

## Projekt 4.21. Heterostrukтуры CdTe/PbTe dla zastosowań fotonicznych

**Promotor(zy):** prof. dr hab. Grzegorz Karczewski, dr Michał Szot

**Instytut:** IFPAN

**Jednostka organizacyjna:** ON1.2, SL3.2

**Strona www grupy:** <http://www.ifpan.edu.pl/SL-3/>,  
<http://www.ifpan.edu.pl/ON-1/on1.2/index.php?l=pl&p=home>

### Opis:

Struktury kwantowe CdTe/PbTe, w których PbTe stanowi obszar studni lub kropki kwantowej otoczonych barierami z CdTe charakteryzują się wysoką intensywnością fotoluminescencji wynikającą z dużej różnicy przerw energetycznych obu półprzewodników. Ponadto oba materiały wykazują duży kontrast współczynników załamania co powoduje, że takie heterostrukтуры są szczególnie interesujące z punktu widzenia możliwości wytwarzania kryształów fotonicznych.

Kryształy fotoniczne to dobrze zdefiniowane nano- lub mikrostrukтуры z periodycznie zmieniającym się współczynnikiem załamania w jednym, dwóch lub trzech kierunkach przestrzennych. Za pomocą epitaksji z wiązek molekularnych (MBE) w obrębie heterosystemu CdTe/PbTe możliwe jest wytworzenie wszystkich trzech typów struktur fotonicznych w postaci wielowarstw CdTe/PbTe (kryształ fotoniczny jednowymiarowy - 1D), nanopilarów PbTe (CdTe) (kryształ 2D) i kropek PbTe(CdTe) (kryształ fotoniczny 3D) umieszczonych w matrycy CdTe (PbTe).

Projekt przewiduje w szczególności: przeprowadzenie symulacji numerycznych właściwości optycznych struktur fotonicznych na bazie CdTe i PbTe, wytworzenie takich struktur metodą MBE, zbudowanie układu eksperymentalnego i przeprowadzenie pomiarów optycznych otrzymanych struktur fotonicznych, analizę otrzymanych wyników oraz ich prezentację w postaci publikacji oraz wystąpień na konferencjach międzynarodowych.

### Cel:

Pomimo oczywistego dużego potencjału aplikacyjnego heterostruktur CdTe/PbTe do wytwarzania na ich bazie kryształów fotonicznych temat ten nie był podejmowany do tej pory. Głównym celem proponowanego projektu jest wytworzenie struktur fotonicznych na bazie obu półprzewodników oraz zbadanie właściwości tychże struktur teoretycznymi i eksperymentalnymi metodami optycznymi. Oczekujemy, że realizacja projektu przyczyni się do rozwoju metod otrzymywania i integracji heterostruktur CdTe/PbTe w celu wytworzenia nowego rodzaju przyrządów optycznych wykorzystujących jednocześnie kwantowe i fotoniczne właściwości tego systemu półprzewodnikowego.

### Wymagania:

stopień magistra w dziedzinie fizyki, podstawowa znajomość fizyki ciała stałego, podstawowa znajomość optycznych technik eksperymentalnych w szczególności w obszarze podczerwieni, znajomość metody epitaksji z wiązek molekularnych w zastosowaniu do związków II-VI i IV-VI, znajomość oprogramowania i doświadczenie w prowadzeniu symulacji propagacji światła w ciele stałym, praktyczna znajomość języka angielskiego.