



Wydział Elektroniki
i Technik Informatycznych

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Sterownik IoT systemu nawadniania ogrodu z wykorzystaniem LoRaWAN

autor

Michał Janiak

promotor

mgr inż. Marcin Golański

11 lutego 2025



Cel pracy

- Rozbudowanie funkcji istniejącego systemu nawadniania
- Umożliwienie zdalnego sterowania z poziomu dedykowanej aplikacji
- Utworzenie sieci czujników badających parametry gleby
- Zachowanie zgodności z pozostałą instalacją systemu



Sterownik RainBird RZX



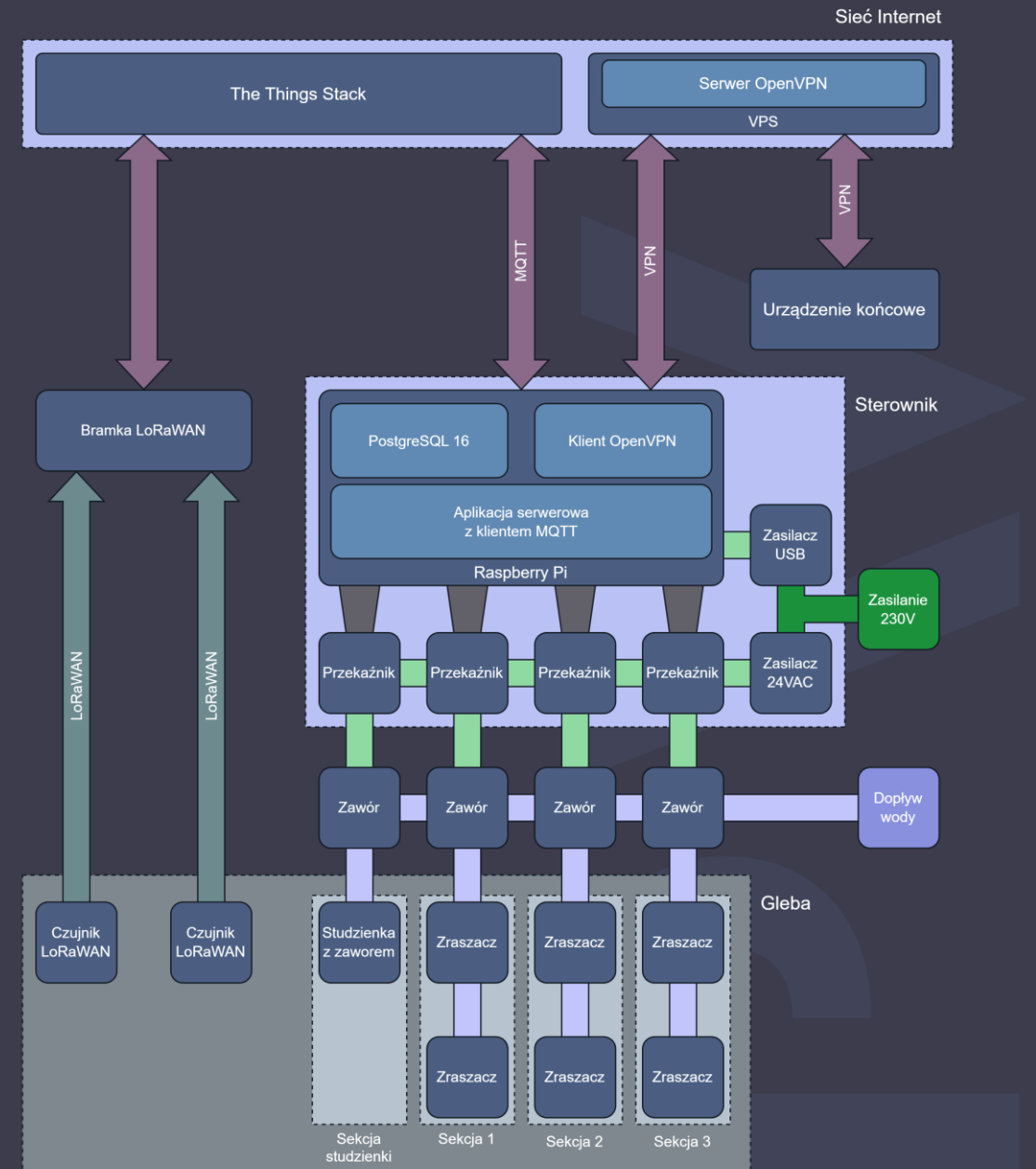
