

POLITECHNIKA  
LUBELSKA  
WYDZIAŁ  
MECHANICZNY

prof. dr hab. Grzegorz Litak  
Kierownik Katedry Automatykacji



Politechnika Lubelska  
Wydział Mechaniczny  
**Katedra  
Automatykacji**  
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin  
tel./fax: 81 538 42 67, [wm.ka@pollub.pl](mailto:wm.ka@pollub.pl)

Lublin, 13.12.2024

## Recenzja Habilitacyjna

**Ocena osiągnięć przedstawionych do nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna dyscyplinie przedstawiona przez dr Hossein Darban.**

Dr Hossein Darban przestawił do oceny cykl powiązanych tematycznie opublikowanych prac pod tytułem „*Dobrze postawione problemy nielokalnej mechaniki zminiaturyzowanych belek z ciągłymi i nieciągłymi polami kinematycznymi i polami obciążeń*”.

### Sylwetka Kandydata

Dr Hossein Darban jest doktorem nauk technicznych. Stopień doktora uzyskał na Uniwersytecie w Genewie w roku 2018 przedstawiając rozprawę doktorską „*Wielkoskalowe modelowanie pęknięcia delaminacyjnego w strukturach wielowarstwowych*”. Wcześniej uzyskał stopień magistra w Irańskim Uniwersytecie Nauki i Technologii w Teheranie w roku 2012. Od 2022 pracuje w Instytucie Podstawowych Problemów Technicznych Polskiej Akademii Nauk w Warszawie na stanowisku Adiunkta.

### Przegląd przedstawionych prac

Przedstawiony cykl publikacji zawiera 10 ([A1]-[A10] w notacji Autora) prac w dobrze renomowanych periodykach naukowych:

- Composite Structures 1-praca
- Mechanics of Advanced Materials and Structures 2-prace
- International Journal of Engineering Sciences 4-prace
- European Journal of Mechanics A/Solids 1-praca
- Acta Mechanica 1-praca
- Mechanical Systems and Signal Processing 1-praca

W tym zestawieniu ujęta jest jedna publikacja jedno-autorska zaś 9 prac jest wykazanych jako współautorskie. We wszystkich pracach udział dr Darbana jest znaczny a w większości prac współautorskich nawet 80%.



Przedstawione prace dotyczą badań struktur belek w mikro- i nano-skalach, gdzie z racji małych rozmiarów zakresy lokalnych oddziaływań elektromagnetycznych lub wiązań molekularnych mogą mieć zasadnicze znaczenia. W szczególności były przeprowadzane studia odpowiedzi dynamicznej miniaturowych belek w trakcie ich zginania, wybaczania i drgań z uwzględnieniem nieciągłości i nielokalności. W pracach [A1]-[A5] autor stosował belki z nielokalnościami w polach ciągłych. W tych wstępnych opracowaniach zastosował splotowe relacje sprężystości co pozwalało uwzględnić występowanie sprzężeń o różnych zakresach. Kontynuacją tych badań były prace nad zachowaniem miniaturowych belek obciążonych w polach nieciągłych [A6-A10]. Prace te uwzględniały pęknięcia w strukturach belek i inne efekty w wyniku złożonych obciążeń. Wszystkie prace stanowią więc logiczną całość. Autor wyszedł od układów z obciążeniem ciągłym, aby później analizować układy z obciążeniem nieciągłym. Zaproponował też zastosowanie wypracowanej teorii do sensora masy.

#### **Wybór tematyki badawczej:**

Tematyka badawcza jest bardzo aktualna z uwagi na coraz częstsze zastosowania zminiaturyzowanych precyzyjnych układów np. MEMS. W wyniku miniaturyzacji nielocalne zjawiska związane ze sprzężeniami o różnych skalach długości i czasu relaksacji (np. w materiałach kompozytowych, niejednorodnych oraz układów z mikro-uszkodzeniami) odgrywają dużo większą rolę z uwagi na bardzo małe rozmiary w porównaniu do układów makroskopowych gdzie następuje zatarcie tych skali w odniesieniu do dużo większych rozmiarów badanych struktur. Badania te mogą mieć zastosowanie w medycynie, w miniaturyzacji układów elektro-mechanicznych, technice samolotowej i kosmicznej oraz precyzyjnych technikach pomiarowych. Osiągnięcia przedstawione do oceny są w pewnym sensie kontynuacją tematyki podjętej w doktoracie ale w odniesieniu do miniaturowych struktur.

