

Warszawa 21.05.2025r.

Prof. dr hab. inż. Adam Liebert
członek korespondent PAN
Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej
im. M. Nałęcz
Polskiej Akademii Nauk
Warszawa, 02-109
ul. Trojdena 4

**Recenzja w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. Michałowi
Tomaszowi Kucewiczowi w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie
inżynieria biomedyczna przygotowana na wniosek
Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Biomedyczna Politechniki Gdańskiej**

1.Charakterystyka kandydata do stopnia doktora habilitowanego

Dr Michał Kucewicz uzyskał stopnie licencjata i magistra w University of Cambridge (Wlk. Brytania) w latach 2008 i 2009, a następnie w roku 2012 stopień doktora na Wydziale Fizjologii, Farmakologii i Neuronauki, University of Bristol (Wlk.Brytania) po przedstawieniu dysertacji zatytułowanej: „Hippocampal-prefrontal cortical network oscillations and interactions during spatial working memory”. W latach 2012-2028 Habilitant pracował w Mayo Clinic w Rochester (USA) w charakterze postdoca a następnie na stanowisku research associate. Od roku 2018 Habilitant jest zatrudniony jako specjalista naukowo-techniczny w Katedrze Systemów Multimedialnych Wydziału Elektroniki Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej.

2.Osiągnięcie naukowe Habilitanta

Habilitant przedstawił jako swoje osiągnięcie cykl 10 powiązanych tematycznie prac pod tytułem: „Poprawa funkcji pamięci werbalnej poprzez bezpośrednią stymulację elektryczną mózgu ludzkiego”. Cykl ten zawiera 7 artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych (w tym 1 artykuł o charakterze przeglądowym) opisy 2 wniosków patentowych oraz jedno doniesienia pokonferencyjne. Prace stanowiące cykl ukazały się w latach 2017-2023.

Habilitant przedstawił autoreferat, w którym opisał 10 prac wchodzących w skład cyklu, w których zawarte są wyniki badań Habilitanta. Autoreferat nie zawiera niestety wprowadzenia do obszaru badawczego i linii przewodniej cyklu publikacji. Dokument przygotowany jest niechlujnie, z wieloma błędami językowymi. W odniesieniu do prac współautorskich, stanowiących elementy przedstawionego cyklu, Habilitant wskazał na własny wysoki udział merytoryczny. Brakuje jednak w dokumentacji wniosku odpowiednich oświadczeń współautorów. Opis wkładu merytorycznego Habilitanta jest bardzo skrótowy, co poważnie utrudnia ocenę osobistego wkładu Habilitanta w powstanie tych prac.

W zaprezentowanym cyklu 6 pierwszych prac stanowią artykuły naukowe, które ukazały się w renomowanych czasopismach naukowych z obszaru neuronauki. W pracach nr 2 i 4 opublikowanych w Nature Communications wkład merytoryczny Habilitanta jest niejasny. Habilitant wskazuje na swój istotny wpływ na powstanie tych prac i konflikt z zespołem naukowym, który przygotował publikację powodujący, że jego nazwisko znalazło się na dalekim miejscu na liście współautorów. Informacje dotyczące tego konfliktu są zdawkowe i nie mogą rzetelnie ocenić wkładu Habilitanta w powstanie tych dwóch wartościowych prac. Dlatego w dalszej ocenie wpływu osiągnięcia na rozwój dyscypliny naukowej uznałem, że wkład Habilitanta odpowiada Jego miejscu na liście autorów tych artykułów naukowych, co oznacza, że wkład ten nie był znaczący.

Praca nr 7 została opublikowana w materiałach konferencji IEEE International Conference on Electro Information Technology 2022. Habilitant wskazuje we wniosku, że konferencja ta nie jest uwzględniona na liście ministerialnej, co powoduje, że materiał ten nie spełnia wymogu ustawowego. Z tego powodu nie uwzględniłem tego doniesienia w analizie wkładu Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej. Artykuł nr 8 cyklu ma charakter przeglądowy i ukazał się w renomowanym czasopiśmie naukowym. Praca ta wskazuje na wysokie kompetencje Habilitanta w rozważanym obszarze badawczym. Nie może ona jednak być rozważana w ocenie Jego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej, gdyż praca przeglądowa, ze swej natury, nie prezentuje wyników oryginalnych prac własnych autorów. Podobnie, prace wskazane na liście na pozycjach 9 i 10 nie mogą być rozważane w ocenie wpływu na rozwój dyscypliny, gdyż stanowią je opisy patentów, nie podlegające recenzowaniu merytorycznemu oraz niespełniające wymogów opisanych w Art. 219 pkt 1b Ustawy.

