



Prof. dr hab. Marian H. Lewandowski

Zakład Neurofizjologii i Chronobiologii
Katedra Fizjologii Zwierząt
Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych
Uniwersytet Jagielloński
Gronostajowa 9, 30-387 Kraków
☎ (+48-12) 664-53-73
E-mail: marain.lewandowski@uj.edu.pl

O C E N A

osiągnięcia naukowego pt.

„Atlas połączeń korowo-korowych małpy marmozety zwyczajnej (*Callithrix jacchus*).”
oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Pana dr. inż. Piotra MAJKI

ubiegającego się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk biologicznych.

Uwagi wstępne i dorobek naukowy

Pan dr Piotr Majka z wykształcenia jest fizykiem. W roku 2009 z wyróżnieniem skończył studia na kierunku fizyka techniczna na Politechnice Warszawskiej. Stopień doktora nauk biologicznych w dziedzinie biologia, dyscyplinie neuroinformatyka otrzymał 27 czerwca 2014 z wyróżnieniem w Instytucie Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego Polskiej Akademii Nauk, gdzie jest aktualnie zatrudniony na stanowisku adiunkta w Pracowni Neuroinformatyki. Od lipca 2021 roku zatrudniony jest także, w Zakładzie Fizjologii, Uniwersytetu Monash w Melbourne w Australii, jako Adjunct Research Fellow. **W oparciu o przesłane materiały stwierdzam, że Pan dr inż. Piotr Majka nie ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.**

Niniejsza recenzja powstała w zgodzie z przepisami art. 219 ust. 1 pkt. 2, Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 478 z póź. zm.).

Osiągnięcie naukowe dr. Piotra Majki zatytułowane: **Atlas połączeń korowo-korowych małpy marmozety zwyczajnej (*Callithrix jacchus*)** jest cyklem siedmiu powiązanych tematycznie, oryginalnych publikacji naukowych, powstałych w latach 2016-2021 **o sumarycznym Impact Factor 70.363 i pkt. MEiN 1100, liczbie cytacji 182** (bez autocytowań 153). W czterech z siedmiu publikacjach dr Piotr Majka jest pierwszym i dodatkowo w dwu korespondencyjnym autorem. Prace składające się na osiągnięcie habilitacyjne są wieloautorskie. Wynika to przede wszystkim z charakteru prowadzonych przez autora badań i ich celu. Stworzenie otwartego atlasu połączeń korowo-korowych mózgu małpy marmozety zwyczajnej, wymaga współpracy specjalistów z pogranicza wielu dziedzin nauki. Z dołączonych do dokumentacji bardzo szczegółowych oświadczeń współautorów wynika, iż udział dr. Piotra Majki w powstaniu poszczególnych prac cyklu, był znaczący, co również autor w swoim oświadczeniu precyzyjnie opisuje, wskazując wyraźnie, że prace były realizowane w ramach międzynarodowych i krajowych projektów badawczych, których był kierownikiem.

Całkowity liczbowy dorobek naukowy habilitanta z uwzględnieniem prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 23 pozycje o łącznym IF₂₀₂₁ 174.896 i pkt. MEiN 3290. Przed uzyskaniem stopnia doktora habilitant opublikował 2 publikacje o łącznym IF₂₀₂₁ 6.728 i pkt. MEiN 280, a po doktoracie 21 o łącznym IF₂₀₂₁ 168.168 i pkt. MEiN 3010. **Należy wyraźnie podkreślić znaczny liczbowy wzrost wskaźników biblio- i naukometrycznych habilitanta po ostatnim awansie naukowym. Całkowita liczba cytowań wszystkich publikacji wg Web of Science 443 (bez autocytowań 388) w większości osiągnięta po ostatnim awansie naukowych (395) i indeks Hirscha 13,** wskazują na bardzo wyraźną międzynarodową rozpoznawalność aktywności naukowej dr. Piotra Majki. W ocenie dorobku naukowego zwraca uwagę, a co należy wyraźnie podkreślić, ranga czasopism, w których autor publikuje swoje wyniki. Są to nie tylko bardzo wysoko impaktowane czasopisma z dziedziny neuronauki, takie jak np.: *Nature Neuroscience* (IF₂₀₂₁: 28.771), *Neuron* (IF₂₀₂₁:18.668), *NeuroImage* (IF₂₀₂₁:7.4), *Cerebral Cortex* (IF₂₀₂₁:4.861), ale także spoza: *Nature Communications* (IF₂₀₂₁:17.694), *PLOS Biology* (IF₂₀₂₁:9.593), by wymienić, tylko te najważniejsze. Biorąc pod uwagę powyższe fakty, a także to, że całą aktywność naukową habilitanta charakteryzuje wyjątkowa spójność tematyczna, **uwzględniłem dorobek naukowy dr. Piotra Majki za bardzo mocny punkt Jego aktywności naukowej, potwierdzający zasadność starania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.**

