

prof. dr hab. inż. Przemysław Litewka
Instytut Analizy Konstrukcji
Politechnika Poznańska
ul. Piotrowo 5
60-965 Poznań
przemyslaw.litewka@put.poznan.pl

Poznań, 20 maja 2024

**Recenzja dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
w tym osiągnięcia naukowego – cykl artykułów naukowych pt.
*Dobrze postawione problemy nielokalnej mechaniki zminiaturyzowanych belek z ciągłymi
i nieciągłymi polami kinematycznymi i polami obciążeń*
dr. Hosseina Darbana w Jego postępowaniu habilitacyjnym**

1. Podstawa opracowania recenzji

Niniejszą recenzję opracowałem na podstawie:

- a) pisma Sekretarza Rady Naukowej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk prof. dr hab. inż. Zbigniewa Ranachowskiego z 5 kwietnia 2024 wraz z Uchwałą Nr RN.0001.3.2024.UH.3 o powołaniu mnie 28 marca 2024 przez Radę Naukową na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr. Hosseina Darbana
- b) otrzymanej 16 kwietnia 2024 w formie papierowej i elektronicznej dokumentacji, o której mowa w art. 220 ust. 2 *Ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym*
- c) przepisów *Ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym* z 20 lipca 2018 i poradnika pt. *Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego – wersja aktualizowana 9 sierpnia 2023*, wydanego przez Radę Doskonałości Naukowej.

Przygotowana przez Habilitanta dokumentacja jest przygotowana zgodnie z wymaganiami *Ustawy* i umożliwia opracowanie recenzji.

2. Informacje ogólne o Habilitancie

Pan dr Hossein Darban jest absolwentem Irańskiego Uniwersytetu Nauki i Technologii w Teheranie, gdzie w 2009 ukończył licencjat w zakresie inżynierii mechanicznej na podstawie pracy dyplomowej *Wpływ początkowej geometrii szczeliny na pękanie marmuru*, a w 2012 uzyskał tytuł magistra za rozprawę *Wpływ równokanałowego prasowania kątownego na odporność na pękanie stopu Al-7075*.

Po studiach w latach 2014-2017 pracował jako asystent/doktorant na Uniwersytecie w Genui. 10 maja 2018 obronił pracę doktorską pt. *Wieloskalowe modelowanie pęknięcia delaminacyjnego w strukturach wielowarstwowych (Modelli multi-scala per la frattura indotta da delaminazione in strutture multistrato)* i uzyskał stopień doktora nauk technicznych (*dottore di ricerca – ingegneria civile, chimica e ambientale*).

Po doktoracie Habilitant pracował w latach 2018-2020 w Uniwersytecie Parthenope w Neapolu, a obecnie, od 2020 roku – jest zatrudniony w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk, do 2022 na stanowisku asystenta, a po 2022 – jako adiunkt.



3. Charakterystyka i ocena osiągnięć naukowych

3.1. Ocena osiągnięcia habilitacyjnego

W przedmiotowym postępowaniu habilitacyjnym Kandydat przedkłada do oceny jako osiągnięcia naukowe jednotematyczny cykl 10 publikacji pod tytułem *Dobrze postawione problemy nielokalnej mechaniki zminiaturyzowanych belek z ciągłymi i nieciągłymi polami kinematycznymi i polami obciążeń*, wydanych w latach 2020-2023, obejmujący następujące prace:

