

PRACA DYPLOMOWA INŻYNIERSKA  
pt.

**„Konstrukcja i zaprogramowanie opaski na rękę z przyciskiem do wzywania pomocy, wykorzystującej moduł GPS oraz sieć komórkową”**

Promotor: **dr inż. Piotr Kustra**

Recenzent: **dr inż. Adam Mrozek**

Wykonał: **Kacper Pawlikowski**

Kierunek studiów: **Informatyka Stosowana**

# Cel pracy

Celem pracy inżynierskiej jest budowa i zaprogramowanie prototypu opaski na rękę z przyciskiem do wzywania pomocy, która przesyła lokalizację osoby poszkodowanej odczytaną przy pomocy modułu GPS, przy użyciu sieci komórkowej.

# Rozwiązania dostępne na rynku

## Urządzenia marki King Pigeon



Urządzenie nie jest wyposażone w lokalizator GPS



Wymaga dodatkowego urządzenia – panelu kontrolnego, który wysyła powiadomienia opiekunom

## Bransoletka Życia

Przycisk SOS

Przycisk odbierania  
lub zakończenia  
połączenia

Regulowane  
zapięcie

Moduł GPS



 uzależniona od Centrów Zdalnej Opieki Medycznej

# Rozwiązania dostępne na rynku

## Aplikacje lokalizujące



Rozwiązania te nadają się tylko dla osób, które są obeznane z nowymi technologiami i potrafią z nich korzystać.

# Funkcjonowanie systemu wzywania pomocy



Opaska po naciśnięciu przycisku do wzywania pomocy wykonuje dwie podstawowe czynności:

- Wysyła powiadomienia SMS do wcześniej wskazanych opiekunów osoby starszej,
- Przesyła informacje o lokalizacji do aplikacji webowej.

# Protokół do transmisji danych

## MQTT

## HTTP

## CoAP

## XMPP

zalety

- Architektura publish/subscribe
- Niski pobór prądu
- Dobra dokumentacja i wsparcie techniczne

