

# Praca dyplomowa inżynierska

## Badania sprawności filtrów włókninowych modyfikowanych aerożelem krzemionkowym

**Autor: Patrycja Staszczuk**

Nr albumu: 268704



Promotor: dr hab. inż. Jakub Gac

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Bartosz Nowak

Rok akademicki: 2017/2018

### Wprowadzenie

Filtracja aerozoli jest ważnym zagadnieniem w wielu gałęziach przemysłu. Ciekłe cząstki są nieustannie wytwarzane w licznych procesach produkcji, jak i w życiu codziennym. W rezultacie do atmosfery zostają uwolnione szkodliwe substancje. W wyniku coraz większej produkcji szkodliwych aerozoli ludzie częściej zapadają na różne choroby płuc. Zatem niezwykle ważne jest ograniczenie emisji szkodliwych nanocząstek. W tym celu powszechnie wykorzystuje się filtry włókninowe. Te, mimo że są stosowane na powszechną skalę, nadal wymagają ulepszenia.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy jest doświadczalne zbadanie wpływu modyfikacji filtrów włókninowych aerożelem krzemionkowym na sprawność filtracji.

Zakres pracy obejmuje:

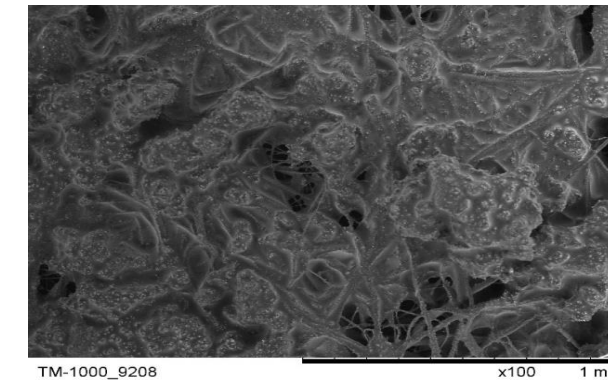
- modyfikacja filtrów włókninowych F5 na cylindrycznym rdzeniu przy różnych stosunkach objętościowych MTMS/MeOH (1:5, 1:8, 1:10, 1:13, 1:15, 1:18, 1:20)
- badania własności filtrów (m.in. charakterystyka ciśnieniowa, sprawność)

### Matodyka badań

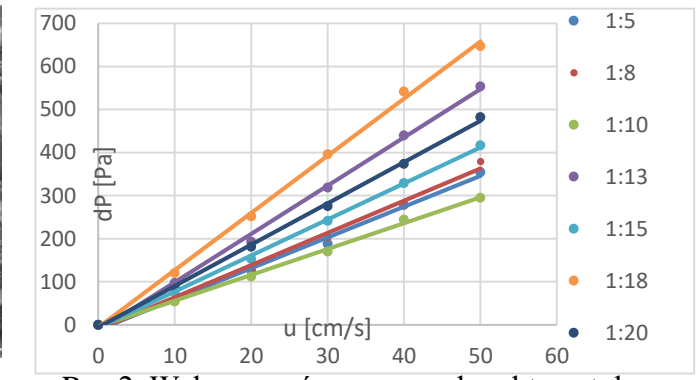
Wykonano modyfikacje siedmiu filtrów włókninowych za pomocą aerożelu krzemionkowego na bazie MTMS. W celu zbadania własności filtracyjnych próbek, wykorzystano system testowy filtra PALAS HFP 2000. Proces filtracji został podzielony na 4 etapy: 0h, 4h, 24h, 48h. Najpierw przy wyłączonym generatorze wyznaczono charakterystykę ciśnieniową filtra. Następna, zasadnicza część pomiarów obejmowała wyznaczenie sprawności filtra w podanych wyżej chwilach czasowych. Po zakończeniu filtracji badano zjawisko resuspensji. Ostatnim etapem było badanie struktury obciążonej próbki przy pomocy elektronicznego mikroskopu skaningowego.

### Wyniki badań

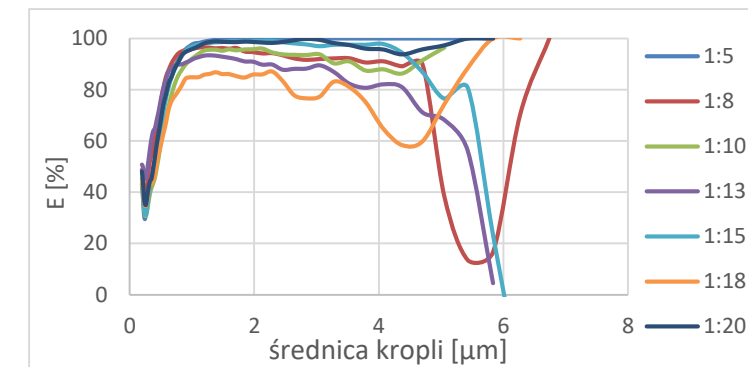
W pierwszym etapie wyznaczono charakterystyki ciśnieniowe poszczególnych filtrów. Zaobserwowano liniową zależność spadku ciśnienia na filtrze od prędkości liniowej gazu. Zależności te przedstawiono na rys. 2.



Rys. 1. Zdjęcie SEM filtra 1:5



Rys. 2. Wykres porównawczy charakterystyk ciśnieniowych.



Rys. 3. Wykres porównawczy całkowitej sprawności po 48 h

Następnie wyznaczono całkowite sprawności poszczególnych filtrów. W miarę przyrostu masy zdeponowanego oleju sprawność każdego filtra zmieniała się w sposób typowy dla filtrów niemodyfikowanych – początkowy spadek, a następnie wzrost sprawności oraz ewentualne wystąpienie resuspensji. Początkowo filtry wykazywały się podobną sprawnością, jednak już przy pomiarze po 4 godzinach zauważono, że wykresy dla poszczególnych filtrów przestały się ze sobą pokrywać. Porównanie całkowitych sprawności dla poszczególnych filtrów po 48 godzinach przedstawiono na rys. 3. Na koniec wykonano zdjęcia SEM poszczególnych filtrów. Przykładowe zdjęcie przedstawiono na rys. 1.

### Wnioski

Dokonano skutecznej i powtarzalnej modyfikacji filtrów włókninowych. Wyznaczono ich sprawności, opory przepływów oraz ich zmiany podczas pracy filtra. Wykazano, że stężenie prekursora wpływa znacząco na całkowitą sprawność filtra.