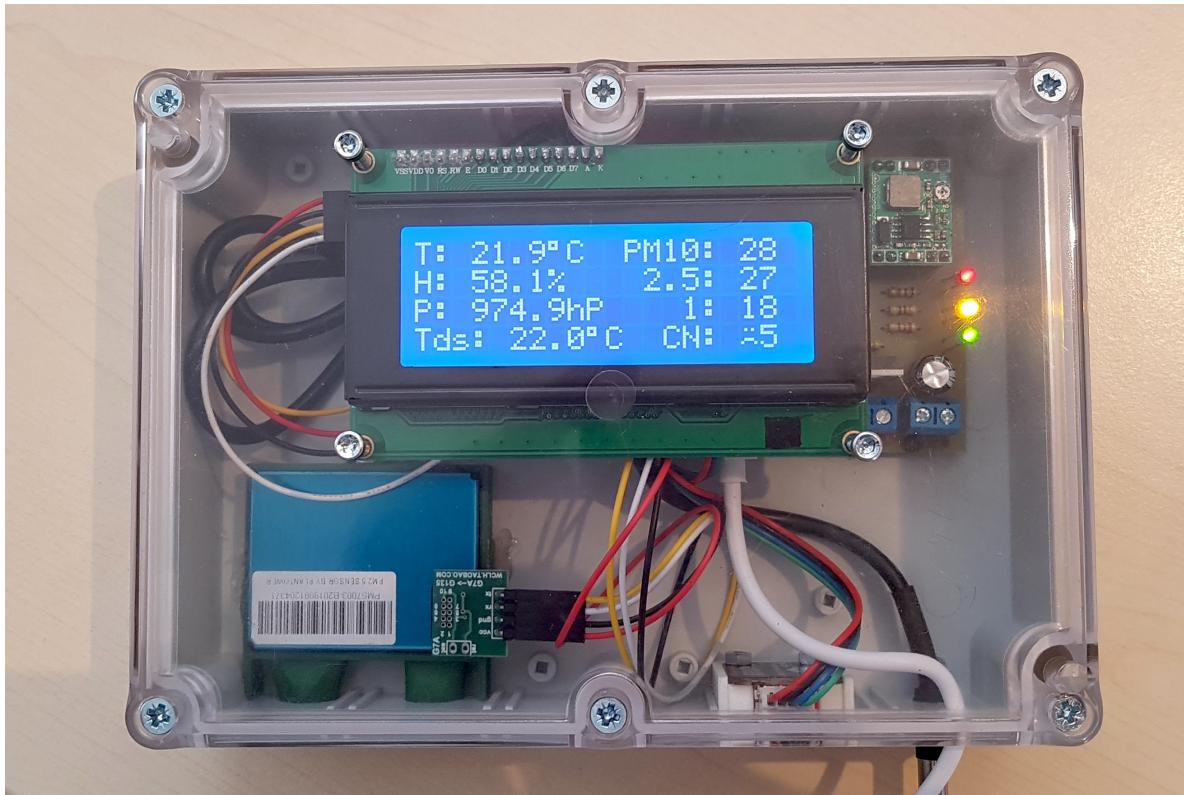


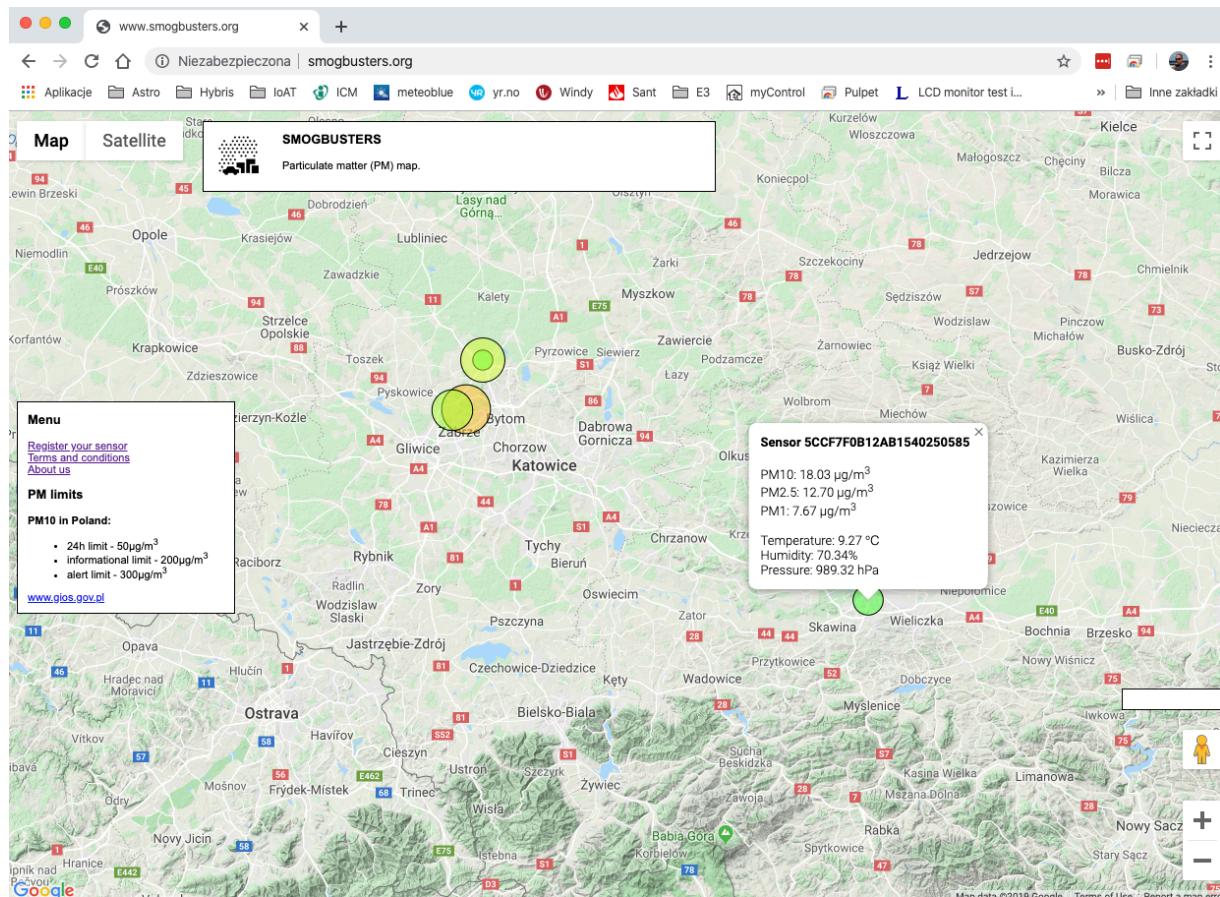
SMOGBUSTERS

Urządzenie do monitorowania środowiska



Sercem urządzenia do monitorowania środowiska projektu SMOGBUSTERS jest czujnik smogu PMS7003. Czujnik mierzy zapylenie metodą optyczną, przez pomiar rozproszenia światła z diody laserowej na zanieczyszczeniach powietrza. Pomiary wykonywane są dla trzech frakcji pyłów: o rozmiarach 1, 2.5 oraz 10 mikrometrów. Czujnikiem steruje program zakodowany w module NodeMCU – jest to moduł kompatybilny z Arduino zawierający zintegrowany kontroler WiFi. Urządzenie w wersji minimalnej składa się z kontrolera NodeMCU, czujnika zapylenia oraz czujnika temperatury/ciśnienia/wilgotności. Po uruchomieniu i podłączeniu do sieci WiFi urządzenie periodycznie wysyła dane do serwera centralnego. Dzięki umieszczeniu wyświetlacza LCD stan zapylenia możemy również wyświetlać bezpośrednio w urządzeniu.

Urządzenie zasilane może być na dwa sposoby. Pierwszy sposób to podłączenie bezpośrednio kablem USB podłączonym do zasilacza 5V lub portu USB o wydajności prądowej co najmniej 500mA. Drugi sposób to użycie zasilacza dającego na wyjściu dowolne napięcie pomiędzy 8 i 18V. Wtedy konieczne jest zamontowanie na płytce PCB modułu regulatora napięcia MP1584. Szczegóły opisano w sekcji poświęconej montażowi urządzenia.

