

Gliwice, 30.08.2022 r.

Recenzja

w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego
dr. inż. Grzegorzowi Mieczkowskiemu

1. Podstawa sporządzenia opracowania

Podstawą opracowania recenzji jest Uchwała Senatu Politechniki Białostockiej 200/XXI/XVI/2022 z dnia 26.05.2022 r. i pismo Rady Doskonałości Naukowej nr Z2.4000.195.2021.6.IB z dnia 28.03.2022 r. powołujące komisję habilitacyjną w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Grzegorzowi Mieczkowskiemu. Zawarto umowę o dzieło nr 36/WM/2022 zlecającą wykonanie recenzji, podpisaną przez Dyrektora Instytutu Inżynierii Mechanicznej Politechniki Białostockiej, prof. dr. hab. inż. Krzysztofa Jana Kurzydłowskiego.

Tytuł osiągnięcia naukowego:

Analityczno–numeryczne modele prognozowania wytrzymałości i charakterystyk funkcjonalnych przetworników piezoelektrycznych

Podstawa wniosku:

Opracowanie sporządzono na podstawie otrzymanej dokumentacji, zawierającej wykaz oraz opis osiągnięć Kandydata w zakresie pracy naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej, w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Przedkładaną przez Kandydata podstawą ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego jest osiągnięcie naukowe w postaci cyklu powiązanych tematycznie artykułów, opublikowanych w czasopiśmie naukowych z bazy Journal Citation Reports (JCR). Osiągnięcie naukowe obejmuje dziewięć artykułów naukowych oraz zastrzeżenie patentowe. Osiem spośród wykazanych artykułów jest autorskich, zaś jeden współautorski, z dominującym

(90%) udziałem Kandydata. Patent jest współautorski, zaś zadeklarowany udział Kandydata w jego powstaniu wynosi 25%.

2. Charakterystyka ogólna Kandydata

Dr inż. Grzegorz Mieczkowski ukończył studia wyższe na Politechnice Białostockiej w 2002 roku na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, specjalności Komputerowe Wspomaganie Projektowania. Stopień doktora nauk technicznych w czerwcu 2010 roku nadała Kandydatowi Rada Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Pękanie materiałów z makroskopowymi niejednorodnościami struktury”. Promotorem przewodu doktorskiego był Profesor Politechniki Białostockiej, dr hab. inż. Krzysztof Molski. Po ukończeniu studiów magisterskich, Kandydat został zatrudniony w Katedrze Podstaw Konstrukcji Maszyn (następnie Budowy i Eksploatacji Maszyn) Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej na stanowisku asystenta, zaś od dnia 01.10.2012 r. na stanowisku adiunkta.

3. Ocena dorobku naukowego Kandydata

Podstawą ubiegania się przez Kandydata o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, zgodnie z wymaganiami określonymi w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) jest zawarty w przedłożonej dokumentacji postępowania habilitacyjnego cykl dziewięciu publikacji naukowych oraz patent, o wspólnym tytule: *Analityczno–numeryczne modele prognozowania wytrzymałości i charakterystyk funkcjonalnych przetworników piezoelektrycznych*. Przedłożone osiągnięcie mieści się w zakresie merytorycznym dziedziny oraz dyscypliny i obejmuje zagadnienia dotyczące opracowania aparatu matematycznego wyznaczania charakterystyk złożonych, warstwowych przetworników o zróżnicowanej budowie, zawierających zarówno aktywne elementy piezoelektryczne, jak i elementy pasywne oraz aparatu matematycznego badania pól naprężeń w układach warstwowych, narażonych na

działanie karbu strukturalnego, usytuowanego na granicy dwóch połączonych ośrodków. Wszystkie przedstawione w ramach osiągnięcia artykuły naukowe opublikowano w czasopismach z listy JCR, zaś osiem z nich posiada wyznaczony współczynnik wpływu Impact Factor, którego sumaryczna wartość w odniesieniu do ujętych w osiągnięciu prac wynosi 10,788.

