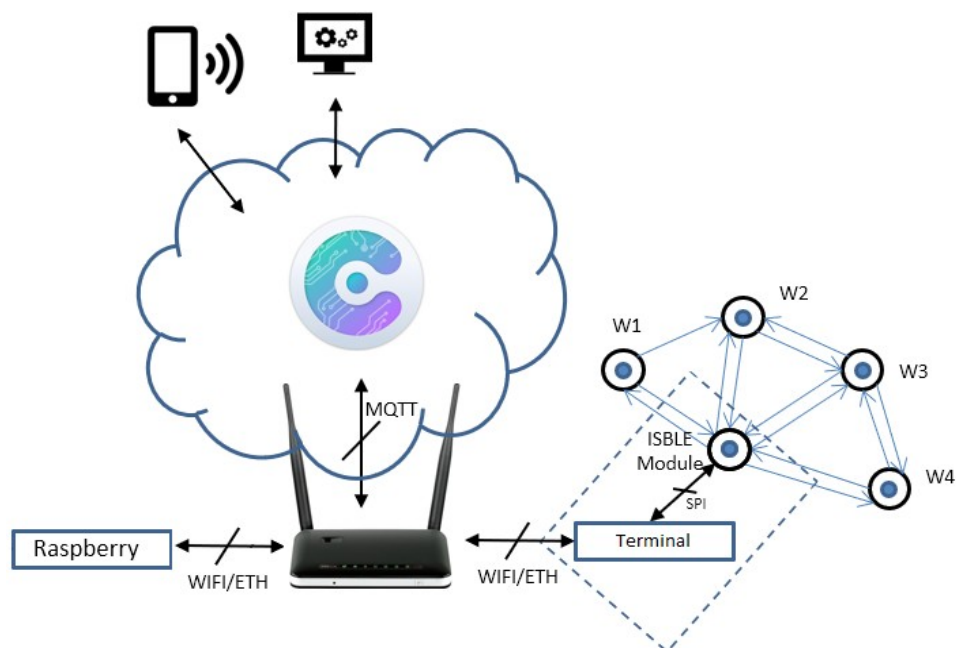


Podsumowanie

W ramach finalnych prac w projekcie ostatecznie powstały

Sieć Mesh

Połączenie ze sobą terminala, nodów, aplikacji mobilnej, serwera



Moduł radiowy

Jest to element zaprojektowany, wykonany, oprogramowany i przetestowany w ramach prac realizowanych w projekcie. Odpowiada za transmisję danych za pomocą pasma Bluetooth i znajduje się jako interfejs wymiany danych w urządzeniach typu Terminal i Nody. Widok modułu Bluetooth:



Terminal

Jest to punkt dostępowy łączący sieć Mesh opartą o Nody z siecią zewnętrzną. Każdy rozkaz kierowany do sieci przechodzi przez terminal. Widok urządzenia końcowego:



Node

Elementarne urządzenie sieci mesh. Opracowano, wykonano i przetestowano dwa typy urządzeń. Nody z zasilaniem bateryjnym i z zasilaniem 230VAC. W sumie powstało 6 urządzeń umożliwiających na sterowanie wyjściami i odczyt wejść. Ponadto każde z tych urządzeń umożliwia dla Nodów zasilanych bateryjnie na odczyt:

- temperatury,
- wilgotności
- natężenia światła.

Wersja 230VAC Nodów umożliwia detekcję:

- ruchu
- położenia
- dymu

Nody posiadają kod QR, który umożliwi aplikacji mobilnej na szybką konfigurację Noda z w tworzonej sieci. Widok Noda w wersji bateryjnej. Zdjęta obudowa. Konfiguracja dla pomiaru natężenia światła, temperatury i wilgotności:

