

## Opis techniczny

**Wymagania techniczne dla modułów radiowych i stacjonarnego odczytu danych.**

Zamawiający celem realizacji projektu zakłada zakup i montaż modułów radiowych w technologii NBloT oraz LoRaWAN u odbiorców końcowych wraz z wdrożeniem stacjonarnego systemu odczytu. Przewiduje się wymianę istniejących wodomierzy oraz montaż modułów radiowych w ilościach zawartych w Tabela 1.

Tabela 1. Składowe systemu zdalnego odczytu wodomierzy.

Lp	Nazwa	Ilość
1	Rejestrator z transmisją danych NBloT	190
2	Oprogramowanie dla stacjonarnego systemu odczytu	1
3	Moduły NBloT wraz z utrzymaniem i abonamentem przez okres 10 lat *	14000
4	Moduły LoraWAN wraz z utrzymaniem i abonamentem przez okres 10 lat *	500
5	Zewnętrzna stacja bazowa LoRaWAN	1
6	Urządzenia mobilne do programowania i konfiguracji	8
7	Szkolenie z zakresu obsługi oprogramowania oraz montażu i konfiguracji modułów	1
8	Dzierżawa dachów przez okres 10 lat	1
9	Montaż wodomierzy wolumetrycznych i modułów radiowych NBloT wraz z konfiguracją i programowaniem	14000
10	Montaż wodomierzy wolumetrycznych i modułów LoRa radiowych wraz z konfiguracją i programowaniem	500
11	Montaż stacji bazowej LoRa GateWay	1

\*- zamawiający wymaga podania ceny modułu z utrzymaniem i abonamentem telemetrycznym przez okres 10 lat.

### 1.1 Specyfikacja urządzeń do transmisji bezprzewodowej- rejestratorów

Specyfikacja ogólna:

- 1) Instalacja: Plug and play.
- 2) Zużycie energii: Prąd czuwania 20uA (w trybie oszczędzania energii) i 5-20mA podczas normalnej pracy.
- 3) Tryb wielomodowy: Obsługuje dwa tryby pracy - niskiego zużycia energii oraz pracy online w czasie rzeczywistym.
- 4) Podwójne zasilanie: Urządzenie może być zasilane zasilaczem prądu stałego lub wbudowaną baterią, co zapewnia ciągłość zasilania w przypadku awarii głównego źródła.
- 5) Żywotność baterii: Standardowa pojemność baterii zapewnia co najmniej 3 lata pracy przy wysyłce danych co godzinę.
- 6) Stopień ochrony IP68: Konstrukcja obudowy zapewnia pełną wodoodporność i możliwość pracy pod wodą.
- 7) Alarmy online: Możliwość ustawienia alarmów dla minimalnego i maksymalnego natężenia przepływu, objętości, ciśnienia i innych parametrów.
- 8) Komunikacja RS485: Obsługa standardów MODBUS-RTU i innych, z możliwością zdalnej konfiguracji poprzez platformę chmurową.
- 9) Akwizycja sygnału: Obsługa dwuprzewodowej akwizycji sygnałów analogowych (4-20 mA/0-20 mA/0-5 V/0.5-4.5 V/1-5 V) oraz sygnałów przełączających.
- 10) Kontrola wyjścia (opcjonalnie): Wbudowany węzeł wyjść przekaźnikowych do sterowania urządzeniami takimi jak zawory i alarmy.
- 11) Lokalne przechowywanie danych: Wbudowana pamięć o pojemności 64 kb z żywotnością stu miliardów cykli kasowania i zapisu.
- 12) Zdalna konfiguracja parametrów: Możliwość ustawienia parametrów przez przeglądarkę internetową.
- 13) Wyświetlacz: Wyświetlacz OLED i magnetyczne przyciski sterujące ułatwiające podgląd działania urządzenia i debugowanie.

#### Specyfikacja techniczna

- 1) RS-485: Szybkość transmisji 1200-115200bps, obsługiwane protokoły komunikacyjne.
- 2) Pomiar ilości analogowej lub impulsu: Rozdzielczość 12 bitów, precyzja 1%, typ sygnału 4-20 mA (domyślnie).
- 3) Kontrola wyjścia: Wyjście przekaźnikowe o obciążalności 4VDC/500mA.
- 4) Pamięć wbudowana: 4Kbity pamięci z wytrzymałością min. 100 bilionów odczytów/zapisów.

