



Grupa EPI:

Centrum innowacji w ochronie
antyprzymrozowej

Tytuł projektu:

Innowacyjne technologie ochrony
antyprzymrozkowej w uprawach
sadowniczych i ogrodniczych

MCM_S Warka Sp. z o.o.

Członkowie grupy - Konsorcjum

- **Lider projektu:**

MCMS Warka Sp. z o. o.

kierownik projektu: Krzysztof Bąk



- **Jednostka naukowa:**

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

kierownik badań: dr hab. inż. Tomasz Nowakowski



**SZKOŁA GŁÓWNA
GOSPODARSTWA
WIEJSKIEGO**

- **Rolnicy:**

Gospodarstwo Sadownicze Karol Nowakowski

Gospodarstwo Rolne Marcin Bąk

- **Właściciel Lasów:**

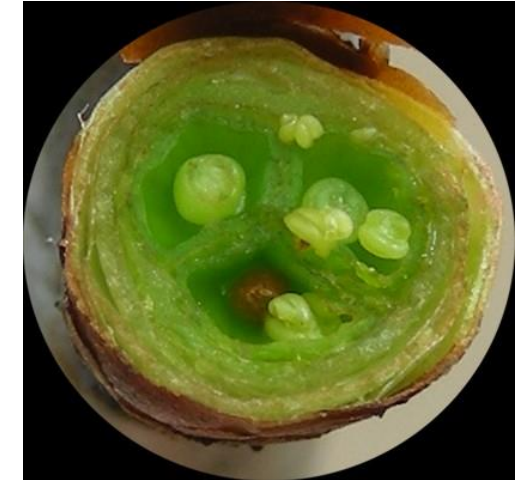
Firma Usługowa „ALFA” Albert Żarłok

Problematyka wiosennych przymrozków

- Wiosną, gdy dni stają się coraz cieplejsze, wiele gatunków roślin w sadach i plantacjach ogrodniczych rozpoczyna okres kwitnienia staje się wtedy narażona na negatywne skutki niskich temperatur.
- Problem ten dotyczy szerokiej grupy osób zajmujących się uprawami narażonymi na przymrozki na terenie całego kraju.
- Straty, jakie ponoszą sadownicy i ogrodnicy mogą sięgać kilkudziesięciu procent a w skrajnych przypadkach całe plantacje ulegają uszkodzeniu.

