Zastosowanie organicznych sensybilizatorów nanocząstek ditlenku tytanu w barwnikowych ogniwach fotowoltaicznych

Agata Zdyb1,\*, Ewelina Krawczak1

# 1Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40 B, 20-618 Lublin

\*autor korespondencyjny: a.zdyb@pollub.pl

Barwnikowe ogniwa słoneczne są to ogniwa fotoelektrochemiczne, zbudowane z oświetlanej fotoanody i przeciwelektrody oraz elektrolitu wypełniającego przestrzeń pomiędzy nimi. Fotoanodę stanowi szkło z transparentną warstwą przewodzącą, pokryte nanocząstkami szerokopasmowego półprzewodnika (np. TiO2, SnO2, ZnO) z zaadsorbowanymi na powierzchni molekułami barwnika organicznego, którego zadaniem jest umożliwienie absorpcji światła w szerokim zakresie spektralnym. Barwnik sensybilizuje do zakresu widzialnego nanocząstki wykazujące absorpcję jedynie w nadfiolecie. Odpowiednio dobrany sensybilizator powinien trwale adsorbować się na powierzchni nanocząstek oraz cechować się położeniem poziomu LUMO ponad dnem pasma przewodnictwa półprzewodnika, aby zapewnić wydajny przekaz elektronu ze wzbudzonej molekuły do nanocząstki. Dodatkowo, poziom HOMO molekuły sensybilizatora powinien znajdować się poniżej potencjału redoks elektrolitu, tak aby utleniona cząsteczka barwnika mogła być zregenerowana przez elektrolit.

W pracy przedstawiono wyniki oceny wybranych barwników organicznych pod kątem możliwości zastosowania w ogniwach słonecznych oraz parametry ogniw, w których barwniki te pełnią rolę sensybilizatora nanocząstek TiO2. W celu wzmocnienia absorpcji światła w ogniwach została wprowadzona dodatkowa, odbijająca światło warstwa BaSO4. Badania objęły m.in.: obrazowanie SEM mezoporowatej warstwy nanocząstek TiO2, pomiar absorpcji barwników, takich jak fenylofluoron, pyrokatechol fiolet i alizaryna w postaci wolnej i zaadsorbowanej oraz wyznaczenie parametrów fotowoltaicznych wytworzonych ogniw barwnikowych. Rezultaty wskazują, że najbardziej korzystnym rozwiązaniem jest zastosowanie fenylofluoronu w ogniwie z dodatkową warstwą odbijającą.