- Dobra dokumentacja i wsparcie techniczne

- Niski pobór prądu
- Dobra dokumentacja i wsparcie techniczne

- Architektura publish/subscribe

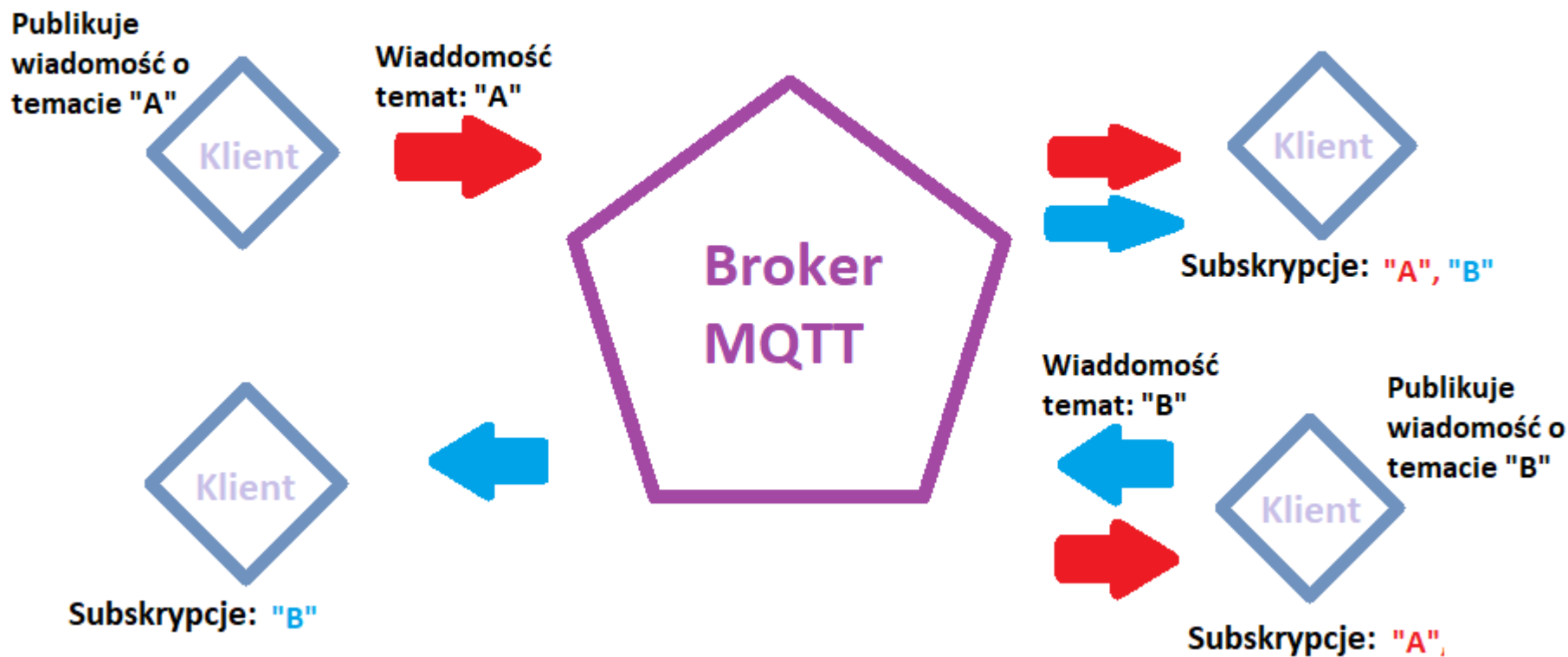
