

## POPULARNO-NAUKOWY OPIS PROJEKTU

Należy podać cel projektu, opisać jakie badania podstawowe realizowane będą w projekcie oraz podać powody podjęcia danej tematyki badawczej.

Organiczne kompleksy jonów metali z grupy lantanowców są przedmiotem zainteresowania nie tylko z punktu widzenia badań podstawowych, ale wielu zastosowań praktycznych, z których najciekawsze są wymienione niżej:

- Znakowanie papierów wartościowych: poufnych dokumentów i banknotów
- **Zastosowanie w wysokoczułej diagnostyce medycznej**
- Militarne zastosowanie fluorescencyjnych nanoprośzków w znakowaniu polowych stanowisk dowodzenia
- Zastosowanie w niszowych aplikacjach technologii OLED, m. in. w Fotodynamicznej Terapii Nowotworów
- Zastosowanie paramagnetycznych kompleksów gadolinu jako materiałów kontrastowych w diagnostyce medycznej metodą Magnetycznego Rezonansu Jądrowego

Celem niniejszego projektu są badania podstawowe w obszarze zaawansowanych materiałów fotoluminescencyjnych z wykorzystaniem kompleksów europu i terbu w nowoczesnej diagnostyce medycznej, wykorzystując zjawisko FRET. Jeden z najważniejszych ekspertów światowych, Prof. Jean-Claude G. Bünzli, powiedział: ***“The main challenge in bioanalytics is to design robust complexes, which dissociate as little as possible under biological conditions and feature bioconjugation capabilities in order to specifically target an analyte or a biomarker.”*** *Frontiers in Chemistry*, 2013, DOI:

**10.3389/fchem.2013.00002.** Mimo istniejących już komercyjnych produktów, wciąż potrzeba nowatorskich rozwiązań w celu diagnozowania patogenów w ludzkim ciele na jak najwcześniejszym etapie, aby możliwe było wdrożenie skutecznych terapii. Bazując na naszym wcześniejszym doświadczeniu z kompleksami lantanowcowymi w licznych projektach polskich i europejskich, chcemy podjąć wyzwanie zaprojektowania nowych ligandów, ich kompleksów i ich badania fizykochemiczne i biologiczne. W planowanych badaniach wykorzystane jest zjawisko sensybilizacji emisji niektórych jonów lantanowców, w szczególności europu i terbu, poprzez aromatyczne ligandy organiczne z rozbudowanym systemem π-elektronowym. Jony same z siebie nie emitują promieniowania widzialnego pod wpływem naświetlania krótkofalowego, ale w kombinacji z ligandami organicznymi występuje zjawisko bezpromienistej migracji energii ze wzbudzonego stanu singletowego do stanu trypletowego, który następnie szybko populuje stan emisyjny jonu lantanowca i energia jest uwalniana w postaci światła widzialnego lub bliskiej podczerwieni. Proces ten wymaga wysoko energetycznego wzbudzenia ligandu w zakresie ultrafioletu. Emitowane światło ma niską energię.

Liczne są medyczne zastosowania kompleksów lantanowcowych w wysoko-czułych testach patogenów.

Plan badań w projekcie obejmuje następujące zagadnienia:

1. Projektowanie, synteza i charakterystyka analityczna fotoluminescencyjnych kompleksów Eu(III) i Tb(III), pochodnych pirydyny i 1,10-fenantroliny
2. Badania spektroskopowe kompleksów Tb(III) i Eu(III) z ligandami pirydynowymi i 1,10-fenantrolinowymi. W szczególności: widma UV, fluorescencja, fosforescencja, wydajność kwantowa fotoluminescencji i czasy życia, wyznaczenie energii stanów singletowych S1 i trypletowych T1, fotostabilność, stabilność w roztworach buforów.
3. Funkcjonalizacja biocząsteczek kompleksami lantanowcowymi (wykonawca: P. Cywiński, Instytut Fraunhofera, Potsdam)
4. badania spektroskopowe biokonjugatów (wykonawca: P. Cywiński, Instytut Fraunhofera, Potsdam)
5. badania in-vitro biokonjugatów w układach biologicznych (wykonawca: P. Cywiński, Instytut Fraunhofera, Potsdam)