

# Praca dyplomowa inżynierska

## Stanowisko do badania filtracji cząstek submikronowych i mikronowych w płaskich włókninowych materiałach filtracyjnych



**Autor: Agata Piros**

Nr albumu: 283 198

Promotor: dr inż. Anna Jackiewicz-Zagórska

Rok akademicki: 2020/2021

### Wprowadzenie

Z roku na rok obserwuje się wzrost świadomości społeczeństwa na temat zdrowia i ochrony środowiska. Skutkiem tego jest coraz większe zapotrzebowanie na zastosowanie filtrów w różnych dziedzinach życia (przemysł, wentylacja, klimatyzacja, medycyna, itp). Ważnym procesem oczyszczania aerozoli z pyłu jest filtracja. Najbardziej powszechną i efektywną jest filtracja w filtrach włókninowych. W procesie tym wykorzystuje się filtry włókninowe tworzone z materiałów syntetycznych jakimi są polimery.

### Cel i zakres pracy

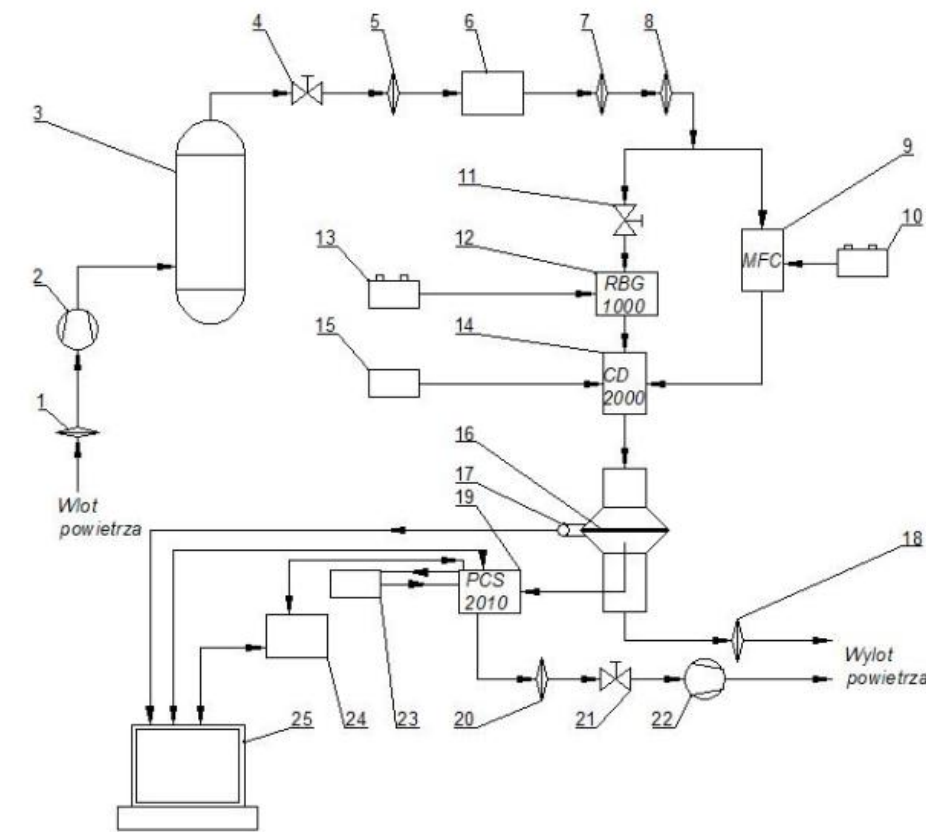
Celem pracy było przybliżenie procesu filtracji cząstek mikronowych i submikronowych w płaskich włókninowych materiałach filtracyjnych oraz sporządzenie formatki zawierającej opis instalacji do prowadzenia tego procesu, zasadę jej działania i procedurę badawczą. Zakres pracy obejmuje proces filtracji, charakterystykę parametrów procesu, mechanizmy depozycji cząstek na włóknie, cząstki submikronowe i mikronowe występujące w powietrzu, włókninowe materiały filtracyjne i ich produkcję, opis budowy i działania stanowiska badawczego, procedurę badawczą.

### Część teoretyczna

Filtracja to proces rozdzielania układów niejednorodnych na porowatej przegrodzie. Podczas procesu filtracji działają różne zjawiska wpływające na depozycję cząstek na włóknie. W zależności od zjawiska działającego na cząstki wyróżniamy różne mechanizmy depozycji. Przeważającym mechanizmem depozycji cząstek submikronowych i mikronowych jest mechanizm dyfuzyjny, który związany jest z zygzakowatymi ruchami cząstek- ruchami Browna. Cząstki submikronowe i mikronowe występujące w powietrzu są smog, dym tytoniowy, wirusy i bakterie. Filtry włókninowe są najczęściej stosowanymi materiałami filtracyjnymi, ze względu na wszechstronne zastosowanie, niski koszt produkcji, ekologiczne wytwarzanie i przede wszystkim wysoką sprawność przy stosunkowo niewielkich oporach przepływu aerozolu. Do produkcji filtrów włókninowych najbardziej preferowaną metodą jest melt- blown, ze względu na stosunkowo krótki czas produkcji, prostą budowę instalacji i dużą wydajność produkcji.

### Część doświadczalna

Stanowisko do badania filtracji cząstek submikronowych i mikronowych z główną częścią *Palas MFP 2000* charakteryzuje się dużą powtarzalnością wyników pomiarów. Jest często stosowane do badania filtracji, jakości filtra- do pomiarów strat ciśnienia, skuteczności separacji frakcji. Do głównych zalet należy kompatybilność urządzenia, powtarzalność wyników w skali międzynarodowej, prosta konserwacja, pomiar cząstek od średnicy  $0,2 \mu\text{m}$  i intuicyjna obsługa programu.. Do najważniejszych urządzeń należy generator cząstek, optyczny licznik cząstek, neutralizator cząstek i masowy regulator przepływu gazu.



Rysunek 1 Schemat blokowy stanowiska badawczego, filtr powietrza (1, 5, 8, 18), sprężarka (2), zbiornik ciśnieniowy (3), zawór regulujący dopływ sprężonego powietrza (4), reduktor ciśnienia (6), osuszacz (7), regulator masowego przepływu gazu (9), panel sterowania regulatorem masowego przepływu gazu (10), ciśnieniowy zawór redukcyjny (11), generator cząstek (12), panel sterowania generatorem (13), neutralizator ładunków (14), zasilacz wysokiego napięcia do neutralizatora (15), uchwyt z badanym materiałem filtracyjnym (16), różnicowy manometr elektroniczny (17), optyczny licznik cząstek (19), zawór (21), pompa zasysająca aerozol (22), zbiornik z wodą chłodzącą lampę ksenonową (23), zasilacz licznika cząstek (24), komputer z zainstalowanym oprogramowaniem (25), (Jackiewicz, 2010)

### Wnioski

Intensywność badań nad filtracją cząstek ciągle wzrasta, dlatego istotne jest zaznajomienie studentów z tego typu stanowiskiem badawczym. W celu ułatwienia pracy nad dalszymi badaniami bardzo korzystne jest stworzenie formatki dla studentów.