

# GlobalLogic®

A Hitachi Group Company



# Monitoring Barci w technologii ESP32+LoRa

Paweł Kamoda, Maciej Wołosewicz

09.08.2023

# Spis

1. Wymagania
2. Rozwiązanie
3. Prototyp
4. Realizacja
5. Zasięg
6. Propozycja dalszego rozwoju

## Wymagania

- Monitorowanie układów wolno zmieniających parametry przy użyciu technologii LoRa.
- Monitoring siedliska pszczóły miodnej przy użyciu pomiaru cyfrowego, oraz komunikacji radiowej LoRa.
- Niski pobór energii czujnika ze względu na rzadką możliwość serwisu w tym wymiany baterii.

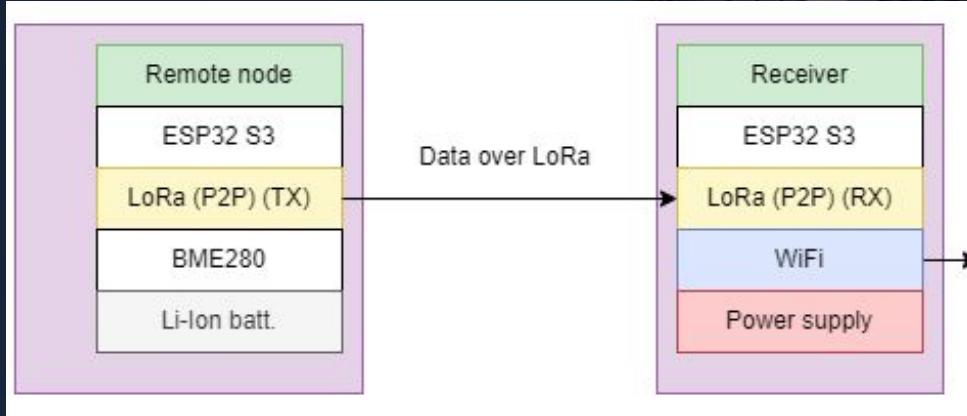
# Monitorowanie wilgotności oraz temperatury w barci (I)



