



UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

Prof. dr hab. Jerzy Dobrucki  
Zakład Biofizyki Komórki  
Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii  
Uniwersytet Jagielloński  
Ul. Gronostajowa 7  
30-387 Kraków

Kraków, 02 grudnia 2023

**Ocena osiągnięcia naukowego na podstawie cyklu prac i autoreferatu  
„Opracowanie i optymalizacja metod ilościowego obrazowania biologicznego oraz analiz  
biologicznych na poziomie komórkowym i subkomórkowym”  
oraz całokształtu dorobku naukowego  
w postępowaniu habilitacyjnym Pana dr Błażeja Ruszczyckiego**

Uchwałą Rady Naukowej Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN nr 131/RN/GE/2023 z dn. 12 października 2023 zostałem powołany na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym Pana dr Błażeja Ruszczyckiego, w związku z jego wnioskiem o przyznanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne.

Przedstawiona poniżej ocena osiągnięcia naukowego oraz całego dorobku naukowego Habilitanta została oparta na otrzymanych materiałach zawierających m. in. Autoreferat, oraz danych uzyskanych z bazy Web of Science, PubMed oraz baz danych patentów. Kryteria oceny oparto na treści ustawy z dn. 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

**Podstawowe informacje o karierze naukowej Habilitanta**

Pan dr Błażej Ruszczycki ukończył studia magisterskie na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego w roku 2001. Napisał pracę magisterską zatytułowaną „Hadrons in Heavy Quark Systems”.

Habilitant był słuchaczem studiów doktoranckich w USA, w University of Miami w Coral Gables, w stanie Floryda. Tematyka pracy doktorskiej, podobnie jak magisterskiej, mieściła się w obszarze fizyki teoretycznej. Pan dr Błażej Ruszczycki uzyskał stopień doktora w roku 2007.

Pan dr Błażej Ruszczycki odbył staż podoktorski, również w University of Miami, w latach 2008 – 2009, a następnie drugi staż podoktorski w Instytucie Biologii Doświadczalnej PAN im. M. Nenckiego w Warszawie, w latach 2010-14. Następnie pracował w tym Instytucie w latach 2014-2023. W roku 2023 rozpoczął pracę na stanowisku adiunkta w Katedrze Fizyki Medycznej i Biofizyki na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

W dn. 17 października 2023 Habilitant złożył wniosek w sprawie o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne. Wniosek

jest adresowany do Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M Nenckiego PAN w Warszawie. Przedstawione recenzentowi dokumenty nie precyzują, czy Pan dr Błażej Ruszczycki ubiegał się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w innej instytucji naukowej.

### **Omówienie i ocena osiągnięcia habilitacyjnego**

Osiągnięcie naukowe przedstawione przez Pana dr Błażeja Ruszczyckiego nosi tytuł „*Opracowanie i optymalizacja metod ilościowego obrazowania biologicznego oraz analiz biologicznych na poziomie komórkowym i subkomórkowym*” i ujęte jest w wymienionych poniżej czterech publikacjach doświadczalnych i jednej pracy przeglądowej:

[1] Ruszczycki B, Szepesi Z, Wilczynski GM, Bijata M, Kalita K, Kaczmarek L, Włodarczyk J. Sampling issues in quantitative analysis of dendritic spines morphology. *BMC Bioinformatics*. 2012 Aug 25;13:213. doi: 10.1186/1471-2105-13-213. PMID: 22920322; PMCID: PMC3468369.

Praca była cytowana 58 razy.

[2] Ruszczycki B, Bernas T. Quality of biological images, reconstructed using localization microscopy data. *Bioinformatics*. 2018 Mar 1;34(5):845-852. doi: 10.1093/bioinformatics/btx597. PMID: 29028905; PMCID: PMC6192211.

Praca była cytowana 3 razy.

[3] Ruszczycki B, Pels KK, Walczak A, Zamłyńska K, Such M, Szczepankiewicz AA, Hall MH, Magalska A, Magnowska M, Wolny A, Bokota G, Basu S, Pal A, Plewczyński D, Wilczyński GM. Three-Dimensional Segmentation and Reconstruction of Neuronal Nuclei in Confocal Microscopic Images. *Front Neuroanat*. 2019 Aug 20;13:81. doi: 10.3389/fnana.2019.00081. PMID: 31481881; PMCID: PMC6710455.

Praca była cytowana 10 razy.

