

Prof. dr hab. Joanna Janczewska
Instytut Matematyki Stosowanej
Wydział FTiMS
Politechnika Gdańska
ul. G. Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk

Gdańsk, dn. 9 sierpnia 2022 r.

Recenzja
wniosku dra hab. Wojciecha Słomczyńskiego o nadanie tytułu naukowego profesora
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie matematyka

Dr hab. Wojciech Słomczyński ukończył studia magisterskie na kierunku matematyka na Uniwersytecie Jagiellońskim w 1984 roku. Jego kariera naukowa i zawodowa związana jest z Jagiellońską Alma Mater. Rozprawę doktorską z matematyki obronił w 1990 roku pod kierunkiem prof. Bolesława Szafirskiego, a w 2004 roku uzyskał stopień doktora habilitowanego nauk matematycznych. Pracuje w Instytucie Matematyki UJ, obecnie na stanowisku prof. uczelni, oraz pełni funkcję przewodniczącego Rady Naukowej Centrum Badań Ilościowych nad Polityką UJ. Od 1994 roku współprowadzi seminarium badawcze „Chaos i informacja kwantowa”, a od 2006 roku seminarium badawcze „Matematyka stosowana”. W roku akademickim 1986/1987 odbył międzynarodowy staż na stanowisku asystenta badawczego w Warwick Mathematics Institute. W latach 2000 i 2001 wyjeżdżał na dłuższe wizyty naukowe na University of Hull.

Jest autorem lub współautorem 41 artykułów naukowych opublikowanych m.in. w takich czasopismach jak: *Journal of Mathematical Physics*, *Annales Polonici Mathematici*, *Physical Review E*, *Journal of Physics A*, *Physical Review Letters*, *Chaos*, *Statistics and Probability Letters*, *Annals of Probability*, *Physical Review A*, *Quantum Information Processing*, *IEEE Transactions on Information Theory*, *Quantum*. Są to uznane czasopisma. Uzyskany dorobek jest dobrze widoczny w znanych bazach cytowań. Web of Science odnotowuje obecnie 315 publikacji innych autorów cytujących mieszczące się w nim prace, przy liczbie cytowań 352.

Po habilitacji opublikował 21 artykułów, wypromował troje doktorów, pełnił rolę wykonawcy w czterech grantach krajowych finansowanych przez MNiSW oraz w trzech grantach krajowych finansowanych przez NCN (w dwóch w ramach programu OPUS i w jednym w ramach programu MAESTRO). Były to granty z zastosowań matematyki w naukach fizycznych lub naukach o polityce. Przygotował 6 ekspertyz na zlecenie ważnych instytucji państwowych i międzynarodowych, w tym jedną w zespole międzynarodowym. Wydał dwie monografie. Wielokrotnie był zapraszany przez komitety konferencji krajowych i zagranicznych do wygłoszenia referatu.

Zainteresowania naukowe kandydata do tytułu profesora dotyczą zarówno matematyki teoretycznej, w szczególności teorii ergodycznej oraz rachunku prawdopodobieństwa i procesów stochastycznych, jak i zastosowań matematyki w innych dziedzinach m.in. w fizyce i politologii.



W pracy z *Annals of Probability* z 2004 roku z T. Zastawniakiem z University of York badał problem maksymalizacji funkcji użyteczności u i jego zastosowania w teorii operatorów Markowa. Autorzy wprowadzili pojęcie u -entropii będące uogólnieniem entropii Boltzmann-Gibbsa, sformułowali i udowodnili warunek konieczny i dostateczny dokładności operatorów Markowa powiązany z u -entropią.

Prace z *Physical Review A* i *Quantum Physical Processing* z 2016 roku z A. Szymusiak z zakresu teorii kwantowej dotyczą problemu minimalizacji i maksymalizacji entropii pomiaru w wysoce symetrycznych układach kwantowych. Żeby odpowiedzieć na pytanie dla jakich stanów układu entropia (mierząca nieoznaczoność wyników pomiaru) jest minimalna, a dla jakich maksymalna, autorzy szukali minimów (maksimów) globalnych pewnej nieliniowej funkcji na zespolonej przestrzeni rzutowej.

W następnej pracy z A. Szymusiak z 2020 roku opublikowanej w *Quantum* wprowadzono klasę pomiarów morfoforycznych i pokazano, że w teorii kwantowego bayesianizmu pomiar symetryczny informacyjnie zupełny (SIC) można zastąpić przez pomiar morfoforyczny.