Widok Noda zasilanego bateryjnie



w wersji 230V

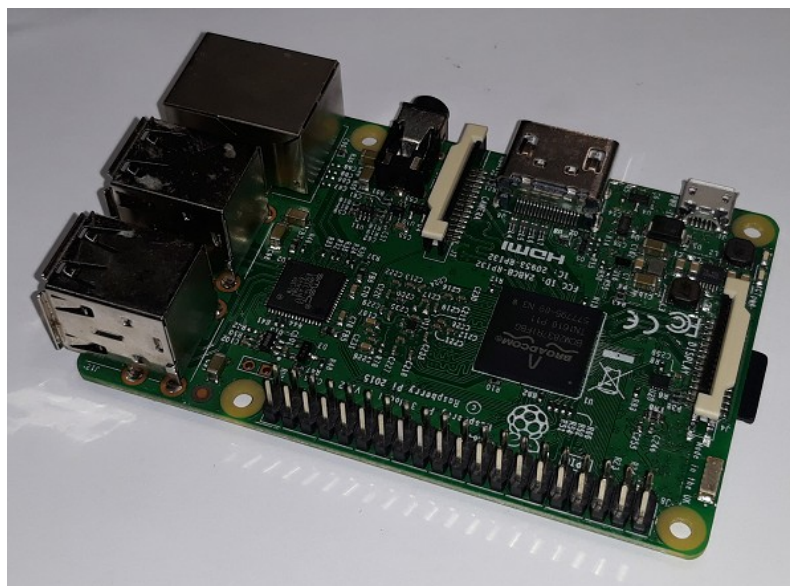


w postaci zamkniętej:



Serwer MQTT.

Stanowi integralną część systemu. Odpowiada za gromadzenie danych. Jest bramą łączącą **Terminal** z zewnętrznymi użytkownikami. W ramach projektu wykonano oprogramowanie na gotowe systemy komputerowe typu Raspberry Pi, standardowy komputer PC Linux/Windows. Widok serwera MQTT opartego o Raspberry Pi:



Osprzęt Konfiguracyjny

Do komunikacji systemu siecią WiFi, Ethernet użyto klasycznych routerów. W projekcie użyto dwóch typu urządzeń. Jedno służy do normalnej pracy systemu w trybie sterowanie siecią i odczytywania statusu czujników. Drugi router skonfigurowano jako urządzenie konfigurujące sieć. Takie rozwiązanie zastosowano ze względu na konieczność zabezpieczenia sieci przed przypadkowym i nieautoryzowanym konfigurowaniem.

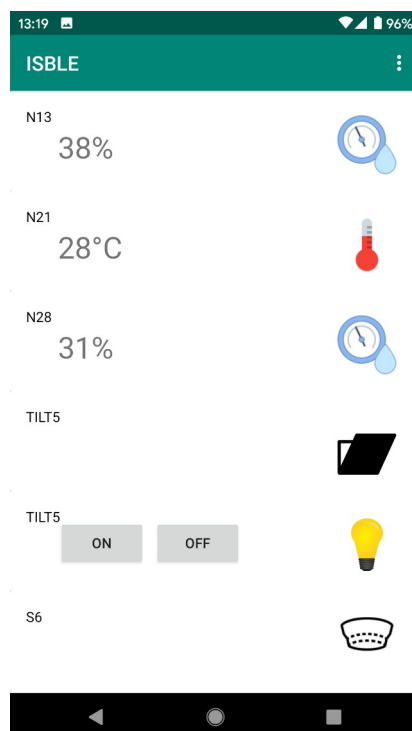
Aplikacja Mobilna

Elementem składowym systemu jest aplikacja mobilna która umożliwia konfigurowanie sieci, pozwala na odczyt stanu czujników oraz dzięki niej możemy sterować pracą urządzeń.



Widok ekranu głównej aplikacji:

Poniżej przedstawiono interfejs użytkownika sieci ISBLE. Kolejne pozycje listy odpowiadają kolejno węzłom pełniącym rolę higrometru, termometru, higrometru, czujnika położenia, włącznika światła i czujnika dymu.

