Kraków, 6 sierpnia 2026 r.

dr hab. Artur Ukleja, prof. AGH
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej
al. Adama Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Recenzja w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr Magdalenie Posiadale-Zezuli

Przedstawienie podstawowych danych o kandydatce.

Pani dr Magdalena Posiadała-Zezula jest zatrudniona jako adiunkt na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego w Zakładzie Cząstek i Oddziaływań Fundamentalnych. Tytuł doktora nauk fizycznych uzyskała w maju 2012 roku, broniąc pracę pt. „Measurements of Hadronic Cross Section for Precise Determination of Neutrino Beam Properties in the T2K Oscillation Experiment". Z dokumentacji nie wynika, aby dr Posiadała-Zezula ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego. W okresach pracy zawodowej Habilitantka korzystała z urlopów macierzyńskich i rodzicielskich w latach 2017-2018 oraz 2021.

Przedstawienie informacji o obowiązujących przepisach prawa na dzień wszczęcia ocenianego postępowania habilitacyjnego, w tym obowiązujących kryteriach oceny.

Na dzień wszczęcia ocenianego postępowania habilitacyjnego (22 kwietnia 2026 r.) obowiązują przepisy Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity: Dz.U. 2024 poz. 1571), w szczególności przepisy Działu V, Rozdziału 3, regulujące zasady nadawania stopnia doktora habilitowanego, art. 219 ustawy, który określa warunki nadawania stopnia doktora habilitowanego danej osobie.

Tytuł osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się w aktualnym postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Jako osiągnięcie naukowe wymagane art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity: Dz.U. 2024 poz. 1571), dr Posiadała-Zezula wskazuje monografię ,,The Super-Kamiokande detector and its contributions to neutrino oscillation searches in the GeV energy range", napisaną w języku angielskim, wydaną w 2026 r. przez Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, numer ISBN: 978-83-235-7184-1. Monografia została zrecenzowana przez dwie osoby.

Ocena wskazanego przez kandydatkę osiągnięcia naukowego, w tym, czy stanowi ono znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny naukowej.

Monografia ma klasyczną budowę: stronę tytułową, abstrakt, spis treści, sześć rozdziałów merytorycznych, podziękowania oraz obszerne referencje, rozmieszczone na 117 stronach.

Rozdział pierwszy jest rozdziałem wprowadzającym do fizyki neutrin i ich oscylacji. Obejmuje historię odkrycia neutrin, podstawy modelu standardowego, formalizm teoretyczny oscylacji oraz przegląd kluczowych eksperymentów. Autorka prezentuje zarówno pełny formalizm dotyczący trzech zapachów neutrin wraz z macierzą PMNS, jak i przybliżenie dwóch stanów, co jest bardzo użyteczne dydaktycznie. Szczególnie trafnie zostały tu wyeksponowane zagadnienia związane z oscylacjami atmosferycznymi i akceleratorowymi, które są później analizowane w ramach eksperymentów Super-Kamiokande i T2K. Układ tego rozdziału jest przejrzysty, choć pierwsze kilkanaście stron ma charakter bardziej podręcznikowy niż monograficzny – znaczna część treści, jak historia odkrycia neutrin, podstawowe wzory oscylacyjne mogłyby się znaleźć praktycznie w dowolnej pracy doktorskiej. Brakuje tu wyraźnego wskazania, jakie problemy naukowe są szczególnie istotne z punktu widzenia Super-Kamiokande oraz szerszego kontekstu współczesnych napięć i anomalii w fizyce neutrin. Formalizm matematyczny zajmuje znaczną część rozdziału, a jednocześnie stosunkowo mało miejsca Autorka poświęca intuicji fizycznej. W monografii ważniejsze jest fizyczne znaczenie parametrów niż pełne wypisanie wzorów. Dlatego rozdział ten pełni głównie funkcję dydaktyczną.

