

Materiały na osnowie krzemków, selenków czy tellurków są nieustająco przedmiotem badań ze względu na interesujące właściwości funkcjonalne, które mogą być wykorzystane w urządzeniach do wytwarzania lub magazynowania energii, np. w modułach termoelektrycznych lub bateriach. Krzemek magnezu modyfikowany dodatkami germanu i/lub cyny oraz domieszkami antymonu lub bizmutu wykazuje korzystne właściwości termoelektryczne jako materiał typu n (współczynnik dobroci termoelektrycznej  $ZT = 1,4$ ). Materiał typu p o podobnym składzie z domieszkami srebra lub galu ma jednak dużo gorsze właściwości ( $ZT = 0,4$ ). Ponieważ do konstrukcji modułu termoelektrycznego potrzebne są obydwaj rodzaje materiałów o możliwie najlepszych właściwościach typu p i typu n, na przestrzeni ostatnich lat wiele prac badawczych poświęcono poprawie parametrów pracy materiałów typu p. Wiele opublikowanych wyników ma jednak charakter teoretyczny a badania doświadczalne często ograniczają się do pomiarów właściwości elektrycznych i cieplnych bez uwzględnienia specyfiki składu i mikrostruktury. Najlepsze materiały typu n wywodzące się od krzemku magnezu okazały się wielofazowe z wyraźną strukturą hierarchiczną. Podobnie materiały typu p mają złożoną mikrostrukturę i skład, co bez wątpienia może być przyczyną nietypowych zmian właściwości elektrycznych w czasie grzania i chłodzenia.

Ideą przewodnią tego projektu jest opracowanie warstw o przewodnictwie typu p na bazie układów Mg-Si, Sn-Se/Te, Cu-Se/Te, Sb-Te. Przedmiotem badań będzie wielostronna charakterystyka składu i mikrostruktury ze szczególnym uwzględnieniem architektury granic międzyziarnowych, a także właściwości elektrycznych i cieplnych w funkcji temperatury. Obliczenia termochemiczne będą skonfrontowane z wynikami eksperymentów. Podjęcie badań porównawczych warstw o tym samym składzie, ale odmiennej mikrostrukturze jest całkowicie oryginalnym pomysłem. Strukturę warstw można zmieniać w sposób kontrolowany od amorficznej do krystalicznej, stosując odpowiednio dobrane parametry procesu impulsowego rozpylania magnetronego. Zaproponowane podejście przyczyni się do lepszego zrozumienia związków pomiędzy właściwościami transportowymi, składem i mikrostrukturą. Wyniki badań doświadczalnych zostaną skonfrontowane z przewidywaniami teoretycznymi dla wielofazowych układów o różnych proporcjach składników. Wiedza zdobyta w trakcie wykonywania projektu może stanowić podstawę projektowania urządzeń do przetwarzania ciepła odpadowego na energię elektryczną w sposób przyjazny dla środowiska.