

**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	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>. 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 mikrokążeń (perfuzji) krwi czy określenie poziomu metabolitów w specyficznych obszarach mózgu. Tematyka badawcza będzie obejmować opcjonalnie dwa zagadnienia badawcze, w których wykorzystane będą wymienione wyżej techniki: - 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 probiotyków lub środków farmaceutycznych

		jako elementów prewencji. - określenie wpływu suplementacji choliny w okresie ciąży na strukturę i funkcje mózgow potomstwa, w neurorozwojowym mysim modelu schizofrenii. Zakres pracy będzie obejmował zarówno pomiary z wykorzystaniem tomografu MR 9.4T, jak i zaawansowane analizy obrazów i widm magnetycznego rezonansu w celu określenia zmian struktury, mikrokrażenia i poziomu metabolitów mózgow myszy z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania. Prace będą prowadzone we współpracy Instytutem Farmakologii PAN
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	- ukończone studia wyższe w dziedzinie nauk ścisłych (fizyka, chemia), nauk o życiu (biologia, biochemia) lub inżynierskich. - zapał do eksperymentalnej oraz analitycznej pracy badawczej - wskazana znajomość oprogramowania do analizy danych/obrazów (np. Matlab, ImageJ, Origin lub inne) - wskazana znajomość programowania przynajmniej na poziomie podstawowym - 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	Research subject title Short description, up to 250 words	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.

		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. The research topics will optionally include two research area in which the above-mentioned techniques will be used: - 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. - -determining effects of choline supplementation during pregnancy on the structure and function of offspring brains in a neurodevelopmental mouse model of schizophrenia. The scope of the work will include both measurements using a 9.4T MRI scanner and advanced analysis of magnetic resonance images and spectra to determine changes in structure, microcirculation, and metabolite levels in mouse brains using specialized software. The work will be carried out in cooperation with the Institute of Pharmacology of the Polish Academy of Sciences
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	- graduate study in Science or Engineering - dedication to experimental and analytical scientific work - knowledge of the data/image analysis software (e.g. Matlab, ImageJ, Origin or other) - at least basic knowledge of computer programming - knowledge of English at working level

5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	Partial financial support will be possible from the research projects related to the chosen topic.
---	--	--