

Prof. dr hab. Zbigniew Peradzyński  
Instytut Matematyki Stosowanej i Mechaniki UW  
Banacha 2, 00-097 Warszawa.  
[zperadz@mimuw.edu.pl](mailto:zperadz@mimuw.edu.pl)

Warszawa 21-11-2012

Instytut Podstawowych Problemów Techniki  
Polskiej Akademii Nauk  
Pawińskiego 5B, 02- 106 Warszawa

## **Opinia o dorobku naukowym, działalności naukowo-badawczej i naukowo-organizacyjnej dr hab. Eligiusza Wajnryba w związku z postępowaniem wszczętym przez Radę Naukową Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN o nadanie tytułu naukowego.**

### **1, Kariera naukowa dr hab. Eligiusza Wajnryba**

Po ukończeniu studiów na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego i uzyskaniu stopnia **magistra Fizyki w roku 1978** Kandydat został zatrudniony na stanowisku asystenta a następnie starszego asystenta na Wydziale Fizyki UW.

W roku **1983** obronił na **Wydziale Fizyki UW pracę doktorską p.t. „Równanie Boltzmanna dla ruchu cząstki próbnej w ośrodku rozpraszającym ”** uzyskując stopień doktora nauk fizycznych.

Trzy lata później a więc w roku **1987** podjął pracę w **Instytucie podstawowych Problemów Techniki PAN**, z którym jest związany do chwili obecnej. W roku 1999 uzyskał stopień naukowy **doktora habilitowanego nauk technicznych** w IPPT PAN na podstawie pracy habilitacyjnej „**Efektywna lepkość zawiesin koloidalnych**”.

Obecnie jest **kierownikiem Zakładu Mechaniki i Fizyki Płynów w IPPT** na stanowisku profesora IPPT.

W latach **1992-1994 i 1995-1997** przebywał na stażu podoktorskim w USA w **University of Minnesota** współpracując z prof. J. Dahlerem nad problemami związanymi z lepkością efektywną zawiesin i termodynamiką układów niejednorodnych a w latach **1999 – 2000 , 2003-2004** jako „visiting profesor” w **Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen** gdzie współpracował ze światowej klasy specjalistą od zawiesin profesorem B.U. Felderhofem. W latach **2003-2004** pracuje w **Yale University, USA** współpracując z prof. Jerzym Bławdziewiczem, gdzie zajmuje się przepływami zawiesin w nanoszczelinach.

### **2. Dorobek naukowy dr hab. Eligiusza Wajnryba**

Dr hab. Eligiusz Wajnryb posiada obszerny dorobek naukowy. Udokumentowany dorobek naukowy dr hab. Eligiusza Wajnryba to:

**a) 77 publikacji** w bardzo dobrych czasopismach z listy filadelfijskiej o **średnim „impact factorze” > 2,5** . Są to czasopisma takie jak : Physical Review Letters, Physical Review, Physica, Physics of Fluids , Journal of Physical Chemistry, Journal of Fluids Mechanics, Advances in Colloid and Interface Science, Neural Computation

Spośród tych 77 prac tylko 20 zostało opublikowanych przed uzyskaniem habilitacji a pozostałe 57 po habilitacji. Daje to cztery prace rocznie. Zważywszy na to, że publikacje pojawiły się w czasopiśmie o wysokich wymaganiach, to pomimo faktu że w większości są to prace współautorskie, trzeba stwierdzić, że dr hab. Wajnryb jest autorem bardzo płodnym.

**b) 3 obszerne opracowania monograficzne** opublikowane w anglojęzycznych wydawnictwach zagranicznych poświęcone odpowiednio:

1. 1. Termodynamice układów niejednorodnych ;

**E.Wajnryb, A.R.Altenger and J.S.Dahler, The Phenomenological and Statistical Thermodynamics of Nonuniform Systems, Advances in Chemical Physics, John Wiley & Sons, Volume XCI (1995), p.155-239**

2. Lepkości zawiesin:

**E.Wajnryb and J.S.Dahler, The Newtonian Viscosity of a Moderately Dense Suspension, Advances in Chemical Physics, John Wiley & Sons, Volume 102 (1997), p.193-313**

