

# Praca dyplomowa inżynierska

## Badania zintegrowanego procesu oczyszczania płynów ze związków organicznych



**Autor: Michał Bobel**

Nr albumu: 258281

Promotor: dr inż. Maciej Szwałt

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Daniel Polak

Rok akademicki: 2017/2018

### Wprowadzenie

Związki organiczne, które występują w zanieczyszczonej wodzie po użyciu w pralniach przemysłowych, wpływają niekorzystnie na środowisko oraz na zdrowie ludzi. W tym przypadku mówi się o różnego rodzaju surfaktantach, których się używa do czyszczenia ubrań. Utylizacja tych związków organicznych jest niezbędna z różnych powodów:

- Wcześniej wspomniane szkodliwe działanie na środowisko;
- Możliwość ponownego użycia wody w pralniach;
- Ogólny problem związany z globalnym oszczędzaniem wody.

### Cel i zakres pracy

Niniejsza praca jest częścią projektu badawczego, mającego na celu oczyszczanie wody pochodzącej z pralni przemysłowych. W szczególności dotyczy to usuwania związków organicznych ze ścieku powstałego w procesie prania. Zaproponowano wykorzystanie procesu zintegrowanego, mikrofiltracja + fotokataliza, do rozwiązania postawionego problemu.

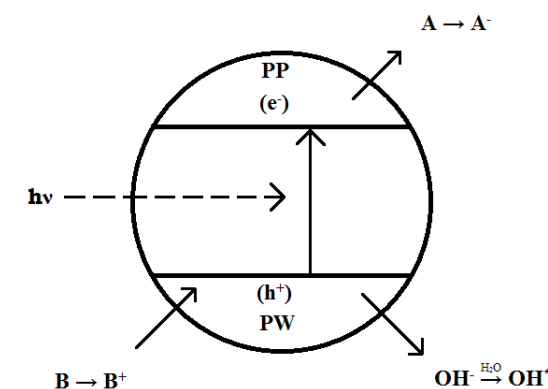
Zakres badań niniejszej pracy obejmuje wyłącznie proces fotokatalizy. W pracy przedstawiono jednakże wyniki badań uzyskanych w etapie mikrofiltracji i przeprowadzono dyskusję na temat wykorzystania procesu zintegrowanego mikrofiltracja+fotokataliza.

### Zjawisko fotokatalizy

Początki fotokatalizy sięgają lat 60-tych ubiegłego wieku. Wcześniej to zjawisko było zwane „zjawiskiem Hondy-Fujishimy”, ponieważ to właśnie oni jako pierwsi zaobserwowali proces rozkładu wody na elektrodzie z ditlenku tytanu. Naświetlanie półprzewodnika (np. ditlenek tytanu, siarczek cynku), za pomocą promieniowania o energii większej, bądź równej energii pasma wzbronionego skutkuje przeniesieniem elektronów do pasma przewodnictwa z pasma walencyjnego. W paśmie walencyjnym w wyniku przejścia elektronów tworzy się dodatkowo naładowany obszar zwany dziurą elektronową. Te nośniki ładunku mogą podczas rekombinacji emitować energię lub brać udział w powierzchniowych reakcjach redoks z cząsteczkami związków organicznych zaadsorbowanych na ich powierzchni.

### Metodyka badań

W badaniach zastosowano zanieczyszczoną wodę z pralni przemysłowej w Sierpcu pochodzącą z prania zasadniczego. Urządzenie, na którym pracowano zostało skonstruowane w laboratorium w Regułach przez firmę Polymemtech.



Rys.1. Schemat przebiegu reakcji podczas przebiegu fotokatalizy; PP – pasmo przewodnictwa, PW – pasmo walencyjne, A – akceptor elektronów, B – donor elektronów,  $e^-$  - elektron,  $h^+$  - dziura elektronowa.



Rys.2. Zestaw badawczy do prowadzenia procesu fotokatalizy

Zanieczyszczona woda była poddana procesowi fotokatalizy przez 6 godzin. W różnych odstępach czasowych były pobierane próbki z tego ścieku. Próbki te zostały przetransportowane na Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej na Politechnice Warszawskiej. Tam zostały poddane badaniom pod względem napięcia powierzchniowego, ChZT oraz absorbcji.

### Wnioski

Badana w tej pracy metoda fotokatalizy jako metoda oczyszczania ścieków pralniczych okazała się skuteczna, o czym świadczy pomiar ChZT. Biorąc pod uwagę wszystkie wyniki zawarte w pracy można stwierdzić że efektywniejszą metodą działania na ścieki pralnicze jest mikrofiltracja. Największą różnicę widać przy pomiarach absorbcji oraz ChZT. Jednak pojęcie procesu zintegrowanego sugeruje nam, że połączenie tych dwóch metod da nam jeszcze lepsze oczyszczenie wody ze szkodliwych substancji organicznych.