Zmierzając w kierunku bardziej ekologicznej i zrównoważonej przyszłości, na całym świecie prowadzonych jest wiele prac badawczych, w tym m.in. dotyczących optymalizacji akumulatorów litowo-jonowych (Li-ion). Akumulatory Li-ion to obecnie najpowszechniej stosowane systemy magazynowania energii, które dzięki zdolności do przechowywania dużych ilości energii w stosunkowo lekkiej i kompaktowej formie, zrewolucjonizowały nasze życie i są używane w niezliczonych urządzeniach, ale też odgrywają coraz ważniejszą rolę w elektryfikacji transportu i stabilizowaniu sieci energetycznych.

Podstawowe elementy ogniwa Li-ion obejmują materiały aktywne katody i anody, elektrolit, separator, a także kolektory prądowe. Rolą kolektora prądowego jest faktyczne połącznie materiału aktywnego elektrod (stanowiąc dla niego podłoże) z zewnętrznym obwodem ogniwa, jednocześnie zapewniając dobre właściwości konstrukcyjne elektrod. Idealny kolektor prądu musi więc posiadać kilka podstawowych cech, w tym wysoką przewodność elektronową, wysoką odporność na korozję, wysoką stabilność elektrochemiczną, wysoką wytrzymałość mechaniczną, a ponadto musi wykazywać dobry kontakt z substancją czynną elektrod, być opłacalny ekonomicznie, dostępny i lekki. Zatem dobór odpowiedniego kolektora prądowego ma duże znaczenie dla efektywnej i bezpiecznej pracy akumulatora.

Jednym z innowacyjnych podejść w kwestii dalszego rozwoju technologii Li-ion jest projektowanie i wytwarzanie elektrod bez konieczności stosowania dodatkowych kolektorów prądowych (w tym przede wszystkim powszechnie wykorzystywanych folii i siatek metalowych). Zatem opracowanie wysokowydajnych, elastycznych elektrod strukturalnych może odegrać istotną rolę dla zwiększenia gęstości energii akumulatorów, poprawy bezpieczeństwa ich użytkowania, obniżenia kosztów produkcji i poszerzenia gamy zastosowań w nowoczesnych rozwiązaniach.

Ostatnie doniesienia naukowe wskazują, że bardzo interesującym przykładem są materiały węglowe, które nie tylko mogą służyć jako kolektory prądowe, ale także same bezpośrednio uczestniczą w procesach litowania/delitowania jako materiały aktywne.

Spośród materiałów węglowych, ciekawym pomysłem wydaje się zastosowanie karbożelowych materiałów anodowych opracowanych w Zespole Technologii Materiałów i Nanomateriałów UJ, otrzymywanych na bazie szeroko dostępnej, odnawialnej i przyjaznej środowisku skrobi. Jak wykazały dotychczasowe badania, tego typu węglowe materiały elektrodowe stanowią bardzo dobrą alternatywę dla powszechnie wykorzystywanego grafitu, ujawniając bardzo dobre parametry pracy i będąc jednocześnie dużo bardziej zrównoważonym jego odpowiednikiem (testowano materiał na podłożu z folii Cu). Pierwsza próba wytworzenia samonośnej elektrody karbożelowej w formie „papieru" karbożelowego została przeprowadzona pomyślnie. W tym celu zastosowano standardową procedurę preparatyki elektrod dla systemów Li-ion (metody powlekania), poprzez przygotowanie zawiesiny elektrodowej, lecz przy zwiększonym udziale spoiwa polimerowego (polifluorku winylidenu - PVDF, z 10% do 50% wagowo). Wymagane są jednak dalsze prace usprawniające i racjonalizujące ten proces, a także badania pełnej fizyko- i elektrochemicznej charakterystyki uzyskanych elektrod. Celem przedmiotowego projektu jest więc określenie optymalnej grubości oraz kompozycji (składu) elektrody pod względem użytego surowca - rodzaju skrobi, spoiwa (bindera), rozpuszczalnika (bardzo ważnym elementem ma być próba odejścia od powszechnie stosowanego mutagennego i należącego do grupy lotnych związków organicznych N-metylo-2-pirolidonu, NMP, rozpuszczalnika kompatybilnego ze spoiwem PVDF), ale też zaproponowanie właściwej procedury wylewania gęstwy, ustalenie adekwatnego podłoża i sposobu suszenia, ażeby uzyskać efektywne strukturalne elektrody o odpowiedniej wartości przewodnictwa i wytrzymałości mechanicznej, które pozwolą na wydajną pracę ogniwa litowego z ich zastosowaniem.