

Patrycja Nitóń

**„Monowarstwy Langmuira ferroelektrycznych i bolaamfifilowych ciekłych kryształów
na granicy faz woda – powietrze”**

Streszczenie

Od ponad wieku filmy Langmuira służą jako doskonały dwuwymiarowy model do badania struktury i uporządkowania amfifilowych cząsteczek na granicy faz woda-powietrze. Wykorzystując technikę pomiaru napięcia powierzchniowego przy użyciu płytki Wilhelmy’ego, mikroskopię kąta Brewsera oraz mierząc potencjał powierzchniowy możliwe jest zbadanie zachowania filmu na granicy międzyfazowej i określenie jego własności reologicznych. W niniejszej rozprawie zastosowano wyżej wymienione techniki w celu zbadania filmów Langmuira utworzonych z ferroelektrycznych i bolaamfifilowych ciekłych kryształów.

W pierwszej części rozprawy przedstawiono wyniki badań monowarstw utworzonych z ferroelektrycznych ciekłych kryształów na powierzchni wody. Chiralne cząsteczki o orientacji nachylonej względem powierzchni wody tworzyły teksturę okrągłych oscylujących biało-czarnych prążków. Jest ona wynikiem kolektywnej rotacji cząsteczek napędzanej parowaniem wody przez monowarstwę. Zbadano zależność szybkości rotacji od temperatury wody. Pokazano, że częstość rotacji zależy od temperatury subfazy i dla niskiej temperatury, gdy siła napędzająca proces jest zredukowana, szybkość kolektywnej rotacji maleje. Typowy czas obrotu jednej cząsteczki mieści się w zakresie 10^{-12} – 10^{-9} s. W trakcie badań zaobserwowano czasy kolektywnej rotacji wynoszące 500 sekund, czyli czternaście rzędów wielkości wolniejsze niż dla pojedynczej cząsteczki.

W drugiej części rozprawy przedstawiono wyniki badań 11 związków należących do grupy bolaamfifilowych ciekłych kryształów. Zbadano cząsteczki o różnych kształtach (w swym kształcie przypominających literę X, T oraz kotwicę). Niektóre z tych związków posiadały fluorowany łańcuch boczny, natomiast część z nich nie była fluorowana. Badania pokazują, że bolaamfifilowe ciekłe kryształy tworzą na granicy faz woda-powietrze stabilne i dobrze zorganizowane monowarstwy i multiwarstwy. Najbardziej interesującym wynikiem i cechą tych związków jest fakt, że fluorowane cząsteczki bolaamfifilowe wykazują niezwykle rzadko spotykaną w technice Langmuira odwracalność i powtarzalność izotermy, pomimo kompresji do całkowitego kolapsu filmu.