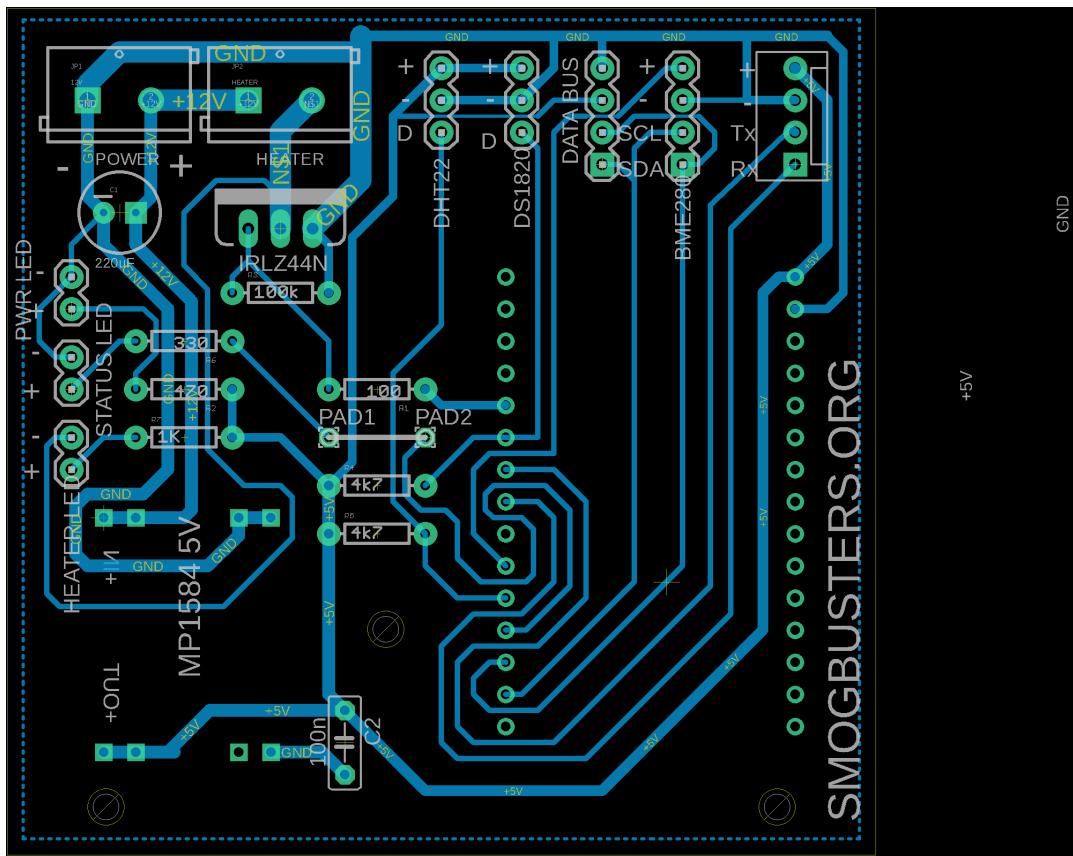


Dokumentacja urządzenia znajduje się w repozytorium <https://github.com/dshop-gliwice/smogbusters>

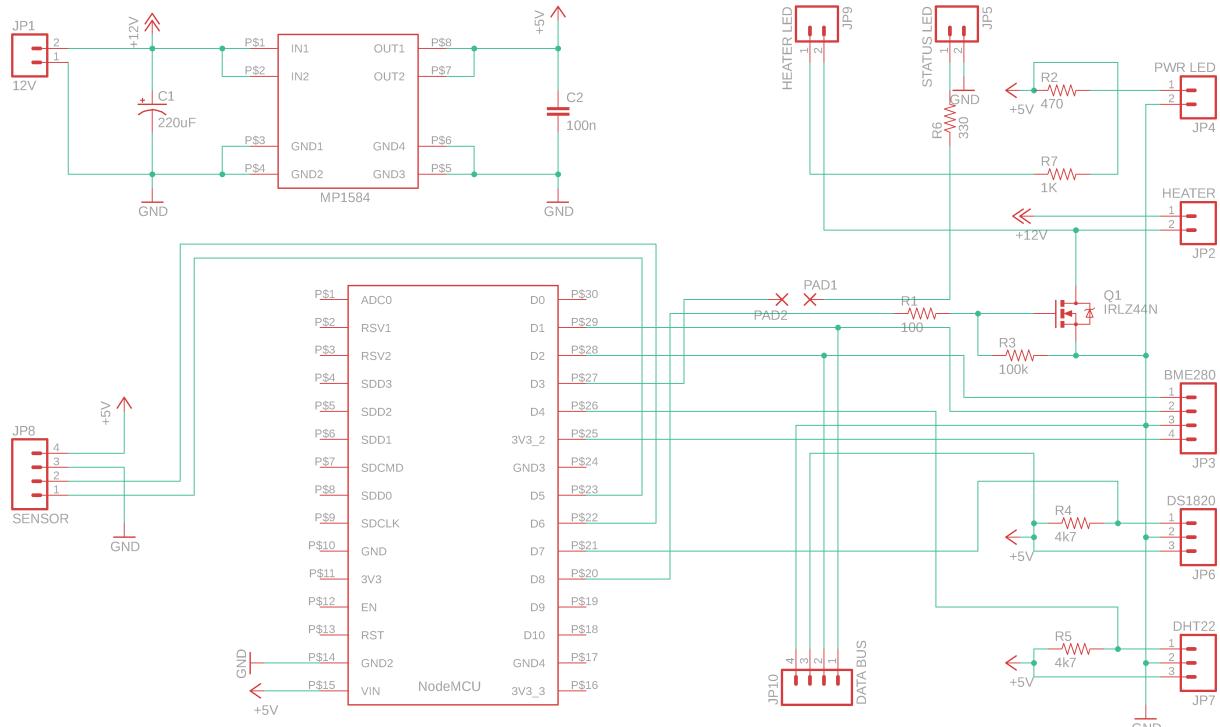
Lista elementów potrzebnych do montażu urządzenia:

