

dr hab. inż. Maciej Ławryńczuk, prof. uczelni
Instytut Automatyki i Informatyki Stosowanej
Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Politechnika Warszawska
ul. Nowowiejska 15/19
00-665 Warszawa

28.06.2021 r.

S E K R E T A R I A T
Rady Dyscypliny AEE

Wpłynęło dnia 5.07.2021
Zarejestrowano pod nr 1
Podpis dm

RECENZJA

osiągnięć naukowych i istotnej aktywności naukowej Pana dr. inż. Ziemowita Dworakowskiego w postępowaniu habilitacyjnym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, wykonana na zlecenie Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie

1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja została opracowana na zlecenie dr. hab. inż. Ryszarda Sroki, prof. uczelni, przewodniczącego Rady Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika (AEE) Akademii Górniczo-Hutniczej (AGH) w Krakowie (pismo z dnia 11.05.2021 r.), na podstawie Uchwały nr 31/2021 z dnia 6.05.2021 w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu wszczętym na wniosek dr. inż. Ziemowita Dworakowskiego.

Otrzymałem następujące materiały:

- wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *automatyka i robotyka; elektronika; elektrotechnika* (zgodnie z deklaracją Habilitanta) na podstawie cyklu publikacji powiązanych tematycznie,
- autoreferat zawierający: informacje osobowe (wykształcenie, przebieg zatrudnienia), omówienie osiągnięcia naukowego pt. „Zastosowanie fuzji decyzji do zwiększenia niezawodności automatycznej diagnostyki struktur i urządzeń”, informację o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, informację o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę oraz inne informacje, istotne z punktu widzenia kariery zawodowej Habilitanta,
- wykaz osiągnięć naukowych,
- aneks, zawierający wyszczególnienie wkładu merytorycznego poszczególnych współautorów publikacji,
- raport oceny bibliometrycznej publikacji, sporządzony przez Bibliotekę Główną AGH,
- kopię dyplomu uzyskania w dniu 29.04.2016 r. na Akademii Górniczo-Hutniczej (Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki) stopnia naukowego doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej automatyka i robotyka; promotorem rozprawy był dr hab. inż. Tadeusz Stępiński, prof. nadzw. AGH, recenzentami byli: prof. dr hab. inż. Wiesław Staszewski i prof. dr hab. inż. Józef Korbicz,

- kartę z danymi kontaktowymi Habilitanta,
- kopię elektroniczną dokumentacji (płyta CD).

Uwagi do przesłanej dokumentacji:

- Deklarowana przez Habilitanta we wniosku dyscyplina naukowa *automatyka i robotyka; elektronika; elektrotechnika* nie istnieje. Moją opinię przedstawiam przy założeniu, że nastąpiła pomyłka i w rzeczywistości chodzi o dyscyplinę automatyka, elektronika i elektrotechnika, o czym świadczy pismo Rady Dyscypliny Naukowej AEE.
- W dokumentacji nie znalazły się kopie żadnych publikacji Habilitanta. Nie otrzymałem ani wydruków, ani plików na płycie CD. Całkowicie nie rozumiem takiej sytuacji. Na mój wniosek, po przesłaniu wiadomości email, Habilitant udostępnił wersje elektroniczne ww. publikacji, ale z pewnymi brakami: nie było pracy [c9] (powtórzona praca [c8]), praca [d8] została udostępniona w wersji preprintu autorskiego, tzn. bez stopki, która wskazuje, do jakiej serii wydawniczej należy praca (praca konferencyjna opublikowana jako rozdział w książce). Do wymienionych oraz innych prac dotarłem samodzielnie, ale utrudnieniem było stosowanie przez Habilitanta w dokumentacji skrótów zamiast pełnych nazw czasopism.
- Niektóre informacje podane w dokumentacji są nieprecyzyjne. Na przykład, stwierdzenie „w latach 2016-2020, byłem zaangażowany w proces dydaktyczny...” nie mówi w jakim charakterze Habilitant był zaangażowany w proces dydaktyczny, czym konkretnie się zajmował. Analogicznie, informacja „prowadziłem zajęcia z następujących przedmiotów...” nie precyzuje jakiego rodzaju były to zajęcia.
- Habilitant używa skrótów projektów, w których uczestniczył, ale nie tłumaczy tych skrótów. W niektórych przypadkach znam użyte symbole i nazwy konkursów, w niektórych niestety nie, np. projekt 60/030/0027/11/Z/J. Uniemożliwia to określenie instytucji finansującej projekt.

2. Ogólna charakterystyka Habilitanta

2.1. Wychowanie

Dr inż. Ziemowit Dworakowski w 2016 roku uzyskał na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki) stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej automatyka i robotyka. W autoreferacie nie ma żadnych informacji na temat ukończonych studiów inżynierskich, magisterskich oraz doktoranckich.