Problem: przymrozki

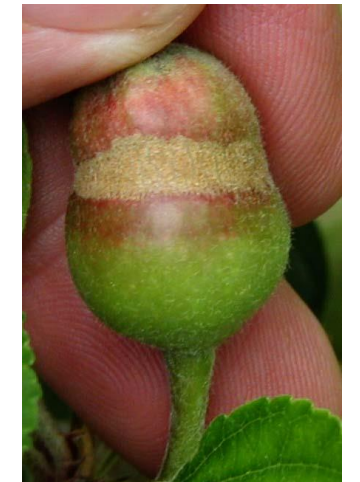
Uszkodzenia pąków
kwiatowych



Uszkodzenia
kwiatów



Uszkodzenia
zawiązków



Rozwiązanie: ochrona sadu



Podlewanie nadkoronowe

Rozwiązanie: ochrona sadu



Stacjonarne ogrzewanie powietrza

Rozwiązanie: ochrona sadu

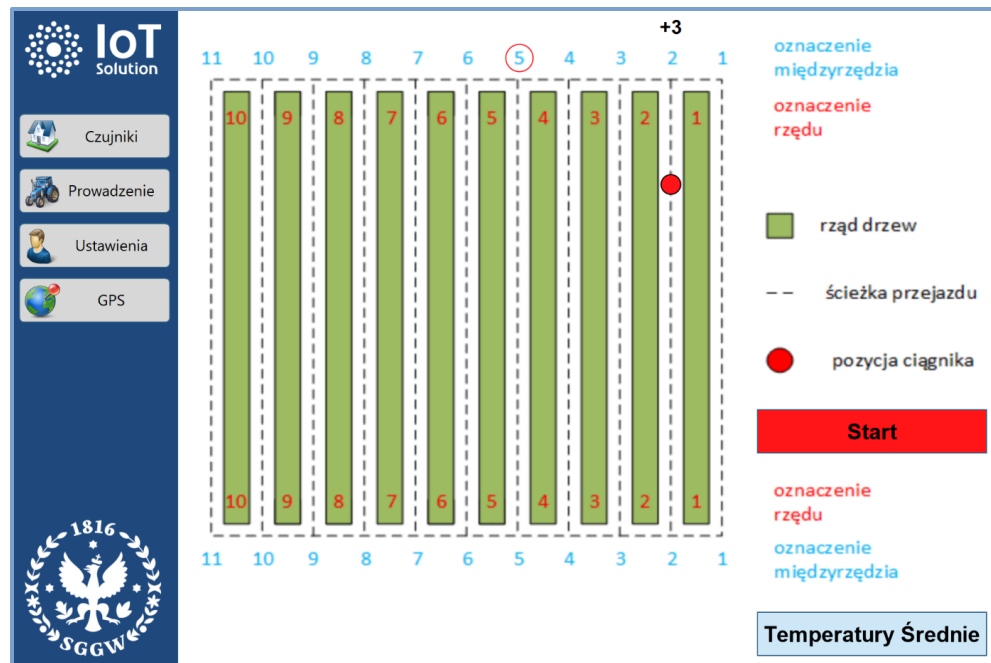


Mieszanie powietrza



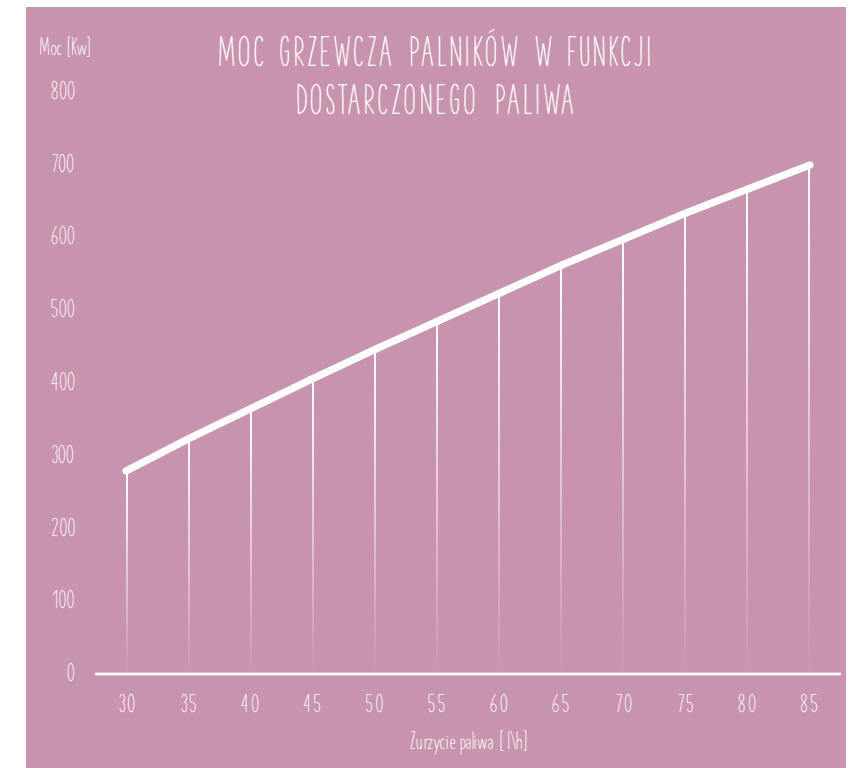
Celem działania było wprowadzenie kompleksowej formy przeciwdziałania przymrozkom w uprawach sadowniczych i ogrodniczych

- Wprowadzenie do produkcji specjalistycznej mobilnej nagrzewnicy.

