

W nieustannie ewoluującej dziedzinie optoelektroniki poszukiwania źródeł o łatwo przestrajalnej barwie, mogące zapewnić wielokolorowe i białe światło stały się niezwykle pożądanym celem. W tym kontekście warto dostrzec udział fascynujących technologii laserowych. Ostatnie osiągnięcia, zwłaszcza wprowadzenie na rynek telewizji laserowej już teraz stanowi ogromny przełom technologiczny wyprzedzając konkurencyjne urządzenia i stopniowo stając się dostępne dla każdego. Lasery mogą zaoferować zwiększenie zakresu kolorów aż o 70%, w stosunku do osiągnięć konwencjonalnych źródeł energii, co przekłada się na najwyższą jakość obrazu telewizyjnego. Dodatkowo gwarantują precyzyjną i doskonale zdefiniowaną rozdzielczość, a także korzyść z powodu tworzenia kompaktowych i elastycznych urządzeń. Ich efektywne zużycie energii sprawia, że są obiecującym wyborem do zastosowań w różnych dziedzinach, takich jak wyświetlacze czy obrazowanie medyczne. **Cel naukowy tego projektu to wykazanie ogromnego potencjału emisji światła białego i wielokolorowego, eksplorując właściwości materiałów luminescencyjnych i przedstawiając nowatorskie systemy, które mogą te efekty zapewnić. Motywacją dla tych badań jest świadomość wpływu, jaki te systemy mogą mieć w różnych dziedzinach, od zaawansowanych technologicznie zastosowań, takich jak wyświetlacze laserowe i reflektory samochodowe, po bioobrazowanie i diagnostykę medyczną.**

Niniejszy projekt jest również motywowany faktem, że białe lasery mogą być bardzo przydatne w komunikacji za pomocą Li-Fi (Light-Fidelity). Jest to nowa koncepcja, która przewyższa Wi-Fi dziesięciokrotnie, w kontekście szybkości przesyłania danych. Biorąc pod uwagę użycie lasera, szybkość ta może być nawet stukrotna. Otwiera to możliwość korzystania z nowatorskiej komunikacji poprzez światło w środowiskach wymagających szczególnej ostrożności, takich jak samoloty czy szpitale. Aby osiągnąć te przełomy, badacze obecnie poszukują i prześcigają się w badaniach podstawowych, aby znaleźć najbardziej wydajne i uproszczone systemy zdolne do dostarczania zarówno białego, jak i wielobarwnego, przestrajalnego światła fluorescencyjnego i laserowego. **Ten projekt skupia się na zrozumieniu i badaniu tego typu materiałów na poziomie podstawowym.** Pojawiają się pytania: Czy ukierunkowana, dobrze przemyślana synteza może stworzyć całkiem nowe materiały luminescencyjne zdolne do generowania zarówno białej fluorescencji, jak i emisji laserowej? Jak można połączyć te materiały w łatwo regulowalne systemy do emisji wielokolorowej fluorescencyjnej jak i laserowej ?

Znaczenie tego typu badań podkreśla gwałtowny wzrost zainteresowania naukowców od momentu wynalezienia pierwszego białego lasera. Literatura naukowa w tej dziedzinie wciąż pozostaje stosunkowo niewielka, ponieważ jego zaprezentowanie miało miejsce zaledwie osiem lat temu (w 2015 roku). To niedawne osiągnięcie sprawia, że temat ten jest wyjątkowo nowatorski i wyróżniający się w skali światowej. Dodatkowo, niezwykle szybko się rozwija, ujawniając dynamiczny i fascynujący charakter tej dziedziny. **Innowacyjny charakter projektu polega nie tylko na dążeniu do otrzymania kolejnych, nowatorskich systemów z wykorzystaniem dwóch i trzech barwników, ale także na torowaniu drogi dla znacznie uproszczonych badań, używając tylko jednego barwnika (co będzie stanowiło przełom).** Planowane badania mają wspomóc rozwój w dziedzinie nauki o materiałach, obejmujący trzy wymiary: poszerzanie podstawowej wiedzy, wskazanie wpływu inżynierii molekularnej na uzyskanie doskonale zaplanowanych materiałów o pożądanym właściwościach spektroskopowych oraz osiągnięcie przełomu w naukach materiałowych i optoelektronice poprzez emisję światła białego na jednym barwniku. Harmonogram projektu rozciąga się poprzez starannie zaplanowane etapy, począwszy od syntezy barwników luminescencyjnych, aż po integrację różnych barwników w kompaktowe systemy dedykowane do emisji światła wielokolorowego i białego. Każdy etap jest zaplanowany w celu osiągnięcia kamieni milowych, takich jak fluorescencja biała i wielokolorowa przy użyciu jednego barwnika, oraz charakterystyka właściwości spektroskopowych (z użyciem zarówno podstawowych, jak i zaawansowanych metod laserowych) w różnych systemach. Komplementarne badania mikroskopowe nie tylko ujawnią morfologię i cechy strukturalne próbek, ale także dostarczą rzetelnych informacji podczas badania anizotropowych ośrodków, takich jak ciekłe kryształy. Analiza mikroskopowa obejmuje techniki prostych badań morfologicznych, przez skrzyżowane polaryzatory, po mikroskopię fluorescencyjną, oferując kompleksową wiedzę na temat składu i właściwości systemów. W ostatniej fazie projektu kluczowe znaczenie ma integracja materiałów z dwóch różnych grup - TAZ i PDIs. **Cel jest ambitny: osiągnięcie emisji światła wielokolorowego i białego przy użyciu jednego luminescencyjnego związku chemicznego (do tej pory nie odnotowano takiego wyniku w literaturze naukowej), a także powiększenie bazy istniejących systemów luminescencyjnych z użyciem dwóch i trzech barwników laserowych do białego i wielokolorowego laserowania.**