

# Praca dyplomowa inżynierska

## Wpływ modyfikacji włókien filtrów koalescencyjnych wykonanych z poliestru na skuteczność usuwania wody z oleju napędowego



**Autor: Łukasz Sołtan**

Nr albumu: 268701

Promotor: dr inż. Andrzej Krasiński

Rok akademicki: 2017/2018

### Wprowadzenie

Konieczność zwiększania sprawności filtrów oleju napędowego wynika z wprowadzania coraz bardziej rygorystycznych norm dotyczących czystości oleju napędowego oraz konieczności spełnienia wymogów dla układów wtryskowych typu *common rail*. Modyfikowana struktura stanowi pierwszy element wysokosprawnego dwustopniowego filtra oleju napędowego montowanego w układach paliwowych pojazdów mechanicznych z silnikiem wysokoprężnym.

### Cel i zakres pracy

Praca dotyczyła eksperymentalnego sprawdzenia wpływu modyfikacji plazmowych oraz chemicznych struktury koalescencyjnej na skuteczność działania filtrów koalescencyjnych, wykonanych z poli(tereftalanu butylenu), w eksperymencie rozdzielania emulsji typu woda-olej. Zakres pracy obejmował:

- przegląd literatury obejmujący zagadnienia filtracji oleju napędowego z naciskiem na analizę wpływu parametrów procesowych i właściwości struktur koalescencyjnych na skuteczność procesu rozdzielania wody z paliwa;
- wykonanie modyfikacji plazmowych oraz chemicznych;
- charakterystyka parametrów powierzchniowych włókien filtracyjnych po modyfikacjach;
- przeprowadzenie cyklu eksperymentów rozdzielania emulsji typu woda-olej dla zmodyfikowanych elementów w układzie badawczym filtrów koalescencyjnych.

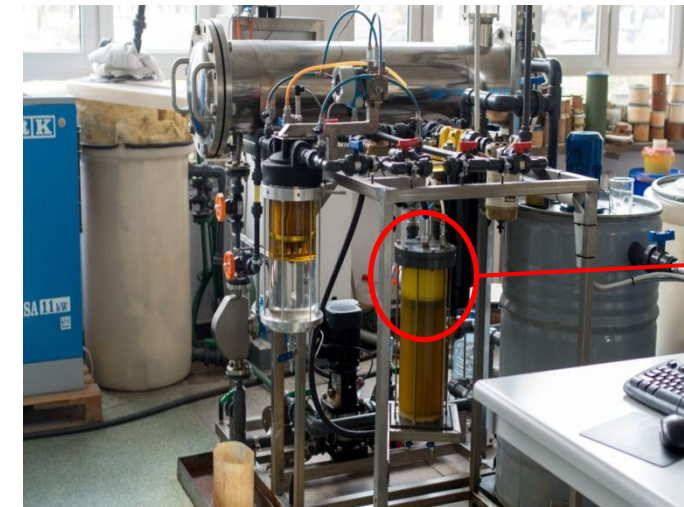
### Modyfikacje włókninowej struktury koalescencyjnej

Modyfikacje plazmowe przeprowadzono przy użyciu niskotemperaturowej plazmy gazowej otrzymywanej w warunkach niskociśnieniowych wyładowań jarzeniowych. Celem modyfikacji w czystej atmosferze argonowej był wzrost chropowatości powierzchni struktury poprzez jej nadtopienie. Modyfikacje w atmosferze argonowo-tlenowej miały w założeniu zwiększyć hydrofilowość struktury w wyniku przyłączenia do aktywowanej powierzchni atomów tlenu.

Modyfikacje chemiczne polegały na hydrolizie struktury koalescencyjnej w wodnym roztworze NaOH z dodatkiem metanolu. Ich celem była zmiana miana właściwości powierzchniowych struktur koalescencyjnych z delikatnie hydrofobowych na silnie hydrofilowe w wyniku zmiany chropowatości powierzchni włókien.

### Cześć doświadczalna

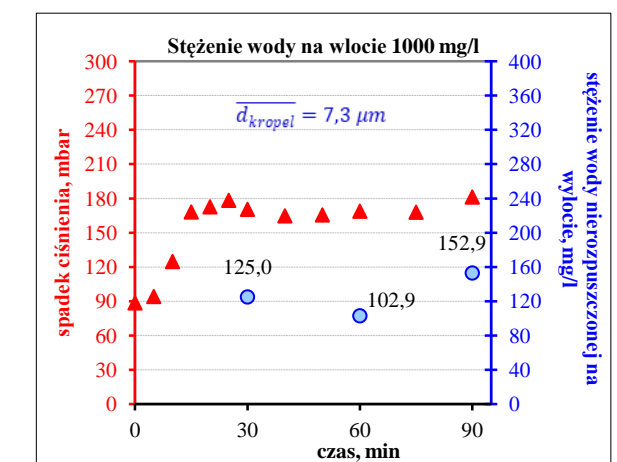
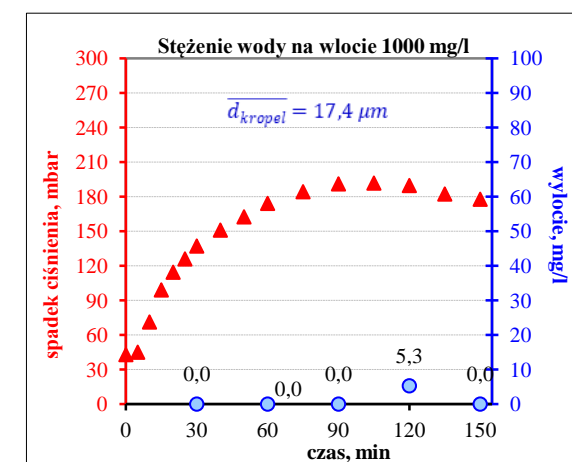
Przeprowadzono serię eksperymentów w instalacji badawczej weryfikującej efektywność separacji emulsji przez zmodyfikowane elementy. Każdy element testowano dla trzech różnych stężeń wody na wlocie: 1000 mg/l, 2500 mg/l oraz 5000 mg/l, dla stałego przepływu emulsji równego 100 l/h. Monitorowano zawartość wody na wylocie z filtra oraz spadek ciśnienia. Na rysunku 1 przedstawiono zdjęcie instalacji testowej.



Rys. 1. Zdjęcie instalacji testowej



Rys. 2. Zdjęcie sklejonego elementu



Rys. 3. Przykładowe wyniki eksperymentalne rozdzielania emulsji W/O dla struktury modyfikowanej działaniem plazmy argonowej przez 0,5 min dla 50% i 100% maks. częstości obrotów pompy emulgującej

### Wnioski

- Przeprowadzone modyfikacje mają duży wpływ na zwilżalność struktury koalescencyjnej.
- Modyfikacje plazmowe silniej oddziałują na włókna warstwy zewnętrznej niż wewnętrznej.
- Modyfikacje plazmowe zwiększają skuteczność usuwania zdyspergowanej wody z oleju napędowego.
- Hydroliza PBT w roztworze NaOH zmniejszyła skuteczność procesu separacji.
- Oprócz dobrego nasycenia warstwy koalescencyjnej konieczne jest umożliwienie transportu wody przez strukturę.
- Czynnikiem wpływającym silnie na przebieg procesu separacji i spadek ciśnienia w stanie ustalonym pracy elementu jest stężenie nierozpuszczonej wody na wlocie.