

**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	dr hab. inż. Urszula Wiącek Instytut Fizyki Jądrowej PAN Zakład Fizyki Transportu Promieniowania NZ61 urszula.wiacek@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	<i>Badanie wpływu pól promieniowania jądrowego na odpowiedzi układów detekcyjnych modułu testowego STUMM dla różnych scenariuszów pracy IFMIF-DONES.</i> STUMM – Start-Up Monitoring Module jest modułem dedykowanym do monitorowania fazy uruchamiania i testowania IFMIF-DONES (International Fusion Materials Irradiation Facility — DEMO-Oriented Neutron Source) źródła neutronów o widmie zbliżonym do indukowanego w plazmowych reaktorach fuzyjnych. Projekt koncepcyjny modułu STUMM został opracowany przez fizyków i inżynierów z Instytutu Fizyki Jądrowej PAN oraz Narodowego Centrum Badań Jądrowych. Zadaniem modułu jest pomiar pól promieniowania neutronowego i gamma generowanych w IFMIF-DONES (rozkład energetyczny i przestrzenny), a także weryfikacja obliczeń transportu promieniowania. W tym celu, w obszarze aktywnym STUMMa, zostaną zainstalowane systemy pomiarowe dobrane tak, aby wytrzymać pracę w ekstremalnych warunkach jakimi są gęstość strumienia neutronów do 10^{15} n/cm ² /s, grzanie jądrowe do 3 W/g i temperatura do 500°C. W STUMMie planowane są następujące systemy pomiarowe: <ul style="list-style-type: none"> • Rabbit system (RS) • Micro Fission Chambers (U-238) i Ionization Chambers • Gamma Thermometers

		<ul style="list-style-type: none"> • Thermocouples Type-K • Self-Powered Neutron Detectors lub Micro Fission Chambers (U-235) <p>Praca obejmuje modelowanie odpowiedzi układu wybranych detektorów umieszczonych w obszarze aktywnym modułu STUMM w zależności od scenariusza pracy IFMIF-DONES. Modelowane to będzie składało się z dwóch etapów: W pierwszym etapie należy wykonać modelowanie numeryczne (MCNP) odpowiedzi poszczególnych detektorów w określonym położeniu. W drugim etapie dla każdego z detektorów należy wyznaczyć jego funkcję odpowiedzi oraz powiązać ją z otrzymanym wynikiem modelowania. Oba kroki zostaną wykonane dla różnych wielkości oraz intensywności wiązki planowanych podczas uruchomienia i pełnej mocy laboratorium DONES. Uzyskane wyniki pozwolą określić wrażliwość modułu STUMM na przesunięcie pozycji wiązki (poziomej, pionowej), zmiany jej profilu i intensywności. Pozwolą także na optymalizację rozkładu przestrzennego detektorów w obszarze aktywnym modułu STUMM.</p>
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	<ul style="list-style-type: none"> – znajomość języka angielskiego – znajomość podstaw fizyki jądrowej i detektorów promieniowania – podstawowa znajomość metod Monte Carlo; – obsługa programów graficznych
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Możliwe wsparcie z projektu WPEDU Eurofusion - zakup sprzętu, wyjazdy, konferencje

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Assoc. Prof. Urszula Wiącek Institute of Nuclear Physics Department of Radiation Transport Physics NZ61 urszula.wiacek@ifj.edu.pl
---	--	--

2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation,e-mail address	
3	Research subject title Short description, up to 250 words	<p><i>Study of the impact of nuclear radiation fields on the response of the STUMM test module detection systems for various IFMIF-DONES operating scenarios.</i></p> <p>STUMM - Start-Up Monitoring Module is a module dedicated to monitoring the commissioning phase of IFMIF-DONES (International Fusion Materials Irradiation Facility - DEMO-Oriented Neutron Source) of neutron sources with a spectrum similar to that induced in plasma fusion reactors. The conceptual design of the STUMM module was developed by physicists and engineers from the Institute of Nuclear Physics PAN and the National Center for Nuclear Research.</p> <p>The module's task is to measure neutron and gamma radiation fields generated in IFMIF-DONES (energetic and spatial distribution), as well as verification of radiation transport calculations. For this purpose, in the active area of STUMM, measurement systems selected to withstand extreme conditions such as neutron flux density up to 10^{15} n/cm²/s, nuclear heating up to 3 W/g and temperature up to 500°C will be installed. The following measuring systems are planned in STUMM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rabbit system (RS) • Micro Fission Chambers (U-238) and Ionization Chambers • Gamma Thermometers • Thermocouples Type-K • Self Powered Neutron Detectors or Micro Fission Chambers (U-235) <p>The work includes modeling of the system response of sensors foreseen for active area of STUMM during its operation at various IFMIF-DONES work scenario. It consists of two steps: First step: MCNP modelling of the neutron/gamma flux in the particular detectors foreseen in STUMM at its working position. Second step: Results of MCNP modelling will be combined with the response function of particular detectors selected for STUMM.</p> <p>Both steps will be performed for different beam footprints and beam intensities planned during the commissioning and full power operation of DONES. The obtained results will allow to determine the sensitivity of the STUMM module to shift the position of the beam (horizontal, vertical), change its profile and intensity.</p> <p>They will also allow to optimize the spatial distribution of detectors in the active area of the STUMM module.</p>

4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<ul style="list-style-type: none"> - good English - basic knowledge of nuclear and plasma physics - programming skills; - basic knowledge of Monte Carlo methods - knowledge of image analysis programs
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	<p>Possible financial support from the WPEDU Eurofusion project</p> <ul style="list-style-type: none"> - purchase of equipment, trips, conferences