

<p>Nauki fizyczne temat nr 22</p>	<p>Physical sciences topic No. 22</p>
<p>Wyznaczanie parametrów oscylacji neutrin - analiza danych neutrin atmosferycznych i z wiązki w eksperymencie T2K</p>	<p>Determination of neutrino oscillation parameters - analysis of atmospheric and beam neutrino data in the T2K experiment</p>
<p>PhD supervisor: dr hab. Arkadiusz Bubak, prof. UŚ</p>	
<p>Krótką charakterystyka założeń i celów badawczych Celem projektu jest precyzyjny pomiar parametrów oscylacji neutrin, takich jak kąt mieszania, różnica kwadratów mas oraz faza łamiąca symetrię CP, a także wyznaczenie hierarchii ich mas. Badania opierają się na analizie danych neutrin atmosferycznych i akceleratorowych w ramach eksperymentu T2K. Praca ta ma kluczowe znaczenie dla wyjaśnienia asymetrii między materią a antymaterią we Wszechświecie poprzez rozwiązanie problemu wzajemnej zależności między fazą naruszającą symetrię a hierarchią mas neutrin. Plan prac przewiduje wykorzystanie nowych próbek danych, zastosowanie uczenia maszynowego do rekonstrukcji zdarzeń oraz przeprowadzenie zaawansowanego dopasowania danych w dedykowanym środowisku programistycznym.</p>	<p>Brief description of research assumptions and goals The project aims to precisely measure neutrino oscillation parameters, including the mixing angle, the mass squared difference, and the CP symmetry-violating phase, while determining the neutrino mass ordering. This is achieved through an analysis of atmospheric and beam neutrino data within the T2K experiment. The research is essential for understanding the matter-antimatter asymmetry in the Universe by addressing the dependency between the CP symmetry-violating phase and mass ordering. The work plan involves incorporating new data samples, employing machine learning for event reconstruction, and performing an advanced joint fit within a specialized analysis framework.</p>
<p>Planowany wkład w rozwój dyscypliny Projekt wniesie istotny wkład w fizykę cząstek poprzez precyzyjne wyznaczenie parametrów oscylacji neutrin oraz określenie hierarchii ich mas. Kluczowym osiągnięciem będzie przełamanie degeneracji między fazą naruszającą symetrię a porządkiem mas, co pozwoli lepiej zrozumieć asymetrię materii we Wszechświecie oraz mechanizmy generowania mas cząstek elementarnych. Badania wprowadzą nowoczesne techniki uczenia maszynowego do rekonstrukcji zdarzeń, tworząc bazę narzędziową dla</p>	<p>Planned contribution to the development of the discipline This project advances particle physics by delivering precise measurements of neutrino oscillation parameters and establishing the neutrino mass ordering. By breaking the degeneracy between the CP symmetry-violating phase and neutrino mass hierarchy, the research provides insights into the Universe's matter-antimatter asymmetry and fundamental mass generation. The implementation of innovative machine learning techniques for event reconstruction will serve as a</p>



<p>eksperymentów nowej generacji. Zostanie wzmocniony potencjał naukowy Uniwersytetu Śląskiego i zwiększy jego międzynarodową rozpoznawalność w eksperymentalnej fizyce cząstek elementarnych.</p>	<p>vital foundation for upcoming next-generation experiments. Furthermore, the project expands the research capabilities of the University of Silesia, significantly enhancing its international visibility within the global scientific community.</p>
<p>Opis wymagań – wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne kandydata Kandydat musi posiadać tytuł magistra fizyki lub stopień równorzędny (Master's degree in Physics or equivalent), najlepiej ze specjalizacją w fizyce wysokich energii lub cząstek elementarnych. Wymagana jest biegła znajomość języka angielskiego, biegłość w programowaniu (C++ i Python) oraz praktyczna znajomość pakietu ROOT. Z uwagi na charakter prac, od kandydata oczekuje się umiejętności zarządzania wieloma zadaniami jednocześnie oraz sprawnej pracy zespołowej w ramach międzynarodowych kolaboracji naukowych. Kluczowe jest zaangażowanie w rozwój nowoczesnych narzędzi analitycznych i statystycznych niezbędnych do osiągnięcia celów projektu.</p>	<p>Description of requirements – knowledge, skills and social competences of the candidate The candidate must hold a Master's degree in Physics or an equivalent graduate-level qualification (e.g., MSc, MPhys, or EQF Level 7), preferably with a specialization in high-energy or particle physics. Fluency in English, proficiency in C++ and Python programming, and working knowledge of the ROOT framework are required. Due to the project's intensity, the candidate is expected to handle multiple tasks simultaneously and collaborate effectively within international scientific research groups. A strong commitment to developing the analytical and statistical tools necessary for the project's success is essential.</p>