Zamieszczony we wniosku Kandydata cykl monotematycznych publikacji obejmuje następujące pozycje:

1. Mieczkowski, G. (2016), Stress fields at the tip of a sharp inclusion on the interface of a bimaterial, *Mechanics of Composite Materials*, 52(5), pp. 601–610. doi: 10.1007/s11029-016-9610-3. (IF= 0,834).
2. Mieczkowski, G. (2017), Stress fields and fracture prediction for an adhesively bonded bimaterial structure with a sharp notch located on the interface, *Mechanics of Composite Materials*, 53(3), pp. 305–320. doi: 10.1007/s11029-017-9663-y. (IF=0,490).
3. Mieczkowski, G. (2019), Criterion for crack initiation from notch located at the interface of bi-material structure, *Eksplatacja i Niezawodność*, 21(2), pp. 301–310. doi: 10.17531/ein.2019.2.15. (IF=1,806).
4. Mieczkowski, G. (2021), Determination of stress intensity factors for elements with sharp corner located on the interface of bi-material structure or homogeneous material, *Acta Mechanica*, 232,709–724. <https://doi.org/10.1007/s00707-020-02853-x>. (IF=2,505).
5. Mieczkowski, G. (2016), Electromechanical characteristics of piezoelectric converters with freely defined boundary conditions and geometry, *Mechanika*, 22(4), pp. 265–272. doi: 10.5755/j01.mech.22.4.12764. (IF=0,382).
6. Mieczkowski, G. (2017), The constituent equations of piezoelectric cantilevered three-layer actuators with various external loads and geometry, *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*, 55(1), pp. 69–86. doi: 10.15632/jtam-pl.55.1.69. (IF=0,783).
7. Mieczkowski, G. (2019), Static Electromechanical Characteristics of Piezoelectric Converters with Various Thickness and Length of Piezoelectric Layers, *Acta Mechanica*

- ica et Automatica, 13(1), pp. 30-36, DOI:10.2478/ama-2019-0005.
8. Mieczkowski, G., Borawski, A. and Szpica, D. (2020), Static electromechanical characteristic of a three-layer circular piezoelectric transducer, *Sensors*, 20(1). doi: 10.3390/s20010222. (IF=3,576, deklarowany udział procentowy kandydata w opracowaniu równy 90%)
 9. Mieczkowski, G. (2018), Optimization and prediction of durability and utility features of three-layer piezoelectric transducers, *Mechanika*, 24(3), pp. 335–342. doi: 10.5755/j01.mech.24.3.17953. (IF=0,529).
 10. Szpica, D., Mieczkowski, G., Borawski, A. Inietto di gas piezoelettrico, specialmente per i sistemi di alimentazione di motori a combustione (Piezoelektryczny wtryskiwacz gazowy zwłaszcza do układów zasilania silników spalinowych). IT Patent N. 102019000005520, Ufficio Italiano Brevetti e Marchi, 24 February 2021. (deklarowany udział procentowy kandydata w opracowaniu równy 25%)

Przedstawiony przez Kandydata zbiór publikacji naukowych wraz z przyznanym patentem stanowi osiągnięcie spójne i zgodne merytorycznie z nadanym mu tytułem, zaś treści zawarte w poszczególnych opracowaniach należy uznać za istotny wkład Kandydata w rozwój aparatu matematycznego i metod modelowania i prognozowania trwałości współczesnych konstrukcji mechanicznych o dużej złożoności strukturalnej i funkcjonalnej. Przyjęty przez Habilitanta tytuł osiągnięcia naukowego „*Analityczno–numeryczne modele prognozowania wytrzymałości i charakterystyk funkcjonalnych przetworników piezoelektrycznych*” sugeruje, że całość omawianych zagadnień odnosi się do badania przetworników piezoelektrycznych, podczas gdy w pierwszych czterech spośród wykazanych publikacji jest prezentowany aparat matematyczny prognozowania wytrzymałości i badania pól naprężeń w układach warstwowych, narażonych na działanie karbu strukturalnego, usytuowanego na granicy dwóch połączonych ośrodków, z których żaden nie przejawia właściwości piezoelektrycznych. Biorąc pod uwagę zawartość merytoryczną całości przedstawionego dorobku Habilitanta zauważa się logiczną spójność prezentowanych treści; słusznym wydaje się jednak uogólnienie tytułu

osiągnięcia, wskazując na analityczno–numeryczne modele prognozowania wytrzymałości i charakterystyk funkcjonalnych układów warstwowych, w tym piezoelektrycznych.

