

Prof. dr hab. Jan Konopacki
Katedra Neurobiologii
Uniwersytetu Łódzkiego

Łódź, dnia 24. 05. 2021 r.

Ocena dorobku oraz osiągnięcia naukowego
dr Michała Boli,
ubiegającego się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Wstęp.

Pan Michał Bola ukończył studia na Uniwersytecie WSPS w Warszawie uzyskując tytuł magistra psychologii w roku 2011. Cztery lata później uzyskał stopień naukowy doktora na podstawie rozprawy „Breakdown and restoration of brain synchronization in blindness”. Praca ta została wykonana w Instytucie Psychologii Medycznej Uniwersytetu w Magdeburgu pod kierunkiem prof. Bernarda Sabela. Bezpośrednio po obronie doktoratu pan Michał Bola odbył dwa krótkie staże naukowe, pierwszy w Clinical Affective Neuroimaging Laboratory w Leibniz Institute w Magdeburgu a drugi, finansowany przez IBRO w ramach stypendium InEurope, w Sackler Center for Consciousness Science w Uniwersytecie Sussex. W tym samym roku kandydat do stopnia naukowego doktora habilitowanego zatrudniony został na stanowisku adiunkta w Pracowni Obrazowania Mózgu Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN. Pracując w tej jednostce dr Michał Bola odbył także miesięczny staż w laboratorium prof. van der Ville, Uniwersytet w Genewie. Staż finansowany był w ramach stypendium START przyznanego habilitantowi przez Fundację na Rzecz Nauki Polskiej (FNP).

Niemal coroczny udział dr Michała Boli w konferencjach organizowanych poza krajem świadczy o roli jaką kandydat przywiązuje do wymiany doświadczenia na forum międzynarodowym. Dodatkowym potwierdzeniem tego faktu są liczne wykłady na zaproszenia w kraju i za granicą. Bardzo pozytywny obraz habilitanta jako pracownika naukowego dopełniają cztery projekty badawcze, których kandydat był lub jest kierownikiem.

Dorobek naukowy

Dorobek naukowy dr. Michała Boli liczy 14 prac. Poza tym autor opublikował 18 komunikatów konferencyjnych. Łączny współczynnik oddziaływania (IF) wszystkich artykułów (wyłączając dzieło naukowe przedstawione jako cykl habilitacyjny) habilitanta wynosi 59.1 (uśredniony 3.94)

a punktacja MNiSW aż 1650. Te parametry najlepiej pokazują, że prace naukowe kandydata są bardzo wysoko cenione w specjalistycznej literaturze światowej.

Chociaż w dorobku naukowym habilitanta wyraźnie dominuje, zwłaszcza w ostatnich latach, problematyka badawcza związana z poszukiwaniem fizjologicznych korelatów stanu świadomości, to jednak całościowy życiorys naukowy dr Michała Boli charakteryzuje się występowaniem trzech wyraźnych okresów badawczych, w których kandydat konsekwentnie rozwija swoje zainteresowania od badań specyficznych mechanizmów leżących u podstaw procesów kognitywnych do poszukiwania definicji świadomości i jej korelacji elektrofizjologicznych.

Pierwszy okres, obejmuje m. in. cykl bardzo ciekawych 8 prac opublikowanych w latach 2013 - 2015 w najlepszych światowych periodykach naukowych (IF 3.0 - 8.00). W pięciu kandydat jest pierwszym autorem. Wszystkie poświęcone są fizjologii układu wzrokowego u ludzi niewidomych. Należy odnotować, że artykuły te kandydat opublikował przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora.

Na uwagę zasługuje artykuł opublikowany w piśmie *Neurology* (IF 8.0). Poświęcony jest analizie widmowej rytmu alfa u osób niewidzących. Autor zwraca w nim uwagę, że ośrodkowe ubytki widzenia związane są nie tylko za uszkodzeniem pierwotnej kory wzrokowej ale również z zaburzeniem procesów synchronizacyjnych występujących w określonych sieciach neuronalnych.

W innej pracy (*Brain stimulation*, IF 5.2) z tego okresu autor porusza kwestie tzw. „trybu jałowego” aktywności elektrofizjologicznej tkanki korowej. Okazuje się, że w przypadku braku informacji aferentnej w korze wzrokowej, obserwuje się wzmocniony proces rytmicznej synchronizacji określany jako „tryb jałowy”. Stan ten może być modulowany drażnieniem elektrycznym.