#### **Najważniejsze osiągnięcia autora w przedłożonym cyklu prac:**

1. Sformułowanie lokalnej-nielokalnej teorii sprężystości gradientowej opartej na naprężeniu zminiaturyzowanych belek z nieciągłościami obciążenia.
2. Opracowanie modeli drgań i wyboczenia miniaturowych belek przy użyciu nielokalnej teorii sprężystości.
3. Sformułowanie nielokalnego modelu do badania efektu skali w nano-mechanicznych czujnikach masy. Na uwagę zasługuje fakt, że praca ta jest jedno-autorska.

#### **Uwagi krytyczne:**

Autor koncentruje się na zastosowaniu i rozwijaniu jednej z metod stosowanej do układów mikro-belkowych z nieciągłościami. Istnieją także alternatywne metody np. na poziomie zastosowania metody elementów skończonych oraz pochodnej ułamkowej.



**Inne osiągnięcia:**

Dr Darban aktywnie pracował nad innymi zagadnieniami publikując wartościowe prace w liczbach 6 (przed uzyskaniem stopnia doktora) i 21 (po doktoracie do czasu przedłożenia osiągnięć habilitacyjnych do oceny). Prace poświadczają ciągłość jego aktywności badawczej. Obejmują badania teoretyczne, numeryczne i doświadczalne w zakresie mechanik materiałów i konstrukcji. Prace jego są rozpoznawane w międzynarodowym środowisku naukowym co przekłada się na ich liczne cytowania. Niektóre z prac dodatkowych mieszczą się w temacie cyklu przedstawionych prac, dodatkowo wzmacniając ich wartość.

**Współpraca zagraniczna i inne doświadczenia naukowe z zagranicy:**

Autor jest aktywny na polu współpracy zagranicznej czego dowodem są liczne publikacje we współpracy z zagranicznymi autorami. Pracował także w różnych instytucjach. Zaraz po ukończeniu studiów w Iranie pracował na uniwersytecie w Genui. Oprócz tego rozwija współpracę z kilkoma innymi uczelniami we Włoszech, Czechach, Austrii oraz Wielkiej Brytanii. Brał udział w wielu międzynarodowych konferencjach. Był też aktywny w recenzowaniu artykułów naukowych do renomowanych periodyków (Journal of Fatigue, Engineering Failure Analysis International Journal of Damage Mechanics, Ocean Engineering Archives of Mechanics). Niestety nie wspominał o zaproszonych seminariach w innych uznanych instytutach naukowych, co jest też moją uwagą krytyczną do tej aktywności. Taka aktywność prowadzi do lepszego odniesienia swoich osiągnięć w stosunku do innych konkurencyjnych opracowań.

**Udział w projektach badawczych:**

Dr Darban był kierownikiem projektu Sonata oraz uczestniczył w 5 innych projektach jako wykonawca. Jest również promotorem pomocniczym doktoranta w ramach projektu.

**Doświadczenia dydaktyczne, organizacyjne i aktywność w popularyzacji nauki:**

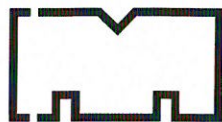
Dr Darban prowadził kursy dla doktorantów (IPPT PAM) z Mechaniki Pękania Materiałów oraz kilku innych przedmiotów na poziomie licencjackim w Iranie i na Uniwersytecie w Genui. Brał udział w popularyzacji nauki w ramach start-up'ów dla dzieci. W ramach zabaw konstrukcyjnych zapoznawał młodzież z pojęciami technicznymi w konstrukcjach. Wspomagał organizację XXII Konferencji Włoskiego Stowarzyszenia Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej. Był kierownikiem w projekcie NCN Sonata i sprawował opiekę nad doktorantem.

### Podsumowanie:

Autor przedstawił innowacyjne podejście do miniaturowych struktur belkowych z nielokalnościami pod ciągłym i nieciągłym obciążeniem. Kandydat jest aktywny we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi w kraju i zagranicą. Za swoje osiągnięcia naukowe otrzymał nagrody Dyrektora IPPT PAN (I i III stopnia). Wobec powyżej przytoczonych argumentów stwierdzam, że osiągnięcia naukowe, aktywność naukowa, organizacyjna i dydaktyczna dr Hossein Darbana spełniają wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w stosownej ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. W związku z tym, **pozytywnie oceniam** jego wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk Inżynieryjno-Technicznych w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.

