**NUMER IDENTYFIKACYJNY // CONTRIBUTION ID**

**Zastosowanie samoorganizujących się struktur ciekłokrystalicznych w fotowoltaice organicznej**

Stanisław A. Różański

*Akademia Nauk Stosowanych im. Stanisława Staszica w Pile, Piła, Polska*

[srozansk@asta-net.com.pl](mailto:srozansk@asta-net.com.pl)

Ciekłe kryształy stanowią wyjątkowy stan materii o uporządkowaniu molekuł pośrednim między izotropowymi cieczami a anizotropowymi kryształami stałymi. Dzięki zachowaniu własności cieczy a zarazem anizotropii własności fizycznych znalazły one szerokie zastosowanie w systemach obrazowania informacji, urządzeniach fotonicznych, czy w organicznych ogniwach fotowoltaicznych [1]. Ze względu na sposób formowania mezofaz dzieli się je na termotropowe i liotropowe. Samoorganizacja molekuł może prowadzić do powstania różnych struktur molekularnych o uporządkowaniu nematycznym, cholesterycznym oraz smektycznym. Ze względu na kształt molekuł ciekłe kryształy dzielimy na kalamityczne (prętopodobne), dyskotyczne (dyskopodobne), sanidyczne (płytki/cegiełki) i typu zgiętego rdzenia [2].

Podstawowym problemem w wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii jest zwiększenie wydajności konwersji energii świetlnej na prąd elektryczny. Powszechnie stosowane są ogniwa fotowoltaiczne oparte na wykorzystaniu krzemu. Obecnie trwają intensywne prace nad rozwojem innych technologii (w celu zmniejszenia kosztów), gdzie obiecujące wyniki uzyskuje się stosując technologie oparte na wykorzystaniu słonecznych ogniw barwnikowych DSSC (ang., Dye-Sensitized Solar Cells). Jednak wiele parametrów tych ogniw wymaga optymalizacji. Ogniwo DSSC jest układem wielowarstwowym, którego jednym z elementów jest elektrolit. Celem pracy było zbadanie wpływu modyfikacji elektrolitu jodkowego za pomocą ciekłych kryształów. Na wstępie wyznaczono charakterystyki prądowo-napięciowe (I-U) dla ogniw DSSC uczulonych barwnikami N3, Z907 i N719 na bazie rutenu w celu sprawdzenia wpływu ich struktury i stężenia na wydajność DSSC. Ponadto stwardzono, że dodanie nematycznego ciekłego kryształu 4-cyjano-4'-pentylobifenylu (5CB) do elektrolitu jodkowego wpływa na charakterystyki I-U. Zaobserwowano zmianę wartości prądu zwarciowego ISC i napięcia obwodu otwartego UOC. Sprawność konwersji dla ogniw ze zmodyfikowanym elektrolitem wykazuje złożoną zależność najpierw rosnącą, a następnie malejącą wraz ze wzrostem stężenia 5CB. Wynika to głównie z wpływu obecności molekuł 5CB tworzących fazę nematyczną na ruchliwość nośników oraz lepkość elektrolitu.

**Literatura**

[1] S.A. Różański. “Kierunki i perspektywy zastosowania ciekłych kryształów w ogniwach fotowoltaicznych”. Innowacje techniczne i technologiczne w naukach inżynieryjnych, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL, Lublin 2023, s. 81.

[2] S.A. Różański. “Zastosowanie funkcjonalnych materiałów ciekłokrystalicznych w urządzeniach do przetwarzania i gromadzenia energii”. Nowe trendy i perspektywy

w rozwoju nauk inżynieryjno-technicznych. Tom 1, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL, Lublin 2023, s. 7.