

# Praca dyplomowa inżynierska

## Badanie wielkości emisji aerozoli uwalnianych z elektronicznych inhalatorów nikotyny

**Autor: Dorota Kasak**

Nr albumu: 289251

Promotor: dr inż. Marcin Odziomek

Rok akademicki: 2020/2021



### Wprowadzenie

Elektryczne inhalatory nikotyny, które potocznie określane są mianem e-papierosów uznawane są powszechnie za stosunkowo bezpieczną alternatywę dla tradycyjnych produktów tytoniowych. Pojawiające się jednak w tym obszarze kontrowersje sprawiają, że podejmowane są działania zmierzające do określenia ich faktycznej szkodliwości. W nurt ten wpisuje się tematyka badań przedstawionych w pracy.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy było określenie ilości aerozolu uwalnianego z urządzeń należących do najpopularniejszych grup e-papierosów w wybranych warunkach wytwarzania. Zakres pracy obejmował:

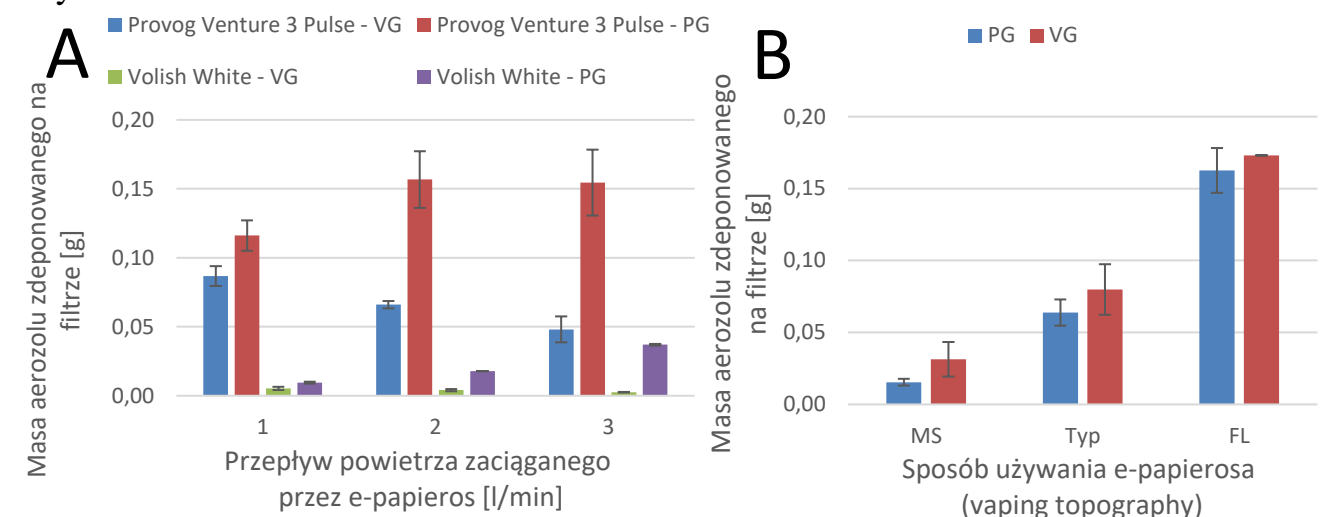
- wykonanie przeglądu literatury w zakresie dotyczącym tematyki pracy,
- wykonanie pomiarów (z wykorzystaniem metody grawimetrycznej) wielkości emisji aerozoli wytwarzanych z podstawowych składników płynów inhalacyjnych oraz uwalnianych z wybranych modeli e-papierosów w warunkach ustalonego przepływu powietrza, jak i w sposób odzwierciedlający różne techniki inhalacji (vaping topography),
- wykonanie badań dotyczących wpływu mocy cieplnej generowanej przez grzałkę na wielkość emisji uwalnianego aerozolu.

### Część teoretyczna

W części teoretycznej pracy przedstawiono budowę e-papierosów oraz zasadę ich działania z opisem poszczególnych etapów formowania aerozolu. Zdefiniowano pojęcie „vaping topography” i określono podstawowe sposoby użytkowania e-papierosów spotykane wśród ich użytkowników. Część teoretyczna zawiera również opis podstawowych składników płynów inhalacyjnych (e-liquidów) oraz substancji toksycznych, które mogą występować w uwalnianym aerozolu.

### Część doświadczalna

Wykorzystując metodę grawimetryczną przeprowadzono analizę masy aerozolu, który po uwolnieniu z e-papierosa został zdeponowany na filtrze włókninowym oraz ubytku płynu inhalacyjnego z urządzenia (z tzw. clearomizera). Uwalnianie aerozolu wytwarzanego z czystej gliceryny (VG) oraz glikolu propylenowego (PG) następowało zarówno w warunkach przepływu ustalonego (wytwarzanego przez pompę próżniową) oraz symulującego różne sposoby inhalacji (z wykorzystaniem sztucznego płuca – ASL 5000XL, Ingmar Medical). Jednym z kryteriów doboru e-papierosów do badań była możliwość porównania emisji aerozolu z urządzeń pracujących w różnym zakresie mocy cieplnej wytwarzanej przez grzałkę. Na rys. 1 przedstawiono przykładowe wyniki.



**Rys. 1** Masa aerozolu zdeponowanego na filtrze włókninowym: A – ustalony przepływ powietrza zaciąganego przez urządzenie (zakres od 1 do 3 dm<sup>3</sup>/min), B – nieustalony przepływ powietrza przez e-papieros iKonn 220 symulujący różne techniki inhalacji: MS-many short, Typ-typical, FL-fewer long; n-trzy pomiary, słupki błędów - odchylenia standardowe.

### Wnioski

- Wielkość emisji aerozoli uwalnianych z e-papierosów jest ściśle związana zarówno ze składem płynu inhalacyjnego, mocą wytwarzaną przez grzałkę, a także natężeniem przepływu powietrza zaciąganego przez urządzenie.
- Wraz ze wzrostem mocy oraz natężenia przepływu powietrza zaciąganego przez urządzenie wielkość emisji aerozolu rośnie.
- Przy ustalonym natężeniu przepływu powietrza osiągnięte poziomy emisji są większe dla płynów inhalacyjnych stworzonych na bazie glikolu propylenowego aniżeli gliceryny.
- Im dłuższy czas pojedynczego zaciągnięcia oraz objętość inhalowanego powietrza tym emisja aerozolu jest większa niezależnie od składu płynu inhalacyjnego.