

**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	Pysz Krzysztof, dr hab., profesor IFJ PAN Instytut Fizyki Jądrowej PAN, ul. Radzikowskiego 152, 31-342 Kraków krzysztof.pysz@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	Badanie dynamiki kaskady wewnątrzjądrowej Kaskada wewnątrzjądrowa to ciąg reakcji zachodzących wewnątrz jądra atomowego po jego kolizji z jakąś inną cząstką. Może to być nukleon, pion, foton, elektron, neutrino albo inne jądro atomowe. Zjawisko to nigdy nie było gruntownie zbadane w jego zależności od rodzaju cząstki padającej na jądro atomowe, jej energii, parametru zderzenia oraz stanu początkowego samego jądra. Przebieg kaskady wewnątrzjądrowej wpływa na szybkość przekazu pędu od cząstki padającej do jądra atomowego, dyssypacji energii w jądrze, powstawanie fluktuacji gęstości oraz klasteryzacji wewnątrzjądrowej, a w efekcie, na rodzaj zachodzących tam reakcji elementarnych. Zrozumienie przebiegu kaskady wewnątrzjądrowej w jej różnych wariantach, znacząco ułatwiłoby zrozumienie wyników samej reakcji jądrowej, tzn. rozkładów masowych, ładunkowych, energetycznych i kątowych produktów reakcji oraz sposobu późniejszej deekscytacji pozostałości po jądrze pierwotnym. Praca doktorska będzie polegać na stworzeniu mikroskopowego modelu kaskady wewnątrzjądrowej dla różnych cząstek ją wywołujących i dla szerokiego zakresu ich energii. Wyniki symulacji modelowych będą porównywane z dostępnymi wynikami eksperymentów prowadzonych zarówno przy niskich

		jak i pośrednich i wysokich energiach. Jej celem będzie jak najszerszy opis teoretyczny możliwych scenariuszy przebiegu kaskady wewnątrzjądrowej.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	- ukończone studia w zakresie nauk fizycznych lub pokrewnych; - zainteresowanie problemami fizyki jądrowej i fizyki cząstek elementarnych; - umiejętność programowania w C++ (lub chęć szybkiego nauczania się tego języka); - znajomość (aktualna lub potencjalna) środowiska do analizy danych "Root".
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	Krzysztof Pysz Dr, Professor at IFJ PAN Institute of Nuclear Physics PAN Radzikowskiego 152, 31-342 Kraków krzysztof.pysz@ifj.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation,e-mail address	
3	Research subject title Short description, up to 250 words	Study of the a nuclear cascade dynamics An intranuclear cascade is a sequence of reactions occurring within an atomic nucleus following its collision with another particle. This may be a nucleon, a pion, a photon, an electron, a neutrino, or another atomic nucleus. This phenomenon has never been thoroughly studied in its dependence on the type of impinging particle, its energy, the collision parameter and the initial state of the nucleus itself. The course of an intranuclear cascade influences the rate of momentum transfer from the impinging particle to the atomic nucleus, energy dissipation within the nucleus, the generation of density fluctuations and in-medium clustering, and

		consequently, the type of elementary reactions occurring there. Understanding of the intranuclear cascade in its various variants would significantly facilitate understanding the effects of the nuclear reaction itself, i.e., the mass, charge, energy, and angular distributions of the reaction products, as well as the subsequent deexcitation of the remnants of the initial nucleus. This doctoral thesis will involve creating a microscopic model of the intranuclear cascade for various impinging particles and for a wide range of their energies. The results of the model simulations will be compared with the available results of experiments performed at low, intermediate and high energies. The goal is to provide the broadest theoretical description of possible scenarios of the intranuclear cascade.
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	- completed master studies in physics or related fields; - interest in the problems of nuclear and particle physics; - the ability in C++ programming (or willingness to quickly learn this language); - knowledge (current or potential) of the "Root" toolkit for data analysis.
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	