Coraz powszechniej stosowane materiały kompozytowe charakteryzują się często makroskopową niejednorodnością struktury ze względu na występujące w nich wady lub wtrącenia, które przyczyniają się do powstawania miejscowych spiętrzeń naprężeń i w efekcie mogą prowadzić do powstawania pęknięć. Badania problematyki wpływu tego typu defektów na wytrzymałość konstrukcji, w tym opracowanie analityczno-numerycznych rozwiązań zagadnień wpływu na nią ostrych wtrąceń i korbów strukturalnych, usytuowanych w płaszczyźnie połączenia dwóch materiałów tworzących kompozyt, jest więc zagadnieniem istotnym z punktu widzenia współczesnej inżynierii mechanicznej, a otrzymane rezultaty mają charakter użytkowy. Potwierdzeniem tego jest drugi ze wskazanych przez Kandydata kierunków jego zainteresowań naukowych, dotyczący funkcjonalności przetworników piezoelektrycznych o konstrukcji warstwowej, które powszechnie są stosowane w wielu dziedzinach techniki, będąc istotnymi elementami nowoczesnych i innowacyjnych systemów mechatronicznych. Kandydat słusznie zauważył w literaturze naukowej braki w zakresie ścisłych rozwiązań analitycznych opisu charakterystyk elektromechanicznych przetworników o złożonej budowie, w tym przetworników dwu- lub trzywarstwowych o zróżnicowanych wymiarach poszczególnych warstw, czy też zawierających dodatkowe warstwy pasywne. Jego prace naukowe dotyczyły więc tych dwóch, ściśle związanych ze sobą zagadnień:

- modelowania i prognozowania trwałości elementów o złożonej strukturze, zawierających karby strukturalne, do której to grupy można zaliczyć także przetworniki piezoelektryczne o złożonej, warstwowej budowie;

- modelowania i wyznaczania charakterystyk elektromechanicznych różnych odmian konstrukcyjnych piezoelektrycznych przetworników belkowych o różnej liczbie i rozmieszczeniu elementów aktywnych, a także różnych sposobach zamocowania i obciążenia.

W poszczególnych pracach, stanowiących osiągnięcie Kandydata, przedstawił On rezultaty swoich prac, odpowiednio:

- w pozycji pierwszej Kandydat opisał przypadek płaskiego zagadnienia liniowej teorii sprężystości dwóch różnorodnych półprzestrzeni o idealnym kontakcie poza obszarem z cienkim i sztywnym wtrąceniem na płaszczyźnie styku. Wyznaczył zależności analityczne komponentów tensora naprężeń oraz uogólnione współczynniki intensywności naprężeń przy krótkim wtrąceniu umieszczonym na interfejsie. W przypadku dłuższych wtrąceń, zaproponowano zastosowanie metody elementów skończonych z zaimplementowanymi, oryginalnymi funkcjami aproksymacji naprężeń, uzyskując korelację pomiędzy rozwiązaniem analitycznym i numerycznym;

- w pozycji drugiej badania rozszerzono o analizę wpływu ostrego karbu umieszczonego na styku dwóch półprzestrzeni; wyznaczono równanie charakterystyczne oraz komponenty tensora naprężeń. Pierwiastki równania charakterystycznego Kandydat wyznaczył z zastosowaniem metody Berentsa oraz autorskiego programu obliczeniowego. Przeprowadzone rozważania umożliwiły wyznaczenie kryterium zniszczenia bi-materiałów z ostrym karbem na powierzchni ich styku. Kandydat zaproponował autorskie postacie funkcji zniszczenia, zaś hipotezę wytężeniową zweryfikował odnosząc się do rezultatów badań doświadczalnych opublikowanych przez innych autorów. Wyznaczył ponadto wartości uogólnionych współczynników intensywności naprężeń z zastosowaniem układu funkcyjnych równań liniowych oraz metody elementów skończonych. Przeprowadzone analizy pozwoliły na określenie wpływu kąta rozwarcia oraz bezwzględnej wysokości karbu na rozkład naprężeń w analizowanym układzie;

