

# Praca dyplomowa inżynierska

## Modyfikacje powierzchni włókien filtracyjnych w celu nadania im specjalnych właściwości



**Autor: Agnieszka Madejska**

Nr albumu: 258333

Promotor: dr inż. Anna Jackiewicz-Zagórska  
Opiekun pomocniczy: mgr inż. Łukasz Werner

Rok akademicki: 2016/2017

### Wprowadzenie

W ciągu ostatnich lat modyfikacje powierzchni materiałów prowadzące do zmian ich właściwości zyskują na znaczeniu w wielu sektorach przemysłu np. w procesach separacyjnych, przy wytwarzaniu specjalnych wyrobów włókienniczych czy przy wytwarzaniu powierzchni samooczyszczających się. Polipropylen, z którego wytworzono filtry użyte w badaniach jest obecnie najczęściej wykorzystywanym w przemyśle polimerem z grupy poliolefin co wynika z tego, iż jest materiałem wysoce podatnym do przetwarzania oraz taniem. Polipropylen podobnie jak pozostałe poliolefiny jest chemicznie obojętny co wynika z jego niepolarnej natury. Ponadto powierzchnię włókien polipropylenowych cechuje mała porowatość. Obie te właściwości bardzo negatywnie wpływają na adhezję cząstek. Z tego powodu w wielu przypadkach konieczna jest wstępna modyfikacja powierzchni polipropylenu zanim zostanie on użyty w procesie przemysłowym.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy jest nadanie polipropylenowym włóknom wykonanym metodą rozdmuchu pneumatycznego silnych właściwości hydrofilowych oraz hydrofobowych poprzez modyfikacje ich powierzchni.

Zakres pracy obejmuje:

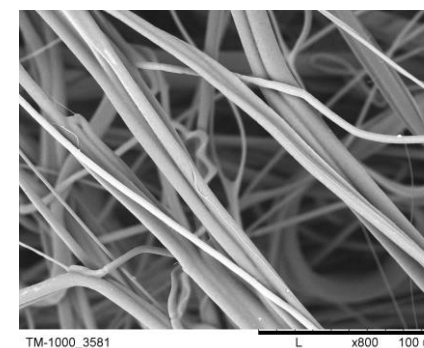
- Przegląd literatury na temat dotychczasowych osiągnięć z zakresu powierzchniowych modyfikacji włókien filtracyjnych,
- Wykonanie modyfikacji powierzchni włókien: a) w procesie fotopolimeryzacji monomeru kwasu akrylowego oraz b) z użyciem polidwinylobenzenu,
- zbadanie zmian zwilżalności zmodyfikowanej włókniny,
- zbadanie procesu filtracji w filtrach modyfikowanych.

### Część teoretyczna

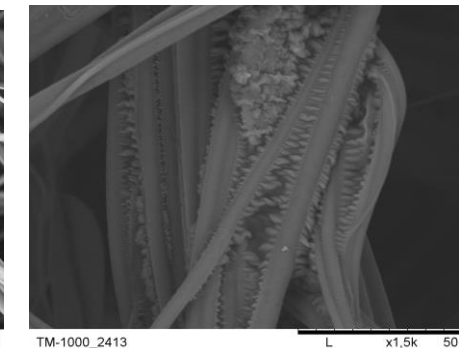
W tej części pracy zaprezentowano dotychczasowe osiągnięcia z zakresu modyfikacji powierzchni włókien polipropylenowych. Omówiona została m.in. modyfikacja włókien za pomocą zimnej plazmy, krzemionki koloidalnej oraz nanorurek węglowych.

### Część doświadczalna

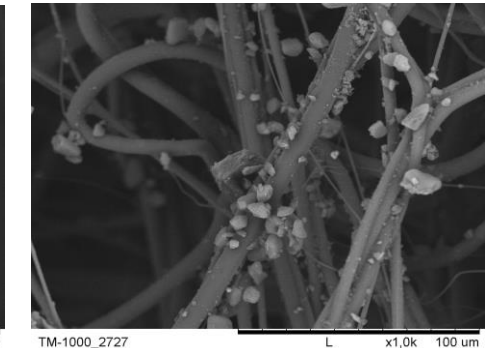
Modyfikacje przeprowadzono dwoma sposobami. Pierwsza z metod obejmowała pokrycie powierzchni filtra monomerem kwasu akrylowego rozpuszczonego w chloroformie z dodatkiem benzofenonu i poddanie włókniny działaniu promieni UV. W przypadku drugiej z modyfikacji tkaninę filtracyjną pokryto polidwinylobenzenem zdyspergowanym w izopropanolu. Obie modyfikacje prowadzono w kilku wariantach różniących się proporcjami użytych odczynników, metodami nanoszenia ich na powierzchnię włókniny oraz sposobami suszenia próbek. Miało to na celu wyodrębnić optymalne parametry prowadzenia obu doświadczeń.



Rys.1.



Rys.2.



Rys.3.

Powyższe zdjęcia SEM przedstawiają włókninę polipropylenową niemodyfikowaną (Rys.1.), modyfikowaną w procesie fotopolimeryzacji monomeru kwasu akrylowego (Rys.2.) oraz modyfikowaną za pomocą polidwinylobenzenu zdyspergowanego w alkoholu (Rys.3.).

Poddane modyfikacjom filtry oraz włókninę referencyjną tj. niemodyfikowaną poddano badaniu na goniometrze. Badanie wykazało, iż modyfikacja z użyciem monomeru kwasu akrylowego w znaczący sposób poprawiła własności hydrofilowe włókien polimerowych a pokrycie powierzchni filtra polidwinylobenzenem spowodowało wzrost kąta zwilżenia, co świadczy o poprawie hydrofobowości materiału. W ostatnim etapie badań sprawdzono jak zmodyfikowane wyżej opisanymi metodami filtry separują z powietrza nanokropel mgły olejowej DEHS. Badania filtracji wykazały, iż żadna z zastosowanych modyfikacji nie poprawiła własności separacyjnych filtra, jeśli chodzi o usuwanie z gazu kropli o rozmiarach nanometrycznych, ale też nie spowodowała wzrostu spadku ciśnienia na filtrze co jest bardzo istotne z punktu widzenia długości jego pracy.

### Wnioski

Pomimo braku poprawy sprawności filtracji nanokropel oleju z powietrza tak zmodyfikowane filtry mogą wykazać lepszą skuteczność w separacji kropli o większych rozmiarach, tj. submikronowych i mikronowych. Opracowane w ramach pracy metody modyfikacji mogą również zostać zastosowane do powierzchni płaskich gdzie fobowość odgrywa istotną rolę.