

# SPRAWOZDANIE Z LABORATORIUM INTERFEJSÓW OBIEKTOWYCH

## Stacja pogodowa

**Autorzy:**

Przemysław Widz  
Oskar Więckowicz

**Prowadzący:**

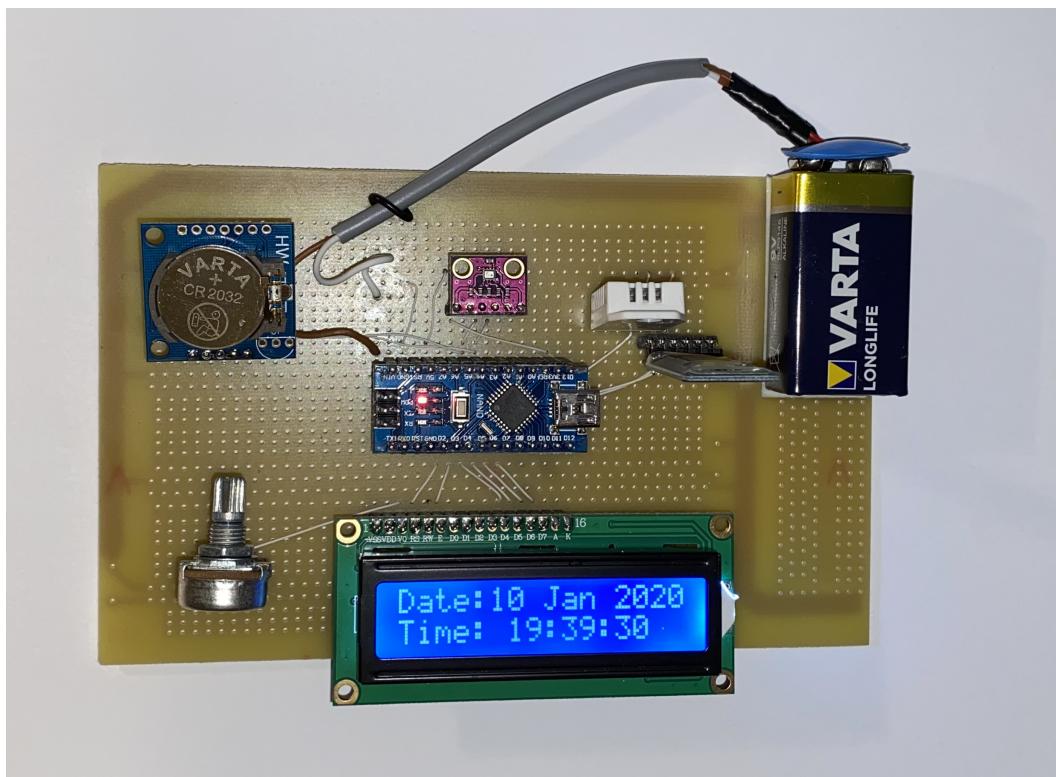
Mgr inż. Wojciech Tarnawski

**Data oddania:**

14.01.2020

**Termin zajęć:**

PIĄTEK/TP 14:30 - 17:30



Rysunek 1: Zdjęcie projektu

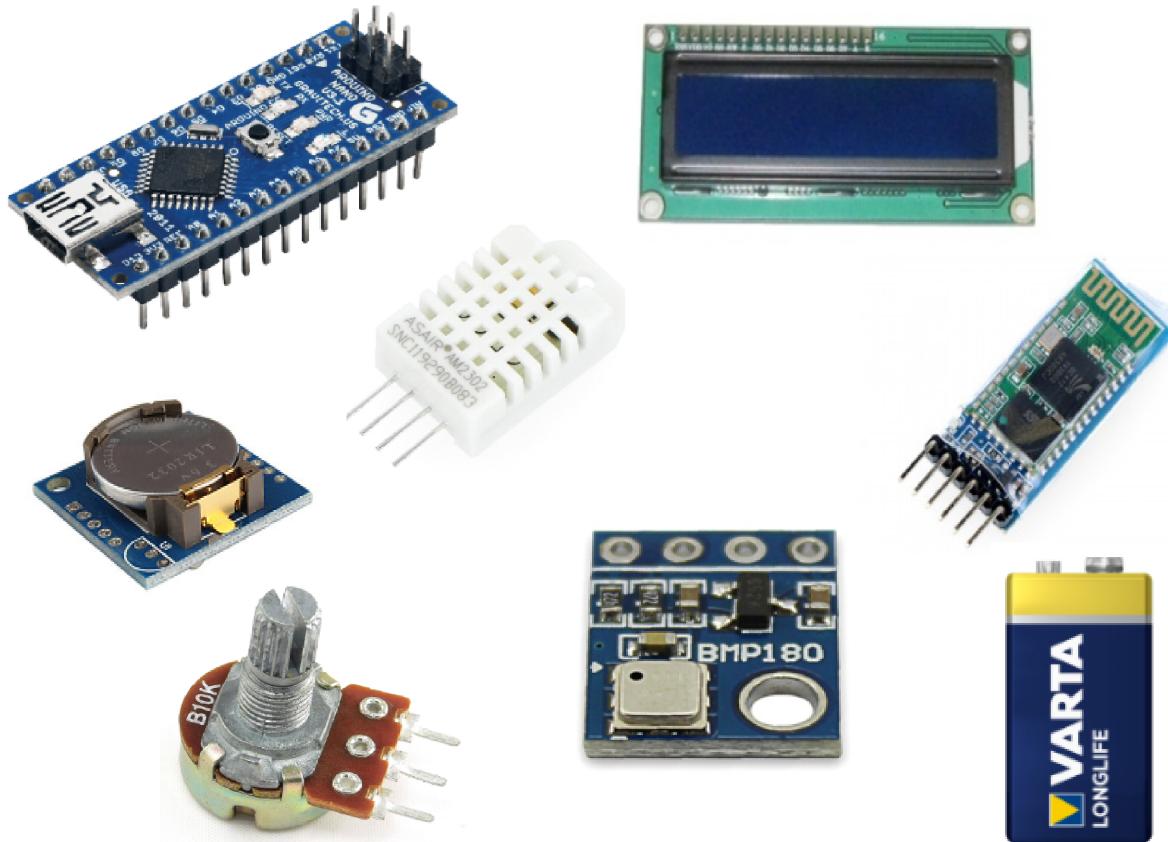
## 1 Założenia projektowe

Celem projektu było stworzenie prostej stacji pogodowej, powiadamiającej użytkownika o następujących informacjach :

1. bieżący czas i data
2. temperatura powietrza pochodząca z dwóch osobnych czujników
3. ciśnienie atmosferyczne
4. wilgotność powietrza

Do stacji pomiarowej dodano również moduł Bluetooth umożliwiający zdalne wysyłanie bieżących danych z czujników na komputer lub smartfon.

## 2 Użyte elementy



Rysunek 2: Zdjęcia elementów użytych do projektu

**Do przygotowania stacji pogodowej użyto następujących elementów :**

- **Klon Arduino Uno** (do wstępnego projektu na płytce stykowej)

Arduino Uno to popularna płytka z mikrokontrolerem ATmega328 z rodzinie AVR wyposażony w 14 cyfrowych wejść/wyjść z czego 6 można wykorzystać jako wyjścia PWM oraz 6 analogowych wejść.

- **Klon Arduino Nano** (do projektu końcowego)

Arduino Nano to popularna wersja Uno w mniejszym rozmiarze: 45 x 18 mm. Płytką zawiera mikrokontroler ATmega328 wyposażony w 22 cyfrowe wejścia/wyjścia z czego 6 można wykorzystać jako wyjścia PWM oraz 8 jako wejścia analogowe.

- **Wyświetlacz LCD 2x20**

Popularny wyświetlacz 2 x 20 znaków podświetlany w kolorze niebieskim.

- **Czujnik temperatury i wilgotności DHT22**

Czujnik temperatury i wilgotności powietrza z interfejsem cyfrowym, jednoprzewodowym. Zakres pomiarowy: temperatura -40 do 80 C, wilgotność 0-100 %RH.