wady

- Architektura request/response
- Duży pobór prądu

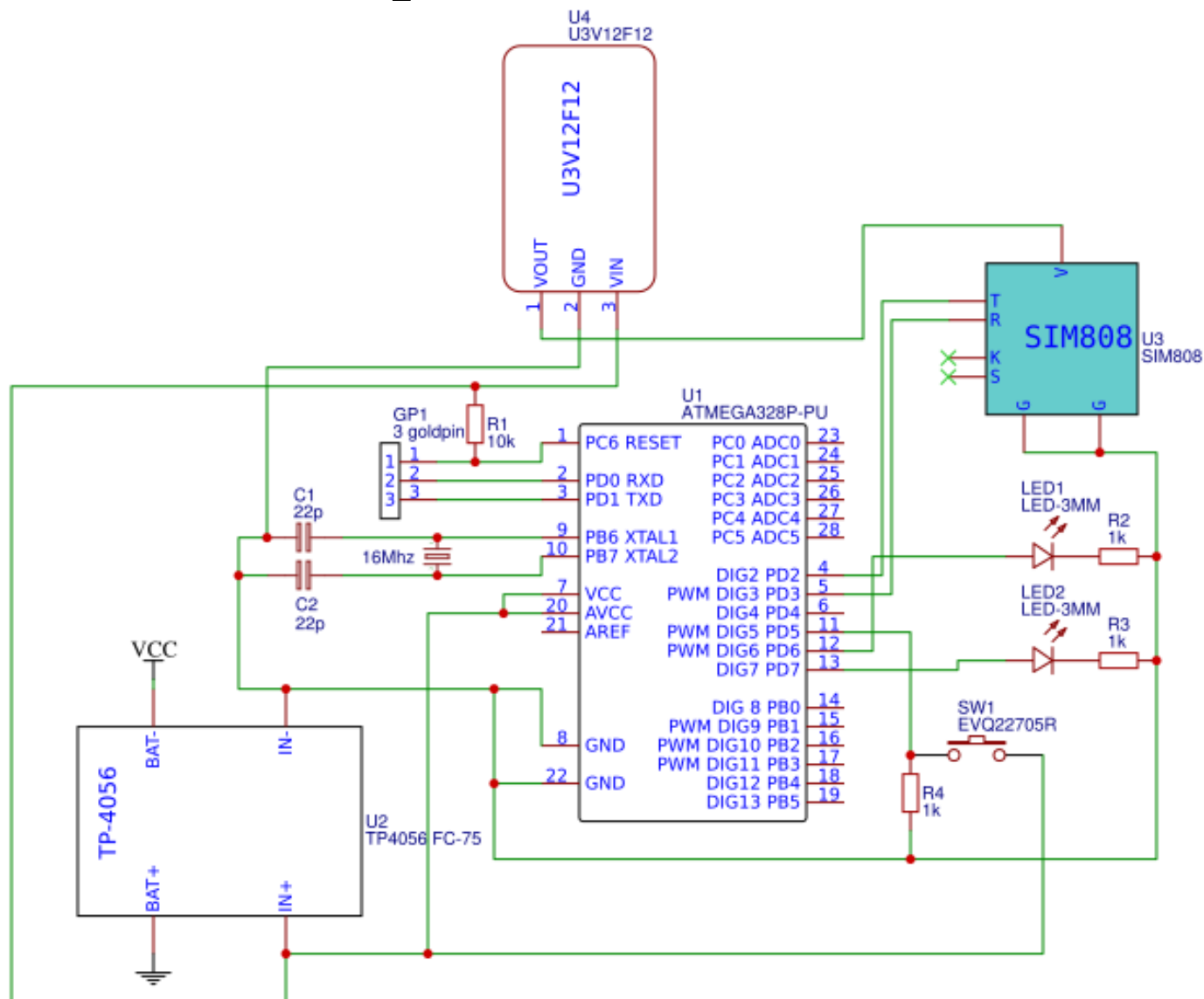
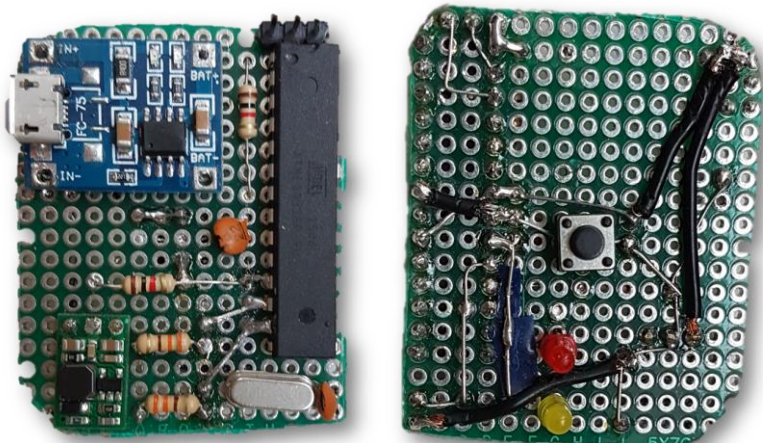
Architektura request/response

