

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego  
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej  
w dyscyplinie: Inżynieria Materiałowa**

**w Jednostce: Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Polskiej Akademii Nauk**

1	<b>Nazwisko i imię promotora,</b> tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	dr hab. inż. Łukasz Major profesor instytutu, Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. Aleksandra Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk, e-mail: l.major@imim.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	dr hab. Adriana Wrona, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych e-mail: adriana.wrona@imn.lukasiewicz.gov.pl
3	<b>Temat zagadnienia badawczego</b> + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<u>Temat:</u> Otrzymywanie i wieloskalowa charakterystyka materiałów z metali wysokotopliwych wytwarzanych w technologii LPBF; <u>Opis tematyki:</u> Celem naukowym jest opracowanie i charakterystyka proszków do technologii LPBF (laserowego spajania w złożu proszku) i wytwarzanych z nich materiałów z metali wysokotopliwych. Proszki przeznaczone do techniki LPBF muszą mieć sferoidalny kształt cząstek. Wytworzenie ich nie jest możliwe metodą atomizacji gazowej, dlatego planowane jest wykorzystanie sferoidyzacji plazmowej. Metale wysokotopliwe charakteryzują się wysoką temperaturą topnienia i niskim współczynnikiem rozszerzalności cieplnej. Z tego powodu otrzymanie z nich elementów w procesie LBPF o dobrej gęstości i małej ilości pęknięć jest trudne. Zakłada się, że dodatek renu do wolframu i molibdenu może zminimalizować efekt pęknięcia; opisywany w literaturze tzw. „efekt renowy”. Planowane są badania dotyczące wpływu modyfikacji na właściwości

		mikromechaniczne i korozyjne w połączeniu z wysokorozdzielczą analizą strukturalną w skali atomowej proszków i materiałów wytworzonych techniką LPBF.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	Wykształcenie wyższe o specjalizacji Inżynieria Materiałowa, znajomość j.angielskiego na poziomie co najmniej B2 potwierdzona certyfikatami, min. 3letnie doświadczenie w realizacji projektów naukowo-badawczych,
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Doktorat Wdrożeniowy 2023

1	<b>Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address</b>	PhD. DSc. Eng. Łukasz Major professor of the institute, Aleksander Krupkowski Institute of Metallurgy and Materials Science, Polish Academy of Sciences,  e-mail: l.major@imim.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation,e-mail address	PhD DSc. Adriana Wron,  Łukasiewicz Research Network – Institute of Non-Ferrous Metals  e-mail: adriana.wrona@imn.lukasiewicz.gov.pl
3	<b>Research subject title</b> Short description, up to 250 words	<i>Topic:</i> Preparation and multi-scale characterization of materials from high-melting metals produced in the LPBF technology;  <i>Description of the subject:</i> The scientific goal is to develop and characterize powders for the LPBF technology (laser bonding in a powder bed) and the high-melting metal materials produced from them. Powders intended for the LPBF technique must have

		<p>a spheroidal particle shape. It is not possible to produce them by gas atomization, so it is planned to use plasma spheroidization. High-melting metals have a high melting point and a low coefficient of thermal expansion. For this reason, obtaining elements from them in the LBPF process with good density and a small number of cracks is difficult. It is assumed that the addition of rhenium to tungsten and molybdenum can minimize the cracking effect; described in the literature of the so-called "Rhenian Effect". Studies are planned on the impact of modifications on micromechanical and corrosion properties in conjunction with high-resolution structural analysis on the atomic scale of powders and materials produced by the LPBF technique.</p>
4	<p>Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)</p>	<p>Higher education in Materials Engineering faculty, at least B2 English level proved with certificates, min.3years experience in science-research projects participation.</p>
5	<p>Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.</p>	<p>„Doktorat Wdrożeniowy 2023”</p>