

Od wieków ludzkość zafascynowana jest zjawiskiem magnetyzmu. Każdy z nas pamięta zdumienie i zaciekawienie, gdy jako dziecko widział przesuający się metalowy przedmiot po stole, pod którym poruszany był magnes. Magnetyzm ma jednak także bardziej praktyczne zastosowania. Bezoperacyjne leczenie guzów, wszczepianie elektrod, ustawianie cewników we wnętrzu mózgu, czy diagnostyka medyczna metodą MRI jest również zasługą działania pola magnetycznego i magnesów.

Najnowszą grupę magnesów stanowią materiały, których właściwości magnetyczne można zmieniać dzięki doborowi odpowiednich atomów centralnych i ligandów (magnesy molekularne) lub poprzez dodatek atomów odpowiedniego pierwiastka do struktury chromitów selenkowych. Pozwala to na zaprojektowanie magnesu o unikalnych właściwościach, najbardziej pożądanych dla danego zastosowania. W naszym projekcie planujemy umieścić magnesy molekularne oraz/lub chromity selenkowe w membranach alginianowych i przebadać takiego typu membrany w procesie oczyszczania powietrza z dwutlenku węgla. Pomimo, że zarówno cząsteczki azotu jak i dwutlenku węgla są diamagnetykami, podatność magnetyczna CO<sub>2</sub> jest silniejsza niż cząsteczek N<sub>2</sub> powodując możliwość ich efektywnego rozdzielania w polu magnetycznym. W związku z tym, w obecności pola magnetycznego, cząsteczki N<sub>2</sub> są znacznie silniej odpychane, powodując zwiększoną przenikalność cząsteczek CO<sub>2</sub>.

Podejmowany temat badawczy jest ważny z punktu widzenia zarówno ekologii jak i gospodarki o obiegu zamkniętym. Wpisuje się również w trendy ” Europejskiego Zielonego Ładu”, promującego redukcję dwutlenku węgla do co najmniej 55% do 2030 roku. Dwutlenek węgla bowiem jest odpowiedzialny za efekt cieplarniany, powodujący wzrost temperatury na świecie. Jego oddzielenie od powietrza jest zatem ważnym aspektem dbania o naszą planetę. Spośród różnych metod separacji dwutlenku węgla techniki membranowe wydają się najbardziej ekologiczne i ekonomiczne. Nie wymagają one dostarczania energii jak również obecności dodatkowych substancji. W dotychczasowych badaniach stosowano różne polimery sztuczne jako matryce polimerowe. W naszym projekcie proponujemy zastosować jako matrycę polimerową alginian sodu. Należy on do polisacharydów, naturalnie występujących w środowisku. Zaletą zastosowania takiego polimeru jest jego biodegradowalność pozwalająca na odzyskanie i ponowne zastosowanie użytych magnesów molekularnych oraz chromitów selenkowych w produkcji nowych membran. Dodatkowo, rozważa się również przebadanie membran zawierających wypełnienie w postaci mieszanego proszku magnesu molekularnego z chromitem selenkowym. Zakładamy, że właściwości takiego mieszanego wypełnienia powinny wynikać z zalet każdego z nich, dzięki efektowi synergistycznemu towarzyszącemu połączeniu substancji o różnych właściwościach.

W ostatnim zadaniu zostanie zastosowana analiza skupień jako jedna z metod pozwalająca na precyzyjne wytypowanie membran o najlepszych właściwościach separacyjnych dla mieszaniny CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>. Membrany te posłużą do dalszych badań aplikacyjnych mających na celu wdrożenie ich do procesów przemysłowych.