

Ciągły wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną jest jednym z najpoważniejszych problemów, o charakterze zarówno ekonomicznym, jak i ekologicznym, z jakimi ludzkość zmagą się w obecnych czasach. Z tego względu temat czystej energii poruszany jest przez polityków oraz naukowców na całym świecie. Według najnowszego *Stated Policies Scenario* opublikowanego w grudniu 2019 roku przez International Energy Agency, energia słoneczna będzie miała największy wkład w ograniczeniu zużycia paliw kopalnianych, dzięki czemu przed 2040 rokiem źródła niskoemisyjne zaspokoją ponad połowę bieżącego popytu. IEA zwraca jednak uwagę, iż niezbędna jest dalsza redukcja kosztów, rozwój technologii oraz znaczny wzrost inwestycji, zwłaszcza w sektorze końcowych odbiorców energii elektrycznej, takich jak przemysł czy budynki.¹

Szukając optymalnego systemu przetwarzania energii słonecznej, w grupie najbardziej obiecujących rozwiązań specjaliści wymieniają przede wszystkim 3 grupy urządzeń fotowoltaicznych: barwnikowe ogniwa słoneczne DSCs, ogniwa perowskitowe PSCs oraz organiczne ogniwa słoneczne oparte na polimerach OSCs. Ze względu na swoje liczne zalety, do których należy wymienić przede wszystkim stosunkowo niskie koszty i prostą metodę wytwarzania, a także możliwość konstrukcji urządzeń elastycznych, stanowią one coraz poważniejszą konkurencję dla dominującej na rynku technologii krzemowej. Aby jednak w pełni spełnić wymagania, jakie stawiane są przed ogniwami nowej generacji, powinny cechować się one przede wszystkim znacznie dłuższą żywotnością.

Przykładem materiału, mogącego w sposób pozytywny wpłynąć na stabilność oraz wydajność wymienionych urządzeń fotowoltaicznych są szczotki polimerowe, składające się z łańcuchów polimerowych przytwierdzonych jednym końcem do powierzchni na tyle gęsto, aby zmusić je do osiągnięcia rozciągniętej konformacji. W przypadku, gdy wygenerowane na odpowiednim podłożu makrocząsteczki zawierają w swojej budowie system naprzemiennie ułożonych wiązań pojedynczych i podwójnych, określa się je mianem polimerów skoniugowanych, które mogą wykazywać cechy półprzewodnikowe, a nawet przewodnictwo podobne do metalicznego. Materiał tego typu może pełnić rolę warstwy transportującej lub aktywnej w różnego rodzaju urządzeniach fotowoltaicznych. Wprowadzenie do struktury układów fotowoltaicznych szczotek polimerowych, może skutkować poprawą parametrów ich pracy, gdyż ze względu na silne, kowalencyjne wiązanie z powierzchnią, zapewniają one wysoką trwałość, zaś dzięki uporządkowanej, zorganizowanej prostopadle do powierzchni strukturze, umożliwiają transport nośników ładunku wzdłuż pojedynczego łańcucha polimerowego.

Głównym celem badań prowadzonych w ramach realizowanych studiów doktoranckich jest otrzymanie przewodzących szczotek polimerowych zbudowanych z naprzemiennie ułożonych podjednostek donorowych oraz akceptorowych. Jego realizacja obejmuje trzy zasadnicze etapy pracy: projektowanie pożądaných makrocząsteczek, syntezę ugrupowań niezbędnych do otrzymania wybranego układu, a także wytworzenie finalnego materiału przy wykorzystaniu metod polikondensacyjnych oraz technik polimeryzacji z odwracalną dezaktywacją RDRP. Prowadzone badania koncentrują się zatem na poszukiwaniu odpowiednich monomerów oraz metod ich polimeryzacji/polikondensacji, w celu otrzymania materiału o dużym potencjale aplikacyjnym, tj. charakteryzującego się wysokim, kierunkowym przewodnictwem elektrycznym oraz dużą stabilnością.

¹ IEA (2019), *World Energy Outlook 2019*, IEA, Paris, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019> [dostęp: 12.01.2020 r.].