

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka
w Jednostce: Instytut Mechaniki Górotworu PAN**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Kudasik Mateusz, dr hab. inż., prof. IMG PAN Instytut Mechaniki Górotworu Polskiej Akademii Nauk kudasik@imgpan.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Jinfeng Liu, PhD Sun Yat-Sen University Xingangxi Road, Haizhu District 510275 Guangzhou, China liujinf5@mail.sysu.edu.cn
3	Temat zagadnienia badawczego+ krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>Badania potencjału technologii trwałego składowania CO₂ poprzez mineralizację w skałach bazaltowych</p> <p>Technologia trwałego składowania CO₂ w skałach wulkanicznych, w szczególności w bazaltach, jest stosunkowo nową metodą służącą procesom redukcji emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Dwutlenek węgla rozpuszcza się w wodzie i wchodzi w interakcję z reaktywnymi formacjami skalnymi, takimi jak bazalty, tworząc stabilne minerały węglanowe w wyniku naturalnych procesów, co zapewnia trwałe i bezpieczne składowanie CO₂.</p> <p>Praca ma na celu laboratoryjne rozpoznanie potencjału trwałego składowania CO₂ w skałach bazaltowych. Do tego celu planuje się użycie próbek pochodzących z Środkowoeuropejskiej Prowincji Bazaltowej. Zakres pracy obejmował będzie szerokie spektrum badań laboratoryjnych służących ocenie jakościowej i ilościowej możliwości składowania CO₂ w warunkach <i>in situ</i>. Skały zostaną przebadane w warunkach laboratoryjnych, gdzie CO₂ rozpuszczone w wodzie, będzie zatłaczane do ich przestrzeni porowej, a w wyniku zachodzących reakcji, CO₂ zostanie trwale zmineralizowany chemicznie.</p> <p>Przeprowadzona zostanie szczegółowa analiza właściwości strukturalnych, mechanicznych, sorpcyjnych i filtracyjnych skał. Analizom poddane zostaną zarówno reakcje statyczne (odkształcenia poroelastyczne, zmiany objętościowe próbki w warunkach naprężeń hydrostatycznych, itp.), jak i dynamiczne (reaktywny transport wody z CO₂ oraz mechanizmy zachodzące w przestrzeni porowej). Badania zostaną przeprowadzone na autorskiej, dedykowanej do tego celu aparaturze. Uzyskane</p>

		rezultaty pozwolą opracować model, za pomocą którego możliwe będzie przeprowadzenie prognozy możliwości trwałego składowania CO ₂ w bazaltach z przebadanego rejonu.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności, szkolenia)	<ul style="list-style-type: none"> - Ukończenie studiów II stopnia z mechaniki, inżynierii środowiska, górnictwa lub energetyki. - Podstawowa wiedza z zakresu geologii, geochemii i fizyki skał. - Podstawowa wiedza z zakresu elektroniki i budowy maszyn. - Umiejętność obsługi urządzeń laboratoryjnych do analiz właściwości fizyko-chemicznych ciał stałych. - Podstawowa znajomość jednego z języków programowania. - Znajomość języka angielskiego co najmniej na poziomie B2.
5	Wskazanie źródeł finansowania	Stypendium doktoranckie. Projekt Sheng 3 finansowany z NCN (możliwość).

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Mateusz Kudasik, dr hab. inż., prof. IMG PAN Strata Mechanics Research Institute of the Polish Academy of Sciences Reymonta 27, 30-059 Krakow, Poland kudasik@imgpan.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	Jinfeng Liu, PhD Sun Yat-Sen University Xingangxi Road, Haizhu District 510275 Guangzhou, China liujinf5@mail.sysu.edu.cn
3	Research subject Title Short description, up to 250 words	<p>Investigating the potential of permanent CO₂ storage technology through mineralization in basaltic rocks</p> <p>The technology of permanent storage of CO₂ in volcanic rocks, in particular in basalts, is a relatively new method for the reduction of greenhouse gas emissions into the atmosphere. Carbon Dioxide dissolves in water and interacts with reactive rock formations such as basalts to form stable carbonate minerals through natural processes, resulting in sustainable and safe CO₂ capture. The work is aimed at laboratory identification of the potential for permanent CO₂ storage in basaltic rocks. For this purpose, it is planned to use samples from the Central European Volcanic Province. The scope of the work will include a wide spectrum of laboratory tests for qualitative and quantitative assessment of the possibility of CO₂ storage in situ conditions. The rocks will be tested in laboratory conditions, where CO₂ dissolved in water will be injected into their pore space, and as a result of the reactions taking place, CO₂ will be permanently chemically mineralized. A detailed analysis of the structural, mechanical, sorption and filtration properties of rocks will be carried out. Both static reactions (poroelastic deformations, sample volume changes under hydrostatic stress conditions, etc.) and dynamic reactions</p>

		(reactive transport of water with CO ₂ and mechanisms occurring in the pore space) will be analysed. The research will be carried out on proprietary apparatus dedicated to this purpose. The obtained results will allow developing a model with the use of which it will be possible to forecast the possibility of permanent CO ₂ storage in basalts from the studied region.
4	Additional requirements to the candidate (education, skills/courses)	<ul style="list-style-type: none"> - Graduate degree in mechanics, environmental engineering, mining or energy. - Basic knowledge of geology, geochemistry and rock physics. - Basic knowledge of electronics and machine design. - Ability to use laboratory equipment for the analysis of the physico-chemical properties of solids. - Basic knowledge of one of the programming languages. - Knowledge of English language at least at the B2 level.
5	Sources of financing	PhD scholarship. Project Sheng 3 funded by the National Science Centre (if available).