

Prof. dr hab. Ryszard Kutner
Wydział Fizyki Uniwersytet Warszawski
Ul. Pasteura 5, 02-903 Warszawa

**Recenzja wniosku dra Juliana Sienkiewicza o nadanie stopnia doktora
habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki
fizyczne**

Osiągnięciem naukowym będącym podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora
habilitowanego jest cykl składający się z dziewięciu powiązanych tematycznie publikacji
naukowych zatytułowany:

**Efekty indukowanego złamania symetrii w wybranych modelach procesów
społecznych**

Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego

- [H1] J. Sienkiewicz, G. Siudem, J. A. Hołyst
External bias in the model of isolation of communities
Physical Review E 82(5), 057101 (2010)
- [H2] A. Chmiel, J. Sienkiewicz, M. Thelwall, G. Paltoglou, K. Buckley, A. Kappas, J. A. Hołyst
Collective Emotions Online and Their Influence on Community Life
Plos ONE 6(7), e22207 (2011)
- [H7] A. Chmiel, J. Sienkiewicz, A. Fronczak, P. Fronczak
*A veritable zoology of successive phase transitions in the asymmetric q-voter model on
multiplex networks*
Entropy 22(9), 1018 (2020)
- [H8] L. G. Gajewski, J. Sienkiewicz, J. A. Hołyst
*Transitions between polarization and radicalization in a temporal bilayer echo-chamber
model*
Physical Review E 105(2), 024125 (2022)
- [H5] J. Sienkiewicz
Growing spin model in deterministic and stochastic trees
Physical Review E 90(4), 042120 (2014)
- [H6] A. Chmiel, J. Sienkiewicz, K. Sznajd-Weron
Tricriticality in the q-neighbor Ising model on a partially duplex clique
Physical Review E 96(6), 062137 (2017)
- [H7] A. Chmiel, J. Sienkiewicz, A. Fronczak, P. Fronczak
*A veritable zoology of successive phase transitions in the asymmetric q-voter model on
multiplex networks*
Entropy 22(9), 1018 (2020)
- [H8] L. G. Gajewski, J. Sienkiewicz, J. A. Hołyst
Transitions between polarization and radicalization in a temporal bilayer echo-chamber model
Physical Review E 105(2), 024125 (2022)
- [H9] L. G. Gajewski, J. Sienkiewicz, J. A. Hołyst
Discovering hidden layers in quantum graphs
Physical Review E 104(3), 034311 (2021)

Uwagi porządkujące

W powyższym spisie publikacji będących podstawą wniosku, w trzech publikacjach dr Sienkiewicz jest pierwszym autorem w jednej jest jedynym, w kolejnych czterech publikacjach drugim (kolejność niealfabetyczna) i w jednej drugim (kolejność alfabetyczna). Na podstawie ogólnie przyjętych/zwyczajowych zasad oznacza to, że jego wkład w powstanie tych publikacji był dominujący co potwierdzają oświadczenia współautorów oraz ocena udziału własnego dokonana przez autora. Liczba cytowań publikacji jest stosunkowo niewielka (nie przekroczyła 11). Nie przywiązywałbym do tego zbyt dużej wagi do wskaźników, gdyż są to stosunkowo świeże prace. Co więcej, publikacje ukazały się w recenzowanych, prestiżowych, bardzo dobrych międzynarodowych czasopismach naukowych.

Droga naukowa dra Juliana Sienkiewicza

1. Tytuł zawodowy i stopień naukowy

Habilitant posiada stopień naukowy doktora nauk fizycznych uzyskany na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej w roku 2010. Ponadto, posiada tytuł zawodowy magistra inżyniera uzyskany na tym samym Wydziale w roku 2004.

2. Zatrudnienie w jednostkach naukowych (Wydział Fizyki Politechniki Warszawskiej)

- Od 1.09.2012 na czas nieokreślony – na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego w wymiarze pełnego etatu.
- Od 1.12.2010 do 31.08.2012 – na stanowisku adiunkta naukowego (badawczego) w wymiarze 0.95 etatu do realizacji projektów UE Dynanets i CyberEMOTIONS
- Od 7.12.2009 do 30.11.2010 – na stanowisku asystenta naukowego (badawczego) w wymiarze pełnego etatu – do realizacji projektów UE Dynanets i CyberEMOTIONS.

