

**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	Władysław Węglarz, dr hab., Wladyslaw.Weglarz@ifj.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Krzysztof Jasiński, dr, Krzysztof.Jasiński@ifj.edu.pl
3	Temat zagadnienia badawczego + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>Zastosowanie technik obrazowania oraz spektroskopii MR do badań zmian struktury i metabolizmu mózgu w modelach zwierzęcych chorób w warunkach <i>in vivo</i> i <i>ex-vivo</i>.</p> <p>Obrazowanie i spektroskopia oparte na wykorzystaniu magnetycznego rezonansu jądrowego (MRI/MRS) są technikami nieinwazyjnego badania wnętrza organizmów, co jest szeroko wykorzystywane w diagnostyce medycznej. Jednocześnie techniki te wykorzystywane są również w badaniach przedklinicznych, mających na celu poznanie przyczyn chorób cywilizacyjnych, w tym zaburzeń struktury i funkcjonowania mózgu, oraz poszukiwania ich skutecznych terapii. W tym celu wykorzystywane są różne techniki ilościowego obrazowania i spektroskopii (MRI/MRS), takie jak traktografia połączeń nerwowych w mózgu wykorzystująca obrazowanie tensora dyfuzji wody, badanie mikrokrażenia (perfuzji) krwi czy określenie poziomu metabolitów w specyficznych obszarach mózgu.</p> <p>Tematyka badawcza będzie obejmować opcjonalnie dwa zagadnienia badawcze, w których wykorzystane będą wymienione wyżej techniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykrycie i scharakteryzowanie zmian układu połączeń neuronalnych (traktów nerwowych), które są podłożem wzrostu

		<p>aktywności epileptycznej w mózgu szczura po zaburzeniach wczesnych stadiów rozwoju. Jest to doświadczalny model klinicznych przypadków rozwoju epilepsji, które nie poddają się leczeniu farmakologicznemu. Badania eksperymentalne w tej dziedzinie mają istotne znaczenie poznawcze dla opracowania efektywnej terapii w warunkach klinicznych.</p> <p>- wykrycie i określenie zmian w mózgach potomstwa myszy karmionych dietą wysokotłuszczową w celu określenia roli matczynej otyłości indukowanej taką dietą w nieprawidłowym rozwoju strukturalnym i funkcjonalnym mózgu potomstwa oraz ocena skuteczności probiotyku lub środków farmaceutycznych jako elementów prewencji</p> <p>Prace będą prowadzone we współpracy z Instytutem Zoologii i Badań Biomedycznych UJ oraz Instytutem Farmakologii PAN</p>	
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	<ul style="list-style-type: none"> - ukończone studia wyższe w dziedzinie nauk ścisłych (fizyka, chemia), nauk o życiu (biologia, biochemia) lub inżynierskich. - wskazana znajomość oprogramowania do analizy danych/obrazów (np. Matlab, ImageJ, Origin lub inne) - znajomość programowania przynajmniej na poziomie podstawowym - zapał do eksperymentalnej pracy badawczej - znajomość języka angielskiego w słowie i piśmie na poziomie pozwalającym na efektywne korzystanie z literatury i przygotowywanie tekstów 	
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Dofinansowanie stypendium doktorskiego możliwe w ramach realizowanych projektów badawczych.	

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Władysław Węglarz, dr hab., Wladyslaw.Weglarz@ifj.edu.pl	
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	Krzysztof Jasiński, dr, Krzysztof.Jasiński@ifj.edu.pl	

3	<p>Research subject title Short description, up to 250 words</p>	<p>Application of MR imaging and spectroscopy techniques to study changes in brain structure and metabolism in animal models of diseases in vivo and ex-vivo.</p> <p>Magnetic resonance imaging and spectroscopy (MRI/MRS) techniques are widely used in medical diagnostics for non-invasive examination of the patients. At the same time, these techniques are also used in preclinical research, aimed at understanding the causes of civilization diseases, including disorders of the structure and functioning of the brain, and searching for their effective therapies. For this purpose, various quantitative imaging and spectroscopy (MRI/MRS) techniques are used, such as e.g. tractography of nerve connections in the brain using water diffusion tensor imaging, blood microcirculation (perfusion) or determination of metabolite levels in specific brain areas.</p> <p>The research topics will optionally include two research area in which the above-mentioned techniques will be used:</p> <ul style="list-style-type: none"> - detection and characterization of changes in the system of neuronal connections (neural tracts), which are the basis for the increase in epileptic activity in the rat brain after disturbances in the early stages of development. This is an experimental model of clinical cases of development of drug-resistant epilepsy. Experimental research in this field is of significant cognitive importance for the development of effective therapy in clinical settings. - detection and determination of changes in the brains of the offspring of mice fed a high-fat diet in order to determine the role of maternal obesity induced by such a diet in the abnormal structural and functional development of the offspring brain and to assess the effectiveness of probiotics or pharmaceuticals measures of prevention. <p>The work will be carried out in cooperation with the Institute of Zoology and Biomedical Research of the Jagiellonian University and the Institute of Pharmacology of the Polish Academy of Sciences</p>
4	<p>Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - graduate study in Science or Engineering - knowledge of the data/image analysis software (e.g. Matlab,

		<p>ImageJ, Origin or other)</p> <ul style="list-style-type: none"> - at least basic knowledge of computer programming - dedication to experimental scientific work - knowledge of English at working level 	
5	<p>Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.</p>	<p>Partial financial support will be possible from the research projects related to the chosen topic.</p>	