

## **Popularno-naukowe streszczenie projektu**

Złożone stopy metaliczne CMA (ang. Complex Metallic Alloys) to nowoczesne, wieloskładnikowe materiały metaliczne, w których w odróżnieniu od standardowych stopów metali, na jedną komórkę elementarną struktury krystalicznej może przypadać nawet kilka tysięcy atomów rozmieszczonych w postaci tzw. klastrów. Materiały te, chociaż odkryte już w latach dwudziestych XX wieku, nie są dobrze poznane, w szczególności w aspekcie podstawowych zależności parametry wytwarzania – mikrostruktura - właściwości. A właściwości wykazują wyjątkowe, tj. niskie wartości współczynnika tarcia, dobra odporność na zużycie i korozję, hydrofobowość, duża oporność elektryczna, a także odporność na korozję wysokotemperaturową, co czyni je atrakcyjnymi do zastosowania w postaci warstw powierzchniowych. Rozwój zaawansowanych metod inżynierii powierzchni wykorzystujących niskotemperaturową plazmę, np. metod PVD, pozwala na potencjalne wytwarzanie tego typu materiałów warstwowych, jednak wymaga to eksperymentalnego zweryfikowania.

Celem ogólnym projektu jest stworzenie podstaw naukowych dla procesu wytwarzania metodą rozpylania magnetronowego (PVD) powłok CMA z układu AlCrFe. W szczególności określone zostanie: (1) jaka struktura (skład fazowy i mikrostruktura) tworzy się dla różnych składów chemicznych i parametrów procesu, (2) jaka mikrostruktura jest najbardziej pożądana z punktu widzenia właściwości, (3) jaki jest zakres właściwości możliwy do osiągnięcia. Ponadto ważnym aspektem będzie takie zaprojektowanie procesu osadzania powłoki, aby zapewnić uzyskanie wysokiej jakości powłoki, o dobrej przyczepności do podłoża i zachowaniu jego właściwości. Zakres badań obejmuje badania struktury fazowej i mikrostruktury powłoki, morfologii i topografii powierzchni, stanu naprężeń własnych oraz przyczepności wytwarzanych powłok. Określone zostaną także ich wybrane właściwości, tj. twardość, odporność na zużycie przez tarcie, odporność na korozję w różnych środowiskach (w tym w podwyższonych temperaturach) oraz ich zwilżalność i energia powierzchniowa.

Przewidziane w projekcie badania mają duże znaczenie poznawcze i ich rezultatem będzie opracowanie i optymalizacja warunków technologicznych wytwarzania powłok AlCrFe na stali oraz tytanie, opracowanie charakterystyki wytwarzanych warstw powierzchniowych oraz mechanizmów towarzyszących ich wytwarzaniu, a także ocena wpływu tych parametrów na właściwości użytkowe powłok. Powłoki te mają bardzo duży potencjał, aby zostać niezwykle uniwersalnym rozwiązaniem w zakresie ochrony materiałów przed agresywnym środowiskiem zarówno w temperaturze pokojowej jak i podwyższonej, o unikalnej kombinacji właściwości.