

**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	<b>Nazwisko i imię promotora,</b> tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	dr hab. Renata Kopec Instytut Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, Zakład Fizyki Medycznej, Centrum Cyklotronowe Bronowice (ZFM CCB) <a href="mailto:renata.kopec@ifj.edu.pl">renata.kopec@ifj.edu.pl</a>
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	dr inż. Marzena Rydygier Instytut Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, Zakład Fizyki Medycznej, Centrum Cyklotronowe Bronowice (ZFM CCB) <a href="mailto:marzena.rydygier@ifj.edu.pl">marzena.rydygier@ifj.edu.pl</a>
3	<b>Temat zagadnienia badawczego</b> + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<b>Dozymetria radioterapii FLASH z wykorzystaniem detektorów fizycznych i biologicznych.</b>  W ostatnich latach przedmiotem intensywnych badań jest nowa metoda radioterapii, zwana "radioterapią FLASH", która wykorzystuje niezwykle wysokie dawki promieniowania podawane w ułamku sekundy. Zaobserwowano dla tej metody zmniejszenie uszkodzeń zdrowych tkanek przy zachowaniu skuteczności w niszczeniu komórek nowotworowych. Mechanizmy stojące za zjawiskiem FLASH nie są jeszcze w pełni zrozumiane, co utrudnia jej bezpieczne i efektywne zastosowanie kliniczne. Otwarte pozostają też pytania badawcze z zakresu dozymetrii.

		<p>Proponowany projekt badawczy ma na celu opracowanie i optymalizacji metod dozymetrii FLASH z wykorzystaniem detektorów promieniowania oraz detektorów biologicznych opartych o plazmidy. Nowo rozwinięte metody pomiaru promieniowania FLASH zostaną porównane z obliczeniami opartymi o symulacje Monte Carlo etapów fizycznych, fizykochemicznych i chemicznych oddziaływania promieniowania z ośrodkiem o właściwościach zbliżonych do warunków biologicznych obserwowanych podczas radioterapii.</p> <p>Oczekiwany wynikiem tego projektu jest opracowanie metod dozymetrii FLASH do zastosowania w radioterapii.</p>
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	Tytuł magistra z fizyki, biologii, chemii, informatyki lub nauk pokrewnych. Znajomość języka angielskiego na poziomie przynajmniej średniozaawansowanym (B2), umożliwiającym swobodną komunikację. Znajomość podstaw dozymetrii i fizyki radiacyjnej, radiobiologii, a także podstawowa wiedza z dziedziny radioterapii jonowej.
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	W trakcie ewaluacji jest wniosek o finansowanie projektu badawczego w ramach programu NCN Sonata Bis.

1	<b>Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address</b>	<p>dr hab. Renata Kopec</p> <p>Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Science Medical Physics Division, Cyclotron Centre Bronowice (ZFM CCB)</p> <p><a href="mailto:renata.kopec@ifj.edu.pl">renata.kopec@ifj.edu.pl</a></p>
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	<p>dr inż. Marzena Rydygier</p> <p>Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Science Medical Physics Division, Cyclotron Centre Bronowice (ZFM CCB)</p>

		<a href="mailto:marzena.rydygier@ifj.edu.pl">marzena.rydygier@ifj.edu.pl</a>
3	<p><b>Research subject title</b> Short description, up to 250 words</p>	<p><b>FLASH radiotherapy dosimetry with physics and biological detectors.</b></p> <p>In recent years, a new radiotherapy method called "FLASH radiotherapy" has been the subject of intensive research. It utilizes extremely high radiation doses delivered in a fraction of a second. This method has shown reduced damage to healthy tissues while maintaining effectiveness in destroying cancer cells. However, the mechanisms underlying the FLASH effect are not yet fully understood, which hinders its safe and effective clinical implementation. Research questions related to dosimetry also remain open.</p> <p>The proposed research project aims to develop and optimize FLASH dosimetry methods using radiation detectors and biological detectors based on plasmids. Newly developed methods for measuring FLASH radiation will be compared with calculations based on Monte Carlo simulations of the physical, physicochemical, and chemical stages of radiation interactions with a medium exhibiting properties similar to the biological conditions observed during radiotherapy.</p> <p>The expected outcome of this project is the development of FLASH dosimetry methods for use in radiotherapy.</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	Master degree in physics, biology, chemistry, informatics or related disciplines. Knowledge of English at least at an intermediate level (B2), enabling fluent communication. Basic knowledge of radiation physics, dosimetry, radiation biology, and ion radiotherapy.
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g.,	A proposal for funding a research project within the NCN Sonata Bis program, is currently under evaluation.



K R A K O W S K A  
I N T E R D Y S C Y P L I N A R N A  
**S Z K O Ł A D O K T O R S K A**

	scientific scholarship, research and travel costs, etc.	
--	--	--