3. Staże zagraniczne

- Staż podoktorski w Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme (MPI-PKS), Drezno, Niemcy, okres: 01.10.2014–28.02.2016 (17 miesięcy). Habilitant zajmował się analizą dużych zbiorów danych naukometrycznych zakończoną publikacją w Royal Society Open Science.

4. Wizyty studyjne (delegacje)

W ramach projektu UE RENOIR (program MSCA Staff Exchanges)

- W Słoweńskiej Agencji Prasowej (Slovenska Tiskovna Agencija) oraz w Instytucie Badawczym Jožef Stefan Institut, Lublana, Słowenia, okresy: 17.06–01.07.2016, 19.06–3.07.2017, 24.07–26.09.2017 (łącznie 3 miesiące). Habilitant zajmował się tematyką modelowania dynamiki mediów, a w szczególności portali informacyjnych. Zakończona publikacją w czasopiśmie Physica A oraz Scientific Reports.
- W Nanyang Technological University, Singapur, okres: 19.01–18.02.2017 (1 miesiąc). Habilitant zajmował się tematyką relacji geograficznych pomiędzy najlepszymi ośrodkami naukowymi współpracując z Complexity Institute. Efekty współpracy była publikacja w czasopiśmie Scientific Reports.
- W Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, NY, USA, okres: 20.08–02.09.2016 i 07–22.05.2019 (łącznie 1 miesiąc). Habilitant zajmował się analizą modelu q-Isinga na spolaryzowanej sieci. Efektem współpracy jest preprint w repozytorium arXiv.

W ramach projektu UE OMINO

- W GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften in Köln, Niemcy, okres: 11-22.06.2023 i 14.09-1.10.2023 (łącznie 1 miesiąc). Współpraca z Dr. Philippem Mayrem w temacie przeciążenia informacyjnego w czasopismach naukowych. Publikacja w przygotowaniu.

Łącznie, w ciągu ostatnich 10 lat habilitant odbył prawie 2 lata (23 miesiące) staży zagranicznych oraz zagranicznych wyjazdów studyjnych/delegacji (6 miesięcy). Zostały one podsumowane w czterech publikacjach w czasopismach naukowych, w jednym preprincie (jedna praca jest w przygotowaniu). W moim przekonaniu ten okres intensywnej współpracy międzynarodowej pozwolił habilitantowi na zdobycie wystarczającego doświadczenia budującego solidną podstawą

dla przyszłej długofalowej współpracy międzynarodowej, w której habilitant mógłby odgrywać pierwszoplanową rolę.

5. Kluczowe funkcje pełnione przez habilitanta w projektach naukowych

- Wykonawca (doktorant) projektu promotorskiego Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego pt.: *Relacje skalowania w topologii sieci złożonych* nr N202 175035, realizowanego w latach 2008-2009 (budżet ok. 26 tys. zł).
- Kierownik projektu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach programu IUVENTUS PLUS pt.: *Statystyczne modelowanie przepływów emocji w wirtualnych sieciach społecznych* nr 0490/IP3/2011/71, realizowanego w latach 2012-2014 (budżet ok. 170 tys. zł).
- Kierownik projektu w ramach programu Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza na Politechnice Warszawskiej w konkursie CyberiAD-3 Priorytetowego Obszaru Badawczego *Cyberbezpieczeństwo i analiza danych* pt.: *Głęboka analiza regulacji dotyczących sztucznej inteligencji z wykorzystaniem modeli językowych, analizy sieciowej i gramatyki instytucjonalnej*, realizowanego w latach 2022-2023 (budżet ok. 207 tys. zł).
- Koordynator pakietu (WP leader) projektu UE pt.: *OMINO* (Overcoming Multilevel INformation Overload) nr. 101086321, w ramach programu Horizon Europe MSCA Staff Exchange, realizowanego w latach 2023-2026 (budżet projektu: ok. 1 300 tys. zł EUR, czyli ok. 430 tys. EUR, na Politechnice Warszawskiej).

Powyższe informacje pozwalają na wyciągnięcie wniosku, że habilitant jest w stanie pozyskiwać i prowadzić poważne granty ze swojego obszaru zainteresowań naukowych.

