



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

Załącznik nr 1 do Regulaminu
rekrutacji

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka
w Jednostce: Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Wdowin Magdalena, dr hab. inż./prof. instytutu Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Zakład Gospodarki o Obiegu Zamkniętym Wybickiego 7A, 31-261 Kraków wdowin@meeri.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Kunecki Piotr, dr inż. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Wybickiego 7A, 31-261 Kraków, pkunecki@meeri.pl
3	Temat zagadnienia badawczego+ krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>Weryfikacja możliwości syntezy oraz modyfikacji mikro/mezoporowatych sorbentów stałych na bazie krzemionki i węgla aktywowanego.</p> <p>Badania dotyczyć będą możliwości wykorzystania surowców odpadowych różnego pochodzenia do syntez materiałów mikro/mezoporowatych i struktur metaloorganicznych (przykładowo zeolity, MCM-41, MOFs), które w kolejnym etapie łączone będą w kompozyty z węglem aktywowanym (również pochodzenia odpadowego) celem uzyskania materiałów o największej powierzchni aktywnej i sorpcyjnej. Do syntezy glinokrzemianowych materiałów porowatych wykorzystane zostaną odpady o dużej zawartości amorficznej krzemionki i glinu, takie jak popioły lotne klasy C i F oraz powstające w wyniku spalania biomasy, tłuczka szklana oraz odpadowe źródła aluminium jak puszki i inne.</p>

		<p>Jako nośniki struktur MOFs przebadane zostaną odpady komunalne takie jak butelki typu PET czy kartony po sokach i inne.</p> <p>Kolejnym etapem będzie modyfikacja różnymi aktywatorami (organicznymi i nieorganicznymi) w celu nadania materiałom właściwości użytecznych w kontekście ich użycia jako sorbentów. Otrzymane kompozyty i materiały sorpcyjne przebadane zostaną pod kątem usuwania zanieczyszczeń wód i ścieków związkami pochodzenia farmaceutycznego.</p> <p>W badaniach charakterystyki otrzymanych sorbentów wykorzystane zostaną techniki badawcze takie jak dyfrakcja XRD, skaningowa mikroskopia elektronowa, fluorescencja rentgenowska XRF, oraz badania teksturalne z wykorzystaniem sorptomatu.</p>
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	<ul style="list-style-type: none"> - ukończenie studiów II stopnia z zakresu inżynieria środowiska, - wiedza z zakresu geochemii i mineralogii, - znajomość technik badawczych SEM, XRD, XRF, ASAP, - wiedza z zakresu chemii i doświadczenie laboratoryjne z zakresu procesów sorpcji, - znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2.
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Stypendium doktoranckie

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Wdowin Magdalena, D. Sc., Eng., Associate Professor, Mineral and Energy Economy Research Institute PAS, Department of Circular economy Wybickiego 7A, 31-261 Kraków wdowin@meeri.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	Kunecki Piotr, Ph.D. Eng., Assistant Professor, Mineral and Energy Economy Research Institute PAS, Wybickiego 7A, 31-261 Kraków, pkunecki@meeri.pl

3	<p>Research subject</p> <p>Title</p> <p>Short description, up to 250 words</p>	<p>Verification of the possibility for synthesis and modification of micro/mesoporous solid sorbents based on silica and activated carbon.</p> <p>The research will concern the possibility of using waste materials of various origins for the synthesis of micro/mesoporous materials and metal-organic framework structures (e.g. zeolites, MCM-41, MOFs), which in the next stage will be combined into composites with activated carbon (also of waste origin) in order to obtain materials with the largest active surface and sorption features. For the synthesis of aluminosilicate porous materials, waste with a high content of amorphous silica and aluminum will be used, such as C and F class fly ash, as well as ash resulting from biomass combustion, glass pestle and waste aluminum sources such as cans. Municipal waste such as PET bottles, juice cartons/boxes and others will be tested as carriers of MOFs structures.</p> <p>The next stage will be modification with various activators (organic and inorganic) in order to give the materials properties useful in the context of their use as sorbents. The obtained composites and sorption materials will be tested in terms of removing compounds of pharmaceutical origin from water and sewage.</p> <p>Research techniques such as X-ray diffraction, scanning electron microscopy, X-ray fluorescence, and texture testing with the use of a pressure sorption analyzer will be used in the study in order to performance the characteristics of the obtained sorbents.</p>
4	<p>Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)</p>	<p>Completion of second-degree studies in field of environmental engineering, Knowledge geochemistry and mineralogy, Knowledge of SEM, XRD, XRF, ASAP research techniques, Chemical knowledge and laboratory experience in the field of sorption processes, Knowledge of the English language at the level of at least B2.</p>

5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	Regular PhD scholarship
---	--	-------------------------