- wiadomości w formacie XML
- nie można być pewnym dalszego wsparcia dla tej technologii

# MQTT – usunąć?

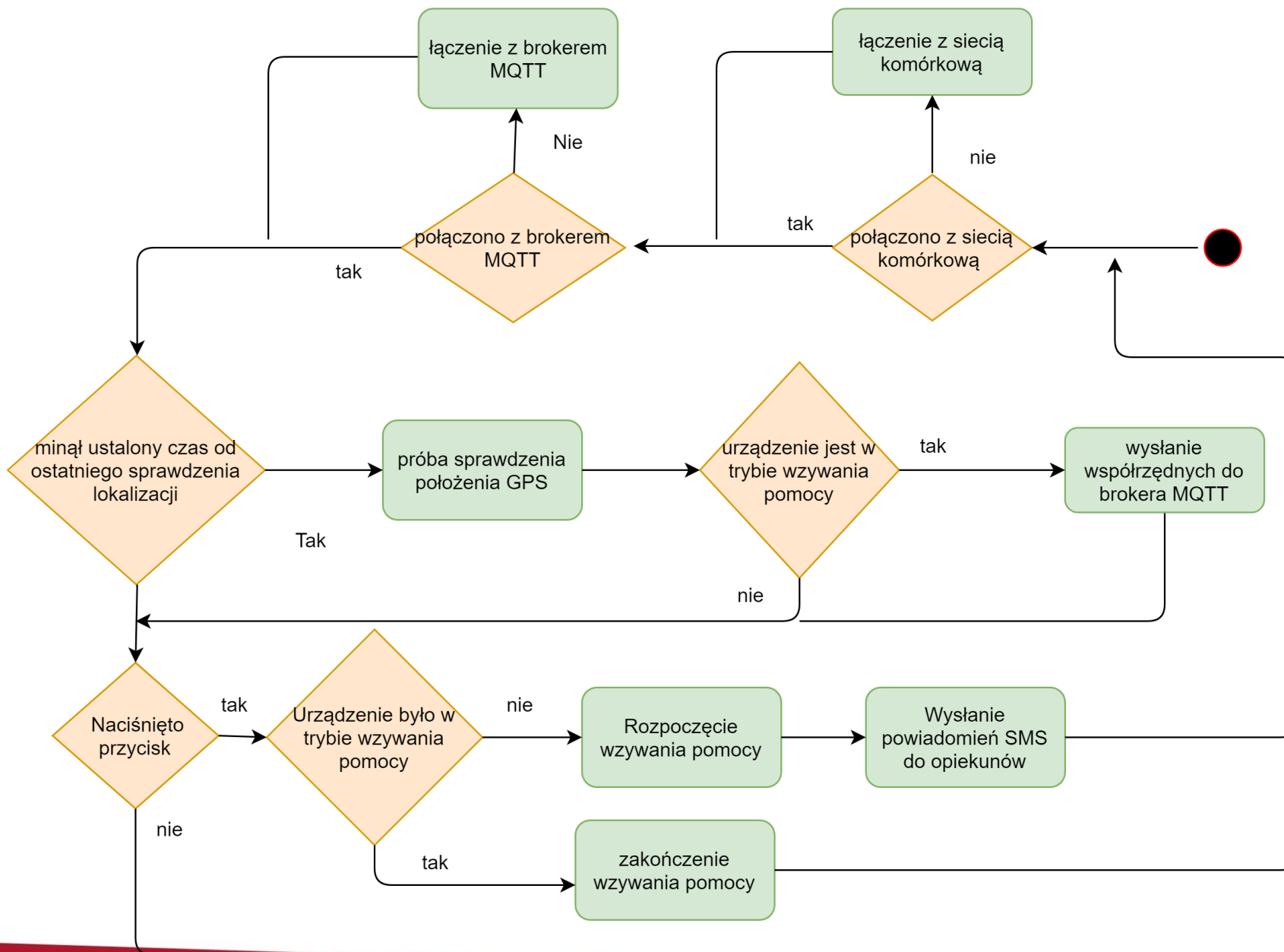


# Budowa urządzenia



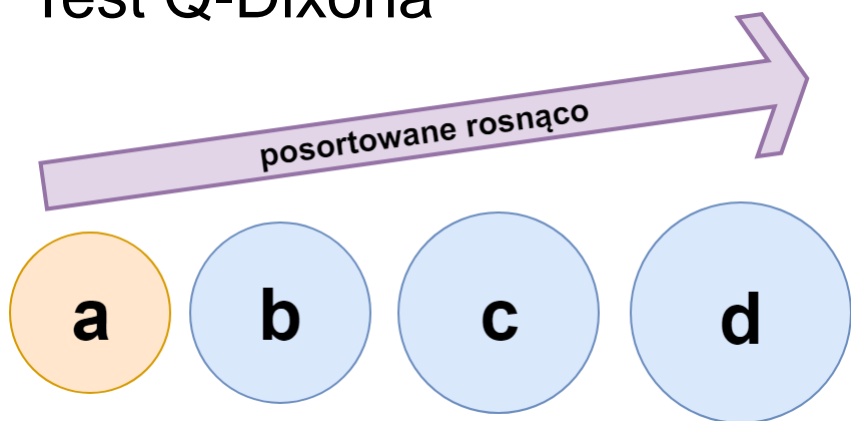


# Oprogramowanie



# Oprogramowanie – pozycja GPS

## Test Q-Dixona



$$Q_n = \frac{|a - b|}{|a - d|}$$

Jeżeli  $Q_n > Q_{tab}$  to pomiar zostaje uznany za niepoprawny

```
qsort(coords, totalCoords, 2 * sizeof(float), compareLat);

*first = 0;
*last = totalCoords;
float rangeLat, rangeLon;

while (*first < *last - 1) {

    rangeLat = coords[0][*last] - coords[0][*first];
    float QLat = fabs(coords[0][*first] - coords[0][*first + 1]) / rangeLat;
    if (QLat > Q99[totalCoords - 3]) {

        *first++;
    }
    else {
        break;
    }
}

qsort(coords[*first], totalCoords - *first, 2 * sizeof(float), compareLon);

while (*first < *last - 1) {

    rangeLon = coords[1][*last] - coords[1][*first];
    float QLon = fabs(coords[1][*first] - coords[1][*first + 1]) / rangeLon;
    if (QLon > Q99[totalCoords - 3]) {

        *first++;
    }
    else {
        break;
    }
}
```

