

Podstawą wszczęcia przez dr inż. Grzegorza Filo postępowania habilitacyjnego jest przedstawione przez Niego w Autoreferacie osiągnięcie naukowe zatytułowane *Metodyka modelowania hydraulicznych i pneumatycznych układów sterowania z wykorzystaniem logiki rozmytej*, które obejmuje:

I. Monografię autorstwa Grzegorza Filo pod tytułem *Metodyka modelowania hydraulicznych i pneumatycznych układów sterowania z wykorzystaniem logiki rozmytej* wydaną w 2017 r. przez Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, liczącą 138 stron, której recenzentami byli uznani specjaliści w zakresie hydrauliki: prof. dr hab. inż. Ryszard Dindorf oraz prof. dr hab. inż. Andrzej Kęsy.

II. Artykuły naukowe w czasopismach z listy JCR:

1. E. Lisowski, G. Filo, J. Rajda: *Analysis of flow forces in the initial phase of throttle gap opening in a proportional control valve*, Flow Measurement and Instrumentation, vol. 59, 2018.

2. E. Lisowski, G. Filo: *Analysis of a proportional control valve flow coefficient with the usage of a CFD method*, Flow Measurement and Instrumentation, Volume 53, Part B, March 2017.

3. E. Lisowski, G. Filo: *CFD analysis of the characteristics of a proportional flow control valve with an innovative opening shape*, Energy Conversion and Management, Vol. 123, 2016.

4. E. Lisowski, G. Filo, J. Rajda: *Pressure compensation using flow forces in a multi-section proportional directional control valve*, Energy Conversion and Management, Vol. 103, 2015.

5. E. Lisowski, G. Filo: *Automated heavy load lifting and moving system using pneumatic cushions*, Automation in Construction, Vol. 50, 2015.

III. Artykuły naukowe z listy B zestawionej przez MNiSW:

1. G. Filo: *Modelling of a pneumatic cushion in Matlab-Simulink system*, Technical Transactions, 10, 2017.

2. G. Filo: *Asynchronous buffer read method in development of DAQ application for supporting research of hydraulic systems*, Technical Transactions, 2015.

3. E. Lisowski, G. Filo: *Pressure control in air cushions of the mobile platform*, Journal of KONES Powertrain and Transport, Vol. 18, No. 2, 2011.

4. E. Lisowski, G. Filo: *Zastosowanie logiki rozmytej w inżynierii mechanicznej na przykładzie hydraulicznego układu pozycjonowania ładunku*, Czasopismo Techniczne Technical Transactions, nr 4 M/2011/B, 2011.

5. E. Lisowski, G. Filo: *Algorithm of heavy-loaded platform positioning with application of fuzzy logic*, Foundations of Computing and Decision Sciences, Vol. 36, No. 3 4, 2011.

IV. Książka naukowa w języku angielskim E. Lisowski, G. Filo: *Direct and advanced modelling in Creo Parametric*, wydana przez Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej w 2015, licząca 372 strony.

V. Dwa rozdziały w monografiach:

1. Rozdział autorstwa E. Lisowski, G. Filo, pod tytułem: *Modelowanie systemu przemieszczania ciężkich ładunków z wykorzystaniem poduszek pneumatycznych*, liczący 10 stron, w monografii *Problemy rozwoju maszyn roboczych*, wydanej przez Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej w 2015 r.
2. Rozdział autorstwa G. Filo, pod tytułem *Development of software for aiding research in the area of hydraulic control systems with fuzzy logic and neural nets*, liczący 16 stron, w monografii naukowej *Artificial Intelligence Methods, Selected Issues*, wydanej w języku angielskim przez Wydawnictwo ZAPOL, Szczecin w 2010 r.

