

Warszawa 31.07.2022

prof. dr hab. Janina Kotus  
Wydział Matematyki  
i Nauk Informacyjnych  
Politechnika Warszawska  
ul. Koszykowa 75  
00-662 Warszawa

**Recenzja wniosku dr. hab. Wojciecha Słomczyńskiego o nadanie tytułu  
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie matematyka**

**Dane o karierze naukowej Kandydata do tytułu naukowego profesora**

Dr hab. Wojciech Słomczyński jest absolwentem Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, który ukończył w 1984 r. na specjalności matematyka teoretyczna uzyskując dyplom z wyróżnieniem. Jego praca magisterska pt. *Struktura przestrzeni ze średnią* została wyróżniona w konkursie Polskiego Towarzystwa Matematycznego im. Marcinkiewicza. W 1990 r. obronił rozprawę doktorską pt. *The Lyapunov characteristic exponent and topological version of subadditive ergodic theorem* napisaną pod kierunkiem prof. dr. hab. B. Szafirskiego. W 2004 r. Kandydat uzyskał stopień doktora habilitowanego nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka nadany przez Radę Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego na podstawie rozprawy pt. *Dynamical Entropy, Markov Operators and Iterated Functions Systems*. Cała kariera naukowa Kandydata jest związana z Instytutem Matematyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, w którym pracuje od 1984 r. Od 1984 r. do 1990 r. pracował na stanowisku asystenta, następnie na stanowisku adiunkta w latach 1994-2009 i 2014-2019. W okresie od 2009 r. do 2014 r. pracował na stanowisku profesora nadzwyczajnego. Od 2019 r. pracuje na stanowisku profesora uczelni. Jest to zatrudnienie na czas nieokreślony. Należy podkreślić, że w roku akademickim 1986/87 pracował jako *research assistant* w Mathematics Institute, University of Warwick, Wielka Brytania.

**Dane o dorobku naukowym Kandydata do tytułu naukowego profesora**

Kandydat jest autorem lub współautorem 31 artykułów opublikowanych w czasopismach umieszczonych w aktualnie obowiązującym wykazie Ministerstwa Edukacji i Nauki, 3 monografii opublikowanych przez Wydawnictwo UJ i 10 artykułów opublikowanych w opracowaniach zbiorowych i materiałach konferencyjnych. Prace te są cytowane **352** razy (po odliczeniu autocytałów) w bazie Web of Science oraz **402** razy (po odliczeniu autocytałów) w bazie Scopus, a h-indeks wynosi odpowiednio **12** i **11**. Ponadto, Kandydat jest współautorem 17 ekspertyz oraz redaktorem 10 książek wydawanych przez Wydawnictwo UJ. Łączna liczba punktów 'ministerialnych' wynosi **3240**. Kandydat zadeklarował przypisanie w 75% do dyscypliny *matematyka* i w 25% do dyscypliny *nauki polityczne i administracja*. Jego dorobek publikacyjny

zawiera publikacje należące do obu dyscyplin. Wg bazy Web of Science Kandydat opublikował 24 artykuły związane z naukami ścisłymi, w tym 18 opublikował w czasopismach przypisanych do matematyki, 4 do fizyki i 1 do informatyki oraz opublikował 8 artykułów w czasopismach przypisanych do dyscypliny nauki polityczne i administracja. Należy podkreślić, że 95% wszystkich cytowań w tej bazie pochodzi od prac związanych z naukami ścisłymi, przy czym najbardziej cytowane prace Kandydata zostały opublikowane w czasopismach przypisanych do dyscypliny matematyka.

Badania naukowe Kandydata początkowo koncentrowały się na tzw. subaddytywnych ciągłych układach dynamicznych zdefiniowanych na zwartych przestrzeniach, dla których udowodnił analogie subaddytywnych twierdzeń ergodycznych i zbadał własności wykładników Lyapunowa. Następnie Kandydat zainteresował się mechaniką kwantową i kwantową teorią informacji. W przypadku mechaniki kwantowej zajmował się głównie entropią kwantową, która jest kluczowym instrumentem służącym do opisu chaosu kwantowego. Badał także metryki w przestrzeni stanów kwantowych i indukowaną przez nie geometrię oraz kwantowe iterowane układy funkcyjne. W teorii informacji kwantowej zajmował się związkami między teorią pomiaru a teorią iterowanych układów, minimalizacją i maksymalizacją entropii pomiaru w wysoce symetrycznych układach kwantowych oraz kwantowym bayesianizmem. Jednocześnie od ukończenia doktoratu Kandydat interesował się także matematyczną teorią wyboru społecznego. Są to zagadnienia związane z drugą zadeklarowaną dyscypliną.