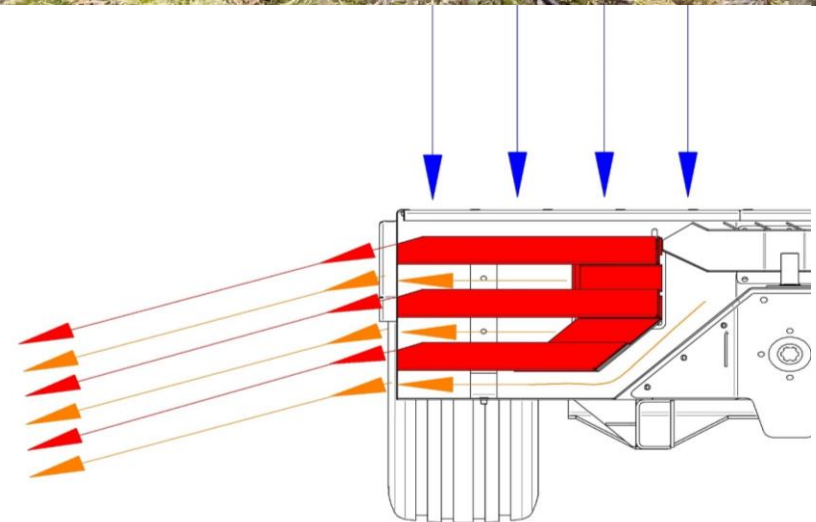


- Nowoczesny system informatyczny kompatybilny z mobilną nagrzewnicą
- Zastosowanie systemu do generowania ostrzeżeń przed pożarami lasów

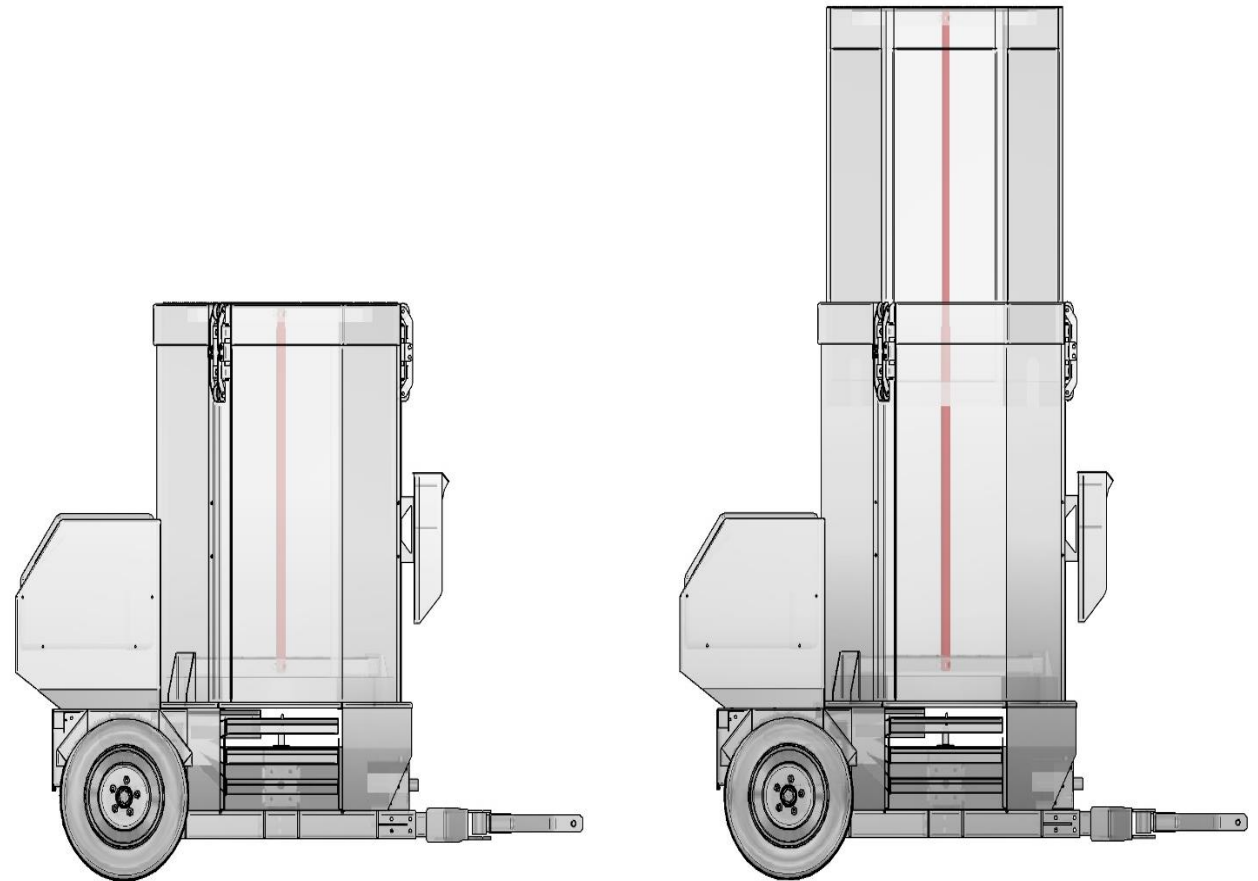
Opracowanie mobilnej nagrzewnicy o dużej mocy grzewczej



