

## Streszczenie

Tlenek cynku (ZnO) od ponad dekady doświadcza renesansu badawczego. ZnO wyróżnia się relatywnie szeroką, prostą przerwą energetyczną (3,3 eV przy 300K), wysoką energią wiązania ekscytonu (około 60 meV) i wysoką koncentracją elektronów. W związku z tym, przewiduje się, że ZnO będzie materiałem, który może zastąpić azotan galu w produkcji urządzeń optoelektronicznych emitujących światło UV, znajdzie zastosowanie w produkcji transparentnych elementów elektronicznych oraz w spintronice.

Właściwości strukturalne oraz związane z nimi właściwości optyczne i elektryczne polikrystalicznego tlenku cynku wytwarzanego metodą zol-żel mogą znacząco odbiegać od oczekiwanych. Dlatego głównym celem rozprawy było nie tylko opracowanie metody wytworzenia takich warstw, ale także analiza ich właściwości strukturalnych i optycznych w porównaniu z kryształem objętościowym. W pracy skoncentrowano się również na wpływie warunków produkcji i domieszek na właściwości fizyczne materiału.

## Abstract

Zinc oxide (ZnO) has been experiencing a research renaissance for over a decade. ZnO is characterized by a relatively wide, direct band gap (3.3 eV at 300K), high exciton binding energy (about 60 meV), and a high electron concentration. Therefore, it is anticipated that ZnO will be a material that could replace gallium nitride in the production of optoelectronic devices emitting UV light, be used in the production of transparent electronic components, and in spintronics.

The structural properties and associated optical and electrical properties of polycrystalline zinc oxide produced using the sol-gel method can significantly differ from what is expected. Thus, the main aim of the thesis was not only to develop a method for producing such layers but also to analyze their structural and optical properties compared to bulk crystal. The work also focused on the impact of production conditions and doping on the physical properties of the material.