[4] Trzaskoma P, Ruszczycki B, Lee B, Pels KK, Krawczyk K, Bokota G, Szczepankiewicz AA, Aaron J, Walczak A, Śliwińska MA, Magalska A, Kadlof M, Wolny A, Parteka Z, Arabasz S, Kiss-Arabasz M, Plewczyński D, Ruan Y, Wilczyński GM. Ultrastructural visualization of 3D chromatin folding using volume electron microscopy and DNA in situ hybridization. *Nat Commun*. 2020 May 1;11(1):2120. doi: 10.1038/s41467-020-15987-2. PMID: 32358536; PMCID: PMC7195386.

Praca była cytowana 20 razy.

[5] Bączyńska E, Pels KK, Basu S, Włodarczyk J, Ruszczycki B. Quantification of Dendritic Spines Remodeling under Physiological Stimuli and in Pathological Conditions. *Int J Mol Sci*. 2021 Apr 14;22(8):4053. doi: 10.3390/ijms22084053. PMID: 33919977; PMCID: PMC8070910. (praca przeglądowa)

Praca była cytowana 18 razy.

Podana powyżej liczba cytowań wskazuje, iż publikacje składające się na osiągnięcie naukowe, szczególnie praca [1], [4] i [5] wzbudziły zainteresowanie innych badaczy.

Wiodący udział Habilitanta w stworzeniu koncepcji oraz wykonaniu prac badawczych opisanych w publikacjach [1], [2] i [3] wchodzących w skład omawianego osiągnięcia nie budzi wątpliwości. Pan dr Błażej Ruszczycki jest pierwszym autorem tych publikacji. Habilitant jest autorem korespondującym w pracy przeglądowej [5], która jest częścią osiągnięcia. W obszernej publikacji, która ukazała się w wysoko notowanym periodyku naukowym Nature Communications, Habilitant jest jednym z trzech równorzędnych „pierwszych autorów”. Jego wkład w powstanie tej publikacji, opisany szczegółowo w notce na końcu pracy, był bardzo duży.

W swoich oświadczeniach dziesięcioro spośród współautorów prac składających się na osiągnięcie habilitacyjne potwierdza wiodącą rolę Habilitanta w powstaniu tych publikacji. Brak oświadczeń opisujących wkład pracy następujących współautorów:

- K. Kalita (praca [1]) – na końcu publikacji podano, iż „KK contributed the data”,

- A. Walczak, K. Zamłyńska, M. Such, MH Hall, M. Magnowska, A. Wolny, G. Bokota, S. Basu, A. Pal (praca [3]). Opis roli pełnionej przez tych współautorów można odczytać w notce na końcu publikacji. Próbki przygotowali i obrazy zarejestrowali A. Walczak A, AA Szczepankiewicz, MH Hall, A Magalska A i M. Magnowska.

- Krawczyk K, Bokota G, Aaron J, Walczak A, Śliwińska MA, Kadlof M, Wolny A, Parteka Z, Arabasz S, Kiss-Arabasz M, Ruan Y (praca [4]). Opis roli pełnionej przez tych współautorów można odczytać w notce na końcu publikacji. Dane zostały wygenerowane przez P. Trzaskomę (3D-EMISH) i J. Aaron, P. Trzaskomę i G.M. Wilczyńskiego (iPALM). W adnotacji „Author contribution” wymieniono trzech równorzędnych ‘pierwszych autorów’ (P. Trzaskoma, B. Ruszczycki oraz B. Lee).

Habilitant podkreśla wagę publikacji składających się na osiągnięcie habilitacyjne powołując się na „IF (impact factor) prac = 34,84”. Nie jest to przekonujący argument. Czynniki IF odnosi się do czasopism naukowych i uważany jest za miarę jakości czasopisma, ale nie określa jakości opublikowanych prac.

Przedstawione we wniosku cztery doświadczalne prace naukowe oraz praca przeglądowa stanowią powiązany ze sobą tematycznie zespół publikacji opisujących osiągnięcie naukowe Habilitanta, który w mojej opinii spełnia wymogi opisane w Ustawie z dn. 20 lipca 2018 roku Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz. Ustaw z roku 2020) dotyczące postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

### **Ocena dorobku naukowego**

Na całkowity dorobek naukowy Pana dr Błażeja Ruszczyckiego składają się 23 opublikowane prace recenzowane (wg bazy danych Web of Science z dn. 02.12.2023), które ukazały się w latach 2008 - 2022. Habilitant jest również współautorem jednego rozdziału w monografii. Wszystkie publikacje ukazały się po obronie doktoratu. Prace te były cytowane 1050 razy (1023 bez autocytowań).

Suma tzw. punktów MNiSzW wynosi 3100.

Tak zwany wskaźnik Hirscha Habilitanta wynosi 11 (wg Web of Science).