1. Moduł NodeMCU v2
2. Płytki drukowane dedykowana lub uniwersalna
3. Czujnik smogu PMS7003 + przejściówka + taśma połączeniowa
4. Czujnik temperatury i ciśnienia BME280 + taśma połączeniowa
5. Obudowa Z74
6. Elementy drukowane:
 - a. Mocowanie czujnika smogu
 - b. Mocowanie czujnika BME280
7. Listwa goldpin męska 4 pin – 3 sztuki
8. Listwa goldpin męska 3 pin – 2 sztuki
9. Listwa goldpin żeńska 15pin wysoka – 2 sztuki
10. Wyświetlacz LCD 4x20 znaków z interfejsem I²C (opcjonalnie - zalecane)
11. Czujnik temperatury DS1820 + rezystor 4700 omów (opcjonalnie)
12. Czujnik temperatury/wilgotności DHT22 + rezystor 4700 omów (opcjonalnie)
13. Dioda LED zielona POWER z rezystorem 470 omów (opcjonalnie)
14. Dioda LED czerwona HEATER z rezystorem 1000 omów (opcjonalnie)
15. Dioda LED żółta STATUS z rezystorem 330 omów (opcjonalnie)

Rozmieszczenie elementów na płytce PCB:



Schemat urządzenia:



Montaż elementów na płytce PCB.

Wersja minimum

Urządzenie do prawidłowego działania wymaga montażu jedynie niektórych elementów na płytce PCB. Są to:

- Moduł NodeMCU v2 z listwami goldpin 15 pin żeńskimi
- Listwa goldpin 4 pin z wyjściem do czujnika smogu
- Listwa goldpin 4 pin w wyjściem do czujnika BME280 ciśnienia/temperatury/wilgotności

W takim zakresie urządzenie do działania będzie wymagało podłączenia do płytki czujnika smogu oraz czujnika BME280. Po podłączeniu zasilania kablem USB do modułu NodeMCU urządzenie zacznie funkcjonować i wysyłać dane do serwera (patrz *Uruchomienie i konfiguracja*)

Elementy dodatkowe

Dodatkowo do urządzenia możemy podłączyć:

- Wyświetlacz LCD 16x2 znaki z interfejsem I²C. Dzięki temu możliwy jest podgląd poziomu zanieczyszczeń oraz warunków otoczenia bezpośrednio w urządzeniu. Wyświetlacz podłączamy do listwy goldpin 4 pin oznaczonej jako DATA BUS
- Moduł regulatora napięcia MP1584. Napięcie wyjściowe modułu należy ustawić na wartość 5V **przed zamontowaniem** w płytce PCB. Regulator napięcia umożliwia zasilanie urządzenia napięciem z zakresu 8-18V DC (zamiast zasilania przez port USB). Wymagane jest wlutowanie kondensatorów C1 220uF oraz C2 100nF oraz terminala śrubowego JP1.
- Diody LED które pokazują aktualny stan urządzenia (POWER, HEATER, STATUS). Wymagane jest wlutowanie rezystorów R2 470 omów, R6 330 omów, R7 1000 omów oraz zworki między polami P1 i P2.
- Dodatkowy czujnik temperatury DS1820, którym możemy mierzyć temperaturę w wybranym miejscu. Czujnik podłączamy do listwy goldpin 3 pin oznaczonej DS1820. Wymagane jest wlutowanie rezystora R4 4700 omów.
- Dodatkowy czujnik temperatury/wilgotności DHT22, którym możemy mierzyć warunki w wybranym miejscu. Czujnik podłączamy na płytce do listwy goldpin 3 pin oznaczonej DHT22. Wymagane jest wlutowanie rezystora R5 4700 omów.
- Tranzystor MOSFET IRLZ44N może służyć do sterowania dodatkową grzałką, która może zapobiegać roszeniu i osadzaniu wilgoci na urządzeniu, kiedy umieszczone będzie w narażonym na wilgoć otoczeniu. Do podłączenia grzałki wymagane jest wlutowanie terminala śrubowego JP2, rezystora R1 100 omów, rezystora R3 100 kiloomów. Wymagane jest też zewnętrzne zasilanie urządzenia zasilaczem o odpowiedniej dla wybranej grzałki wydajności prądowej.