Elektrozawór



Zraszacz

Architektura

- Badanie gleby z wykorzystaniem czujników LoRaWAN
- Odbiór pomiarów z udziałem sieci The Things Network przez MQTT
- Sterowanie zaworami przez przekaźniki
- Aplikacja serwerowa w Spring Boot
- Zarządzanie systemem przez sieć Internet przy wykorzystaniu VPN

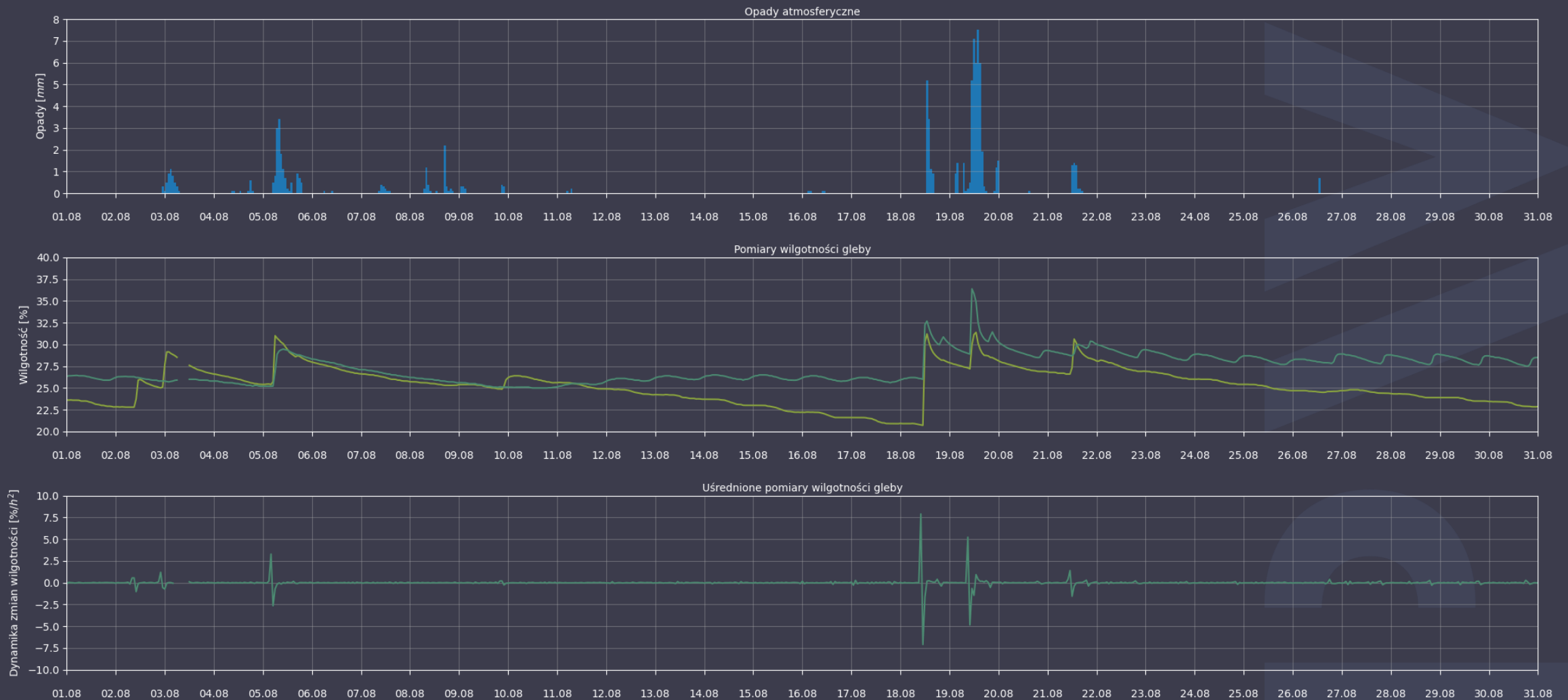


Sieć sensorów badających parametry gleby

- Czujniki SenseCAP S2105
- Pomiary wilgotności, temperatury oraz przewodności elektrycznej
- Transmisja bezprzewodowa LoRaWAN
- Zasilanie akumulatorowe
- Pomiary z interwałem 5 minut