6. Redaktor & recenzent

- Od połowy 2022 r. jest jednym z redaktorów tematycznych w dziedzinie Networks and Complex Systems czasopisma Scientific Reports.
- Od 2008 r. recenzował wiele artykułów w takich czasopismach międzynarodowych jak Physica A, PLOS One, Scientific Reports, EPJ Data Science, oraz BMJ.
- W latach 2021 i 2022 oceniał wnioski do programu EIC Pathfinder Open of European Research Executive Agency – REA.

Powyższa aktywność wskazuje na uznanie przez środowisko międzynarodowe habilitanta jako solidnego, godnego zaufania badacza.

7. Nagrody i stypendia

- W latach 2014, 2018 oraz 2022 był członkiem zespołów, które otrzymały Zespołowe Nagrody I stopnia JM Rektora PW za osiągnięcia naukowe,
- W 2012 r. otrzymał dwuletnie (2013-14) naukowe stypendium stacjonarne CAS/28/POKL w konkursie organizowanym przez Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej.

Uzyskane nagrody i stypendia dowodzą, że aktywność habilitanta jest dostrzegana i ceniona przez władze Politechniki Warszawskiej.

Osiągnięcia organizacyjne

- Na przełomie lat 2016/2017 habilitant był członkiem zespołu Wydziału Fizyki PW, opracowującego program nowej specjalności na studiach II stopnia pn.: *Eksploracja Danych i Modelowanie Interdyscyplinarne (EDMI)*. W roku 2021 zespół otrzymał zespołową Nagrodę Dydaktyczną Rektora PW I.
- Począwszy od roku akad. 2017/18 habilitant jest opiekunem wspomnianej powyżej specjalności *Eksploracja Danych i Modelowanie Interdyscyplinarne*.
- Począwszy od 2020 r. jest członkiem stałej Komisji ds kształcenia Rady Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej.

- W kwietniu 2022 r. zostałem powołany przez Rektora Politechniki Warszawskiej w skład Rady Naukowej POB *Cyberbezpieczeństwo i analiza danych*, która zajmuje się realizacją programu *Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza* na Politechnice Warszawskiej w latach 2020-26. Do jego obowiązków należy przede wszystkim organizacja programu CyberSummer@WUT oraz recenzowanie wniosków konkursowych.
- W lipcu 2023 r. zostałem powołany przez Rektora Politechniki Warszawskiej w skład Zespołu ds. eksploracji i eksploatacji możliwości SI.
- Z sukcesem uczestniczył w opracowywaniu wniosków o finansowanie w programach UE, w szczególności DYNANETS w 7 Programie Ramowym, RENOIR w programie Horizon 2020 oraz OMINO w programie Horizon Europe.

Jak widać z powyższego, habilitant jest nie tylko godnym szacunku badaczem ale także wielce utalentowanym organizatorem nauki.