- w kolejnej pozycji zaproponowano rozszerzenie dotychczasowej metodologii określania obciążeń granicznych, wprowadzając teorię krytycznych dystansów. Do znanych metod opisu kryterium pęknięcia, sformułowanych w przypadku szczeliny w materiale jednorodnym, dodano autorską zależność naprężeń krytycznych w funkcji naprężeń stycznych i obwodowych oraz zaproponowano siłową hipotezę wytężeniową. Zaproponowane w ten sposób kryteria pęknięcia zweryfikowano poprzez odniesienie się do rezultatów badań doświadczalnych, opublikowanych przez innych autorów, zaś wartości uogólnionych współczynników intensywności naprężeń wyznaczono z zastosowaniem metody elementów

skończonych;

- w pozycji czwartej zaproponowano aparat matematyczny, umożliwiający wyeliminowanie trudności towarzyszących wyznaczaniu rozkładu naprężeń w pobliżu wierzchołka karbu znajdującego się na granicy połączenia dwóch materiałów sprężystych, poprzez zastosowanie metod asymptotycznych. Autorskie rozwiązania zweryfikowano poprzez porównanie otrzymanych rezultatów wyznaczania uogólnionych współczynników intensywności naprężeń w przypadku elementów osłabionych ostrym narożem z rezultatami badań opublikowanych przez innych autorów, wykazując ich istotną zbieżność;

- pozycja piąta przedstawionego wykazu publikacji dotyczy drugiego obszaru zainteresowań naukowych Kandydata – zagadnień związanych z określeniem charakterystyk elektromechanicznych warstwowych przetworników piezoelektrycznych. Wskazuje On na braki w literaturze tematu opisu ścisłych rozwiązań charakterystyk przetworników złożonych, w których występuje kilka, nieciągłych warstw o właściwościach piezoelektrycznych. Kandydat zaproponował metodę wyznaczania charakterystyk elektrodynamicznych, poprzez zdefiniowanie segmentów piezoelektrycznych i modelowanie rozpatrywanego przetwornika jako jednorodnej, jednowarstwowej belki z lokalnie rozmieszczonymi segmentami piezoelektrycznymi. Przyjmując szereg założeń, sformułował równania konstytutywne oraz wyznaczył ich dokładne rozwiązanie. Takie podejście umożliwiło analizę układów o różnej liczbie i wymiarach segmentów piezoelektrycznych, a także różnych sposobach utwierdzenia układu. Weryfikacji wyznaczonego analitycznie ugięcia układu Habilitant dokonał poprzez porównanie otrzymanych rezultatów z ich analizą przeprowadzoną z użyciem metody elementów skończonych w środowisku ANSYS, uzyskując ich wysoką zgodność;

- w kolejnej pozycji rozszerzono analityczną metodę wyznaczania charakterystyk elektromechanicznych przetworników piezoelektrycznych w celu badania układów trójwarstwowych, w których przetworniki piezoelektryczne o identycznych parametrach geometrycznych i tworzywowych rozmieszczono symetrycznie po obu stronach pasywnej belki będącej podukładem mechanicznym. Zaproponowany aparat matematyczny umożliwił badanie układów o dowolnym sposobie zamocowania, dowolnej liczbie segmentów piezoelektrycznych

i sposobie obciążenia układu, a jego weryfikacji dokonano poprzez porównanie otrzymanych rezultatów z rezultatami analiz numerycznych z zastosowaniem metody elementów skończonych, uzyskując ich wysoką zgodność.

