

# Bezprzewodowe sieci zeroenergetycznych układów elektronicznych.

Imię	Nazwisko	Numer albumu
Mateusz	Kowalczyk	268533
Jakub	Kołodziejczyk	268528

## Wstępny opis ogólny projektu:

Ogólnym założeniem projektu jest skonstruowanie bezprzewodowej sieci zeroenergetycznej składającej się z czujnika wilgotności, czujnika światła oraz czujnika temperatury.

## Potencjalne zastosowanie projektu:

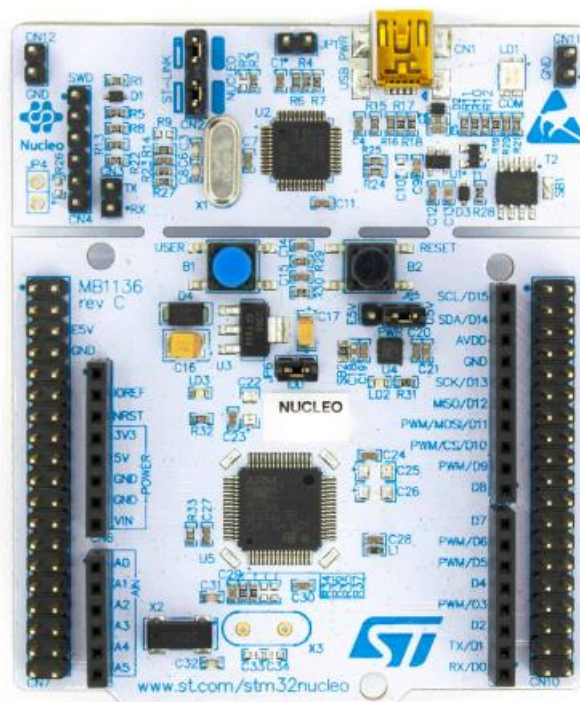
Celem sieci jest monitorowanie procesu chłodzenia, co z kolei skutkować ma:

- Zwiększeniem efektywności energetycznej urządzeń,
- Monitorowaniem warunków przechowywania produktów,
- Ograniczeniem kosztów związanych z utrzymaniem urządzeń,
- Szybką reakcją na ewentualne awarie.

## Mikrokontroler STM32 Nucleo L152RE (Rys. 1):

- Charakteryzuje się niskim poborem mocy, co czyni go idealnym wyborem do zastosowań zasilanych z baterii lub energooszczędnych aplikacji.

- Oferuje różne interfejsy komunikacyjne, takie jak interfejsy szeregowo (UART, SPI, I2C), interfejsy równoległe (GPIO) oraz interfejsy komunikacyjne takie jak USB, CAN czy Ethernet.
- Posiada różnorodne moduły peryferyjne, w tym liczniki, przetworniki analogowo-cyfrowe (ADC), przetworniki cyfrowo-analogowe (DAC), multiplexery analogowe, zegary, kontrolery przerwań itp.
- Zapewnia wbudowane mechanizmy oszczędzania energii, co pozwala na efektywne zarządzanie energią w aplikacjach mobilnych lub zasilanych z baterii.
- Posiada wbudowaną pamięć Flash, RAM i EEPROM, umożliwiając przechowywanie kodu programu, danych i konfiguracji systemowych.



Rysunek 1. Wygląd mikrokontrolera Nucleo STM32L152RE

## Cele, które udało nam się zrealizować:

- Konfiguracja środowiska na prywatnych komputerach,
- Zaznajomienie z tematem projektu oraz znalezienie zastosowania naszej sieci,
- Poprawne połączenie oraz konfiguracja czujnika temperatury poprzez magistrale I2C
- Zaprogramowanie sieci tak, żeby odczytywała wartości z czujnika temperatury, tylko w trybie włączenia (1x min),
- Ustawienie trybu pracy „sleep mode” naszej sieci,
- W trakcie naszego „sleep mode” pobór prądu jest niewłaściwy (5 [mA]),
- Obniżenie częstotliwości taktowania w celu zmniejszenia poboru prądu,
- Próba połączenia z czujnikiem wilgotności,
- Nieudana próba połączenia, ponieważ czujnik ciągle pokazuje wartość 1RH,
- Próbowaliśmy połączyć się prawidłowo z czujnikiem wilgotności, jednak po wielu próbach efekt był identyczny jak pod koniec ostatnich zajęć, mianowicie:

```
25.00 C
Tryb spania.

        Budzi sie.

                                1 RH
25.00 c
Tryb spania.

        Budzi sie.

                                1 RH
25.00 C
Tryb spania.

        Budzi sie.

                                1 RH
```

- Poprzez nasze próby wywnioskowaliśmy, że błąd nie jest w odczytaniu adresu czujnika.
- Ponadto próbowaliśmy skonfigurować czujnik światła, jednak nie udało nam się tej konfiguracji dokończyć.

### **Potencjalne propozycje zasilania:**

- **Baterie o niskiej mocy:** Wybór baterii o niskim poborze mocy, takich jak baterie litowe (np. baterie CR2032), może być skutecznym rozwiązaniem. Te baterie mają długą żywotność i mogą zasilać urządzenia przez długi czas.
- **Energia słoneczna:** Wykorzystanie paneli słonecznych do zasilania sieci czujników może być korzystne w przypadku systemów rozmieszczonych na zewnątrz lub w miejscach o dostępie do światła słonecznego. Panele słoneczne mogą być wykorzystane do ładowania baterii lub bezpośredniego zasilania czujników.
- **Harvesting energii:** Technologia pozyskiwania energii z otoczenia, jak energia termiczna, kinetyczna lub mechaniczna, może być stosowana do zasilania niskoprądowych urządzeń. Czujniki mogą korzystać z energii pochodzącej z ruchu, zmian temperatury lub innych źródeł, aby zasilać się.

## Obliczenia:

**Bateria litowa CR2477:** Posiada większą pojemność niż CR2032. Typowa pojemność tej baterii wynosi około 1000 [mAh], co może zapewnić dłuższy czas pracy.

Czas pracy = Pojemność baterii / Pobór prądu

**Czas pracy** = 1000 [mAh] / 5 [mA] = 200 godzin

Pobór mocy = Napięcie \* Pobór prądu

Standardowe napięcie baterii CR2477 to około 3 [V].

**Pobór mocy** = 3 [V] \* 0,005 [A] = 0,015 [mW]