Dorobek i osiągnięcia dydaktyczne

1. Prowadzenie zajęć na Politechnice Warszawskiej od roku 2009 – nowe przedmioty

• Wydział Fizyki

1. *Statystyczna Eksploracja Danych* (30h wykładu) od 2009 r. - zajęcia obligatoryjne dla studentów II stopnia, kierunek Fizyka Techniczna, specjalność Modelowanie Układów Złożonych (od 2018 r. *Eksploracja Danych i Modelowanie Interdyscyplinarne*) od 2022 r. przedmiot jest prowadzony w języku angielskim jako *Statistical Data Exploration*.
 2. *R w Analizie Układów Złożonych* (30h laboratorium) od 2013 r. - zajęcia fakultatywne dla studentów I stopnia, kierunek Fizyka Techniczna,
 3. *Wprowadzenie do "data science"* (30h wykładu) od 2017 r. - zajęcia fakultatywne dla studentów I stopnia, kierunek Fizyka Techniczna,
 4. *Laboratorium Statystycznej Eksploracji Danych* (30h laboratorium) od 2017 r. - zajęcia fakultatywne dla studentów II stopnia, kierunek Fizyka Techniczna,
 5. *Eksploracja tekstu i analiza danych on-line* (15h wykładu / 30h laboratorium / 15h projektu) od 2018 r. - zajęcia fakultatywne dla studentów II stopnia, kierunek Fizyka Techniczna.
- W latach 2017-21 przygotowanie materiałów oraz prowadzenie przedmiotu:
6. *Fizyka w ekonomii i naukach społecznych* (15h wykładu / 15h ćwiczeń) - zajęcia obowiązkowe dla studentów II stopnia kierunku Inżynieria Zarządzania na Wydziale Zarządzania PW.
- W latach 2020-22 opracowanie materiałów i prowadzenie kursów nauki pakietu R dla studentów Politechniki Warszawskiej w ramach projektu NERW 2 PW Nauka – Edukacja – Rozwój - Współpraca:
7. *Wstęp do programowania z użyciem pakietu R* (30h laboratorium) - materiały dostępne pod adresem: https://jsienkiewicz.pl/R_podstawy/
 8. *Zaawansowane umiejętności programowania z użyciem pakietu R* (30h laboratorium) materiały dostępne pod adresem: https://jsienkiewicz.pl/R_zaaawansowany/
- Ponadto, począwszy od 2005 r. prowadził zajęcia z przedmiotów:
Laboratorium fizyki, *Podstaw fizyki* (ćwiczenia), *Podstaw Użytkowania Komputerów* (laboratorium) oraz *Metod Numerycznych* (laboratorium).
 - Za osiągnięcia dydaktyczne 1-5 (opracowanie nowych przedmiotów na Wydziale Fizyki PW) otrzymałem w 2018 r. Nagrodę indywidualną III stopnia JM Rektora PW za osiągnięcia dydaktyczne w latach 2017-2018.
 - W 2019 r. otrzymał nagrodę Złotej Kredy (przysznawanej przez Samorząd Studentów PW na podstawie ankiet wypełnianych przez uczestników zajęć) dla najlepszego wykładowcy na Wydziale Fizyki PW w roku akad. 2018/19.

Na szczególne wyróżnienie zasługuje tutaj fakt, że habilitant był głównym twórcą a następnie opiekunem nowej specjalności Modelowanie Układów Złożonych, która później została przekształcona w specjalność pn.: *Eksploracja Danych i Modelowanie Interdyscyplinarne*

2. Opieka nad rozprawami doktorskimi, pracami magisterskimi i inżynierskimi

- Promotor pomocniczy następujących rozpraw doktorskich:
 - mgr inż. Piotr Górski, rozprawa pt.: *Równowaga strukturalna oddziaływań wieloagentowych dla różnych topologii sieci*, obroniona 24 listopada 2020 r.
 - mgr inż. Łukasz Gajewski, rozprawa pt.: *Reverse engineering multi-layered structures in complex networks*, obroniona 6 maja 2022 r.
 - mgr inż. Jan Chołoniewski, rozprawa pt.: *Modelling dynamics of news media*, obroniona 28 czerwca 2022 r.
- Promotor/współpromotor 9 prac magisterskich oraz 13 prac inżynierskich realizowanych na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że habilitant pełnił rolę promotora pomocniczego aż w trzech obronionych rozprawach doktorskich.

Szczegółowa ocena dorobku naukowego kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego

Część autoreferatu poświęcona przez kandydata prezentacji swojego dorobku naukowego liczy blisko trzydzieści stron. Jest ona jasna, przekonująco argumentowana i ciekawa.

Można stwierdzić, że dorobek naukowy kandydata leży w głównym nurcie badań socjofizyki – dobrze już dzisiaj ugruntowanego pola badań w ramach dyscyplin nauk fizycznych. Prace prowadzone przez kandydata mają bezpośredni związek z fizyką, gdyż zagadnienie łamania symetrii (spontanicznego, typu pozostałości magnetycznej, lub indukowanego) stanowiło od dawna wyzwanie dla współczesnej fizyki teoretycznej, a w tym fizyki statystycznej – kandydat rozszerzył je w sposób bardzo istotny na obszar modelowania procesów społecznych.

Łamanie symetrii jest dla kandydata drogowskazem pozwalającym analizować przemiany fazowe, równowagowe i nierównowagowe – pojęcia te (za sprawą modelu Isinga, q-Isinga a także q-wyborcy) zostały z sukcesem ugruntowane w socjofizyce. Tabela 1, będąca rodzajem przewodnika, zamieszczona w Autoreferacie, znakomicie ilustruje badane przez kandydata źródła łamania symetrii zlokalizowane w różnych publikacjach zgłoszonych do dorobku. Kandydat słusznie wyróżnił cztery źródła indukowanego łamania symetrii w układzie. Może to być:

- 1) modyfikacja warunków początkowych,
- 2) zmiana parametrów opisujących oddziaływania dla niektórych elementów układu,
- 3) modyfikacja samych oddziaływań prowadząca do anizotropii, jak też
- 4) zaburzenie/złamanie symetrii topologii, na której odbywa się dany proces.