Równomiernie podgrzanie i wymieszanie powietrza by nie uszkodzić kwiatostanu



Regulowana czerpnia powietrza od 2,5 m do 4,0 m od podłoża



Zasieg
jednego
przejazdu
wynosi 30 m



Efekt projektu



Problem: optymalizacja pracy

W które miejsce sadu pojechać najpierw?

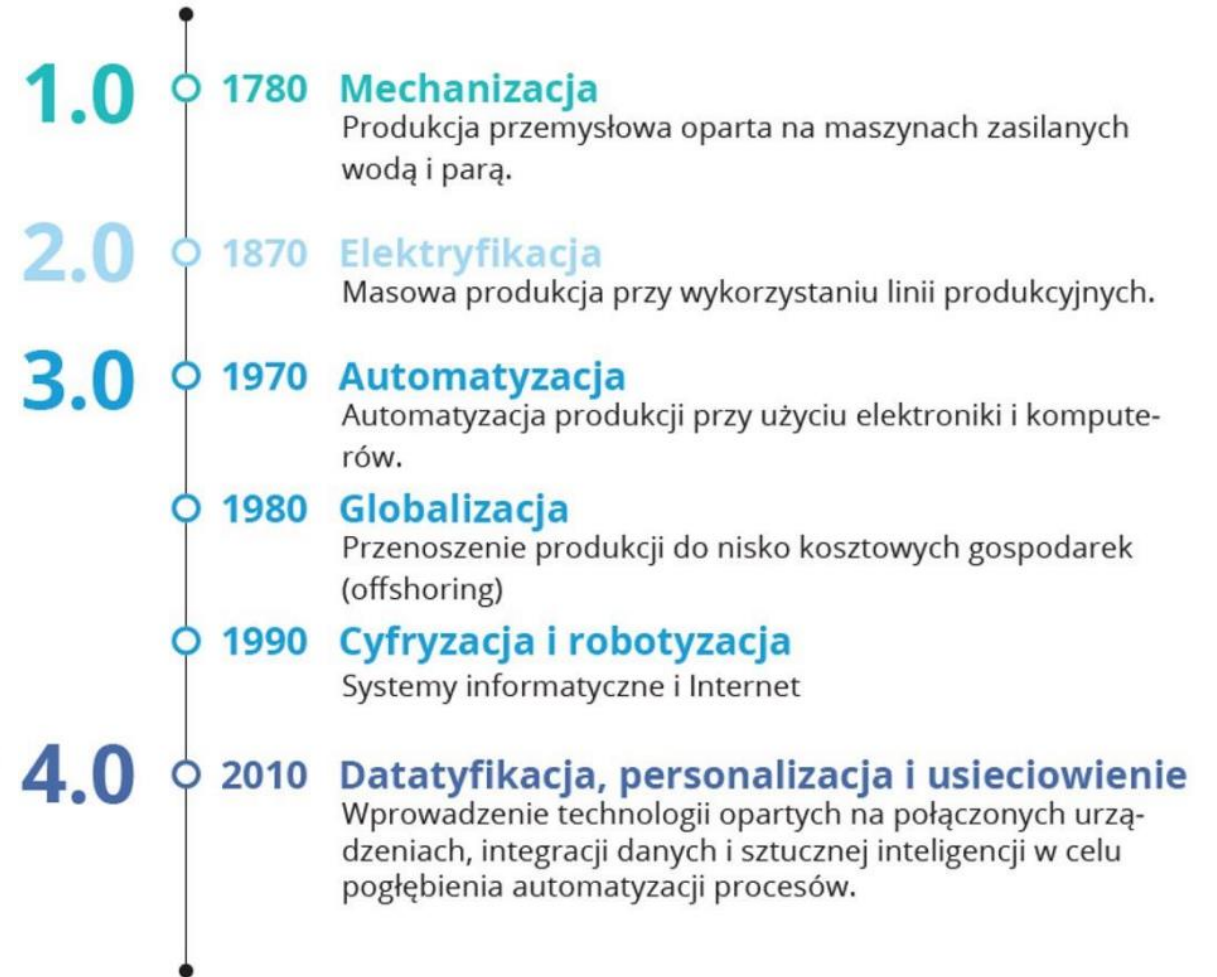
Potrzeby

Informacja o bieżącej i lokalnej temperaturze powietrza w sadzie.
Wyznaczanie optymalnej ścieżki przejazdu.