#### Bezprzewodowa zdalna transmisja:

- 1) Obsługa pasm częstotliwości dla NB-IoT, 2G/GPRS, 4G+2G.
- 2) Wbudowany eSIM lub ręcznie włożona karta Micro SIM.
- 3) Częstotliwość przesyłania danych: 1-10000 minut (domyślnie 720 minut).

#### Zasilacz:

- 1) Napięcie: 9-30 V prądu stałego.
- 2) Typ: Zasilanie prądem stałym, system energii słonecznej.

- 3) Ochrona: Zabezpieczenie przed odwrotnym połączeniem, nadprądowe i przepięciem.
- 4) Wbudowana bateria: Napięcie 36 V, pojemność 38 Ah.
- 5) Prąd czuwania: 20uA przy 36VDC.
- 6) Pobór energii podczas komunikacji: 80mA przy 36VDC (chwilowe 500mA) lub 120mA przy 36VDC (chwilowe 2A).

Moc wyjściowa: Napięcie wyjściowe 12-30VDC (gdy działa zasilacz prądu stałego) lub 12VDC (przy zasilaniu z wbudowanej baterii).

Środowisko pracy: Temperatura robocza -30 do 70°C (zalecana) lub -40 do 85°C (ograniczona), wilgotność 0-95% bez kondensacji.

Poziom ochrony: IP68.

## 1.2 Warunki techniczne systemu stacjonarnego odczytu wodomierzy

Zamawiający bezwzględnie wymaga wdrożenia jednego, jednolitego systemu do obsługi modułów Lora jak i NB-IoT (wizualizacja na jednej platformie WEB)

- 1) Wykonawca wdroży i uruchomi System odczytowy składający się z:
  - a) aplikacji mobilnej umożliwiającej aktywację modułów radiowych na wodomierzach;
  - b) aplikacji zarządzającej, która ma zapewniać rejestrowanie, przetwarzanie, archiwizowanie i przekazywanie na potrzeby Zamawiającego danych odczytanych z wodomierzy z częstotliwością co jedną godzinę, przesyłanych z modułów przynajmniej raz na dobę.
- 2) Zamawiający dopuszcza wyłącznie rozwiązania pracujące w chmurze. Aplikacja zarządzająca musi być dostępna na dowolnej ilości stanowisk operatorskich bez dodatkowych opłat, a do jej uruchomienia wymagane będzie jedynie posiadanie przez Zamawiającego stanowiska komputerowego (lub stanowisk komputerowych) z dostępem do Internetu.
- 3) Wykonawca zobowiązuje się do utrzymywania aktualności oraz dostosowania systemu do wszelkich zmian prawnych oraz technologicznych bez dodatkowego wynagrodzenia. Kolejne wersje oprogramowania i urządzeń muszą być kompatybilne z aplikacją zarządzającą. W przypadku braku takiej zależności Wykonawca dostosuje system do ich obsługi.
- 4) Zamawiający musi posiadać pełną swobodę tworzenia i usuwania kont dostępu dla pracowników. Jeżeli Zamawiający utworzy dla swoich pracowników dodatkowe konta dostępu, każde z tych kont musi posiadać swoje indywidualne i zapamiętywane ustawienia dotyczące nadanych uprawnień do poszczególnych funkcji oraz własnych preferencji widoku.
- 5) W przypadku braku możliwości wypracowania jednego spójnego formatu wymienianych danych decyzja o wyborze formatu leży po stronie Zamawiającego.
- 6) Minimalny zestaw parametrów rejestrowanych przez nakładkę:
  - a) nr IMSI;
  - b) poziom sygnału GSM;

