

Opole, 14 czerwca 2024 r.

dr hab. inż. Seweryn Kokot, prof. PO  
Katedra Mechaniki, Konstrukcji Budowlanych i Inżynierskich  
Wydział Budownictwa i Architektury  
Politechnika Opolska  
e-mail: [s.kokot@po.edu.pl](mailto:s.kokot@po.edu.pl)

## RECENZJA

**osiągnięć naukowych, dydaktycznych i organizacyjnych dr. Hosseina Darbana**  
w postępowaniu habilitacyjnym w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych*  
w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*

### 1. Podstawa opracowania recenzji

Niniejsza recenzja została opracowana na zlecenie Pana prof. dr hab. inż. Zbigniewa Ranachowskiego, Sekretarza Rady Naukowej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk; pismo z dnia 5.04.2024 r. wraz z dołączoną uchwałą Nr RN.0001.3.2024.UH.3 Rady Naukowej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN z dnia 28 marca 2024 r. w sprawie uzupełnienia składu Komisji Habilitacyjnej dla dr. Hosseina Darbana, IPPT PAN (dyscyplina: Inżynieria mechaniczna). Przesłana dokumentacja zawiera m.in. wniosek przewodni, autoreferat i wykaz osiągnięć naukowych, a dodatkowo w formie elektronicznej dołączone są kopie prac stanowiących osiągnięcia naukowe, oświadczenia współautorów i inne dokumenty.

### 2. Sylwetka Habilitanta

Dr Hossein Darban ukończył studia licencjackie (inżynierskie) z inżynierii mechanicznej w Irańskim Uniwersytecie Nauki i Technologii, Teheran, Iran, 2009. Tytuł pracy dyplomowej: "Wpływ początkowej geometrii szczeliny na pękanie marmuru". Następnie uzyskał tytuł magistra w zakresie projektowania stosowanego i mechaniki ciał stałych w Irańskim Uniwersytecie Nauki i Technologii w Teheranie, Iran, 2012. Tytuł pracy magisterskiej: "Wpływ równokanałowego prasowania kątownego na odporność na pękanie stopu Al-7075". Z kolei, tytuł doktora nauk technicznych w ramach inżynierii konstrukcji oraz mechaniki i materiałów uzyskał w Uniwersytecie w Genui, Włochy, 2018. Tytuł rozprawy doktorskiej: "Wieloskalowe modelowanie pęknięcia delaminacyjnego w strukturach wielowarstwowych".

W latach 2014-2017 był zatrudniony jako asystent, doktorant w Uniwersytecie w Genui, Włochy. W latach 2017-2018 odbył staż podoktorski w Uniwersytecie w Genui, Włochy. Następnie dalej jako asystent pracował w Uniwersytecie Parthenope w Neapolu, Włochy (w latach 2018-2020) i Instytucie Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa (2020-2022). Od 2022 do chwili obecnej jest zatrudniony w Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN jako adiunkt.

### **3. Ocena osiągnięcia naukowego wskazanego przez Habilitanta**

Technologia mikro- i nanoelektromechaniczna (NEMS i MEMS) w ostatnich dekadach zyskuje na coraz większej popularności w zastosowaniu do różnych systemów w wielu dziedzinach. W szczególności rozpoznanie zachowania się mechanicznego komponentów, a w tym mikro- i nanobelek tych technologii jest niezbędne do projektowania niezawodnych i trwałych urządzeń. Istnieją różne podejścia w analizowaniu tego typu urządzeń, jednak ze względu na trudności i wyzwania dokładnych metod, Habilitant wybrał podejście w oparciu od teorii Bernoulli-Eulera i Timoshenki (znane z analizy „klasycznych” układów mechanicznych) z wykorzystaniem naprężeniowej nieciągłej teorii zapoczątkowanej przez prof. Eringena i jego zespół badawczy. Teoria Eringena została udoskonalona przez zespół prof. Barretta i w ten sposób lokalna/nielokalna gradientowa teoria sprężystości oparta na naprężeniach stała się punktem wyjścia w badaniach naukowych Habilitanta.

Zgłoszonym przez Habilitanta osiągnięciem naukowym jest cykl powiązanych tematycznie dziesięciu artykułów naukowych pt. "Dobrze postawione problemy nielokalnej mechaniki zminiaturyzowanych belek z ciągłymi i nieciągłymi polami kinematycznymi i polami obciążeń". Artykuły mają oznaczenia od [A1] do [A10].