Gregorz Lital





POLITECHNIKA  
LUBELSKA  
WYDZIAŁ  
MECHANICZNY



Politechnika Lubelska  
Wydział Mechaniczny  
**Katedra  
Automatyzacji**  
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin  
tel./fax: 81 538 42 67, [wm.ka@pollub.pl](mailto:wm.ka@pollub.pl)

prof. dr hab. Grzegorz Litak  
Kierownik Katedry Automatyzacji

Lublin, 13.12.2024

## Recenzja Habilitacyjna

### Ocena osiągnięć przedstawionych do nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna dyscyplinie przedstawiona przez dr Hossein Darban.

**Dr Hossein Darban** przestawił do oceny cykl powiązanych tematycznie opublikowanych prac pod tytułem „*Dobrze postawione problemy nielokalnej mechaniki zminiaturyzowanych belek z ciągłymi i nieciągłymi polami kinematycznymi i polami obciążeń*”.

#### Sylwetka Kandydata

Dr Hossein Darban jest doktorem nauk technicznych. Stopień doktora uzyskał na Uniwersytecie w Genui w roku 2018 przedstawiając rozprawę doktorską „*Wielkoskalowe modelowanie pęknięcia delaminacyjnego w strukturach wielowarstwowych*”. Wcześniej uzyskał stopień magistra w Irańskim Uniwersytecie Nauki i Technologii w Teheranie w roku 2012. Od 2022 pracuje w Instytucie Podstawowych Problemów Technicznych Polskiej Akademii Nauk w Warszawie na stanowisku Adiunkta.

#### Przegląd przedstawionych prac

Przedstawiony cykl publikacji zawiera 10 ([A1]-[A10] w notacji Autora) prac w dobrze renomowanych periodykach naukowych:

- Composite Structures 1-praca
- Mechanics of Advanced Materials and Structures 2-prace
- International Journal of Engineering Sciences 4-prace
- European Journal of Mechanics A/Solids 1-praca
- Acta Mechanica 1-praca
- Mechanical Systems and Signal Processing 1-praca

W tym zestawieniu ujęta jest jedna publikacja jedno-autorska zaś 9 prac jest wykazanych jako współautorskie. We wszystkich pracach udział dr Darbana jest znaczny a w większości prac współautorskich nawet 80%.



Przedstawione prace dotyczą badań struktur belek w mikro- i nano-skalach, gdzie z racji małych rozmiarów zakresy lokalnych oddziaływań elektromagnetycznych lub wiązań molekularnych mogą mieć zasadnicze znaczenia. W szczególności były przeprowadzane studia odpowiedzi dynamicznej miniaturowych belek w trakcie ich zginania, wybaczania i drgań z uwzględnieniem nieciągłości i nielokalności. W pracach [A1]-[A5] autor stosował belki z nielokalnościami w polach ciągłych. W tych wstępnych opracowaniach zastosował splotowe relacje sprężystości co pozwalało uwzględnić występowanie sprzężeń o różnych zakresach. Kontynuacją tych badań były prace nad zachowaniem miniaturowych belek obciążonych w polach nieciągłych [A6-A10]. Prace te uwzględniały pęknięcia w strukturach belek i inne efekty w wyniku złożonych obciążeń. Wszystkie prace stanowią więc logiczną całość. Autor wyszedł od układów z obciążeniem ciągłym, aby później analizować układy z obciążeniem nieciągłym. Zaproponował też zastosowanie wypracowanej teorii do sensora masy.

#### **Wybór tematyki badawczej:**

Tematyka badawcza jest bardzo aktualna z uwagi na coraz częstsze zastosowania zminiaturyzowanych precyzyjnych układów np. MEMS. W wyniku miniaturyzacji nielocalne zjawiska związane ze sprzężeniami o różnych skalach długości i czasu relaksacji (np. w materiałach kompozytowych, niejednorodnych oraz układów z mikro-uszkodzeniami) odgrywają dużo większą rolę z uwagi na bardzo małe rozmiary w porównaniu do układów makroskopowych gdzie następuje zatarcie tych skali w odniesieniu do dużo większych rozmiarów badanych struktur. Badania te mogą mieć zastosowanie w medycynie, w miniaturyzacji układów elektro-mechanicznych, technice samolotowej i kosmicznej oraz precyzyjnych technikach pomiarowych. Osiągnięcia przedstawione do oceny są w pewnym sensie kontynuacją tematyki podjętej w doktoracie ale w odniesieniu do miniaturowych struktur.