W sekcji 1.1 znajduje się stwierdzenie, że wyniki oscylacji pokazują istnienie „spektrum mas neutrin". Choć formalnie jest to prawda, to naukowo takie sformułowanie jest mało precyzyjne, gdyż oscylacje nie mierzą bezwzględnych mas neutrin. Z tekstu nie wynika dostatecznie jasno rozróżnienie między różnicami mas wyznaczonymi w oscylacjach, bezwzględną skalą mas i naturą Diraca/Majorany. Dlatego czytelnik może odnieść błędne wrażenie, że oscylacje dostarczają pełnej informacji o masach neutrin.

Rozdział drugi przedstawia eksperymentalne zaplecze analiz prezentowanych później w monografii, którymi są detektor Super-Kamiokande i eksperyment T2K. Rozdział ten zawiera też wkład Autorki w prace detektorowe i modelowanie strumieni neutrin. Ten element wyraźnie odróżnia ten rozdział od pierwszego – opis jest tu związany z rzeczywistym programem badawczym Autorki. W mojej opinii zbyt duża część opisu została przeznaczona na przedstawienie aparatury, a od takiego rozdziału oczekiwałbym szerszej odpowiedzi na pytania: jakie ograniczenia detektora dominują w analizach oscylacyjnych, które niepewności systematyczne są krytyczne, jakie elementy konstrukcji ograniczają czułość na uporządkowanie mas i fazę CP. W niektórych fragmentach ten rozdział

przypomina bardziej dokumentację techniczną eksperymentu przygotowaną na potrzeby nowego członka współpracy niż krytyczną analizę tego, jakie właściwości detektora wpływają na osiągane wyniki naukowe – czytelnik otrzymuje szczegółowy opis aparatury, ale słabiej rozumie, dlaczego właśnie te eksperymenty są konkurencyjne lub wyjątkowe na tle światowego programu neutrinowego.

Rozdział trzeci dokumentuje konkretną analizę oscylacji neutrin atmosferycznych przeprowadzoną w Super-Kamiokande. Ten opis obejmuje pełny łańcuch analizy, począwszy od symulacji, przez rekonstrukcję zdarzeń i selekcję próbek, aż po dopasowanie parametrów oscylacyjnych i interpretację wyników. Struktura tego rozdziału miejscami przypomina dokumentację analizy współpracy Super-Kamiokande. Choć rozdział zawiera dużo wartościowej treści, to z mojego punktu widzenia spora część materiału stanowi bardzo szczegółowy zapis procedur wypracowanych w Super-Kamiokande. Z perspektywy monografii wolałbym zobaczyć jednoznaczne pokazanie, które elementy analizy zostały opracowane przez Autorkę, które są standardową procedurą eksperymentu i jaki był indywidualny wkład Autorki w końcowy wynik. Patrząc z perspektywy fizyka neutrin, najbardziej interesujące są: wartości δ_{CP} i θ_{23}, uporządkowanie mas i odstępstwa od standardowego modelu oscylacji. Natomiast w rozdziale więcej miejsca poświęcono technice analizy niż fizycznej interpretacji rezultatów. Niezależnie od wskazanych krytycznych uwag, rozdział trzeci jest pierwszym rozdziałem, który można uznać za istotne osiągnięcie badawcze Autorki. Zauważyć też należy, że ten rozdział, jak i cała monografia cierpi na liczne błędy interpunkcyjne, jak brak przecinków i kropek po wzorach, oraz liczne powtórzenia definicji pojęć, skrótów i podstawowych koncepcji fizycznych, nawet w odstępie dwóch – trzech linii. Sprawia to wrażenie, jakby tekst powstał na bazie serii publikacji i rozprawy doktorskiej, gdzie każdy rozdział próbuje być częściowo samowystarczalny, przez co pojawia się nadmiar powtórzeń, co obniża wartość narracji i sprawia wrażenie miejscami kompilacji kilku częściowo niezależnych tekstów.

