

W ostatnich latach spora uwaga naukowców oraz technologów skupia się na stosowaniu zasad tzw. *zielonej chemii*. Taki kierunek działań zmierza do niezwykle ważnej minimalizacji zagrożeń związanych m.in. z zanieczyszczeniem środowiska. Z tego powodu dąży się do opracowywania syntez produktów z ograniczeniem stosowania toksycznych odczynników, a także do minimalizacji odpadów. Do grupy związków nabierających coraz większego znaczenia w dziedzinie chemii, elektrochemii oraz ochronie środowiska, zaliczane są ciecze jonowe. Jedną z głównych zalet tych związków jest możliwość zastosowania ich jako rozpuszczalników wielu substancji organicznych. Ciecze jonowe znajdują szczególne zastosowanie w ochronie środowiska, ale także w dziedzinie chemii polimerów, tj. m.in. w syntezie kopolimerów metakrylanu N,N-dimetyloaminoetylu i 2-hydroksyetylu. Niestety ze względu na dobrą mieszalność cieczy jonowych z większością rozpuszczalników ich odzysk oraz oddzielenie od otrzymanego polimeru klasycznymi metodami separacji jest często nieefektywne. Ponadto biorąc pod uwagę konieczność przeprowadzenia licznych operacji jednostkowych wydzielania produktu końcowego z zastosowaniem odczynników szkodliwych dla środowiska oraz wytwarzanie zwiększonej ilości szkodliwych odpadów bardzo ważne jest przeprowadzenie badań nad jednoczesnym odzyskiem cieczy jonowej i zarazem oczyszczaniem produktu z mieszaniny poreakcyjnej.

W związku z powyższym, **celem naukowym Projektu jest zbadanie efektywności zastosowania elektrodializy do odzysku wybranych hydrofilowych cieczy jonowych z roztworów poreakcyjnych.** Zasadniczym aspektem prowadzonych badań jest także określenie wpływu wybranych parametrów prowadzenia elektrodializy na jej efektywność i w związku z tym opracowanie podstaw teoretycznych umożliwiających rozwiązanie problemu odzysku cieczy jonowych z roztworów poreakcyjnych oraz oczyszczania polimerów (kopolimerów metakrylanu N,N-dimetyloaminoetylu i 2-hydroksyetylu). Postawiony problem badawczy obejmuje nieoczywiste zastosowanie elektrodializy do odzysku cieczy jonowych oraz jednoczesnego oczyszczania polimeru z mieszaniny poreakcyjnej. Istotnym w proponowanym Projekcie jest wykorzystanie zasady działania elektrodializy polegającej na migracji w polu elektrycznym wyłącznie substancji o charakterze jonowym.

Realizacja projektu obejmuje przeprowadzenie badań o charakterze podstawowym. Zadania badawcze obejmują:

- ✓ określenie efektywności elektrodializy do odzysku wybranych hydrofilowych 1,3-dialkiloimidazoliowych cieczy jonowych z roztworów poreakcyjnych,
- ✓ określenie wpływu stężenia cieczy jonowej, obecności polimeru w diluacie, gęstości prądu, liniowej szybkości przepływu oraz typu membran (homogeniczne, heterogeniczne) na transport wybranych 1,3-dialkiloimidazoliowych cieczy jonowych przez membrany jonowymienne,
- ✓ weryfikację występowania zjawiska blokowania membran jonowymiennych,
- ✓ opracowanie modelu matematycznego, pozwalającego na szacowanie efektywności odzysku i separacji cieczy jonowych z roztworów poreakcyjnych proponowaną metodą,
- ✓ określenie stabilności chemicznej odzyskanych cieczy jonowych oraz możliwości ich ponownego wykorzystania.

Proponowane rozwiązanie ma charakter przełomowy z punktu widzenia ochrony środowiska, inżynierii chemicznej, procesowej oraz dotychczas opracowanych metod syntezy i wydzielania m.in. kopolimerów metakrylanu N,N-dimetyloaminoetylu i 2-hydroksyetylu. Wymiernym efektem projektu będzie także opracowany model transportu cieczy jonowych przez membrany jonowymienne, który pozwoli na szacowanie efektywności elektrodializy. Proponowane rozwiązanie, polegające na jednoczesnym odzysku cieczy jonowej i oczyszczeniu polimeru, umożliwi ograniczenie ilości stosowania szkodliwych dla środowiska reagentów jak i ilości odpadów, a także bardzo dobre oczyszczenie produktu, co jest utrudnione z zastosowaniem powszechnie stosowanych metod.

Proponowane badania mają charakter innowacyjny, pozwalają na komplementarne połączenie inżynierii chemicznej oraz chemii organicznej z technologiami membranowymi, które nie były dotychczas stosowane do tego typu problemu badawczego. Wyniki prac podjętych w ramach Projektu mogą przyczynić się do podjęcia w przyszłości nowego kierunku zastosowania technologii membranowych w obszarze ochrony środowiska oraz inżynierii chemicznej. **Badania prowadzone w ramach realizacji proponowanego Projektu obejmują również współpracę z wiodącym zagranicznym ośrodkiem naukowym: KU Leuven, Department of Chemical Engineering,** notowanym na w pierwszej setce głównych list światowych rankingów. Co więcej, wyniki badań mogą stanowić istotną podstawę dla zaplanowania dalszych badań o charakterze stosowanym, a także rozwoju proekologicznych technik odzysku cieczy jonowych z roztworów poreakcyjnych. Wyniki zostaną zaprezentowane na międzynarodowych konferencjach naukowych, opublikowane w renomowanych czasopiśmie naukowych oraz będą podstawą postępowania habilitacyjnego kierownika Projektu.