Kandydat w ośmiu przypadkach był pierwszym współautorem, w jednej – drugim autorem i samodzielnym autorem jednej publikacji. Kandydat miał zasadniczy udział w powstaniu artykułów, był inicjatorem badań, opracował koncepcje badań i interpretował ich wyniki oraz był odpowiedzialny za różne zadania na etapie publikacji. Artykuły były opublikowane w wysokopunktowanych czasopismach naukowych z listy MEiN, z czego aż pięć artykułów ma przypisaną najwyższą liczbę punktów: 200, jeden: 140, dwa: 100 i ostatnie dwa: 70 punktów. Należy przy tym zwrócić uwagę, że jeden z artykułów 200 punktowych, opublikowany w czasopiśmie Mechanical Systems and Signal Processing, jest 11-stronicowym artykułem "Short communication". Aczkolwiek nie jest to wyznacznikiem artykułu o mniejszym znaczeniu, bo inne artykuły naukowe mają odpowiednio: 11, 7, 18, 9, 12, 17, 13, 20, 12 stron i wspomniany wcześniej 11 stron (kolejność od [A1] do [A10]). Ponadto w autoreferacie Habilitant podał udziały procentowe swojego wkładu w pracy

i publikacji artykułów [A1]-[A10] oraz dołączył oświadczenia wkładu wszystkich współautorów tych prac. Analiza tych oświadczeń i deklarowane udziały procentowe nie budzą zastrzeżeń.

Sumaryczny „Impact Factor” dla artykułów od [A1] do [A10] wynosi 59,3 (według JRC), a uśredniony 5,9; natomiast całkowita liczba cytowań jest równa 159, w tym bez autocytowań: 120 (według Scopus).

Na podstawie analizy wskazanego osiągnięcia naukowego, można następująco scharakteryzować poszczególne artykuły:

W artykule [A1] zdefiniowany został problem badawczy lokalnej-nielokalnej teorii sprężystości gradientowej opartej na naprężeniach w zastosowaniu do opisu zachowania wyboczeniowego zminiaturyzowanych belek reprezentowanych przez nanorurki węglowe. Sformułowano model obliczeniowy (w postaci nanobelki spoczywającej na dwuparametrowym sprężystym podłożu Winklera) i model matematyczny a następnie rozwiązano wynikające z niego równania. Dalej model został zweryfikowany i otrzymane wyniki porównane z symulacjami dynamiki molekularnej z literaturze. Na koniec na podstawie modelu zbadano wpływ różnych parametrów na niestateczność belek w małej skali.

W artykule [A2] zaproponowano wykorzystanie istniejących danych eksperymentalnych do walidacji nielokalnej teorii sprężystości opartej na naprężeniach. W tym względzie sformułowano model obliczeniowy, wyprowadzono analityczne rozwiązania, przeprowadzono obliczenia minimalizacji funkcji celu, w której poszukiwanymi parametrami były skala długości i współczynnik sztywności więzi sprężystej dla wspornika z podatną podporą. Do kalibracji modeli i rozwiązań analitycznych wykorzystano zarówno eksperymenty quasi-statyczne jak i dynamiczne.

W artykule [A3] analizowano problem wyższych postaci wyboczenia w zminiaturyzowanych belkach za pomocą nielokalnej teorii sprężystości opartej na naprężeniach. W tym celu sformułowano problem i zaproponowano rozwiązanie równania wyboczenia w postaci analitycznych wzorów. Numeryczne rozwiązanie równania doprowadziło do otrzymania wartości własnych. Ponadto przeanalizowano wpływ zależności rozmiaru belki na wielkość obciążenia wyboczeniowego i kształt wyższych postaci wyboczenia. W badaniach porównano także dwa rodzaje podłoża: Winklera i Pasternaka.

W artykule [A4] zidentyfikowano problem wyboczenia, który zależy od wielkości nanobelk spoczywających na sprężystym podłożu. Problem sformułowano przy wykorzystaniu nielokalnego

modelu sprężystości opartego na naprężeniach. Równania wyboczenia rozwiązano w sposób analityczny i numeryczny, a następnie zbadano znaczenie i wpływ różnych parametrów.

W artykule [A5] badano zachowanie się wielowarstwowych i funkcjonalnie gradientowych nanobelek w warunkach zginania. Opisano matematycznie problem dla nielokalnego modelu warstwowego, w którym uwzględnia się słabe wiązanie sąsiednich warstw. Rozwiązanie numeryczne pozwoliło otrzymać wyniki i zbadać wpływ różnych parametrów i składu materiału na zachowanie nanobelek podczas zginania.