2.2. Ocena ogólna osiągnięcia naukowego

Oceniając wskazane osiągnięcie naukowe kandydata do stopnia doktora habilitowanego pod kątem zgodności z art. 16 ust. 2 punkt 1 oraz punkt 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.) należy generalnie stwierdzić, że jest ono oparte na dorobku naukowym uzyskanym po otrzymaniu przez Habilitanta stopnia doktora. Pewne wątpliwości budzi fakt, że tytuł pracy doktorskiej Kandydata jest zbieżny z tytułem jednego z podrozdziałów pod tytułem: *Metodyka modelowania hydraulicznych i pneumatycznych układów sterowania z wykorzystaniem logiki rozmytej* oraz tytułami publikacji II.2 oraz II.3. Można więc sądzić, że elementy pracy doktorskiej, opracowane podczas jej realizacji, zostały przez dr inż. G. Filo w pewnym stopniu wykorzystane w dalszych jego pracach naukowych. Jednak z drugiej strony postępowanie takie wiąże się z rozwojem naukowym pracownika naukowego, polegającym między innymi na wykorzystywaniu nabytych umiejętności i stosowaniu poznanej wiedzy. Tak więc należy uznać, że zasygnalizowane wątpliwości nie podważają oryginalności dorobku Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora.

Monografia autorstwa Grzegorza Filo pod tytułem *Metodyka modelowania hydraulicznych i pneumatycznych układów sterowania z wykorzystaniem logiki rozmytej* mieści się w dyscyplinie naukowej budowa i eksploatacja maszyn. Liczącym się wkładem Autora w tą dyscyplinę są aspekty poznawcze związane z užitym wykorzystaniem logiki rozmytej. Treść monografii jest spójna tematycznie i w przejrzysty sposób prezentuje zamierzenia badawcze, co świadczy o dużych zdolnościach analitycznych Autora. Wnioski z badań są odpowiednio udokumentowane, wnikliwe i eksponują najistotniejsze dokonania Autora. Na podkreślenie zasługuje aktualność wykorzystywanych publikacji. Przedstawione w monografii obszerne rozpoznanie literaturowe, obejmujące przegląd dotyczący zastosowania w praktyce teorii logiki rozmytej, systematyzuje i podnosi poziom wiedzy z zakresu dyscypliny naukowej budowa i eksploatacja maszyn, przyczyniając się do jej rozpowszechnienia. Podział monografii na rozdziały i podrozdziały jest na ogół uzasadniony i poprawny. Wątpliwości jedynie budzi zawartość rozdziału 5 zatytułowanego *Podsumowanie*, który powinien być rozszerzony o wnioski ogólne. Objętość dysertacji jest odpowiednio dobrana do jej zakresu merytorycznego, jednak bardziej korzystne dla czytelnika byłoby opublikowanie przez Autora większej liczby szczegółów dotyczących głównie stanowisk i układów pomiarowych oraz wyników badań. Odnosząc się do strony edytorskiej monografii należy stwierdzić, że jest zredagowana w sposób poprawny i właściwie uporządkowany. Tekst praktycznie nie zawiera błędów merytorycznych ani

redakcyjnych. Autor posługuje się poprawnym, zrozumiałym językiem technicznym, świadczącym o Jego dużej erudycji. Materiał ilustracyjny jest dobrany prawidłowo, rysunki i zdjęcia są czytelne, a podpisy pod rysunkami właściwie sformułowane. Zawartość merytoryczną, jak i jakość edytorską monografii należy ocenić bardzo pozytywnie.

Udział Habilitanta w opracowaniu pięciu publikacji w czasopismach z listy JCR oraz w pięciu publikacji w czasopismach z listy B zestawionej przez MNiSW jest znaczny i wynosi od 35 % do 100 %.

Udział ten obejmuje działania istotne pod względem naukowym, takie jak: budowa stanowisk laboratoryjnych, zaprojektowanie i uruchomienie układów pomiarowych i układów sterowania automatycznego, w tym układów sterowania opartych na logice rozmytej, ustalenie planu badań, przeprowadzenie eksperymentów, opracowanie modeli matematycznych i programów komputerowych, przeprowadzenie symulacji, analiza wyników badań eksperymentalnych i symulacyjnych.