- [A1] Darban, H., Luciano, R., Caporale, A., Basista, M., Modeling of buckling of nanobeams embedded in elastic medium by local-nonlocal stress-driven gradient elasticity theory, *Composite Structures*, 297, 115907, 2022
- [A2] Darban, H., Luciano, R., Basista, M., Calibration of the length scale parameter for the stress-driven nonlocal elasticity model from quasi-static and dynamic experiments, *Mechanics of Advanced Materials and Structures*, 2022, <https://doi.org/10.1080/15376494.2022.2077488>
- [A3] Darban, H., Luciano, R., Caporale, A., Fabbrocino, F., Higher modes of buckling in shear deformable nanobeams, *International Journal of Engineering Science*, 154, 103338, 2020
- [A4] Darban, H., Fabbrocino, F., Feo, L., Luciano, R., Size-dependent buckling analysis of nanobeams resting on a two-parameter elastic foundation through stress-driven nonlocal elasticity model, *Mechanics of Advanced Materials and Structures*, 28, pp. 2408-2416, 2021
- [A5] Darban, H., Caporale, A., Luciano, R., Nonlocal layerwise formulation for bending of multilayered/functionally graded nanobeams featuring weak bonding, *European Journal of Mechanics, A/Solids*, 86, 104193, 2021
- [A6] Caporale, A., Darban, H., Luciano, R., Nonlocal strain and stress gradient elasticity of Timoshenko nano-beams with loading discontinuities, *International Journal of Engineering Science*, 173, 103620, 2022
- [A7] Darban, H., Fabbrocino, F., Luciano, R., Size-dependent linear elastic fracture of nanobeams, *International Journal of Engineering Science*, 157, 103381, 2020
- [A8] Darban, H., Luciano, R., Basista, M., Free transverse vibrations of nanobeams with multiple cracks, *International Journal of Engineering Science*, 177, 103703, 2022
- [A9] Darban, H., Luciano, R., Darban, R., Buckling of cracked micro- and nanocantilevers, *Acta Mechanica*, 234, 693–704, 2023
- [A10] Darban, H. Size effect in ultrasensitive micro- and nanomechanical mass sensors, *Mechanical Systems and Signal Processing*, 200, 110576, 2023

Artykuły opublikowane zostały w renomowanych czasopismach anglojęzycznych: *International Journal of Engineering Science* (4 prace po 200 pkt, IF 8,8), *Mechanical Systems and Signal Processing* (1 praca – 200 pkt, IF 8,4), *Composite Structures* (1 praca – 140 pkt, IF 6,3), *European Journal of Mechanics, A/Solids* (1 praca – 100 pkt, IF 4,8), *Acta Mechanica* (1 praca – 100 pkt, IF 2,7), *Mechanics of Advanced Materials and Structures* (2 prace po 70 pkt, IF 2,8). Kandydat jest jedynym autorem jednej publikacji, a Jego udział w pozostałych artykułach wynosi: 80% w 8 przypadkach oraz 40% w jednym przypadku. Merytoryczny wkład Kandydata przy artykułach współautorskich jest szczegółowo opisany w autoreferacie. Te stwierdzenia są niewprost potwierdzone stosownymi oświadczeniami



współautorów, którzy opisali swój merytoryczny udział w powstaniu przedmiotowych artykułów. Taka formuła potwierdzania udziału współautorskiego niestety nie ułatwia pracy recenzentowi. Ponadto trzeba odnotować, że w tych oświadczeniach nie ma informacji o procentowym udziale poszczególnych autorów. Ostatecznie, wnikliwa analiza autoreferatu i oświadczeń współautorów pozwala jednak stwierdzić rzetelność informacji podanych przez Kandydata.

Tematyka badawcza prac naukowych raportowanych w wyżej wymienionych 10 publikacjach mieści się w bardzo ważnym nurcie badań dyscypliny inżynieria mechaniczna w zakresie mikro- i nanomechaniki, gdyż dotyczy analizy statyki, dynamiki i stateczności istotnych z teoretycznego i praktycznego punktu widzenia elementów używanych w wielu dziedzinach techniki, jakimi są mikro i nanobelki. Przedstawiony cykl artykułów naukowych może więc stanowić podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego we wnioskowanej przez Kandydata dyscyplinie.

