

## **Popularnonaukowe streszczenie projektu**

Obszar badawczy projektu należy do gwałtownie rozwijającej się dziedziny nauki jaką jest fotonika i dotyczy opracowania nowych konstrukcji światłowodów wielordzeniowych charakteryzujących się szerokopasmową emisją spontaniczną (ASE) w zakresie 1,0 – 2,1  $\mu\text{m}$ . Źródła promieniowania charakteryzujące się ultraszerokopasmową emisją w tym zakresie znajdują szerokie zastosowanie w m.in.: systemach telekomunikacyjnych (2 i 4 okno telekomunikacyjne) medycyna (obrazowanie OCT) i systemy metrologiczne. Obecne poszukiwania nowych materiałów i rozwiązań w można podzielić na regiony zakresu spektralnego 1,0-1,7  $\mu\text{m}$  i 1,5-2,1  $\mu\text{m}$ . Począwszy od źródeł OCT, rozszerzenie zakresu emisji (w paśmie 1  $\mu\text{m}$ ) zwiększa rozdzielczość obrazowania. Natomiast zakres długości fal powyżej 1,5-2,1  $\mu\text{m}$  jest bezpieczny dla wzroku (ang. eye-safe) oraz poszukiwany ze względu na potencjalne zastosowania zarówno w aplikacjach wojskowych jak i cywilnych takich jak telemetria, optyczne systemy laserowe (LIDAR – ang. Light Detection and Ranging), mikrochirurgia, diagnostyka medyczna oraz monitoring zanieczyszczeń przemysłowych i środowiskowych. Dotychczasowe rozwiązania wykorzystują optyczne oscylatory parametryczne (OPO) i włókna fotoniczne (supercontinuum). Jednakże, pracują one w trybie impulsowym i wymagają zwykle wzbudzenia drogim laserem ns-fs. Dlatego też poszukuje się nowych rozwiązań pozwalających konstruować kompaktowe szerokopasmowe źródła promieniowania pracujące w zakresie bliskiej i średniej podczerwieni.

Podstawowym celem projektu jest opracowanie wielordzeniowych światłowodów ze szkieł germanowych charakteryzujących się wzmocnioną emisją spontaniczną (praca ciągła) w zakresie: 1) 1,5-2,1  $\mu\text{m}$  – ko-domieszkowanie jonami ziem rzadkich, 2) 1,0-2,1  $\mu\text{m}$  – światłowodów o rdzeniu szkło-ceramicznym. Ultra szerokopasmowa emisja o mocy od dziesiątek do setek mW zostanie uzyskana w projekcie poprzez superpozycję pasm emisji poziomów wzbudzonych metali (Ni, Cr, Bi) oraz ziem rzadkich (lantanowce).

Opracowanie takich konstrukcji światłowodów wielordzeniowych jest wyzwaniem i wymaga optymalizacji zawartości RE – Nd/Yb/Er/Tm/Ho (kontrolowanie transferów energii donor-akceptor), położenia rdzenia (efektywny współczynnik absorpcji) i liczby rdzeni (uzyskanie płaskiego widma) umieszczonych we wspólnym płaszczu oraz opracowania technologii rdzeni GC (emisja Bi, Ni, Cr). Włókna takie pozwolą na budowę nowych kompaktowych źródeł światłowodowych źródeł promieniowania. Proponowane zagadnienia stanowią nowatorski charakter badań z zakresu inżynierii fotoniki i inżynierii materiałowej.

Wkładem w rozwój nauki będzie zbiór badań podstawowych dotyczących konstrukcji luminescencyjnych światłowodów ze szkieł germanowych, pozwalających na uzyskanie ultraszerokopasmowej emisji i w kolejnych krokach konstruowanie nowych źródeł promieniowania pracujących w zakresie 1,0-2,1  $\mu\text{m}$ .