- **Moduł bluetooth HC-05**

Moduł Bluetooth v2.0 + EDR klasa 2. Pracuje z napięciem 3,3 V, komunikuje się poprzez interfejs szeregowy UART (piny RX, TX), wspiera komendy AT. Maksymalna moc nadajnika wynosi + 4 dBm, czułość odbiornika to - 85 dBm. Moduł Bluetooth pozwala na połączenie dowolnego urządzenia z telefonem, smartfonem, tabletem lub innym urządzeniem bezprzewodowo.

- **Czujnik ciśnienia atmosferycznego i temperatury BMP280**

Moduł z cyfrowym barometrem firmy Bosch BMP180. Zakres pomiarowy wynosi od 200 do 1100 hPa z dokładnością 0,02 hPa. Zasilany jest napięciem z zakresu 1,8 - 3,6 V.

- **Zegar czasu rzeczywistego RTC DS1307**

Moduł z zegarem czasu rzeczywistego i rezerwowym zasilaniem baterijnym, które ma na zadanie podtrzymwanie pracy zegara po zaniku głównego zasilania układu. Pozwala na odczyt czasu w postaci godziny, minuty i sekundy oraz daty: miesiąc, dzień, rok. Interfejsem komunikacyjnym jest magistrala I2C.

- **Potencjometr 10kΩ**

Rezystor nastawny, który działa na zasadzie klasycznego dzielnika napięcia. Typowym zastosowaniem potencjometrów jest regulacja prądu lub napięcia w urządzeniach elektrycznych. W tym przypadku został użyty do regulacji kontrastu w wyświetlaczu LCD.

- **Bateria 9V**

Bateria użyta do samodzielnego zasilania stacji pogodowej.

### 3 Działanie stacji pogodowej

Stacja pogodowa dokonuje pomiarów wilgotności, temperatury, ciśnienia atmosferycznego oraz czasu. Następnie wyniki pomiarów pokazywane są na wyświetlaczu LCD oraz przesypane przez bluetooth na telefon lub komputer i wyświetlane na nich za pomocą aplikacji Bluetooth Terminal.

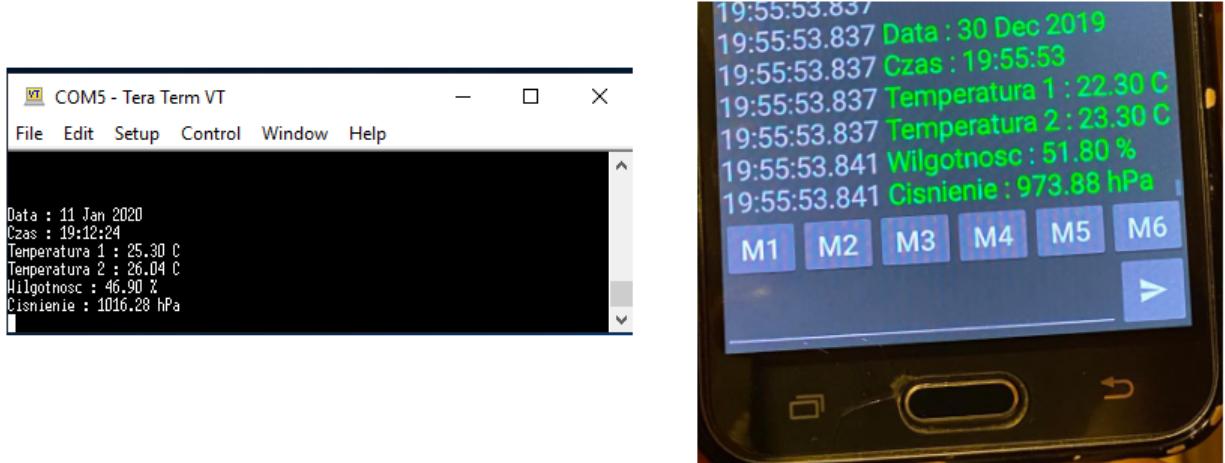
Wyświetlanie danych na wyświetlaczu odbywa się co dwie sekundy, w kolejności zgodnej z pętlą główną programu :

- temperatury (z obu czujników)
- ciśnienie i wilgotność
- data i czas

Zatem czas trwania pętli to 6 sekund (3 x 2 sekundy), zakończone wysłaniem danych na komputer lub smartfon.