Z powyższych względów ograniczyłem analizę merytoryczną prac przedstawionych w ramach osiągnięcia naukowego Habilitanta do prac o numerach 1 do 6, które spełniają wymagania obowiązującej Ustawy.

W pracy nr 1 opublikowanej w czasopiśmie Brain Habilitant jest pierwszym autorem. Praca ta dotyczy stymulacji specyficznych obszarów ośrodka skroniowego kory mózgowej i jej skutków dla krótkotrwałej pamięci werbalnej. Praca ma charakter wstępny. Badanie przeprowadzono dla niewielkiej grupy pacjentów, a różnice istotne statystycznie pomiędzy efektami pamięciowymi zaobserwowano tylko dla dwóch pacjentów. Praca wymagała metodyki obejmującej rejestrację sygnałów z elektrod wewnątrzczaszkowych z jednoczesną stymulacją i zaawansowane metody analizy danych pomiarowych.

W pracy nr 3 Habilitant także jest pierwszym autorem. Praca ta stanowi kontynuację badań zaprezentowanych w pracy nr 1 i oparta jest na analizie tych samych danych pomiarowych. Obie prace zawierają powtórzone wyniki badań (Rys.3 w pracy 1 i rys. 5 w pracy 3) bez odpowiednich cytowań. Praca nr 3 dotyczy oceny wpływu stymulacji mózgu na widma sygnałów EEG. Uzyskane wyniki wskazują, że poprawa funkcji pamięci następująca w wyniku zastosowanej stymulacji mózgu powiązana jest z amplitudą fal rejestrowanych w paśmie gamma.

Praca nr 2 ma charakter wieloautorski i wieloośrodkowy. W pracy tej zaprezentowano wyniki badania przeprowadzonego w metodyce podobnej, choć zmodyfikowanej w porównaniu do pracy nr 1 (pobudzanie prądem w obiegu zamkniętym). Wyraportowano w niej dane uzyskane ze znacznie większej grupy pacjentów. Potwierdzono w niej efekty zaobserwowane

w pracy nr 1. Praca numer 4 opublikowana przez podobny zespół realizujący ten sam projekt naukowy ma charakter fundamentalny i dotyczy oceny połączeń wewnątrzmożgowych z uwzględnieniem widm mierzonych sygnałów. Praca ta stanowi bazę dla późniejszych raportów opisanych w artykułach nr 1-3.

Praca nr 5 opisuje badania dotyczące oceny parametrów prądu elektrycznego użytego do stymulacji w kontekście ich wpływu na aktywności mózgu szczególnie w pasmach częstotliwości theta i gamma widma sygnałów EEG. Uzyskane wyniki wskazują, że na moc sygnałów rejestrowanych w pasmach fal theta i gamma wpływa istotnie całkowita ilość wprowadzonego ładunku elektrycznego. W pracy tej Habilitant jest ostatnim autorem i wskazuje na swój wkład dotyczący w szczególności zaprojektowania metodyki i przeprowadzenia analizy zebranych danych.

W pracy 6 zastosowano kolejną modyfikację metodyki stymulacji mózgu polegającą na jej skupieniu w rejonach bieguna czołowego i zastosowaniu pasm częstotliwości theta. W pracy tej Habilitant wskazuje na swój wkład jako głównego pomysłodawcy, kierownika badania i projektanta eksperymentów i analiz.

Sześć artykułów naukowych opisanych powyżej to badania o poważnych konsekwencjach poznawczych – raportowane wyniki mogą otwierać nowe kierunki badawcze w obszarze neurofizjologii oraz sugerują możliwość wykorzystania technik stymulacji kory mózgowej dla poprawy funkcji pamięci prowadząc do ich użyteczności w neurologii klinicznej. W tym kontekście prace te mają znaczny wpływ na rozwój tych obszarów naukowych. Prace te mają charakter wysoce interdyscyplinarny z komponentami badawczymi w podobszarach inżynierii biomedycznej w szczególności w zakresie biopomiarów i przetwarzania sygnałów biomedycznych. Wskazują one na rzetelne kompetencje Habilitanta w zakresie technik analizy danych pomiarowych, elektrofizjologii i anatomii mózgu ludzkiego.