### Ocena najważniejszych osiągnięć Kandydata do tytułu naukowego profesora

[1.] Omawianie tych wyników zaczęę od pracy [19] opublikowanej w *Annals of Probability*, najbardziej prestiżowym czasopiśmie z teorii prawdopodobieństwa. Dla przestrzeni probabilistycznej  $(\Omega, \Sigma, \mu)$ , zbioru funkcji gęstości  $D(\mu)$  i zadanej funkcji użyteczności  $u : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$  zdefiniowano funkcjonał  $H_u(f)$  spełniający zależność

$$u(e^{H_u(f)}) := \sup_{w \in D(\mu)} \int_{\Omega} u(w) f d\mu,$$

gdzie  $f \in D(\mu)$ . Funkcjonał  $H_u(f)$ , nazwany  $u$ -entropią lub entropią maksymalizującą funkcję  $u$ , ma bardzo ciekawe własności. W szczególności, gdy  $u(x) = \ln x$  dla  $x \in \mathbb{R}^+$ , to  $u$ -entropia jest entropią Boltzmanna-Gibbsa, a dla  $\gamma$ -izoelastycznej użyteczności opisanej wzorem  $u(x) := \frac{1}{\gamma} x^\gamma$  jest  $\alpha$ -entropią Rény'ego, gdzie  $\alpha = (1 - \gamma)^{-1}$  dla  $\gamma \in (-\infty, 0) \cup (0, 1)$ . W pracy bada się także podwójnie stochastyczne operatory Markowa  $P : L^1(\mu) \rightarrow L^1(\mu)$ . Są to operatory dla których  $P(\mathbb{1}) = \mathbb{1}$ , gdzie  $\mathbb{1}$  odpowiada stanowi równowagi termodynamicznej. Lasota i Mackey udowodnili, że zachodzenie Drugiej Zasady Termodynamiki w jej mocnej postaci jest warunkiem koniecznym i dostatecznym *dokładności* podwójnie stochastycznego operatora  $P$ . W pracy pokazano analogiczny wynik dla  $u$ -entropii przy założeniu, że funkcja  $u$  spełnia warunek asymptotycznej elastyczności tzn.  $\limsup_{x \rightarrow \infty} \frac{xu'(x)}{u(x)} < 1$ . Wynika z niego, że  $u$ -entropia pełni w termodynamice analogiczną rolę jak klasyczna entropia Boltzmanna-Gibbsa. Następnie wynik ten uogólniono dla pólgrup operatorów Markowa. Jest to bardzo ładny wynik

w zakresie formalizmu termodynamicznego, w dowodzie, którego wykorzystano między innymi teorię operatorów i teorię miary. Wydaje się, jednak że nie został zauważony/doceniony w kręgach matematyki finansowej do której był adresowany. Praca ma tylko 5 cytowań w WoS. Mimo to uważam, że jest to ważna pozycja w dorobku Kandydata.