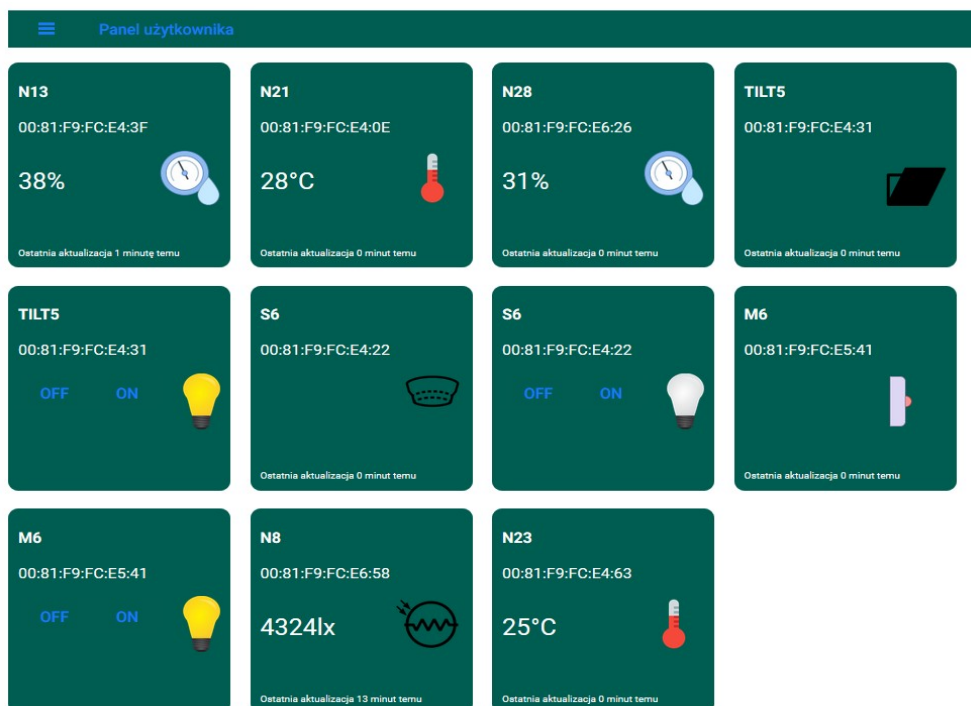


Interfejs użytkownika pozwalający na odczytywanie danych z czujników.

Przykładowa Sieć Mesh

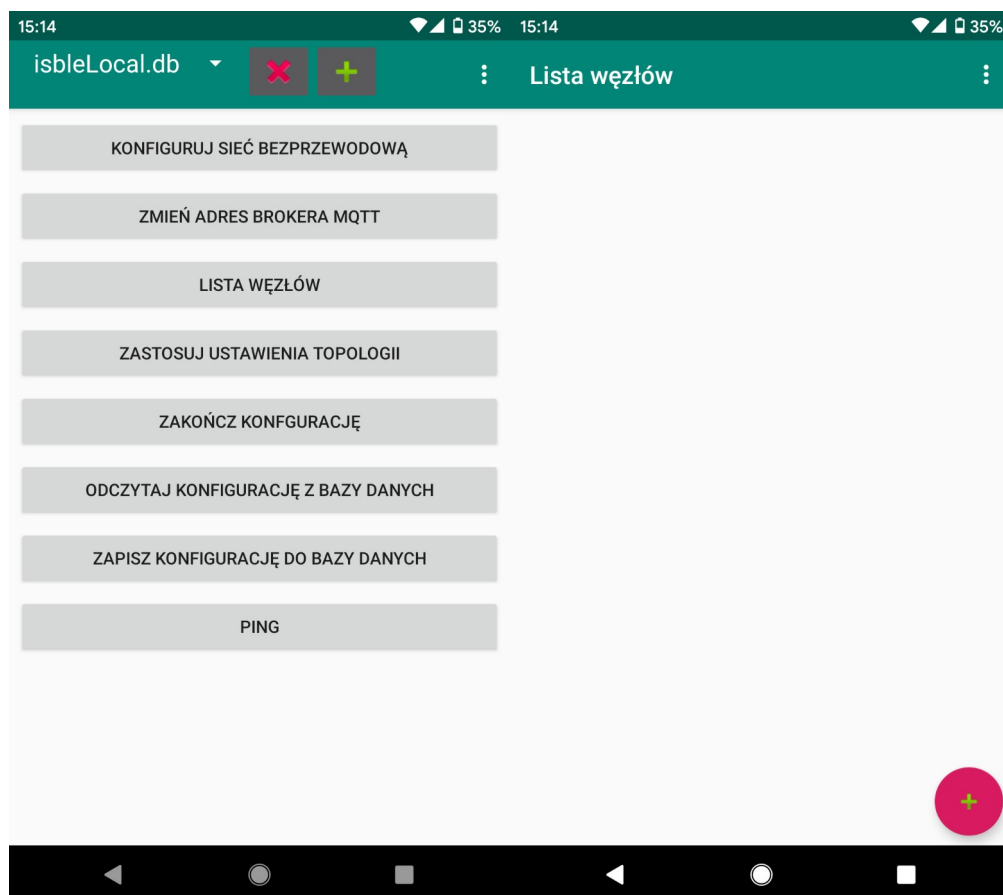
W skład sieć Mesh wchodzi serwer, routery, terminal, nody i urządzenia wykonawcze.

Kafle odpowiadają kolejno węzłom pełniącym rolę: higrometr, termometr, higrometr, czujnik położenia, włącznik oświetlenia, czujnik dymu, włącznik oświetlenia, czujnik ruchu, włącznik oświetlenia, światłomierz, termometr.