- kolejnym krokiem Kandydata było zaadaptowanie opracowanego aparatu matematycznego analizy złożonych układów zawierających przetworniki piezoelektryczne w celu badania charakterystyk układów, w których poszczególne segmenty zawierają przetworniki piezoelektryczne o różnych wymiarach geometrycznych. Wyznaczono charakterystyki rozpatrywanych układów, a otrzymane rezultaty porównano z rezultatami analiz numerycznych MES. Rezultaty tych prac Kandydat opublikował w artykule wskazanym jako siódma pozycja osiągnięcia będącego podstawą ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego;

- w ósmym, współautorskim artykule, opracowany wcześniej aparat matematyczny rozwinięto w celu analizy złożonych układów zawierających membranowe przetworniki piezoelektryczne. Rozpatrywany układ jest złożony z czterech tarcz, ułożonych warstwowo, z których tylko jedna ma właściwości piezoelektryczne. Aparat matematyczny analizy tego typu układów opracowano, stosując teorię zginanych płyt kołowych oraz równania konstytutywne tworzyw o właściwościach piezoelektrycznych. Jego weryfikacji autorzy dokonali poprzez porównanie wyznaczonej charakterystyki elektrodynamicznej z rezultatami analizy z zastosowaniem metody elementów skończonych. Ponadto, rezultaty uzyskane w odniesieniu do uproszczonego, dwuwarstwowego przetwornika porównano z rezultatami badań eksperymentalnych, opublikowanych przez innych badaczy. W obu przypadkach uzyskano zadowalającą zgodność rezultatów;

- ostatni artykuł wykazany w osiągnięciu jest połączeniem obu gałęzi zainteresowań naukowych Kandydata: prognozowania wytrzymałości układów o złożonej strukturze, narażonych na działanie karbów oraz badania charakterystyk warstwowych przetworników piezoelektrycznych. Autor podjął próbę zastosowania opracowanych metod w celu optymalizacji wieloparametrowej przetwornika trójwarstwowego, zawierającego dwa elementy o właściwościach piezoelektrycznych. Celem był taki dobór sztywności i wymiarów

elementów układu, aby uzyskać największą efektywność przetwornika, przy jednoczesnym zapewnieniu jak najwyższej odporności na pękanie i w efekcie rozwarstwienie układu. Stosując zaproponowany aparat matematyczny, możliwy był dobór parametrów układu, zapewniających jego optymalne działanie w świetle tak sformułowanych kryteriów;

- w swoim osiągnięciu, stanowiącym podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, Kandydat wskazał także zastrzeżenie patentowe zgłoszone we włoskim urzędzie patentowym, w którego opracowaniu swój udział deklaruje na 25 %. Zgłoszenie patentowe dotyczy wtryskiwacza stosowanego w układach zasilania silników spalinowych paliwem gazowym, w którym elementem wykonawczym jest trójwarstwowy przetwornik piezoelektryczny, zaprojektowany z zastosowaniem aparatu matematycznego, opracowanego i przedstawionego przez Kandydata w omówionych wcześniej publikacjach. Uzyskany patent wskazuje na użyteczny charakter prowadzonych przez Kandydata prac badawczych i ich wysoki potencjał aplikacyjny.

Należy podkreślić, że zdecydowana większość, bo aż osiem spośród dziewięciu publikacji wskazanych przez Kandydata jako osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, jest Jego autorskim osiągnięciem. Jedynie jedna publikacja jest współautorska, jednak z 90-cio procentowym udziałem Kandydata w jej powstaniu. Udział Kandydata w udzielonym patencie wynosi natomiast 25 %.