# Monitorowanie wilgotności oraz temperatury w barci (II)



# Rozwiązanie - ESP32+LoRa (I)

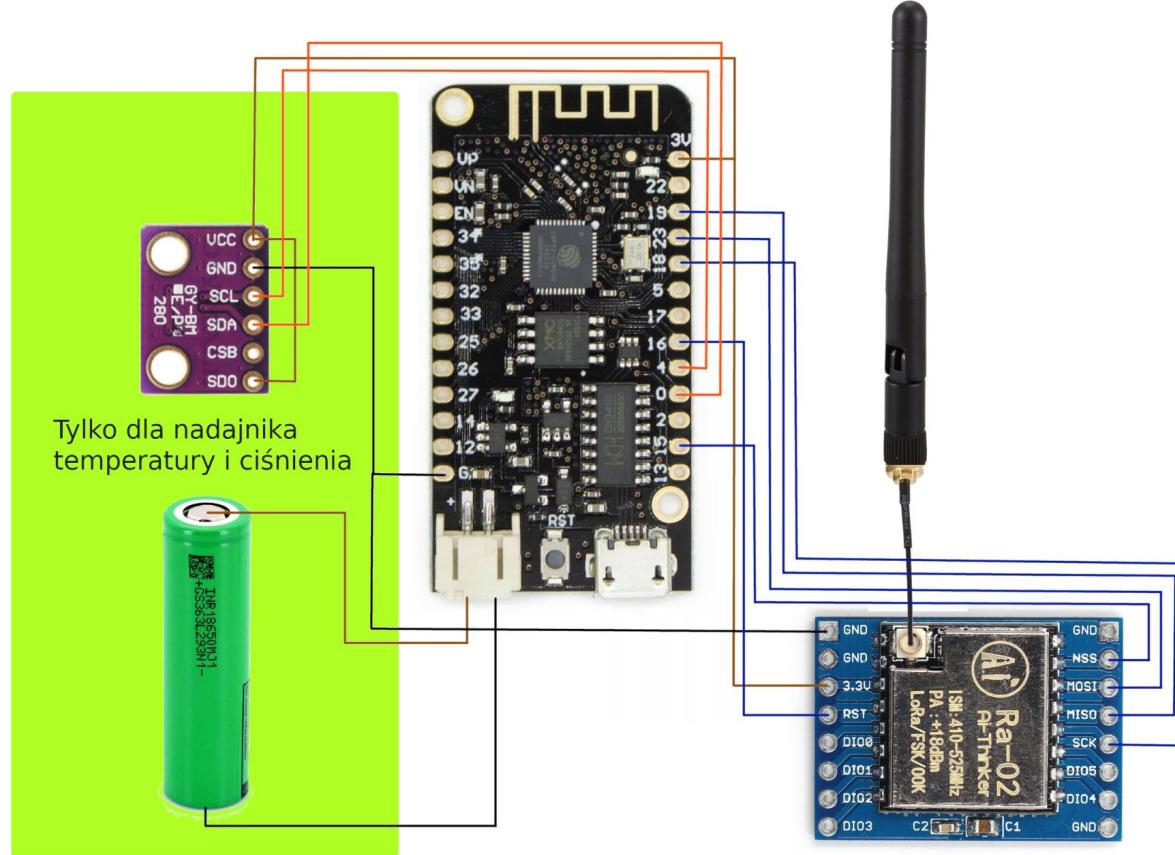


Możliwość zbierania i wizualizacji danych.

System składa się z monitora opartego o LoRa oraz ESP32. Umieszczonego w barci.

Drugim elementem systemu jest odbiornik LoRa oparty o ESP32, który w przyszłości można podłączyć do systemu bazodanowego.

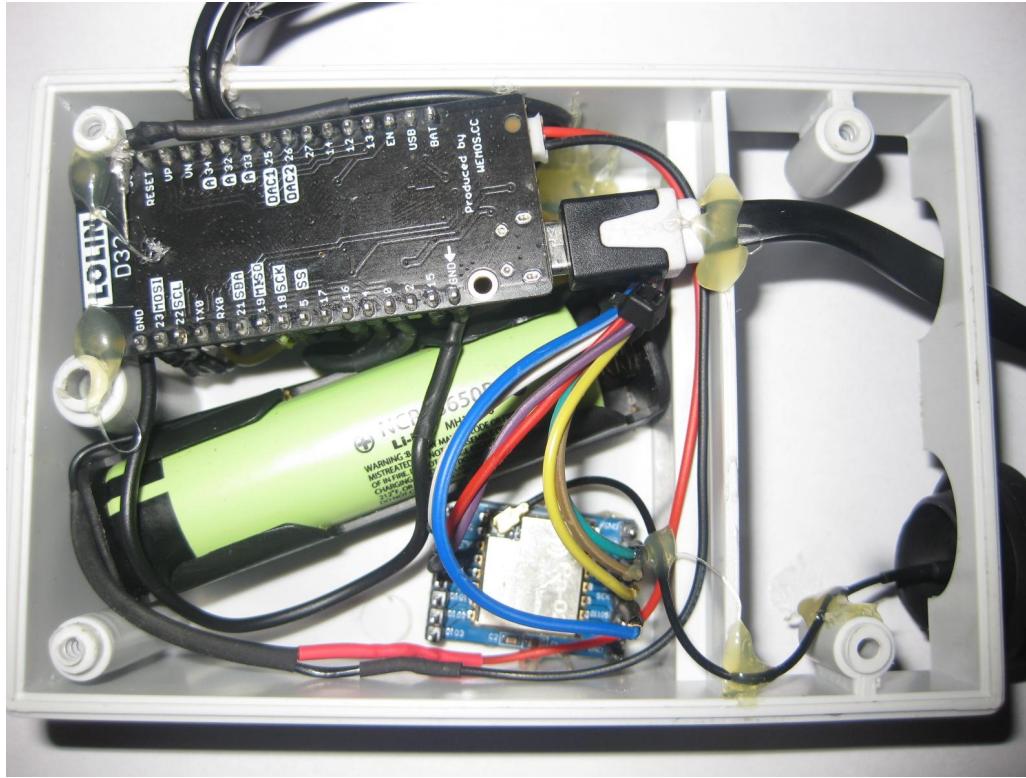
# Rozwiązanie - ESP32+LoRa (II)



# Rozwiązanie - ESP32+LoRa (III)

- Mikrokontroler ESP32 okresowo pobiera temperaturę oraz wilgotność z układu BME280
- Dane są wysyłane poprzez radio LoRa 433MHz do odbiornika
- Odebrane dane umożliwiają monitoring w czasie rzeczywistym obsady barci, oraz jej stanu (zasiedlona, pusta, przegrzana, zalana wodą itd.)
- W przyszłości można poszerzyć dokonywane pomiary o CO, co także dawałoby możliwość sygnalizowania pożaru w lesie
- CO2 celem pomiaru ilości pszczół w barci