2.2. Zatrudnienie

Przebieg zatrudnienia dr. inż. Ziemowita Dworakowskiego jest następujący:

- w latach 2017-2020 był zatrudniony na AGH na stanowisku starszego referenta technicznego,
 - od 2020 r. jest zatrudniony na AGH na stanowisku adiunkta naukowo-badawczego (nie wiem czy nie jest to pomyłka, ponieważ zgodnie z Ustawą istnieje stanowisko adiunkta badawczo-dydaktycznego, badawczego lub dydaktycznego).
- Z autoreferatu nie wynika, że Habilitant był doktorantem na AGH lub na innej uczelni, nie ma informacji czy doktorat był wykonywany w trybie eksternistycznym.

**Ocena osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy
z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce
(Dz. U. 2018 poz. 1668)**

Habilitant przedstawił osiągnięcie naukowe pt. „Zastosowanie fuzji decyzji do zwiększenia niezawodności automatycznej diagnostyki struktur i urządzeń”. Osiągnięcie naukowe jest przedstawione w cyklu jedenastu powiązanych tematycznie publikacji:

- [c1] P. Kohut, K. Holak, Z. Dworakowski, T. Uhl, Vision data employed for crack detection and localization, Diagnostyka – Applied Structural Health Usage and Condition Monitoring, 2012,
- [c2] Z. Dworakowski, L. Ambrozinski, P. Packo, K. Dragan, T. Stepinski, T. Uhl, Application of Artificial Neural Networks for Damage Indices Classification with the Use of Lamb Waves for the Aerospace Structures, Key Engineering Materials, 2014,
- [c3] Z. Dworakowski, L. Ambrozinski, P. Packo, K. Dragan, T. Stepinski, Application of artificial neural networks for compounding multiple damage indices in Lamb-wave-based damage detection, Structural Control and Health Monitoring, 2015,
- [c4] Z. Dworakowski, P. Kohut, A. Gallina, K. Holak, T. Uhl, Vision-based algorithms for damage detection and localization in structural health monitoring, Structural Control and Health Monitoring, 2016,
- [c5] Z. Dworakowski, T. Stepinski, K. Dragan, A. Jablonski, T. Barszcz, Ensemble ANN Classifier for Structural Health Monitoring, Lecture Notes in Computer Science, International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing (ICAISC), 2016,
- [c6] Z. Dworakowski, L. Ambrozinski, T. Stepinski, Multi-stage temperature compensation method for Lamb wave measurements, Journal of Sound and Vibration, 2016,
- [c7] Z. Dworakowski, K. Dragan, T. Stepinski, “Artificial neural network ensembles for fatigue damage detection in aircraft, Intelligent Material Systems and Structures, 2016,
- [c8] J. Górski, A. Klepka, K. Dziedziech, J. Mrówka, R. Radecki, Z. Dworakowski, Identification of the stick and slip motion between contact surfaces using artificial neural networks, Nonlinear Dynamics, 2020,
- [c9] Z. Dworakowski, K. Dziedziech, A. Jabłoński, A novelty detection approach to monitoring of epicyclic gearbox health, Metrology and Measurement Systems, 2018,
- [c10] K. Mendrok, M. Bochenska, Z. Dworakowski, Effectiveness evaluation of the damage localization with a local spatial filtration under variable external conditions, Diagnostyka, 2019,
- [c11] Z. Dworakowski, K. Dziedziech, P. Zdziebko and K. Mendrok „Damage Detection in Plates with Use of Laser-Measured Mode Shapes, Shock and Vibration, 2020.

Prace [c1-c3] zostały opublikowane przed uzyskaniem stopnia doktora, natomiast prace [c4-c11] po uzyskaniu tego stopnia. Praca [c5] to rozdział w książce, zawierającej materiały konferencyjne, natomiast pozostałe publikacje ukazały się w czasopismach różnej rangi. 7 z tych prac ([c3, c4, c6, c7, c8, c9, c11]) posiada impact factor (w roku publikacji). Udział Habilitanta w powstaniu przedstawionych prac jest znaczny, w przypadku prac, których jest pierwszym autorem, jest on decydujący. Habilitant pełnił w powstaniu wymienionych prac



różne role, m. in. formułował hipotezy badawcze, wykonywał eksperymenty laboratoryjne lub uczestniczył w wykonywaniu eksperymentów, opracowywał i analizował wyniki, przygotowywał tekst artykułu.

Obszarem działalności naukowej Habilitanta jest diagnostyka różnego rodzaju struktur i urządzeń. Habilitant zauważa, że bezpośrednie zastosowanie metod uczenia maszynowego, które świetnie sprawdzają się w testowych problemach akademickich oraz w innych zastosowaniach, może nie być możliwe w problemach technicznych. W praktyce inżynierskiej bardzo często występują problemy z danymi: liczba danych może być mała, mogą być one nierównomiernie rozłożone, występują wartości odstające, opisy mogą być nieprecyzyjne, możliwe są błędy w etykietowaniu. W szczególności, w przypadku monitorowania i detekcji uszkodzeń, bogaty zbiór danych musiałby obejmować dane dla wielu uszkodzeń, dotyczące wielu urządzeń. O ile zbiór taki można wygenerować dla procesów symulowanych, zebranie odpowiednio reprezentatywnego i liczego zbioru danych rzeczywistych może być całkowicie niemożliwe.