Interfejs webowy

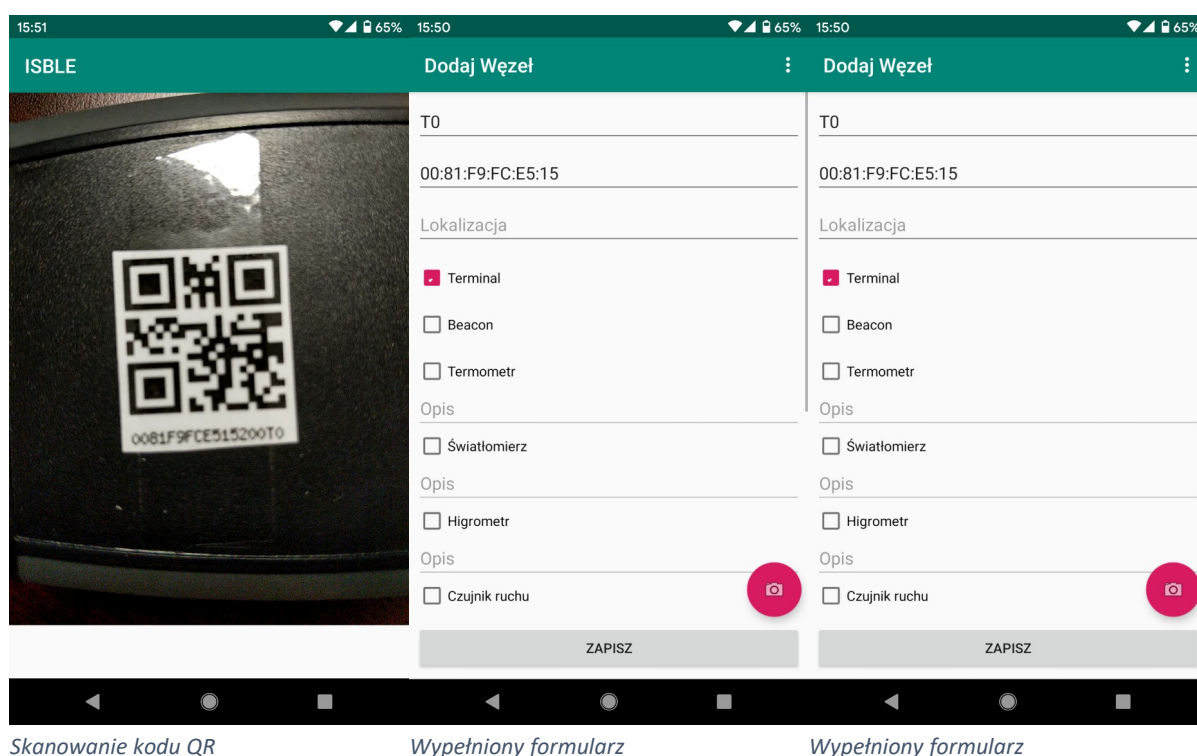
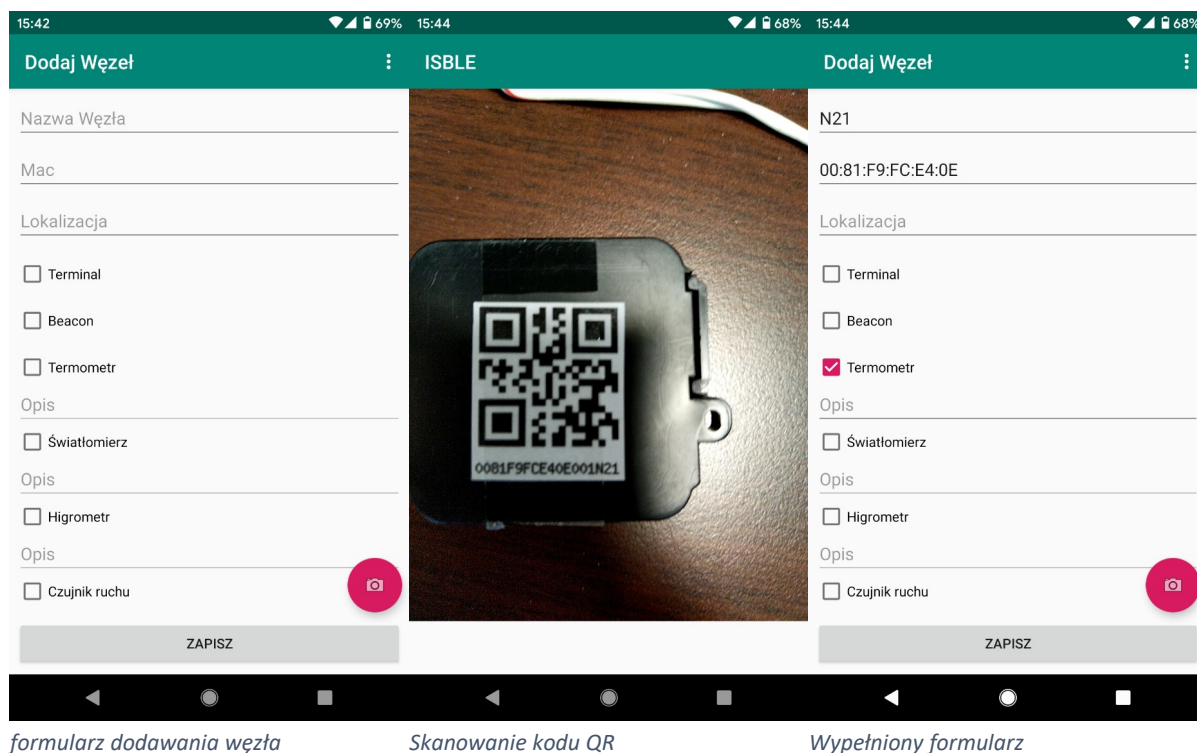
Do konfiguracji sieci posłuży do tego aplikacja mobilna ISBLE Instalator.