[2.] Przejdę teraz do omówienia wyników dotyczących głównie granic półklasycznych entropii dynamicznych. Zawiera je cykl artykułów opublikowanych w *Journal of Mathematical Physics* (1994), *Journal of Physics A: Mathematical & General* (1997), *Chaos, Solitons and Fractals* (1997), *Physical Review Letters* (1998), *Chaos* (2000). Tematyczne prace leżą na pograniczu fizyki i matematyki a ich współautorami są fizycy. Znalezienie odpowiedniej definicji entropii, która mierzyłaby *chaos kwantowy* jest nadal ogromnym wyzwaniem. W klasycznej mechanice układ nazywamy *chaotycznym*, jeśli entropia Kołmogorowa-Sinaja (dalej nazywana KS-entropią) jest dodatnia. Jednak KS-entropii nie da się przenieść wprost na przypadek mechaniki kwantowej, ponieważ bazuje ona na idei trajektorii układu. Zarówno w przypadku klasycznej, jak i kwantowej mechaniki, zaproponowano wiele definicji entropii, jedne dotyczą stanu układów, drugie dynamiki układów. Pierwsze wywodzącą się od Boltzmanna i Gibbsa, drugie od Shannona i Kołmogorowa. Definicja entropii, zaproponowana w tych pracach, korzysta z idei Kifera, polegającej na powiązaniu entropii z rozbiciami dla kwantowych procesów stochastycznych-QSP, mierzalnych rozbić przestrzeni i zadanych stanów. W pracy [4], opublikowanej w *Journal of Mathematical Physics*, zdefiniowano CS-kwantową entropię dla układów kwantowych w których pomiar jest oparty o stany koherentne. Jest to uogólnienie definicji entropii podanej przez Pechukasa oraz Becka i Graudenza. W [4] zdefiniowano także CS-kwantową entropię metryczną, CS-kwantową entropię dynamiczną oraz zaproponowano numeryczne metody obliczania CS-kwantowej entropii dynamicznej wykorzystujące technikę IFS-ów. Ponadto postawiono hipotezę, że w CS-kwantowa entropia dynamiczna dla rodziny przekształceń unitarnych  $U(N)$  dąży do KS-entropii dla odpowiedniego przekształcenia klasycznego, gdy  $N \rightarrow \infty$ , o ile są spełnione założenia wiążące odwzorowania klasyczne z kwantowymi. Taka granica nazywana jest w literaturze granicą półklasyczną. Zaproponowana definicja entropii dynamicznej ma pewną przewagę nad dotychczas znanymi definicjami entropii w mechanice kwantowej, ponieważ kolejne jego prace pokazały, że CS-entropia dynamiczna jest dodatnia dla kwantowych odpowiedników klasycznych układów chaotycznych np. przekształcenia piekarza lub przekształcenia logistycznego, w przeciwieństwie np. do entropii Connesa-Narnhofer-Thirringa lub entropii Alickiego-Fannesa, które albo zerują się dla skończonego wymiaru układów kwantowych, albo ich granica półklasyczna jest niewłaściwa. Ważną pracą w tym cyklu jest artykuł [10] opublikowany w *Physical Review Letters* - jednym z najbardziej prestiżowych czasopism fizycznych. Badano w nim przypadek stanów koherentnych. W szczególności dla grupy  $SU(d)$ ,  $d \geq 2$ , przestrzeni Hilberta  $\mathbb{H}$  wymiaru  $N$  i operatora kwantowego  $U$  działającego na  $\mathbb{H}$  ze stanami koherentnymi zdefiniowano tzw. *średnią CS-entropię dynamiczną* tzn. CS-entropię uśrednioną po grupie  $U(N)$  z miarą Haara. Głównym rezultatem tej pracy jest podanie oszacowań z dołu  $l_b$  i z góry  $u_b$  średniej CS-entropii dynamicznej, które wynoszą odpowiednio:  $l_b \sim \ln N - d + \gamma$  i  $u_d \sim \ln N - d + 1$ ,

gdzie  $\gamma$  jest stałą Eulera. Zatem  $\lim_{N \rightarrow \infty} u_b - l_b = 1 - \gamma \approx 0.42278$ , co oznacza, że średnia CS-entropia dynamiczna dąży do nieskończoności jak  $\ln N$ , gdzie  $N = 2j + 1$ ,  $j$  jest liczbą kwantową. Uzyskany wynik jest silnym argumentem przemawiającym za tym, że 'typowe' zachowanie w dynamice klasycznej jest chaotyczne.