W celu rozwiązania powyższego zagadnienia Habilitant proponuje wykorzystanie fuzji decyzji, czyli połączenie działania wielu algorytmów do rozwiązania postawionego zagadnienia oraz wypracowanie na tej podstawie wniosków. W ramach prowadzonych prac Habilitant rozważał następujące zagadnienia:

- zespoły sieci neuronowych,
- wykrywanie anomalii w maszynach wirnikowych z zastosowaniem podejścia zespołowego,
- identyfikacja systemów nieliniowych z zastosowaniem podejścia zespołowego,
- zastosowanie fuzji decyzji w wykrywaniu uszkodzeń belek,
- zastosowanie fuzji decyzji w kompensacji efektów środowiskowych.

2.3. Zespoły sieci neuronowych

Habilitant prowadził prace związane z zastosowaniem zespołów sieci neuronowych jeszcze przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora, kontynuował je po doktoracie. Habilitant zauważa, że o ile zespoły modeli neuronowych są stosowane w wielu dziedzinach, to ich wykorzystanie do monitorowania stanu i detekcji uszkodzeń systemów mechanicznych nie jest popularne. W przedstawionych do oceny pracach, z których część została opublikowana przed doktoratem, opisano skuteczność zespołów modeli neuronowych w obszarze zainteresowań Habilitanta. Omawiana metoda pozwoliła na uzyskanie skuteczności detekcji uszkodzeń powyżej 99% w przypadku monitorowania rzeczywistej struktury samolotu. Habilitant nazywa podejście zespołowe komitetowym.

W pracach Habilitanta oraz w autoreferacie brakowało mi ukazania zespołów modeli w szerszym kontekście historycznym. Modele zespołowe różnych typów, w tym oczywiście neuronowe, są z powodzeniem stosowane w różnych dziedzinach nauki i techniki, w szczególności w automatyce i robotyce. Istnieje wiele przykładów zastosowania zespołowych modeli dynamicznych. Zwróćmy uwagę, że bardzo popularne w niektórych dziedzinach modele rozmyte to również modele zespołowe, ale poszczególne modele pracują lokalnie, dla pewnego otoczenia punktu pracy.

2.4. Wykrywanie anomalii w maszynach wirnikowych z zastosowaniem podejścia zespołowego

Habilitant rozważał problem predykcji wykrywania anomalii w maszynach wirnikowych. Aby umożliwić zastosowanie autodetektorów, do jego rozwiązania wykorzystał podejście komitetowe. W miejsce typowo stosowanego pojedynczego detektora anomalii, zaproponował użycie ważonej sumy wskazań generowanych przez zbiór autodetektorów. Udało się dzięki temu osiągnąć znacznie lepsze (i bardziej powtarzalne) wyniki niż w przypadku podejścia klasycznego, opartego na metodzie k-najbliższych sąsiadów lub wykorzystaniu jednego autoenkodera. Dzięki wykorzystaniu rozważanej metody, Habilitant otrzymał skuteczność wykrywania uszkodzeń na poziomie 97%, podczas gdy wspomniane metody wykazują skuteczność na poziomie 86% i 93%. Habilitant podkreśla, że w dziedzinie, którą się zajmuje, jest to bardzo znacząca zmiana, ponieważ oznacz ponad dwukrotne zmniejszenie częstotliwości pomijania uszkodzeń przez testowany system. Po drugie, metoda zespołowa charakteryzuje się najniższą liczbą wskazań fałszywie pozytywnych, dla wszystkich testowanych konfiguracji i organizacji danych.

2.5. Identyfikacja systemów nieliniowych z zastosowaniem podejścia zespołowego

Habilitant zastosował również zespołowe modele neuronowe w celu modelowania właściwości procesów dynamicznych. Rozważał przykładowy proces mechaniczny o histerezy charakterystyce sztywności, którego modelowanie przy wykorzystaniu metod klasycznych jest wyzwaniem. Dzięki zastosowaniu podejścia komitetowego udało się otrzymać lepsze modele.

2.6. Zastosowanie fuzji decyzji w wykrywaniu uszkodzeń belek

Habilitant zaproponował algorytm fuzji decyzji do celów wykrywania uszkodzeń procesów nazwany w kolejnych publikacjach Voting Method, a następnie Field Fusion Method (FFM). Algorytm ten wymaga zastosowania co najmniej dwóch metod wyznaczających wskaźnik wykrytego uszkodzenia oraz jego współrzędne. Dla każdego z tych wskazań określany jest rozkład prawdopodobieństwa położenia uszkodzenia, do tego celu wykorzystuje się zbiór funkcji Gaussa. Według Habilitanta, skuteczność pojedynczej metody jest ograniczana przez szum pomiarowy, ponieważ próg detekcji ustalić należy na tyle wysoko, aby zminimalizować występowanie wskazań fałszywie pozytywnych. Opracowany algorytm został zastosowany do lokalizacji uszkodzeń w jednostronnie podpartych belkach z zastosowaniem pomiaru zrealizowanego przy użyciu systemu wizyjnego. Dwie metody połączone proponowanym algorytmem FFM umożliwiły na znaczne podniesienie skuteczności detekcji.