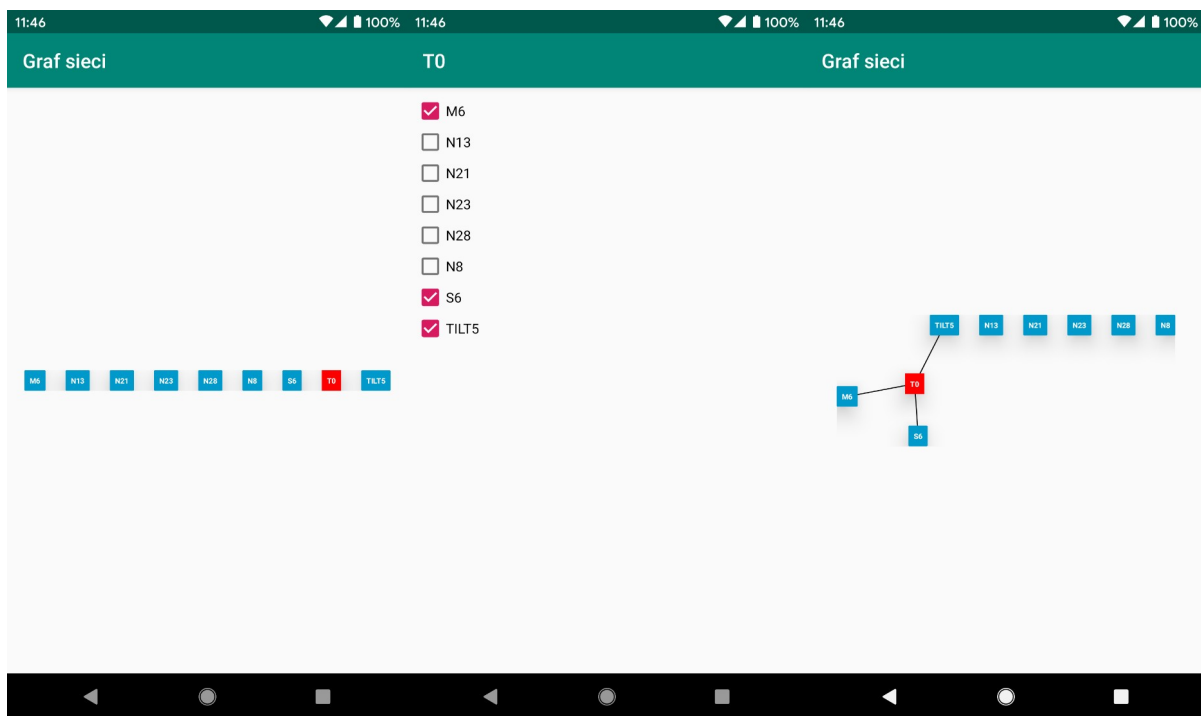
Główny ekran aplikacji

Pusta lista węzłów

Najpierw należy zarejestrować węzły na liście. W tym celu należy kliknąć przycisk „+”, a następnie wypełnić formularz lub zeskanować kod QR. Dane można potwierdzić przyciskiem zapisz. Operację należy powtórzyć dla każdego węzła. Przebieg tego procesu przedstawiają poniższe zrzuty ekranu.