Na podkreślenie zasługuje szeroki zakres prac wskazujący na wysoki poziom wiedzy i duże możliwości badawcze dr inż. Grzegorza Filo.

Przedstawione w publikacjach badania doświadczalne, jak i teoretyczne zostały wykonane zgodnie z obowiązującymi wymaganiami i normami, zarówno pod względem jakości pomiaru jak i rejestracji danych pomiarowych, co świadczy o dużych umiejętnościach technicznych Habilitanta. Przedstawioną w artykułach metodykę badań i sposób ich realizacji należy uznać za w pełni poprawną merytorycznie. Tę część osiągnięcia naukowego Habilitanta należy ocenić bardzo wysoko.

Udział dr inż. Grzegorza Filo w przygotowaniu książki pt. *Direct and advanced modelling in Creo Parametric*, wydanej w języku angielskim, wynosi 30%. Książka stanowi istotny wkład w problematykę komputerowego wspomaganie konstruowania maszyn i obejmuje budowę modeli bryłowych części podzespołów maszyn, analizę kinematyki ruch poszczególnych elementów tych podzespołów oraz analizę wytrzymałości opartą na MES z użyciem nowego, parametrycznego programu do wspomaganie komputerowego prac inżynierskich o nazwie *Creo Parametric*. Książka wyróżnia się trafnym wyborem materiału, precyzyjnym opisem omawianych zagadnień oraz dobrze dobranymi i czytelnymi ilustracjami. Również jakość edytorska książki stoi na bardzo wysokim poziomie. Kandydat opracował głównie istotny dla publikacji rozdział 12, zatytułowany *Design automation using API interfaces* oraz przetłumaczył całą publikację na język angielski. Potwierdzona w ten sposób znajomość tego języka w stopniu zaawansowanym, pozwalającym Habilitantowi na prezentowanie skomplikowanych zagadnień technicznych w publikacjach o zasięgu światowym, pretenduje Go do ubiegania się o awans naukowy.

Biorąc pod uwagę zgodność stanu faktycznego z informacjami podanymi przez Habilitanta w Autoreferacie należy zauważyć, że publikacja V.1 nie może być uznana za rozdział w monografii, zarówno ze względu na fakt, iż wydanie to jest zbiorem referatów konferencyjnych, jak i na zbyt małą objętość publikacji. Dr inż. Grzegorz Filo jest również autorem rozdziału w monografii V.2 wydanej w języku angielskim, jednak naukowe znaczenie tej publikacji nie jest zbyt duże, ze względu na fakt, iż rozdział ten w większości zawiera podstawowe informacje dotyczące sterowania z wykorzystaniem logiki rozmytej, opisane w podobny sposób w rozdziale 2 monografii *Metodyka modelowania hydraulicznych i pneumatycznych układów sterowania z wykorzystaniem logiki rozmytej*.

2.3. Ocena merytoryczna osiągnięcia naukowego

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dr inż. Grzegorza Filo jest związane z dynamicznie rozwijającym się zastosowaniem programów komputerowych do wspomagania projektowania i analizy pracy maszyn oraz ich podzespołów i dotyczy wykorzystania technik cyfrowych do sterowania układów hydraulicznych i pneumatycznych, szczególnie zaworów sterujących ciśnieniem lub natężeniem przepływu czynnika roboczego. Uzasadniając podjęcie i prowadzenie prac w tym zakresie Autor słusznie podkreśla, że dodatkowymi korzyściami związanymi z realizacją takich prac mogą być: brak konieczności budowy, jako obiektów badań, skomplikowanych i kosztownych prototypów oraz uzyskanie w stosunkowo prosty sposób poprawy charakterystyk sterowania podzespołów.