2.7. Zastosowanie fuzji decyzji w kompensacji efektów środowiskowych

Habilitant zastosował koncepcję fuzji decyzji do odróżniania wpływu efektów środowiskowych od wpływu uszkodzeń. Problem ma szczególne znaczenie wówczas, gdy rozważany proces jest narażony na działanie zmieniających się czynników środowiskowych. Habilitant zaproponował nowe rozwiązanie bazujące na pomiarze grupowym, w którym monitorowany jest duży obszar rozważanej struktury. Zakłada się przy tym, że poszczególne uszkodzenia mają charakter lokalny. W rezultacie, wyznaczany jest globalny wskaźnik uszkodzenia dla całej struktury. Gdy dostępne są dane z wielu punktów pomiarowych, możliwe

jest wyznaczenie wskaźnika odpornego na wartości odstające. Proponowana metoda umożliwia osiągnięcie bardzo dobrych wyników. Metoda pomiaru grupowego została przez Habilitanta zastosowana do usuwania wpływu temperatury w wykrywaniu uszkodzeń z zastosowaniem lokalnej filtracji modalnej, a także jako uniwersalny wskaźnik uszkodzeń.

2.8. Wniosek końcowy podsumowujący ocenę osiągnięcia naukowego

Podsumowując, oceniam pozytywnie osiągnięcie naukowe Habilitanta zgłoszone do oceny. Stwierdzam, że wnosi ono istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika. Pomimo tego, że zespoły modeli neuronowych są znane i wykorzystywane od bardzo wielu lat do modelowania procesów dynamicznych, Habilitant zastosował je w połączeniu z zaproponowanymi przez siebie algorytmami służącymi do fuzji decyzji dotyczących automatycznej diagnostyki struktur i urządzeń oraz przedstawił interesujące zastosowania praktyczne opracowanych przez siebie metod, otrzymując przy tym lepsze rezultaty niż w przypadku zastosowania podejść klasycznych. Prowadzone prace mają bardzo duże znaczenie praktyczne. Habilitant omawia zastosowanie opracowanych metod nie na prostych przykładach akademickich, ale stosuje je do diagnostyki rzeczywistych, złożonych urządzeń technicznych.

3. Ocena wykazywaniu się istotną aktywnością naukową Habilitanta realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Habilitant jako podstawowe miejsce pracy podaje AGH, ale niektóre z prac powstały w wyniku współpracy z naukowcami pracującymi w innych instytucjach, w tych zagranicznych. Należy wymienić współpracę w Wojskowym Instytucie Wojsk Lotniczych (ITWL) w Warszawie, z Politechniką Krakowską, z Uniwersytetem w Sfax (Tunezja) oraz z Politechniką w Barcelonie (Hiszpania). Pozytywnie oceniam spełnienie wymagań dotyczących wykazywania się istotną aktywnością naukową, która realizowana jest w więcej niż w jednej instytucji.

4. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

Informacja na temat dokonań dydaktycznych Habilitanta jest nieprecyzyjna. Habilitant w pkt. 6. autoreferatu pisze, że przed obroną doktoratu, tzn. w latach 2011-2016, oraz po obronie, w latach 2016-2020, był zaangażowany w proces dydaktyczny na AGH, ale nie podaje w jakim charakterze. Z autoreferatu nie wynika, że Habilitant był uczestnikiem studiów doktoranckich na AGH. Habilitant nie precyzuje również w jaki sposób był zaangażowany w proces dydaktyczny pracując na stanowisku technicznym (lata 2017-2020). Zgodnie z informacją podaną w pkt. 3., Habilitant zatrudniony jest od 2020 r. na stanowisku adiunkta naukowo-badawczego, a nie badawczo-dydaktycznego, więc nie rozumiem w jakim trybie był promotorem 23 prac inżynierskich i magisterskich. Szkoda, że Habilitant nie podał w jakim okresie zostały obronione, co by świadczyło na jakim stanowisku pracował wówczas promotor.