# Oprogramowanie - komunikacja z brokerem MQTT

```
TinyGsmClient client(modem);  
PubSubClient mqtt(client);
```

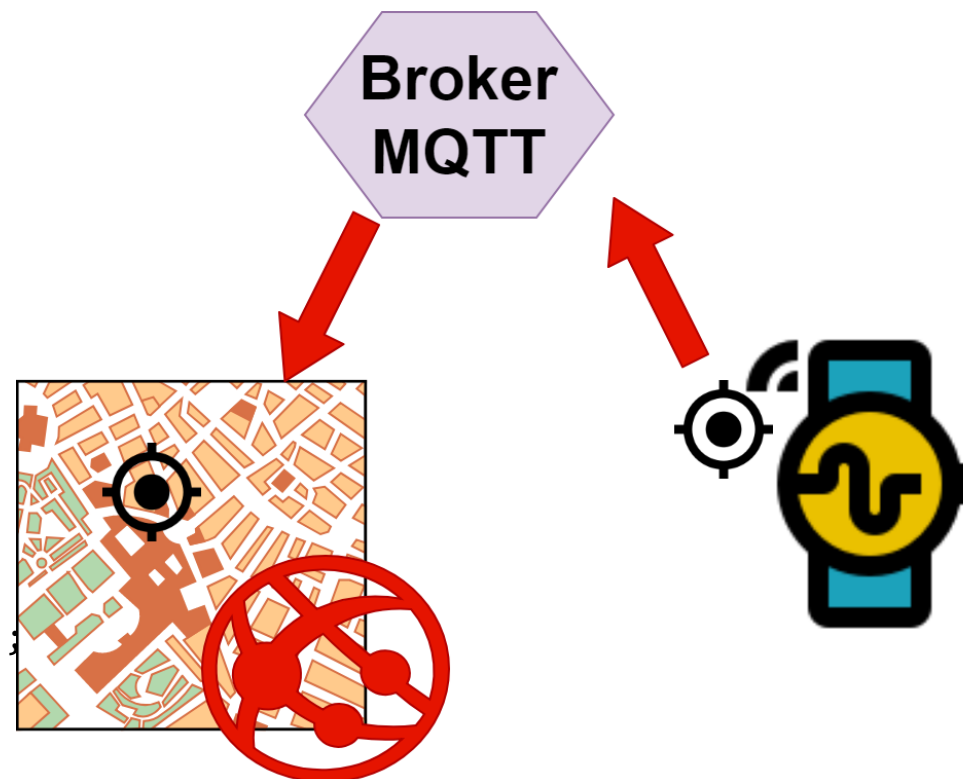
```
SerialMon.print("Connecting to ");  
SerialMon.print(apn);  
if (!modem.gprsConnect(apn, user, pass)) {  
    SerialMon.println(" can't connect");  
}
```

...

```
SerialMon.println(" device succesfully conected to network");
```

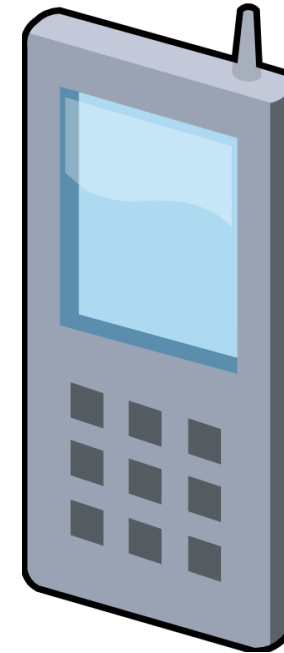
```
mqtt.setServer(broker, port);
```

```
boolean status = mqtt.connect("GsmClientName", mqttUser, mqttPassword);  
if (status == false) {  
    SerialMon.println(" conecting to MQTT failed");  
}
```