Za główny cel swoich dokonań naukowych Kandydat przyjął opracowanie metodyki modelowania oraz analizy układów pneumatycznych i hydraulicznych z wykorzystaniem logiki rozmytej, zmierzającej do poprawy parametrów modelowanych elementów oraz układów. Cel ten został poprawnie sformułowany przez Kandydata i odpowiada działaniom naukowym przedstawionym we wskazanym osiągnięciu naukowym, jednak należy zauważyć, że nadrzędnym efektem prac powinno być uzyskanie korzystniejszych charakterystyk podzespołów, a nie poprawa parametrów modelowanych elementów oraz układów tych podzespołów, co nie zawsze jest równoznaczne.

Zmierzając do realizacji tak postawionego celu Habilitant prowadził prace teoretyczne z zakresu *Informatyki*, *Budowy maszyn* oraz *Mechaniki płynów* związane z zastosowaniem technik cyfrowych. Budując modele matematyczne korzystał z oprogramowania *Ansys/Fluent SolidWorks*, *Inventor* oraz interfejsów *J-Link* i *Toolkit API* w systemie *PTC Creo*. Opracowując modele symulacyjne i przeprowadzając symulacje stosował oprogramowanie *Matlab-Simulink* z modułami dodatkowymi *Fuzzy Logic Toolbox*, *Anfis editor* oraz z własne oprogramowania symulacyjnego napisanego w językach *Object Pascal* i *Java*. Podczas prowadzenia badań doświadczalnych wykorzystywał oprogramowanie *LabView* oraz własne oprogramowanie napisane w językach *Object Pascal*, *C++* i *Java*. Prowadząc rozważania naukowe analizował wykorzystanie sił hydrodynamicznych w celu poprawy charakterystyk rozdzielacza proporcjonalnego, wpływ parametrów konstrukcyjnych zaworów (sztywność sprężyn, przekrycie suwaka) na uzyskiwane charakterystyki oraz wpływ wartości współczynnika przepływu na charakterystyki przepływowe zaworów. Habilitant prowadził też prace techniczne związane z budową stanowisk badawczych i modyfikacją geometrii elementów wykonawczych zaworów, w celu uzyskania poprawy ich charakterystyk.

Prace Habilitanta o charakterze użytkowym obejmowały zastosowania opracowanej metodyki modelowania pneumatycznych i hydraulicznych układów sterowania do sterowania:

- ciśnieniem poduszek pneumatycznych z zaworem proporcjonalnym jako elementem wykonawczym, sterowanym sterownikami cyfrowymi PID oraz opartymi na logice rozmytej z dwoma rodzajami funkcji przynależności; w rezultacie wprowadzenia automatycznego układu sterowania zaworem zmniejszyło się zużycie powietrza o 70 % do 75 %;

- zmianą pochylenia wysięgnika żurawia samojezdnego z proporcjonalnym zaworem przelewowym wykorzystującym elektromagnes, sterowanym sterownikiem cyfrowym z logiką rozmytą, celem zwiększenia precyzji ruchu roboczego wysięgnika; w rezultacie wprowadzenia automatycznego układu sterowania zaworem zniwelowano występowanie oscylacji i przeciążeń podczas opuszczania ładunku;
- dopływem ciekłego metalu do krystalizatora, celem poprawy jakości sterowania, na co pozwoliło zastosowanie sterownika PID rozbudowanego o układ wykorzystujący logikę rozmytą; w tym przypadku dokładności sterowania zwiększyła się o 35% do 40 %;
- pozycją siłownika hydraulicznego ze sterownikiem opartym na logice rozmytej, w celu uzyskania płynnego ruchu i łagodnego wyhamowania tłoczyska; uzyskano jednostajny przebieg wysunięcia siłownika do ustalonego położenia końcowego;
- opuszczaniem ramienia piły taśmowej z proporcjonalnym zaworem przelewowym wykorzystującym elektromagnes, w celu uzyskania założonego nacisku piły na przecinany materiał; zastosowanie układu regulacji opartego na logice rozmytej skróciło czas przecinania o 20 %.