W pracy z *Journal of Physics A* z 2021 roku z A. Szczepanek uzyskano ciekawy wynik z zakresu algebry liniowej. Mianowicie udowodniono, że jeżeli ustalimy punkt na sferze jednostkowej w skończeniowym wymiarowej wektorowej przestrzeni zespolonej i będziemy ten punkt kolejno przekształcać przez pewne (generyczne) odwzorowanie unitarne złożone z rzutem ortogonalnym na hiperpłaszczyznę prostopadłą do wektora wyznaczonego przez ten punkt, to szereg podniesionych do kwadratu norm tak powstałego ciągu punktów będzie się sumował do wymiaru przestrzeni.

Odrębnie ważne w perspektywie działalności naukowej dra hab. Wojciecha Słomczyńskiego pozostają wyniki uzyskane we współpracy z K. Życzkowskim z Instytutu Fizyki UJ. Najbardziej znany ich wynik opublikowany w *Acta Physica Polonica B* w 2006 roku dotyczy istnienia wyróżnionego progu w ważonych systemach wyborczych, w których M graczom przypisuje się znormalizowane wagi $w_i, i = 1, 2, \dots, M, \sum_{i=1}^M w_i = 1$, a decyzja głosującego ciała zapada, gdy suma wag graczy opowiadających się za nią przekracza próg większości kwalifikowalnej $q \in (1/2, 1]$. Mianowicie pokazano, że dla znormalizowanych wskaźników Penrose'a-Banzhafa $\beta_i, i = 1, 2, \dots, M, \sum_{i=1}^M \beta_i = 1$, i optymalnego progu

$$q_* = \frac{1 + \sqrt{\sum_{i=1}^M w_i^2}}{2} \geq \frac{1 + \frac{1}{\sqrt{M}}}{2}$$

przybliżona równość $\beta_i \approx w_i$ zachodzi dla wszystkich $i = 1, 2, \dots, M$, o ile

$$\max_{1 \leq j \leq M} w_j \ll \sqrt{\sum_{i=1}^M w_i^2}.$$

Należy dodatkowo podkreślić, że wynik ten zastosowano do stworzenia nowego systemu głosowania w Radzie Unii Europejskiej tzw. systemu podwójnie pierwiastkowego, który do teorii wyboru społecznego wszedł pod nazwą *Kompromis Jagielloński*. W tym kontekście nie sposób również nie wspomnieć o powstałych ekspertyzach wykonanych na zlecenie frakcji EPP-ED Parlamentu Europejskiego, MSZ i Komisji Spraw Konstytucyjnych Parlamentu Europejskiego. Według Web of Science wskazana praca ma 40 cytowań, a wśród cytujących są naukowcy z całego świata.

W zakresie matematycznej teorii wyboru społecznego wspomnieć dalej można o wzorze na liczbę mandatów w systemie Jeffersona-D'Hondta ze współautorskiej pracy z J. Flisem i D. Stolickim z *Public Choice* z 2020 roku, za który amerykańskie towarzystwo ekonomiczno-politologiczne Public Choice Society przyznało im Nagrodę Duncana Blacka.

Patrząc całościowo widać tu wartościowy dorobek oraz że dr hab. Wojciech Słomczyński jest wybitnym ekspertem w obrębie matematycznej teorii wyboru społecznego.

Znam dra hab. Wojciecha Słomczyńskiego z konferencji i słuchałam z zainteresowaniem jego odczytów. Potrafi przykuć uwagę i zainteresować słuchaczy. W 2016 roku na moje zaproszenie wygłosił wykład im. prof. Ignacego Adamczewskiego na temat „Kompromis Jagielloński” podczas święta Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej PG.

Jest on zaangażowany w działalność dydaktyczną i organizacyjną na swoim wydziale i uczelni oraz działalność popularyzującą matematykę. Odrębnie są przy tym widoczne osiągnięcia dra hab. W. Słomczyńskiego w opiece nad doktorantami i magistrantami. Trzy rozprawy doktorskie powstałe pod jego kierunkiem otrzymały kilka prestiżowych nagród i wyróżnień. Od kiedy Uniwersytet Jagielloński został laureatem konkursu „Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza”, dr hab. W. Słomczyński uczestniczył też w czterech projektach IDUB, w dwóch jako kierownik.

Podsumowując moją opinię, uważam, że kandydat uzyskał dorobek, który spełnia wymogi ustawowe związane z nadaniem tytułu naukowego profesora i dlatego popieram wniosek o nadanie dr. hab. Wojciechowi Słomczyńskiemu tytułu profesora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie matematyka.

Joanna Janczewska