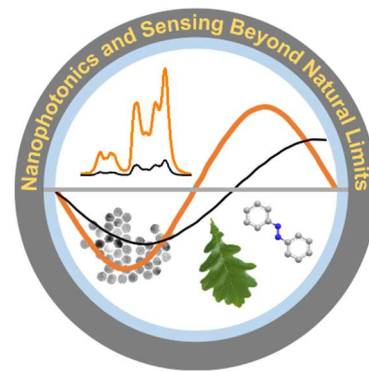




Nanophotonics and Sensing Beyond Natural Limits

Współczesna fotonika pozwala nam zrozumieć i kształtować zjawiska, które związane są z oddziaływaniem światła z materią. W naszym projekcie sięgamy po najbardziej zaawansowane technologie mikroskopowe, by przekroczyć naturalne ograniczenia związane z emisją światła w nanoskali.

Badane przez nas nanomateriały luminescencyjne to struktury tysiące razy mniejsze od grubości ludzkiego włosa, które odpowiednio pobudzone potrafią emitować światło. Są one dziś coraz powszechniej wykorzystywane w diagnostyce medycznej, terapii nowotworowej, fotowoltaice, sensoryce czy w optycznym przetwarzaniu informacji. Ich potencjał aplikacyjny jest jednak wciąż nie w pełni wykorzystany z uwagi na ich naturalne ograniczenia, m.in. niską wydajność kwantową, niestabilność fotochemiczną czy nieoptymalną dynamikę emisji.

Celem projektu jest opracowanie nowoczesnych technologii umożliwiających modyfikację właściwości optycznych nowoczesnych nanomateriałów luminescencyjnych poza ich naturalne limity, dostosowując je do nowatorskich rozwiązań aplikacyjnych. Aby tego dokonać wykorzystamy mikrownęki optyczne, czyli mikroskopowe rezonatory, które umożliwiają kontrolę właściwości kwantowo-mechanicznych umieszczonych w nich nanomateriałów na najbardziej podstawowym poziomie. Poprzez świadome „zarządzanie światłem” wokół pojedynczego nanoemitera będziemy w stanie znacząco zwiększyć natężenie emisji, kontrolować czas trwania luminescencji, dostrajać częstotliwość emitowanego światła, a nawet poprawić rozdzielczość obrazowania.

Nasze badania obejmą trzy grupy materiałów: (1) kompleksy fotosyntetyczne – układy modelujące procesy konwersji energii słonecznej przez rośliny, (2) nanokryształy anty-Stokesowskie – wykorzystywane m.in. w diagnostyce i sensoryce biomedycznej, oraz (3) przełączniki optyczne – unikalne cząsteczki, mogące pełnić rolę pamięci molekularnej lub elementów mikroświatłowodów sterowanych światłem. Naszym celem jest stworzenie technologii i narzędzi, które odblokują ich potencjał aplikacyjny, a także dostarczą unikalnych wskazówek dla modyfikacji procesów ich syntezy.