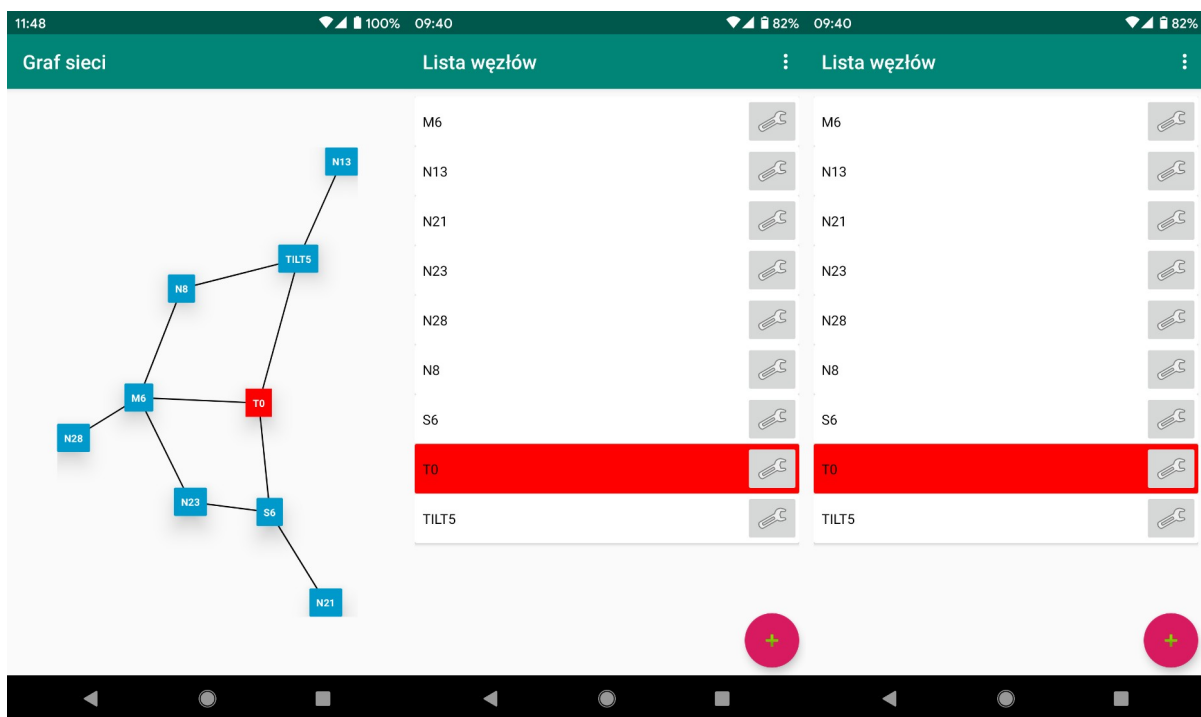
Następnie można skonfigurować topologię sieci. W tym celu należy określić, które węzły mogą się ze sobą komunikować. Ustawienia te muszą być zgodne z rzeczywistym rozmieszczeniem węzłów. Listę sąsiadów każdego z węzłów można wyświetlić i modyfikować klikając odpowiednią pozycję na liście węzłów. Skonfigurowaną topologię sieci można wyświetlić w postaci grafu poprzez wybranie opcji graf sieci z menu listy węzłów.



