

Materiały o strukturze typu granatu od wielu lat wzbudzają duże zainteresowanie ze względu na ich unikalne właściwości magnetyczne, elektryczne i optyczne. Wśród szerokiej gamy granatów o tego typu właściwościach można wyróżnić przede wszystkim granat itrowo-żelazowy (YIG), terbowo-żelazowy (TbIG), gadolinowo-galowy (GGG) czy inne kompozyty bazujące na ich strukturze. Coraz większym zainteresowaniem wśród badaczy cieszą się materiały zawierające metale o właściwościach ferromagnetycznych, głównie żelazo. Ich fundamentalną zaletą jest niska przewodność elektryczna, w przeciwieństwie do czystych metali. Wspomniana właściwość istotnie wpływa na niskie wartości strat związanych z prądami wirowymi i jest jednym z głównych powodów, dla których ceramiczne materiały magnetyczne znajdują zastosowanie w obszarach, gdzie straty te muszą zostać zminimalizowane.

Przedmiotem niniejszych badań jest granat itrowo-żelazowy (YIG – $Y_3Fe_5O_{12}$), charakteryzujący się właściwościami elektromagnetycznymi, wśród których można wyróżnić m.in. niską stratę dielektryczną, zwężenie szerokości linii rezonansowej w obszarze mikrofalowym czy odporność chemiczną. Właściwości te dają możliwość wykorzystania wspomnianego materiału w pasywnych urządzeniach mikrofalowych (jako wzmacniacz), przesuwnikach fazowych czy izolatorach. Struktura granatu pozwala na wiele podstawień metalami ziem rzadkich, alkalicznymi lub innymi, co w konsekwencji prowadzi do uzyskania szeregu roztworów stałych o zmiennych i kontrolowanych właściwości magnetycznych i elektrycznych. Celem uzyskania materiału dla konkretnych zastosowań konieczna jest kontrola warunków syntezy oraz odpowiednie domieszkowanie. Analiza literatury wskazuje, że dotychczasowe badania koncentrują się jedynie na syntezie YIG w postaci monokryształu lub polikrystalicznego YIG w postaci cienkich warstw. W celu uzyskania proszków o pożądanej morfologii oraz gęstych spieków YIG stosuje się szereg metod, określanых mianem *soft chemistry*, służące otrzymaniu bardziej homogenicznych lub wręcz jednofazowych substratów. Do najważniejszych metod można zaliczyć: współstrącanie, metoda zol-żel, synteza z mikroemulsji, metoda organicznych prekursorów oraz metoda hydrotermalna.

W niniejszym projekcie planowane jest opracowanie, niestosowanych dotychczas, efektywnych metod, pozwalających na otrzymanie wspomnianych gęstych polikrystalicznych spieków granatu itrowo-żelazowego z wykorzystaniem zarodkowania homo- i heterogenicznego. Szczególny nacisk położony będzie na szczegółową charakterystykę właściwości elektrycznych i magnetycznych uzyskanych materiałów. Wyniki badań pozwolą na lepsze zrozumienie efektów oraz mechanizmów zachodzących w trakcie spiekania reakcyjnego i wpływu zarodkowania na kinetykę procesu. Może mieć to przełożenie na szerokie spektrum aplikacyjne, co wpłynie na rozwój magnetycznych materiałów ceramicznych i poszerzenie wiedzy w zakresie materiałów warstwowych na bazie YIG. Dodatkowym atutem będzie rozwinięcie badań nad materiałami stosowanymi jak pamięci domenowe (YIG-GGG) oraz rozbudowanie tej gałęzi aplikacyjnej.