[3.] Trzeci nurt badań dotyczy związku między teorią pomiaru i iterowanymi układami funkcyjnymi. Taki wątek pojawił się w poprzednim nurcie badań. Kandydat twierdzi, że jego podstawowym osiągnięciem było zauważenie, że każdemu instrumetowi pomiaru odpowiada pewien IFS-iterowany układ funkcji. Jeżeli dodatkowo, oprócz pomiaru rozważa się dynamikę generowaną przez operator Markowa  $P$ , to naprzemienne stosowanie dynamiki i pomiarów definiuje dwa różne IFS-y. Przy założeniu, że wyjściowy stan był *stacjonarny* Kandydat udowodnił, że dla wielu przypadków *entropia dynamiczna*  $\mathcal{H}$  wyraża się jako całka postaci  $\mathcal{H} = \int_B h d\mu$ , gdzie  $h$  jest klasyczną entropią Shannona-Boltzmana dla półprzesunięcia na ciągach wyników pomiaru,  $B$  jest zbiorem stanów a  $\mu$  jest niezmienniczą miarą probabilistyczną na zbiorze  $B$ . Jest to rezultat pochodzący z rozprawy habilitacyjnej Kandydata [32] opublikowanej przez Wydawnictwo UJ. Uogólnia on znane wcześniej formuły, między innymi wzór Rohlina na liczenie entropii Kołmogorowa-Sinaj. Ewidentną zaletą tej definicji jest możliwość policzenia/zdefiniowania entropii operatora  $P$  jako supremum po pewnej klasie pomiarów z różnicy pomiędzy entropią operatora  $P$  i operatora indentycznościowego. Dalsze badania z tego nurtu zaowocowały wynikami uzyskanymi wspólnie z doktorantką Anną Szczepanek w pracy [27] opublikowanej w *IEEE Transactions on Information Theory* (2017). Zbadano w niej przypadek przypadku układu, którego ewolucja jest zadana przez operator unitarny  $U$  działający na  $d$ -wymiarowej wektorowej przestrzeni zespolonej, pomiar jest pomiarem Lüdersa-von Neumanna, czyli jest zadany przez miarę półspektralną (wtedy  $I = \sum_1^k P_j$ , gdzie  $P_j$  są samosprężonymi dodatnio określonymi operatorami,  $1 \leq k \in \mathbb{N}$ ), operatory  $P_j$  są jednowymiarowymi rzutami a ich ślad  $\text{tr}(P) = d/k$ . Wtedy układ generuje dwa łańcuchy Markowa, jeden w przestrzeni stanów, drugi w przestrzeni wyników pomiaru. Entropia dynamiczna tego łańcucha służy do oceny chaotyczności układu. Badana entropia wywodzi się z prac [4] i [32]. Głównym wynikiem pracy jest bardzo ważny, ponieważ podaje warunki konieczne chaotyczności operatora  $U$ . Jest nim np. jego reprezentacja w bazach ortonormalnych za pomocą wielomianów Hadamarda. Innym warunkiem koniecznym jest ograniczenie z góry modułu śladu operatoru przez  $\sqrt{d}$ . Drugi ważny rezultat mówi, że znaleziony warunek konieczny jest także warunkiem dostatecznym chaotyczności układów dla  $d = 2$  i  $d = 3$  (przy czym dla  $d = 3$  zależy on jeszcze od wyznacznika). Otrzymana charakteryzacja pozwoliła na oszacowanie objętości (miary Haara na  $U(d)$ ) zbioru chaotycznych operatorów w obu przypadkach. Wynika stąd, że miara chaotycznych *kwantowych dwójek* jest mniejsza od miary chaotycznych *kwantowych trójek*, co może sugerować malenie miary chaotycznych operatorów unitarnych wraz ze wzrostem wymiaru. Podobnie jak w [10] policzono także średnią entropię dynamiczną oraz zbadano jej granicę półklasyczną dla  $d \rightarrow \infty$ , która rośnie logarytmicznie wraz z wymiarem, co kontrastuje z poprzednią sugestią. Uzyskane wyniki zastosowano do kwantowej teorii informacji w której tzw. *quantum gates* wyrażają się za

pomocą operatorów unitarnych. Korzystając ze wzoru na dynamiczną entropię operatorów rozstrzygnięto, że znane operatory np. *Hadamarda*, *Pauli-X*, *Pauli-Y*, *Pauli-Z* są chaotyczne, wśród czterowymiarowych operatorów do chaotycznych należą np. *CNOT* i *SWAP*. To zapewne zdecydowało o wysłaniu artykułu do świetnego czasopisma przypisanego do informatyki, ale jest to praca matematyczna. Jestem jej wielką entuzjastką. Należy podkreślić, że praca weszła do rozprawy doktorskiej Anny Szczepanek za którą otrzymała *The Banach Prize for a Doctoral Dissertation in the Mathematical Sciences*.

[4.] Kolejny nurt badań dotyczy problemu minimalizacji i maksymalizacji entropii w wysoce symetrycznych układach kwantowych. Te badania Kandydat prowadzi wspólnie z kolejną doktorantką Anna Szymusiak. Są to zagadnienia związane z problemem istnienia miary półspektralnej POVM skoncentrowanej na zbiorze skończonym, czyli w rozkładzie jedyńki mamy samosprężone dodatnio półokreślone operatory rzutowe generowane przez równodległy zbiór punktów w metryce Fubiniiego-Study’ego dla zespolonej przestrzeni rzutowej dowolnego wymiaru. W pracy [26], opublikowanej w *Quantum Inf. Process*, przy dodatkowym założeniu, że operatory rzutów są jednowymiarowe i wysoce symetryczne (HS POVM) podano ich pełną klasyfikację dla dwuwymiarowej zespolonej przestrzeni rzutowej. Ich reprezentacji w  $\mathbb{R}^3$  odpowiada 5 brył platońskich, dwie bryły archimedesowe i oraz nieskończona rodzina wielokątów foremnych. Następnie sklasyfikowano punkty krytyczne entropii oraz podano warunki dostateczne do ich istnienia. Główny wynik pracy zawiera rozwiązanie problemu minimalizacji i maksymalizacji entropii dla wymienionych wyżej pomiarów. Udowodniono, że entropia (entropia warunkowa) przyjmuje wartość najmniejszą (wartość największą) gdy stan układu przed pomiarem jest ortogonalny w stosunku do jednego z pomiarów generujących pomiar.