Zagadnienia i tematyka prac badawczych, których podjął się dr inż. Grzegorz Mieczkowski w trakcie swojej pracy naukowej, mają duże znaczenie poznawcze i naukowe, szczególnie w świetle coraz szerzej stosowanych kompozytowych elementów konstrukcyjnych środków technicznych, jak i przetworników piezoelektrycznych, dzięki którym jest możliwe tworzenie innowacyjnych systemów mechatronicznych i tak zwanych struktur inteligentnych. Prowadzone prace badawcze mają także charakter użyteczny, czego dowodem jest uzyskanie zastrzeżenia patentowego na wtryskiwacz układu zasilania gazowego silników spalinowych, opracowany z użyciem utworzonego aparatu matematycznego. Realizacja celów badawczych postawionych przez Habilitanta wymagała obszernych badań, które zostały szczegółowo zaplanowane i wykonane, zaś ich wyniki poddane starannej analizie, udokumentowane

i opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych, z których część posiada wysoką wartość współczynnika wpływu IF. Pozwala to stwierdzić, że Habilitant trafnie wybrał tematykę swoich badań naukowych, skupiając się na zagadnieniach istotnych dla rozwoju nauki w obszarze dyscypliny inżynieria mechaniczna. Uzyskane rezultaty Jego prac stanowią podstawę opracowania innowacyjnych systemów mechatronicznych i mogą być użyteczne dla innych badaczy, wpisując się w oczekiwania zarówno świata nauki, jak i współczesnego przemysłu. Jako najważniejsze z nich należy wskazać:

- opracowanie aparatu matematycznego wyznaczania charakterystyk złożonych, warstwowych przetworników o zróżnicowanej budowie, zawierających zarówno aktywne elementy piezoelektryczne, jak i elementy pasywne. Opracowane narzędzia mogą być stosowane zarówno w celu wyznaczenia charakterystyki elektrodynamicznej badanego układu, jego częstości drgań własnych, jak i optymalizacji parametrów geometrycznych i tworzywowych przetwornika, w celu uzyskania jego maksymalnej wydajności i wytrzymałości;

- opracowanie aparatu matematycznego badania pól naprężeń w układach warstwowych narażonych na działanie karbu strukturalnego, usytuowanego na granicy dwóch połączonych ośrodków, w tym analityczno-numerycznych metod wyznaczania uogólnionych współczynników intensywności naprężeń oraz sformułowanie lokalnych i nielokalnych hipotez wyciężeniowych oraz parametrów kryterialnych w odniesieniu do konstrukcji zawierających karby strukturalne.

Ponadto, Habilitant potrafił wykazać spójność merytoryczną opracowań stanowiących Jego osiągnięcia naukowe oraz, poprzez ich dobór, a także sposób prezentacji w przedstawionej do oceny dokumentacji, przedstawić swoje dokonania jako logiczną całość, która stanowi potwierdzenie świadomego kształtowania obranej ścieżki rozwoju naukowego. Świadczy to o dojrzałości naukowej Habilitanta.

Bardzo pozytywny, całościowy obraz przedstawionego przez Kandydata osiągnięcia naukowego, stanowiącego podstawę ubiegania się przez niego o stopień naukowy doktora habilitowanego, zaburza nieco brak eksperymentalnej weryfikacji otrzymywanych rezultatów

prorowadzonych badań. Habilitant ograniczył proces walidacji opracowanych modeli matematycznych jedynie do porównania otrzymywanych rezultatów z rezultatami symulacji numerycznych, uzyskanych z zastosowaniem metody elementów skończonych. W nielicznych przypadkach, uzyskiwane wyniki były odnoszone do rezultatów badań eksperymentalnych, opublikowanych przez innych badaczy. Z pewnością baza laboratoryjna Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej umożliwiłaby przeprowadzenie badań doświadczalnych i pomiarów, co pozwoliłoby na pełną walidację proponowanego aparatu matematycznego. Ponadto, w odniesieniu do opracowanych modeli belkowych przetworników piezoelektrycznych, Habilitant założył, że w płaszczyźnie połączenia komponentów przetwornika (aktywnego elementu piezoelektrycznego i pasywnego podukładu mechanicznego) nie występuje żadna warstwa pośrednia i nie ma poślizgów. Takie założenia upraszczają proces modelowania układu, jednak uniemożliwiają pełne odwzorowanie obiektu rzeczywistego, w przypadku którego istnieje konieczność połączenia elementów aktywnych z pasywnymi za pomocą warstwy kleju o niezerowej grubości i określonych, odmiennych od pozostałych elementów układu właściwościach. Na fakt, że warstwa łącząca przetwornik piezoelektryczny z współpracującym podukładem mechanicznym ma znaczący wpływ na charakterystykę elektromechaniczną systemu wskazuje wielu autorów zajmujących się zagadnieniami modelowania i badania układów drgających zawierających przetworniki piezoelektryczne. W prowadzonych przez Habilitanta rozważaniach brakuje także próby ujęcia w opracowanym aparacie matematycznym badania charakterystyki tego typu układów wpływu na nie zewnętrznych parametrów, wynikających ze zmiennych warunków ich eksploatacji. W wielu pracach naukowych podejmowano zagadnienia istotnego wpływu zmian temperatury na efektywność układów drgających, w których przetworniki piezoelektryczne są stosowane zarówno jako wzbudniki drgań, elementy systemów odzysku energii elektrycznej z drgań mechanicznych, czy też układów aktywnej lub pasywnej redukcji drgań. Wartościowym byłoby określenie przez Habilitanta możliwości rozwoju dotychczasowych prac badawczych w kierunku uwzględnienia wymienionych aspektów.

