

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

**w Jednostce: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział
Energetyki i Paliw,**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Oettingen Mikołaj, dr hab. inż. Prof. AGH, Katedra Energetyki Jądrowej i Radiochemii, Wydział Energetyki i Paliw, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, moettin@agh.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Łaszyńska Ewa, dr inż., Katedra Energetyki Jądrowej i Radiochemii, Wydział Energetyki i Paliw, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, elaszynska@agh.edu.pl
3	Temat zagadnienia badawczego + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	„Analiza wpływu zastosowania wielu tarcz spalacyjnych w podkrytycznym systemie sterowanym akceleratorem na zmiany izotopowe w paliwie jądrowym”. Podkrytyczne systemy sterowane akceleratorem (Accelerator Driven System - ADS) stanowią innowacyjne urządzenie przeznaczone do transmutacji wysoko radioaktywnego zużytego paliwa jądrowego wyładowanego z innych typów reaktorów jądrowych. Ich komercyjne wdrożenie pozwala na zamknięcie jądrowego cyklu paliwowego, a tym znaczne zmniejszenie objętości jak i radioaktywności zużytego paliwa jądrowego przy jednoczesnym jego wykorzystaniu jako wartościowego źródła energii jądrowej. W systemach ADS protony przyspieszane w akceleratorze wywołują reakcję spallacji w tarczy spalacyjnej, produkując neutrony niezbędne do osiągnięcia samopodtrzymującej się reakcji łańcuchowej w paliwie

		jądrowym. Głównym tematem pracy doktorskiej jest ocena możliwości zastosowania kilku symetrycznie rozmieszczonych tarcz spalacyjnych w rdzeniu reaktora w celu optymalizacji wykorzystania paliwa jądrowego. W ramach pracy przewiduje się opracowania zaawansowanego modelu geometryczno-materiałowego rdzenia systemu ADS z uwzględnieniem modelu tarczy spalacyjnej, optymalizację ułożenia tarcz spalacyjnych w rdzeniu, opracowanie modelu źródła neutronów generowanych w tarczy spalacyjnej pod wpływem interakcji z protonami przyspieszonymi w akceleratorze, obliczenia zmian izotopowych w paliwie jądrowym pod wpływem neutronów, obliczenia podkrytyczności systemu oraz dodatkowe obliczenia związane z fizyką rdzenia systemu ADS.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	Wykształcenie w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych lub dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych
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	Oettingen Mikołaj, dr hab. inż. Prof. AGH, Department of Nuclear Energy and Radiochemistry, Faculty of Energy and Fuels, AGH University of Krakow, moettin@agh.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	Łaszyńska Ewa, dr inż., Department of Nuclear Energy and Radiochemistry, Faculty of Energy and Fuels, AGH University of Krakow, elaszynska@agh.edu.pl
3	Research subject title Short description, up to 250 words	“Impact analysis of multiple spallation targets in a subcritical

		accelerator-driven system on isotopic changes in nuclear fuel”. Accelerator-Driven Systems (ADS) are an innovative device designed to transmute highly radioactive spent nuclear fuel discharged from other types of nuclear reactors. Their commercial implementation allows for the closure of the nuclear fuel cycle, significantly reducing the volume and radioactivity of spent nuclear fuel while simultaneously utilizing it as a valuable source of nuclear energy. In ADS systems, protons accelerated in the accelerator trigger a spallation reaction in the spallation target, producing the neutrons necessary to achieve a self-sustaining chain reaction in the nuclear fuel. The main topic of this doctoral thesis is the evaluation of the feasibility of using several symmetrically arranged spallation targets in the reactor core to optimize nuclear fuel utilization. The work is planned to develop an advanced geometric and material model of the ADS system core, taking into account the spallation target model, optimize the arrangement of spallation targets in the core, develop a model of the source of neutrons generated in the spallation target under the influence of interactions with protons accelerated in the accelerator, calculate isotopic changes in nuclear fuel under the influence of neutrons, calculate the system subcriticality and perform additional calculations related to the physics of the ADS system core.
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	Education in the field of engineering and technology, or exact and natural sciences
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	Subsidy.



K R A K O W S K A
INTERDYSCYPLINARNA
SZKOŁA DOKTORSKA