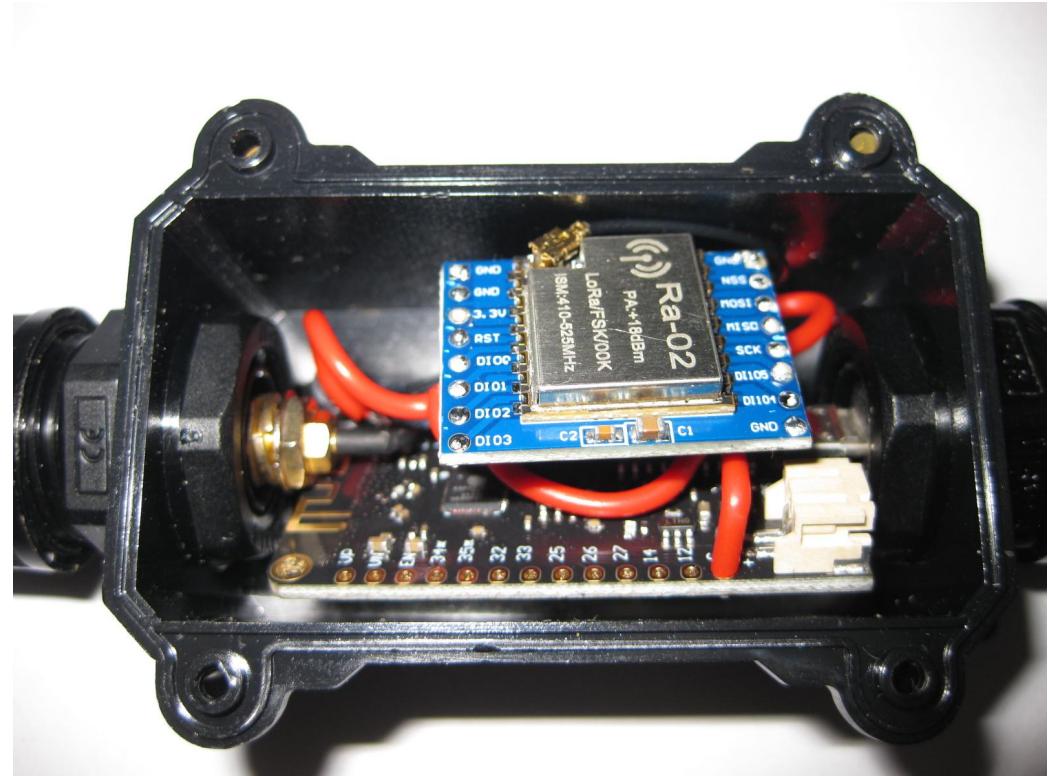
# Prototyp nadajnika (I)



## Prototyp nadajnika (II)

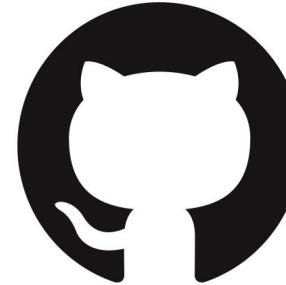


## Prototyp odbiornika (III)



## Prototyp oprogramowania (IV)

- Free Software
- Licencja MIT
- Projekt na GitHub, w formie otwartej
- FreeRTOS + ESP IDF
- 99% kodu w języku C



# Koszta

## Nadajnik

Moduł ESP32	35,00 PLN
Moduł LoRa	38,50 PLN
Moduł BME280	30,00 PLN
Akumulator INR18650	15,00 PLN
Obudowa IP65	15,00 PLN
<b>RAZEM</b>	<b>133,50 PLN</b>

## Odbiornik

Moduł ESP32	35,00 PLN
Moduł LoRa	38,50 PLN
Obudowa IP65	15,00 PLN
<b>RAZEM</b>	<b>88,50 PLN</b>

# Realizacja (I)

W żółtej klatce znajduje się czujnik BME280 połączony 4 przewodami - magistrala I2C długości 1.5m.



## Realizacja (II)

Moduł radiowy LoRa z anteną 433MHz. W dolnej części modułu widoczna magistrala I2C.



