

# Praca dyplomowa inżynierska

## Analiza właściwości membran stosowanych w procesie odzysku detergentów ze ścieków pralniczych



**Autor: Agnieszka Sawczuk**

Nr albumu: 268695

Promotor: dr inż. Maciej Szwałt

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Daniel Polak

Rok akademicki: 2017/2018

### Wprowadzenie

Środowisko naturalne bardzo cierpi z powodu produkcji zbyt dużej ilości ścieków pochodzących z różnych przemysłów. Jednym z przemysłów produkujących bardzo dużą ilość ścieków jest przemysł pralniczy. Ścieki pralnicze zawierają wiele związków chemicznych, detergentów, środków piorących, szkodliwych dla środowiska, dlatego tak istotnym zagadnieniem jest opracowanie skutecznych technik oczyszczania cieczy. Jedną z takich metod jest wykorzystanie technik membranowych, a w tym procesie mikrofiltracji.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie właściwości wybranych membran podczas procesu oczyszczania ścieków pralniczych w module membranowym.

Zakres pracy obejmował:

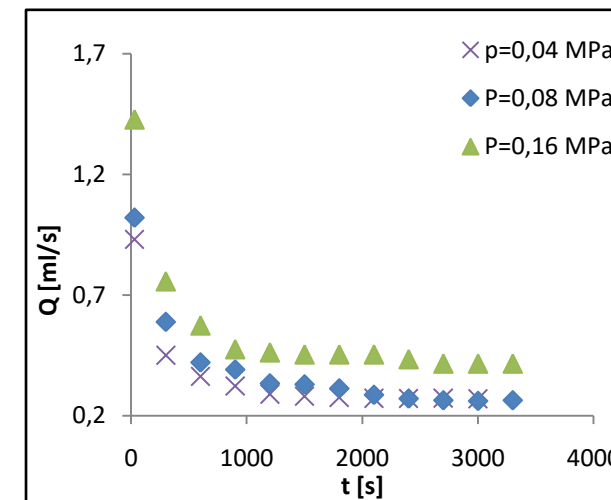
- zbadanie właściwości czystych membran, membran pokrytych polimerem PEBA oraz membran pokrytych  $\text{TiO}_2$ ,
- zbadanie wpływu modyfikowania membran na zjawisko foulingu,
- zbadanie wpływu temperatury na proces oczyszczania ścieków w module membranowym,
- analiza struktury membran poprzez wykonanie zdjęć powierzchni membrany skaningowym mikroskopem elektronowym.

### Część teoretyczna

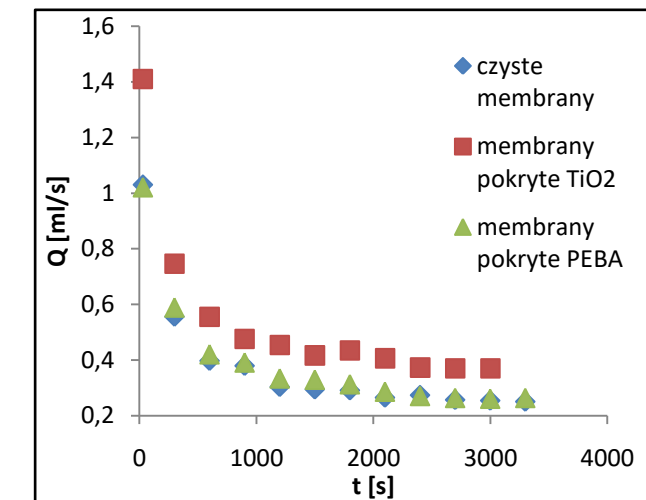
W tej części wyjaśniono problem ścieków pralniczych, przybliżono ich skład oraz krótko przedstawiono metody oczyszczania cieczy. Szerzej opisano procesy membranowe, a szczególnie skupiono się na procesie mikrofiltracji.

### Część doświadczalna

W tej części przeprowadzono proces oczyszczania ścieków pralniczych w modułach membranowych zawierających czyste membrany polipropylenowe, membrany pokryte polimerem PEBA oraz membrany pokryte dwutlenkiem tytanu pod różnymi ciśnieniami. Dodatkowo zbadano wpływ temperatury na proces oczyszczania. Wyniki pomiarów dla modułów z czystymi membranami badanymi pod różnymi ciśnieniami pokazano na rys.1., a porównanie wszystkich modułów przy wybranym ciśnieniu na rys.2.

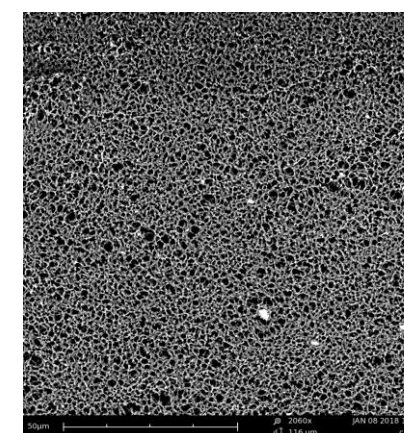


Rys.1. Porównanie przepływu permeatu w zależności od zadanego ciśnienia podczas oczyszczania ścieków przez moduły zawierające czyste membrany



Rys. 2. Wykres natężenia przepływu w zależności od czasu trwania pomiaru, przy ciśnieniu 0,08MPa

Badania przeprowadzono w modułach membranowych zawierających membrany porowate. Zdjęcie powierzchni wewnętrznej membrany przedstawiono na rys. 3.



Rys.3. Zdjęcie mikroskopowe powierzchni wewnętrznej czystej membrany

### Wnioski

Im wyższe ciśnienie tym wyższy strumień permeatu, ale gorsze oczyszczanie ścieków. Optymalne ciśnienie dla danego procesu wynosi 0,08MPa. Pokrycie membran ditlenkiem tytanu powoduje zmniejszenie zjawiska foulingu oraz prowadzi do stabilizacji przepływu w krótszym czasie w porównaniu z membranami czystymi oraz pokrytymi PEBA. Gorące ścieki mają większą lepkość, przez co są gorzej oczyszczane.