

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscyplinie nauki fizyczne**

**w Jednostce: Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego
Polskiej Akademii Nauk**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	prof. dr hab. Janusz Chwastowski IFJ PAN janusz.chwastowski@ifj.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	dr Maciej Trzebiński IFJ PAN maciej.trzebinski@ifj.edu.pl
3	Temat zagadnienia badawczego + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<i>Badanie właściwości przypadków twardej produkcji z dżetami w stanie końcowym</i> Wielki Zderzacz Hadronów (LHC) jest obecnie największym akceleratorem cząstek elementarnych. Jedną z gałęzi fizyki cząstek elementarnych badanych na LHC jest fizyka dyfrakcyjna. Oddziaływania dyfrakcyjne wiążą się z wymianą singletu kolorowego (fotonu w przypadku oddziaływań elektromagnetycznych lub Pomeronu w oddziaływaniach silnych). Takie oddziaływania nie zmieniają liczb kwantowych emitującej cząstki. W szczególności, jeżeli singlet kolorowy emitowany jest ze zderzanego protonu, to emiter może zostać zmierzony. Dyfrakcyjne protony rozpraszane są pod bardzo małymi kątami, dlatego odpowiednie detektory zostały zainstalowane daleko od miejsca zderzenia. Z tego powodu fizykę dyfrakcyjną określa się też mianem „fizyka do przodu”. Detektor ATLAS jest jednym z czterech dużych eksperymentów działających na LHC. Obecnie wyposażony jest w dwa zestawy detektorów „do przodu”. Tematem pracy będzie poszukiwanie przypadków dyfrakcyjnej produkcji z dżetami w stanie końcowym oraz podwójnym tagiem protonów. Doktorant będzie miał za zadanie wyselekcjonować przypadki sygnału, przeprowadzić analizę wpływu tła od innych procesów oraz zmierzyć przekrój czynny i podstawowe właściwości procesu. Realizacja tematu polegać będzie na

		analizie danych, studiach zachowania protonów dyfrakcyjnych, analizie statystycznej i systematycznej pozwalającej na wyznaczeniu przekroju czynnego (włącznie z oszacowaniem niepewności pomiarowej). Wykonanie niektórych zadań może wymagać konieczności spędzenia kilku-kilkudziesięciu tygodni w CERNie.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	- zainteresowanie fizyką wysokich energii i statystyczną analizą danych - min. podstawowa umiejętność programowania w języku C/C++ - znajomość j. angielskiego min. na poziomie B2 - umiejętność pracy w zespole - gotowość do spędzenia kilku(dziesięciu) tygodni w CERNie Mile widziane: umiejętność pracy w systemie Linux, znajomość języka Python, doświadczenie w analizie danych, dobra znajomość statystyki
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	prof. dr hab. Janusz Chwastowski IFJ PAN janusz.chwastowski@ifj.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	dr Maciej Trzebiński IFJ PAN maciej.trzebinski@ifj.edu.pl
3	Research subject title Short description, up to 250 words	<i>Studies of diffractive jet production</i> Large Hadron Collider (LHC) is the most powerful particle accelerator ever built. One of important searches connected to the LHC is so-called diffractive physics. Diffractive interactions are due to the exchange of colorless object (photon in case of electromagnetic and Pomeron for strong interactions). Such exchange does not change quantum numbers of interacting particle. In particular, if a color singlet is emitted from the colliding proton, the later one may stay intact and, in

		consequence, measured. Since diffractive protons are scattered at very small angles, diffraction is often called “forward physics”. ATLAS detector is one of the four big experiments at the LHC. It is equipped with two sets of forward detectors. The main topic of PhD thesis is selection of events with jets in the final state associated with two tagged forward protons. The aim is to make a signal selection, estimate impact of background coming from other processes, measure the cross section and properties of these events. Student will analyze data (incl. statistical and systematic uncertainties) and investigate properties of diffractive protons. Completion of some tasks may require a couple of weeks of presence at CERN.
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	- interest in High Energy Physics and statistical data analysis, - min. basic knowledge of C/C++, - min. upper-intermediate (B2) knowledge of English, - team working ability - readiness to spend few weeks at CERN, Having knowledge/skill of the following would be a plus: Linux system, Python, statistics, experience in data analysis.
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	