Rysunek 3: Przykładowy cykl pracy wyświetlacza



Rysunek 4: Przesył danych na komputer (z lewej) oraz telefon (z prawej)

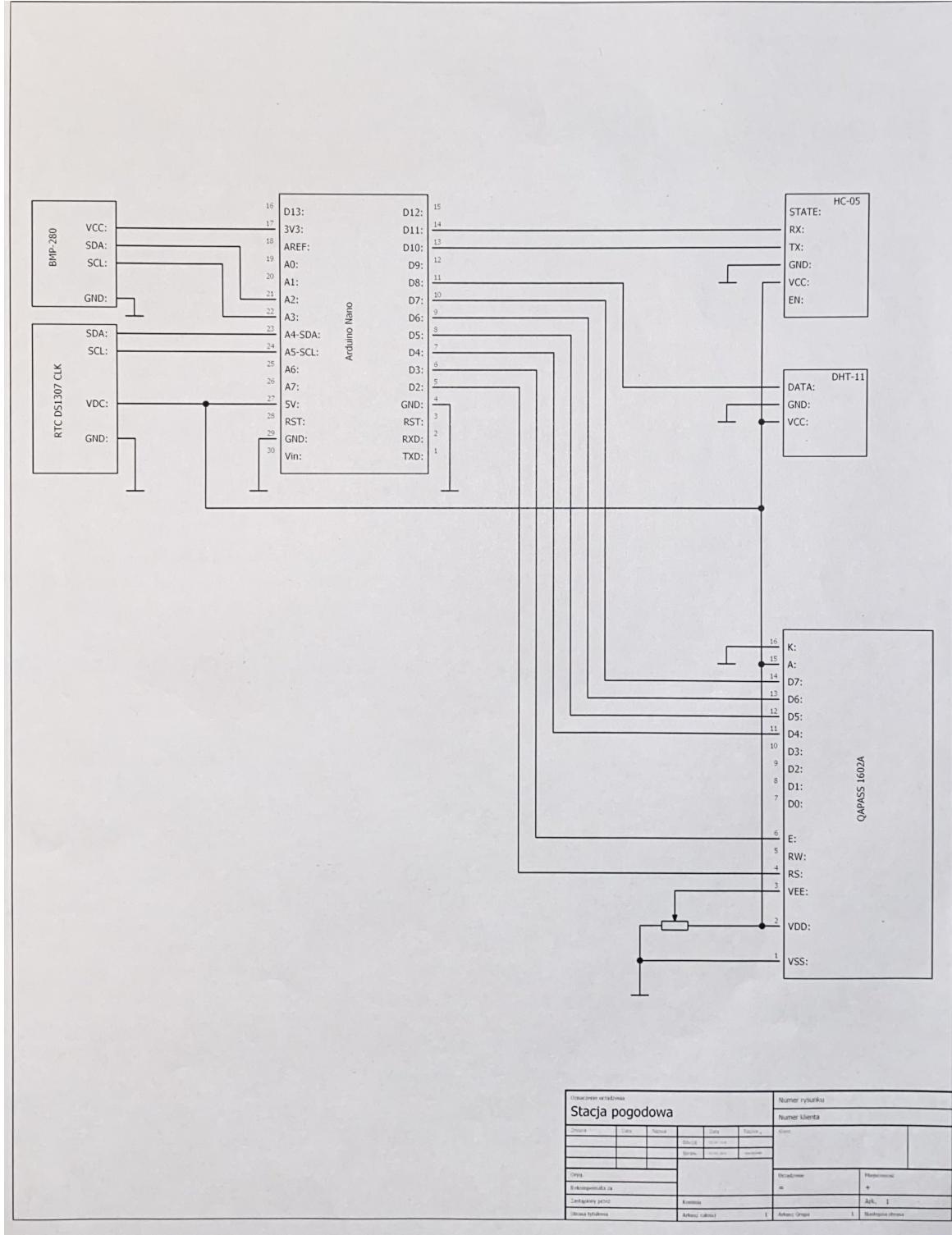
## 4 Przebieg realizacji projektu

Prototyp stacji pogodowej był realizowany na płytce stykowej przy pomocy Arduino Uno. Budowę stacji pogodowej zaczęto od podłączenia czujników do Arduino oraz stworzenia programu obsługującego je. Następnie dodany został wyświetlacz LCD, na którym zostały wyświetlane dane pomiarowe. Kolejnym etapem była realizacja komunikacji bezprzewodowej przy pomocy modułu bluetooth oraz zasilanie z baterii. Następnie, gdy prototypowa stacja pogodowa działała poprawnie, zamieniono Arduino Uno na Arduino Nano w celu zaoszczędzenia miejsca na uniwersalnej płytce PCB, do której przylutowane zostały wszystkie elementy.

Podczas realizacji projektu napotkano kilka problemów. Jednym z nich był niedziałający wyświetlacz LCD, na którym miały być wyświetlane dane pomiarowe. Okazało się, że złącza męskie dzięki, którym można umieścić wyświetlacz na płytce stykowej nie były do niego przylutowane przez co jakiś element nie stykał. W pierwotnym projekcie bezprzewodowa komunikacja stacji pogodowej miała być realizowana za pomocą wifi. Zakupiono więc moduł ESP8266, jednak napotkano problemy, których nie udało się rozwiązać. W efekcie bezprzewodową komunikację zrealizowano przy pomocy modułu bluetooth HC-05, który pozwala przesyłać dane na telefon. Dane odebrane ze stacji pogodowej wyświetlane są w aplikacji Bluetooth Terminal.