3. Ocena dorobku naukowego Habilitanta

Według bazy Scopus dorobek naukowy Habilitanta jest obszerny (na obecnym etapie rozwoju kariery naukowej) i obejmuje 43 pozycje. W tym tylko jedna praca została opublikowana przed uzyskaniem stopnia doktora. Habilitant był także współautorem dwóch rozdziałów w książkach wydanych przez renomowane wydawnictwa naukowe. Dorobek naukowy uzupełnia jeden przyznany patent i jedno zgłoszenie patentowe.

Według bazy Scopus prace Habilitanta uzyskały (na dzień przygotowania recenzji) prawie 1700 cytowań, co wskazuje, że prace Habilitanta spotkały się z poważnym zainteresowaniem środowiska naukowego. Dorobek publikacyjny jest opisany współczynnikiem Hirscha $h=19$. Parametry bibliometryczne dorobku naukowego habilitanta są wysokie i znacznie przekraczają minimalny dorobek spełniający wymogi stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego. Należy jednak zaznaczyć, że Habilitant jest aktywny w obszarze neuronauki, w którym prowadzone są aktywne badania i liczby cytowań są znacznie wyższe niż w innych obszarach związanych z inżynierią biomedyczną.

4. Ocena dorobku organizacyjnego, dydaktycznego i popularyzatorskiego Habilitanta

Habilitant wskazał we wniosku tylko 4 prezentacje konferencyjne w tym 2 krajowe. Wskazał jednak, że ogranicza tę listę do najistotniejszych prezentacji na wydarzeniach grupujących duże liczby naukowców. Habilitant brał udział w charakterze postdoca w projekcie finansowanym w USA w ramach inicjatywy BRAIN, a od roku 2018 kierował 3 poważnymi projektami finansowanymi w schematach międzynarodowych przez FNP oraz NCN.

Z dokumentacji wniosku wynika, że Habilitant przygotowywał recenzje wielu prac naukowych dla renomowanych czasopism z listy JCR wypełniając w ten sposób ważny obowiązek pracownika naukowego. Habilitant uczestniczył także w procedurach oceny wniosków grantowych zgłaszanych do FNP oraz w konkursach Unii Europejskiej.

W dokumentacji wniosku zawarto informacje o wielowątkowej działalności Habilitanta skierowanej na popularyzację nauki, którą oceniam wysoko. Habilitant sprawował opiekę promotorską nad kilkoma doktorantami i opiekował się naukowcami prowadzącymi studia postdoktoranckie oraz prowadził zajęcia dydaktyczne i wykłady w USA i Wlk. Brytanii. Habilitant uzyskiwał stypendia naukowe, a Jego prace były nagradzane przez różne instytucje naukowe.

Podsumowując, Kandydat wykazał się rzetelną aktywnością naukową i popularyzatorską.

5. Podsumowanie

Osiągnięcie Habilitanta stanowi cykl 10 powiązanych tematycznie prac. Ocena wpływu na rozwój dyscypliny naukowej ograniczona jest jednak do 6 artykułów prezentujących wyniki oryginalnych prac naukowych i opublikowanych w czasopismach naukowych o poważnej renomie. W odniesieniu do prac współautorskich stanowiących elementy przedstawionego cyklu publikacji Habilitant przedstawił jedynie własne, niewyczerpujące oświadczenia o wkładzie własnym i nie przedstawił odpowiednich oświadczeń współautorów. Uznałem jednak, że indywidualny wkład własny Habilitanta w całości dorobku stanowiącego osiągnięcie jest istotny i osiągnięcie spełnia wymogi Ustawy dotyczące samodzielnego wkładu Habilitanta. Dorobek naukowy Habilitanta jest poważny objętościowo i jakościowo. Został on już dostrzeżony przez środowisko naukowe. Pozytywnie oceniam aktywność naukową, organizacyjną, dydaktyczną i popularyzatorską Habilitanta.

Podsumowując, Habilitant posiada kompetencje niezbędne dla samodzielnego podejmowania aktywności naukowej i przedstawił osiągnięcie naukowe, które stanowi znaczny wkład autora w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria biomedyczna. W związku ze spełnieniem przez Kandydata wymogów ustawowych **popieram wniosek** o przyznanie dr. Michałowi Kucewiczowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna.