



M-ERA.NET 2 has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 685451



## „Innowacyjne pokrycia na formy do odlewania superstopów niklu”

**Kierownik projektu:** prof. dr hab. inż. Natalia Sobczak

**Nr umowy:** M-ERA.NET2/2016/02/2017

**Wartość projektu:** 2 144 449,70 PLN

**Dofinansowanie:** 176 5820,25 PLN

**Okres realizacji:** 01.10.2017 r. – 30.09.2020 r.

### Cel projektu:

Projekt „Innowacyjne pokrycia na formy do odlewania superstopów niklu” (INSURFCAST) dotyczy projektowania powierzchni ceramicznych form odlewniczych oraz procedur technologicznych umożliwiających wytwarzanie łopatek z zaawansowanych nadstopów poprzez odlewanie precyzyjne metodą wytapianych modeli. Materiał formy ceramicznej musi zachować stabilność termiczną i chemiczną względem ciekłego metalu, aby uniknąć powstawania defektów powierzchniowych oraz wad w objętości odlewów. Zagadnienia powiązane z wysokotemperaturowym oddziaływaniem na granicy ciekły metal/ceramika

nabierają szczególnego znaczenia w przypadku wytwarzania nowoczesnych nadstopów – materiałów na bazie niklu lub kobaltu o bardzo dużej reaktywności (np. Al, Ti, Hf, Y) względem dostępnych komercyjnie powodować powstawanie, w kontakcie z formą ceramiczną, wtrąceń niemetalicznych – wady odlewnicze. Ponadto, wysokie wymagania odnośnie końcowego produktu dotyczą również ściśle określonych cech strukturalnych oraz wysokiej jakości powierzchni odlewu. Stąd też, w kontekście ograniczenia kosztownych operacji wykańczających i uniknięcia braków produkcyjnych problem reaktywności pomiędzy materiałem formy a ciekłym stopem musi być rozwiązany. W tym kontekście, odpowiedni dobór materiałów ceramicznych o ukształtowanych cechach powierzchniowych z uwzględnieniem parametrów procesów wytwarzania, powinien być kluczowym aspektem branym pod uwagę podczas projektowania inżynierskiego odlewania nadstopów niklu.

Głównym celem projektu jest zbadanie, wyjaśnienie oraz modelowanie zjawisk wysokotemperaturowych wraz z identyfikacją czynników determinujących przebieg procesów odlewania nadstopów niklu. Osiągnięcie celu projektu planuje się poprzez przeprowadzenie:

1. kompleksowych i systemowych badań wysokotemperaturowych oddziaływania szerokiej grupy materiałów ceramicznych z wybranymi nadstopami niklu,
2. zaawansowanych badań mikrostruktury w obszarze granicy rozdziału metal/ceramika,
3. analizę termodynamiczną,
4. symulację komputerową równowagi fazowej w badanych układach. Takie kompleksowe podejście metodologiczne pozwoli uzyskać podstawowe informacje na temat zjawisk fizykochemicznych zachodzących na granicy kontaktu ciekłego stopu z formą ceramiczną; w tym identyfikację warunków powstawania niepożądanych faz oraz sposobów ich eliminacji.

Pomyślnie wdrożenie powyższej metodyki umożliwi określenie optymalnych składów chemicznych materiałów ceramicznych oraz ich modyfikacji powierzchniowej w celu opracowania innowacyjnego rozwiązania materiałowo-technologicznie-konstrukcyjnego do odlewania precyzyjnego nadstopów. Pozwoli to również na prognozowanie optymalnych kombinacji materiałowych, a w konsekwencji do eliminacji kosztownych testów i prac badawczo-rozwojowych prowadzonych metodą "prób i błędów".

W realizację projektu zaangażowani są następujący partnerzy z Włoch i Polski (w tym trzy jednostki naukowo-badawcze i jeden partner przemysłowy):

1. CNRIMATE: National Research Council, Institute of Condensed Matter Chemistry and Technologies for Energy, Genua, Włochy (Koordynator).

2. Sieć Badawcza ŁUKASIEWICZ - Instytut Odlewnictwa (IOd), Kraków, Polska.
3. PIO SPECODLEW Sp. z o. o. Skawina, Polska (partner przemysłowy).
4. UNIGE-DCCI: University of Genoa, Department of Chemistry and Industrial Chemistry, Genua, Włochy.