W artykule [A6] sformułowano problem nanobelki Timoshenki z nieciągłościami obciążenia. W pracy porównano dwa niezależne wyprowadzenia rozwiązań otrzymanych na drodze dwóch różnych podejść. Pozwoliło to na otrzymanie, zdaniem Habilitanta, wiarygodnych wyników. Należy tu zwrócić uwagę na pewną nieścisłość, bo w autoreferacie jest jedynie mowa o wykorzystaniu teorii Bernoulli-Eulera, a nie Timoshenki. Ponadto recenzent zauważył drugą nieścisłość w autoreferacie w stosunku do zawartości artykułu [A6]. W autoreferacie pokazany jest wykres na rys. 6, którego nie można znaleźć w samym artykule, a ponadto komentarz do tego rysunku nie odzwierciedla wyników z artykułu [A6].

W artykule [A7] opracowano nielokalne sformułowanie problemu pęknięcia nanobelek, które pozwoliło na określenie prędkości uwalniania energii w zależności od wielkości nanobelek. Wykorzystano model do zbadania dwóch przyjętych sposobów pęknięcia i zidentyfikowano główne cechy liniowego sprężystego pęknięcia belek w małych skalach. Zdaniem recenzenta, rozwiązania te wymagają porównań z rozwiązaniami pochodzącymi z innych metod i z badaniami eksperymentalnymi.

W artykule [A8] zdefiniowano problem drgań poprzecznych zminiaturyzowanej belki z pęknięciami. Sformułowano problem w wersji nielokalnej i rozwiązano go numerycznie. Wyniki zostały poddane walidacji przez porównanie z wynikami analitycznymi i eksperymentalnymi znalezionymi w literaturze. Zbadano także numerycznie wpływ różnych parametrów (wymiary belki, długość i lokalizacja pęknięcia oraz warunki brzegowe na częstotliwość i kształt postaci wyboczenia). W tym artykule na rys. 9, recenzent zwrócił uwagę na kształt trzeciej postaci wyboczenia belki z pęknięciem; to znaczy kształt ten dla  $\lambda c = 0.5$  wydaje się zaskakujący. Podobny nietypowy kształt trzeciej postaci pojawił się na rys. 5 następnego artykułu [A9]. W obu artykułach jedynie krótko opisano ten kształt, jednak zdaniem recenzenta, tak nietypowy kształt postaci wymagałby wytłumaczenia lub szerszego komentarza.

W artykule [A9] analizowano zminiaturyzowane belki zawierające pęknięcie krawędziowe pod kątem wyboczenia. Sformułowano nielokalne podejście do tego problemu i rozwiązano go numerycznie. W szczególności Habilitant wykazał oryginalne zależności wpływu długości pęknięcia, lokalizacji i nielokalności na obciążenia krytyczne i kształty postaci wyboczenia zminiaturyzowanych wsporników.

Ostatni artykuł [A10] dotyczył efektu wielkości zminiaturyzowanych belek w ultraczułych mikromechanicznych i nanomechanicznych czujnikach masy. W szczególności analizowano zmiany, w czterech pierwszych częstotliwościach drgań własnych, wspornikowych czujników masy dla różnej liczby dołączonych cząstek masy. Zdaniem recenzenta, otrzymane w tym artykule wyniki wymagają dalszego potwierdzenia w badaniach eksperymentalnych.

Podsumowując zbiorczo analizowane publikacje można stwierdzić, że w każdym z artykułów Habilitant precyzyjnie wskazał cele podejmowanych badań naukowych i po rozwiązaniu sformułowanego problemu, zilustrował efektywność własnych oryginalnych rozwiązań wieloma przykładami. W wielu przypadkach proponowane rozwiązania i wyniki są poparte kalibracją lub porównaniem z badaniami eksperymentalnymi. Tym niemniej te nowatorskie propozycje rozwiązań w dalszym ciągu wymagają porównań z innymi metodami i kolejnymi badaniami eksperymentalnymi. Analizując autoreferat, wysiłki w tym kierunku Habilitant podejmuje m.in. realizując obecnie pracę naukową NCN SONATA 18 (2023-2026) pt. Size dependent mechanical behavior of cracked micro- and nanobeams: nonclassical modeling and experimental validation.

