

Postęp cywilizacyjny i związany z nim rozwój przemysłu doprowadził do odprowadzania bardzo dużych ilości odpadów przemysłowych oraz ścieków, stanowiąc tym samym główną przyczynę zanieczyszczenia środowiska naturalnego. Składowanie odpadów poprodukcyjnych i emisja ścieków przemysłowych stwarzają poważne zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego, ekosystemów wodnych i lądowych oraz ujęć wody pitnej ze względu na zanieczyszczenie toksycznymi jonami metali. Zaostrzenie wymagań dotyczących jakości wód i odprowadzanych ścieków powoduje konieczność rozwoju różnorodnych technologii usuwania metali ciężkich z zanieczyszczonych roztworów wodnych (tj. wód podziemnych i ścieków przemysłowych, w tym kwaśnych wód kopalnianych czy odcieków składowiskowych). Skażeniu wód podziemnych można przeciwdziałać za pomocą technologii przepuszczalnych barier aktywnych (PRB), która wydaje się być alternatywną metodą remediacji *in-situ* wód podziemnych w porównaniu do powszechnie obecnie stosowanej metody „pompuj i oczyszczaj”. Z drugiej strony proces separacji jonów metali z wykorzystaniem modyfikowanych materiałów polimerowych może stanowić atrakcyjną metodą usuwania toksycznych jonów metali ze ścieków przemysłowych ze względu na dużą wydajność i wysoką selektywność tych sorbentów.

Głównym celem projektu jest analiza stosowania modyfikowanych materiałów polimerowych w technologii PRB do usuwania toksycznych jonów metali (Pb, Cd, Hg, As, Cr) z wód podziemnych i ścieków przemysłowych (odcieków składowiskowych i kwaśnych wód kopalnianych).

Projekt obejmuje zasadnicze zagadnienia takie jak: otrzymanie nowych materiałów oraz zbadanie ich własności; poznanie mechanizmu usuwania jonów metali przy ich użyciu, identyfikację czynników limitujących proces oraz wyznaczenie stabilności i trwałości działania nowych sorbentów; a także parametryzację systemu oczyszczania celem osiągnięcia wysokiej skuteczności usuwania jonów metali. Badania związane z przygotowaniem modyfikowanych materiałów polimerowych i ich aplikacją do usuwania toksycznych jonów metali z wód podziemnych w technologii przepuszczalnych barier sorpcyjnych wymagają zaangażowania zespołu ekspertów z technologii chemicznej, geochemii, geotechniki, hydrogeologii i reprezentujących szerokie spektrum nauk inżynierskich związanych z zanieczyszczeniem wód i ścieków. Członkowie zespołu zajmować się będą syntezą chemiczną, modelowaniem geochemicznym, separacją toksycznych jonów metali z zanieczyszczonych roztworów wodnych, oznaczeniem wpływu poszczególnych czynników na efektywność procesu, a także optymalizacją systemu oczyszczania z zastosowaniem modyfikowanych materiałów w technologii PBS.

Wykorzystanie nowych materiałów zawierających immobilizowane związki makrocykliczne w omawianej technologii, ze względu na ich wysoką skuteczność, selektywność, stabilność i niskie zapotrzebowanie na energię może stanowić obiecujące rozwiązanie dla poprawy jakości środowiska. Ponadto, rezultaty projektu dotyczące stosowania tych materiałów mogą przyczynić się do opracowania efektywnej metody separacji wybranych metali ze ścieków przemysłowych.