Uruchomienie i konfiguracja

Uruchomienie urządzenia wymaga zaprogramowania modułu NodeMCU v2. Do tego celu należy użyć środowiska Arduino IDE z dodaną obsługą NodeMCU. W tym celu należy:

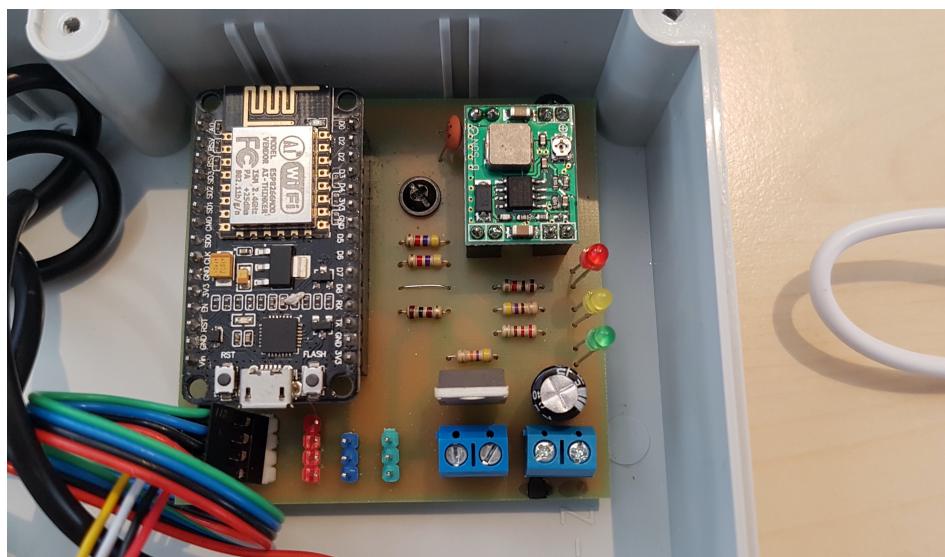
1. Ze strony <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> pobrać i zainstalować środowisko Arduino IDE
2. Otworzyć *Preferences*
3. W polu *Additional Boards Manager URLs* dodać wpis
http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json
4. Kliknąć *OK*
5. W menu *Tools* wybrać *Boards* a następnie *Board manager*
6. Zainstalować płytę *esp8266 by esp8266 community*

W kolejnych krokach zaprogramujemy moduł NodeMCU. Moduł podłączamy do komputera kablem USB. Jeśli NodeMCU nie zainstalowało się w systemie jako wirtualny port USB-COM, to należy to zrobić ręcznie – pobrać należy sterowniki do układu CP2102.

Następnie:

1. W Arduino IDE otwieramy projekt *arduino-station* (repozytorium
<https://github.com/dshop-gliwice/smogbusters>)
2. W zakładce *eeprom* edytujemy zmienne *defaultWiFiSSID* oraz *defaultWiFiPassword* i wpisujemy dane z sieci WiFi w której będzie pracowało urządzenie
3. W menu *Tools* wybieramy *Board -> NodeMCU 1.0*
4. W menu *Tools* wybieramy *Port ->* wirtualny port od NodeMCU
5. W menu *Sketch* wybieramy *Upload*

Po kilku chwilach urządzenie powinno zostać zaprogramowane i rozpoczęcie pracę.

