

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscypliniefizyka.....
w Jednostce:IFJ PAN**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Izabela Ciepał, dr hab. IFJ PAN izabela.ciepal@ifj.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	
3	Temat zagadnienia badawczego+ krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>Produkcja i rozpady rezonansów barionowych w zderzeniach proton-proton przy energiach 1.58 i 4.5 GeV z wykorzystaniem spektrometru HADES.</p> <p>Celem projektu jest zbadanie produkcji rezonansów barionowych w zderzeniach proton-proton przy energii kinetycznej wiązki protonów 1.58 GeV i 4.5 GeV. Eksperyment został przeprowadzony w 2022 roku z wykorzystaniem detektora HADES (High Acceptance Dielectron Spectrometer) w ośrodku badawczym GSI-FAIR, Darmstadt.</p> <p>Głównym celem pracy będzie uzyskanie całkowitych oraz różniczkowych przekrojów czynnych na produkcję rezonansów barionowych rozpadających się w kanały hadronowe: $pp\pi^0$, $p\pi^+$. Uzyskane rozkłady kątowe, energii oraz widm brakującej masy, pędu itp., będą porównane z symulacjami Monte Carlo opartymi o model rezonansowy oraz modele transportu (SMASH, GiBUU, UrQMD) używane w fizyce ciężki jonów. Przekroje czynne na produkcję rezonansów barionowych są niezwykle istotne dla badania mechanizmu produkcji par $e+e^-$, które również były rejestrowane w tym eksperymencie. Rozkłady różniczkowe par $e+e^-$ w funkcji ich masy niezmienniczej opisywane są przez sumę źródeł pochodzących z rozpadów Dalitza mezonów (π^0, η, ω) i rezonansów barionowych (N^*, Δ) oraz dwuciałowych</p>

		rozpadów ω/ρ . Analiza danych oraz symulacje będą przeprowadzone na klastrze obliczeniowym VIRGO, w GSI. Doktoranci będą mieć możliwość uczestniczenia w eksperymentach grupy HADES w GSI. Istnieje również możliwość krótkoterminowych wyjazdów do IPN Orsay (Francja) w ramach współpracy IFJ-IPNO-HADES.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	1. dyplom magisterski z fizyki cząstek/hadronowej/jądrowej 2. umiejętność programowania w C/C++, 3. znajomość pakietu ROOT Cern, 4. znajomość języka angielskiego w stopniu komunikatywnym.
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Subwencja doktorancka. Przewidywane wystąpienie o grant z (OPUS, PRELUDIUM BIS) uwzględnieniem stypendium dla doktoranta.

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Izabela Ciepał, dr hab. IFJ PAN izabela.ciepal@ifj.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	
3	Research subject title Short description, up to 250 words	Production and decays of baryon resonances in proton-proton collisions at 1.58 and 4.5 GeV with the HADES spectrometer. The main goal of the project is to study production and decays of barionic resonances in proton-proton collisions at beam kinetic energies of 1.58 GeV and 4.5 GeV. An experiment has been conducted in 2022 with the use of the HADES spectrometer (High Acceptance Dielectron Spectrometer) at GSI-FAIR facility, in Darmstadt. The data analysis will be focused on estimation of the production cross sections for barionic resonances in

		<p>exclusive channels $p\bar{p}\pi^0$, $p\bar{n}\pi^+$. Angular, energy and missing mass distributions etc., will be compared to the Monte Carlo simulations based on resonance model and transport models (SMASH, GiBUU, UrQMD) which are commonly used in the heavy-ion physics. The cross sections for baryonic resonance production are very important for studies of e^+e^- pairs production, which have also been registered in this experiment. Differential distributions of e^+e^- invariant mass are described by a sum of sources originating from Dalitz decays of π^0, η, ω, barionic resonances (N^*, Δ) and two-body decays of ω/ρ.</p> <p>Data analysis and simulations will be performed at the computing VIRGO cluster at GSI. PhD students will also take part in experiments performed by the HADES group at GSI facility.</p> <p>There is a possibility for visiting INP Orsay (France) as a part of IFJ-IPNO-HADES Collaboration Agreement.</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<ol style="list-style-type: none"> 1. master degree in particle/hadronic/nuclear physics, 2. C/C++ programming language, 3. ROOT Cern package.
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	<p>Doctoral subsidy. It is planned to apply for a grant (OPUS, PRELUDIUM BIS), which will include a scholarship for a PhD student.</p>