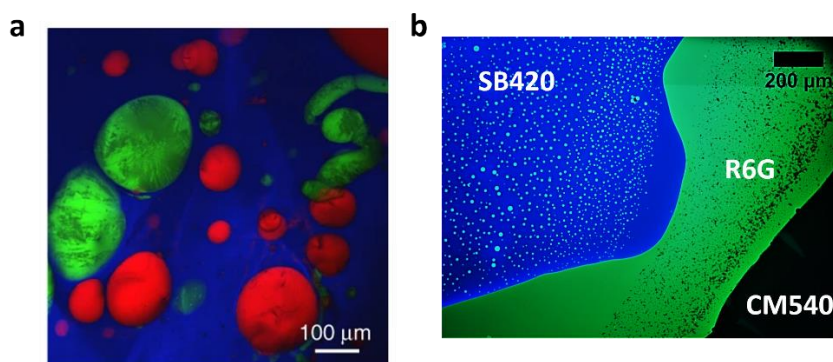


# Przestrzennie separowane barwniki w organicznych układach jako platforma do wielokolorowej, białej emisji i białego laserowania

A. Szukalska<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra Optyki Materii Miękkiej, Wydział Chemiczny, wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, Politechnika Wrocławska, 50-370, Wrocław

Jednym z kluczowych wyzwań w uzyskiwaniu przestrzajalnej oraz białej emisji i laserowania pozostaje kontrolowane generowanie pożądaných barw światła, w tym bieli odpowiadającej standardowi D65. Problem ten wynika głównie z niepożądanego transferu energii pomiędzy barwnikami, który jest często indukowany ich bliskim sąsiedztwem. W niniejszej pracy zaprezentowano potencjalne rozwiązanie tego zagadnienia poprzez zastosowanie przestrzennie rozdzielonych barwników laserowych emitujących w zakresie czerwonym, zielonym i niebieskim (RGB) w specjalnie zaprojektowanych układach organicznych [1-3]. Do realizacji tej koncepcji szczególnie dobrze nadają się ciekłe kryształy [2-3] oraz polimery [1], które umożliwiają tworzenie kompaktowych, funkcjonalnych struktur o wyjątkowej możliwości strojenia widmowego. Dzięki temu możliwe jest uzyskanie kolorów emisji zgodnych z przemysłowymi standardami barwy (sRGB, Adobe RGB czy DCI-P3). Randomiczne laserowanie (ang. *random lasing*) stanowi obiecującą strategię generacji białego światła laserowego. Poprzez wykorzystanie wielokrotnego rozpraszania światła w ośrodkach nieuporządkowanych, ułatwia ono na projektowanie elastycznych źródeł światła pozwalając na integrację wielu materiałów aktywnych naraz. Opracowane układy umożliwiają emisję białego światła o bardzo niskich odchyleniach współrzędnych chromatycznych względem iluminantów z serii D (w tym D65, D55 i D75), przewyższając dotychczas raportowane wartości dla systemów organicznych, hybrydowych i nieorganicznych. Dzięki ograniczeniu transferu energii uzyskano precyzyjną kontrolę nad emisją laserową. Przedstawione wyniki potwierdzają, że zaprojektowane systemy mają duży potencjał jako platforma dla nowej generacji laserów randomicznych. Proponowane rozwiązania mogą znaleźć zastosowanie m.in. w technologii Li-Fi, wyświetlaczach laserowych, czujnikach optycznych, przełącznikach i modulatorach, przybliżając komercjalizację w pełni przestrzajalnych laserów organicznych [4-5].



Rysunek 1: System organiczny do wielokolorowego i białego laserowania z zastosowaniem ciekłego kryształu (krople) i polimeru jako matrycy dla barwników RGB (a) oraz układu w pełni ciekły z separacją faz między ciekłym kryształem, cieczą jonową i wodą z selektywnie domieszkowanymi barwnikami RGB (b). Zdjęcia wykonane przy pomocy mikroskopii konfokalnej (a) i fluorescencyjnej (b)

## Literatura

- [1] J. Phys. Chem. B 2025, 129, 9, 2514–2525
- [2] Light Sci.&Appl. 2020, 9, 19
- [3] Adv. Funct. Mater. 2024, 34, 36
- [4] J. Opt. Commun., 2018, 42, 1
- [5] Adv. Mater. 2021, 33, 37