

Nauki fizyczne temat nr 3	Physical sciences topic No. 3
Badanie ultraperyferycznych oddziaływań w zderzeniach wysokoenergetycznych w eksperymencie ALICE (CERN)	Study of ultra-peripheral collisions in high-energy interactions in the ALICE experiment at CERN
PhD supervisor: dr hab. Szymon Puławski, prof. UŚ	
Krótką charakterystyka założeń i celów badawczych Projekt ma na celu badanie ultraperyferycznych oddziaływań (UPC), w których oddziałujące jądra lub hadrony mijają się w odległościach większych niż suma ich promieni, a dominującym mechanizmem oddziaływania są procesy elektromagnetyczne. Analiza obejmie identyfikację zdarzeń UPC w danych z eksperymentu ALICE oraz pomiary wybranych procesów foton–hadron i foton–foton. Celem projektu jest lepsze zrozumienie roli oddziaływań elektromagnetycznych w zderzeniach wysokoenergetycznych oraz testowanie modeli teoretycznych opisujących strukturę hadronów i jąder przy małych wartościach przeniesionego pędu.	Brief description of research assumptions and goals The project aims to study ultra-peripheral collisions (UPC), in which interacting nuclei or hadrons pass each other at impact parameters larger than the sum of their radii, and electromagnetic processes dominate the interaction. The analysis will focus on the identification of UPC events in ALICE data and on measurements of selected photon–hadron and photon–photon processes. The main goal is to improve the understanding of electromagnetic interactions in high-energy collisions and to test theoretical models describing hadron and nuclear structure at small momentum transfer.
Planowany wkład w rozwój dyscypliny Projekt przyczyni się do rozwoju badań ultraperyferycznych oddziaływań, które stanowią unikalne laboratorium do badania procesów fotonowych w reżimie wysokich energii. Uzyskane wyniki dostarczą nowych danych eksperymentalnych umożliwiających weryfikację modeli fotoprodukcji oraz opisu struktury hadronów i jąder. Badania UPC w eksperymencie ALICE pozwolą również na rozwój metod selekcji rzadkich zdarzeń i analizy sygnałów o niskiej krotności, co ma znaczenie dla przyszłych analiz w fizyce jądrowej i cząstek.	Planned contribution to the development of the discipline The project will contribute to the development of ultra-peripheral collision studies, which provide a unique laboratory for investigating photon-induced processes at high energies. The results will supply new experimental data for testing models of photoproduction and for improving the description of hadron and nuclear structure. UPC studies in the ALICE experiment will also foster the development of methods for selecting rare, low-multiplicity events, which are relevant for future analyses in nuclear and particle physics.



Opis wymagań – wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne kandydata

Od kandydata oczekuje się podstawowej wiedzy z zakresu fizyki jądrowej i fizyki cząstek elementarnych oraz zainteresowania oddziaływaniami wysokoenergetycznymi. Pożądane są umiejętności analizy danych i programowania (np. Python i/lub C++), a także gotowość do pracy w środowisku Linux. Mile widziane jest doświadczenie w pracy z danymi eksperymentalnymi lub symulacjami Monte Carlo. Kandydat powinien być otwarty na pracę zespołową w międzynarodowej kolaboracji, wykazywać samodzielność, dobrą organizację pracy oraz chęć rozwijania kompetencji naukowych. Wymagana jest komunikatywność i znajomość języka angielskiego na poziomie umożliwiającym prezentację wyników.

Description of requirements – knowledge, skills and social competences of the candidate

The candidate is expected to have a basic background in nuclear and particle physics and an interest in high-energy interactions. Skills in data analysis and programming (e.g. Python and/or C++) and familiarity with the Linux environment are desirable. Experience with experimental data or Monte Carlo simulations is an asset. The candidate should be open to working in an international collaboration, demonstrate independence, good organizational skills, and motivation to develop scientific competences. Good communication skills and proficiency in English sufficient for presenting results are required.

