



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 nauki inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka  
w Jednostce: Instytut mechaniki Górotworu Polskiej Akademii Nauk**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Pajdak Anna, dr hab. inż., prof. IMG PAN Instytut Mechaniki Górotworu Polskiej Akademii Nauk <a href="mailto:pajdak@imgpan.pl">pajdak@imgpan.pl</a> Przemysław Jodłowski, dr hab. inż., prof. PKr Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej <a href="mailto:przemyslaw.jodlowski@pk.edu.pl">przemyslaw.jodlowski@pk.edu.pl</a>
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Katarzyna Kozieł, dr inż. Instytut Mechaniki Górotworu Polskiej Akademii Nauk <a href="mailto:koziel@imgpan.pl">koziel@imgpan.pl</a>
3	Temat zagadnienia badawczego+ krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<b>Temat zagadnienia badawczego: Stymulowany cieplnie wychwyt wybranych gazów cieplarnianych na związkach metaloorganicznych zsyntetyzowanych bezpośrednio na materiałach o wysokim przewodnictwie cieplnym w celu zwiększenia efektywności procesów sorpcyjnych.</b> Krótki opis tematyki badawczej: W ramach zagadnienia badawczego przewidziane jest wykorzystanie wybranych związków metaloorganicznych MOF, jako adsorbentów o wysokich właściwościach sorpcyjnych oraz synteza tych związków na szkieletach metalicznych stanowiących wymiennik ciepła, o wysokim przewodnictwie cieplnym. Celem naukowym zagadnienia badawczego będzie kompleksowe zbadanie autorskiej koncepcji stymulacji cieplnej wychwytu wybranych gazów cieplarnianych (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ) z mieszaniny tych gazów z powietrzem. Badaniami objęte zostaną strumienie zawierające zarówno wysokie koncentracje tych gazów z powietrza, jak i śladowe ich ilości. W ramach badań przeprowadzona zostanie synteza i optymalizacja wybranych związków metaloorganicznych MOF w oparciu o ich właściwości strukturalne. Zbudowany zostanie laboratoryjny prototyp reaktora MOF oparty na bezpośredniej syntezie związków MOF w postaci cienkiej warstwy na szkieletach metalicznych i ich trwałym połączeniu. Określone zostaną parametry procesów sorpcji i dyfuzji w reaktorze MOF względem wybranych gazów. Zbadana zostanie możliwość efektywnego wykorzystania tego reaktora w aspekcie optymalizacji procesów kinetyki, zwiększenia pojemności sorpcyjnej oraz obniżenia energochłonności.

4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności, szkolenia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ukończone studia II stopnia z fizyki technicznej lub nanotechnologii.</li> <li>- Znajomość zagadnień z obszaru adsorpcji gazów.</li> <li>- Znajomość obsługi urządzeń piknometrycznych i sorpcyjnych (metoda wolumetryczna i grawimetryczna).</li> <li>- Znajomość języka angielskiego co najmniej na poziomie B2.</li> </ul>
5	Wskazanie źródeł finansowania	Stypendium doktoranckie.

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	<p>Anna Pajdak, dr hab. inż., prof. IMG PAN  Strata Mechanics Research Institute of the Polish Academy of Sciences  <a href="mailto:pajdak@imgpan.pl">pajdak@imgpan.pl</a></p> <p>Jodłowski Przemysław, dr hab. inż., prof. PKr  Faculty of Chemical Engineering and Technology, Krakow University of Technology  <a href="mailto:przemyslaw.jodlowski@pk.edu.pl">przemyslaw.jodlowski@pk.edu.pl</a></p>
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	<p>Katarzyna Kozieł, dr inż.  Strata Mechanics Research Institute of the Polish Academy of Sciences  <a href="mailto:koziel@imgpan.pl">koziel@imgpan.pl</a></p>
3	Research subject Title Short description, up to 250 words	<p>Research subject title: <b>Thermally stimulated capture of selected greenhouse gases on metal-organic frameworks synthesized directly on materials with high thermal conductivity in order to increase the efficiency of sorption processes.</b></p> <p>Short description: The research issue envisages the use of selected MOF metal-organic compounds as adsorbents with high sorption properties, as well as the synthesis of these compounds on metallic frameworks as heat exchangers with high thermal conductivity. The scientific objective of the research issue will be a comprehensive study of the author's concept of thermal stimulation of the uptake of selected greenhouse gases (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) from a mixture of these gases with air. The research will include streams containing both high concentrations of these gases from air and trace amounts. The research will include synthesis and optimization of selected MOF metal-organic compounds based on their structural properties. A laboratory prototype MOF reactor based on direct synthesis of MOF compounds in the form of thin films on metallic frameworks and their permanent connection will be built. The parameters of sorption and diffusion processes in the MOF reactor with respect to selected gases will be determined. The possibility of effective use of this reactor in terms of optimizing kinetics processes, increasing sorption capacity and reducing energy intensity will be investigated.</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills/courses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Graduate degree in technical physics or nanotechnology.</li> <li>- Knowledge of issues related to gas adsorption.</li> <li>- Knowledge of the operation of pycnometric and sorption devices (volumetric and gravimetric methods).</li> <li>- Knowledge of English language at least at the B2 level.</li> </ul>
5	Sources of financing	PhD scholarship.