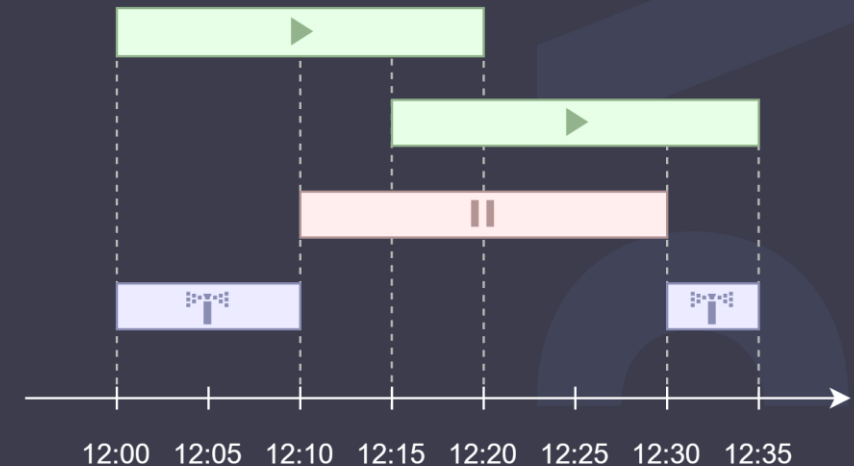
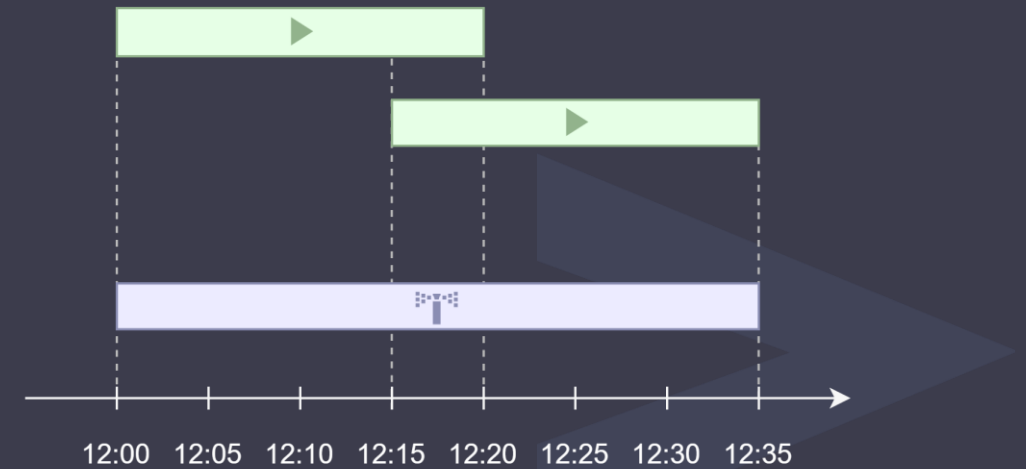