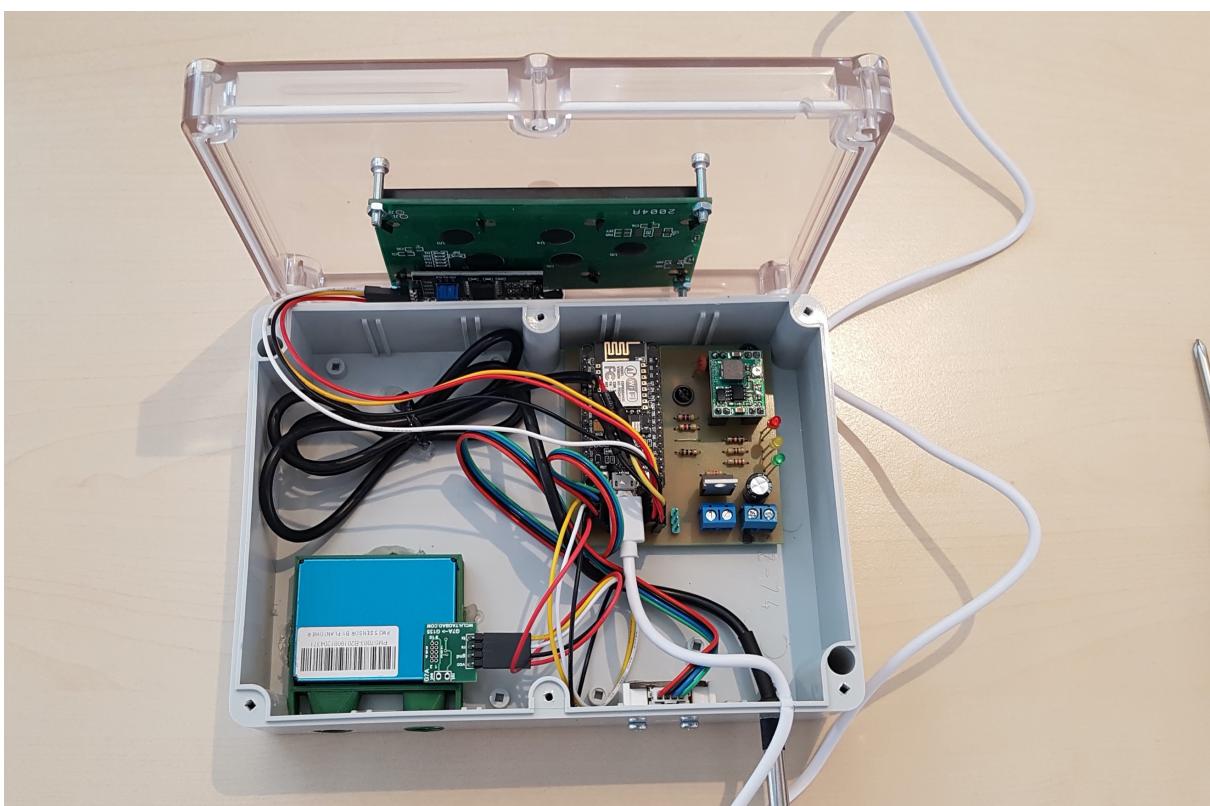


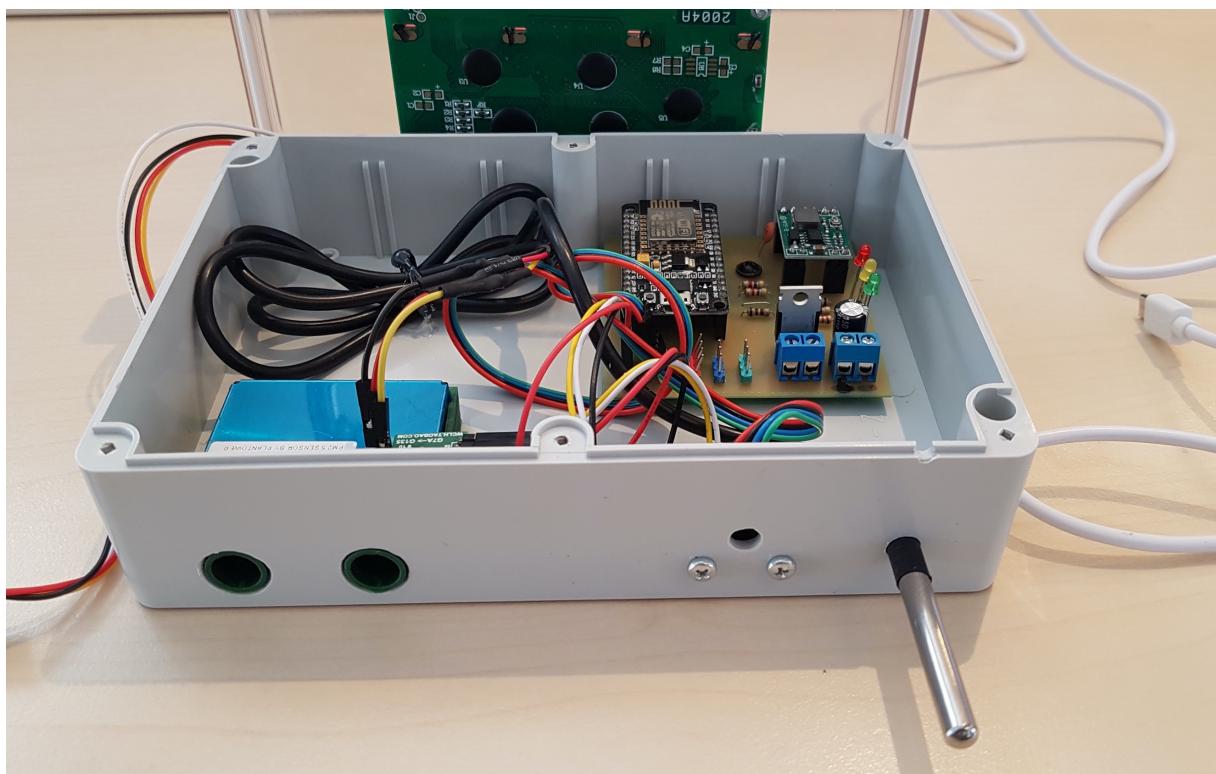