## Realizacja (III)

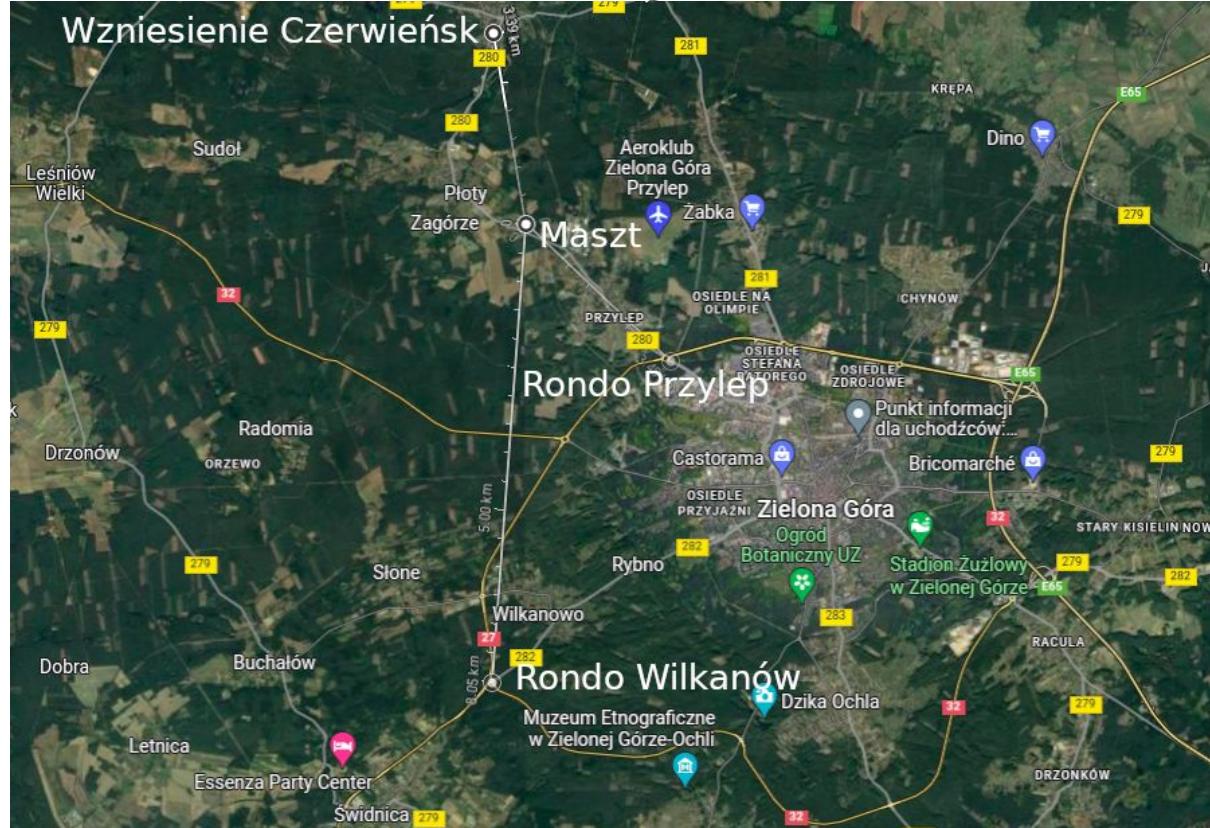
(108373) BME280: 19.2 degC / 1015.0 hPa / 66.1 %  
(109373) BME280: 18.9 degC / 1015.0 hPa / 65.2 %  
(110373) BME280: 18.8 degC / 1015.0 hPa / 65.5 %  
(111373) BME280: 18.9 degC / 1015.0 hPa / 65.7 %  
(112373) BME280: 19.0 degC / 1015.0 hPa / 65.2 %  
(113373) BME280: 18.9 degC / 1015.0 hPa / 65.1 %  
(114373) BME280: 19.1 degC / 1015.0 hPa / 66.3 %  
(115373) BME280: 19.1 degC / 1015.1 hPa / 66.8 %  
(116373) BME280: 19.2 degC / 1015.1 hPa / 66.9 %  
(117373) BME280: 19.3 degC / 1015.1 hPa / 65.4 %  
(118373) BME280: 19.1 degC / 1015.1 hPa / 65.8 %  
(119373) BME280: 19.0 degC / 1015.1 hPa / 65.0 %  
(120373) BME280: 18.9 degC / 1015.1 hPa / 65.1 %  
(121373) BME280: 18.9 degC / 1015.0 hPa / 66.3 %



# Zasięg sieci z masztu domowego (I)



## Zasięg sieci z masztu domowego (II)



## Zasięg sieci z masztu domowego - topografia (III)



# Propozycja dalszego rozwoju systemu monitoringu (I)

Stworzenie punktu odbierającego na jednym z wyższych budynków UZ.  
Takie umiejscowienie odbiornika ma niewątpliwą zaletę zwiększonego zasięgu prognozowanego na 8km.



## Propozycja dalszego rozwoju systemu monitoringu (II)

Stworzenie lokalnej sieci  
parkingów SMART na  
terenie UZ.



## Propozycja dalszego rozwoju systemu monitoringu (III)





# GlobalLogic®

A Hitachi Group Company