

**mgr Patrycja Parnicka**

**„Struktury półprzewodnikowe na bazie ditlenku tytanu oraz metali ziem rzadkich do zastosowań fotokatalitycznych”**

***Streszczenie***

Heterogeniczna fotokataliza półprzewodnikowa jest obiecującą metodą umożliwiającą usuwania zanieczyszczeń z wody, ścieków i powietrza, a także produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

Na rozprawę doktorską składają się cztery publikacje wraz z merytoryczną analizą każdego z nich. Artykuły poprzedzone są wprowadzeniem omawiającym motywację i konspekt pracy zawierającym informacje na temat głównych założeń fotokatalizy heterogenicznej oraz ograniczeń w zastosowaniu ditlenku tytanu modyfikowanego jonami metali ziem rzadkich. W dostępnej literaturze przedmiotu brakuje informacji dotyczących mechanizmu wzbudzenia takich układów pod wpływem promieniowania widzialnego, jak i nowatorskiego sposobów przewyciężenia ograniczeń związanych z konwersją energii w górę.

Celem pracy było otrzymanie nowych struktur półprzewodnikowych bazujących na połączeniu szerokopasmowego ditlenku tytanu z jonami metali ziem rzadkich lub ze szkieletami metaloorganicznymi zawierającymi metale ziem rzadkich o konkretnych właściwościach fizykochemicznych i/lub luminescencyjnych. Wprowadzenie proponowanych modyfikacji do  $\text{TiO}_2$  ma na celu otrzymanie stabilnego materiału o zwiększonej absorpcji w zakresie promieniowania widzialnego.

W ramach badań przygotowano zostały cztery serie układów fotokatalitycznych: **(i)** nanorurek  $\text{TiO}_2$  modyfikowanych metalami ziem rzadkich ( $\text{RE}^{3+} = \text{Ho}, \text{Er}, \text{Nd}, \text{Y}, \text{Ce}, \text{Tm}$ ), **(ii)** nanocząstki  $\text{TiO}_2$  modyfikowanego holmem oraz węglem, **(iii)** hybrydy oparte o sfery  $\text{TiO}_2$  i szkielety metaloorganiczne zawierające w swojej strukturze metale ziem rzadkich ( $\text{RE}^{3+} = \text{Nd}, \text{Er}, \text{Ho}, \text{Tm}$ ), oraz **(iv)** hybrydy oparte o nanokwiaty  $\text{TiO}_2$  i struktury tytanowo-cerowoorganiczne z ligandem tereftalanowym zawierającym podstawniki (-Br, - $\text{NO}_2$  - $\text{NH}_2$ ) lub jego pochodnymi (bifenyl, *N*-heterocykliczne). Aktywność fotokatalityczna otrzymanych materiałów była badana w zakresie promieniowania UV-Vis oraz Vis w procesie degradacji fenolu w fazie wodnej i toluenu w fazie gazowej oraz generowania wodoru. W celu wyjaśnienia mechanizmu działania fotokatalizatorów zbadano ich właściwości fotoluminescencyjne, efektywność generowania reaktywnych indywiduów oraz wydajność kwantową reakcji w funkcji długości promieniowania wzbudzającego.