

Niekontrolowany rozwój przemysłu i szybki postęp cywilizacji stanowi poważne zagrożenie dla środowiska naturalnego. Stąd w dzisiejszych czasach bardzo ważnym problemem jest ochrona środowiska. Jednym z jej aspektów jest utylizacja zanieczyszczeń gazowych emitowanych do atmosfery. Strumienie gazów odlotowych powstające w procesach przemysłowych, wykazują różnorodny skład jakościowy i ilościowy, a także różnice pod względem właściwości fizykochemicznych. Dlatego nie ma jednej uniwersalnej metody oczyszczania gazów, a w celu utrzymania poziomu zanieczyszczenia powietrza poniżej ustalonych, niezagrażających zdrowiu i życiu ludzi, warto się skorzystać z szeregu procesów służących ograniczeniu emisji zanieczyszczeń w strumieniach gazów odlotowych. Pośród nich należy wymienić stosowanie filtrów kominowych, których, najogólniej rzecz ujmując, działanie polega głównie na zjawiskach adsorpcji białek i sit molekularnego. Obie te właściwości charakteryzują grupy minerałów, glinokrzemianów, zwane zeolitami.

Do tej grupy technik rozdzielania składników mieszanin gazowych, ale również ciekich należą procesy membranowe. Instalacje membranowe znajdują zastosowanie przy separacji gazów w przemyśle chemicznym i petrochemicznym. W zależności od właściwości mogą służyć do rozdzielania cząstek o rozmiarach mikro- i nanometrycznych. Bardzo ważnymi materiałami wykorzystywanymi do takich procesów są membrany otrzymane z zeolitów umieszczanych na różnych podłożach. Kanały występujące w strukturze zeolitów mają rozmiary cząstek i mogą być użyte do budowy membran. Zeolity często określane są mianem „sit molekularnych” gdyż mogą rozdzielać różne cząstki z mieszanin tak jak w życiu codziennym rozdziela się różne substancje przy pomocy sit. Zeolitowe sita molekularne mogą być stosowane do usuwania amoniaku i pary wodnej z gazów obojętnych, a także CO_2 , SO_2 , H_2S czy $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Jednak zeolity to bardzo liczna grupa struktur. Ważne jest, aby opanować takie metody otrzymywania membran, aby powstawały ściśle określone, najbardziej oczekiwane zeolity.

Procesy rozdzielania membranowego są prowadzone w tzw. modułach membranowych zapewniających przepływ separowanej mieszaniny w kierunku prostopadłym albo równoległym do powierzchni membrany. Stąd warstwy zeolitowe, najczęściej otrzymywane są na nośnikach płaskich i rurowych wykonanych z porowatego szkła lub ze stali nierdzewnej. Podłoże membranowe musi spełniać określone wymagania jak odpowiednia wytrzymałość mechaniczna, chemiczna czy termiczna. Dużą nadzieję budzi podłoże otrzymywane z materiałów glinokrzemianowych otrzymanych w wyniku tzw. geopolimeryzacji, co proponuje się w niniejszym projekcie. Równocześnie, przy odpowiednim doborze składów surowcowych, istnieje możliwość uzyskania faz zeolitowych w obrotowym podłożu geopolimerowym. Uzyskane filtry membranowe odznaczają się bardzo wysoką odpornością chemiczną, co daje możliwość zastosowania wszędzie tam, gdzie istnieje konieczność użycia bardzo agresywnych roztworów, takich jak rozpuszczalniki organiczne lub silne kwasy.

Prawidłowe wykorzystanie membran na podłożach geopolimerowych jest związane z określeniem ich właściwości użytkowych. To z kolei jest możliwe tylko w oparciu o szczegółowe badania strukturalne, które bardzo często wspomagane są o skomplikowane obliczenia prowadzone na komputerach dużej mocy. Te wszystkie działania zostały również zaplanowane w niniejszym projekcie.