

## Projekt 6.1 Terahercowe metapowierzchnie dla detekcji wirusów i innych substancji biologicznych

**Promotor:** prof. Wojciech Knap / dr Maciej Sakowicz

**Instytut:** Instytut Wysokich Ciśnień PAN

**Laboratorium:** Laboratorium Promieniowania Terahercowego (TeraGaN)

**www:** www.unipress.waw.pl

### Opis:

Wykrywanie materii biologicznej, takiej jak wirusy, białka itp., ma ogromne znaczenie dla nauk przyrodniczych, głównie biologii, biomedycyny i farmacji. Pasma terahercowe (THz) ma kilka interesujących cech, które czynią go ciekawą i nabierającą znaczenia alternatywą technologiczną w tej dziedzinie, dlatego też ma duży potencjał w zastosowaniach związanych z bioczujującymi. Absorpcja promieniowania THz w układach molekularnych i biomolekularnych jest zdominowana przez wzbudzenie wibracji wewnątrzcząsteczkowych i międzycząsteczkowych, które dają w efekcie charakterystyczne widma dla wykrywanych cząsteczek i biomolekuł. Dlatego nie tylko spodziewamy się wpływu biomaterii na współczynnik załamania światła, ale spodziewamy się rezonansów w zakresie THz. BioczuJNIki metapowierzchniowe THz odegrały kluczową rolę w rozwiązaniu jednego z największych problemów związanych z biologicznym wykrywaniem THz, którym jest wyraźna różnica między typowym rozmiarem mikroorganizmów ( $\approx 1 \mu\text{m}$ ) a długością fali przy THz ( $\approx 30$  do  $1000 \mu\text{m}$ ), która powoduje że to promieniowanie jest niewrażliwe na tak drobne szczegóły. BioczuJNIki zbudowane w oparciu o THz metapowierzchnie pozwalają przewyciężyć te ograniczenia, wykorzystując bezprecedensową swobodę w projektowaniu metapowierzchni. Wykrywanie z użyciem metamateriałów THz nie tylko wzmacnia sygnał, ale jest również łatwe w obsłudze, co przyciąga uwagę badaczy z różnych dziedzin.

### Cel projektu:

Projekt ma na celu wykonanie prototypu systemu detekcji biomaterii. Naszym celem jest zbadanie możliwości wykrywania śladowych ilości biocząstek, takich jak na przykład wirusy i białka używając terahercowych metapowierzchni oraz naszej własnej terahercowej pary optycznej.

### Wymagania:

- ukończone studia w zakresie fizyki, elektroniki, inżynierii materiałowej, lub inne pokrewne pozwalające na podjęcie pracy w charakterze doktoranta – stypendysty,
- gotowość uzyskania statusu doktoranta w wymienionych dziedzinach,
- znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym zrozumienie literatury fachowej w danej dziedzinie oraz prezentację wyników i dyskusję,
- zdolność i zamiłowanie do pracy naukowo-badawczej,
- wykazanie zrozumienia podstaw fizyki ciała stałego w tym fizyki półprzewodników,
- doświadczenie w wytwarzaniu urządzeń półprzewodnikowych (doświadczenie w pracy w pomieszczeniach super-czystych),
- doświadczenie w wysokoczęstotliwościowych symulacjach elektromagnetycznych, najlepiej w zakresie THz oraz z użyciem oprogramowania COMSOL Multiphysics będzie premiowane,
- doświadczenie w pracach z materią biologiczną będzie premiowane,
- gotowość do pracy w Laboratorium Promieniowania Terahercowego (TeraGaN) w IWC PAN <http://www.unipress.waw.pl/teragan/>