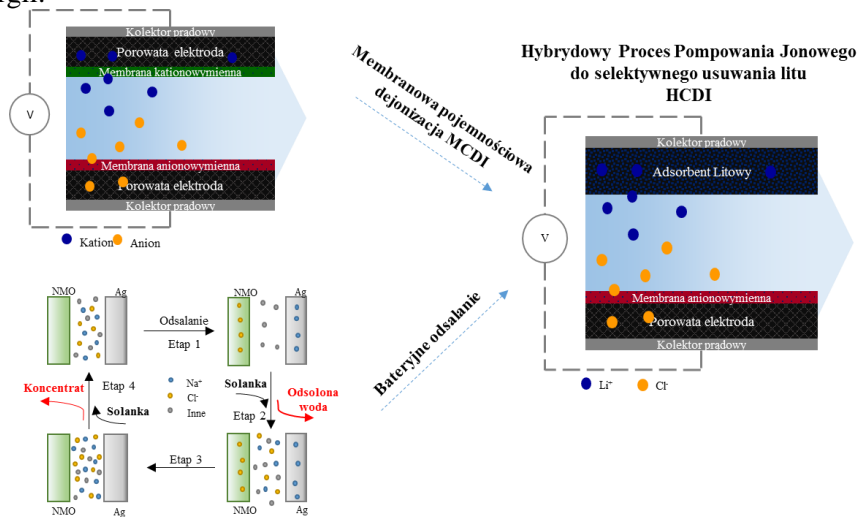


## Synteza i charakterystyka nieorganicznych wieloskładnikowych adsorbentów do selektywnej ekstrakcji soli litu za pomocą hybrydowej pojemnościowej dejonizacji (Hybrid Capacitive Deionization - HCDI)

Rynek soli litu charakteryzuje się dynamicznym wzrostem w ostatnich latach a jego wartości do roku 2030 jest szacowana na 30 miliardów dolarów. Rosnące zapotrzebowanie na ten pierwiastek jest spowodowane coraz większym zastosowaniem  $\text{Li}^+$  w urządzeniach przenośnych, samochodach hybrydowych oraz w inteligentnej sieci elektrycznej. Globalne zasoby litu są skoncentrowane w dwóch głównych kategoriach: pierwotnych, w których  $\text{Li}^+$  jest pozyskiwany na drodze ekstrakcji z minerałów naturalnych, solanek, wód geotermalnych lub wody morskiej oraz wtórnych gdzie lit pozyskiwany jest poprzez recykling z urządzeń elektronicznych i baterii litowych. Jednakże, ze względu na wyjątkowo wysoka zawartość jonów litu w wodach morskich i geotermalnych, szacowanych na  $2,55 \cdot 10^{14}$  kg stają się atrakcyjnym źródłem tego cennego pierwiastka. Przemysłowo procesy odsalania wód morskich i geotermalnych są realizowane na drodze wysokoenergetycznych i wysokotemperaturowych technologii, takich jak odwrócona osmoza czy wielostopniowa destylacja. Fakt ten, spowodował dynamiczne poszukiwania mniej energetycznych technik, których finalizacją okazała się technologia łącząca klastyczną metodę pojemnościowej dejonizacji oraz odsalanie bateryjne, mianowicie hybrydowa pojemnościowa dejonizacja (HCDI), przedstawioną na rysunku 1. Dzięki zastosowaniu jonoselektywnych materiałów elektrodowych jest możliwe stworzenie procesu odsalania wód z jednoczesnym wydzieleniem wybranych elementów, w tym przypadku  $\text{Li}^+$  oraz zdolnego do generowania energii.



Rysunek 1. Innowacyjna Technologia Hybrydowej Pojemnościowej Dejonizacji utworzona z połączenia odsalania baterijnego i membranowej pojemnościowej dejonizacji.

Celem proponowanego projektu jest podjęcie próby otrzymywania selektywnych adsorbentów nieorganicznych zdolnych do wychwytu jonów litu z wieloskładnikowych roztworów wodnych. Materiały te będą syntezowane na drodze dwustopniowej synergii węglanów alkaicznych oraz domieszek wzmacniających szkielet strukturalny nowych związków. Otrzymane związki powinny wykazywać dobrze rozwiniętą powierzchnię właściwą, posiadać relatywnie małą rezystancję oraz być zdolne do gromadzenia ładunków elektrycznych. Proponowane materiały będą wykorzystywane w procesie hybrydowej pojemnościowej dejonizacji (HCDI) w celu selektywnej ekstrakcji jonów litu z wieloskładnikowych roztworów wodnych. Proces ten jest dobrze zdefiniowany i wykorzystywany w praktyce przemysłowej. W przeciwieństwie do innych technik odsalania wód, takich jak, odwrócona osmoza, nano- i ultrafiltracja czy wielostopniowa destylacja, charakteryzuje się najniższym zapotrzebowaniem energetycznym przy porównywanych wydajnościach adsorpcyjnych.. Właściwość te zapewnią multifunkcjonalność całego procesu a również dzięki zastosowaniu selektywnych i przewodzących materiałów pozwala na zateżnienie roztworów wzbogaconych w jony litu. Zatem, przedstawiony projekt będzie podzielony na dwie części. W pierwszej część badania będą obejmowały syntezę materiałów selektywnych o bardzo dobrej wytrzymałości termicznej i mechanicznej, zdolnych do insercji/deinsercji jonów litu a także charakteryzujące się zadawalającą przewodnością elektryczną. W drugiej części, otrzymane związki będą poddawane ewaluacji za pomocą hybrydowej pojemnościowej dejonizacji. Podczas badań będą mierzone takie parametry jak : zdolność adsorpcji/desorpcji, wydajność energetyczna czy szybkość ekstrakcji.

Opracowane materiały i ich charakterystyka będą wykorzystywać wiedzę z zakresu technologii polimerów, węgla, inżynierii materiałowej oraz elektrochemii. Ta synergia stanowi o szerokiej interdyscyplinarności proponowanego projektu.