Habilitant deklaruje, że prowadził zajęcia z przedmiotów: Systemy Wizyjne, Techniki Wizyjne, Przetwarzanie Sygnałów i Identyfikacja w Sterowaniu Urządzeń Mechatronicznych, Przetwarzanie Sygnałów i Identyfikacja w Monitorowaniu Urządzeń Mechatronicznych, a także odpowiedniki wymienionych zajęć w języku angielskim, a także zajęcia z przedmiotów: Algorytmy Genetyczne i Ewolucyjne w Technice, Teoria Sterowania, Systemy Programowania Robotów. Niestety, Habilitant nie precyzuje jakiego typu zajęcia prowadził (wykłady,

laboratoria, ćwiczenia, projekty, seminaria), a także nie pisał czy opracował samodzielnie część tych zajęć. Habilitant prowadził zajęcia w ramach szkoły letniej dla studentów z Kazachstanu, ale nie podaje tematyki. Również nie wiadomo w jakim trybie Habilitant prowadził te zajęcia pracując najpierw na stanowisku technicznym, a następnie badawczym.

Habilitant brał udział w przygotowaniu dokumentacji do akredytacji Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) dla kierunków Inżynieria mechatroniczna z językiem angielskim jako językiem wykładowym (studia pierwszego stopnia) oraz Inżynieria mechatroniczna z językiem angielskim jako językiem wykładowym (studia drugiego stopnia, specjalność Projektowanie mechatroniczne). W ramach popularyzacji nauki, w latach 2014-2015 współpracował z Krakowskim Młodzieżowym Towarzystwem Przyjaciół Nauk i Sztuk w organizowaniu zajęć z Robotyki i Mechatroniki dla uczniów szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych na AGH.

5. Ocena innych osiągnięć naukowych Habilitanta (poza zestawem prac przedstawionym do recenzji)

Oprócz serii publikacji [c1-c11], będących podstawą ocenianego osiągnięcia naukowego, Habilitant ma w swoim dorobku inne prace, związane z następującymi tematami badawczymi:

- diagnostyka przekładni obiegowych [d3, d4, d5, k1, k3, k6, k7, k11, k12],
- monitorowanie struktur z wykorzystaniem metod bezkontaktowych [d5, d6, k5, k9],
- monitorowanie struktur w oparciu o analizę modalną [k15, k16],
- identyfikacja wymuszeń oraz kompensacji drgań nieznanych systemów [d7, d8, k8, k10, k14].

Wymienione prace są ciekawe i mają bardzo duże znaczenie praktyczne. Na przykład, Habilitant zaproponował realizację, wykonał symulacje oraz implementację metod sterowania różnych algorytmów sterowania w problemie kompensacji drgań własnych systemów mechanicznych. Warto podkreślić, że część z nich była wykonana w ramach projektów, które uzyskały finansowanie w drodze konkursu (np. SONATA). Rezultaty prowadzonych prac zostały opublikowane w bardzo dobrych czasopiśmie *Measurement, an International Journal* oraz *Mechanical Systems and Signal Processing*. Udział Habilitanta w powstaniu przedstawionych prac jest znaczny, Habilitant pełnił w powstaniu wymienionych prac różne role.

Ocena osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika

6. Ocena aktywności naukowej lub artystycznej

6.1. Monografie naukowe

Brak danych.

6.2. Rozdziały opublikowane w monografiach naukowych

Habilitant deklaruje autorstwo lub współautorstwo sześciu rozdziałów opublikowanych w książkach, są to prace konferencyjne [m1-m6]. Na liście powinna się również znaleźć praca [c5]. Udział Habilitanta w powstaniu przedstawionych prac jest znaczny, Habilitant pełnił w powstaniu wymienionych prac różne role. Na pochwałę zasługuje bardzo praktyczny aspekt tych prac.

6.3. Członkostwo w redakcjach naukowych monografii

Brak danych.

6.4. Artykuły opublikowane w czasopismach naukowych

Habilitant jest współautorstorem osiemnastu prac opublikowanych w czasopismach:

- pięciu przed uzyskaniem stopnia doktora [c1, c2, c3, d1, d5],
 - dwunastu po uzyskaniu stopnia doktora [d2, d3, d4, d6, d7, c4, c6, c7, c8, c9, c10, c11].
- Udział Habilitanta w powstaniu przedstawionych prac jest znaczny, Habilitant pełnił w powstaniu wymienionych prac różne role. Prace [c5, d8] (rozdziały w książkach) są błędnie zakwalifikowane jako artykuły opublikowane w czasopismach.

6.5. Osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne

Habilitant wymienia trzy osiągnięcia:

- Zaprojektowanie i wykonanie systemu oprogramowania do wykrywania i lokalizowania uszkodzeń na podstawie sygnałów z fal prowadzonych z kompensacją wpływu temperatury i wykorzystaniem fuzji decyzji (praca wykonana w ramach projektu NCBiR LIDER pt. „Opracowanie systemu monitorowania stanu technicznego samolotu PZL_ORLIK TC II w oparciu o wieloprzetwornikową sieć czujników PZT”),
- Zaprojektowanie i wykonanie systemu adaptacyjnej aktywnej kompensacji drgań nieznanych struktur działającego w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem uczenia ze wzmocnieniem oraz sieci neuronowych (praca wykonana w ramach projektu NCN SONATA pt. „Inteligentne algorytmy sterowania adaptacyjnego w celu kompensacji drgań konstrukcji”),
- udział w przygotowaniu pakietu oprogramowania Wiz2D do analizy krzywej ugięcia struktur oraz wykonanie systemu oprogramowania do lokalizowania uszkodzeń w jednostronnie podpartych belkach.

