

Szerokie zastosowania displejowe ciekłych kryształów od wyświetlaczy LCD telewizorów, projektory LCOS w salach wykładowych aż po monitory w kokpitach samolotów, jak również zastosowania niedysplejowe od modulatorów światła po przesuwniki fazowe, dedykowane dla promieniowania od ultrafioletu aż po fale radiowe, wymagają niezawodności pracy takich urządzeń, w których to ciekłe kryształy stanowią najważniejszą klasę materiałów funkcjonalnych, za pomocą których możliwe jest precyzyjne sterowanie strumieniem pola elektromagnetycznego. Jednym z najważniejszych parametrów decydujących o funkcjonalności takich materiałów jest anizotropia optyczna, która w prostym ujęciu odpowiada za maksymalną modulację światła, uzyskaną po przejściu wiązki promienia świetlnego przez określoną warstwę materiału ciekłokrystalicznego. Dlatego też, większość współczesnych zastosowań wymaga użycia materiałów ciekłokrystalicznych o wysokiej wartości anizotropii optycznej (dwójłomności w przypadku nematyka), która w ujęciu molekularnym jest równoważna z dużą anizotropią polaryzowalności elektronowej. W przypadku molekuł prętopodobnych odpowiada to wydłużonym, sprzężonym układom π elektronowym, które lokowane są w odpowiednio funkcjonalizowanych rdzeniach molekularnych. Jednakże zastosowanie takich rdzeni cząsteczkowych wiąże się z kilkoma niedogodnościami – silnymi oddziaływaniami typu rdzeń-rdzeń, prowadzącymi często do zanikania właściwości ciekłokrystalicznych na rzecz wysoko uporządkowanych faz krystalicznych oraz silnej absorpcji w zakresie promieniowania UVA-VIS, co w powiązaniu z tym, że urządzenia je wykorzystujące narażone są na dość drastyczne warunki pracy, takie jak długotrwała ekspozycja na promieniowanie elektromagnetyczne czy podwyższona temperatura pracy, powoduje wzbudzenie zdelokalizowanych elektronów i przenoszenie ich na wyższe poziomy energetyczne, przez co zapoczątkowane zostają procesy fotodegradacyjne, które powodują pogorszenie się parametrów pracy całego urządzenia.

Analizując budowę strukturalną związków ciekłokrystalicznych można wytypować takie, które są wysoce niestabilne (układy oparte m.in. o rdzenie tolanowe, bisacetylenowe, fenyloacetylenowe - posiadające wiązanie/a $C\equiv C$ podatne na reakcje fotodegradacji), ale również i takie które charakteryzują się dość dobrą stabilnością fotochemiczną. Należą do nich związki oparte o rdzeń oligofenyłowy. Jednakże, stabilny rdzeń molekularny nie jest jedynym wyznacznikiem stabilności molekuli. Podstawniki terminalne jak i lateralne są również niezwykle istotne. Identyfikując eksperymentalnie najslabsze punkty w tego typu strukturach założono, że wzmocnienie tych miejsc, poprzez wprowadzenie wiązań bardziej odpornych na proces fotodysocjacji, spowoduje wzrost stabilności fotochemicznej. Jako bardziej odporne wiązania wykorzystywane będą wiązania C-D w miejsce wiązań C-H. Realizowana praca ma na celu otrzymanie nowych unikatowych nematycznych materiałów ciekłokrystalicznych o zwiększonej fotochemicznej stabilności, dedykowanych dla zakresu promieniowania UVA-VIS, z zachowaniem wysokiej anizotropii optycznej. W ramach pracy przeprowadzona zostanie synteza związków ciekłokrystalicznych z grupy mono- oraz dialkooligofenyli, które następnie zostaną poddane badaniom fotochemicznej stabilności. Zbadany zostanie również wpływ częściowego deuterowania wybranych pozycji na właściwości fizykochemiczne (m.in. mezomorfizm, temperatury oraz entalpie przemian fazowych) oraz na właściwości spektralne (m.in. widma IR, UV-VIS, NMR, MS, fluorescencyjne).