

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie składu fizycznego i chemicznego warszawskiego smogu



Autor: Magdalena Bratko

Nr albumu: 277505

Promotor: dr hab. inż. Jakub Gac

Opiekun pomocniczy: dr Przemysław Oberbek

Rok akademicki: 2019/2020

Wprowadzenie

Polska na tle Europy znajduje się w jednej z najgorszych sytuacji pod względem jakości powietrza, co w znacznej mierze powiązane jest ze zjawiskiem smogu. Smog powstaje w wyniku mieszania się powietrza z dymem i spalinami i jest rodzajem nienaturalnego zanieczyszczenia powietrza. Ze względu na wielkość cząsteczek pyłu, zawartego w smogu, można wyróżnić dwie najważniejsze frakcje wymiarowe – PM10 (pył drobny) oraz PM2,5 (pył bardzo drobny). Pył zawieszony dodatkowo może adsorbować na swojej powierzchni wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), toksyczne gazy oraz inne niebezpieczne dla zdrowia cząstki.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było przeprowadzenie pomiarów składu fizycznego i chemicznego próbek warszawskiego powietrza pod kątem tzw. zjawiska smogu.

Zakres pracy obejmował:

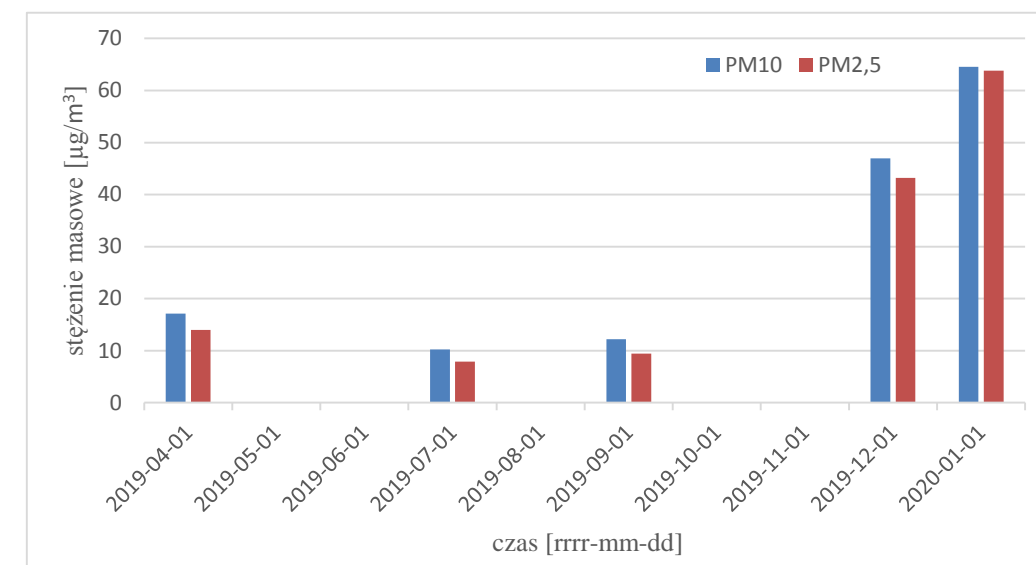
- Zbadanie możliwości pomiarowych spektrometru aerozoli MiniWRAS
- Porównanie wyników z metodą referencyjną (grawimetryczną)
- Zbadanie wkładu masowego frakcji nano (do 100nm) w pyłach zawieszonych w powietrzu atmosferycznym oraz frakcji do 193nm, czyli frakcji której spektrometry oparte jedynie na metodzie optycznej nie są w stanie zarejestrować.

Część teoretyczna

Na jakość powietrza wpływa stężenie i rodzaj składników jakie w nim występują. Składniki zmieniające wzorcowy skład ilościowy i jakościowy powietrza nazywane są zanieczyszczeniami. Do głównych przyczyn niskiej jakości powietrza w Polsce zalicza się emisję pyłów zawieszonych oraz benzo(a)pirenów z domowych pieców oraz kotłowni węglowych (tzw. niska emisja). Głównymi metodami stosowanymi do określania jakości powietrza są analizy chemiczne pobranych z powietrza próbek, optyczne metody miernikowe oraz metody grawimetryczne.

Część doświadczalna

W części doświadczalnej przedstawiono zależności uzyskane poprzez analizę wyników otrzymanych podczas pomiarów. Badano zależność stężeń masowych w zależności od sezonu. Pokazano zależności liczbowe oraz masowe od średnicy cząstek. Wyniki stężeń masowych uzyskanych dwoma metodami pomiarowymi – grawimetryczną oraz za pomocą spektrometru aerozoli MiniWRAS – porównano ze sobą oraz dodatkowo zestawiono z danymi, które są przekazywane do informacji publicznej przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.



Rys.1. Zależność średniego stężenia PM10 i PM2,5 otrzymanego spektrometrem aerozoli MiniWRAS w zależności od daty pomiaru

Przedstawiono wkład masowy cząstek frakcji nano oraz cząstek do 193nm. Przeprowadzono analizę SEM w celu poznania średnic cząstek, ich kształtu oraz morfologii. Wykonano również analizę EDS, która przedstawiła informację o pierwiastkach, z których zbudowane są badane obiekty.

Wnioski

Głównym wnioskiem jest fakt, że wkład masowy frakcji nano jest znaczący oraz, że wyniki stężenia masowego otrzymane obiema metodami nie były idealnie zbieżne. Różnice w otrzymanych stężeniach wynikały w głównej mierze z założeń spektrometru o idealnej kulistości cząstek oraz stałej gęstości pyłu. Analiza SEM pokazała, że duża ilość cząstek jest sferoidalna. Widma EDS przedstawiły skład jakościowy pobranych próbek powietrza. Spektrometr aerozoli MiniWRAS podaje wiarygodne dane, jednak należy się liczyć z niepewnościami pomiarowymi wynikającymi z przyjętych przez producenta założeń.