

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego  
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej  
w dyscyplinie nauki fizyczne**

**w Jednostce: Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego  
Polskiej Akademii Nauk**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	<b>dr hab. inż. Piotr Konieczny</b> Instytut Fizyki Jądrowej PAN, NZ37 piotr.konieczny@ifj.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	
3	<b>Temat zagadnienia badawczego</b> + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p><b>Badanie efektów magnetokalorycznego i barokalorycznego w nowych materiałach</b></p> <p>Temat doktoratu dotyczy eksperymentalnych badań nad efektem magnetokalorycznym i barokalorycznym. Zjawiska te mają kluczowe znaczenia dla technologii chłodzenia nowej generacji, które obecnie jest jednym z najważniejszych wyzwań ludzkości. Efekt magnetokaloryczny polega na odwracalnej zmianie temperatury w materiale pod wpływem zmieniającego się pola magnetycznego. Natomiast w efekcie barokalorycznym zmiany temperatury wywołane są przez zmiany ciśnienia. Oba zjawiska są znacznie wydajniejsze niż obecnie stosowana technologia oparta na kompresji gazów, a przy tym nie wykorzystują substancji szkodliwych dla środowiska.</p> <p>Doktorant będzie zaangażowany w kompleksowe badania eksperymentalne, w tym magnetometrię pod ciśnieniem oraz w funkcji kąta, badania strukturalne z wykorzystaniem dyfrakcji rentgenowskiej i neutronowej, spektroskopię elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) i spektroskopię absorpcji rentgenowskiej (XAS). Badania będą dotyczyły podstawowych właściwości nowych materiałów oraz związków pomiędzy tymi właściwościami a efektywnością efektów kalorycznych.</p>

		<p>Doktorant będzie włączony w pracę międzynarodowej kolaboracji, która umożliwi współpracę z wiodącymi ekspertami i dostęp do najnowocześniejszych obiektów badawczych. Kandydat zdobędzie wiedzę specjalistyczną w zakresie interdyscyplinarnych technik eksperymentalnych, analizy danych i charakterystyki materiałów, co pozwoli mu pogłębić wiedzę z zakresu fizyki ciała stałego i nauki o materiałach.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L. Tacconi, A. S. Manvell, M. Briganti, D. Czernia, H. Weihe, P. Konieczny, J. Bendix, M. Perfetti, <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> 2024, e202417582.</li> <li>2. P. Konieczny, W. Sas, D. Czernia, A. Pacanowska, M. Fitta, R. Pełka, <i>Dalton T.</i>, 51 (2022) 12762-80</li> <li>3. P. Konieczny, R. Pełka, D. Czernia, R. Podgajny, <i>Inorg. Chem.</i>, 56 (2017) 11971-980</li> <li>4. P. Konieczny, Ł. Michalski, R. Podgajny, et al., <i>Inorg. Chem.</i>, 56 (2017) 2777-2783</li> </ol>
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	<p><b>Wymagania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ukończone studia magisterskie na kierunku: fizyka, chemia, inżynieria materiałowa lub pokrewnym,</li> <li>- znajomość języka angielskiego umożliwiającą prezentację wyników naukowych w formie pisemnej i ustnej</li> </ul> <p><b>Mile widziane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- doświadczenie w pracy eksperymentalnej</li> </ul>
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	

1	<b>Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address</b>	<p><b>dr hab. eng. Piotr Konieczny</b></p> <p>Institute of Nuclear Physics PAN, NZ37</p> <p>piotr.konieczny@ifj.edu.pl</p>
---	--	--

2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	
3	<b>Research subject title</b> Short description, up to 250 words	<p><b>Exploring Magnetocaloric and Barocaloric Effects in Novel Materials</b></p> <p>The PhD position concerns the experimental study of magnetocaloric and barocaloric effects. These phenomena are crucial for next-generation cooling technology, which is currently one of humanity's most important challenges. The magnetocaloric effect is a magneto-thermodynamic phenomenon in which the magnetic material changes its temperature as a consequence of varying the magnetic field. In case of the barocaloric effect, the temperature changes are induced by pressure variations. Both effects are significantly more efficient than the currently used gas-compression technology and do not rely on environmentally harmful gases.</p> <p>The PhD student will be involved in comprehensive experimental studies, including magnetometry under pressure and as a function of angle, structural studies using X-ray and neutron diffraction, electron paramagnetic resonance (EPR) spectroscopy and X-ray absorption spectroscopy (XAS). The research will focus on the fundamental properties of novel materials and the relationships between these properties and the efficiency of caloric effects.</p> <p>The PhD student will work as part of an international collaboration, providing opportunities to cooperate with leading experts and access cutting-edge research facilities. The PhD student will gain specialized knowledge in interdisciplinary experimental techniques, data analysis, and material characterization, enabling them to deepen their understanding of solid-state physics and materials science.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L. Tacconi, A. S. Manvell, M. Briganti, D. Czernia, H. Weihe, P. Konieczny, J. Bendix, M. Perfetti, <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> 2024, e202417582.</li> <li>2. P. Konieczny, W. Sas, D. Czernia, A. Pacanowska, M. Fitta, R. Pełka, <i>Dalton T.</i>, 51 (2022) 12762-80</li> </ol>

		<p>3. P. Konieczny, R. Pełka, D. Czernia, R. Podgajny, Inorg. Chem., 56 (2017) 11971-980</p> <p>4. P. Konieczny, Ł. Michalski, R. Podgajny, et al., Inorg. Chem., 56 (2017) 2777-2783</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<p><b>Requirements:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- completed master's degree in physics, chemistry, materials engineering or related,</li> <li>- knowledge of English enabling presentation of scientific results in written and oral form</li> </ul> <p><b>Optional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- experience in experimental work</li> </ul>
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	