- c) data ostatniego raportu;
- d) stan baterii;
- 7) Aplikacja zarządzająca lub moduły radiowe umożliwiają rejestrację następujących alarmów:
  - a) minimalnego przepływu z możliwością wyboru interwału czasu przyjmowanego za punkt wyjścia minimum dzień, tydzień miesiąc;
  - b) maksymalnego przepływu z możliwością wyboru interwału czasu przyjmowanego za punkt wyjścia minimum dzień, tydzień miesiąc;
  - c) potencjalnego wycieku z możliwością wyboru interwału czasu przyjmowanego za punkt wyjścia minimum dzień, tydzień miesiąc;
  - d) potencjalnego przecieku z możliwością wyboru interwału czasu przyjmowanego za punkt wyjścia minimum dzień, tydzień miesiąc;
  - e) sabotażu mechanicznego;
  - f) próby sabotażu magnetycznego;
  - g) przepływu wstecznego z możliwością wyboru interwału czasu przyjmowanego za punkt wyjścia minimum dzień, tydzień miesiąc;
  - h) przepływu zerowego z możliwością wyboru interwału czasu przyjmowanego za punkt wyjścia minimum dzień, tydzień miesiąc;
- 8) Aplikacja zarządzająca winna umożliwiać monitorowanie ilości pozyskiwanych pakietów odczytowych w przedziale dobowym, tygodniowym, miesięcznym oraz rocznym oraz mieć możliwość dowolnego wyboru daty. Powyższe dane winny mieć możliwość eksportu do plików w formatach np. XLS, XLSX, CSV, TSV, PDF, TXT.
- 9) System musi umożliwiać bilansowanie stref hydraulicznych DMA.

### 1.2.1 Warunki techniczne transmisji danych GSM (IOT)

Z uwagi na bezpieczeństwo przesyłu danych usługa telemetryczna musi być realizowana w oparciu o usługi operatora GSM w pasmach licencjonowanych przez Urząd Komunikacji Elektronicznej. Wymagany czas usługi w projekcie 120 miesięcy od daty dostarczenia każdej partii modułów telemetrycznych.

- 1) Przekaz danych z modułów musi opierać się o ogólnodostępne rozwiązanie, co oznacza, że usługa ma być świadczona w taki sposób, aby możliwe było rozdzielanie usługi telemetrycznej od modułu radiowego i w przyszłości świadczenie usługi przez inny podmiot.
- 2) Opłata za transmisję danych za dane urządzenie będzie naliczana od momentu rozpoczęcia eksploatacji tego urządzenia przez Zamawiającego. Rozliczenie świadczonych usług transmisji danych z poszczególnych zamontowanych i aktywowanych modułów radiowych odbywać się będzie cyklach 1 miesięcznych. Zaprzestanie naliczania opłat z danego urządzenia następuje w przypadku braku transmisji danych w przyjętym okresie rozliczeniowym. Zamawiający powiadomi Dostawcę o niesprawnym urządzeniu lub o wyeksploatowaniu urządzenia z podaniem numerów seryjnych w celu jego identyfikacji. Co również będzie skutkowało zaprzestaniem naliczania opłat za transmisję danych.
- 3) Dostawca rozwiązania zapewni następujący poziom skuteczności odczytów ze wszystkich prawidłowo zamontowanych i aktywowanych modułów radiowych:

- a) dziennie - na poziomie 90% (dalej: „dzienny SLA”) zamontowanych i aktywowanych modułów,
  - b) miesięcznie (licząc od pierwszego do ostatniego dnia danego miesiąca kalendarzowego) - na poziomie 95% (dalej „miesięczny SLA”) opomiarowanych punktów.
- 4) Dostawca na etapie tworzenia oferty dokona analizy zasięgu i mocy sygnału GSM dla terenu działalności Zamawiającego, na podstawie której określi ilość i miejsca montażu zestawów „doświetlających”. Ich koszty zostaną wliczone w cenę ofertową.
- 5) Zakup modułu jest jednoznaczny z zakupem usługi telemetrycznej dla każdego zakupionego modułu.

### 1.3 Warunki techniczne modułów NB-IoT

#### ZASTOSOWANIE

Moduł telemetryczny NB-IoT przeznaczony jest do stacjonarnego, zdalnego odczytu wodomierzy. Obudowa modułu NB-IoT musi być przystosowana do mocowania na wszystkich wyspecyfikowanych wodomierzach z tarczą indukcyjną Ti. Moduł NB-IoT musi być łatwy do zamontowania i konfiguracji w magazynie lub w terenie. Dane o stanie wodomierza oraz alarmach muszą być rejestrowane oraz przesyłane w formie szyfrowanej bezpośrednio do serwera.