Doświadczenia Kandydata, zdobyte na przestrzeni lat Jego aktywności zawodowej,

stanowią podstawę do efektywnego udziału w pracach badawczo-rozwojowych, prowadzonych przez Politechnikę Białostocką, w tym prac realizowanych dla przemysłu. Habilitant odbył także staże przemysłowe. Efektem tych działań był udział w opracowaniu trzech prototypów urządzeń przemysłowych oraz jednego wdrożenia, a także dokumentacji projektowej. Jego aktywność dotyczyła w szczególności prac koncepcyjnych, konstrukcyjnych, jak i badań wytrzymałościowych. Był kierownikiem jednej oraz wykonawcą w czterech pracach badawczo-rozwojowych realizowanych dla przemysłu, w tym finansowanych ze środków Unii Europejskiej, a także wykonawcą w sześciu pracach statutowych, finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Ministerstwo Edukacji i Nauki. Współpracował z dziesięcioma przedsiębiorstwami w zakresie prowadzenia szkoleń specjalistycznych, wykonywania badań i opracowywania ekspertyz i nowych rozwiązań konstrukcyjnych. Jest autorem jednej i współautorem dziesięciu ekspertyz i opracowań wykonanych na zlecenie instytucji publicznych i przedsiębiorstw. Habilitant odbył także jeden, miesięczny staż naukowy na uczelni zagranicznej w Kaunas University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering and Design na Litwie. Wyniki badań, prowadzonych w ramach stażu, opublikowano w dwóch artykułach naukowych, wydanych w wysoko punktowanych czasopismach naukowych.

Habilitant (na dzień składania wniosku) był autorem dziewięciu oraz współautorem dziesięciu artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych z bazy Journal Citation Reports (JCR), o łącznym współczynniku Impact Factor równym 25,092. Był ponadto współautorem sześciu rozdziałów w monografiach naukowych oraz sześciu artykułów opublikowanych w czasopismach nieposiadających współczynnika wpływu IF. Liczba cytowań Jego publikacji wg bazy Web of Science wynosiła 99 (55 bez autocytowań), zaś indeks Hirscha był równy 7. Współczynniki te w bazie Scopus wynosiły odpowiednio 173 cytowania (w tym 92 bez autocytowań), zaś indeks Hirscha był równy 10. Liczba punktów, zgodnie z listą czasopism punktowanych MNiSW, wynosiła 116,84 punkty uzyskane do roku 2018 oraz 766,64 punkty uzyskane w latach 2019-2021. Wymienione, liczbowe wskaźniki dorobku Habilitanta należy więc uznać za zadowalające. W przedstawionej do oceny dokumentacji brak

jest informacji na temat uzyskanych nagród za działalność naukową.

