

W Polsce z każdym rokiem wzrasta ilość wytwarzanych odpadów, w tym odpadów komunalnych i odpadów przemysłowych, oraz co za tym idzie odpadów niebezpiecznych. Generuje to duży problem z ich zagospodarowaniem a następnie unieszkodliwieniem. Jednym z najistotniejszych czynników degradujących środowisko są metale ciężkie. Mimo że występują naturalnie w skalnych i wodnych ilościach, mogą one stanowić poważny problem środowiskowy. Ich obecność w glebie zakłóca równowagę biologiczną, zaś ich obecność w wodzie hamuje procesy samooczyszczania i utrudnia procesy uzdatniania wód. Metale ciężkie łatwo przenikają przez błony biologiczne powodując uszkodzenia komórek i zaburzenia ich funkcji metabolicznych. Wszystkie metale ciężkie są toksyczne, a niektóre z nich dodatkowo wykazują działanie kancerogenne np. kadm. Niestety, czysto nieprawidłowa gospodarka odpadami z procesów przemysłowych przyczynia się do obecności metali ciężkich w ciekach komunalnych. Niewłaściwe postępowanie z odpadami spowodowało, iż przemysł stał się jednym z największych źródeł zanieczyszczenia środowiska naturalnego. W następstwie tego zaczęto zwracać większą uwagę na problem oczyszczania odpadów wodnych. Powstało wiele nowoczesnych technik, takich jak: wymiana jonowa, procesy membranowe, elektroliza czy metody mikrobiologiczne, mających na celu uzdatnienie zasobów wodnych.

Jedną z ciekawszych technik jest ekstrakcja ciec-ciecz, która znalazła szerokie zastosowanie w przemyśle chemicznym, farmaceutycznym, spożywczym, metalurgii, biotechnologii oraz innych. Proces ekstrakcji polega na przeprowadzeniu składnika rozpuszczonego w fazie wodnej do fazy organicznej. Stosuje się ją w celu oczyszczenia bądź separacji składników z roztworów wodnych. Niewątpliwymi zaletami tej techniki jest niskie zużycie energii oraz możliwość wielokrotnego wykorzystania substancji chemicznych. Metoda ta jest atrakcyjna pod względem ekonomicznym oraz środowiskowym.

Głównym celem projektu jest synteza nowych ligandów (czwartorzędowych soli pirydyniowych) oraz zastosowanie ich w procesie w procesie kompleksowania i transportu jonów metali. Jednym z zadań wyznaczonych w projekcie będzie porównanie klasycznej metody ekstrakcji z ekstrakcją w module membranowym Hollow Fiber (PEHFSD), z zastosowaniem otrzymanych związków.

Zaletą układu PEHFSD jest połączenie klasycznej ekstrakcji z technikami membranowymi, dzięki czemu w jednym module membranowym prowadzona jest jednocześnie ekstrakcja i reekstrakcja, a zużycie ekstrahenta jest zdecydowanie mniejsze niż w klasycznej ekstrakcji. Układ pseudoemulsyjny stanowi bardzo obiecującą metodę oczyszczania ciekłych strumieni odpadowych z toksycznych lub cennych jonów metali.

Hydrometalurgia jest alternatywą dla pirometalurgii w szczególności, gdy mówimy o przerobieniu surowców pierwotnych o niekorzystnym składzie, bądź takich, które przetwarzają się z dużymi trudnościami. Czynniki, które powodują duży zainteresowanie na polskim rynku technikami hydrometalurgicznymi (jednym z etapów metod hydrometalurgicznych jest ekstrakcja) to:

- zanieczyszczenie środowiska występujące przy zastosowaniu metod pirometalurgicznych;
- konieczność wydobywania i przerobu coraz uboższych złóż;
- odzysk metali o wysokiej czystości z pozostałości roztworów poflotacyjnych, różnorodnych odpadów stałych, ze złomu, wódek kopalnianych itp.;
- pozyskiwanie zarówno składnika głównego jak i składników ubocznych;
- wysoka tendencja do budowy małych instalacji (metody hydrometalurgiczne można realizować w dużej skali niż procesy pirometalurgiczne).

Utylizacja oraz regeneracja roztworów jest łatwiejsza, gdy zawierają one pojedyncze metale. Najrozsądniejszym rozwiązaniem jest niedopuszczenie do powstawania roztworów mieszanych. Niestety, w praktyce nie jest możliwe całkowite zapobieganie wzajemnemu zanieczyszczeniu się roztworów. Rozdział metali z mieszanin jest możliwy, w dużej skali nawet opłacalny, lecz jest to proces skomplikowany oraz trudny technicznie. Dlatego jednym z celów, jakie założono w projekcie jest sprawdzenie selektywności otrzymanych związków (np. selektywna ekstrakcja Zn(II) z roztworu zawierającego także Pb(II) oraz Fe(II) i Fe(III)).

Realizacja wszystkich punktów projektu umożliwi uzyskanie odpowiedzi na nurtujące pytania:

Czy budowa związku wpływa na proces kompleksowania oraz którą z grup funkcyjnych ma największy udział w koordynacji metalu. Przypuszcza się, że otrzymane związki mogą mieć pod wieloma względami przewagę nad obecnie stosowanymi ekstrahentami.