

mgr Grzegorz Klimkowski

### **Streszczenie rozprawy doktorskiej**

#### **„Technologia otrzymywania, właściwości elektryczne i elektromechaniczne materiałów opartych na $\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$ ”.**

Celem pracy było uzyskanie ceramiki o optymalnym składzie chemicznym na bazie tytanianu sodowo - bizmutowego  $\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$ :

- $(\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{TiO}_3$ ;
- $[(\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})_{0.7}\text{Sr}_{0.3}]_{0.99}\text{Pr}_{0.01}\text{TiO}_3$ ;
- $[(\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})_{0.7}\text{Sr}_{0.3}]_{0.985}\text{Pr}_{0.015}\text{TiO}_3$ ;
- $[(\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})_{0.7}\text{Sr}_{0.3}]_{0.98}\text{Pr}_{0.02}\text{TiO}_3$ ;
- $[(\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})_{0.7}\text{Sr}_{0.3}]_{0.975}\text{Pr}_{0.025}\text{TiO}_3$ .

Na próbkach zostały wykonane kompleksowe badania w tym:

- ▶ rentgenostrukturalne,
- ▶ mikrostrukturalne,
- ▶ zmian temperaturowych i częstotliwościowych przenikalności elektrycznej i tangensa kąta strat dielektrycznych,
- ▶ wpływu nacisku jednoosiowego na przenikalność elektryczną i tangens kąta strat dielektrycznych,
- ▶ zmian temperaturowych pętli histerezy ferroelektrycznej,
- ▶ właściwości mechanicznych,
- ▶ właściwości cieplnych,
- ▶ rozpraszania ramanowskiego.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że ze zwiększaniem koncentracji jonów prazeodymu zmniejsza się rozmiar ziaren. Fakt ten potwierdzają również pomiary prędkości fal ultradźwiękowych, zmienia się prędkość rozchodzenia zarówno podłużnych jak i poprzecznych fal ultradźwiękowych a tym samym właściwości mechaniczne uzyskanego materiału (następuje polepszenie parametrów technologicznych  $E$ ,  $G$ ,  $K$ ,  $\nu$ ). Uzyskane materiały ceramiczne nietrudno ulegają procesowi przepolaryzowania, co ma istotne znaczenie przy uwzględnieniu tych materiałów w zastosowaniach technicznych. Podstawienie kationów Ti przez kationy strontu Sr i prazeodymu Pr w podsieci A spowodowało przejście

od właściwości ferroelektrycznych do relaksorowych bardzo ważnych z punktu widzenia możliwości zastosowań tych materiałów jako elementy czynne wielu urządzeń.

Podsumowując rezultaty przeprowadzonych badań dochodzimy do wniosku, że wprowadzenie do  $\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$  jonów strontu i prazeodymu spowodowało korzystne dla ewentualnych zastosowań znaczące zmiany jego właściwości.