Tematyka badawcza dr. Majki dotyczy poszukiwań innych niż nieinwazyjne, metod i narzędzi, pozwalających na określenie precyzyjnych wzajemnych, sieciowych połączeń neuronalnych mózgowia. Wprowadzie nieliczne tego typu projekty są już od kilku lat realizowane, ale tylko w odniesieniu do mózgowia gryzoni. Habilitant postanowił swój cel badawczy realizować na korze mózgowej ssaka naczelnego z rodziny małp szerokonosych - marmozecie zwyczajnej. **Biorąc pod uwagę kluczowe znaczenie korowych połączeń neuronalnych mózgu w jego i całego organizmu prawidłowym funkcjonowaniu, uwzględniłem temat badawczy dr. Majki za niesłychanie ważny i bardzo aktualny. Natomiast fakt przeprowadzenia badań na przedstawicielu ssaków naczelnych i na ich podstawie stworzenie otwartego dla innych przestrzennego atlasu badanych połączeń korowych, pozwała mi ocenić temat badawczy, jako nowatorski.**

Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe dr. Piotra Majki jest przemyślanym, logicznie zaplanowanym i konsekwentnie wykonanym cyklem badań. Autor zaczyna realizację celu swoich badań od stworzenia narzędzia do dalszych pomiarów. Na bazie obrazów histologicznych i dwuwymiarowego atlasu mózgu marmozety zwyczajnej, tworzy przestrzenną (trójwymiarową) jego wizualizację (*Journal of Comparative Neurology*, 11, 2161–2181, 2016). W drugiej pracy cyklu, którą habilitant określa, jako główną, wykorzystał wcześniej stworzone narzędzie do analizy wyników kilkudziesięciu przeprowadzonych doświadczeń, w których dokonał pod 140 iniekcji dokorowych i opisał ilościowe charakterystyki badanych połączeń korowo-korowych. Zlokalizował wszystkie wybarwione komórki, określił obszar ich