### **Podsumowanie dorobku naukowego Kandydata do tytułu naukowego profesora**

Bardzo istotna część prac Kandydata jest związana z matematycznymi metodami fizyki, a dokładniej matematycznymi metodami mechaniki kwantowej. Są to prace wspólne ze znanym fizykiem Karolem Życzkowskim. Powstały pomiędzy doktoratem a habilitacją i należą do bardzo ważnego nurtu badań w mechanice kwantowej. Należy podkreślić, że znalazły duży oddźwięk mierzony wysokimi cytowaniami oraz fakt, że zostały opublikowane w dobrych i bardzo dobrych czasopismach, a jedna z nich w najbardziej elitarnym czasopiśmie z fizyki. Z matematycznego punktu widzenia dotyczyły uogólnień ważnych pojęć np. wykładników Lyapunowa, entropii dynamicznej, iterowanych układów lub zdefiniowania metryki na przestrzeni mieszanych stanów kwantowych. Jednak najcenniejszą ich zaletą jest większa trafność proponowanych rozwiązań (definicji) w stosunku do innych dotychczas znanych, choć nadal nauka jest daleka od podania np. uniwersalnej definicji kwantowej entropii. Także prace wspólne z doktorantką Anna Szymusiak są próbą przeniesienia do mechaniki kwantowej teorii probabilistycznych. Prace te dowodzą cennej predyspozycji Kandydata - umiejętności prowadzenia badań z zastosowań matematyki w innych/pokrewnych dyscyplinach i to należy zdecydowanie podkreślić w ocenie dorobku Kandydata. Do najciekawszych/najlepszych rezultatów z punktu widzenia matematyki należą samodzielny wynik Kandydata dotyczący



liczenia entropii jako całki z dyskretniej entropii Shannona-Boltzmanna zawarty w habilitacji, wyniki pracy wspólnej z Zastawniakiem z *Annals of Probability* i wyniki wspólnych prac z doktorantkami: Anną Szczepanek i Anną Szymusiak, opublikowane w bardzo dobrych czasopismach informatycznych lub fizycznych po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego. W ocenie dorobku Kandydata należy podkreślić korzystanie z metod wielu działów matematyki: teorii ergodycznej, analizy funkcjonalnej, rachunku prawdopodobieństwa i teorii gier. Pewnym mankamentem tego dorobku jest skromna ilość samodzielnych prac oraz nieduża aktywność na arenie międzynarodowej, chodzi o niewielką liczbę wizyt naukowych w zagranicznych jednostkach. Niemniej, oceniając całość dorobku Kandydata, uważam że uzyskane przez niego wyniki, potwierdzone dużą liczbą cytowań, jak i bogaty warsztat matematyczny, wykraczający ponad średnią, zasługują w pełni na poparcie przez mnie wniosku o nadanie mu tytułu profesora.

Oddzielną kwestią są osiągnięcia Kandydata w drugiej dyscyplinie *nauki polityczne i administracja*. Tutaj Kandydat może poszczycić się spektakularnymi osiągnięciami, które przyniosły mu duży rozgłos. Do najważniejszych wyników w tej dyscyplinie należy podanie wzoru na optymalny próg w ważonych systemach wyborczych, który zastosowano do stworzenia nowego systemu głosowania w Radzie Unii Europejskiej, nazwanego później *Kompromisem Jagiellońskim*. Drugim istotnym osiągnięciem jest podanie wzoru na rozkład mandatów w ciałach przedstawicielskich w wyborach wielopartyjnych i wielokręgowych, gdy mandaty rozdzielane są w systemie wyborczym Jeffersona-D'Hondta. Za publikację w *Public Choice* w której zaproponowano powyższy wzór Kandydat otrzymał *Nagrodę Duncana Blacka* przyznaną przez amerykańskie Public Choice Society. Są to wyniki wspólne otrzymane odpowiednio we współpracy z K. Życzkowskim lub J. Flisem i D. Stoliczkiem. Mnie jest trudno docenić ich klasę, ponieważ leży to daleko od moich zainteresowań i nie posiadam odpowiedniej wiedzy do oceny ich rangi. Przyznaję jednak, że zrobiły na mnie duże wrażenie. Warto podkreślić, że te badania wykorzystano do ewaluacji dyscypliny matematyka na Uniwersytecie Jagiellońskim za lata 2017-2021 w trzecim kryterium, w którym ocenia się wpływ badań prowadzonych w jednostce na inne obszary np. gospodarkę, administrację publiczną, ochronę zdrowia itp.