Habilitant jest wiodącym (pierwszym lub ostatnim) autorem w 8 opublikowanych pracach.

Najlepiej cytowaną pracą, której Habilitant jest współautorem, jest publikacja *CTCF-Mediated Human 3D Genome Architecture Reveals Chromatin Topology for Transcription*, która ukazała się w 2015 roku w *Cell* - jednym z najlepszych naukowych czasopism, publikujące wyniki badań z dziedziny biologii eksperymentalnej (IF *Cell* wynosi 64.5). Praca była dotąd cytowana 602 razy. Liczba współautorów tej pracy wnosi 23, a liczba współpracujących laboratoriów to 13.

Liczba cytowań pozostałych prac Habilitanta zawiera się w zakresie 62 – 1.

## **Autoreferat**

Opis osiągnięć naukowych Habilitanta zawarty w Autoreferacie jest bardzo ciekawy. Habilitant zaangażowany jest w interdyscyplinarne badania, które skupiają się na zrozumieniu struktury chromatyny i jądra komórkowego, oraz procesów plastyczności synaptycznej. Procesy te zaangażowane są m. in. w uczenie się, zapamiętywanie i adaptację organizmu do zmieniających się warunków otoczenia. Reorganizacja synaps i kolców dendrytycznych na dendrytach komórek nerwowych jest badana metodami tworzącymi obrazy badanych struktur, w tym mikroskopią elektronową i fluorescencyjną. Bardzo szeroki zakres wymiarów badanych struktur jądrowych i komórkowych, komórek nerwowych, dendrytów i kolców dendrytycznych powoduje potrzebę wykorzystania kilku metod wizualizacji i opracowania nowych metod, jak technika 3D-EMISH opisana przez Habilitanta i współpracowników. Obrazy mikroskopowe zarejestrowane z wykorzystaniem w/w technik zawierają ogromną ilość informacji o badanych strukturach, jednak informacja ta nie jest dostępna poprzez oglądanie i porównywanie licznych zapisanych obrazów. Potrzebna jest precyzyjna analiza ogromnych ilości danych wykorzystująca algorytmy i pakiety oprogramowania komputerowego wyspecjalizowanego w analizie danych mikroskopowych i wyszukiwaniu istotnych cech badanych obiektów. Zatem ta dziedzina badań wymaga ścisłej współpracy specjalistów w różnych dziedzin – od etapu uzyskania badanych tkanek i komórek, sporządzenia preparatów mikroskopowych, znakowania badanych struktur i technicznie nienagannego zarejestrowania obrazów, po zaawansowaną analizę tych obrazów. Habilitant posiada wiedzę i doświadczenie przydatne na ostatnim etapie tych badań, tzn. w wyspecjalizowanej, zaawansowanej analizie danych uzyskanych różnymi metodami mikroskopowymi.

Autoreferat prowadzi czytelnika poprzez złożone problemy tej analizy i wyjaśnia udoskonalenia używanych technik i wnioski płynące z przeprowadzonych eksperymentów.

Lektura Autoreferatu oraz publikacji autorstwa Pana dr Błażeja Ruszczyckiego uświadamia jak potrzebna jest precyzyjna analiza ogromnych ilości danych mikroskopowych, które są podstawą wnioskowania o zjawiskach związanych z plastycznością synaptyczną, oraz jak złożonym i trudnym procesem jest stworzenie algorytmów i programów komputerowych niezbędnych do przeprowadzenia takich analiz. Jednocześnie uświadamia jak istotne jest upewnianie się, iż żywe lub utrwalone tkanki, których obrazy będą analizowane z wykorzystaniem oprogramowania, którego stworzenie wymagało ogromnego wysiłku, poprawnie odzwierciedlają zjawiska zachodzące w tkankach nienaruszonego organizmu.

Autoreferat zawiera liczne drobne niedociągnięcia redakcyjne (np. str. 6 „porównanie porównywanie...”, „analizując zależność współczynnik korelacji...”, str. 14, i inne).

### **Udział Habilitanta w konferencjach naukowych**

Pan dr B. Ruszczycki prezentował wyniki badań, w których brał udział na kilku krajowych i międzynarodowych (Szanghaj 2010, Monachium 2013, Paryż 2015, Getynga 2018, Rennes 2019) konferencjach.

### **Udział w projektach badawczych**

Pan dr Błażej Ruszczycki był wykonawcą w czterech projektach badawczych. Jeden z nich był finansowany przez Human Frontier Science Program, a inny przez NCN. Był również zaangażowany w projektach badawczych we współpracy z The Jackson Laboratory for Genomic Medicine, Instituto de Neurociencias de Alicante, oraz L'Institut interdisciplinaire de neurosciences, Bordeaux.