### **Oryginalne elementy, znaczenie i wpływ osiągnięcia habilitacyjnego ([A1]-[A10]) na rozwój dyscypliny Inżynierii Mechanicznej**

Recenzent potwierdza następujące oryginalne elementy osiągnięcia habilitacyjnego mający znaczny wpływ na rozwój dyscypliny *inżynierii mechanicznej*:

1. Zastosowanie lokalno-nielokalnej teorii sprężystości gradientowej opartej na naprężeniach do badania wyboczenia zminiaturyzowanych belek, takich jak nanorurki węglowe i uzyskanie wyników zgodnych z symulacjami dynamiki molekularnej MD [A1].
2. Walidacja nielokalnej teorii sprężystości opartej na naprężeniach za pomocą badań eksperymentalnych mikro i nanowsporników, zwiększająca zaufanie do stosowania tej teorii do opisu zachowania mechanicznego mikro i nanowsporników zależnego od ich wielkości [A2].

3. Uzyskanie nowatorskich wyników analitycznych dotyczących niestateczności krótkich i długich nanobelek, w odpowiedzi na niedobór badań w literaturze wykorzystujących nielokalną teorię sprężystości opartą na naprężeniach do analizy wyboczenia nanobelek [A3]-[A4].
4. Zaproponowanie pionierskiego podejścia polegającego na połączeniu sformułowania warstwowego dla belek z teorią nielokalną opartą na naprężeniach, z uwzględnieniem wpływu niedoskonałości na powierzchni międzyfazowej [A5].
5. Sformułowanie teorii sprężystości gradientowej opartej na naprężeniach oraz lokalnej-nielokalnej teorii sprężystości gradientowej opartej na naprężeniach dla zminiaturyzowanych belek z nieciągłościami obciążenia [A6].
6. Sformułowanie nielokalnego modelu do symulacji pęknięcia sprężystych nanobelek uwzględniającego wpływ wielkości belki, który umożliwił pogłębienie wiedzy nt. mechaniki pęknięcia w nanoskali [A7].
7. Opracowanie nowatorskich modeli drgań i wyboczenia mikro i nanobelek z pęknięciami przy użyciu nielokalnej teorii sprężystości opartej na naprężeniach, które można wykorzystać przy monitorowaniu stanu konstrukcji i w innowacyjnych projektach inżynierskich [A8]-[A9].
8. Sformułowanie nielokalnego modelu opartego na naprężeniach w celu zbadania efektu skali w mikro i nanomechanicznych czujnikach masy z wieloma dołączonymi cząstkami i wykazanie za jego pomocą znaczenia efektu skali w dokładnym wykrywaniu masy [A10].

Podsumowując, stwierdzam, że przedstawione przez dra inż. Hosseina Darbana osiągnięcie naukowe w postaci cyklu powiązanych tematycznie dziesięciu artykułów naukowych pt. "Dobrze postawione problemy nielokalnej mechaniki zminiaturyzowanych belek z ciągłymi i nieciągłymi polami kinematycznymi i polami obciążeń", stanowi znaczny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna w rozumieniu wymagań z art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 ze zm.).

#### 4. Ocena istotnej aktywności naukowej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Istotna aktywność naukowa dr. Hosseina Darbana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej składa się z wielu aspektów oprócz głównego osiągnięcia naukowego przedstawionego w punkcie 3 monotematycznego cyklu publikacji.

Jeśli chodzi o publikacje wykraczających poza zakres cyklu publikacji [A1]-[A10], Habilitant wykazał 17 dodatkowych pozycji naukowych: [B1-B17]. W szczególności podejmowane w tych publikacjach badania i wyniki dotyczą: a) kruche go pęknięcia w belkach warstwowych [B1-B2], b) analizy zginania, drgań, wyboczenia i pęknięcia zminiaturyzowanych belek [B3-B7], c) zachowania kotew wstrzykiwanych w elementy muru [B8-B9], co doprowadziło do opracowania wzorów projektowych, d) modelowania kompozytów metalowo-ceramicznych za pomocą podejścia pola fazowego [B10-B11]. Ponadto osiągnięcia badawcze Habilitanta [B12-B17] zostały podjęte przed uzyskaniem stopnia doktora i dotyczyły one badaniem pęknięcia marmuru, modelowania zmęczenia, mechaniki pęknięcia i modelowania odpowiedzi sprężystych i delaminacji warstwowych struktur kompozytowych.

