



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

Recenzja rozprawy habilitacyjnej i dorobku naukowego, dydaktycznego oraz organizacyjnego dr Ryszarda Wojnara w postępowaniu habilitacyjnym Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN w Warszawie

Grzegorz Litak

Dr Ryszard Wojnar do roku 2005 pracował na stanowisku adiunkta w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN. Dnia 21.01.2021 Pan Dr Wojnar złożył wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie Nauk Technicznych w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna. Tytuł osiągnięcia naukowego – „Fizyka matematyczna zjawisk przenoszenia w ośrodkach jednorodnych i niejednorodnych: wymiana ciepła, masy i pędu”.

1. Omówienie tematyki i wyników cyklu prac składających się na osiągnięcia habilitacyjne Kandydata

Na cykl tematycznie związanych prac naukowych, przedstawionych przez Kandydata do Jego głównego osiągnięcia habilitacyjnego, składa się 9 artykułów opublikowanych w renomowanych periodykach naukowych indeksowanych przez Web of Science oraz jednego rozdziału w książce wydanej przez wydawnictwo Springer. Opublikował też 13 dodatkowych artykułów związanych z tą tematyką badawczą, które nie są włączone bezpośrednio do habilitacyjnego cyklu prac. Wiodącym zagadnieniem jest dyfuzja w ośrodkach niejednorodnych włączając zagadnienie wymiany ciepła masy i pędu, oraz termodynamikę nierównowagową. Rozpatrywanej zagadnienia te są ważne naukowo i mieszczą się w dyscyplinie Inżynierii Mechanicznej. Postawiony problem jest w oparciu o mechanikę statystyczną i zasady termodynamiki. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie materiałami niejednorodnymi np.: porowatymi w kontekście zjawisk transportu masy, ładunku elektrycznego, ciepła oraz magazynowania energii. Kluczowymi aspektami tych materiałów jest dyfuzja w ośrodkach nieuporządkowanych oraz zwiększenie powierzchni kontaktu. Dotyczy to, na przykład, materiałów piezoelektrycznych [1], perowskitów do fotowoltaiki oraz materiałów porowatych w bateriach litowych [3]. W przedstawionych pracach, Kandydat rozwijał podejście dyfuzji, przepływów, i transportu ciepła w ośrodkach porowatych. Zastosował metodę operatorów rzutowych oraz homogenizację co dobrze się sprawdza w zagadnieniach liniowych.

W kolejnych pracach z listy osiągnięć habilitacyjnych H1-H10 Pan Dr Wojnar znajduje następujące wartościowe wyniki:

1. Równanie kinetyczne dla gazu cząstek oddziałujących parami w polu zewnętrznym
2. Interpretacje błędzenia przypadkowego sterowanego przez niesymetryczny rozkład Bernoulliego

3. Wyjaśnienie paradoksu rozchodzenia się impulsu dyfuzyjnego
4. Sformułowanie dyfuzji w ośrodku porowatym
5. Przepływ w ośrodku z porowatością zależną od czasu
6. Przepływ cieczy Stokesa przez komórkowy ośrodek porowaty.
7. Przepływ elektrolitu przez ośrodek porowaty
8. Opis przejść fazowy pierwszego i drugiego rodzaju z równania stanu?
9. Homogenizacja ośrodka termo-piezoelektrycznego.

Warto zaznaczyć, że wyniki Pana Dr Wojnara, są ważne dla rozwoju dyscypliny Inżynieria Mechaniczna wypełniają pewną lukę po między mechaniką statystyczną oraz inżynierią materiałowa, fizyką fazy skondensowanej.

Podjęte zagadnienia i otrzymane wyniki stanowią jedynie wstęp do obszernej tematyki transportu masy. W obecnym stanie rozwoju metod komputerowych istnieje możliwość badania takich układów stosując metodę elementów skończonych oraz rozszerzenia badań na badania mikroskopowe z wykorzystaniem symulacji Monte Carlo. Mam nadzieję, że prace te będą dalej kontynuowane w IPPT PAN Warszawa.

[1] J.I. Roscow et al., *Understanding the peculiarities of the piezoelectric effect in macro-porous BaTiO₃*, *Sci Technol Adv Mater* 2016; 17(1): 769–776.

[2] M.A. Green, A. Ho-Baillie, *Perovskite Solar Cells: The Birth of a New Era in Photovoltaics*, *ACS Energy Lett.* 2017, 2, 4, 822–830.

[3] Y. Liu et al. *Recent Progress of Porous Materials in Lithium-Metal Batteries*, *Small Structures* 2021, 2, 5, 2000118.

2. Omówienie aktywności naukowej w tym współpracy zagranicznej

Pan Dr Wojnar jest autorem i współautorem prac w uznanych periodykach naukowych. Do periodyków naukowych, w których publikował prace związane z habilitacją należą *Acta Physica Polonica (w tym serie A oraz B)*, *Report on Mathematical Physics*, *Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences*, *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences-Series IIB Mechanics-Physics*, *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*, *ZAMM*, *Journal of Technical Physics*, *Entropie Technical Sciences*, *Archives of Mechanics*. W mojej ocenie jest on na dobrym poziomie i wystarczający do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

Oprócz prac związanych z tematyką habilitacji Kandydat prowadził też badania i innych tematów przytaczając w swoim autoreferacie 52 opublikowane prace. Zajmował się w nich, między innymi, teorią sprężystości i termosprężystości, pomiarami optycznymi, biomechaniką, mechaniką krystalizacji, przepływami w kanałach, a także identyfikacją zjawisk ekonomicznych. Wśród tych prac znajdują się artykuły w prestiżowych czasopismach naukowych takich jak *Applied Physics Letters*, *Mechanics Reseach Communication* oraz *Journal of Thermal Stess*. Pan Wojnar uczestniczył w licznych konferencjach krajowych i międzynarodowych. W czasie swojego rozwoju naukowego odbył staże zagraniczne w Instut National Polytechnique de Grenoble, oraz w Instytucie Wymiany Ciepła i Masy w Minsku Białoruskim.

3. Omówienie aktywności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzacji nauki

Pan Dr Wojnar uzyskał doktorat w dziedzinie Nauk Fizycznych w roku 1974 w Instytucie Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Od roku 1995 do 2021 był sekretarzem naukowym

Seminarium zakładu Teorii Ośrodków Ciągłych i Nanostruktur IPPR PAN. Prowadził zajęcia w Wyższej Szkole Pedagogicznej w Olsztynie oraz lekcje fizyki w szkołach średnich w Warszawie i Komorowie. Ma na swoim koncie udziały i prezentacje w Festiwalach Nauki, osiem artykułów popularyzujących naukę. Był też recenzentem w licznych periodykach naukowych.

Pan Dr Wojnar kierował jednym grantem naukowym z dziedziny biomechaniki Nr. 4T07A 00327 i uczestniczył w pracach trzech innych grantów jako wykonawca (KBN).

4 Podsumowanie

W posumowaniu uważam, że Pan Ryszard Wojnar przedstawił istotne osiągnięcia naukowe w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna poparte wynikami opublikowanymi w renomowanych periodykach naukowych. W konsekwencji, na czas złożenia rozprawy habilitacyjnej Jego dorobek naukowy charakteryzował indeks Hirscha 10 oraz liczba cytacji na poziomie 419 (Google Scholar).

Uważam, że osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne Pana Ryszarda Wojnara są wystarczające do uzyskania stopnia doktora habilitowanego (Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce, Dz.U. z 2021 poz. 478) w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.

Grzegorz Litak

Lublin 31/08/2021

Prof. Grzegorz Litak