Na podstawie analizy przedstawionych wyżej publikacji należy uznać, że znaczny wkład osiągnięć Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej budowa i eksploatacja maszyn polega głównie na:

- opracowaniu metodyki modelowania pozwalającej na zastosowaniu logiki rozmytej w układach pneumatycznego i hydraulicznego sterowania z wykorzystaniem oprogramowania komercyjnego, oraz autorskich programów komputerowych;
- potwierdzeniu przydatności opracowanej metodyki w technice przez wskazanie przykładów jej praktycznego wykorzystania;
- wykazaniu w wyniku badań doświadczalnych i teoretycznych przewagi sterowników wykorzystujących logikę rozmytą nad typowymi sterownikami, cyfrowymi i analogowymi zarówno w układach sterowania pneumatycznego, jak i hydraulicznego wybranych maszyn;
- opracowaniu szeregu wytycznych oraz sformułowanie wielu wniosków teoretycznych i użytkowych, będących podstawą do dalszych prac naukowych.

Oceniając cały dorobek naukowy dr inż. Grzegorza Filo, wchodzący w skład przedstawionego osiągnięcia naukowego, należy podkreślić kompleksowe podejście Habilitanta do realizowanych zadań, obejmujące wszystkie elementy działań czysto naukowych, takich jak analiza, synteza, modelowanie i symulacja, a ponadto fakt prowadzenia badań zarówno na drodze teoretycznej, jak i eksperymentalnej. Opracowanie oryginalnej i nowatorskiej metodyki modelowania pneumatycznych i hydraulicznych układów sterowania opartych na logice rozmytej z wykorzystaniem nowoczesnego oprogramowania i najnowszej aparatury badawczej wskazuje na predyspozycje Habilitanta do planowania i realizacji prac naukowych poparte dużą wiedzą teoretyczną i świadczy o Jego kreatywności i nieprzeciętnej inwencji twórczej. Istotnym argumentem potwierdzającym pozytywną ocenę dr inż. Grzegorza Filo jako wysoko wykwalifikowanego specjalisty

w zakresie budowy i eksploatacji maszyn, jest opracowywanie układów sterowania dla różnego rodzaju podzespołów maszyn, zapewniających poprawę ich osiągnięć.

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego dr inż. Grzegorza Filo należy stwierdzić, że stanowi ono oryginalny i znaczny wkład Autora w rozwój dyscypliny naukowej budowa i eksploatacja maszyn ze względu na poszerzenie i usystematyzowanie wiedzy, wyznaczenie nowych kierunków rozwoju oraz rozwiązanie problemów technicznych istotnych dla poprawy osiągnięć maszyn i zasługuje na wysoką ocenę.

3. ISTOTNA AKTYWNOŚĆ NAUKOWA

3.1. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych

Dr inż. Grzegorz Filo jest współautorem 5 publikacji naukowych w czasopismach z bazy Journal Citation Reports, znajdujących się na liście A Ministerstw Nauki i Szkolnictwa Wyższego:

1. J. Smyrski, A. Apostolou, J. Biernat, W. Czyżycki, E. Lisowski, G. Filo, et.al. *Design of the forward straw tube tracker for the PANDA experiment*, Journal of Instrumentation, 12, 2017.
2. *The Panda Collaboration Board*, including: B. Singh, W. Erni, W. Czyżycki, M. Domagała, G. Filo, J. Jaworowski et al. *Study of doubly strange systems using stored antiprotons*, Nuclear Physics A 954, 2016.
3. *The Panda Collaboration Board*, including: B. Singh, W. Erni, W. Czyżycki, M. Domagała, G. Filo, J. Jaworowski et al. *Feasibility study for the measurement of πN transition distribution amplitudes at PANDA in $pp \rightarrow J/\psi \pi^0$* , Physical Review D 95, 032003, 2017.
4. *The Panda Collaboration Board*, including: M. Bragadireanu, M. Caprini, W. Czyżycki, M. Domagała, G. Filo, J. Jaworowski et al. *Feasibility studies of time-like proton electromagnetic form factors at PANDA at FAIR*, Eur. Phys. J. A, 2016.
5. *The Panda Collaboration Board*, including: B. P. Singh, P. Brandys, T. Czyżewski, W. Czyżycki, M. Domagała, M. Hawryluk, G. Filo, M. Krawczyk, D. Kwiatkowski, E. Lisowski, F. Lisowski, et al. *Experimental access to transition distribution amplitudes with the PANDA experiment at FAIR*, The European Physical Journal. A, Hadrons and Nuclei : EPJ A, Vol. 51, Iss. 8, September 2014.