Przedłożony do recenzji w tej części wniosku cykl 10 publikacji, łącznie z jego opisem w punkcie 4 autoreferatu przygotowanego przez Habilitanta, stanowi jednotematyczne opracowanie poświęcone teoretycznemu opisowi mechaniki zminiaturyzowanych belek z ciągłymi i nieciągłymi polami kinematycznymi i obciążeniowymi. Należy podkreślić, że Kandydat ma potwierdzony przez współautorów dominujący merytoryczny wkład w powstanie 8 prac [A1-A5, A7-A9] i jest jedynym autorem publikacji [A10]. Jedynie w jednej publikacji z cyklu [A6] Jego udział nie jest dominujący. Trzeba jednak wziąć pod uwagę fakt, że w tej pracy Habilitant wraz z jednym współautorem przeprowadzili niezależne wyprowadzenie przedmiotowych sformułowań nanobelk z nieciągłością obciążenia, co umożliwiło porównanie, weryfikację i spójność obu wersji, a ponadto brał On udział w całości cyklu redakcyjnego artykułu. Tematyka tego artykułu i zawarte tam sformułowanie stanowi też podstawę kolejnych prac [A7-A10], które dotyczą modelowania belek zminiaturyzowanych z polami nieciągłymi. Należy więc uznać za słuszną decyzję Habilitanta o zamieszczeniu tej publikacji w przedmiotowym osiągnięciu.

Moim zdaniem zestawiony w ten sposób cykl publikacji jest wystarczający ilościowo i może stanowić podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

W ocenie osiągnięcia należy zwrócić uwagę na spójny charakter badań prowadzonych i podsumowanych w prezentowanych publikacjach. Lektura artykułów i autoreferatu wskazuje wyraźnie na ich celowość oraz systematyczne poszerzanie analiz o kolejne elementy:

a) belki z polami ciągłymi:

- analiza wyboczenia belek za pomocą lokalnego-nielokalnego oraz nielokalnego sformułowania teorii sprężystości na bazie naprężeń
- wprowadzenie funkcji opisującej zależność naprężeń stycznych w płaszczyźnie od odkształceń postaciowych
- kalibracja nielokalnych parametrów teorii sprężystości na podstawie wyników eksperymentalnych zaczerpniętych z literatury
- statyka belek warstwowych

b) belki z polami nieciągłymi:

- nieciągłe pola obciążenia
- rysy jako elementy wprowadzające nieciągłości pól
- drgania swobodne belek z rysami

- wyboczenie belek z rysami
- nieciągłe pola masy w analizie drgań miniaturowych czujników masy.

Habibant w dojrzwały sposób dąży do opracowania podstaw teoretycznych szeroko rozumianej mechaniki belek zminiaturyzowanych. Wykorzystuje w tym celu zaproponowaną i rozwijaną przez Romano, Barette i Marottiego de Sciarre lokalną-nielokalną teorię sprężystości opartą na naprężeniach. Zastosowanie w ramach tej teorii funkcji jądra o specjalnej postaci wykładniczej pozwala na uzyskanie sformułowania w wygodnej do stosowania postaci różniczkowej wraz ze specjalnymi konstytutywnymi warunkami brzegowymi. Takie podejście pozwala na przewyższenie znanych z literatury problemów, na które napotyka się stosując klasyczną teorię nielokalną Eringen.

Kandydat w systematyczny sposób rozwija to sformułowanie, dodając kolejne elementy, co prowadzi do stworzenia unikatowego analitycznego opisu zagadnienia, mającego ogromne znaczenie praktyczne w niezwykle aktualnych problemach mikro- i nanomechaniki. W pracy dr. Hosseina Darbana widoczna jest wnikliwość analizy podejmowanych problemów, dociekliwość w poszukiwaniu właściwych metod opisu kolejnych zagadnień, krytyczna ocena stawianych założeń i ograniczeń, trafność dobieranych przykładów, wieloaspektowość dyskusji otrzymywanych wyników, a wszystko to poparte jest bardzo dobrą znajomością tematyki badawczej i literatury jej poświęconej.