Podsumowując, stwierdzam, że dorobek dokumentujący działalność naukową Kandydata jest obszerny i ma charakter zarówno teoretyczny, jak i aplikacyjny, zaś wskazane uwagi nie umniejszają mojej pozytywnej jego oceny. Dorobek ten spełnia wymagania, 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. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

4. Ocena aktywności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej Kandydata

Dr inż. Grzegorz Mieczkowski posiada istotny udział w realizacji procesu dydaktycznego na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej. Prowadził zajęcia dydaktyczne (wykłady, ćwiczenia, zajęcia projektowe i laboratoryjne) na różnych kierunkach studiów, w tym między innymi z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, grafiki inżynierskiej i rysunku technicznego. Jest też autorem zatwierdzonych przez Radę Wydziału treści kształcenia, przypisanych do prowadzonych zajęć. Był promotorem 57 projektów inżynierskich i 17-tu prac dyplomowych magisterskich. Ponadto, jest współautorem jednego podręcznika akademickiego oraz autorem dwóch i współautorem dwóch dydaktycznych stanowisk laboratoryjnych. Był także członkiem Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej oraz dwukrotnie Wydziałowej Komisji przygotowującej raporty dla Polskiej Komisji Akredytacyjnej.

W ramach działalności organizacyjnej i popularyzującej Habilitanta należy wspomnieć Jego udział w pracach komitetów organizacyjnych konferencji: XXIV Sympozjon Podstaw Konstrukcji Maszyn (Białystok-Białowieża 2009 r., funkcja sekretarza) oraz Sympozjum Mechaniki Materiałów (Białystok, 2004 r., członka komitetu organizacyjnego). Brał udział w wymianie międzynarodowej kadry akademickiej w ramach programu Erasmus+ na Uniwersytecie w Mansourze (Egipt). Brał także udział w wydarzeniach związanych z promocją Wydziału Mechanicznego oraz Politechniki Białostockiej.

Habilitant wykonał recenzje 34 prac nadesłanych do publikacji w czasopiśmie naukowych, takich jak Advances in Mechanical Engineering, Energies, Sensors, Materials,

Actuators, Acta mechanica et Automatica. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych był autorem 7 i współautorem 17 referatów wygłoszonych na międzynarodowych konferencjach, spośród których 13 opublikowano w materiałach konferencyjnych indeksowanych w bazie WoS lub Scopus. Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych był autorem lub współautorem łącznie 18 referatów wygłoszonych na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Jest członkiem dwóch krajowych stowarzyszeń naukowych (PTMTS oraz SIMP). Prowadził zajęcia oraz konsultacje specjalistyczne w ramach trzech projektów edukacyjnych, współfinansowanych przez Unię Europejską.

Działalność dydaktyczną, organizacyjną i popularyzatorską Kandydata należy ocenić pozytywnie, choć jego aktywność w tym zakresie nie jest wyróżniająca się. W przedstawionej dokumentacji nie odnaleziono informacji na temat nagród otrzymanych przez Habilitanta za działalność dydaktyczną, organizacyjną, czy też przyznanych przez komitety naukowe konferencji naukowych, podczas których Habilitant prezentował swoje osiągnięcia. Niedosyt budzi także brak aktywności Habilitanta w zakresie działalności w komitetach redakcyjnych i naukowych konferencji czy czasopism naukowych, a także w opiece nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego.

5. Ocena końcowa

Przedstawiony do oceny dorobek naukowy, dydaktyczny, organizatorski i popularyzatorski Kandydata – dra inż. Grzegorza Mieczkowskiego należy ocenić pozytywnie. Jego działalność i osiągnięcia wskazują, że jest On dojrzałym pracownikiem naukowym, którego wiedza, kompetencje i umiejętności pozwalają na prowadzenie samodzielnej działalności naukowej i akademickiej. Uważam, że pomimo pewnych subiektywnych uwag, wskazanych w niniejszym opracowaniu, przedstawione przez Kandydata osiągnięcia są zgodne z wymaganiami określonymi w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) i mogą być traktowane przez komisję habilitacyjną jako dorobek upoważniający do wystąpienia o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych,



w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Wniosuję więc o dopuszczenie dra inż. Grzegorza Mieczkowskiego do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Z wyrazami szacunku