#### Funkcjonalność:

- 1) Łatwy montaż za pomocą zatrzasków i śruby zabezpieczającej w taki sposób by był możliwy wizualny odczyt wodomierza
- 2) Odporność na warunki pracy IP68
- 3) Trwałość baterii – dwa okresy legalizacyjne z możliwością wymiany.
- 4) Rejestracja stanu wodomierza z rozdzielczością godzinową lub dobową.
- 5) Przechowywanie danych z 12 ostatnich miesięcy, umożliwiając pobieranie historycznych danych o przepływie.
- 6) Rejestracja miesięcznego skumulowanego przepływu na ostatni dzień miesiąca.
- 7) Rejestracja podstawowych parametrów urządzenia: temperatura, poziom sygnału GSM, data instalacji, data ostatniego raportu, rodzaj anteny, data legalizacji wodomierza, nr IMSI,
- 8) Raportowanie – częstotliwość przesyłania danych do serwera jest definiowana przez użytkownika zgodnie z potrzebami lub wymaganiami technicznymi.
- 9) Alarm przyłożenia magnesu, alarm przepływu wstecznego, alarm wycieku, alarm zatrzymania przepływu, alarm zasilania modułu.
- 10) Gromadzenie, przetwarzanie, wizualizacja danych w systemie centralnym z możliwością eksportu do systemu bilingowego i współpracować z systemem informatycznym funkcjonującym u zamawiającego – Tytan.
- 11) Urządzenie może wystawać poza obudowę wodomierza nie więcej niż 65 mm w dowolnym kierunku.

Tabela 2 Dane techniczne modułów NB-IoT

Karta SIM	Format NanoSIM
-----------	----------------

Bateria	Trwałość powyżej 10 lat
Zasilanie robocze	Bateria litowa +3,1V ~+4,0V
Częstotliwość pracy	800 ~900 Mhz
Maksymalna moc transmisji	+23dBm±2dB
Typ transmisji	Dwukierunkowa
Szyfrowanie danych	128 bit AES

Tabela 3 Warunki użytkowania modułów NB-IoT

Temperatura pracy	-20°C ~+50°C
Odporność na warunki pracy	IP68
Wilgotność	0 ~ 100%

Tabela 4 Programowanie modułów NB-IoT

Instalacja i konfiguracja	Głowica optyczna IRDA, Bluetooth, NFC
Funkcje	Pełna konfiguracja, odczyt wszystkich parametrów, aktualizacja oprogramowania wewnętrznego
Odczyt danych i zmiana konfiguracji	Komunikacja dwukierunkowa NB-IoT
Funkcje	Odczyt danych bieżących, alarmów, zmiana podstawowych parametrów komunikacyjny

#### 1.4 Warunki techniczne modułów Lora

- 1) Moduły radiowe muszą być przystosowane do zamontowania bezpośrednio na wodomierzu (bez użycia przewodów, na miejscu zainstalowania wodomierza, bez naruszania jego cechy legalizacyjnej) lub muszą być wykonane jako zintegrowane z liczydłem wodomierza. Nie dopuszcza się rozwiązań opartych o magnesy stałe takich jak nadajniki kontaktronowe.
- 2) Dopuszcza się zastosowanie ściennych modułów radiowych, które muszą być przystosowane do podłączenia do wodomierza poprzez nadajnik impulsów. Nadajnik impulsów wodomierza powinien być połączony przewodem z ściennym modułem radiowym przy zachowaniu klasy szczelności wszystkich połączeń na poziomie nie niższym niż IP68. Nie dopuszcza się rozwiązań opartych o magnesy stałe takich jak nadajniki kontaktronowe.
- 3) Dopuszcza się zastosowanie urządzenia umożliwiającego wyniesienie nakładki radiowej, które powinno składać się z nadajnika impulsów wodomierza i powinno być

połączone z transmittersem, na którym można zamontować nakładkę (moduł radiowy), przy zachowaniu klasy szczelności wszystkich połączeń na poziomie nie niższym niż IP68.