Do najważniejszych aspektów stanowiących wkład Kandydata w rozwój dyscypliny zaliczam:

- adaptację lokalno-nielokalnej teorii sprężystości bazującej na naprężeniach wraz z wykładniczą funkcją jądra pozwalającą na zastąpienie sformułowania całkowego sformułowaniem różniczkowym, do opisu wyboczenia nanobelek i weryfikację tego modelu za pomocą wyników z dynamiki molekularnej [A1]
- połączenie sformułowania mechaniki belek warstwowych z nielokalną teorią sprężystości bazującą na naprężeniach w celu opisu statyki nanobelek warstwowych [A5]
- przygotowanie modeli do opisu drgań i wyboczenia belek z rysami z zastosowaniem nielokalnej teorii sprężystości bazującej na naprężeniach, które mogą służyć do monitorowania stanu zminiaturyzowanych konstrukcji [A8, A9]
- sformułowanie problemu drgań swobodnych belek z dołączoną masą i wnikliwą analizę wielkości, położenia i, w ograniczonym zakresie, liczby dołączonych mas, na częstości i postaci drgań, co ma istotne znaczenie w projektowaniu zminiaturyzowanych czujników masy [A10]

Ponadto należy wymienić kilka innych ważnych osiągnięć Habilitanta:

- walidacja nielokalnej teorii sprężystości bazującej na naprężeniach wraz z eksperymentalną kalibracją parametrów skali [A2]
- uzyskanie istotnych wyników analitycznych dotyczących utraty stateczności nanobelek o różnej długości [A3, A4]
- poszerzenie wiedzy dotyczącej mechaniki pęknięcia w nanoskali dzięki sformułowaniu nielokalnego modelu opisującego proces pęknięcia nanobelek o różnej wielkości i proporcjach wymiarów [A7]

Trzeba zdecydowanie podkreślić, że powyższa lista istotnych elementów nowości zawartych w przedstawionych przez Kandydata do recenzji publikacjach tworzących jednotematyczny cykl świadczy o dużej wartości prowadzonych przez Niego badań.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że Habilitant przedstawił sformułowanie analityczne wraz ze skutecznymi metodami rozwiązywania zastosowanymi do kilku typowych przykładów praktycznych. W dobie powszechnego stosowania metod numerycznych w mechanice przedstawione wyniki mogą stanowić bezcenną bazę przykładów testowych do weryfikacji rozwiązań uzyskiwanych metodami przybliżonymi. Jest to szczególnie warte podkreślenia w tym przypadku, gdzie wyniki uzyskane przez Kandydata zostały zweryfikowane przez porównanie jakościowe i ilościowe z wynikami badań eksperymentalnych i obliczeń w ramach dynamiki molekularnej, dostępnymi w literaturze przedmiotu. Wydaje się jednak, że Kandydat nie do końca zdaje sobie sprawę z wartości swoich prac w tym właśnie aspekcie, gdyż ani w artykułach, ani w autoreferacie nie można znaleźć wzmianki na ten temat.

Trzeba też stwierdzić, że jak każda praca naukowa, także badania Habilitanta nie stanowią zamkniętej całości. Pewien niedosyt pozostawia więc brak wyraźnego przedstawienia w autoreferacie proponowanych kierunków dalszych badań.

Ponadto, w czasie lektury publikacji i autoreferatu nasuwają się następujące uwagi krytyczne i dyskusyjne:

