

Prof. dr hab. inż. Jacek Leszczyński
Instytut Zaawansowanych Technologii Energetycznych
Wydział Inżynierii Środowiska i Biotechnologii
Politechnika Częstochowska

Częstochowa, 18.08.2014 r.

R E C E N Z J A

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Pana Dra inż. Wojciecha Sumelki -

kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie budownictwo

Podstawa opracowania recenzji

Pismo Pana Dziekana Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej nr WB/169/2013 z dnia 30 czerwca 2014 roku w sprawie powołania komisji habilitacyjnej i mojej osoby na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Wojciecha Sumelki.

Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Wojciech Sumelka w 2004 roku ukończył z wyróżnieniem studia magisterskie na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Politechniki Poznańskiej - uzyskując stopień magistra inżyniera w dyscyplinie budownictwo o specjalności konstrukcje budowlane i inżynierskie. W latach 2004-2006 był doktorantem, a w latach 2006-2010 asystentem na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Politechniki Poznańskiej. W roku 2009 na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej, po obronie rozprawy doktorskiej napisanej w języku angielskim pt. „*The Constitutive Model of the Anisotropy Evolution for Metals with Microstructural Defects*”, uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo. Od 2010 roku pracuje w Instytucie Konstrukcji Budowlanych, Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Politechniki Poznańskiej, na stanowisku adiunkta.

Na podstawie przedstawionej dokumentacji pragnę zauważyć, iż Habilitant jest aktywny naukowo. Podejmuje się modelowania układów złożonych, wykorzystując do tego

celu rachunek operatorów niecałkowitego rzędu. Prace badawcze realizuje indywidualnie oraz w zespole kierowanym przez prof. Tomasza Łodygowskiego.

Ocena jednotematycznego cyklu publikacji

Do oceny Habilitant przedstawia cykl 11 prac pod wspólnym tytułem „*Modelowanie procesów termomechanicznych w tym z wykorzystaniem rachunku pochodnych niecałkowitego rzędu*”. Wg. punktacji MNiSW przedstawione publikacje osiągnęły sumaryczną liczbę 240 punktów. Natomiast sumaryczny Impact Factor wynosi IF=9,644. Cykl prac obejmuje 9 publikacji w czasopismach naukowych oraz 2 rozdziały w monografiach. W przypadku 6 publikacji Kandydat jest jedynym autorem. Natomiast w pozostałych 5 pracach jego udział w przygotowaniu publikacji wynosi 70%. Cykl jednotematycznych publikacji obejmuje następujące pozycje:

1. W. Sumelka, Non-local Kirchhoff-Love Plates in Terms of Fractional Calculus, Archives of Civil and Mechanical Engineering (DOI: 10.1016/j.acme.2014.03.006)
2. W. Sumelka, Application of fractional continuum mechanics to rate independent plasticity, Acta Mechanica (DOI: 10.1007/s00707-014-1106-4)
3. W. Sumelka, A note on non-associated Drucker-Prager plastic flow in terms of fractional calculus, Journal of Theoretical and Applied Mechanics, 52(2), 2014, 571-574
4. W. Sumelka, Fractional viscoplasticity, Mechanics Research Communications 56, 2014, 31-36
5. W. Sumelka, Thermoelasticity in the Framework of the Fractional Continuum Mechanics, Journal of Thermal Stresses 37, 2014, 678-706
6. W. Sumelka, Role of Covariance in Continuum Damage Mechanics, ASCE Journal of Engineering Mechanics 139(11), 2013, 1610-1620
7. W. Sumelka, T. Łodygowski, Thermal stresses in metallic materials due to extreme loading conditions, ASME Journal of Engineering Materials and Technology 135(2), 2013, 021009-1-8
8. W. Sumelka, T. Łodygowski, Reduction of the number of material parameters by ANN approximation, Computational Mechanics 52(2), 2013, 287-300
9. W. Sumelka, T. Łodygowski, The influence of the initial microdamage anisotropy on macrodamage mode during extremely fast thermomechanical processes, Archive of Applied Mechanics 81(12), 2011, 1973-1992