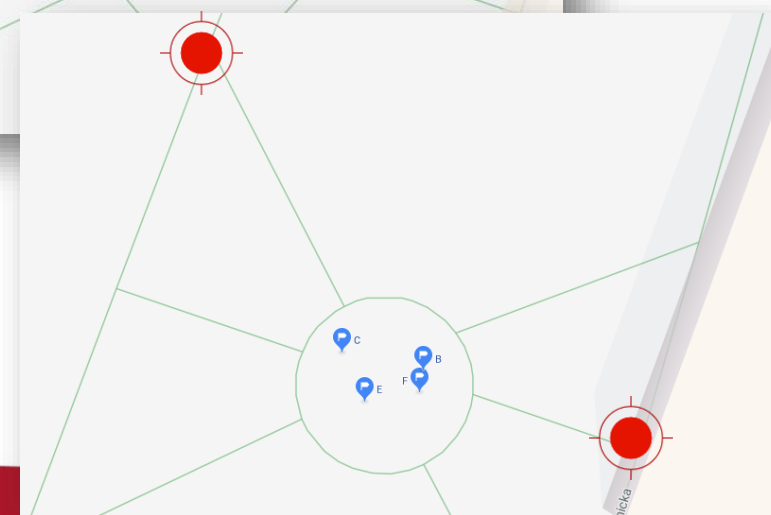
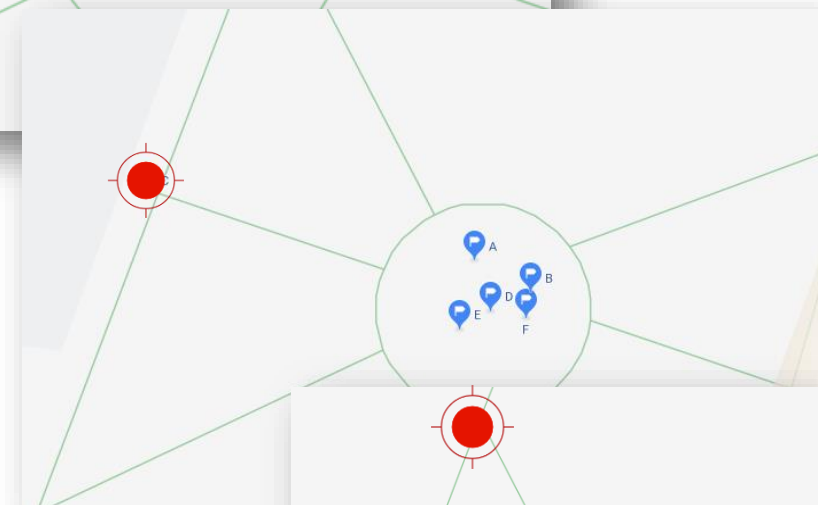
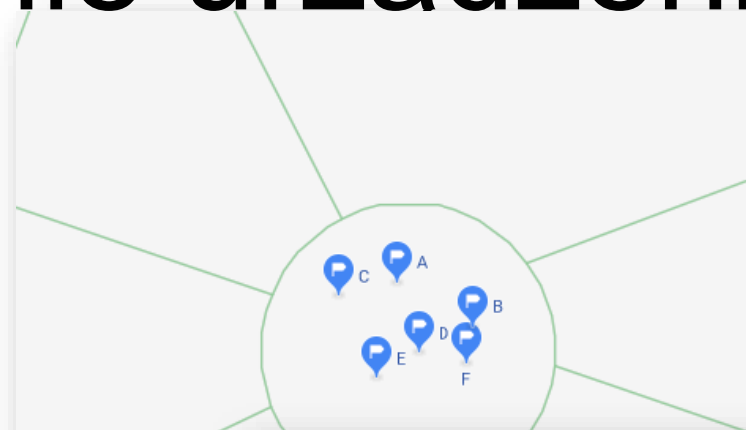
# Oprogramowanie - Powiadomienia SMS

```
bool sendSMSNotifications() {  
    for (int i = 0; i < numbersCount; i++) {  
        bool st = 0;  
        while (!st) {  
            st = modem.sendSMS(numbers[i], msg);  
        }  
    }  
}
```

