

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscyplinie: 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	Mateusz Kudasik, dr hab. inż., prof. IMG PAN kudasik@imgpan.pl Instytut Mechaniki Górotworu Polskiej Akademii Nauk
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	
3	Temat zagadnienia badawczego + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>Implementacja nowych narzędzi do wyznaczania parametrów gazowych węgla, w kontekście udoskonalenia metod predykcji zagrożeń gazogeodynamicznych i ograniczenia emisji metanu do atmosfery</p> <p>Zagrożenia gazogeodynamiczne, w tym zagrożenia wyrzutami gazów i skał oraz zagrożenia gazowe, są obecne w polskich kopalniach od przeszło 150 lat. Jednym z gwarantów bezpiecznej eksploatacji węgla jest wiedza o dokładnej zawartości metanu w złożu. Obecnie używane narzędzia pomiarowe stosowane w profilaktyce zwalczania zagrożeń gazogeodynamicznych zostały opracowane przed wielu laty, a wyniki większości parametrów uzyskiwane są po kilku dniach od pobrania próbki. Ponadto przepisy górnicze przewidują określanie zagrożenia zjawiskami gazogeodynamicznymi w odstępach 50 m lub 200 m postępu eksploatacji, w zależności od kategorii zagrożenia pokładu węglowego. Na wyznaczenie dokładnego rozkładu przestrzennego zawartości metanu w pokładzie nie pozwalają zarówno opóźnienie czasowe w uzyskaniu wyników, jak i niska częstotliwość próbkowania. Ogranicza to dokładną analizę wielu zjawisk zachodzących w przestrzeni porowej węgla, bezpośrednio wpływających na występowanie zagrożeń.</p> <p>Celem pracy jest wzbogacenie metod i narzędzi pomiarowych do oceny i prognozowania zagrożeń gazogeodynamicznych w kopalni węgla kamiennego o nowatorskie rozwiązania, co przyczyni się do poprawy stanu bezpieczeństwa eksploatacji oraz ograniczenia emisji metanu do wyrobisk kopalnianych i atmosfery.</p> <p>Realizacja celu polegać będzie na wdrożeniu rozwiązań opracowanych w ramach Projektu Lider (LIDER/31/103/L-</p>

		<p>3/11/NCBR/2012), co poprawi i przyspieszy ocenę ryzyka występowania zjawisk gazogeodynamicznych, poprzez szybkie pomiary i uzyskiwanie wyników bezpośrednio w miejscu pobrania próbki.</p> <p>Celem naukowym pracy jest przeprowadzenie serii badań właściwości węgla w wybranym rejonie kopalni, służących do prognozowania zagrożeń gazogeodynamicznych. Wyniki badań pozwolą opracować nowatorską metodę oceny tych zagrożeń opartą na wybranych metodach sztucznej inteligencji (logika rozmyta, sieci neuronowe) oraz bazującą na przepisach obowiązujących w polskim górnictwie.</p>
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	<ul style="list-style-type: none"> – Ukończenie studiów II stopnia z mechaniki, inżynierii środowiska, górnictwa lub energetyki. – Pracownik działu wentylacji kopalni węgla kamiennego. – Podstawowa wiedza z zakresu geologii, geochemii i fizyki skał. – Podstawowa wiedza z zakresu metrologii. – 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 możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Program: „doktorat wdrożeniowy 2024”.

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	<p>Mateusz Kudasik, dr hab. inż., prof. IMG PAN kudasik@imgpan.pl Instytut Mechaniki Górotworu Polskiej Akademii Nauk</p>
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	
3	Research subject title Short description, up to 250 words	<p>Implementation of new instruments for determining gaseous parameters of coal, in the context of improving methods for predicting gasogeodynamic hazards and reducing methane emissions to the atmosphere</p> <p>Gasogeodynamic hazards, including gas and rock outburst hazards and gas hazards, have been present in Polish mines for more than 150 years. A necessary condition for safe mining is</p>

		<p>knowledge of the coal seam methane content. The currently used instruments in the gasogeodynamic hazards prevention were developed many years ago, and the results are obtained a few days after sampling. According to regulations, the determination of gasogeodynamic hazard is necessary at intervals of 50 m or 200 m of mining progress. Determining the precise spatial distribution of methane content in the seam is not possible due to both the time delay and the low sampling frequency. This limits accurate analysis of the many phenomena occurring in the coal pore space that directly affect the occurrence of hazards.</p> <p>The aim of the work is to enrich the methods and instruments for assessing and predicting gasogeodynamic hazards in a coal mine with innovative solutions, which will improve the mining safety and reduce methane emissions.</p> <p>The implementation of the objective will consist in the application of solutions developed under the Lider Project, which will improve the gasogeodynamic hazard assessment, through rapid measurements and quick results.</p> <p>The scientific work objective is to conduct experiments on the coal properties in a selected area of the mine for the prediction of gasogeodynamic hazards. The research results will enable to develop an innovative method for assessing these hazards based on artificial intelligence methods (fuzzy logic, neural networks) and on the regulations of the Polish mining.</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<ul style="list-style-type: none"> – Graduate degree in mechanics, environmental engineering, mining or energy. – An employee of the ventilation department of a hard coal mine. – Basic knowledge of geology, geochemistry and rock physics. – Basic knowledge of metrology. – 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	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	Program: "implementation doctorate 2024".



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