Trzeba dopowiedzieć, że modele omawiane w autoreferacie zostały podzielone na trzy główne klasy:

- a) izolacji społecznej (publikacja [H1]),
- b) dynamiki emocji (publikacje [H2] – [H5]),
- c) procesów społecznych w sieciach wielopoziomowych publikacje [H6] – [H9]).

Jasno wskazanym, konkretnym celem badań przeprowadzonych w ramach przedstawianego osiągnięcia naukowego jest **analiza efektów indukowanego, specyficznego złamania symetrii w wybranych modelach procesów społecznych**: izolacji społecznej (publikacja [H1]), wpływu społecznego (modele q-Isinga, publikacja [H6] i q-wyborcy, publikacja [H7]) oraz polaryzacji i radykalizacji społecznej (tzw. model Baumanna, publikacja [H8]).

Na bazie powyższych obserwacji został stworzony model agentowy dialogów emocjonalnych (**publikacja [H3]**) oparty o koncepcje wzrostu entropii w trakcie dialogu. Spinowy model dyskomfortu emocjonalnego na łańcuchu (**publikacja [H4]**) oraz jego rozszerzenie na topologię drzew (**publikacja [H5]**) to próba powiązania obserwowanych składowych emocjonalnych ze zmiennym termodynamicznymi takimi jak temperatura. Chociaż porównanie z danymi rzeczywistymi nie było zadowalające, to wprowadzenie asymetrii w postaci jednostronnych oddziaływań doprowadziło do oczekiwanej obserwacji niemonotonicznej zależności średniej emocji (magnetyzacji) od temperatury układu. Mimo wszystko uważam to za ważny krok w kierunku przyszłego, efektywnego zarządzania emocjami w mediach.

Na koniec warto zwrócić uwagę, że modelowanie procesów społecznych za pomocą metod agentowych oraz fizyki statystycznej to duże wyzwanie, gdyż należy zebrać/zestawić wiele różnych elementów: (1) dane rzeczywiste, (2) interpretacje dokonane przez specjalistów z nauk społecznych, (3) symulacje wybranego modelu mikroskopowego oraz (4) rozwiązania analityczne tego modelu. Uwaga, symulacje warto prowadzić nawet jeżeli znane są ściśle rozwiązania. Chociaż pojedynczo żadna z przedstawianych prac nie wyczerpuje tej ścieżki, to jednak wszystkie cztery elementy są widoczne jako składowe prezentowanego osiągnięcia naukowego. Nie można też traktować zaprezentowanych prac jako zamkniętego rozdziału – otwierają one (w wielu przypadkach) nowe kierunki badawcze. Na przykład, ma to miejsce w kontekście propagacji fali na sieciach wielopoziomowych (publikacja [H9]): naturalnym krokiem wydaje się tutaj wyznaczenie progu stosunku gęstości połączeń wewnątrz warstw do gęstości połączeń pomiędzy nimi, dla której zaproponowane metody tracą skuteczność. Co więcej, można pomyśleć o modyfikacji przedstawionych metod tak, aby posłużyły do wykrywania lokalnych społeczności w sieciach. Podobnie, publikacje [H6] i [H7], dotyczące modeli q-Isinga i q-wyborcy to potencjalnie „niewyczerpane” źródło dla dalszych rozszerzeń. Muszę przyznać, że zaimponowała mi otwartość habilitanta na nowe wyzwania – uważam przedstawioną mi do oceny habilitację z wielce inspirującą, dającą znaczący wkład w `mainstreamowe` kierunki badawcze.

Podsumowanie

Po zapoznaniu się z Wnioskiem a w tym zwłaszcza dorobkiem dra Juliana Sienkiewicza, stwierdzam że spełnia on z nawiązką wszystkie prawne i zwyczajowe wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne. Mocno popieram Wniosek dra Juliana Sienkiewicza i ze swojej strony wnioskuję o dopuszczenie go do dalszych etapów postępowania mającego na celu nadanie mu stopnia doktora habilitowanego. Uważam, że jako doktor habilitowany stanowić będzie niezwykle wartościowe wsparcie zespołu naukowo-dydaktycznego Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej.

Ryszard Kutner