korowego położenia i podział, który w dalszej analizie, pozwolił na określenie siły i kierunku ich połączeń korowych. **Wyniki będące efektem realizacji tego cyklu badań są największą dostępną (otwartą) bazą danych dotyczących połączeń korowo-korowych ssaka naczelnego, co stanowi znaczny wkład habilitanta w rozwój wiedzy na temat neuronalnych sieciowych połączeń korowych tego gatunku.** Dr Piotr Majka wprowadził też autorską metodę pomiaru odległości między dwoma punktami kory mózgowej. Pozwoliła ona na przestrzenne określenie odległości między wszystkimi analizowanymi neuronami, a miejscem podania barwnika. Wszystkie wyniki są dostępne publicznie w otwartej licencji, poprzez stworzony przez autora portal internetowy, co ma ogromne znaczenie w ich powszechnym dostępie (*Nature Communications*, 11, 1133, 2020). W kolejnej pracy osiągnięcia habilitacyjnego, autor sprawdza i zdecydowanie potwierdza istnienie obszarów wzajemnych monosynaptycznych, jednokierunkowych połączeń neuronalnych, między niskorzędownymi obszarami kory wzrokowej i słuchowej marmozety zwyczajnej. Jest to ewolucyjnie stary mechanizm, wzajemnego przetwarzania bodźców różnej modalności na początkowych etapach ich odbioru, do istnienia których były pewne wątpliwości i kontrowersje na co słusznie zwraca uwagę dr Majka i swoimi badaniami rozwiązuje istniejące kontrowersje (*Brain Structure and Function*, 224(1), 111–131, 2018). W swoim osiągnięciu autor stara się pokazać (udowodnić), że stosowana przez niego metoda inwazyjna, dzięki której stworzył *The Marmoset Brain Connectivity Atlas*, jest dokładniejsza i może stanowić cenne uzupełnienie, powszechnie stosowanych metod nieinwazyjnych. To porównanie, a w zasadzie kompilacja obu metod jest przedmiotem kolejnej pracy, w której autor pokazał między innymi potencjalne różnice w przebiegu szlaków połączeń neuronalnych sąsiadujących z sobą obszarów korowych, nie widoczne w metodzie nieinwazyjnej (*Nature Neuroscience*, 23, 271–280, 2020). Kolejna praca, wykorzystująca narzędzia matematyczno-informatyczne – formalizm teorii grafów, to ocena statystyczna stworzonych połączeń neuronalnych ze szczególnym uwzględnieniem ich przestrzennej lokalizacji. Analiza wykazała między innymi, przeważającą obecność połączeń krótszych i spadek wraz ze wzrostem objętości mózgu długich połączeń korowo-korowych. Ta ostatnia obserwacja jest pierwszym do tej pory opisanym doniesieniem naukowym (*Cerebral Cortex*, 32(1), 15–28, 2021). Dr Piotr Majka opisał i stworzył także mapę gęstości neuronów wszystkich obszarów kory mózgowej marmozety zwyczajnej z uwzględnieniem ich rozkładu warstwowego. Wynikami tymi uzupełnił istniejące do tej pory niekompletne informacje, pokazując wyraźnie znamienne, duże różnice w gęstości neuronów, zależne od badanej warstwy i przednio-tylnej lokalizacji badanych obszarów. Ciekawym wynikiem była obserwacja zmiany grubości kory, odwrotnie proporcjonalna do gęstości neuronów tam obserwowanych. Otrzymane wyniki stanowią bardzo ciekawe źródło informacji do dalszych, nie tylko porównawczych, ale neuroinformatycznych badań (*Cerebral Cortex*, 29(9), 3836–3863, 2018). Ostatnia praca cyklu osiągnięcia habilitacyjnego dr. Majki, oparta została na założeniu, że powszechnie dostępne atlasy stereotaktyczne zwierząt, nie do końca oddają zmiany mózgowia zależne od płci, wieku i środowiska życia zwierząt. Oparte są najczęściej na analizie osobnika jednej płci

w wąskim zakresie jego wagi. Habilitant na bazie dwudziestu półkul mózgowych stworzył przestrzenny, uśredniony, populacyjny, jak sam określa, atlas kory mózgowej marmozety zwyczajnej. Nie powstał on na bazie obrazowania rezonansu magnetycznego, który powszechnie się w tego typu konstrukcji stosuje, ale wcześniejszych własnych wynikach trójwymiarowych rekonstrukcji mózgu, wchodzących w skład cyklu osiągnięcia habilitacyjnego.

W podsumowaniu oceny osiągnięcia naukowego dr. Piotra Majki, chciałbym zwrócić uwagę i wyraźnie podkreślić, ich interdyscyplinarny charakter. Połączenie neuronauki z informatyką, to kolejna mocna strona osiągnięć habilitanta. Pozwoliła ona stworzyć zupełnie nowe narzędzie w postaci otwartego przestrzennego atlasu połączeń korowo-korowych mózgu małpy marmozety zwyczajnej. Atlas ten jest cennym uzupełnieniem innych popularnych atlasów stereotaktycznych, a w połączeniu z obrazowaniem nieinwazyjnym i jego otwartą dostępnością, daje szerokie możliwości zastosowania przez innych w różnych pomiarach i analizach neurobiologicznych. Potwierdzeniem tego są liczne publikacje naukowe ostatnich 4 lat, w których został on już wykorzystany przez innych autorów. Duża liczba osób odwiedzających portal, na którym jest dostępny atlas dr. Majki, dowodzi niesłabnące nim zainteresowanie. Stwierdzam, że przedstawione mi do oceny osiągnięcie naukowe, spełnia wymogi stawiane rozprawom habilitacyjnym i uzasadnia wniosek dr. Piotra Majki o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk biologicznych.