- w publikacji [A2] przedstawiono wyniki kalibracji parametru skali w sformułowaniu nielokalnym, którą przeprowadzono tylko dla jednego rodzaju belek – wsporników; uogólnienie tych wyników na przypadki innych warunków podparcia może być wątpliwe
- praca [A3] dotyczy badania wyższych postaci utraty stateczności; o ile w przypadku wyższych postaci drgań taka analiza może mieć sens praktyczny, o tyle wyższe postaci utraty stateczności nie mają moim zdaniem żadnego sensu praktycznego, ich istnienie stanowi jedynie ciekawostkę matematyczną
- w pracy [A5] analizowano belki warstwowe, co samo w sobie jest ważnym tematem badań, jednak uzasadnienie tych badań inspiracją dla przypadków z delaminacją jest już wątpliwe, gdyż w pracy założono stałe na całej długości belki parametry fizyczne w interfejsie między warstwami, co nie opisuje rzeczywistości praktycznych przypadków delaminacji
- przedstawione w pracach [A5-A10] sformułowanie analityczne zagadnień z polami nieciągłymi prowadzi do matematycznie złożonych problemów, szczególnie w przypadkach, gdzie występuje duża liczba miejsc wprowadzających nieciągłość – obciążenia punktowe, warstwy, pęknięcia, masy; ogranicza to praktyczne możliwości efektywnego stosowania tego podejścia i powinno skłaniać do zastosowania przybliżonych metod numerycznych, jak metoda elementów skończonych, homogenizacja, modelowanie wieloskalowe, itp.
- w pracy [A6] w rozdziale 4 stwierdzono, że zaproponowane sformułowanie nielokalnej teorii sprężystości bazującej na naprężeniach wraz z konstytutywnymi warunkami ciągłości w przypadku obciążeń punktowych jest bardziej efektywne niż znana z literatury reprezentacja przez deltę Diraca – to stwierdzenie nie zostało w żaden sposób potwierdzone – przykładem lub dowodem
- w pracach [A8] i [A9] poświęconych analizie drgań swobodnych i wyboczeniu nielokalnych belek z rysami konieczne jest analityczne wyrażenie wyznacznika

macierzy współczynników, której wymiar w niektórych rozwiązywanych przypadkach wynosi $6 \cdot (3+1) = 24$ – brakuje komentarza, jak technicznie ten problem został rozwiązany i jak duży był koszt (numeryczny?) tego rozwiązania

- w tych samych pracach [A8] i [A9] poczyniono założenie o niezmienniej otwartości rys, dla którego trudno znaleźć uzasadnienie – w przypadku wyboczenia działanie siły osiowej prowadzi nieuchronnie do ich zamknięcia, a w przypadku drgań następować może naprzemienne ich zamykanie i otwieranie; takie założenie więc dość istotnie ogranicza praktyczny zakres stosowania sformułowanej teorii.

Należy podkreślić, że powyższa lista uwag krytycznych w żaden sposób nie umniejsza wartości merytorycznej osiągnięć Kandydata zawartych w recenzowanym jednotematycznym cyklu publikacji. Stanowić ona może propozycje dalszych kierunków badań naukowych, a także wskazuje na wielostronność badań już wykonanych i ich znaczenie w dalszym rozwoju dyscypliny inżynieria mechaniczna, a w szczególności nanomechaniki.

3.2. Ocena pozostałego dorobku naukowego

W autoreferacie Habilitant wskazał w zakresie prac wykraczających poza właściwe osiągnięcie habilitacyjne 17 publikacji, z tego 12 po uzyskaniu stopnia doktora. Prace te obejmują kilka tematów badawczych:

- mechanika pękania i zmęczenie elementów wykonanych z materiałów kruchych i kompozytów
- mechanika konstrukcyjnych elementów warstwowych
- zastosowania teorii nielokalnej bazującej na naprężeniach w praktycznych problemach techniki
- badania eksperymentalne wraz z propozycją wzorów do praktycznego wyznaczania wartości sił wrywających kotwy z murów

Stwierdzam, że pozostały dorobek naukowy Kandydata stanowi obszerne i bardzo dobre uzupełnienie omówionego w punkcie 3.1 recenzji właściwego osiągnięcia habilitacyjnego. Na szczególną uwagę i wyróżnienie zasługują te kierunki badań, w których sformułowania analityczne i wyniki badań eksperymentalnych zastosowano do ważnych praktycznych problemów inżynierii. Należy zwrócić uwagę, że zainteresowania naukowe Kandydata nie są ograniczone do jednego zagadnienia, co moim zdaniem właściwie charakteryzuje profil naukowy osoby ubiegającej się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