6.6. Wystąpienia na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych

Habilitant prezentował na konferencjach naukowych wyniki osiemnastu prac:

- czterech przed uzyskaniem stopnia doktora [k2, k13, k15, k16],
- dwunastu po uzyskaniu stopnia doktora [k1, k3-k12, k14].

Habilitant nie wspominał o uczestnictwie w konferencji ICAISC [c5] oraz IFToMM World Congress on Mechanism and Machine Science [d8].

6.7. Udział w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji

Brak danych.

6.8. Uczestnictwo w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów

Habilitant deklaruje udział w dziewięciu projektach:

- a) Trzech przed uzyskaniem stopnia doktora, w tym w projekcie LIDER (NCBiR) pt. „Opracowanie systemu monitorowania stanu technicznego samolotu PZL_ORLIK TC II w oparciu o wieloprzetwornikową sieć czujników PZT”) oraz dwóch projektach, których symbole nic mi nie mówią (projekt 60/030/0027/11/Z/J oraz projekt SDZP GEKON1/02/214108/19/2014), Habilitant nie podał czy były to rzeczywiste projekty finansowane w drodze konkursów, czy po prostu umowy dwustronne z firmami. We wszystkich trzech przypadkach Habilitant pełnił rolę wykonawcy.
- b) Sześciu po uzyskaniu stopnia doktora:
 - jako kierownik w projekcie SONATA (NCN) pt. „Inteligentne algorytmy sterowania adaptacyjnego w celu kompensacji drgań konstrukcji”,
 - jako kierownik w **aktualnie trwającym** projekcie LIDER (NCBiR) pt. „System automatycznego przetwarzania i interpretacji danych w monitorowaniu stanu struktury”,
 - jako wykonawca w projekcie Programu Badań Stosowanych (NCBiR) pt. „Opracowanie modelu eksperymentalnego systemu oceny stanu technicznego hybrydowych przekładni obiegowych dużej mocy dla energetyki wiatrowej i górnictwa, pracujących w silnie zmiennych warunkach eksploatacyjnych”,
 - jako ekspert zewnętrzny w projekcie Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój (firma ELMODIS) pt. „Opracowanie i wdrożenie nowych, numerycznych i pomiarowych metod modelowania i symulacji maszyn i procesów w celu predykcji stanu technicznego dla podniesienia dyspozycyjności urządzeń krytycznych i poprawy efektywności procesu wytwarzania energii z wykorzystaniem zaawansowanej technologii Distributed Edge Computing oraz Chmury Hybrydowej”,
 - jako wykonawca w **aktualnie trwającym** projekcie LIDER (NCBiR) pt. „System wizyjny do monitorowania stanu konstrukcji wykorzystujący algorytmy wzmacniania ruchu i deformacji”,
 - w **aktualnie trwającym** projekcie Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój pt. „Nowa era FTF dla systemów oceny stanu technicznego maszyn wirnikowych – od urządzeń on-site do serwerów Industry 4.0”; niestety, nie we wniosku nie podano jaka jest rola Habilitanta w tym projekcie.

Należy podkreślić bardzo duże, ponadprzeciętne, zaangażowanie Habilitanta w projekty. Zwróćmy uwagę, że wszystkie projekty zostały lub są realizowane w bardzo krótkim okresie kilku ostatnich lat. Co więcej, jednocześnie realizowany jest więcej niż jeden projekt.

6.9. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach

Brak danych.

6.10. Staże odbyte w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru

Habilitant deklaruje odbycie tygodniowego stażu w Instytucie Technicznym Wojsk Lotniczych (Warszawa) w celu realizacji eksperymentów niezbędnych do realizacji projektu

LIDER. Odbił również tygodniowy staż w firmie Callstats.io w Helsinkach w celu konsultacji oraz wykonania szkolenia z zakresu zastosowania sztucznej inteligencji.

6.11. Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.)

Brak danych.

6.12. Wykonywanie recenzji prac naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych

Habilitant wykonał osiemnaście recenzji artykułów naukowych zgłoszonych do czasopism (*Structural Health Monitoring and International Journal, Measurement Science and Technology, Journal of Intelligent Material Systems and Structures* i innych).

6.13. Uczestnictwo w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych

Brak danych.

6.14. Udział w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt. 6.8

Brak danych.

6.15. Uczestnictwo w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny

Brak danych.

7. Współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym

7.1. Dorobek technologiczny

Brak danych.