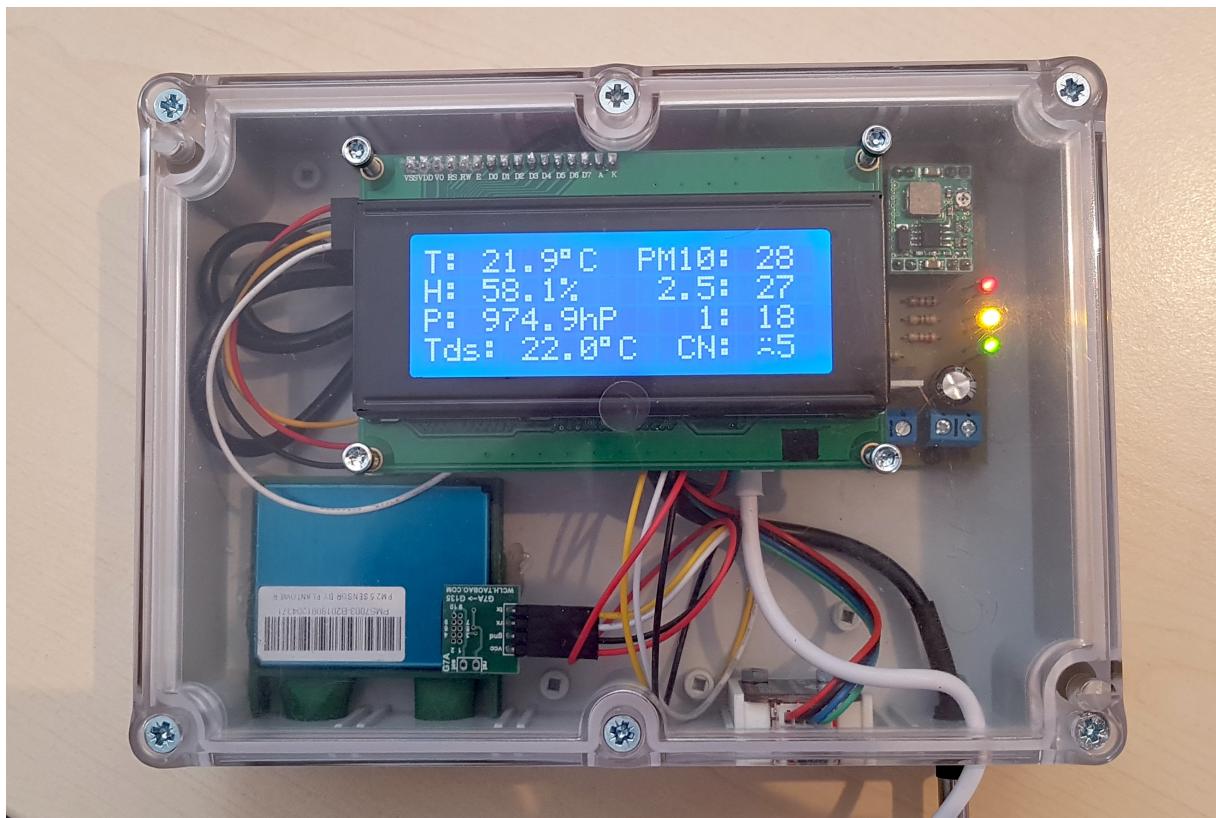
Montaż urządzenia w obudowie.