Arduino zapewnia gotowe biblioteki przez co programowanie mikrokontrolera jest programowaniem wysokopoziomowym, a co za tym idzie dużo przyjemniejszym i prostszym. Każdy moduł użyty w projekcie miał swoje dedykowane biblioteki, dzięki czemu w kodzie źródłowym posługiwano się obiektami gotowych klas.

## 5 Schemat połączeń



Rysunek 5: Schemat połączeń elementów stacji pogodowej

## 6 Kosztorys projektu

1. Arduino Nano klon - **21.00 zł**
2. Płytnica uniwersalna "U-11" - **element z laboratorium**
3. Czujnik DHT22 - **22.00 zł**
4. Wyświetlacz LCD - **17.50 zł**
5. Czujnik BMP280 - **12.00 zł**
6. Rezystor 10kΩ - **0.05 zł**
7. Zegar czasu rzeczywistego RTC DS1307 - **11.60 zł**
8. Bateria 9V - **5.00 zł**
9. Moduł bluetooth HC-05 - **22.30 zł**
10. Potencjometr - **3.00 zł**

**Całkowity koszt stacji pogodowej - 114.45 zł**

## 7 Wnioski

- Budowa stacji pogodowej jest czasochłonnym zajęciem. Mały błąd może kosztować nawet kilka godzin pracy. Jednak podczas realizacji tego projektu można się nauczyć wiele praktycznych rzeczy z dziedziny elektroniki i programowania.
- Najtrudniejszym etapem okazała się realizacja odpowiednich połączeń elektrycznych pomiędzy poszczególnymi elementami stacji pogodowej. Natomiast najprostszym etapem było programowanie.
- Porównując koszt zbudowania stacji pogodowej z ceną takiego urządzenia zakupionego w sklepie elektronicznym można dojść do wniosku, że czasami warto jest zrealizować jakiś projekt samemu i zaoszczędzić pieniądze. Koszt stacji wyniósł 114,45zł, gdzie w sklepie elektronicznym trzeba zapłacić średnio 150zł. Zamawiając elementy do budowy stacji z Chin, a nie od Polskich pośredników, można by było zaoszczędzić jeszcze więcej.