Nie skonfigurowana topologia

Konfiguracja sąsiadów T0

Graf sąsiadów T0

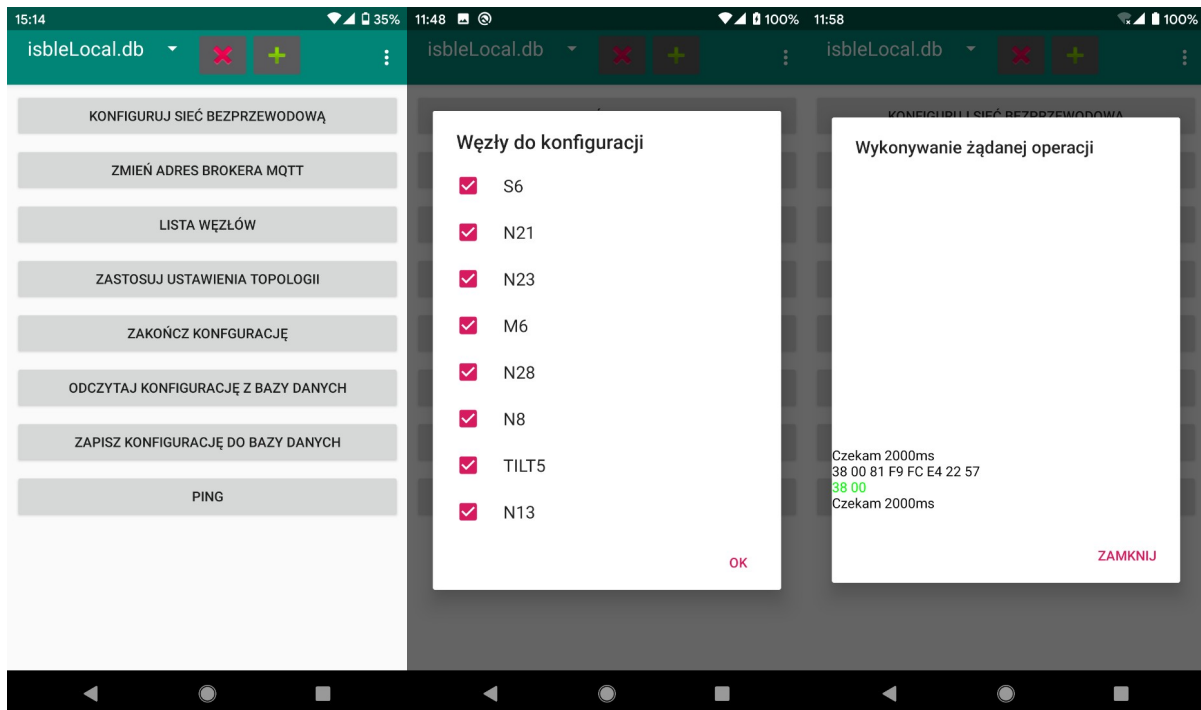


Graf sieci

Lista węzłów

Lista węzłów

Teraz można przystąpić do zapisania ustawień w pamięci węzłów sieci. Należy podłączyć do zasilania router konfiguracyjny oraz przełączyć terminal w tryb konfiguracyjny. Następnie połączyć urządzenie mobilne z zainstalowaną aplikacją ISBLE Instalator do bezprzewodowej sieci tworzonej przez router konfiguracyjny. Teraz należy upewnić się, że wszystkie węzły sieci znajdują się w zasięgu, zgodnie ze skonfigurowaną topologią oraz, że są włączone. Teraz można uruchomić aplikację ISBLE Instalator i wybrać opcję „Zastosuj ustawienia topologii”.