Praca dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna

Uzupełnieniem sylwetki samodzielnego pracownika nauki, jest jego aktywność dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna. Dr Piotr Majka, mimo że miejsce Jego zatrudnienia nie daje mu wielu możliwości, prowadzenia regularnych, typowych akademickich zajęć, może pochwalić się autorskimi zajęciami ze stypendystami Krajowego Funduszu na Rzecz Dzieci, naukową opieką nad studentami odbywającymi praktyki zawodowe w macierzystej Pracowni. Jest także opiekunem dwóch doktorantów, w tym jednego wykonującego doktorat w ramach projektu badawczego NCN SONATA, którym kieruje. Był i jest zwolennikiem, jak sam pisze „*otwartej nauki*”, którą nie ogranicza tylko do tworzenia powszechnie dostępnego oprogramowania, ale także uczestniczy w grupach eksperckich, publikuje wspólne artykuły przeglądowe i popularnonaukowe, organizuje sesje i warsztaty naukowe. Dr Piotr Majka jest członkiem wielu towarzystw naukowych, krajowych i zagranicznych, będąc często zapraszany do wygłoszenia wykładów (także plenarnych), czy organizacji sesji naukowych w ramach cyklicznych konferencji naukowych. Dołączona przez habilitanta pełna lista czynnego uczestnictwa w krajowych i zagranicznych spotkaniach naukowych jest imponująca. Również bardzo bogata, a przede wszystkim różnorodna jest aktywność popularnonaukowa. Dr Piotra Majka zapraszany jest na wykłady, prelekcje, czy dyskusje przez różne Studenckie Koła Naukowe (Fizyków, Biofizyków, Fizyki Medycznej,

Matematyki, Neurobiologów), stowarzyszenia naukowe, czy organizatorów Tygodnia Mózgu. Był i jest zapraszany do recenzowania artykułów naukowych, wielu renomowanych czasopism naukowych. Na szczególne podkreślenie zasługuje regularne od 2009 roku uczestnictwo dr. Majki, jako kierownika, głównego wykonawcy czy wykonawcy w wielu projektach badawczych, a także bardzo bogata lista krótkoterminowych staży, studyjnych wizyt i uczestnictwa w szkołach międzynarodowych. Niewątpliwie ważnym wydarzeniem w życiu naukowym dr. Piotra Majki był długoterminowy staż podoktorski w Australii, który jednoznacznie ukierunkował zainteresowania naukowe i wyznaczył dalsze jego cele z sukcesem realizowane i kontynuowane we współpracy z ośrodkiem w Melbourne.

Wniosek końcowy

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe, dorobek naukowy, a także aktywność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska, pozwalają mi całą stanowczością i odpowiedzialnością stwierdzić, że dr Piotr Majka zasługuje na stopień naukowy doktora habilitowanego **w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk biologicznych.**

Reasumując stwierdzam, że przedłożone mi do oceny osiągnięcie naukowe habilitanta i cały dorobek naukowy, spełnia warunki określone w *Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 478 z póź. zm.)*, kandydat spełnia wymagania opisane w art. 219 ust 1 pkt.2 w/w ustawy.

Wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Piotrowi Majce w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk biologicznych.

Jednocześnie wnioskuję o wyróżnienie osiągnięcia naukowego dr Piotra Majki, argumentując to faktem, iż spełnia ono z nadwyżką warunki, jakie wymaga się w tym awansie. W szczególności podkreślam ważność, interdyscyplinarność i międzynarodowy charakter podjętych badań, poprzez stworzenie nowego narzędzia do przestrzennej analizy neuronalnych połączeń korowych mózgu przedstawiciela naczelnych. A także, bardzo wysokie parametry bibliometryczne czasopism, w których wyniki zostały opublikowane i ich otwarty, dostępny charakter, jak również wysokie współczynniki naukometryczne kandydata.

Kraków, dnia 14 marzec 2023.

Prof. dr hab. Marian H. Lewandowski