Dr Hossein Darban wykazał bogatą aktywność naukową współpracując z wieloma ośrodkami naukowymi. Na pierwszy plan wybija się współpraca z uczelniami we Włoszech, w tym współpraca z naukowcami z:

- Uniwersytetu w Genui, Wydział Inżynierii Lądowej, Chemicznej i Środowiska, lata 2014-2018. Co zostało potwierdzone publikacjami [B1], [B2], [B15], [B17] i [B16].
- Uniwersytetu Parthenope w Neapolu, Wydział Inżynierii, od 2018 r. do chwili obecnej). Co zaowocowało publikacjami [A1]-[A9] i [B3]-[B9].
- Uniwersytetu w Cassino i Południowym Lacjum, Wydział Inżynierii Lądowej i Mechanicznej, lata 2018-2022. Publikacje z tej współpracy to pozycje [A1], [A3], [A5], [A6], [B5] i [B6].
- Uniwersytetu Pegaso Telematic, Wydział Inżynierii, lata 2018-2020. Potwierdzone artykułami [A3], [A4], [A7], [B3] i [B4].

Ponadto po przeniesieniu się do IPPT PAN, dr Hossein Darban nawiązał współpracę z badaczami z następujących instytucji naukowych:

- Uniwersytet Montan Leoben w Austrii, Wydział Materiałoznawstwa, lata 2023-2026. Ta współpraca trwa w ramach projektu SONATA, którego Habilitant jest kierownikiem.
- Uniwersytet w Manchesterze, Wydział Materiałów, lata 2021 do chwili obecnej.
- Politechnika w Brnie i Instytut Fizyki Materiałów, Wydział Mechaniki i Projektowania Materiałów, Czeska Akademia Nauk, od 2023 do chwili obecnej.

Jednoznacznie można stwierdzić, że tak udokumentowana współpraca naukowa z wieloma partnerami zagranicznymi zasługuje na wyróżnienie ze względu na czas trwania współpracy, jak i na różnorodność prowadzonych wspólnych badań.

Istotnym wyrazem działalności naukowej dra Hosseina Darbana jest udział w wielu renomowanych międzynarodowych konferencjach naukowych, na których Habilitant prezentował wyniki swoich badań. Można tu wymienić następujące konferencje: (1) International Conference on Processing & Manufacturing of Advanced Materials: Processing, Fabrication, Properties, Applications (Thermec'2023), Wiedeń, Austria, 2023 (invited lecture); (2) 24th International Conference on Computer Methods in Mechanics (CMM) & the 42nd Solid Mechanics Conference (SolMech), Świnoujście, 2022; (3) 6th International Virtual Conference of Engineering Against Failure (ICEAF VI), 2021; (4) 17th International Brick/Block Masonry Conference (17thIB2MaC 2020), Kraków, 2020; (5) 10th European Solid Mechanics Conference (ESMC2018), Bolonia, Włochy, 2018; (6) 14th U.S. National Congress on Computational Mechanics (USNCCM14), Montreal, Kanada, 2017; (7) 14th International Conference on Fracture (ICF 14), Rodos, Grecja, 2017; (8) XXIII Conference - The Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics (AIMETA), Salerno, Włochy, 2017; i wreszcie (9) The joint XXI National Conference of Computational Mechanics & the VIII Meeting of the AIMETA Materials Group, Lucca, Włochy, 2016.

Jeśli chodzi o projekty badawcze, w których uczestniczył lub uczestniczy Habilitant, należy tu szczególnie wymienić kierowanie projektem NCN SONATA 18 (2023-2026) pt. Size dependent mechanical behavior of cracked micro- and nanobeams: nonclassical modeling and experimental validation. Poza tym dr Hossein Darban był wykonawcą w projekcie badawczym NCN OPUS 18 (2020-2024) pt. Experimental and numerical investigation of the effect of microstructure on the residual stresses, thermal and mechanical properties in aluminum-matrix graded composites i brał udział w kilku innych międzynarodowych projektach badawczych.

Podsumowując aktywność naukową i publikacyjną, w momencie składania wniosku habilitacyjnego, łączna liczba publikacji przedstawiona przez Habilitanta wynosi 27, w tym 6 przed

doktoratem i 21 po doktoracie. Indeks Hirscha wynosi 12 (11 bez autocytowań). Łączna liczba cytowań przed doktoratem wynosi 15 (bez autocytowań 11) i 338 (bez autocytowań 254) – po doktoracie. Sumaryczny Impact factor publikacji przed doktoratem wynosi 9,1, a po doktoracie 92,2. Łączna liczba punktów MEiN przed uzyskaniem stopnia doktora wynosi 130 (według listy ministerialnej obowiązującej do końca 2018 r.) i 2450 po uzyskaniu stopnia doktora. Dodatkowo recenzent sprawdził, że w chwili opracowywania niniejszej recenzji wg Google Scholar indeks Hirscha wynosi 14, a łączna liczba cytowań jest na poziomie 540.

