

# Praca dyplomowa inżynierska

## Analiza metod redukcji zjawiska foulingu w procesach filtracji membranowej

**Autor: Dariusz Banaś**

Nr albumu: 227204

Promotor: dr hab. inż. Ewa Dłuska

Rok akademicki: 2013/2014



### Wprowadzenie

Procesy membranowe od kilkadziesiąt lat cieszą się na świecie dużą popularnością i licznymi zastosowaniami przemysłowymi. Wiek XX był okresem szybkiego rozwoju materiałów oraz metod stosowanych w tej technice separacji. Procesom filtracji membranowej towarzyszy niekorzystne zjawisko jakim jest fouling. Przez fouling rozumie się zatykanie porów, tworzenie się placka filtracyjnego, spadek przepływu przez membranę w efekcie czego znacząco spada wydajność filtracji, a także rosną koszty eksploatacyjne procesu.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy było przedstawienie metod redukcji niekorzystnego zjawiska jakim jest fouling w procesach filtracji membranowej. Zakres pracy obejmował:

- dyskusję mechanizmów foulingu,
- analizę czynników wpływających na fouling,
- modele służące do opisu zjawiska,
- analizę fizycznych, chemicznych i biologicznych metod redukcji tego zjawiska.

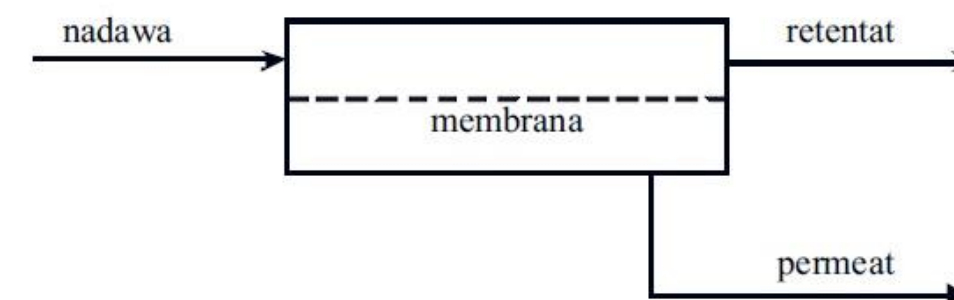
### Czynniki wpływające na występowanie zjawiska foulingu

Badania naukowe prowadzone dla procesów filtracji membranowej doprowadziły do wniosku, że na występowanie oraz intensywność foulingu mają wpływ zarówno czynniki fizyczne jak i chemiczne. Podzielić je można na 3 grupy:

- właściwości podawanej surówki wśród których wyróżnić można m.in. stężenie, pH oraz hydrofilowość/hydrofobowość filtrowanej cieczy,
- właściwości materiału membrany jak np. wielkość porów, właściwości hydrofilowe/ hydrofobowe materiału i jego interakcja z filtrowaną cieczą,
- warunki prowadzenia procesu: ciśnienie wewnątrz membrany, temperatura procesu, charakter przepływu.

### Metody redukcji zjawiska foulingu

W źródłach literaturowych znaleźć można podział metod redukcji zjawiska foulingu na cztery grupy. Do pierwszej z nich należy wstępne przygotowanie filtrowanego roztworu. W tym celu stosuje się wstępną koagulację połączoną z usuwaniem substancji koloidalnych. Innym sposobem przygotowania roztworu jest też zastosowanie węgla aktywnego lub zastosowanie prefiltracji.



Rys.1. Zasada procesu filtracji membranowej

Do drugiej grupy należą metody fizyczne. Wyróżniamy tu m.in. zmianę warunków przepływu (przepływ turbulentny lub helikoidalny), zastosowanie wstrząsów, wibracji, ultradźwięków, czy też użycie periodycznego płukania wstecznego. Trzecia grupa to metody fizyczne redukcji foulingu. Wśród nich najczęściej wymienia się zastosowanie substancji typu „cleaning agents” lub też modyfikację właściwości membrany. Czwartą grupę stanowią metody biologiczne, które stosowane są najczęściej w procesach biotechnologicznych.

### Wnioski

Fouling to bardzo powszechne zjawisko występujące w procesach filtracji membranowej. Podejmując jakiegokolwiek działania zmierzające do redukcji jego negatywnego wpływu, należy w pierwszej kolejności poznać naturę i zidentyfikować mechanizm zjawiska w danym procesie. Dopiero po zastosowaniu takiej analizy możliwy jest wybór odpowiedniej metody redukcji tego jakże niekorzystnego zjawiska.