System pomiarowy Internetu Rzeczy

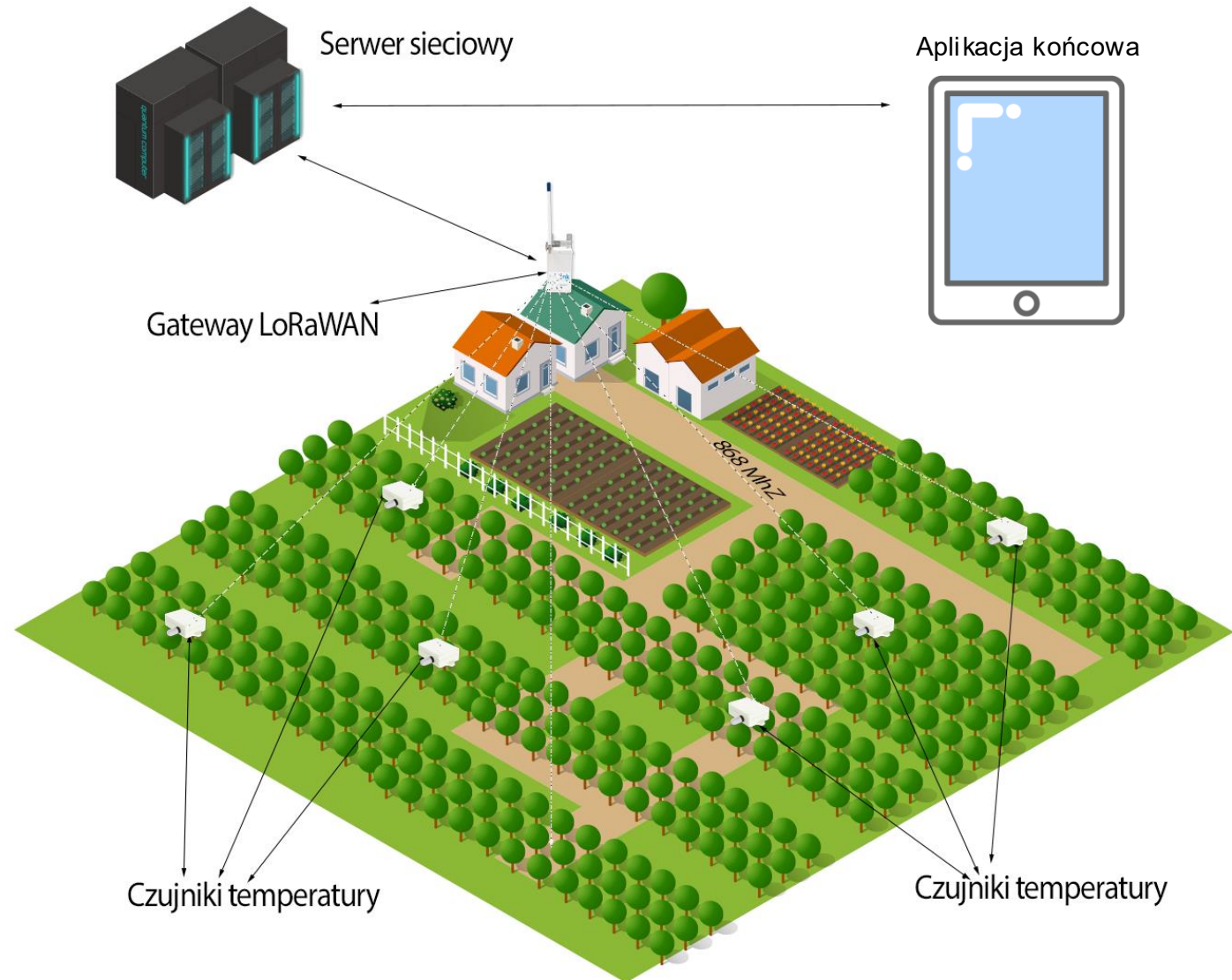


Internet Rzeczy - IoT

