

Ochrona pierwotnych zasobów Ziemi, zapobieganie zanieczyszczeniom środowiska, zrównoważony rozwój i stabilna gospodarka globalna to główne cele dzisiejszego świata. Jednym z rozwiązań przybliżających nas do tych celów jest recykling odpadów wytwarzanych w różnych gałęziach przemysłu oraz zwracanie surowców do cyklu produkcyjnego.

Zmiany klimatyczne stały się decydującym czynnikiem politycznym i gospodarczym, mającym wpływ na obecne i przyszłe zmiany społeczne, polityczne i gospodarcze. Aby zminimalizować wpływ sektora transportu na globalną emisję dwutlenku węgla, elektromobilność będzie intensywnie rozwijana. Wprowadzanie na rynek pojazdów elektrycznych (EV) jest w znacznej mierze wspierane przez politykę. Ostatni wzrost sprzedaży EV generuje ogromny wzrost produkcji akumulatorów litowo-jonowych (LIB). Powszechnie wiadomo, że lit jest pierwiastkiem nie występującym obficie w skorupie ziemskiej (zaledwie 20 ppm). Jednak większym problemem, jeśli chodzi o dostępność oraz warunki geopolityczne, jest kobalt (25 ppm w skorupie Ziemi), powszechnie stosowany w materiałach katodowych LIB. Siedemdziesiąt procent światowego kobaltu pochodzi z Demokratycznej Republiki Konga, a znaczna część produkcji kobaltu w Kongu łamie prawa człowieka i prawa dotyczące pracy dzieci, jak pokazuje raport "Za to umieramy" Amnesty International z 2016 roku. Ponadto, 90 % wydobytego w Afryce kobaltu jest eksportowane do Chin. Problemy te wskazują na ogromną potrzebę pełnego zamknięcia obiegu odpadów tych krytycznych surowców. Według analiz i prognoz Międzynarodowej Agencji Energetycznej do 2030 r. co roku na całym świecie będzie się wycofywać ze zużycia baterie z pojazdów elektrycznych o łącznej mocy około 100-120 GWh. Tak duża ilość zużytych baterii (głównie LIB) jest uważana za niezawodne źródło wtórne do odzyskiwania niezbędnych metali, takich jak Li, Co, Ni, Al, Cu, Mn, a także grafitu naturalnego.

Prezentowany projekt idealnie wpisuje się w przedstawione potrzeby. Celem projektu jest opracowanie bardziej zrównoważonych procesów recyklingu w celu odzyskania wszystkich możliwych pierwiastków i komponentów ze zużytych akumulatorów litowo-jonowych. Chociaż różne metody recyklingu LIB osiągnęły już etap przemysłowy, istnieje ogromna potrzeba udoskonalenia tych procesów w kierunku bardziej zrównoważonego rozwoju. Recykling zużytych LIB nie jest tak dobrze rozwinięty jak recykling innych typów baterii, ze względu na różny skład chemiczny materiału katodowego. Obecnie komercyjny recykling akumulatorów litowo-jonowych koncentruje się głównie na odzyskiwaniu metali szlachetnych, zwłaszcza kobaltu, miedzi i niklu, podczas gdy odzysk innych cennych pierwiastków i komponentów, takich jak lit lub grafit, nadal pozostaje w skali laboratoryjnej. Dlatego konieczne są podstawowe badania w tej dziedzinie, aby uzyskać bardziej zrównoważone, przyjazne dla środowiska i ekonomiczne metody odzyskiwania wszystkich możliwych pierwiastków i komponentów z LIB.

Prezentowany projekt skupia się na kilku zadaniach, których celem jest opracowanie opłacalnych i przyjaznych dla środowiska strategii recyklingu, które służą oddzieleniu i oczyszczeniu wszystkich możliwych elementów baterii, a mianowicie aktywnego materiału anodowego (grafit), aktywnego materiału katodowego (Co, Ni), kolektorów prądu (Cu, Al) oraz litu z elektrolitu. Opracowane i porównane zostaną różne metody, z głównym naciskiem na minimalizację szkodliwych produktów ubocznych. Właściwe zaprojektowanie i optymalizacja procesów hydrometalurgicznych, w tym bioługowania jako opcji najbardziej przyjaznej środowisku, może stworzyć unikalny proces, który będzie kamieniem milowym dla zwiększenia tempa zrównoważonego recyklingu baterii.

Celem projektu jest otrzymanie wysokiej jakości odzyskanych materiałów aktywnych, które będą nadawały się do ponownego wykorzystania w nowych ogniwach elektrochemicznych. Ocena przydatności rynkowej odzyskanych produktów będzie możliwa dzięki ich szczegółowym badaniom fizykochemicznym i strukturalnym, w połączeniu z ich wnikliwą charakterystyką elektrochemiczną.