Rozdział czwarty opisuje wspólną analizę Super-Kamiokande i T2K. Jest to najważniejsza część monografii pod względem znaczenia naukowego, gdyż Autorka próbuje tu odpowiedzieć na jedno z największych pytań współczesnej fizyki neutrin – hierarchii mas. Autorka dobrze argumentuje celowość połączenia danych atmosferycznych Super-Kamiokande i akceleratorowych T2K, szczegółowo opisuje trudności związane z niepewnościami systematycznymi, aż do przedstawienia wyników. Jednakże wkład Autorki w analizę nie jest jasny – trudno jest ocenić, które elementy są zbudowane przez Autorkę i za które części odpowiadała, a które nie są jej własnym wkładem. W wielu fragmentach mam wrażenie, jakbym czytał dokumentację wspólnej analizy Super-Kamiokande i T2K, a nie opis osiągnięcia Autorki. Podobnie, jak w poprzednim rozdziale, także tutaj jest bardzo dużo techniki, a za mało fizyki. Bardzo dużo miejsca zajmują selekcje próbek i modele systematyk, natomiast mało miejsca jest poświęcone co tak naprawdę oznacza osiągnięty wynik dotyczący δ_{CP} i jak zmienia się nasze rozumienie hierarchii mas. Jako fizyka najbardziej interesuje mnie końcowy sens fizyczny, a tymczasem rozdział ten ponownie przypomina notę wewnętrzną współpracy. Ponownie pojawiają się problemy redakcyjne, a niekiedy fragmenty z rozdziału trzeciego.

Rozdział piąty pokazuje jak doświadczenia zdobyte w Super-Kamiokande i T2K przekładają się na możliwości Hyper-Kamiokande dotyczące przyszłych pomiarów łamania CP i uporządkowania mas neutrin. W przeciwieństwie do wielu przeglądowych opisów Hyper-Kamiokande, w tym rozdziale Autorka odwołuje się do własnych doświadczeń zdobytych w Super-Kamiokande i T2K, co zwiększa wiarygodność omawianych prognoz. Moje wcześniejsze zastrzeżenia dotyczące problemu z jednoznacznym określeniem wkładu Autorki w tym rozdziale są najsilniejsze. Nie jest oczywiste, które

symulacje zostały wykonane osobiście przez Autorkę, a które pochodzą z oficjalnych opracowań współpracy Hyper-Kamiokande. Dlatego główną słabością tego rozdziału jest ograniczona oryginalność i nie dość wyraźne wskazanie indywidualnego wkładu Autorki. Ponadto rozdział ten czasami przypomina raport projektowy niż klasyczną monografię naukową. Autorka utrzymuje zbyt optymistyczny ton, jak osiągnięcie pięć sigm fazy łamania CP po trzech latach zbierania danych. Jednakże brakuje tu dyskusji co może ograniczyć osiągnięcie zakładanej czułości i w jakich scenariuszach cele naukowe mogą okazać się trudniejsze do realizacji. W tym rozdziale szczególnie odczuwam problem ponownego przypominania przez Autorkę podstawowych parametrów oscylacyjnych, ponownego omawiania znaczenia δ_{CP} i ponownego wyjaśniania relacji Super-Kamiokande, T2K i Hyper-Kamiokande. Po czterech wcześniejszych rozdziałach pojęcia te są już dobrze znane. Dlatego też rozdział byłby silniejszy, gdyby od razu przechodził do wyników i prognoz.

Ostatni rozdział szósty jest podsumowaniem całego osiągnięcia naukowego. Jest on niejako bardziej streszczeniem całej monografii niż próbą odpowiedzi na pytania czego nadal nie wiemy o neutrinach, jakie są główne ograniczenia obecnych analiz i które problemy pozostają nierozwiązane. Po pięciu wcześniejszych rozdziałach oczekiwałbym wyraźnego wskazania najważniejszych wyników Autorki i jej oryginalnego wkładu, wpływu uzyskanych wyników na fizykę neutrin i kierunku dalszych badań. Brakuje też osadzenia wyników na tle osiągnięć światowych, tj. wskazania jak przedstawione analizy zmieniły stan wiedzy światowej. Rozdział ten spełnia swoją podstawową funkcję, gdyż zamyka monografię, ale nie zawiera nowych treści naukowych i nie wnosi tym samym dodatkowej argumentacji wzmacniającej ocenę habilitacyjną.