#### **Najważniejsze osiągnięcia autora w przedłożonym cyklu prac:**

1. Sformułowanie lokalnej-nielokalnej teorii sprężystości gradientowej opartej na naprężeniu zminiaturyzowanych belek z nieciągłościami obciążenia.
2. Opracowanie modeli drgań i wyboczenia miniaturowych belek przy użyciu nielokalnej teorii sprężystości.
3. Sformułowanie nielokalnego modelu do badania efektu skali w nano-mechanicznych czujnikach masy. Na uwagę zasługuje fakt, że praca ta jest jedno-autorska.

#### **Uwagi krytyczne:**

Autor koncentruje się na zastosowaniu i rozwijaniu jednej z metod stosowanej do układów mikro-belkowych z nieciągłościami. Istnieją także alternatywne metody np. na poziomie zastosowania metody elementów skończonych oraz pochodnej ułamkowej.



**Inne osiągnięcia:**

Dr Darban aktywnie pracował nad innymi zagadnieniami publikując wartościowe prace w liczbach 6 (przed uzyskaniem stopnia doktora) i 21 (po doktoracie do czasu przedłożenia osiągnięć habilitacyjnych do oceny). Prace poświadczają ciągłość jego aktywności badawczej. Obejmują badania teoretyczne, numeryczne i doświadczalne w zakresie mechanik materiałów i konstrukcji. Prace jego są rozpoznawane w międzynarodowym środowisku naukowym co przekłada się na ich liczne cytowania. Niektóre z prac dodatkowych mieszczą się w temacie cyklu przedstawionych prac, dodatkowo wzmacniając ich wartość.

**Współpraca zagraniczna i inne doświadczenia naukowe z zagranicy:**

Autor jest aktywny na polu współpracy zagranicznej czego dowodem są liczne publikacje we współpracy z zagranicznymi autorami. Pracował także w różnych instytucjach. Zaraz po ukończeniu studiów w Iranie pracował na uniwersytecie w Genui. Oprócz tego rozwija współpracę z kilkoma innymi uczelniami we Włoszech, Czechach, Austrii oraz Wielkiej Brytanii. Brał udział w wielu międzynarodowych konferencjach. Był też aktywny w recenzowaniu artykułów naukowych do renomowanych periodyków (Journal of Fatigue, Engineering Failure Analysis International Journal of Damage Mechanics, Ocean Engineering Archives of Mechanics). Niestety nie wspominał o zaproszonych seminariach w innych uznanych instytutach naukowych, co jest też moją uwagą krytyczną do tej aktywności. Taka aktywność prowadzi do lepszego odniesienia swoich osiągnięć w stosunku do innych konkurencyjnych opracowań.

**Udział w projektach badawczych:**

Dr Darban był kierownikiem projektu Sonata oraz uczestniczył w 5 innych projektach jako wykonawca. Jest również promotorem pomocniczym doktoranta w ramach projektu.

**Doświadczenia dydaktyczne, organizacyjne i aktywność w popularyzacji nauki:**

Dr Darban prowadził kursy dla doktorantów (IPPT PAM) z Mechaniki Pękania Materiałów oraz kilku innych przedmiotów na poziomie licencjackim w Iranie i na Uniwersytecie w Genui. Brał udział w popularyzacji nauki w ramach start-up'ów dla dzieci. W ramach zabaw konstrukcyjnych zapoznawał młodzież z pojęciami technicznymi w konstrukcjach. Wspomagał organizację XXII Konferencji Włoskiego Stowarzyszenia Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej. Był kierownikiem w projekcie NCN Sonata i sprawował opiekę nad doktorantem.

**Podsumowanie:**

Autor przedstawił innowacyjne podejście do miniaturowych struktur belkowych z nielokalnościami pod ciągłym i nieciągłym obciążeniem. Kandydat jest aktywny we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi w kraju i zagranicą. Za swoje osiągnięcia naukowe otrzymał nagrody Dyrektora IPPT PAN (I i III stopnia). Wobec powyżej przytoczonych argumentów stwierdzam, że osiągnięcia naukowe, aktywność naukowa, organizacyjna i dydaktyczna dr Hossein Darbana spełniają wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w stosownej ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. W związku z tym, **pozytywnie oceniam** jego wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk Inżynieryjno-Technicznych w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.

*Grzegorz Litak*