Habilitant nie wspomina o projektach badawczych kierowanych przez niego w przeszłości lub obecnie, ani nie wyjawia, czy ubiegał się o finansowanie z NCN, Fundacji Nauki Polskiej, NCBiR lub innych instytucji w Polsce lub poza granicami Polski. Brak własnych funduszy na badania naukowe w sytuacji, gdy Habilitant ma istotny dorobek naukowy i doświadczenie we współpracy z różnymi zespołami badaczy z wielu krajów, a w polskim systemie finansowania nauki istnieją liczne możliwości finansowania badań prowadzonych przez młodych badaczy, kontrastuje z dobrym dorobkiem naukowym Habilitanta.

### **Współpraca z sektorem gospodarczym i patenty**

Pan dr B. Ruszczycki współpracuje z polską, szybko rozwijającą się firmą Transition Technologies.

Habilitant jest współautorem trzech zgłoszeń patentowych.

EP2549433B1 to jest to publikacja przyznanego europejskiego patentu nr EP 2549433 pt.: "A method and a system for segmenting a 3D image comprising round objects".

Na stronie 10 Autoreferatu znajduje się informacja:

„...uzyskaliśmy następujące patenty:

Method and a system for processing an image comprising dendritic spines

- US20140169647A1

- EP11461530A...”

Habilitant określa zatem w/w zgłoszenia jako patenty, które otrzymał.

Analiza baz danych mówi, iż:

- EP11461530A to publikacja europejskiego zgłoszenia patentowego nr EP 11461530.5 pt.: "A method and a system for processing an image comprising dendritic spines" - patent nie został przyznany, a zgłoszenie jest oznaczone jako wycofane,

- US20140169647 A1 to publikacja zgłoszenia patentowego w USA - zgłoszenie nr 14/237,352 pt.: "A method and a system for processing an image comprising dendritic spines" - patent nie został przyznany, a zgłoszenie jest oznaczone jako niekontynuowane.

Zatem dwa powyższe zgłoszenia patentowe dotyczą tego samego rozwiązania "A method and a system for processing an image comprising dendritic spines". W obu przypadkach patentu nie przyznano.

### **Działalność dydaktyczna i popularyzatorska**

Habilitant ma doświadczenie w pracy dydaktycznej. Prowadził zajęcia z fizyki dla studentów Wydz. Medycyny w Uniw. w Miami. Prowadził również szkolenia w Inst. Nenckiego, a obecnie prowadzi zajęcia dydaktyczne na AGH.

Habilitant pełnił funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim.

Habilitant brał udział w przedsięwzięciach popularyzujących wiedzę i badania naukowe, prowadząc prelekcje w Narodowym Muzeum Techniki w Warszawie.

### **Podsumowanie**

Pan Dr Błażej Ruszczycki posiada znaczący dorobek naukowy opisany w publikacjach, które ukazały się w okresie 2009 – 2022. Badacz posiadający Jego wiedzę i doświadczenie w dziedzinie programowania, algorytmów, analizy obrazów mikroskopowych i pokrewnych jest niezbędnym członkiem każdej interdyscyplinarnej grupy badawczej zajmującej się problemami plastyczności synaptycznej. Wiedza Habilitanta może być również bardzo przydatna w wielu innych dziedzinach badań biologicznych, które wymagają zaawansowanej analizy ilościowej.

Habilitant zdobył doświadczenie pracując w USA i współpracując z grupami badawczymi w kilku krajach europejskich. Ma również doświadczenie w pracy z młodszymi badaczami naukowymi.

W dotychczasowej dwudziestodwuletniej karierze naukowej Habilitanta zwraca uwagę brak sukcesów w zdobywaniu własnych funduszy na badania i prowadzenie badań jedynie w roli wykonawcy, a nie prowadzącego.

W mojej opinii opisane w Autoreferacie i publikacjach osiągnięcie naukowe oraz dorobek naukowy Pana Dr Błażeja Ruszczyckiego odpowiadają zaleceniom opublikowanym na stronie internetowej Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN w Warszawie i spełniają warunki stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego, opisane w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, art. 219, ust. 1, pkt. 2 i 3, z dn. 20 lipca 2018 roku.

Wobec powyższego zwracam się do Rady Naukowej Instytutu Biologii Doświadczalnej PAN im. M. Nenckiego w Warszawie z wnioskiem o nadanie Panu dr Błażejowi Ruszczyckiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne.

Jerzy Dobrucki