- 4) Moduły radiowe zainstalowane na liczydłach wodomierzy oraz moduły zintegrowane z liczydłami wodomierzy powinny charakteryzować się transmisją radiową z protokołem komunikacyjnym zgodnym ze standardem LoRaWAN w paśmie częstotliwości 868 MHz spełniając wymagania Rozporządzenia Ministra Cyfryzacji z dnia 26 listopada 2015 r. w sprawie urządzeń radiowych nadawczych lub nadawczo-odbiorczych, które mogą być używane bez pozwolenia radiowego (Dz. U. 2015 poz. 2174).
- 5) Moduły radiowe powinny komunikować się z Systemem odczytowym za pośrednictwem transmisji radiowej LoraWAN ale także z przenośnymi terminalami inkasenckimi, które powinny umożliwiać zdalne odczytywanie wskazań wodomierzy.
- 6) Moduły radiowe i nadajniki impulsów montowane na liczydłach wodomierzy powinny posiadać klasę szczelności obudowy IP 68.
- 7) Przenośne terminale inkasenckie powinny być wyposażone w oprogramowanie pozwalające na mobilny odczyt modułów radiowych metodą walk-by lub drive-by oraz umożliwiać konfigurację i programowanie parametrów pracy modułów radiowych.
- 8) Moduły radiowe oraz moduły zintegrowane powinny stanowić składnik stacjonarnej sieci radiowej i komunikować się za pośrednictwem transmisji radiowej Lora z urządzeniami sieci radiowej.
- 9) Moduły radiowe oprócz aktualnych stanów objętości powinny identyfikować wycieki, przepływy wsteczne, posiadać sygnalizację przy próbie demontażu modułu lub przyłożenia magnesu neodymowego.
- 10) Moduły radiowe i nadajniki impulsów muszą mieć temperaturę pracy od – 20°C do +50°C.
- 11) Moduły radiowe zintegrowane z wodomierzem muszą mieć temperaturę pracy od – 20°C do +50°C.
- 12) Każdy dostarczony moduł radiowy i nadajnik impulsów musi być fabrycznie nowy.
- 13) Moduły radiowe IoT na wodomierzach lub zintegrowane z wodomierzami muszą być zasilane bateryjnie. Czas ich działania na zasilaniu bateryjnym nie może być krótszy niż 10 lat + conajmniej 1 rok od daty montażu w punkcie pomiarowym, przy założeniu rejestracji stanu wodomierza co godzinę i transmisji zebranych danych odczytowych raz dziennie.
- 14) Nie wymaga się, aby wszystkie wodomierze / moduły radiowe pochodziły od jednego producenta.
- 15) Wykonawca zapewni przeszkolenie wyznaczonych pracowników Zamawiającego w zakresie konfiguracji modułów radiowych.
- 16) Na korpusie modułu radiowego ma być naniesiony kod QR, który ma zawierać informację o numerze fabrycznym modułu. Kod QR nie może ulec uszkodzeniu czy zanikowi pod wpływem czynników atmosferycznych w okresie ważności cechy legalizacyjnej wodomierza. Etykieta, wykonana z materiału odpornego na ścieranie i wilgoć (np. folii poliestrowej).

## 1.5 Warunki techniczne stacji bazowej Gateway LoRaWAN

- 1) Zewnętrzna brama LoRaWAN o klasie szczelności IP67;
- 2) Obsługiwane pasma nie wymagające licencjonowania: 863-874,4MHz
- 3) Obsługiwane parametry regionalne LoRaWAN: EU863-870,
- 4) 8-kanałów RX (125kHz, multi Spreading Factor)  
+ 1 kanał RX (250kHz lub 500kHz, mono Spreading Factor)  
  
+ 1 kanał RX/TX (FSK);
- 5) Komunikacja z siecią: 4G z kompatybilnością wsteczną dla standardu 3G/2G, oraz Ethernet (RJ45);
- 6) Zasilanie:  
PoE (zasilacz, switch PoE) zgodne ze specyfikacją 802.3af (tryb Mode A i B);  
  
+ /48VDC poprzez złącze RJ45 (izolowane obwody zasilania).
- 7) Instalacja bez potrzeby otwierania obudowy (wodoodporne połączenia także dla złącza RJ45, dla karty SIM);
- 8) Wraz ze stacją dołączony zestaw mocowań;
- 9) W pełni zintegrowane wewnętrzne anteny GPS, 4G/3G/2G, LoRa (z uzyskiem 2,6dBi) – nie ma potrzeby instalacji anten zewnętrznych (z możliwością dołączenia opcjonalnej anteny zewnętrznej z uzyskiem 3dBi lub 6dBi);
- 10) Łatwość w komunikacji:  
Ethernet 10/100Mbps (RJ45), Karta SIM (w formie mini-SIM),  
  
