

Mgr. inż. Kamila Marzena Łupińska

Rozprawa doktorska pt.: *Właściwości fotoniczne małowzrostekowych związków organicznych na bazie furanu o budowie typu donor- $\pi$ -akceptor*

### Streszczenie w języku polskim

Badania w niniejszej rozprawie doktorskiej zostały wykonane w głównej mierze w ramach realizacji projektu naukowego Narodowego Centrum Nauki – PRELUDIUMBIS2, pod opieką Dr hab. inż. Lecha Sznitko, prof. PWr, będącego również kierownikiem wyżej wspomnianego grantu.

Badania eksperymentalne przedstawione w pracy doktorskiej dotyczą charakterystyki małowzrostekowych związków organicznych bazujących na pochodnych furanowych o ogólnej budowie molekularnej typu Donor- $\pi$ -Akceptor. W pracy skupiono się na trzech głównych właściwościach prezentowanych materiałów, takich jak zdolność uzyskania wzmocnienia światła oraz jej modyfikację poprzez zjawisko AIE oraz możliwość uzyskania zarówno fotoprzłączania optycznego typu  $E \leftrightarrow Z$ . Metody służące do podstawowej charakterystyki spektroskopowej związków zostały wykorzystane w badaniach absorpcji, fotoluminescencji, wliczając w to oszacowanie wydajności kwantowych i czasów życia fluorescencji. Dodatkowo część z wymienionych badań została wykonana dla próbek w stanie ciekłym i stałym, pozwalając na ocenę ich użyteczności w różnego rodzaju matrycach. Finalnie, bazując na zdobytym w trakcie realizacji niniejszego doktoratu doświadczeniu, część z badanych barwników została zaprojektowana i zsyntezowana w ramach długoterminowego stażu zagranicznego na École Normale Supérieure (ENS) de Lyon pod opieką Dr Yanna Bretonnière oraz Prof. Chantal Andraud. Synteza otrzymanych molekuł została zaplanowana w taki sposób, aby poprzez stosunkowo niewielką zmianę w obrębie molekuł polegającą na wymianie grupy akceptorowej, móc bezpośrednio wpływać na ich funkcjonalizację, umożliwiając tym samym uzyskanie pożądanych właściwości optycznych.

Szeroki zakres badań eksperymentalnych był wykonywany nie tylko w Politechnice Wrocławskiej i ENS de Lyon, ale również na Uniwersytecie Warszawskim (w Laboratorium Procesów Ultraszybkich), dzięki uprzejmości Dr. hab. Piotra Fity. W ramach wykonanych badań skoncentrowano się w głównej mierze na zjawisku AIE oraz jego wpływie na parametry

akcji laserowej, wzbudzanej zarówno jedno- jak i dwufotonowo. W celu potwierdzenia funkcjonalności danego materiału jako ośrodka czynnego określono parametry progowe generacji emisji stymulowanej oraz dodatkowo przeanalizowano wpływ stężenia barwnika na ich wartości. Równolegle zbadano zdolność do uzyskania fotoizomeryzacji wraz z fotoindukowaną dwójłomnością optyczną dla części materiałów różniących się między sobą modyfikacjami strukturalnymi w części donorowej molekuly. Możliwość uzyskania przełączania optycznego została określona w różnych matrycach, począwszy od badań w roztworach ciekłych, a skończywszy na domieszkowanych filmach polimerowych, potwierdzając wielofunkcyjność tych materiałów.

Zaprezentowane prace badawcze cechują się interdyscyplinarnością i obejmują obszary chemii, spektroskopii oraz fizyki z obszernym charakterem materiałowym, wychodząc tym samym naprzeciwko nowoczesnym trendom badań z zakresu inżynierii materiałowej. Przedstawione wyniki pokazują strategię optymalizacji barwników organicznych oraz stanowią podstawę do analizy funkcjonalizacji takich molekuł w kontekście ich projektowania oraz wykorzystywania do zastosowań optoelektronicznych oraz fotonicznych.

