

# Praca dyplomowa inżynierska

## Hydrofobizacja celulozowych struktur filtracyjnych



**Autor: Daniel Kiziukiewicz**

Nr albumu: 248194

Promotor: dr inż. Andrzej Krasieński

Rok akademicki: 2014/2015

### Wprowadzenie

Zmiany w składzie i właściwościach komercyjnego oleju napędowego w ostatnich latach spowodowały utratę sprawności filtrów oferowanych na rynku do filtracji, a przede wszystkim skutecznego usuwania wody. Jest to wynikiem stosowania domieszek biokomponentów oraz stosowanych dodatków poprawiających właściwości paliw.

W pracy przeprowadzono badania odpowiednio przygotowanych struktur filtracyjnych z celulozy w procesie odwadniania niskosiarkowego oleju napędowego. Przeprowadzone badania dotyczą filtrów kompaktowych, montowanych bezpośrednio w samochodach.

### Cele i zakres pracy

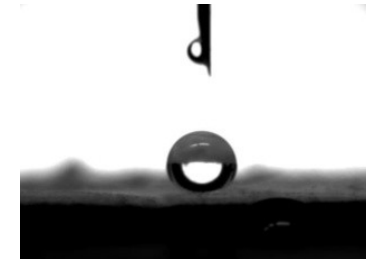
- Przegląd literatury na temat filtracji oleju napędowego, w tym metod ich testowania
- Modyfikacja struktur celulozowych w celu nadania im cech hydrofobowych
- Ocena właściwości zmodyfikowanych powierzchni (kąty zwilżania i ześlizgu kropli)
- Przygotowanie filtrów testowych i weryfikacja ich działania w eksperymencie separacji zdyspergowanej wody z oleju napędowego
- Opracowanie i dyskusja wyników

### Struktury filtracyjne i ich modyfikacje

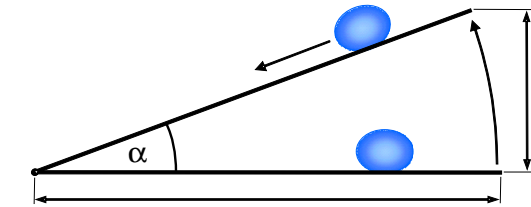
Celuloza jest atrakcyjnym materiałem ze względu na jej ilość w przyrodzie, trwałość oraz szerokiej gamie znanych oraz potencjalnych zastosowań. Włókna celulozowe mają naturę hydrofilową, a łatwość nadania im różnorodnych właściwości (np. hydrofobowych) otwiera możliwości dla licznych zastosowań. Celuloza była poddana modyfikacjom związkami:

- roztwór komercyjny EC-1206 firmy NanoX:  
kąt zwilżania:  $136.7 \pm 1.9^\circ$ , kąt ześlizgu (dla kropli 50ml):  $41.0 \pm 2.8^\circ$ ,
- chlorek pentafluorobenzoiłu:  
kąt zwilżania:  $136.9 \pm 2.1^\circ$ , kąt ześlizgu (dla kropli 50ml):  $49.9 \pm 0.5^\circ$ ,
- octadecylchlorosilan:  
kąt zwilżania:  $134.6 \pm 1.8^\circ$ , kąt ześlizgu (dla kropli 50ml):  $19.9 \pm 0.8^\circ$ ,
- 1H,1H,2H,2H-perfluorooctyltriethoxysylan:  
kąt zwilżania:  $157.2 \pm 2.1^\circ$ , kąt ześlizgu (dla kropli 50ml):  $50.0 \pm 0.9^\circ$ .

### Pomiar kątów zwilżania i ześlizgu

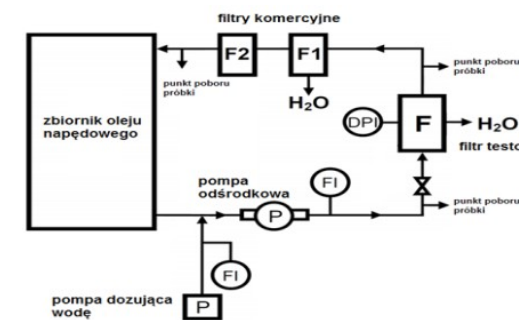


Rys.1 Zdjęcie z goniometru dla 1H,1H,2H,2H-PFOS  
Kąt zwilżania ok.  $157^\circ$

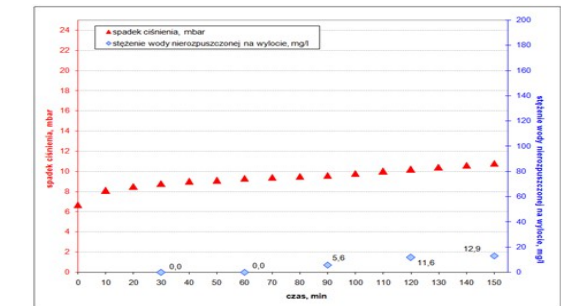


Rys. 2 Schemat układu do pomiaru kąta ześlizgu  
Zgodnie z oczekiwaniami im niższy jest kąt ześlizgu kropli z powierzchni, tym lepsze jest oczyszczanie się powierzchni w doświadczeniu.

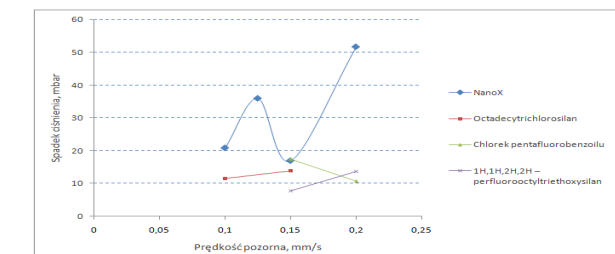
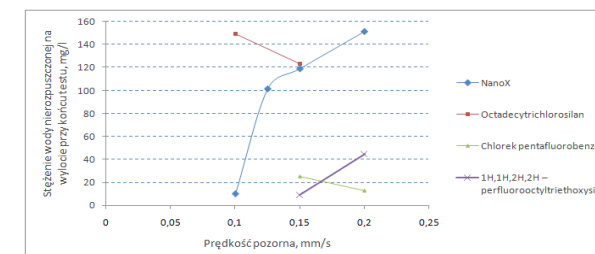
### Wyniki badań eksperymentalnych



Rys.3 Schemat stanowiska badawczego; parametry eksperymentu separacji W/O: czas testu – 150 minut  
stężenie wody na wlocie – 2500 ppm obj.



Rys.4 Wykres zależności spadku ciśnienia i st. wody nierozp. na wylocie (chlorek pentafluorobenzoiłu)



Rys.5. Wykresy zależności stężenia wody nierozpuszczonej na wylocie i końcowego spadku ciśnienia od prędkości pozornej przepływu.

### Wnioski

1. Najprostszym rozwiązaniem hydrofobizacji powierzchni celulozowej w pracach laboratoryjnych było zastosowanie środka EC-1206 firmy NanoX
2. W przypadku OTS, gdy powierzchnia jest hydrofobowa i olejofilowa, efektywność odwadniania paliwa była dość niska
3. Podczas interpretacji uzyskanych wyników zostało zaobserwowane optimum prędkości, przy której uzyskano najwyższą skuteczność separacji
4. Gromadzenie się kropeł oraz brak koalescencji i ociekania kropeł z powierzchni modyfikowanej powodowały zwiększenie wartości spadku ciśnienia na filtrze.