Ogólnie, monografia jest merytorycznie wartościowym opracowaniem dotyczącym analiz oscylacji neutrin prowadzonych w eksperymentach Super-Kamiokande i T2K. Jednakże jej konstrukcja sprawia wrażenie skompilowanej dokumentacji analiz Super-Kamiokande i T2K niż autorskiej monografii naukowej prowadzącej czytelnika przez własne osiągnięcia naukowe Habilitantki. W rezultacie trudno jest jednoznacznie oddzielić osiągnięcia własne Habilitantki od rezultatów wypracowanych przez szerokie współprace międzynarodowe. Dlatego główną moją krytyczną uwagą jest jakość prezentacji samodzielnego dorobku naukowego, a nie jego brak, który jak wynika z listów przewodniczących eksperymentów jest znaczący.

Przedstawienie informacji o ocenianych osiągnięciach naukowych.

Na podstawie danych z Web of Science przedstawionych przez kandydatkę w dokumentacji habilitacyjnej można stwierdzić, że dr Magdalena Posiadała-Zezula jest autorem/współautorem 139 publikacji od 2012 roku, czyli po uzyskaniu tutułu doktora i 13 publikacji przed 2012 rokiem. Indeks Hirsha wynosi 39. Łączna liczba cytowań wynosi 7891 oraz 6988 bez autocytowań. W dokumentacji nie podano sumarycznego współczynnika Impact Factor – podane są indywidualne wartości najbardziej cytowanych publikacji, których łączny Impact Factor wynosi 170. W dostarczonej dokumentacji nie ma informacji o sumarycznej punktacji ministerialnej. Dane odnoszą się do okresu od uzyskania stopnia doktora (maj 2012 r.) do dnia wszczęcia postępowania habilitacyjnego (kwiecień 2026 r.). Zatem wszystkie kluczowe osiągnięcia naukowe kandydatki powstały po uzyskaniu stopnia doktora w 2012 r., a więc w całości mieszczą się w okresie ocenianym w postępowaniu habilitacyjnym.

Dr Magdalena Posiadała-Zezula jest autorką jednej monografii naukowej opublikowanej w roku 2026 pt. „The Super-Kamiokande detector and its contributions to neutrino oscillation searches in the GeV energy range", wydanej przez Wydanictwa Uniwersytetu Warszawskiego. W dokumentacji nie wymieniono dodatkowych rozdziałów w innych monografiach. Zatem głównym osiągnięciem publikacyjnym jest wskazana wyżej monografia.

Informacja, czy kandydatka odgrywała wiodącą rolę w ramach powstawania współautorskich prac naukowych.

Dr Magdalena Posiadała-Zezula odgrywała wiodącą rolę w ramach powstawania współautorskich prac naukowych, co jest potwierdzone załączonymi dwoma listami rekomendacyjnymi przewodniczących eksperymentów Super-Kamiokande i T2K. Habilitantka odgrywała kluczową rolę w aspektach technicznych analiz. Zajmowała się symulacjami detektora i ocenami niepewności statystycznych. Jest uznawana za ekspertkę w zakresie symulacji detektora, w tym dostrajania parametrów optycznych, takich jak odbicie światła, co jest krytyczne w osiągnięciu dobrej precyzji rekonstrukcji zdarzeń. W analizach neutrin atmosferycznych Habilitantka pełniła wiodącą rolę w ocenie niepewności systematycznych, takich jak liczenie pierścieni, identyfikacji cząstek oraz rekonstrukcji pionów. Pełniła także funkcje w komitetach publikacyjnych – była zastępczynią przewodniczącego Komitetu Publikacyjnego przez sześć lat, co potwierdza jej autorytet merytoryczny. Jest także uznawana za ,,wysoce zaufanego członka" współpracy, a w opini prof. Mahna pojawia się nawet określenie, że bez pracy utworzonej przez nią grupy w Warszawie, przyszłe wyniki T2K byłyby niemożliwe. Listy przewodniczących obu eksperymentów podkreślają rolę Habilitantki jako lidera badawczego, który nie tylko wykonuje badania, ale także kształtuje przyszłych ekspertów. Jest także postrzegana jako menedżer naukowy i koordynator międzynarodowy. Jej pozycja jest uzasadniona przez głębokie kompetencje techniczne (symulacje detektora i niepewności systemtatyczne), kluczowe funkcje organizacyjne (PubBoard, komitety łącznych analiz) oraz uznawanie przez liderów eksperymentów jako niezbędną postać do dalszego rozwoju fizyki neutrin w Super-Kamiokande i T2K.