7.2. Współpraca z sektorem gospodarczym

Habilitant może się pochwalić bardzo dobrą współpracą z sektorem gospodarczym. Przed uzyskaniem stopnia doktora współpracował z firmami Monit SHM, EC Systems oraz PKP Polskie Linie Kolejowe S. A. Po uzyskaniu stopnia doktora współpracował z firmami: EC Systems, AMC Vibro, Tauron Dystrybucja S. A., It Business Consulting Group Sp. z o. o., Elmodis, Callstats.io, Zakuper/Brave Commerce Group. Na podkreślenie zasługuje współpraca z firmami EC Systems oraz AMC Vibro przy realizacji projektów PBS, a także z firmą Elmodis przy realizacji projektu POIR. Niestety, oznaczenie projektu realizowanego we współpracy z firmą Tauron Dystrybucja S. A. nic mi nie mówi.

7.3. Uzyskane prawa własności przemysłowej, w tym uzyskane patenty, krajowe lub międzynarodowe

Brak danych.

7.4. Informacja o wdrożonych technologiach

Habilitant wymienia dwa przypadki wdrożenia opracowanych technologii:

- system monitorowania stanu konstrukcji wirnikowych powstałych w ramach projektu POIR,
- udział w budowie i testach demonstratora technologii powstałego w ramach projektu LIDER.

7.5. Informacja o wykonanych ekspertyzach lub innych opracowaniach wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców

Habilitant ma w swoim dorobku ekspertyzę wykonaną na zlecenie firmy It Business Consulting Group Sp z o.o., która dotyczyła opracowania możliwości zastosowania systemów wizyjnych do monitorowania zachowania tłumy i wychwytywania anomalii w tłumie, ekspertyzę wykonaną dla firmy Callstats.io, która dotyczyła oceny możliwości poprawy jakości połączeń internetowych w czasie rzeczywistym oraz serię ekspertyz dla firmy Elmodis, które dotyczyły zastosowania inteligentnych systemów diagnostycznych oraz monitorowania populacyjnego dla maszyn wirnikowych.

7.6. Informacja o udziale w zespołach eksperckich lub konkursowych

Brak danych.

7.7. Informacja o projektach artystycznych realizowanych ze środowiskami pozaartystycznymi

Brak danych.

8. Informacje naukometryczne

8.1. Informacja o punktacji Impact Factor (w dziedzinach i dyscyplinach, w których parametr ten jest powszechnie używany jako wskaźnik naukometryczny)

Zamieszczone przez Habilitanta zestawienie punktacji Impact Factor (IF) publikacji [c1-c11], [d1-d8] oraz [k10] (s. 12 wykazu osiągnięć) zawiera mnóstwo błędów. Są one następujące:

- prace [c1, c2] – wpisano wskaźnik Cite Score (CS) zamiast wskaźnika IF i to najnowszy, choć publikacje ukazały się kilka lat temu. Wskaźnik Cite Score to nie to samo co IF. Wskaźnik Cite Score podaje aktualną średnią liczbę cytowań. Jest wiele czasopism, które nie mają wskaźnika IF, ale oczywiście mają Cite Score.
- prace [c3, c4] – wpisano najnowszy wskaźnik IF, choć prace opublikowano kilka lat temu. Wskaźnik IF jest podawany dla każdego roku oddzielnie. Jest wiele dobrych czasopism, które obecnie mają IF, lecz jeszcze kilka lat temu go nie miały. Należy wpisać wskaźnik IF właściwy dla danego roku publikacji.
- praca [c5] – Lecture Notes in Computer Science nie ma współczynnika IF, podano wskaźnik Cite Score zamiast IF.
- praca [c7] – źle podano tytuł czasopisma,
- prace [c6, c7, c11] – podano nieprawidłowy wskaźnik IF (zawyżony).
- praca [c10] – podano wskaźnik Cite Score zamiast IF, czasopismo nie ma IF.
- praca [c8] – podano nieprawidłowy wskaźnik IF (zawyżony),

- praca [c10] – w tabelach ze wskaźnikami IF i punktami źle podano tytuł, czasopismo nie ma wskaźnika IF
- praca [d1] – wpisany obecny wskaźnik CS, brak wskaźnika IF,
- praca [d2] – podano nieprawidłowy wskaźnik IF (zaniżony),
- praca [d3] – podano nieprawidłowy wskaźnik IF (zawyżony),
- praca [d4] – podano nieprawidłowy wskaźnik IF (zaniżony),
- praca [d5] – czasopismo nie ma wskaźnika IF w 2014 r., podano złe dane,
- prace [d6, d7, d8, k10] – brak wskaźnika IF, podano złe dane.