3.3. Podsumowanie

W końcowej ocenie osiągnięć naukowych przedłożonych przez Habilitanta należy stwierdzić, że przedstawiają one uzupełniające się wyniki prac naukowych prowadzonych przez Niego w ciągu kilku ostatnich lat, dotyczących przede wszystkim wieloaspektowej analizy zminiaturyzowanych belek z wykorzystaniem nielokalnej teorii sprężystości bazującej na naprężeniach. Przedstawiony jednotematyczny cykl 10 publikacji zawiera wiele oryginalnych propozycji przedstawionych przez Autora zmierzających do coraz skuteczniejszego analitycznego opisu powszechnie wykorzystywanych w wielu gałęziach nowoczesnej inżynierii, choć nie tylko, elementów mikro- i nanokonstrukcyjnych, jakimi są belki, w tym belki warstwowe. Podkreślam fakt, że pomimo zgłoszenia przez Kandydata

jednego cyklu publikacji jako osiągnięcia naukowego, zawarte tam wyniki potwierdzają, że w Jego dorobku znajduje się wiele ważnych osiągnięć naukowych. Moim zdaniem Pan dr Hossein Darban bez wątpienia wniósł istotny wkład do wiedzy w zakresie nielokalnej mechaniki belek zminiaturyzowanych. Wyniki tych badań są również doceniane przez innych naukowców, o czym świadczą bardzo liczne cytowania publikacji Kandydata – na dzień sporządzenia recenzji – 352 bez autocytowań wg bazy Scopus, co jest wynikiem wybitnym dla osoby na tym etapie kariery naukowej, a także przyznana w 2022 Nagroda Dyrektora IPPT PAN za działalność naukową.

Uważam, że przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe Habilitanta stanowią znaczący wkład w rozwój nauki w ramach dyscypliny inżynieria mechaniczna w zakresie mikro- i nanomechaniki. Moim zdaniem spełniony jest więc warunek uzyskania stopnia doktora habilitowanego zawarty w art. 219 ust.1 pkt 2 *Ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym* z 20 lipca 2018.

4. Ocena aktywności naukowej realizowanej w innych uczelniach

Kandydat w latach 2014-2018 był słuchaczem studiów doktoranckich na Uniwersytecie w Genewie. W tym czasie współpracował z prof. Robertą Massabò, która była promotorem jego rozprawy doktorskiej. Prace dotyczyły sformułowania wieloskalowego w opisie delaminacji struktur warstwowych. Oprócz doktoratu powstało 5 wspólnych publikacji.

W 2018 Kandydat rozpoczął trwającą do dziś współpracę z prof. Raimondo Luciano z Uniwersytetu Parthenope w Neapolu. Jej efektem jest najważniejsza część dorobku naukowego Habilitanta obejmująca 16 publikacji poświęconych modelowaniu analitycznemu belek w mikro- i nanoskali w ramach nielokalnej teorii sprężystości bazującej na naprężeniach. Część z tych prac jest także owocem współpracy z dr. Andrea Caporale z Uniwersytetu w Cassino i Południowym Lacjum oraz z prof. Francesco Fabbrocino z Uniwersytetu Pegaso Telematic.

Ponadto Kandydat współpracuje z naukowcami z Uniwersytetu Montan w Leoben w Austrii, Uniwersytetu w Manchesterze i Politechniki w Brnie.

Należy więc stwierdzić, że dr Hossein Darban jest bardzo aktywnym pracownikiem nauki w zakresie współpracy międzynarodowej. Jego liczne kontakty z naukowcami z Włoch, Austrii, Wielkiej Brytanii i Czech przynoszą wymierne efekty w postaci wspólnych badań i publikacji, przez co zasługują na wielkie wyróżnienie. Należy przy tym wspomnieć, że niemal cały Jego dorobek naukowy jest efektem współpracy międzynarodowej, co w dzisiejszych czasach należy oceniać bardzo wysoko.

