

# Praca dyplomowa inżynierska

## Badanie skuteczności filtracji nanokropli w materiałach używanych jako maseczki ochronne



**Autor: Michał Bołtryk**

Nr albumu: 283126

Promotor: dr inż. Anna Jackiewicz-Zagórska

Opiekun pomocniczy: dr inż. Szymon Jakubiak

Rok akademicki: 2021/2022

### Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach, przy coraz większym zanieczyszczeniu powietrza cząstkami zarówno pochodzenia antropogenicznego, jak i naturalnego (między innymi: wirusami i bakteriami) - człowiek narażony jest na ich wdychanie i niekorzystne działanie. Szczególnie niebezpieczne są patogeny powodujące choroby zagrażające zdrowiu i życiu człowieka. Najbardziej powszechnym rodzajem są filtry włókninowe wykonane metodą melt-blown. Można wyróżnić trzy główne drogi przenoszenia chorób zakaźnych: poprzez kropelki, transmisję w powietrzu oraz kontakt. Podstawową metodą ochrony dróg oddechowych jest używanie materiałów filtracyjnych. Głównym zadaniem masek ochronnych jest wychwytywanie i zapobieganie wdychaniu cząstek – szczególnie drobnoustrojów.

### Cel i zakres pracy

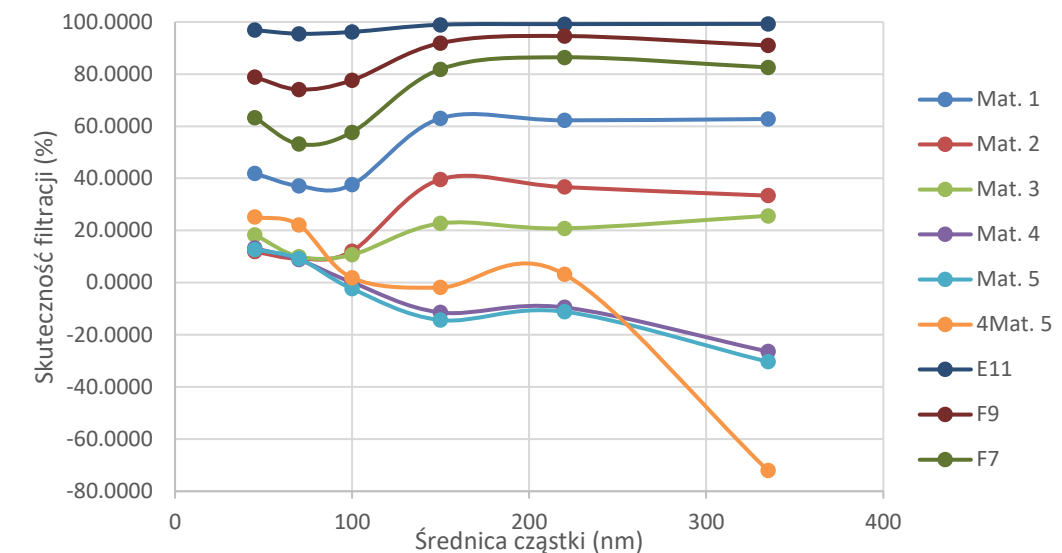
Celem pracy było zbadanie skuteczności filtracji nanokropli w materiałach używanych do produkcji tkaninowych maseczek ochronnych oraz porównanie ich z mechanicznymi włókninami filtracyjnymi. Wyznaczono skuteczność filtracji dla 6 rozmiarów kropli oleju DEHS (45, 70, 100, 150, 220, 335 nm) oraz zbadano opory przepływu przy różnych wartościach natężenia objętościowego przepływu gazu.

Zakres pracy obejmuje:

- Przegląd literatury opisującej proces filtracji aerozolu oraz wpływ poszczególnych parametrów na skuteczność filtracji;
- Część doświadczalną, w ramach której przygotowano próbki materiałów filtracyjnych, wykonano zdjęcia SEM oraz przeprowadzono pomiary;
- Przedstawienie i analizę otrzymanych wyników;
- Podsumowanie oraz sformułowanie wniosków.

### Część doświadczalna

Badanie skuteczności filtracji polegało na pomiarze stężenia cząstek oleju DEHS (sebacynian dietyloheksylu) przed i za filtrem, wytwarzanych w generatorze aerozolu.



Rys.1 Skuteczność filtracji badanych materiałów

Jak wynika z wykresu (Rys.1) dla większości próbek, oprócz Mat.4, Mat.5 oraz 4Mat.5, minimalna wartość średniej skuteczności filtracji osiągnięta jest dla cząstek o średnicy 70 nm. W przypadku maksymalnej wartości średniej skuteczności filtracji jest ona osiągnięta dla różnej średnicy cząstek w zależności od zastosowanego materiału. Filtry mechaniczne (E11, F9, F7) wykazują dużo większą skuteczność niż pozostałe materiały. Filtr E11 cechuje się bardzo dobrą skutecznością filtracji w całym zakresie badanych cząstek. W przypadku Mat.4 i Mat.5 dla większych cząstek uzyskano ujemne wartości skuteczności filtracji. Są to materiały bawełniane z dodatkiem lycry i poliestru. Najprawdopodobniej przyczyną uzyskania takich wartości jest koalescencja mniejszych kropelek na włóknach i porywanie ich do strumienia przepływającego powietrza, dlatego stężenie liczbowe za filtrem jest dużo większe niż przed.

### Wnioski

Na podstawie otrzymanych wyników można zaobserwować, że materiały wykonane z samej bawełny mają lepszą skuteczność filtracji niż materiały mieszane, z syntetycznymi dodatkami. Włókninowe materiały filtracyjne wykazują dużo większą skuteczność filtracji niż materiały tkaninowe, które minimalnie filtrują aerozol. Wykorzystanie tych materiałów w maskach ochronnych, nie jest dobrym sposobem ochrony przed mikroorganizmami.