

Stopy o wysokiej entropii SWE (ang. High Entropy Alloys) są nową grupą materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych. W ich składzie chemicznym występuje pięć lub więcej pierwiastków w ilości 5-35% atomowych. Zaproponowana nowa koncepcja projektowania materiałów bez dominującego pierwiastka stwarza nowe możliwości otrzymywania stopów i związków metalicznych o wysokich właściwościach mechanicznych.

Badania przewidziane w ramach projektu dotyczą zastosowania koncepcji SWE do otrzymania nowego kompozytu na podstawie stopu wysokoentropowego zawierającego Ti-Zr-Hf-X-X, $X = \text{Ti, Zr, Hf, Nb, Ta, Ru, Rh, Os, Ir}$ umacnianego złożonymi związkami azotu (azotki i nadazotki). Będzie to możliwe dzięki opracowaniu innowacyjnego wysokotemperaturowego procesu odlewania w nadciśnienia azotu, w wyniku którego otrzymany zostanie przesycony roztwór stały stopu z nano-wydzienieniami wysokoentropowych nierównowagowych azotków o ogólnym wzorze M_xN_y , $M = \text{Ti, Zr, Hf, Nb, Ta, Ru, Rh, Os, Ir}$. Uzyskany w ten sposób materiał będzie niezwykle przydatny w szerokiej gamie zastosowań przemysłowych ze względu na doskonałe właściwości mechaniczne, takie jak wysoka wytrzymałość, twardość i moduł sprężystości. Co więcej, nowy stop badany będzie w celu wyjaśnienia zjawisk zachodzących po krystalizacji poprzez analizę mikrostruktury formujących faz zawierających w swoim składzie azot w zależności od zastosowanego ciśnienia gazu i temperatury. Opracowane nowe związki metaliczno-ceramiczne na bazie metali przejściowych i azotu będą się charakteryzowały się właściwościami, których nie można osiągnąć stosując inne konwencjonalne metody wytwarzania (odlewanie lub przeróbka plastyczna).

Potencjalne zastosowanie przewidzianych do otrzymania w ramach projektu nowych materiałów zależy od efektywnej i ekonomicznej metody ich wytwarzania, która powinna być maksymalnie zoptymalizowana pod kątem otrzymywania elementów bez wad. Rezultat badań wykonanych w ramach projektu to również model procesu, co w konsekwencji pozwoli na opracowanie wydajnej technologii wytwarzania tytanowych kompozytów o wysokiej entropii do zastosowań w różnych gałęziach gospodarki.