3. Metodą multipolową obliczania oddziaływań hydrodynamicznych cząstek sferycznych w przepływach Stokes'a;

**Maria L Ekiel-Jeżewska and Eligiusz Wajnryb, Precise multipole method for calculating hydrodynamic interactions between spherical particles in the Stokes flow, Theoretical Methods for Micro Scale Viscous Flows, 2009: 127-172 ISBN: 978-81-7895-400-4 Editors: François Feuillebois and Antoine Sellier**

c) oraz **prawie 40** prac w wydawnictwach konferencyjnych

**Łączna liczba cytowań wszystkich prac** sięga prawie **900**, Sumaryczny **Impact Factor** publikacji: **194** a **Indeks Hirsha: 15**

### **3.Obszary działalności naukowej**

Główny obszar działalności naukowej dr hab. E. Wajnryba to teoria zawiesin i termodynamika układów niejednorodnych. Wprawdzie jego prace mają charakter czysto podstawowy to jednakże są bardzo ważne dla współczesnych zastosowań technicznych a także dla biologii. . O tym, że teoria zawiesin jest ważna może świadczyć fakt, że pierwsze prace dotyczące efektywnej lepkości zawiesin pochodziły od A. Einsteina. Większość występujących w przyrodzie przepływów to przepływy zawiesin. Produkcja dobrej jakości lakierów wymaga znajomości teorii zawiesin. Wiele nowoczesnych technologii opartych jest o mikroprzepływy zawiesin, np. drukarki atramentowe, przepływy krwi, czy wreszcie mikro lub Nano przepływy we współczesnych układach diagnostycznych. Oddziaływania hydrodynamiczne pomiędzy cząstkami są podstawą do wyznaczania własności takich przepływów. Mogą powstawać różnego rodzaju niestabilności przepływu [2] , struktury periodyczne itp. Choć zainteresowania i pole działalności naukowej kandydata jest dużo szersze to większość prac dr hab. Wajnryba jest poświęcona szeroko rozumianej teorii zawiesin. Wchodzą w to metody multipolowe obliczania oddziaływań hydrodynamicznych oraz opracowane przez kandydata efektywne kody numeryczne pozwalające wyznaczać oddziaływania hydrodynamiczne wielu cząstek w przepływie Stokes'a.

Warto jednak zauważyć, że wczesne wyniki otrzymane we współpracy z S. Janeczko, M. Kusiem dotyczyły stochastycznych układów dynamicznych (układ Langevina) i bifurkacji ich rozwiązań stacjonarnych [74]. Rozważany był nie tylko biały szum Gaussowski ale

również szumy kolorowe ze skończonym czasem korelacji i ich wpływ na tzw. średni czas pierwszego przejścia [72, 73].

Badanie wpływu geometrii ścianek na przepływy (Knudsen) bardzo rozrzedzonych gazów, kiedy zderzenia pomiędzy cząstkami praktycznie są pomijalne. Zagadnienia te prowadzą do takich problemów matematycznych jak, periodyczność ruchu, chaos deterministyczny, i ergodyczność [68, 71] – wspólne prace z J. Szczepańskim.

Istotny wkład do termodynamiki układów niejednorodnych powstał we współpracy z profesorem Dahlerem podczas pobytów dr hab. E. Wajnryba w Minneapolis. W wyniku tej współpracy zostały stworzone podstawy termodynamiki układów niejednorodnych, Łącząc rozważania statystyczne i fenomenologiczne wyznaczony został układ niezależnych obserwacji od których wszystkie inne termodynamiczne obserwacje są już zależne. W wyniku udało się skonstruować „termodynamiczną teorię pola”. Teoria ta w granicy układów jednorodnych redukuje się, jak należałoby się spodziewać do znanej statystyczno-fenomenologicznej termodynamiki. Badając mikroskopowe fluktuacje natury termicznej udało się uogólnić termodynamiczną tożsamość Gibbsa –Duhema na konstruowane teorie-polowe uogólnienie termodynamiki, wyznaczając także nielocalne ciepła właściwe oraz współczynniki ściśliwości. Te cenne wyniki zostały opublikowane w artykule [67] oraz w formie 85-cio stronicowej monografii w renomowanym wydawnictwie książkowym „Advances in Chemical Physics” pod redakcją I. Prigogine’a i S. A. Rice’a [69].