Drugi okres badawczy dr Michała Boli rozpoczyna się po uzyskaniu stopnia doktora i obejmuje lata 2015 - 2018. W tym okresie dr Michała Bola opublikował 6 prac w najlepszych periodykach światowych, (IF 2.7 - 6.7). Na uwagę zasługuje praca wydana w piśmie *Neuroimage* (IF 6.7) w roku 2015. Punktem wyjścia do badań przedstawionych w tej publikacji jest założenie, że wszystkie procesy kognitywne zachodzą dzięki mechanizmom synchronizacji aktywności określonych sieci neuronalnych. W badaniach zastosowano specyficzny rodzaj analizy matematycznej. Był to test aktywności sieci neuronalnej pod kątem procesów wywoływanych określonym zdarzeniem (ang. event-related network analysis, ERNA). Bez wątpienia badania przedstawione w tym artykule stanowią podstawę do nowego spojrzenia na mechanizm procesów poznawczych i powstawania dynamicznego śladu procesów kognitywnych w sieciach neuronalnych.

Podobna tematyka badawcza związana z plastycznością sieci nerwowych w procesie poznawczym adresowana jest w innej bardzo interesującej pracy z tego okresu a opublikowanej w roku 2016 w *The Journal of Neuroscience*, (IF. 6.5). Jest to praca teoretyczna, w której autor prowadzi rozważania na temat reorganizacji sieci neuronalnych w trakcie procesów kognitywnych.

W trzecim okresie badawczym habilitant definiuje swoje obecne zainteresowania naukowe, do których dojrzał przez okres ostatnich 10 lat. Prowadzone przez dr Michała Bolę badania poświęcone są poszukiwaniom neuronalnych mechanizmów stanu świadomości. Stanowią one przedmiot dzieła naukowego przedstawionego jako rozprawa habilitacyjna.

Dzieło naukowe (rozprawa habilitacyjna)

Rozprawę habilitacyjną dr Michała Boli tworzy wyodrębniony cykl 6 monotematycznych artykułów opublikowanych w latach 2017-2020 w tak renomowanych czasopismach jak m. in.: *Neuroimage* (IF 7.0), *Psychological science* (IF 7.1) czy *Cerebral Cortex* (IF 5.9). Łączny IF sześciu prac wynosi ponad 33 a punktacja MNiSW 820. W kategoriach numerycznych wartość przedstawionego dzieła jest b. duża i rzadko spotykana na tym etapie rozwoju naukowego.

Pracę z roku 2018 opublikowaną w *Neuroimage* poświęca autor ponownej analizie danych elektro-kortykograficznych z bazy Neurotycho. Wyniki te zostały zarejestrowane podczas stanu wzbudzenia i narkozy u małp z gatunku makaków oraz w różnych fazach snu i czuwania u 10 pacjentów z elektrodami wewnątrzczaszkowymi zaimplementowanymi w celu wykrycia ognisk padaczkowych. Najważniejsze analizy polegały na wykonaniu korelacji obwiedni mocy aktywności w paśmie gamma pomiędzy elektrodami tak aby określić na ile aktywność różnych obszarów mózgu była współzależna. Wykazano, że w stanie utraty świadomości - zarówno u małp podczas narkozy wywołanej propofolem, jak i u ludzi w stanie snu NREM - aktywność mózgu staje się nadmiernie pozytywnie skorelowana.

Na szczególną uwagę zasługuje również praca z roku z roku 2017, opublikowana w *Neuroimage*. Jest ona ściśle związana z poprzednią gdyż wykorzystuje do analiz te same dane. O ile we wcześniejszej analizowanej były m. in. czasowo-przestrzenne wzorce aktywności neuronalnej w różnych stanach świadomości, o tyle w tej pracy dr Michał Bola adresuje problem czasowych zależności obserwowanych w sygnale elektrofizjologicznym. Autor wychodzi ze słusznego założenia, że spontanicznie generowane w mózgu sygnały elektryczne nie są zjawiskami losowymi a wykazują pewną zdefiniowaną strukturę czasową, która może być skorelowana ze stanami świadomości. Wykorzystując do badań analizę oszacowania tzw. długo-zasięgowych korelacji czasowych (ang. long-range temporal correlations; LRTC), wykazano, że w stanie świadomego wzbudzenia występuje wysoki wskaźnik LRTC w sygnałach

elektrofizjologicznych. Co ciekawe, analizując dane z poszczególnych obszarów mózgu zaobserwowano przestrzenne zróżnicowanie LRTC. Obszary czołowe i ciemieniowe charakteryzowały się silniejszymi korelacjami czasowymi a obszary sensoryczne mniejszymi.

Drugie zagadnienie, któremu habilitant poświęca dużo uwagi w swojej rozprawie habilitacyjnej to świadomość percepcyjna. Przedstawione badania opierały się na założeniu, że opisanie roli świadomości będzie możliwe dzięki dokładnemu poznaniu możliwości i ograniczeń nieświadomego przetwarzania. Wykazanie jakie funkcje i procesy mogą, a jakie nie mogą zachodzić bez udziału świadomości percepcyjnej, pozwoliłoby określić rolę i funkcję świadomości w relacji do procesów percepcyjnych i poznawczych.

