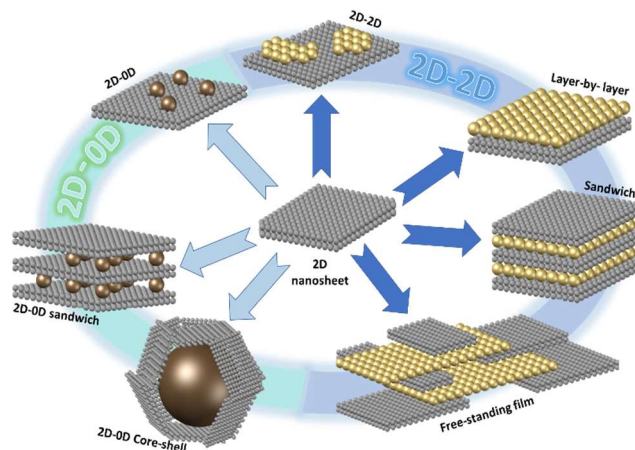


## Projektowanie, synteza oraz badanie struktur 2D fotokatalizatorów hybrydowych do degradacji farmaceutyków w fazie wodnej

Obecnie w Unii Europejskiej stosowanych jest około 3000 różnych substancji aktywnych przy produkcji leków przeciwbólowych, antybiotyków, środków antykoncepcyjnych, beta-blokerów, regulatorów lipidowych, środków uspokajających oraz leków na potencję. Część z powszechnie stosowanych środków farmaceutycznych m.in. leki przeciwbólne i przeciwzapalne (ibuprofen, diclofenac, ketoprofen, naproxen) zostały wykryte w jeziorach, rzekach i oczyszczalniach ścieków w stężeniach w zakresie od 5 do 3500 ng·dm<sup>-3</sup>. Większość z tych substancji jest niepodatnych na rozkład biologiczny przy udziale mikroorganizmów osadu czynnego. W tym odniesieniu zastosowanie zaawansowanych technik utleniania, pozwoli na degradację związków niepodatnych na biodegradację z zastosowaniem tradycyjnych metod oczyszczania.

Jedną z najbardziej skutecznych metod zaawansowanego utleniania, pozwalającą na trwałe usunięcie toksycznych zanieczyszczeń występujących w wodach powierzchniowych i w ściekach jest proces fotokatalizy heterogenicznej, przebiegający przy udziale promieniowania elektromagnetycznego i w obecności półprzewodników. Tlenek tytanu(IV) jest najczęściej stosowanym fotokatalizatorem szerokopasmowym, który wykazuje najwyższą aktywność w reakcji degradacji zanieczyszczeń organicznych. TiO<sub>2</sub> ze względu na szerokość pasma wzbronionego absorbuje jedynie światło z zakresu UV, co stanowi (3-5)% promieniowania słonecznego. Na całym świecie prowadzone są intensywne badania nad udoskonaleniem, a przede wszystkim podwyższeniem efektywności procesów fotokatalitycznych. Nowe wymagania stawiane fotokatalizatorom tytanowym w stosunku do dotychczasowych to przede wszystkim zdolność absorpcji promieniowania w zakresie widzialnym oraz zmniejszenie stopnia rekombinacji nośników ładunku poprzez kontrolę wielkości i kształtu cząstek oraz rozwinięcie powierzchni właściwej fotokatalizatora. Morfologia fotokatalizatora oraz sposób i warunki preparatyki mają ogromny wpływ na ich zastosowanie w procesie utleniania zanieczyszczeń. Oczekuje się, że uporządkowane nanostruktury 2D TiO<sub>2</sub> mogą usprawnić ścieżki przepływu elektronów, zmniejszyć stopień rekombinacji nośników ładunku i zwiększyć powierzchnię kontaktu fotokatalizator-zanieczyszczenie, czego skutkiem będzie wzrost efektywności degradacji zanieczyszczeń organicznych w fazie wodnej. Ponadto, modyfikacja dwuwymiarowych struktur TiO<sub>2</sub> polimerem przewodzącym pozwoli na otrzymanie wysokowydajnych fotokatalizatorów aktywnych w zakresie światła UV-Vis, zaś funkcjonalizacja otrzymanych struktur 2D (Rys. 1) cząstkami 0D lub 2D o właściwościach magnetycznych pozwoli na łatwiejszą i efektywną separację oraz ponowne wykorzystanie fotokatalizatora.



Rys 1. Schemat proponowanych strategii otrzymywania hybrydowych fotokatalizatorów 2D i 2D/0D

W ramach projektu zostanie także opracowany model ilościowego opisu zależności pomiędzy strukturą a właściwościami fizykochemicznymi nowych hybrydowych fotokatalizatorów, który pozwoli zoptymalizować proces degradacji, a tym samym pozwoli na bardziej efektywne usuwanie farmaceutyków z fazy wodnej.