#### **4. Dorobek Dydaktyczny i organizacyjny**

Podczas 9 letniego okresu pracy na Wydziale Fizyki UW kandydat prowadził zajęcia ze studentami z fizyki statystycznej, mechaniki teoretycznej, mechaniki kwantowej oraz metod matematycznych zarówno w Warszawie jak i (wtedy) na filii Białostockiej UW.

W Minneapolis na Uniwersytecie Stanowym oraz W Aachen wygłosił cykl seminariów n.t. oddziaływań hydrodynamicznych w zawieszinach.

Jest **promotorem pracy doktorskiej** p. Marcina Kędzierskiego p.t „Zastosowanie metody multipolowej do analizy oddziaływań hydrodynamicznych w cylindrycznym mikrokanale” oraz współopiekował się pięcioma innymi pracami doktorskimi:

Andre Collet RWTH, Aachen  
Hans Gunter,  
Piotr Szymczak, Wydz. Fizyki UW  
Gao Gue-Jie, Yale University  
Gustavo Abade, Wydz. Fizyki UW

Był kierownikiem trzech grantów badawczych i uczestniczył w kilku innych, międzynarodowych.

#### **5. Współpraca Międzynarodowa**

Kandydat współpracuje intensywnie z wieloma ważnymi ośrodkami naukowymi za granicą co ma swoje odbicie w publikowanych pracach, Są to:

**Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Science de l'Ingénieur (LIMSI), Francja**, (efektywne własności zawiesziny koloidalnej)

**Laboratoire d'Hydrodynamique (LadHyX) Ecole Polytechnique, Francja**, (lepkość zawiesziny i mobilność cząstek w przepływie ścinającym w mikrokanale)

**Institute of Complex Systems, Soft Matter Division, Research Centre, Juelich, Germany,** (dotyczy właściwości zawiesin koloidalnych złożonych z cząstek przepuszczających płyn),  
**Yale University oraz Texas Tech University, Lubbock, USA,** (ruch cząstek w mikrokanałach oraz w pobliżu powierzchni międzyfazowych)

**Miguel Hernandez University, Alicante, Hiszpania,** (dotyczy analizy przesyłania informacji w korze mózgowej, realizowanych przy pomocy tzw. *spike trains*, pod wpływem stymulacji wizualnej)

**ICREA-Institut d'Investigacions Biomediques August Pi y Sunyer (IDIBAPS), 08036 Barcelona, Hiszpania,**( modelowanie działania neuronów )

**Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule, Aachen, Germany,** (dotyczy podstaw oddziaływań hydrodynamicznych dla małych liczb Reynoldsa).

**Research Center Jülich IFF-7, Weiche Materie D-52425 Jülich, Niemcy,** ( rozpraszanie światła na powierzchni odgraniczającej zawiesinę koloidalną)

#### **6. Nagrody**

Kandydat był trzykrotnie nagradzany za wybitne osiągnięcia naukowe przez dyrekcje IPPT.

#### **WNIOSEK KOŃCOWY.**

**Dr hab. Eligiusz Wajnryb jest wybitnym uczonym, z dużym dorobkiem naukowym. Prace kandydata wnoszą znaczny wkład w teorię zawiesin, są bardzo często cytowane i ważne dla współczesnych zastosowań praktycznych. Ma również znaczący dorobek dydaktyczny i organizacyjny; wykłady i seminaria na UW, wypromowany doktorat, częściowa opieka nad pięcioma innymi, kierowanie zakładem, pracownią oraz kierowanie grantami. Oceniając bardzo wysoko dorobek naukowy Kandydata, w moim przekonaniu dużo powyżej zwyczajowych wymagań oraz dorobek dydaktyczny i organizacyjny jako wystarczający, uważam, że Kandydat w pełni zasługuje na tytuł profesora zgodnie z Art.26, ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach i tytule naukowym.**