

## **Popularnonaukowe streszczenie projektu**

Rozwój produkcji energii elektrycznej (produkcja wody zdemineralizowanej), odsalanie wody morskiej (odwrócona osmoza), pozyskiwanie energii geotermalnej, wydobywanie ropy naftowej i gazu łupkowego (wody poprocesowe) oraz intensywny rozwój transportu morskiego (wody zęzowe) i wielu innych technologii generujących zasolone ścieki powoduje degradację środowiska przez odprowadzane do niego sole. Wysokie stężenie soli i oleju w ściekach utrudnia ich biologiczne oczyszczenie, co zwiększa ryzyko nielegalnego zrzutu do środowiska. Procesy membranowe, jak destylacja membranowa, pozwalają na efektywne oczyszczenie takich ścieków, ale głównym ograniczeniem ich zastosowania jest trwałość hydrofobowych membran, zwłaszcza użytych do oczyszczania solanek zawierających zanieczyszczenia powierzchniowo czynne (np. oleje i surfaktanty). Ponadto, wysokie stężenie soli zwiększa intensywność tworzenia osadów na powierzchni membran, co dodatkowo utrudnia oczyszczanie zaolejonych solanek z wykorzystaniem kontaktorów membranowych. Z tego względu do oczyszczania takich ścieków proponuje się nowe rodzaje membran, jak kompozytowe hydrofilowo/hydrofobowe lub z powierzchnią olejofobową. Jednak możliwość wykorzystania takich membran jest zazwyczaj wykazywana w krótkich badaniach (10-50 h), co utrudnia ich wdrożenie w przemysłowych instalacjach.

Celem badań przedstawionych w projekcie jest uzyskanie membran odpornych na zwilżanie przez rozdzielane zaolejone ścieki, co stworzy możliwość ich oczyszczania w instalacji przemysłowej. Obiecujące rezultaty dla kontaktorów membranowych uzyskano stosując kapilarne membrany z polipropylenu (PP). Podczas krótkoterminowych badań wykazały one dobrą odporność na zwilżanie przez ścieki zaolejone. W projekcie odporność tą zaplanowano potwierdzić prowadząc separację ścieków zaolejonych (wzorcowych i rzeczywistych- o różnym składzie) przez okres kilku miesięcy, z użyciem procesu destylacji membranowej oraz naturalnego odparowania membranowego (nowego wariantu kontaktora membranowego). Przeprowadzone zostaną badania możliwości zwiększenia odporności membran PP na zwilżanie przez olej stosując powierzchniową hydrofilizację membran (utlenianie w plazmie) oraz przez zastosowanie dodatkowej warstwy oplatającej powierzchnię membran. Struktura membran oraz skład powstających na niej osadów analizowany będzie z wykorzystaniem mikroskopów (SEM-EDS) i AFM oraz analizatora ATR-FTIR. Ponadto w celu określenia zjawisk zachodzących w/na membranie i w ściekach badany będzie także rozkład wielkości kropeł oleju, kąt zwilżania, potencjał zeta oraz napięcie powierzchniowe cieczy. Skład roztworów analizowany będzie z wykorzystaniem chromatografów (IC i HPLC) oraz spektrofotometru ICP-AES. Zawartość oleju określana będzie analizatorem OCMA (Horiba).

Wyniki przeprowadzonych badań opublikowane zostaną w czasopismach zagranicznych o wysokim współczynniku impact factor. Prezentacja wyników będzie również obejmowała wystąpienia na konferencjach o zasięgu międzynarodowym jak i krajowych.