W podsumowaniu tej części recenzji stwierdzam, że całokształt dorobek naukowy Kandydata, w tym powstały we współpracy z innymi ośrodkami, spełnia z nadmiarem ustawowe wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

5. Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę

Jako pracownik badawczy IPPT PAN Pan dr. Hossein Darban nie ma wielu obowiązków dydaktycznych. Jednak i w tym zakresie można zauważyć Jego aktywność. Przede wszystkim należy wymienić powierzenie mu funkcji promotora pomocniczego w prowadzonym w Jego macierzystym instytucie postępowaniu doktorskim mgr. inż. Akbara Hassanpoura, w ramach przyznanego Kandydatowi przez NCN grantu Sonata 18. Ponadto jest aktualnie wykładowcą przedmiotu *Mechanika pękania materiałów* w ramach

kursu dla doktorantów. Jego działalność dydaktyczna została wyróżniona przez Dyrektora IPPT PAN nagrodą w 2022 roku. Na uwagę zasługuje też fakt, że w czasie zatrudnienia na uniwersytetach w Iranie i we Włoszech był On aktywnym pracownikiem dydaktycznym i prowadził zajęcia z kilku różnych przedmiotów jako asystent. Ponadto w 2019 podjął się prowadzenia darmowego kursu języka angielskiego w formacie online dla uczniów szkół średnich.

Aktywność Kandydata w zakresie prezentowania wyników swoich prac na konferencjach naukowych, w tym zagranicznych, należy ocenić jako dobrą. W tym zakresie zwraca uwagę fakt, że od 2016 roku brał on aktywny udział przynajmniej w jednej konferencji rocznie. Habilitant uczestniczył też w organizacji konferencji AIMETA w Genui w 2015 roku.

Dr Hossein Darban ma też w swoim dorobku praktycznym innowacyjny projekt matrycy do prowadzenia procesu równokanałowego prasowania kąowego wpływający na wzrost jego wydajności.

O randze Kandydata w świecie nauki świadczy również fakt, że powierzano mu funkcję recenzenta artykułów naukowych zgłaszanych do renomowanych czasopism naukowych, takich jak: *Mechanical Systems and Signal Processing*, *Archives of Mechanics*, czy *International Journal of Fatigue*.

Wreszcie, na wielkie wyróżnienie zasługuje aktywność Habilitanta w zakresie promocji nauki i techniki wśród dzieci – jest on współautorem projektu zabawek STEM służących do budowy modeli konstrukcji inżynierskich.

W podsumowaniu tej części oceny uważam, że Kandydat posiada wystarczający dla osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego dorobek w zakresie dydaktyki, organizacji i popularyzacji nauki.

6. Wniosek końcowy

Stwierdzam, że osiągnięcia naukowe Pana dr. Hosseina Darbana zawarte w jednotematycznym cyklu 10 publikacji oraz w pozostałych pracach naukowych przedłożonych w postępowaniu habilitacyjnym stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna oraz spełniają wymogi *Ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym* z 20 lipca 2018, art. 219 ust.1 pkt 2, stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego. Autor prac wykazał się wiedzą oraz umiejętnością formułowania oryginalnych metod rozwiązywania praktycznie istotnych problemów technicznych. W połączeniu z Jego dobrymi osiągnięciami dydaktycznymi i organizacyjnymi stanowi to gwarancję, że jest On gotowy do podjęcia obowiązków na samodzielnym stanowisku naukowym.

Na tej podstawie wnioskuję o dopuszczenie Pana dr inż. Hosseina Darbana do dalszych etapów postępowania zmierzających do nadania Mu stopnia doktora habilitowanego nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Przemysław Litewka