

## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Lasery z rozłożonym przestrzennie sprzężeniem zwrotnym (DFB, z ang. Distributed Feedback) wpisały się w historię laserów stosunkowo dawno, pojawiły się bowiem już na początku lat 70-tych. Cechą charakterystyczną laserów DFB, wyróżniającą je spośród innych typów, jest specyficzny typ rezonatora. W miejsce klasycznego układu dwóch zwierciadeł wprowadzono strukturę periodyczną do ośrodka wzmacniającego zapewniającą modulację współczynnika załamania światła i/lub współczynnika wzmocnienia. Jeszcze innym sposobem na uzyskanie akcji laserowej jest tzw. laserowanie randomiczne, które powstaje z materiałów nieuporządkowanych, a emisja światła jest otrzymywana na zasadzie rezonansowego sprzężenia zwrotnego fotonów w losowo wytworzonych rezonatorach optycznych. Celem naukowym niniejszego projektu stanowiącym jednocześnie o jego nowości jest pokazanie, w sposób eksperymentalny jak i z wykorzystaniem technik obliczeniowych możliwości połączenia ze sobą dwóch powyżej opisanych sposobów uzyskania akcji laserowej czyli typu periodycznego DFB i sprzężenia zwrotnego generowanego poprzez wielokrotne rozpraszanie światła w ośrodku wzmacniającym pompowanym optycznie. Dodatkowo chcemy pokazać, że obecność agregatów i mikrokryształów barwnika może znacząco zwiększyć zakres przestrajania emisji światła laserowego.

Badania te pozwolą na określenie i zbadanie korelacji pomiędzy dwoma reżimami sprzężenia zwrotnego wykorzystującego pompowanie optyczne: koherentne na dobrze zdefiniowanych strukturach periodycznych oraz koherentne/ niekoherentne poprzez wprowadzanie nieporządku, a co za tym idzie uruchamianie procesu konstruktywnego rozpraszania na agregatach lub mikro- i nanokryształach. Dodatkowo pozwoli to na rozwój teorii i zrozumienie zjawisk związanych z fotoniką nieporządku w odniesieniu do struktur częściowo uporządkowanych lub wykazujących korelacje dalekozasięgowe, dających nowe możliwości w badaniach podstawowych i inżynierii nowych urządzeń nano i mikrofonicznych takich jak mikrolasery do układów optyki zintegrowanej np. jako tzw. „on chip” źródła światła przestrajalne w czasie rzeczywistym w bardzo szerokim zakresie spektralnym, źródła światła w badaniach układów typu „microfluidics”, sensory działające na zmianę warunków konstruktywnego rozpraszania światła czy w mikroobrazowaniu wysokiej jakości bez występowania mikroplamek (tzw. speckle pattern).