Habilitant jest również współautorem 2 monografii, w których Jego udział wynosi odpowiednio 20% oraz 25%:

1. E. Lisowski (red.), G. Filo: (red.): *Computer aided design in mechanical engineering*. Wydawnictwo Bergen University College, 2010.
2. E. Lisowski, W. Czyżycki, G. Filo, K. Łazarczyk: *Local LNG Station, Computer Aided Design of components for energy transfer*. Wydawnictwo Bergen University College, 2014.

oraz 12 innych publikacji, w tym 8 autorskich. Zakres tematyczny tych publikacji jest szeroki i obejmuje między innymi zagadnienia: fizyki doświadczalnej, wspomaganie komputerowego projektowania, sterowników opartych na logice rozmytej, monitoringu oraz kontroli. Publikacje w czasopismach z bazy Journal Citation Reports prezentują wyniki prac dużego zespołu i dotyczą problematyki z obszaru fizyki doświadczalnej. Jednak udział Habilitanta w tych pracach jest niewielki (od 0,5 do 3%) i polegał na analizie układu podnoszenia ramy

detektora. Za najważniejsze z pozostałych publikacji należy uznać autorskie artykuły opublikowane w Czasopiśmie Technicznym. Poziom merytoryczny przedstawionych publikacji jest wysoki i mimo stosunkowo niedużej ich liczby, tę część dorobku Habilitanta należy ocenić pozytywnie.

Habilitant nie posiada osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych, jak również nie jest autorem patentów międzynarodowych i krajowych oraz wzorów użytkowych. Nie przedstawił też opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych czy ekspertyz.

Habilitant uzyskał sumaryczny *impact factor* według listy Journal Citation Reports równy 26,507, a liczba cytowań Jego publikacji według bazy Web of Science wynosi 26, przy indeksie Hirscha równym 3. Uzyskane przez Habilitanta wskaźniki bibliometryczne należy uznać za wysokie.

Dr inż. Grzegorz Filo jestem kierownikiem aktualnie realizowanego projektu krajowego finansowanego przez MNiSW pt. *Zastosowanie informatyki w modelowaniu konstrukcji i sterowaniu systemów hydraulicznych i pneumatycznych*. Był też głównym wykonawcą dwóch krajowych projektów celowych pt. *Rodzina stacjonarnych zbiorników kriogenicznych* oraz *Kontener-cysterna do przewozu skroplonego gazu ziemnego LNG w strategii zdwersyfikowanych dostaw gazu w Polsce*. Bierze też udział w dwóch projektach międzynarodowych *HADES* oraz *PANDA* realizowanych w ośrodku FAIR-GSI w Darmstadt. Należy uznać, że stopień zaangażowania Habilitanta w realizację projektów krajowych i zagranicznych jest duży.

Habilitant otrzymałem wyróżnienie ze względu na ostateczny wynik studiów magisterskich oraz 3 nagrody zespołowe Rektora PK I stopnia za działalność naukową obejmujące publikacje oraz prace badawcze w latach: 2009, 2013, 2015, a także w 2016 r. został odznaczony przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Medalem Brązowym za Długoletnią Służbę, co oznacza, że jego osiągnięcia są doceniane w środowisku naukowym.

