

Praca dyplomowa inżynierska

Porównanie metod pomiaru wielkości kropeł wytwarzanych w inhalatorach medycznych



Autor: Kamila Bańkoska

Nr albumu: 277494

Promotor: prof. dr hab. inż. Tomasz Sosnowski

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

Terapia wziewna stosowana jest od wieków, co stanowi jedną z najstarszych metod aplikacji leków do organizmu. Jest idealnym rozwiązaniem w chorobach płuc i układu oddechowego, ponieważ pozwala na wprowadzenie do organizmu dawki o działaniu miejscowym. Cząstki wziewne zawarte w aerozolu są przenoszone wraz z wdychanym powietrzem i charakteryzują się szczególną dynamiką. Wpływ na wielkość kropeł (a zatem miejsce, do którego dotrą w układzie oddechowym) mogą mieć takie zjawiska jak kondensacja czy parowanie.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest omówienie metod pomiaru wielkości kropeł wytwarzanych w inhalatorach medycznych oraz wykorzystanie jednej z nich (metody dyfrakcyjnej) do zbadania generowanych kropeł za pomocą dwóch odmiennych inhalatorów. Motywacją tych badań była potrzeba ustalenia, czy sposób dostarczania aerozolu do strefy pomiarowej aparatu może wpłynąć na wynik oznaczenia.

Zakres pracy obejmuje:

- Przegląd literatury dotyczącej terapii inhalacyjnej, budowy układu oddechowego oraz metod określania wielkości kropeł wytwarzanych w nebulizatorach
- Wykonanie badań wielkości kropeł generowanych za pomocą dwóch inhalatorów w różnych konfiguracjach
- Porównanie wyników pod względem wpływu różnych wartości przepływu
- Sformułowanie wniosków końcowych

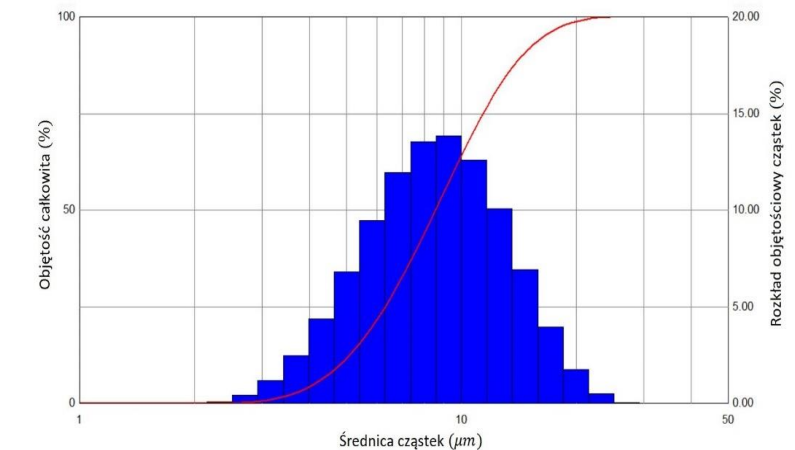
Część teoretyczna

W części teoretycznej dokonano przeglądu literaturowego dotyczącego terapii inhalacyjnej, aparatów do nebulizacji, budowy układu oddechowego oraz metod określania wielkości kropeł (standardowych – zalecanych przez Farmakopeę i alternatywnych).

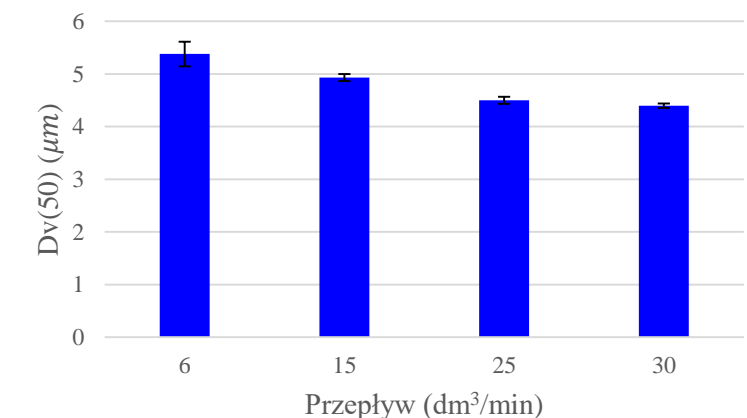
Część doświadczalna

W części doświadczalnej zaprezentowano metodykę pomiaru rozkładu wielkości kropeł. Badania zostały przeprowadzone z wykorzystaniem dyfrakcyjnego spektrometru aerozolowego oraz dwóch rodzajów inhalatorów: siateczkowego oraz pneumatycznego. Przeanalizowano wpływ strumienia powietrza rozcieńczającego na uzyskiwane w pomiarze wyniki.

Rys.1. Przykładowy wynik pomiaru rozkładu wielkości kropeł w przypadku inhalatora siateczkowego



Rys.2. Zestawienie średnich wartości parametru $Dv(50)$ dla różnych wartości strumienia powietrza rozcieńczającego w przypadku inhalatora pneumatycznego.



Wnioski

W pracy porównano metody pomiaru wielkości cząstek wytwarzanych w inhalatorach medycznych. W szczególności zwrócono uwagę na rozkłady wielkości kropeł powstających w nebulizatorach, które były mierzone metodą dyfrakcyjną. Potwierdzono, że powstająca chmura aerozolu ma charakter dynamiczny, czego efektem jest zmiana rozkładu wielkości kropeł w trakcie wykonywania pomiaru. Proces dopływu aerozolu do przestrzeni pomiarowej może skutkować zmianą wielkości kropeł na skutek ich koalescencji. W układzie o wysokim stężeniu kropeł w powstającej chmurze (inhalator siateczkowy), koalescencja – skutkująca wzrostem rozmiarów kropeł – dominuje nad ich odparowaniem. W nebulizatorze pneumatycznym o niższym wydatku odparowanie współzawodniczy z koalescencją i przy wyższych strumieniach powietrza pobieranego z zewnątrz może dominować (skutkując zmniejszeniem wielkości kropeł).