Dwie diody sygnalizacyjne LED, sygnalizacja zasilania (zielona), sygnalizacja statusu (czerwona) (status LoRa, status połączenia z siecią, boot);
- 11) Kontrola dostępności kanału przed włączeniem transmisji (LBT – Listen Before Talk);
- 12) Czulość Rx: -141dBm (SF12);
- 13) Moc TX: konfigurowalna od 5dBm to 27dBm;
- 14) Zakres temperaturowy pracy: -40°C +60°C;
- 15) Wilgotność: do 95%;
- 16) Obudowa: IP67, Aluminium (tył), poliwęglan (front), stal nierdzewna (elementy montażowe); • Rozmiar: 265 x 165 x 100 mm;
- 17) Waga: 1,4 kg (wraz z zestawem montażowym);
- 18) Wewnętrzne źródło zasilania (kondensator) do podtrzymania bezpiecznego wyłączenia urządzenia w przypadku zaniku zasilania; Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe obwodów LoRa (jako opcja);
- 19) Procesor: ARM Cortex A9; DDRAM 256MB;
- 20) 8GB eMMC (6GB dostępne dla użytkownika).

## 1.6 Specyfikacja urządzeń do konfiguracji i odczytów modułów NB-IoT

Specyfikacja ogólna:

- 1) Wyświetlacz: min. 6,5 cala, 2400 x 1080 pikseli, LCD
- 2) Wbudowana pamięć: min. 256 GB



- 3) PAMIĘĆ RAM: min. 12 GB
- 4) Model procesora: MediaTek Dimensity 7020
- 5) Rdzenie procesora: Ośmiordzeniowy, 2,2 GHz
- 6) System operacyjny: Android 13
- 7) Pojemność baterii: 6000 mAh, litowo-polimerowa, zintegrowana bateria
- 8) NFC: Tak
- 9) 5G: Tak

Specyfikacja aparatu:

- 1) Aparat tylny: 50 MP + 8 MP, Funkcje obejmują HDR, Zdjęcia na żywo, Makro, Panorama, Samowyzwalacz, Szybkie uruchamianie i przechwytywanie, Tryb nocny, Tryb portretowy, Tryb profesjonalny, Wykrywanie uśmiechu, Zdjęcia seryjne, Znaki wodne
- 2) Aparat przedni: 16 MP
- 3) Rozdzielczość nagrywania wideo: Full HD
- 4) Lampa błyskowa LED: Tak

Dodatkowe funkcje:

- 1) Standardy łączności: GPRS, HSUPA, Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac, Bluetooth 5.1, HSPA+, MMS, Email, LTE, SMS, EDGE, HSDPA
- 2) Systemy nawigacji: GPS, A-GPS, BEIDOU, Galileo, GLONASS, LTEPP, QZSS

Wytrzymałość:

- 1) Minimalna wodoodporność: IP52

Łączność i porty:

- 1) Dual SIM: Tak (eSIM, Nano SIM)
- 2) Typ USB: USB typu C

W zestawie:

- 1) Ładowarka: Tak
- 2) Kabel USB: USB-A do USB-C

## 1.7 Szkolenia

- 1) Wykonawca w ciągu 3 miesięcy od podpisania umowy uruchomi system informatyczny do zdalnego odczytu wodomierzy i w ciągu 2 tygodni od jego uruchomienia przeprowadzi szkolenie w siedzibie Zamawiającego z obsługi systemu dla administratora systemu oraz dla użytkowników w wymiarze min. 12 godzin, w dniach roboczych, w terminach i godzinach ustalonych z Zamawiającym.

- 2) Wykonawca przeprowadzi, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym w jego siedzibie oraz w terenie, szkolenie pracowników Zamawiającego z montażu, demontażu modułu radiowego na wodomierze w taki sposób, by pracownik mógł samodzielnie i poprawnie zamontować i zdemontować moduł radiowy w wymiarze min. 16 godzin, w dniach roboczych, w terminach i godzinach ustalonych z Zamawiającym.
- 3) Szkolenie praktyczne w terenie powinno obejmować montaż modułów radiowych w możliwie trudnych warunkach, tj. tam gdzie przypuszczalnie mogą wystąpić problemy związane z zasięgiem sieci radiowej.