Analiza wiarygodności pomiarów na podstawie danych pogodowych



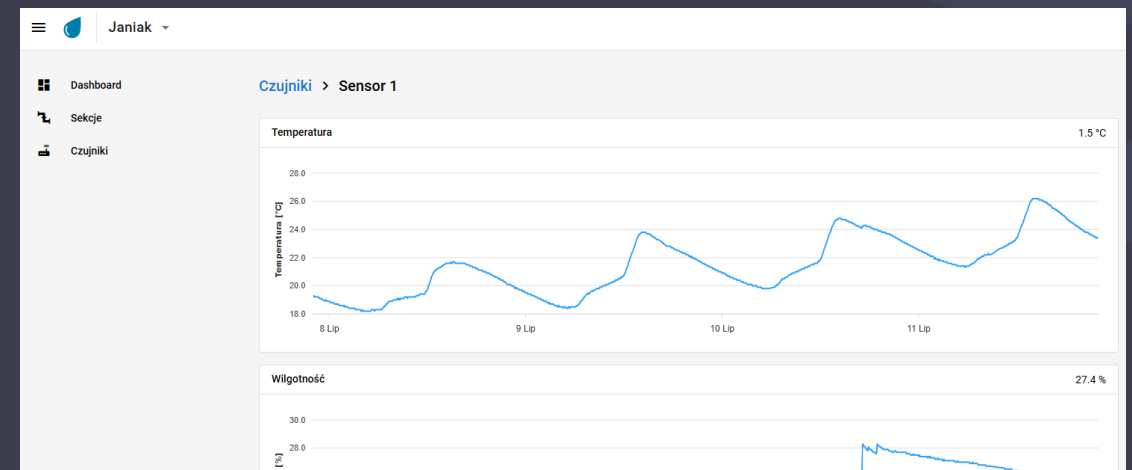
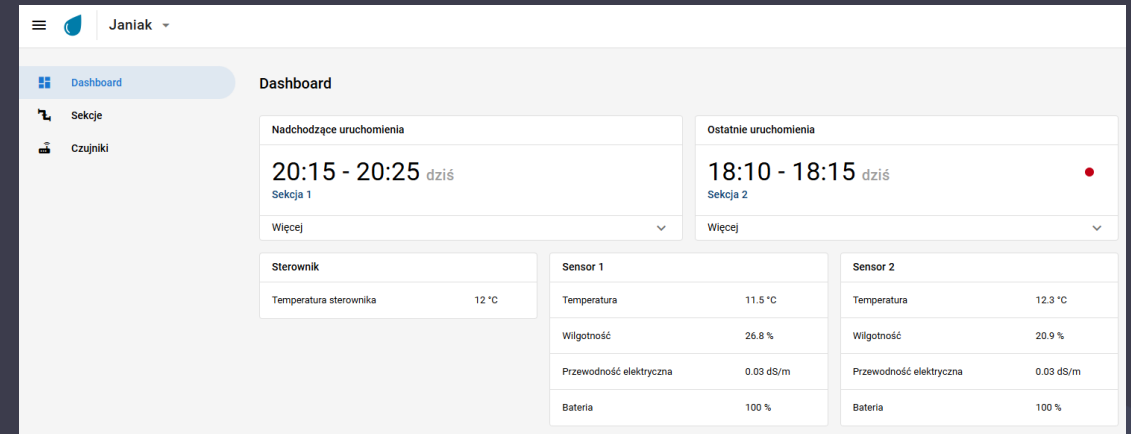
Przetwarzanie przedziałów czasowych

- Przetwarzaniu są poddawane wszystkie składowe przedziały czasowe dla sekcji
- Wynikowe przedziały czasowe stanowią podstawę do uruchomienia zraszaczy
- Wstrzymanie ma pierwszeństwo względem uruchomienia



Monitorowanie i zarządzanie systemem

- Aplikacja internetowa do sterowania
- Planowanie, uruchamianie i wstrzymywanie nawadniania dowolnej sekcji
- Śledzenie parametrów gleby w czasie rzeczywistym



Sekcje > Sekcja 1

Nadchodzące uruchomienia

jutro niedziela	20:15 - 20:25
pojutrze poniedziałek	20:15 - 20:25
za 3 dni wtorek	20:15 - 20:25