Z przedstawionych danych liczbowych jasno wynika bardzo duży progres we wszystkich wskaźnikach i tym samym rozwój naukowy Habilitanta, jeśli porównać okres aktywności naukowej przed doktoratem i po doktoracie. Jednocześnie publikacje naukowe Habilitanta znajdują uznanie innych badaczy, co wynika z rosnącą liczbę cytowań.

Biorąc powyższe pod uwagę, stwierdzam, że istotna działalność naukowa dra inż. Hosseina Darbana w ramach dyscypliny naukowej *inżynieria mechaniczna*, spełnia wymagania z art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 ze zm.).

#### **5. Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej**

Dr Hossein Darban wykazał także aktywność w obszarze dydaktycznym i organizacyjnym. Prowadził zajęcia dydaktyczne z przedmiotów: "Statyka", "Wytrzymałość materiałów", "Termodynamika" (w Azad University, Iran, w latach 2012-2014), "Inżynieria Konstrukcji" (w University of Genoa, Włochy, w latach 2016-2018), "Statyka", "Wytrzymałość materiałów", "Projektowanie elementów maszyn" (w Iran University of Science and Technology, Iran, w latach 2010-2012). Ponadto był także wykładowcą kursu "Mechanika pękania materiałów" dla doktorantów w Szkole Doktorskiej IPPT PAN, w latach 2022-2023.

Od 2023 roku, Habilitant jest opiekunem pracy doktorskiej w charakterze promotora pomocniczego. Badania dotyczą mechaniki zminiaturyzowanych struktur ze szczelinami z wykorzystaniem modeli nielokalnych i symulacji MD. Praca doktorska jest częścią wspomnianego projektu SONATA 18, którego Habilitant jest kierownikiem.

Ponadto Habilitant był recenzentem publikacji w następujących czasopismach: Mechanical Systems and Signal Processing (3 artykuły), International Journal of Fatigue (5 artykułów), Engineering Failure Analysis (2 artykuły), International Journal of Damage Mechanics (3 artykuły), Ocean Engineering (5 artykułów) i Archives of Mechanics (5 artykułów).

Habilitant wykazał się również aktywnością w popularyzacji nauki, w tym: (a) projektował drewniane zabawki dla dzieci do budowania różnego rodzaju mostów i konstrukcji; (b) projektował i wytwarzał matryce do prowadzenia procesu równokanałowego prasowania kąтового; (c) prowadził bezpłatne kursy j. angielskiego i programowania komputerowego dla uczniów szkół średnich; (d) pomagał technicznie przy organizacji XXII Konferencji Włoskiego Stowarzyszenia Mechaniki Teoretycznej i stosowanej.

Za swoją działalność naukową i dydaktyczną dr Hossein Darban był kilkakrotnie wyróżniany i nagradzany; m.in. nagrodą I stopnia Dyrektora IPPT PAN za osiągnięcia naukowe w roku 2022 i nagrodą III stopnia Dyrektora IPPT PAN za osiągnięcia dydaktyczne w roku 2022.

Biorąc powyższe pod uwagę, stwierdzam, że działalność dydaktyczna Habilitanta oraz aktywność organizacyjna i popularyzatorska w obszarze nauki spełniają wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

## 6. Wniosek końcowy

W oparciu o autoreferat doktora Hosseina Darbana, Jego dokumentację osiągnięć naukowych i innych załączonych dokumentów, można stwierdzić, że dr Hossein Darban znacząco powiększył swój dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych.

Uwzględniając (a) pozytywną ocenę osiągnięcia naukowego w postaci cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych pt. „*Dobrze postawione problemy nielokalnej mechaniki zminiaturyzowanych belek z ciągłymi i nieciągłymi polami kinematycznymi i polami obciążeń*”, (b) pozytywną ocenę aktywności naukowej i (c) pozytywną ocenę działalności dydaktycznej i organizacyjnej, a także bogatej i wieloletniej współpracy z ośrodkami naukowymi krajowymi i zagranicznymi, uważam że spełnione zostały kryteria stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego zawarte w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 ze zm.).

W związku z powyższym wnoszę o nadanie doktorowi Hosseinowi Darbanowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej *inżynieria mechaniczna*.

