

## **POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU**

Obecnie, w obszarze nauk inżynierii materiałowych obserwuje się trend związany z wytwarzaniem materiałów wielofunkcyjnych o potencjalnym zastosowaniu w układach cienkich warstw kompozytowych. Jednym z przykładów materiałów wielofunkcyjnych są trójskładnikowe węgliki oraz azotki z grupy faz MAX. Dzięki unikatowej strukturze wewnętrznej nadającej im niespotykaną kombinację właściwości chemicznych, fizycznych, elektrycznych i mechanicznych, fazy MAX są interesującym materiałem o wielu potencjalnych aplikacjach przemysłowych. Obecnie, synteza proszków  $Ti_{n+1}AlC_n$  oraz ich właściwości mechaniczno-trybologiczne są dobrze zbadane. Natomiast, w przypadku eksperymentalnych prac badawczych nad cienkimi warstwami, obecnie dostępna literatura jest znikoma. Cienkie warstwy faz MAX są obiecującym materiałem do zastosowań w elektrycznych stykach ślizgowych, powierzchniach o niskim współczynniku tarcia, sensorach, a także przestrajalnych warstwach tłumiących dla systemów trybologicznych oraz mikro-elektromechanicznych. Prace badawcze nad fazami MAX są prowadzone od ponad 20 lat, a do tej pory otrzymano ponad 60 różnych nanolaminatów za pomocą różnych metod syntezy. Aczkolwiek, do tej pory nie przeprowadzono żadnych prac badawczych dotyczących ich wytwarzania metodą fizycznego osadzania par z wykorzystaniem wiązki elektronowej. Synteza cienkich warstw faz MAX wymaga podgrzewania podłoża w granicach od 700 °C do 1000 °C, co uniemożliwia zastosowanie podłoży o niskiej termo-stabilności. Jedną z możliwości obniżenia temperatury osadzania cienkich warstw jest zastosowanie strumienia jonów podczas syntezy, która zostanie szczegółowo zbadana. W związku z tym, otrzymywanie i optymalizacja parametrów osadzania faz MAX wspomaganą jonowo metodą EB-PVD umożliwi rozwiązanie problemów natury wiedzy podstawowej dotyczącej opracowania technologii otrzymywania cienkich warstw faz  $Ti_{n+1}AlC_n$ . Ponadto, charakterystyka właściwości strukturalnych, fizycznych, mechanicznych i trybologicznych faz MAX, może stać się przyczynkiem do przyszłych badań o charakterze aplikacyjnym. Przeprowadzone w ramach projektu prace badawcze, w znacznym stopniu wzbogacą obecny stan literatury z zakresu otrzymywania i modyfikacji cienkich warstw metaloceramicznych, a także ich właściwości mechaniczno-trybologicznych. Otrzymane wyniki badań znacząco wpłyną na zaawansowanie prac badawczych w dziedzinach nauk technicznych, chemicznych oraz fizycznych, w obszarach związanych z syntezą, wykorzystaniem i charakterystyką cienkich warstw bazujących na fazach MAX.