Ostatnie uruchomienia

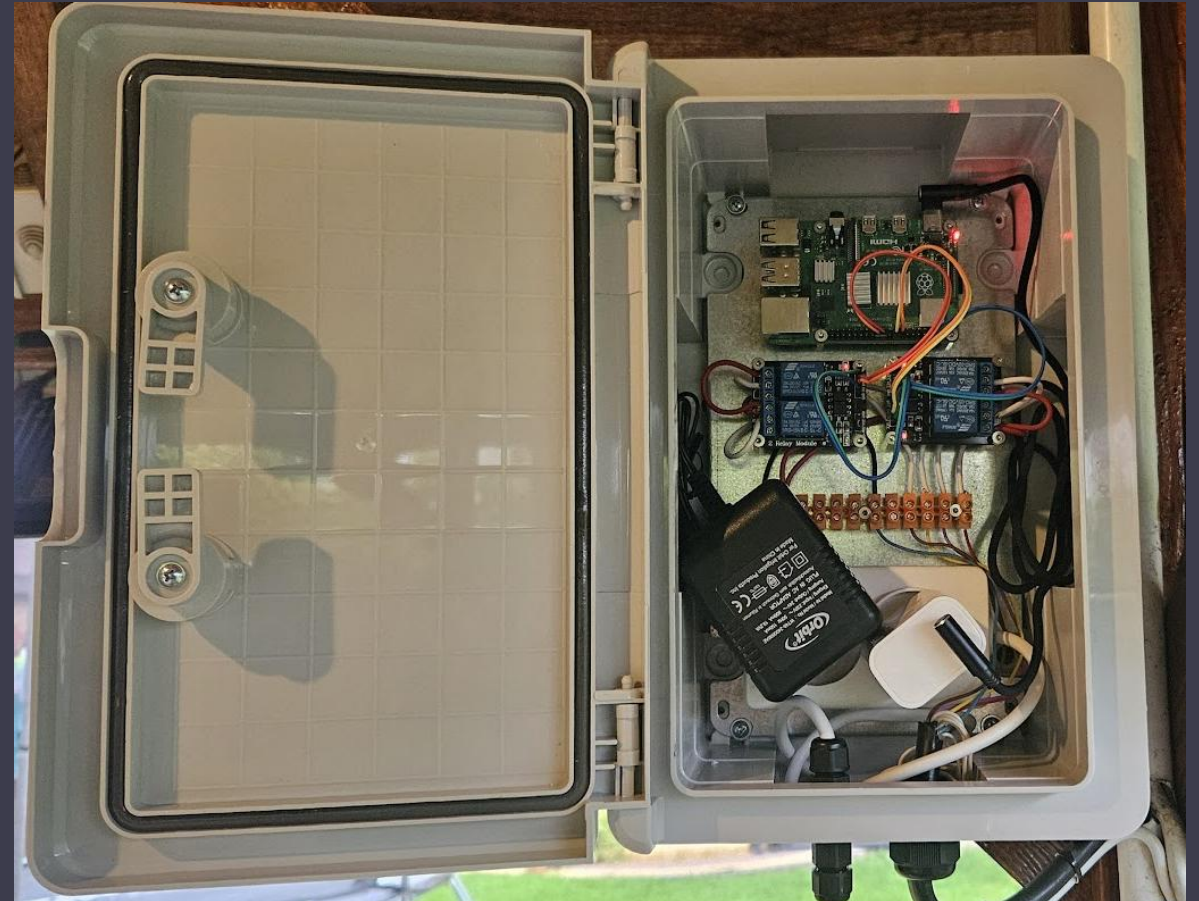
6 dni temu niedziela	20:15 - 20:25
7 dni temu sobota	22:24 - 22:32
8 dni temu piątek	21:38 - 22:19

Harmonogram

codziennie	20:15 - 20:25
------------	---------------

Wdrożenie rozwiązania

- Obudowa o klasie szczelności IP65
- Kompatybilność z pozostałymi elementami systemu
- Natychmiastowe rozpoczęcie pracy po montażu



Autorskie osiągnięcia



Aplikacja internetowa

stworzona w architekturze REST API
na platformie Raspberry Pi
przy wykorzystaniu Spring Boot



Zdalne sterowanie

zarówno w sieci lokalnej
jak i przez sieć Internet przez VPN



Sieć czujników LoRaWAN

zbierające pomiary podstawowych
parametrów gleby wraz z ich analizą



Kompatybilność

z poprzednim rozwiązaniem,
w sposób zachowujący
ciągłą pracę systemu

Rozwój rozwiązania



Poprawa wiarygodności pomiarów
umieszczając czujniki
w punktach charakterystycznych
badanego obszaru oraz rozbudowując
sieć sensorów o dodatkowe urządzenia



Automatyczne regulowanie
intensywności oraz częstotliwości
nawadniania na podstawie badanych
parametrów gleby



Autonomia systemu
stosując architekturę lokalnej łączności
z urządzeniami pomiarowymi,
niezależną od dostępu sieci Internet