Poprawiona tabela zawierająca wskaźniki IF poszczególnych publikacji jest następująca:

Publikacja	Tytuł czasopisma/serii książki	Rok publikacji	IF z roku publikacji
c1	Diagnostyka – Applied Structural Health Usage and Condition Monitoring	2012	–
c2	Key Engineering Materials	2014	–
c3	Structural Control and Health Monitoring	2015	2,082
c4	Structural Control and Health Monitoring	2016	2,355
c5	Lecture Notes in Computer Science	2016	–
c6	Journal of Sound and Vibration	2016	2,593
c7	Journal of Intelligent Material Systems and Structures	2017	2,211
c8	Nonlinear Dynamics	2020	4,867
c9	Metrology and Measurement Systems	2018	1,096
c10	Diagnostyka	2019	–
c11	Shock and Vibration	2020	1,298
d1	Fatigue of Aircraft Structures	2012	–
d2	Measurement, an International Journal	2019	3,364
d3	Measurement, an International Journal	2018	2,791
d4	Mechanical Systems and Signal Processing	2019	6,471
d5	Technisches Messen	2014	–
d6	Journal of Vibroengineering	2016	–
d7	Diagnostyka – Applied Structural Health Usage and Condition Monitoring	2019	–
d8	Mechanisms and Machine Science	2019	–
k10	Lecture Notes in Computer Science	2019	–
	Razem		29,128

Nie jestem zwolennikiem oceniania naukowców przez pryzmat punktów, Impact Faktorów i Indeksów Hirscha, ale jeżeli prawo od nas wymaga przygotowanie odpowiedniego zestawienia, należy to zrobić rzetelnie. Habilitant ma dobry dorobek naukowy, jest autorem (współautorem) artykułów opublikowanych w świetnych czasopismach, np. *Nonlinear Dynamics*, *Measurement, an International Journal* oraz *Mechanical Systems and Signal Processing*.

8.2. Informacja o liczbie cytowań publikacji wnioskodawcy, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań (dostęp 21.06.2021 r.)

Baza	Liczba cytowań	Liczba cytowań bez autocytowań
Web of Science	118	105
Scopus	171	130

Habibitant nie ma profilu na Google Scholar, a więc nie mogłem określić liczby cytowań w tej bazie.

Pozytywnie oceniam liczbę cytowań Habilitanta. Wskaźniki podane w autoreferacie są niższe, a więc liczba cytowań cały czas się zwiększa.

8.3. Informacja o posiadanym indeksie Hirscha (dostęp 21.06.2021 r.)

Baza	Indeks Hirscha z autocytowaniami	Indeks Hirscha bez autocytowań
Web of Science	6	–
Scopus	7	6

Uwzględniając krótki okres pracy naukowej Habilitanta, osiągnięte wartości wskaźnika Hirscha są dobre.

8.4. Informacja o liczbie punktów MNiSW

Analogicznie jak zestawienie punktacji IF, Habibitant nieprawidłowo podał wartości punktów MEIN (MNiSW). Przypominam, że punkty odczytujemy z listy, która odpowiada rokowi ukazania się publikacji, np. aby odczytać punktację artykułu z 2012 r., korzystamy z listy dla tego roku, a nie aktualnej listy. Poprawiona tabela zawierająca punkty poszczególnych publikacji jest następująca:

Publikacja	Tytuł czasopisma/serii książki	Rok publikacji	Punkty MEIN (MNiSW)
c1	Diagnostyka – Applied Structural Health Usage and Condition Monitoring	2012	5
c2	Key Engineering Materials	2014	8
c3	Structural Control and Health Monitoring	2015	35
c4	Structural Control and Health Monitoring	2016	35
c5	Lecture Notes in Computer Science	2016	15
c6	Journal of Sound and Vibration	2016	35
c7	Journal of Intelligent Material Systems and Structures	2017	35
c8	Nonlinear Dynamics	2020	140
c9	Metrology and Measurement Systems	2018	20
c10	Diagnostyka	2019	11
c11	Shock and Vibration	2020	70
d1	Fatigue of Aircraft Structures	2012	–

d2	Measurement, an International Journal	2019	200
d3	Measurement, an International Journal	2018	30
d4	Mechanical Systems and Signal Processing	2019	200
d5	Technisches Messen	2014	15
d6	Journal of Vibroengineering	2016	15
d7	Diagnostyka – Applied Structural Health Usage and Condition Monitoring	2019	20
d8	Mechanisms and Machine Science	2019	20
k10	Lecture Notes in Computer Science	2019	20
		Razem	929

Jak już wspomniałem, habilitant jest autorem (współautorem) artykułów, które zostały opublikowane w bardzo dobrych czasopismach. Pamiętajmy, że 35 „starych” punktów (np. w 2016 r.) miały dobre czasopisma, obecnie jest to zwykle 100 pkt.

9. Wniosek końcowy podsumowujący ocenę istotnej aktywności naukowej

Istotną aktywność naukową Habilitanta oceniam pozytywnie. Zgodnie z przyjętymi zasadami oceny całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, dokonania dr. inż. Ziemowita Dworakowskiego kwalifikują go jako przyszłego samodzielnego pracownika naukowego.

10. Wniosek końcowy recenzji

Podsumowując, pozytywnie oceniam przedstawione do oceny przez Habilitanta osiągnięcie naukowe, a także jego istotną aktywność naukową. Dorobek Habilitanta spełnia wymagania ustawowe (Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668)) oraz zwyczajowe, stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Pozytywnie oceniam więc wniosek dr. inż. Ziemowita Dworakowskiego o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Maciej Lauryszuk