10. T. Łodygowski, W. Sumelka, Anisotropic damage for extreme dynamics, *Handbook of Damage Mechanics*, edited by George Z. Voyiadjis, 2014, ISBN 978-1-4614-5588-2 (rozdział w monografii)
11. T. Łodygowski, W. Sumelka, Computer estimation of plastic strain localization and failure for large strain rates using viscoplasticity, *CISM Courses and Lectures*, vol.552, 2014, pp. 211-246 (rozdział w monografii)

W pracach [1,2,5] Habilitant sformułował oryginalną nielokalną teorię ośrodków ciągłych wykorzystując rachunek operatorów różniczkowych niecałkowitego rzędu. Tą nową koncepcję z powodzeniem stosuje do rozwiązania jednowymiarowego zadania termosprężystości [5] oraz plastyczności [2]. W pracy [1] dokonuje uogólnienia klasycznej teorii płyt cienkich Kirchhoff'a - Love. W pracach [3,4] Kandydat, wykorzystując rachunek pochodnych niecałkowitego rzędu, definiuje nowe prawo plastycznego płynięcia materiałów. Tym samym uzyskuje oryginalny rezultat wykazując, iż tak zdefiniowane prawo jest niestowarzyszone bez wprowadzania dodatkowego potencjału – w przeciwieństwie do ujęcia klasycznego. W szczególnym przypadku wykazuje również możliwość równoważności klasycznego prawa płynięcia Druckera-Pragera ze wspomnianą nową koncepcją z wykorzystaniem rachunku pochodnych niecałkowitego rzędu.

Prace [6-11] stanowią rozwinięcie tematyki rozważanej przez Habilitanta w rozprawie doktorskiej. Nowe oryginalne rezultaty to: identyfikacja opracowywanego modelu konstytutywnego dla nowych materiałów metalicznych; wykazanie zastosowania teorii dla wcześniej nie rozważanych procesów termomechanicznych (m.in. modelowanie procesu dynamicznego zderzenia płyt, skrawania oraz elementów rurowych absorbujących energię), redukcja parametrów modelu w wykorzystaniu sztucznych sieci neuronowych; wykazanie roli kowariancji proponowanego opisu; przeprowadzenie dyskusji roli i poziomu naprężeń termicznych w procesach ekstremalnie dynamicznych, wykazanie znaczenia anizotropii początkowego mikrouszkodzenia oraz wprowadzenie pojęć globalnej i lokalnej zdolności modelu do opisu zniszczenia; wprowadzenie ewolucji granicy kryterium zniszczenia celem modelowania przejścia ze zniszczenia typu ciągłego do kruchej oraz wykazanie powiązania falowej natury procesów ekstremalnie dynamicznych z tworzeniem stref zniszczenia.

Opinia końcowa jednotematycznego cyklu publikacji

Przedstawiony przez Kandydata jednotematyczny cykl 11 publikacji wyznacza nowe perspektywy w zakresie modelowania układów złożonych. Habilitant do opisu matematycznego prawa plastyczności wykorzystuje rachunek operatorów niecałkowitego rzędu. Takie sformułowanie rozszerza zakres stosowalności prawa dla materiałów o złożonej strukturze, materiałów wielowarstwowych oraz materiałów z losowymi wtrąceniami. Zastosowanie rachunku pochodnych niecałkowitego rzędu pozwala na nielokalny opis zachowania materiałów - w przeciwieństwie do klasycznych pochodnych. Jest to oryginalne i twórcze osiągnięcie Habilitanta.

Ocena dorobku i aktywności naukowej

Habilitant rozpoczął działalność naukową bezpośrednio po ukończeniu jednolitych studiów magisterskich. Do momentu uzyskania stopnia doktora opublikował łącznie 22 prace, w tym 4 publikacje (łącznie: IF=1,3; punkty MNiSW=40) i 1 rozdział w monografii (łącznie punkty MNiSW=6) oraz 17 artykułów konferencyjnych.