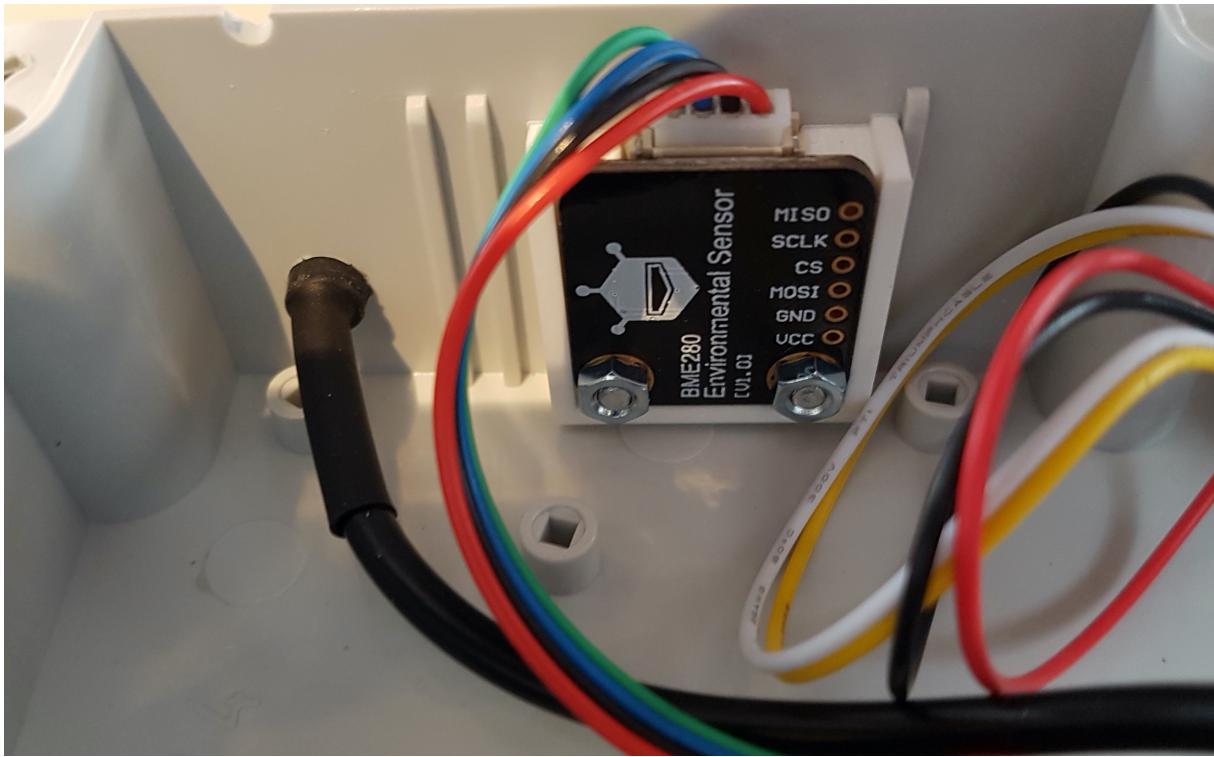
Urządzenie zostało zaprojektowane do umieszczenia w typowej obudowie Z74 z uszczelką oraz przezroczystą pokrywą. Montaż urządzenia wymaga wykonania w obudowie kilku otworów:

- Otwory pod drukowane mocowanie czujnika smogu
- Otwory pod drukowane mocowanie czujnika temperatury/ciśnienia/wilgotności BME280
- Otwory w pokrywie do mocowania wyświetlacza LCD (jeśli używamy wyświetlacza)
- Otwór/rowek w pokrywie i obudowie na kabel USB (jeśli zasilamy urządzenie kablem USB)
- Otwór pod gniazdo zasilające DC 5.5/2.1mm (jeśli zasilamy urządzenie z zasilacza DC)
- Otwory pod montaż lub wyprowadzenie czujników DS1820 i/lub DHT22 (jeśli używamy tych czujników)

Rozmieszczenie elementów w obudowie przedstawiono na zdjęciach poniżej.







Montaż na płytce uniwersalnej.

Urządzenie również może zostać zmontowane na płytce uniwersalnej. Tak jak w przypadku montażu na płytce PCB wersja minimum będzie wymagała jedynie zamontowania modułu NodeMCU oraz połączeń do czujnika smogu oraz BME280. Połączenia należy wykonać zgodnie ze schematem umieszczonym wcześniej w bieżącym dokumencie.