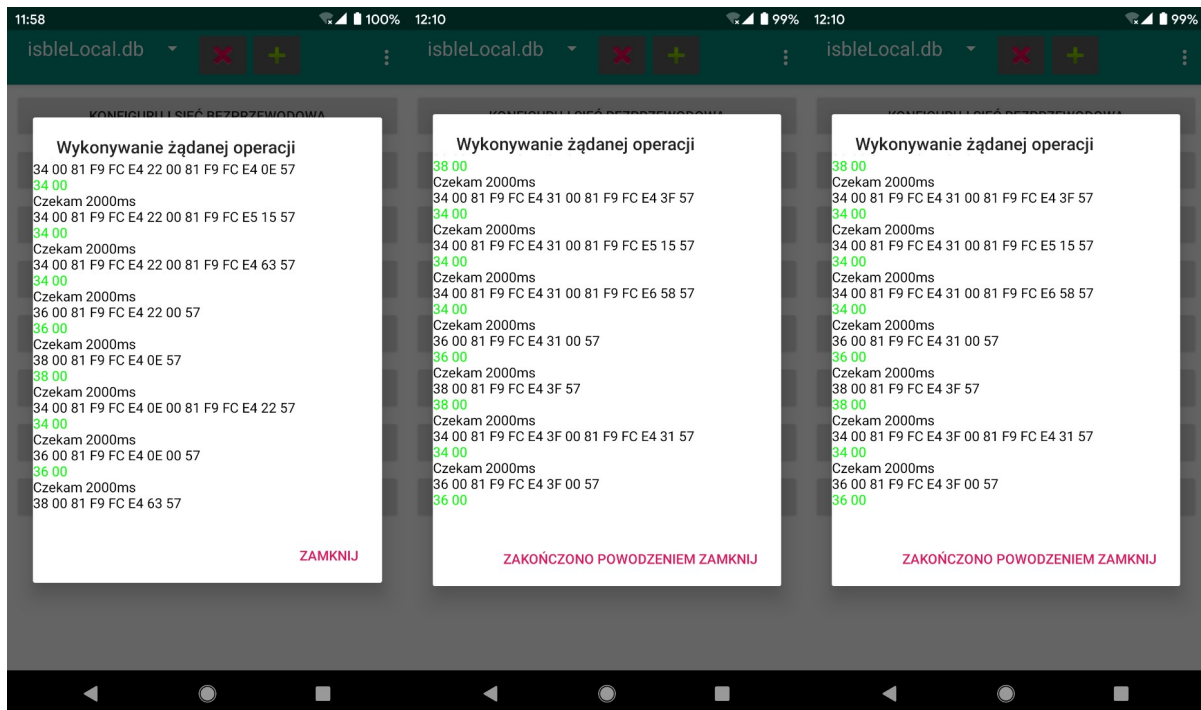
Ekran główny aplikacji

Wybór węzłów do konfiguracji

Rozpoczęcie konfiguracji



Rozpoczęcie konfiguracji

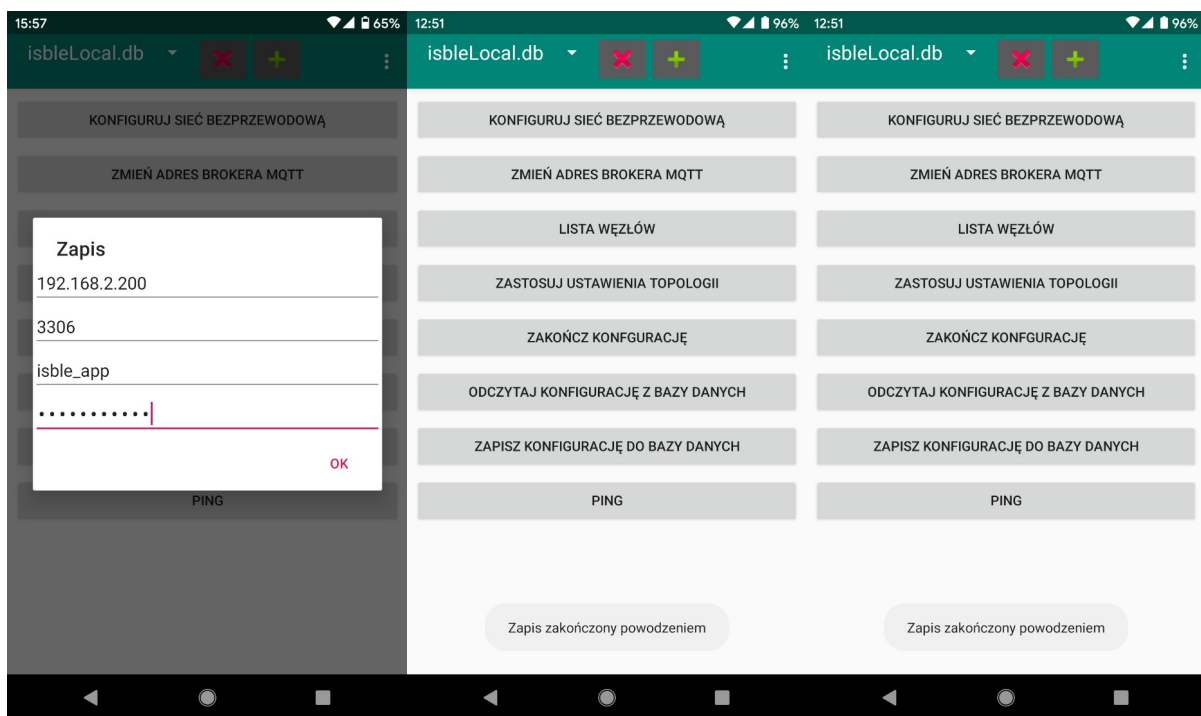


Konfiguracja trwa.

Konfiguracja ukończona

Konfiguracja ukończona

Teraz należy przełączyć terminal do trybu normalnego i uruchomić serwer obsługujący sieć ISBLE. Następnie podłączyć urządzenie mobilne do sieci tworzonej przez router pracy normalnej. Teraz w aplikacji ISBLE Instalator należy wybrać opcję „Zapisz konfigurację do baz danych” i wprowadzić dane serwera.



Okno zapisu do bazy danych

Potwierdzenie zapisu

Potwierdzenie zapisu

Sieć ISBLE rozpocznie pracę. Interfejs użytkownika można wyświetlić w przeglądarce internetowej podając adres serwera oraz port 8080. Interfejs jest dostępny również w aplikacji mobilnej ISBLE.