Problematyce powyższej poświęca autor kolejny artykuł opublikowany w roku 2019 w *Psychological Science*. Przeprowadzone eksperymenty miały wykazać, czy bodziec przetwarzany bez udziału świadomości może przyciągnąć przestrzenną uwagę wzrokową. W doświadczeniach dr Michał Bola zastosował bodźce naturalne jakimi były zdjęcia twarzy osób badanych i nieznanych. Przy zastosowaniu testu *dot probe*, który stosowany jest do badania automatycznego przyciągania uwagi przez dystraktory wykazano, że znaczący bodziec wzrokowy, np. zdjęcie własnej twarzy, może przyciągać uwagę bez udziału świadomości. Powyższa obserwacja jest nadzwyczaj istotna gdyż wskazuje na częściową dysocjację uwagi oraz świadomości. Potwierdzenie powyższych obserwacji znajdujemy w kolejnej godnej uwagi pracy naukowej habilitanta opublikowanej w tym roku w piśmie *Psychophysiology*.

Podsumowanie

Zaprezentowany cykl 6 prac przyczynia się bez wątpienia do znacznego poszerzenia współczesnej wiedzy na temat świadomości i procesów nieświadomych, oraz ich podstaw neurofizjologicznych. Co więcej, przedstawione przez dr Michała Bolę wyniki wyznaczają nowe kierunki badań nad neurobiologicznymi mechanizmami świadomości.

Przedstawiony do recenzji cykl publikacji stanowiących dorobek i dzieło naukowe dr Michała Boli świadczy o wyjątkowo dużej dojrzałości naukowej habilitanta. Recenzowane prace opublikowane zostały w najlepszych czasopismach z listy filadelfijskiej o czym wspominałem wcześniej w recenzji. Sumaryczny, 5-letni IF wszystkich 20 publikacji wynosi 89.9 (według JCR) a sumaryczna liczba punktów MNiSW wynosi 2330. Łączna liczba cytowań (bez autocytowań) wynosi 440 (wg Google Scholar). Index H = 11 (wg Google Scholar). Dodatkowym atutem zaprezentowanych wyników jest ich znaczna wartość aplikacyjna

Działalność dydaktyczna i popularyzatorska

Pomimo pracy w instytucie naukowym nie mającym profilu dydaktycznego dr Michał Bola legitymuje się wymiernym dorobkiem dydaktycznym. Pracując w Instytucie Nenckiego skupiał się na pracy ze studentami na zasadzie tutoringu. Był promotorem 2 prac magisterskich oraz 4 prac licencjackich. Obecnie jest opiekunem naukowym 3 i promotorem pomocniczym kolejnych 2 doktorantek.

Popularyzatorska aktywność kandydata jest również godna odnotowania. Dr Michał Bola jest autorem popularnonaukowego artykułu „Jak mózg rozpoznaje twarze bez udziału świadomości. Eksperyment polskich naukowców” opublikowanego przez Gazetę Wyborczą (23.02.2019). Brał także udział w audycjach radiowych, promujących badania naukowe z psychologii i neurobiologii. Ponadto, wygłosił popularnonaukowy wykład podczas Dnia Mózgu SWPS (07.03.2020) i kilkakrotnie wygłaszał wykłady i prezentacje dla młodzieży z Krajowego Funduszu na Rzecz Dzieci oraz Fundacji Adamed.

Działalność organizacyjna

Habilitant legitymuje się znacznym dorobkiem organizacyjnym. Był członkiem Komitetu zarządzającego siecią COST CA18106 (od 04. 2019), Komitetu Naukowego Krakowskiej Konferencji Kognitywistycznej w latach 2017- 2019; Komitetu Naukowego konferencji Aspects of Neuroscience w latach 2017- 2019; Rady Naukowej Polskiego Towarzystwa Psychodelicznego (od 11. 2019). Uczestniczył również panelu ekspertów oceniającym wnioski w konkursie NCN Preludium 37.

Wniosek końcowy

Przedstawione mi materiały dotyczące dorobku naukowego, osiągnięcia naukowego oraz osiągnięć w pracy dydaktycznej i organizacyjnej dr Michała Boli spełniają wszystkie wymagania stawiane rozprawom habilitacyjnym, przygotowywanym w postaci osiągnięcia naukowego określonym w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz. U. z 2020 r.poz.85 z późn. zm.). Na tej podstawie wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Biologii Doświadczałnej im. M. Nenckiego w Warszawie o nadanie dr Michałowi Boli stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Prof. dr hab. Jan Konopacki