3.2. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz informacji o współpracy międzynarodowej

Habilitant uczestniczył w 5 projektach europejskich: jednym finansowanym z Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki w ramach Działania 4.1.2, trzech finansowanych ze środków UE Poddziałanie 8.1.1. oraz jednego finansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Działania 1.1 „Projekty B+R przedsiębiorstw”, Poddziałanie 1.1.1. Był również kierownikiem zespołu realizującego projekt *Learning Computer Programming in Virtual Environment* prowadzony przez Helsinki Metropolia University of Applied Science, jak również kierownikiem zespołu projektu *Near-shoring the next step in offshoring*, prowadzonego przez Hogeschool van Amsterdam w ramach *Intensive Program (IP) Lifelong Learning Program*. Obecnie realizuje projekt z Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014 – 2020 finansowany z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Habilitant jestem również członkiem organizacji międzynarodowej *The PANDA Collaboration Board* w ramach zespołu z Instytutu Informatyki Stosowanej Politechniki Krakowskiej od 2013 r. Uczestnictwo w 8 projektach międzynarodowych oraz w jednym krajowym, w tym kierowanie dwoma z nich należy ocenić bardzo wysoko.

Dr inż. Grzegorz Filo brał udział w 1 konferencji zagranicznej oraz 20 konferencjach naukowych organizowanych w Polsce. Pełnił też różne funkcje w komitetach organizacyjnych 6 krajowych konferencji naukowych. Nie uczestniczył natomiast w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism oraz nie był członkiem konsorcjów i sieci badawczych. Biorąc pod uwagę szeroki zakres działalności naukowej Habilitanta należy stwierdzić, że liczba konferencji zagranicznych, w których brał udział powinna być większa.

Habilitant jest odpowiedzialny za przedmioty prowadzone na studiach wszystkich stopni na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej, brał też udział w kilku projektach dydaktycznych. Odbył starze naukowe, najczęściej dwutygodniowe, w 5 zagranicznych uczelniach. Obecnie realizuje zajęcia dydaktyczne na kierunkach: Informatyka stosowana, Mechanika i budowa maszyn, Inżynieria wzornictwa przemysłowego. Dr inż. Grzegorz Filo jest autorem i współautorem dwóch podręczników akademickich i był promotorem 52 prac magisterskich oraz 37 prac inżynierskich. Opiekował się studentami zagranicznymi oraz uczestniczył w pracach koła naukowego. Popularyzując naukę brał udział w dwóch piknikach naukowych. Natomiast nie prowadził opieki naukowej nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego. Działalność dydaktyczna Habilitanta należy ocenić bardzo wysoko.

Dr inż. Grzegorz Filo wykonywał liczne ekspertyzy oraz inne opracowania na zamówienie głównie z przemysłu. Recenzował też 4 publikacje w czasopismach międzynarodowych. Nie recenzował natomiast projektów międzynarodowych i krajowych oraz nie brał udziału w zespołach eksperckich. Działalność ekspercka Habilitanta i współpraca w tym zakresie z przemysłem jest na zadawalającym poziomie.

3.3. Podsumowanie oceny aktywności naukowej

Na podstawie przytoczonych wyżej informacji stwierdzam, że aktywność naukowa dr inż. Grzegorza Filo jest ponadprzeciętna, a jego dorobek publikacyjny jest znaczny i tematycznie spójny. Wartości wskaźników bibliometrycznych związane z tym dorobkiem są na wysokim poziomie. Działalność w zakresie realizacji projektów, głównie międzynarodowych oraz praca dydaktyczna Habilitanta zasługują na wyróżnienie. Podsumowując aktywność naukową dr inż. Grzegorza Filo należy uznać, że jest ona istotna i w pełni spełnia wymagania konieczne do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

4. WNIOSEK KOŃCOWY

Po zapoznaniu się z całym dorobkiem dr inż. Grzegorza Filo stwierdzam, że osiągnięcie naukowe Habilitanta stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej budowa i eksploatacja maszyn a poziom Jego aktywność naukowej zasługuje na wysoką ocenę.

Wnoszę o kontynuowanie postępowania habilitacyjnego, a wniosek o nadanie dr inż. Grzegorz Filo stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauki techniczne i dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn uważam za w pełni zasadny.

