

Praca dyplomowa inżynierska

Budowa mobilnego urządzenia do pomiarów stężenia cząstek stałych w warunkach rzeczywistych



Autor: Wiktor Jagodowicz

Nr albumu: 298006

Promotor: prof. dr hab. inż. Arkadiusz Moskal

Rok akademicki: 2021/2022

Wprowadzenie

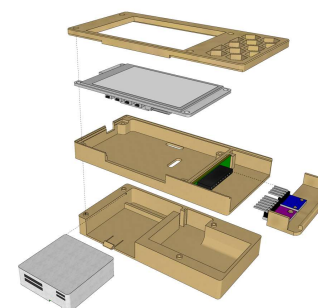
Powietrze atmosferyczne jest jednym z kluczowych elementów środowiska niezbędnych do życia. Od czasu rewolucji przemysłowej do powietrza wprowadzane są nadzwyczajnie duże ilości pyłu zawieszonego (w szczególności PM_{2,5} oraz PM_{10,0}). Wystawienie na działanie pyłu zawieszonego skutkuje występowaniem licznych chorób układu oddechowego, a także obniżeniem średniej długości życia człowieka. Podstawą kontroli pyłowych zanieczyszczeń atmosferycznych jest opracowywanie urządzeń monitorujących stężenie pyłu zawieszonego w powietrzu.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest budowa niskokosztowego mobilnego urządzenia do pomiaru stężeń masowych i liczbowych pyłu zawieszonego w powietrzu z wykorzystaniem optycznego sensora pyłu oraz parametrów powietrza atmosferycznego takich jak: temperatura, ciśnienie atmosferyczne, wilgotność względna, stężenie dwutlenku węgla, stężenie lotnych związków organicznych (LZO). Zakres pracy obejmuje: zaprojektowanie urządzenia, dobór elementów urządzenia, zaprojektowanie obudowy urządzenia, napisanie oprogramowania do obsługi podzespołów urządzenia, przeprowadzenie testów pomiarowych

Część praktyczna

Pierwszym etapem projektowania było utworzenie schematu blokowego urządzenia. Następnie dokonano doboru elementów urządzenia w kontekście pełniących przez nie funkcji, parametrów oraz ceny. Po dobraniu wszystkich elementów przystąpiono do projektowania obudowy, montażu prototypu urządzenia oraz utworzenia oprogramowania. Ostatnim etapem pracy było przeprowadzenie testów pomiarowych sensorów.



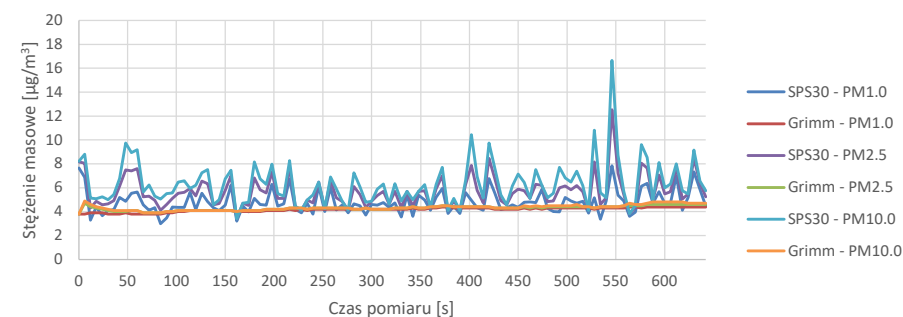
Rys.1. Projekt obudowy urządzenia



Rys.2. Mobilne urządzenie do pomiaru stężenia pyłu zawieszonego

Wyniki

Przeprowadzono testy pomiarowe zawartego w urządzeniu optycznego sensora pyłu zawieszonego Sensirion SPS30. Wyniki porównano z przenośnym spektrometrem aerozoli Grimm model 1.109 (pomiary referencyjne) będącym na wyposażeniu Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej a następnie dokonano kalibracji sensora.



Rys.3. Skalibrowane wyniki testu pomiarowego tła miejskiego pod względem stężenia masowego pyłu zawieszonego

Wnioski

Zbudowane urządzenie wykonuje zadowalająco dokładne pomiary tła pod kątem średniego stężenia pyłu zawieszonego. Urządzenie nie nadaje się jednak do pomiarów w warunkach bardzo wysokich stężeń cząstek zarówno drobnych jak i grubych.