Dorobek publikacyjny po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje łącznie 53 prace, w tym 14 publikacji w czasopiśmie naukowych (łącznie: IF=12,848; punkty MNiSW=290), 1 monografię na bazie doktoratu w języku angielskim (łącznie punkty MNiSW=30), 4 rozdziały w monografiach (łącznie punkty MNiSW=28) oraz 34 artykuły konferencyjne (w opisie uwzględniono 5 najnowszych prac Autora, które nie były wymienione w autoreferacie). We wspomnianym okresie Habilitant wygłosił również 4 referaty na zebraniach naukowych. Jest członkiem 2 towarzystw naukowych, jednej z sekcji specjalistycznej PAN oraz aktywnie recenzuje prace w 9 czasopiśmie naukowych (w tym 6 czasopiśmie z IF). Habilitant bierze również czynny udział w projektach badawczych oraz pracach naukowo-przemysłowych, gdzie pełnił funkcje głównego wykonawcy lub wykonawcy oraz kierownika projektu - w przypadku środków na działalność statutową dla młodych badaczy.

Szczególną uwagę należy zwrócić na fakt, iż badania prowadzone Kandydata, oprócz aspektu poznawczego mają charakter interdyscyplinarny. Proponowane przez Habilitanta modele opisujące procesy dynamiczne, znajdują zastosowanie w sferze szeroko rozumianej obronności Państwa, bezpieczeństwa ludzi i mienia, a nawet dążności ludzkości do eksploracji przestrzeni kosmicznej. Dodatkowo warto podkreślić, iż Kandydat w pracy badawczej nie ogranicza się do jednej tematyki. W ramach zadań w projektach badawczych,

wykonywał m.in. symulacje: procesów wytwarzania nanokrystalicznych rdzeni pakietowanych, obróbki termicznej kompozytów drewnianych, pochłaniania fali detonacyjnej przez lekkie panele kompozytowe, czy też technologii liposomowej do zastosowania w terapii nowotworowej. Prace te mają zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu.

Kandydat był również wielokrotnie nagradzany za osiągnięcia naukowe. W roku 2009 uzyskał m.in. nagrodę III stopnia im. Profesora Michała Życzkowskiego - przyznaną przez Komitet Mechaniki PAN, nagrodę indywidualną II stopnia, JM Rektora Politechniki Poznańskiej oraz nagrody zespołowe JM Rektora Politechniki Poznańskiej w latach 2010-2013.

Dokonania Kandydata wskazują na Jego stały i systematyczny rozwój. Wykazuje się umiejętnościami samodzielnego pracownika nauki. Potrafi kierować niewielkimi zespołami badawczymi.

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Dr inż. Wojciech Sumelka prowadził zajęcia dydaktyczne z podstaw informatyki, grafiki inżynierskiej oraz mechaniki komputerowej w ramach czternastu wymienionych we wniosku przedmiotów. Część z wymienionych zajęć była prowadzona w języku angielskim w ramach programu Erasmus. Kandydat był promotorem pięciu prac inżynierskich.

Habilitant w latach 2005 - 2013 pełnił funkcję sekretarza naukowego w czasopiśmie Foundations of Civil and Environmental Engineering wydawanego przez Politechnikę Poznańską, a obecnie pełni funkcję redaktora pomocniczego w czasopiśmie Engineering Transactions - wydawanego przez Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN we współpracy z Politechniką Poznańską oraz National Engineering School of Metz we Francji.

Kandydat aktywnie uczestniczy w organizacji konferencji oraz mini sympozjów. Był sekretarzem tak znaczących imprez naukowych jak: II Kongres Mechaniki Polskiej - w roku 2011, 20th International Conference on Computer Methods in Mechanics - w roku 2013 oraz 7th German-Greek-Polish Symposium on Recent Advances in Mechanics - w roku 2010. Był również członkiem komitetu organizacyjnego na konferencjach: Rozwój techniki, technologii i transportu w lotnictwie - w roku 2012, Workshop 2012 Poznan "Dynamic Behaviour of Materials and Safety of Structures" - w roku 2012, konferencji budowlanej BUDMIKA – w roku 2014. Ponadto w roku 2014 był współorganizatorem mini sympozjum 14th Pan American Congress of Applied Mechanics.

Wniosek końcowy

Podsumowując stwierdzam, iż dorobek dr inż. Wojciecha Sumelki spełnia wymagania stawiane przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki i Ustawę o zmianie ustawy o stopniach i tytułach z dnia 18 marca 2013 r. W związku z powyższym wnioskuję o kontynuację postępowania w celu nadania Mu stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo.