

dr hab. inż. Cezary Sielużycki, prof. PWr
Katedra Inżynierii Biomedycznej
Politechnika Wrocławska

15 września 2026 r.

Recenzja dorobku naukowego dr inż. Kariny Maciejewskiej
w ramach postępowania w sprawie nadania stopnia doktora
habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
w dyscyplinie inżynieria biomedyczna

Niniejszą recenzję sporządziłem w odpowiedzi na powołanie przez Radę Naukową Instytutu Inżynierii Biomedycznej Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, która na posiedzeniu w dniu 20 kwietnia 2026 r. wyznaczyła mnie na recenzenta w komisji habilitacyjnej.

1 Sylwetka dr Kariny Maciejewskiej

Szczegółowy profil Habilitantki został przedstawiony w ogólnodostępnym auto-referacie, zatem aby uniknąć nadmiarowości, w tym miejscu ograniczę się do wyrażenia mojej percepcji. Pani dr Maciejewska prezentuje się jako osoba dojrzała naukowo, dydaktycznie oraz organizacyjnie, stosownie do rozpatrywanego etapu kariery zawodowej, co predysponuje ją do wnioskowania w przedmiotowej sprawie. W ocenie dorobku naukowego pominię wskaźniki bibliometryczne, gdyż to nie one stanowią o wartości pracy naukowej, lecz jej meritum i wpływ.

2 Dorobek naukowy

Przedstawiony do oceny dorobek naukowy składa się z cyklu powiązanych tematycznie artykułów tworzących osiągnięcie zatytułowane *Badanie wpływu wybranych czynników endogennych i egzogennych na aktywność mózgu i ciała człowieka reprezentującą kluczowe procesy poznawcze za pomocą zaawansowanych metod przetwarzania i analizy sygnałów biomedycznych oraz odpowiedzi behawioralnych*, artykułów dodatkowych oraz dokumentacji doniesień konferencyjnych. Jako że



dorobek Habilitantki w dwu ostatnich kategoriach jest więcej niż wystarczający, skupię się na opisie pierwszej, najważniejszej.

Periodyki, w których dr Maciejewska opublikowała swoje prace, są rozpoznawalne międzynarodowo i w większości prezentują dobry poziom. Z załączonych oświadczeń wynika, że wkład Habilitantki w badania, skutkiem których są omawiane prace, był kluczowy, dzięki czemu można wnioskować, że jest ona osobą dojrzałą i samodzielną naukowo. Ponadto udokumentowana historia odbytych staży wskazuje na zdolność Habilitantki do nawiązywania i podtrzymywania współpracy z innymi ośrodkami, z wymiernym skutkiem w postaci opublikowanych prac. Z uwagi na wyczerpujące streszczenie charakteru tych prac w ogólnodostępnym autoreferacie Habilitantki nie widzę potrzeby powtarzania tej informacji w niniejszej recenzji. Zamiast tego skoncentruję się na nakreślonej przez dr Maciejewską konstrukcji merytorycznej osiągnięcia habilitacyjnego oraz zwrócę uwagę na pewne niejasności czy nie dość precyzyjny język.

W autoreferacie Habilitantka identyfikuje dwie luki badawcze w literaturze przedmiotu, które stanowiły motywację do podjętych przez nią badań. Lukę pierwszą, L1, dr Maciejewska wiąże z niedostateczną jej zdaniem uwagą poświęconą we wcześniejszych badaniach czynnikom endogennym, w szczególności rozróżnieniu na płęć, zwłaszcza w aspekcie wywołanych potencjałów mózgowych (ang. *event-related potentials*, ERP) rejestrowanych za pomocą elektroencefalografii (EEG). Luka druga, L2, polegała na niewystarczającym przebadaniu tzw. efektu ostrego, czyli krótkoterminowego, po zastosowaniu czynnika działającego pobudzająco na układ nerwowy człowieka, co dr Maciejewska zaadresowała, badając wpływ wieloskładnikowego suplementu pobudzającego o małej ilości kofeiny oraz wysiłku fizycznego o submaksymalnym natężeniu. Publikacje naukowe stanowiące rdzeń osiągnięcia habilitacyjnego dr Maciejewskiej wpisują się w ten podział, przedstawiając nowe wyniki i wnioski, a zatem wartościowo uzupełniają wiedzę o układzie nerwowym człowieka w zakresie wspomnianych luk. W autoreferacie Habilitantka podkreśla rolę kompleksowej metodologii badawczej, którą posłużyła się, aby uzyskać przedstawione w publikacjach wyniki, i rzeczywiście można stwierdzić, że metodologia ta jest zasadna w kontekście celu badań, jaki postawili przed sobą dr Maciejewska i jej współpracownicy. W ramach tych badań wykonano obszerną analizę międzypłciową aktywności wywołanej oraz spontanicznej mózgu człowieka, co — jak słusznie zauważa Badaczka — w kontekście

procesów uwagi i pamięci niesie ze sobą potencjał w zakresie usprawnienia procedur treningowych, np. w sporcie. Dr Maciejewska wykazała, że przetwarzanie bodźców środowiskowych jest modulowane przez stymulację fizyczną oraz biochemiczną, co daje się zmierzyć, a także wskazała na możliwe zastosowania w algorytmach implementowanych w tzw. urządzeniach ubieralnych (ang. *wearables*), czyli elektronice noszonej na sobie przez człowieka, oraz w bardziej zaawansowanych systemach diagnostycznych czy rehabilitacyjnych. Z radością zauważam, że dr Maciejewska szczegółowo opisuje swoje pomysły na kontynuację badań, co wskazuje na jej zaangażowanie naukowe.

Pewne niedoskonałości w opisie stanowiącym trzon autoreferatu prezentują się następująco:

- Na str. 3 autoreferatu Habilitantka pisze: *Dzięki wydzieleniu epok ERP, czyli krótkich fragmentów sygnału EEG, zsynchronizowany[ch] z bodźcem, uśrednianych po wszystkich bodźcach tego samego typu, wzmacnia się odpowiedzi mózgu związane z przetwarzaniem informacji niesionej przez bodziec.* Ściśle rzecz biorąc, w przedstawionej procedurze odpowiedzi mózgu nie ulegają wzmocnieniu. Wzmocnieniu ulega stosunek sygnału [użytecznego] (czyli odpowiedzi mózgu) do szumu (ang. *signal-to-noise ratio*, SNR), ponieważ na skutek uśredniania słabnie szum, traktowany jako proces losowy o zerowej wartości oczekiwanej. Zatem wspomniane wzmocnienie odpowiedzi ma charakter wyłącznie relatywny, tj. względem szumu.
- Na str. 18 Habilitantka pisze o opracowanej przez nią kompleksowej metodyce, jednakże warto zauważyć, że spora część wchodzących w jej skład metod to dobrze znany standard, opracowany wcześniej przez innych. Można zatem domniemywać, że Autorce chodziło o zastosowane przez nią prze-myślane i kompleksowe podejście synergistyczne, którego charakterystyka dobrze odpowiadała celowi przeprowadzonych przez nią badań. Ta sama uwaga dotyczy pierwszego akapitu sekcji 4.2.4 autoreferatu.
- Tak zwane *fale różnicy* (str. 19) należy traktować z ostrożnością z uwagi na SNR (vide np. May and Tiitinen, 2010).
- W kontekście walidacji opisanej na str. 31 warto zauważyć, że 10 epok to bardzo niewiele, aby uzyskać dobrą estymatę morfologii odpowiedzi wywołanej mózgu (vide np. Sielużycki et al., 2021). Nie rozumiem też, na czym

miałoby polegać wspomniane kilka linii tekstu niżej *zrównoważenie kosztów obliczeń*.

- W ostatnim akapicie str. 6 Autorka wspomina o zmianach mocy w paśmie alfa, lecz nie jest dla mnie jasne, na ile były one spowodowane suplementacją *per se*, a na ile zmianami w stanie otwarcia/zamknięcia oczu.
- Wzmianka na str. 42 o przeanalizowaniu 7 163 659 200 punktów pomiarowych (próbek) wygląda cokolwiek osobliwie. Gdyby bowiem dwukrotnie zwiększyć częstotliwość próbkowania, próbek byłoby ponad 14 miliardów, ale co z tego? Podobnie można by szczyć się — przepraszam za mało zgrabne porównanie — np. liczbą oddechów czy uderzeń serca na przestrzeni życia, tylko po co?

Pomijając te potknięcia w autoreferacie, ogólny dorobek naukowy Habilitantki oceniam jako wartościowy i wystarczający do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

3 Dorobek dydaktyczny

Wyczerpująco opisany w autoreferacie dorobek dydaktyczny Habilitantki jest bardzo bogaty i z nawiązką wyczerpuje wymagania stawiane w tym zakresie na tym etapie kariery. Należy zauważyć różnorodność prowadzonych kursów w językach polskim i angielskim, dla różnych kierunków studiów, także za granicą, oraz pokaźna liczba wypromowanych dyplomantów. Warto także docenić zdolności koordynacyjne Habilitantki na tym polu aktywności zawodowej.

4 Dorobek organizacyjny

Zastrzeżeń nie można mieć również do opisanego w autoreferacie dorobku organizacyjnego Habilitantki, stąd i tu moja opinia jest pozytywna. Pani dr Maciejewska nie stroni od podejmowania się różnorodnych funkcji, z których najbardziej interesującą jest kierownictwo Laboratorium Neuroinżynierii i Neuronauki w Instytucie Inżynierii Biomedycznej. Laboratorium to obejmuje szereg pracowni, zatem skuteczna koordynacja zasługuje na uznanie.

5 Dorobek popularyzacyjny

Także aktywność popularyzująca Habilitantki jest niepomijalna, przez co nie ma podstaw do niezadowolenia w tym aspekcie. Poza dwiema publikacjami popularnonaukowymi warto zauważyć aktywność w Uniwersytecie Dzieci, jako że przyszłe pokolenia badaczy dobrze jest kształtować jak najwcześniej.

6 Inne informacje

Na uwagę zasługuje także szereg stypendiów, nagród i wyróżnień oraz ukończonych szkoleń i zdobytych uprawnień czy certyfikatów, co jest wyrazem nieustannego dążenia Habilitantki do doskonalenia zawodowego.

7 Podsumowanie

Mając na uwadze powyższe, pozytywnie oceniam dorobek dr Kariny Maciejewskiej i stwierdzam, że wypełnia on kryteria stosownej ustawy w przedmiotowej sprawie. W związku z tym wnoszę do Rady Naukowej Instytutu Inżynierii Biomedycznej Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach o dopuszczenie dr Maciejewskiej do dalszych etapów postępowania celem nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna.

Literatura

- May, P. J. C. and Tiitinen, H. (2010). Mismatch negativity (MMN), the deviance-elicited auditory deflection, explained. *Psychophysiology*, 47:66–122. DOI: 10.1111/j.1469-8986.2009.00856.x.
- Sielużycki, C., Matysiak, A., König, R., and Iskander, D. R. (2021). Reducing the number of MEG/EEG trials needed for the estimation of brain evoked responses: A bootstrap approach. *IEEE Transactions of Biomedical Engineering*, 86(7):2301–2312. DOI: 10.1109/tbme.2021.3060495.