Informacja o najważniejszych czasopismach, w ramach których kandydatka publikowała swoje prace naukowe.

Dorobek dr Magdaleny Posiadały-Zezuli obejmuje publikacje w wysokopunktowanych, recenzowanych czasopismach międzynarodowych z listy Journal Citation Reports, w tym czasopismach uznawanych za wiodące w dziedzinie fizyki cząstek. Do najważniejszych z nich należą Nature, Phys. Rev. Lett, Nucl. Instr. Meth., The European Physical Journal, Phys. Rev D/C i inne.

Informacja o spełnieniu przez kandydatkę kryterium dotyczącego wykazania się istotną aktywnością naukową lub artystyczną.

Na podstawie dostarczonych dokumentów dr Magdalena Posiadała-Zezula spełnia kryterium dotyczące wykazania się istotną aktywnością naukową. Są to między innymi aktywność konferencyjna, działaność organizacyjna i koordynująca, udział w projektach badawczych finansowanych z konkursów

krajowych i zagranicznych oraz mentoring i budowanie zespołu. Kandydatka regularnie przezentuje wyniki na konferencjach światowych w zakresie fizyki cząstek i neutrin. Są to referaty plenarne, prezentacje równoległe i plakaty oraz prezentacje w ramach regularnych spotkań współprac. Była członkinią komitetu naukowo organizacyjnego konferencji, takich jak WCD-2025 w Krakowie, NuInt 2018, TMEX 2018 oraz DISCRETE 2016. Kieruje własną grupą badawczą składającą się z doktorantów i postdoków, którzy regularnie przedstawiają wyniki na konferencjach w imieniu współprac.

Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę kandydatki do stopnia doktora habilitowanego.

Dr Posiadała-Zezula prowadzi regularne zajęcia dydaktyczne na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, zarówno w języku polskim i angielskim. Są to między innymi: Fizyka I i II – Mechanika, Elekryczność i magnetyzm, Wstęp do fizyki subatomowej, Proseminarium fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych, Modern experimental particle physics, Technologie informacyjno-komunikacyjne. W grudniu 2024 roku otrzymała wyróżnienie przyznane przez studentów za prowadzenie zajęć z kursu o elektryczności i magnetyźmie. Kandydatka pełniła regularne funkcje promotora lub promotora pomocniczego przy obronie prac magisterskich i licencjackich. Obecnie prowadzi doktorantów i była promotorem pomocniczym doktoratu realizowanego w NCBJ. W latach 2019-2020 była członkiem Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Fizyczne, a w latach 2015-2016 członkiem Rady Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Zatem pełniła także działaność organizacyjną na rzecz instytucji. Zajmowała się również popularyzacją nauki, jak wykłady popularnonaukowe podczas 200-lecia Uniwersytetu Warszawskiego i w ramach Festiwalu Nauki.

Wnioski końcowe

Uważam, że przedstawiona monografia, jak i dorobek naukowy dr Magdaleny Posiadały-Zezuli spełniają wszystkie wymagania określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, a także kryteria stawiane osobom ubiegającym się o nadanie doktora habilitowanego. W związku z powyższym wnoszę o dopuszczenie Habilitantki do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Z poważaniem,

Artur Ukleja

AGH
AGH University of Krakow

Signed by / Podpisano przez:

Artur Ukleja
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Date / Data: 2026-08-06 12:58