

Nanotechnologia daje nam obecnie ogromne możliwości uzyskiwania lepszej integracji materiałów, ich lepszych parametrów, nadawanie im nowych właściwości, precyzyjnej kontroli ich architektury/kształtu oraz znacznie większej *elastyczności aplikacyjnej* w wielu obszarach, począwszy od elektroniki, fotoniki kończąc na medycynie personalnej oraz biologii.

Projekt osadzony jest w kontekście dynamicznego rozwoju oraz transformacji współczesnej technologii, zawierając w sobie zawansowane badania z pogranicza fizyki, chemii, inżynierii materiałowej oraz elektroniki. **Głównym celem Projektu jest wytworzenie cienkowarstwowych źródeł światła opartych na nanostrukturach kwantowych (QNs) emitujących w podczerwieni (NIR-QLED).**

Tego rodzaju rozwiązanie znaleźć może zastosowanie w wyświetlaczach podczerwieni wykorzystywanych w przemyśle wojskowym (*ang. night vision*), jako elementy sensorów oraz biosensorów mikroukładowych (*ang. lab-on-chip*) czy jako źródła światła w wielu innych systemach detekcji (*ang. machine vision*).

Na Projekt składać się będzie kilka ważnych etapów badawczych: **ETAP TECHNOLOCZNY:** Jednym z najważniejszych kroków prowadzących do otrzymania tego typu urządzeń jest synteza wysokiej jakości oraz stabilności QNs oraz kontrola ich właściwości strukturalnych oraz ich fotochemicznych właściwości powierzchniowych. W Projekcie, poza opracowaniem i optymalizacją procesu wzrostu QNs, wykorzystane zostaną nowe sposoby pokrywania QNs powłokami nieorganicznymi typu rdzeń-płaszcz (*ang. core-shell*) w celu uzyskania lepszej integracji nanostruktur z matrycą oraz uzyskania ich większej wydajności emisji. W ramach działań technologicznych, otrzymane warstwy QNs zamykane będą pomiędzy cienkimi warstwami, na które następnie nanoszone będą kolejne warstwy oraz kontakty metaliczne w celu uzyskania pełnej architektury diody elektroluminescencyjnej. **ETAP ANALITYCZNY:** Wszystkie otrzymane w Projekcie struktury (QNs, core-shell QNs, cienkie warstwy QNs, cała architektura diody) poddawane będą podstawowym oraz zaawansowanym badaniom strukturalnym, spektroskopowym oraz elektrycznym. Badania te będą miały na celu zrozumienie podstawowych mechanizmów fizyko-chemicznych mających wpływ na działanie diody. **ETAP INŻYNIERYJNY:** W celu prowadzenia wiarygodnych badań, w Projekcie przeprowadzona zostanie modernizacja oraz automatyzacja systemów wzrostu QNs w celu uzyskania jak najwyższej powtarzalności procesu ich wzrostu oraz prowadzeniu wiarygodnych badań. W podobnym celu skonstruowany zostanie także zautomatyzowany system do nanoszenia cienkich warstw. Dodatkowo, na podstawie zakupionych w Projekcie urządzeń uruchomiony zostanie system do kompleksowych pomiarów elektrycznych.

Wszystkie wymienione powyżej zagadnienia zawierają dużą liczbę problemów natury podstawowej, które zamierzamy w Projekcie rozwiązać i które zostały szczegółowo opisane w Projekcie. Jednym z głównych założeń Projektu jest weryfikacja poziomu i poprawności zrozumienia badanych w Projekcie zagadnień, poprzez wykonanie działającego prototypu urządzenia.