

## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Współczesna technologia, która jest kołem zamachowym naszej cywilizacji, dąży do miniaturyzacji urządzeń nas otaczających oraz redukcji ich zapotrzebowania na energię. Jednym z objawów tej dążności jest wykorzystywanie światła w wielu aspektach naszego życia, na przykład do przekazywania informacji, tworzenia interfejsów komunikacji pomiędzy człowiekiem a urządzeniami, w diagnostyce medycznej, systemach bezpieczeństwa, ochronie zdrowia oraz w wielu innych dziedzinach. Wynika to z faktu, iż światło porusza się z największą możliwą prędkością, a przy tym jest odporne na zewnętrzne zakłócenia, czego nie można powiedzieć choćby w przypadku impulsów elektrycznych przesyłanych za pomocą kabli miedzianych. Dzięki m.in. tym własnościom impulsy świetlne doskonale nadają się np. do przekazywania informacji za pomocą światłowodów lub w wolnej przestrzeni. Konkretnie barwy światła - czy mówiąc bardziej precyzyjnie konkretne długości fali świetlnej - mogą być emitowane bądź absorbowane przez konkretne atomy bądź cząsteczki, pozostawiając swój charakterystyczny "odcisk palca". Fakt ten pozwala ustalać obecność oraz koncentrację tych cząstek, co ma znaczenie na przykład w wykrywaniu charakterystycznych związków chemicznych pojawiających się podczas chorób w wydychanym przez człowieka powietrzu czy też substancji niebezpiecznych znajdujących się w otoczeniu. Zastosowań światła we współczesnej technice jest ogromna ilość, a wiele z nich związana jest ściśle z określonymi długościami fali.

Zielone światło jest jednym ze składników światła białego. Zmieszanie trzech barw: niebieskiej, czerwonej i zielonej umożliwia uzyskanie barwy białej. Zjawisko tego typu wykorzystuje się we współczesnych systemach oświetleniowych, wszelkiego rodzaju wyświetlaczach wykorzystywanych w telewizorach, komputerach, telefonach komórkowych itp. Ze względu na to, że na barwę zieloną przypada maksymalna czułość ludzkiego oka zielone lasery wykorzystywane są jako wskaźniki celu, urządzenia oślepiające wroga, urządzenia trasujące i poziomujące. Ze względu na dobrą widoczność w nocy są one także często używane jako wskaźniki obiektu np. w fotografii gwiazd. Lasery zielone często wykorzystywane są w medycynie, dermatologii i kosmetologii. Pomagają w gojeniu ran, usuwaniu blizn, leczeniu cellulitu czy prostaty. Lasery te wykorzystuje się także w znakowaniu na różnych powierzchniach, w bardzo czułych skanerach 3D, w spektroskopii Ramanowskiej czy też podczas pompowania innych laserów np. barwnikowych. Ważnymi zastosowaniami laserów emitujących światło zielone jest komunikacja wykorzystująca światłowody plastikowe, a także komunikacja podmorska (z uwagi na małe tłumienie tego promieniowania w wodzie). Lasery te mogą być także jednym z podstawowych elementów wszelkiego rodzaju projektorów laserowych w tym tzw. pikoprojektorów. Niestety w większości tych zastosowań do generacji światła zielonego używa się albo dużych laserów o małej sprawności, albo przeprowadza się mało wydajną konwersję promieniowania podczerwonego emitowanego z laserów półprzewodnikowych na światło zielone. Opracowanie małych, o wysokiej sprawności, niewielkim prądzie zasilania oraz emitujących dużą moc optyczną laserów półprzewodnikowych generujących światło zielone poprawiłoby znacznie sytuację w wyżej wymienionych dziedzinach oraz umożliwiłoby powstanie wielu innych ciekawych zastosowań.

Otrzymanie efektywnych półprzewodnikowych laserów światła zielonego wymaga nie tylko rozwiązania wielu szczegółowych problemów technicznych, ale także głębokiego poznania ich fizyki działania. Szczegółowe problemy, które pragniemy rozwiązać w naszym projekcie na drodze symulacji komputerowych mają wskazać kierunki prac dla konstruktorów tego typu laserów. Dotyczą one m.in. zwiększenia efektywności generacji promieniowania świetlnego, wytworzenia skutecznego efektu falowodowego oraz zapewnienie optymalnych warunków termicznych, które są kluczowe dla działania tego rodzaju przyrządów (szczególnie w przypadku ich gęstego upakowania). Główne problemy, które będą tu rozwiązywane wynikają ze specyfiki łączenia ze sobą różnych materiałów składających się na laser. Materiały wykorzystywane do konstrukcji laserów emitujących światło zielone to tak zwane azotki: azotek galu łączony z aluminium oraz z indem. Z tych samych materiałów z dużym powodzeniem wytwarzane są lasery emitujące światło niebieskie. Światło zielone wymaga jednak użycia większej ilości indu w obszarach odpowiedzialnych za generację światła. Jego większa zawartość powoduje spadek efektywności generacji światła. Dodatkowo światło zielone propagujące w laserze odczuwa mniejsze różnice współczynnika załamania pomiędzy poszczególnymi warstwami lasera niż jest to w przypadku światła niebieskiego. Fakt ten powoduje trudności w skupieniu światła w obszarach gdzie światło jest generowane, co jest warunkiem zaistnienia akcji laserowej.

Wierzimy, że rozwiązanie przez nas powyższych problemów stanowić będzie swojego rodzaju drogowskaz dla grup technologicznych zajmujących się wytwarzaniem tego typu laserów.