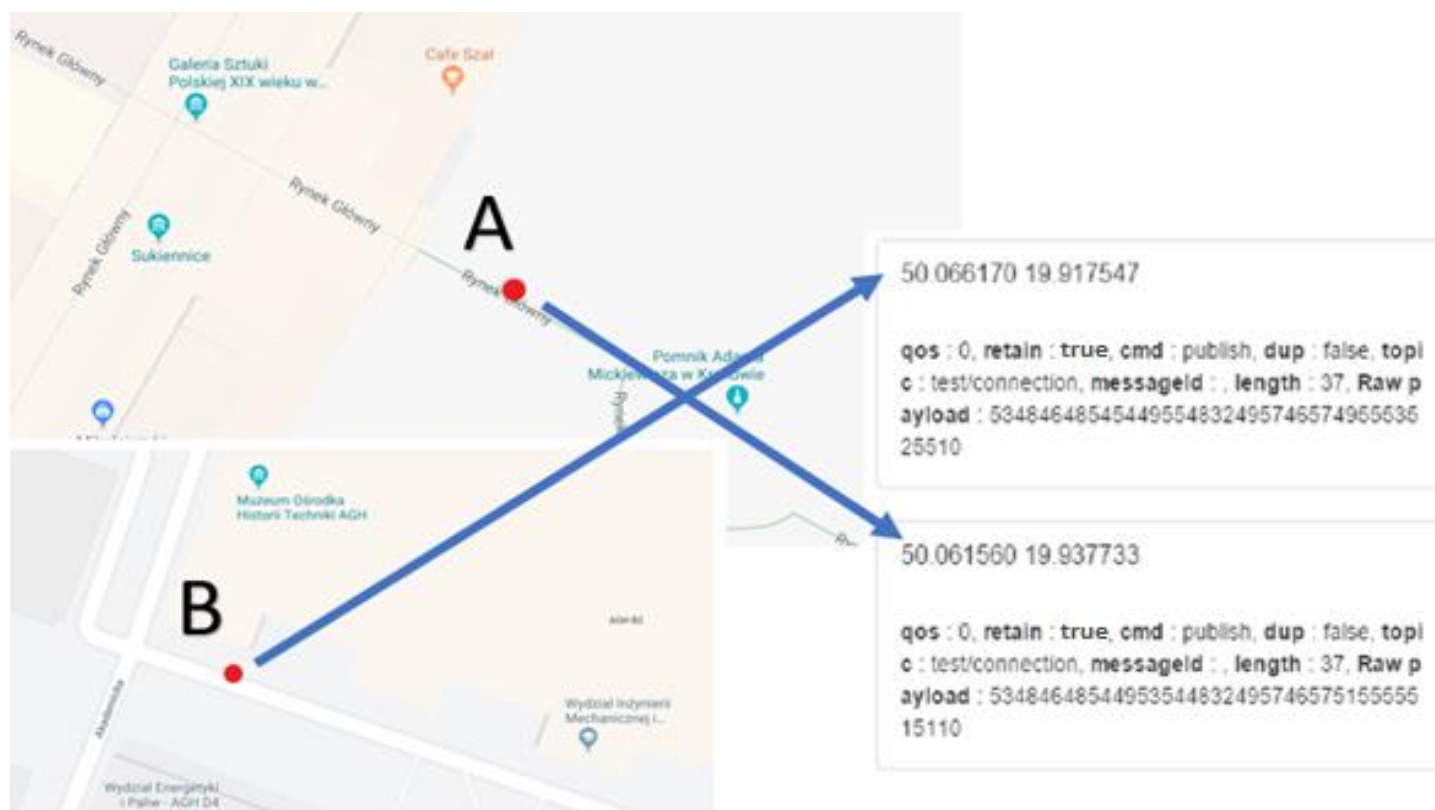


# Testowanie urządzenia

Numer testu	Testowane współrzędne	Odrzucone współrzędne
1	A - 50.066920, 19.917428 B - 50.066908, 19.917461 C - 50.066917, 19.917403 D - 50.066901, 19.917438 E - 50.066894, 19.917419 F - 50.066898, 19.917458	brak
2	A - 50.066920, 19.917428 B - 50.066908, 19.917461 C - 50.066945, 19.917238 D - 50.066901, 19.917438 E - 50.066894, 19.917419 F - 50.066898, 19.917458	C - 50.066945, 19.917238
3	A - 50.067048, 19.917304 B - 50.066908, 19.917461 C - 50.066917, 19.917403 D - 50.066874, 19.917609 E - 50.066894, 19.917419 F - 50.066898, 19.917458	B - 50.066874, 19.917609 A - 50.067048, 19.917304



# Testowanie urządzenia



# Podsumowanie

- » Zaprojektowano oraz wykonano prototyp układu elektronicznego wyposażonego w moduł GSM oraz GPS
- » zaimplementowano oprogramowanie, które obsługuje przycisk oraz diody urządzenia, odczytuje pozycję GPS, wysyła powiadomienia SMS oraz łączy się z serwisem internetowym
- » Urządzenie zostało wyposażone w specjalnie zaprojektowaną obudowę, wykonaną drukarką 3D.
- » Prototyp został przetestowany dla kilku podstawowych scenariuszy.