

## ***Streszczenie w języku polskim***

W ramach pracy doktorskiej, metodą strefowego odparowywania rozpuszczalnika, otrzymano po raz pierwszy silnie zorientowane warstwy polimeru pochodzenia naturalnego - nanokryształów celulozy (CNC) na niepredefiniowanych podłożach. Przeanalizowano morfologię powierzchni zorientowanych warstw oraz ich właściwości optyczne z wykorzystaniem polaryzacyjnej mikroskopii optycznej (POM) oraz mikroskopii sił atomowych (AFM). Wyniki wykazały wysoki stopień orientacji CNC, co potwierdzono m.in. poprzez obserwację silnej dwójłomności optycznej.

W dalszej części pracy zorientowane warstwy CNC wykorzystano jako matryce polimerową do otrzymania kompozytów fluorescencyjnych poprzez wprowadzenie do matrycy fluoresceiny. Zbadano wpływ orientacji nanokryształów celulozy na fluorescencję otrzymanych warstw, w tym na intensywność emisji światła. Zaobserwowano wyraźną zależność pomiędzy uporządkowaniem strukturalnym CNC a anizotropią sygnału fluorescencyjnego, co otwiera możliwość zastosowania takich warstw w układach optoelektronicznych i kierunkowych sensorach optycznych. Wyniki te są istotne dla rozwoju bioczuJNIKÓW organicznych oraz zabezpieczeń (np. przed fałszerstwem), gdzie materiał reaguje na światło UV w określony, uporządkowany sposób.

Na bazie silnie zorientowanej warstwy CNC z dodatkiem fluoresceiny opracowano pierwszy wskaźnik pH pochodzenia naturalnego w ciele stałym, o szerokim zakresie czułości (pH 3 - 12). Przedstawione badania nie tylko poszerzają wiedzę na temat możliwości orientacją CNC przy użyciu techniki strefowego odparowywania rozpuszczalnika, lecz także wskazują nowe kierunki rozwoju biodegradowalnych, funkcjonalnych materiałów optycznych.

Innym kierunkiem badań było otrzymanie cienkich, silnie zorientowanych warstw związków małocząsteczkowych – niekomersyjnych pochodnych ditiofenowych: (2,7-diC6[1]benzothieno[3,2-b][1]benzothiophene 5,5,10,10-tetraoxide (**diC6-BTBTTO**); 2,7-diC12[1]benzothieno[3,2-b][1]benzothiophene 5,5,10,10-tetraoxide (**diC12-BTBTTO**); 2,7-diC6[1]benzothieno[3,2-b][1]benzothiophene 5,5-dioxide (**diC6-BTBTDO**) oraz 2,7-diC12[1]benzothieno[3,2-b][1]benzothiophene 5,5-dioxide (**diC12-BTBTDO**), udostępnionych w ramach współpracy z grupą Pana dr hab. Remigiusza Żurawińskiego. Została zbadane i właściwości fizyko-chemiczne oraz morfologia. Zbadano sposób ułożenie cząsteczek w warstwie oraz opisano właściwości optyczne otrzymanych silnie zorientowanych warstw.

Na podstawie silnie zorientowanych warstw diC6-BTBTTO, diC12-BTBTTO oraz diC6-BTBTDO zostały zbudowane organiczne tranzystory polowe. Wszystkie pomiary oraz charakterystyki wytworzonych urządzeń zostały zarejestrowane w warunkach pokojowych, w atmosferze powietrza. Kluczowym wyzwaniem w elektronice organicznej jest optymalizacja wydajności półprzewodników, co bezpośrednio przekłada się na efektywność transportu ładunków elektrycznych. W związku z tym, uzyskanie jednorodnej morfologicznie i pozbawionej defektów strukturalnych warstwy aktywnej stanowi niezbędny krok w kierunku poprawy kluczowych parametrów tranzystora, takich jak ruchliwość nośników ładunku oraz stosunek prądu włączenia do prądu wyłączenia. Redukcja pułapek energetycznych na granicach oraz minimalizacja nieciągłości warstwy pozwalają na obniżenie napięcia progowego i zwiększenie stabilności pracy urządzenia.