Kandydat spełnia wymagania art. 227 ust. 1 lit. b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce dotyczącego uczestnictwa w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów. Był wykonawcą w dwunastu projektach ministerialnych/KBN/NCN. Współkierował projektem *Entropy and chaos in quantum physics and mathematics of finance* realizowanym w ramach British-Polish Joint Research Collaboration Programme oraz uczestniczył w grantie *Entropy and Utility Maximisation: from Quantum Physics and Thermodynamics to Mathematical Finance* realizowanym na University of Hull, Wielka Brytania.

### **Ocena pozostałych osiągnięć Kandydata do tytułu naukowego profesora**

Bardzo silną stroną w dorobku kandydata są jego osiągnięcia z zakresu kształcenia kadry, a

dokładniej wysoki poziom doktoratów jego uczniów. Kandydat wypromował 3 doktorów: Fryderyka Falniowskiego, Annę Szymusiak i Annę Szczepanek. Aktualnie opiekuje się jednym doktorantem (Daria Boratyn). W przeszłości opiekował się jeszcze 3 doktorantami, którzy jednak porzucili pracę naukową z różnych względów osobistych. Rozprawa Fryderyka Falniowskiego została wyróżniona przez Radę Wydziału Matematyki i Informatyki UJ. Z kolei rozprawa Anny Szymusiak zdobyła prestiżową nagrodę *The International Stefan Banach Prize for a Doctoral Dissertation in the Mathematical Sciences*. Natomiast doktorat Anny Szczepanek otrzymał między innymi *Nagrodę Prezesa Rady Ministrów* za wyróżniającą rozprawę doktorską w 2020 r. Ponadto Kandydat recenzował 7 rozpraw doktorskich prowadzonych w różnych uczelniach (UJ, AGH, UŚ, UG, Delft University) i 2 rozpraw habilitacyjnych prowadzonych przez UŚ lub PW.

Na uwagę zasługują osiągnięcia dydaktyczne Kandydata. Był opiekunem 36 prac magisterskich i 3 prac licencjackich z różnych działów matematyki (w tym głównie z rachunku prawdopodobieństwa i układów dynamicznych) oraz z nauk politycznych i administracji (np. z teorii wyboru społecznego). Był opiekunem 23 studentów indywidualnych, w tym 10 na sekcji teoretycznej. Kandydat posiada także bogate doświadczenie dydaktyczne. Od lat prowadzi obowiązkowe zajęcia z rachunku prawdopodobieństwa oraz dwa seminaria badawcze: *Chaos i informacja kwantowa*, *Matematyka stosowana*. Prowadził także ćwiczenia i wykłady z przedmiotów wykładanych na I stopniu dla studentów matematyki i biologii. Kandydat jest bardzo znany z zaangażowania w działalność popularyzacyjną. Ma na swoim koncie liczne wykłady dla uczniów szkół średnich województwa małopolskiego i śląskiego oraz wykłady dla studentów macierzystego uniwersytetu. Jednak największy rozgłos przyniosły mu wystąpienia w radiu i telewizji.

Do najważniejszych osiągnięć Kandydata w zakresie działalności organizacyjnej należy założenie i współkierowanie Centrum Badań Ilościowych nad Polityką, współorganizacja studiów doktoranckich oraz współutworzenie i kierowanie systemem rekrutacji wybitnych kandydatów na studia na macierzystym wydziale oraz udział w organizacji Jubileuszowego Zjazdu Matematyków Polskich w stulecie PTM.

## Konkluzja

W mojej ocenie dr hab. Wojciech Słomczyński spełnia wymagania stawiane kandydatom do tytułu naukowego profesora w środowisku matematycznym. Ponadto spełnia wymagania art. 227 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Dlatego wystąpienie przez Radę Doskonałości Naukowej do Prezydenta Rzeczypospolitej o nadanie tytułu profesora dr hab. Wojciechowi Słomczyńskiemu uważam za zasadne.