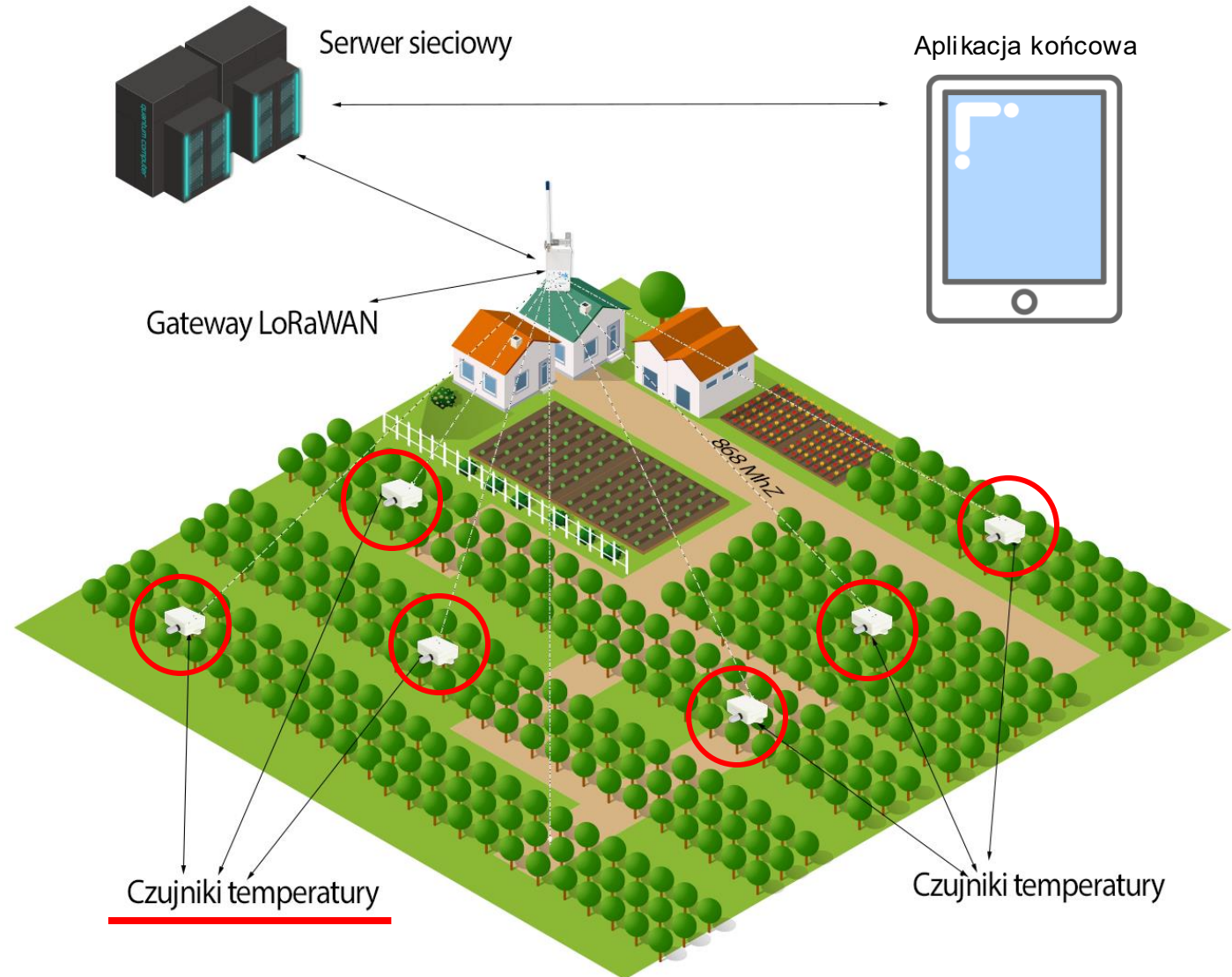


Źródło: Ministerstwo Cyfryzacji. Perspektywy dla rozwoju Internetu Rzeczy – Samorząd Przyszłości

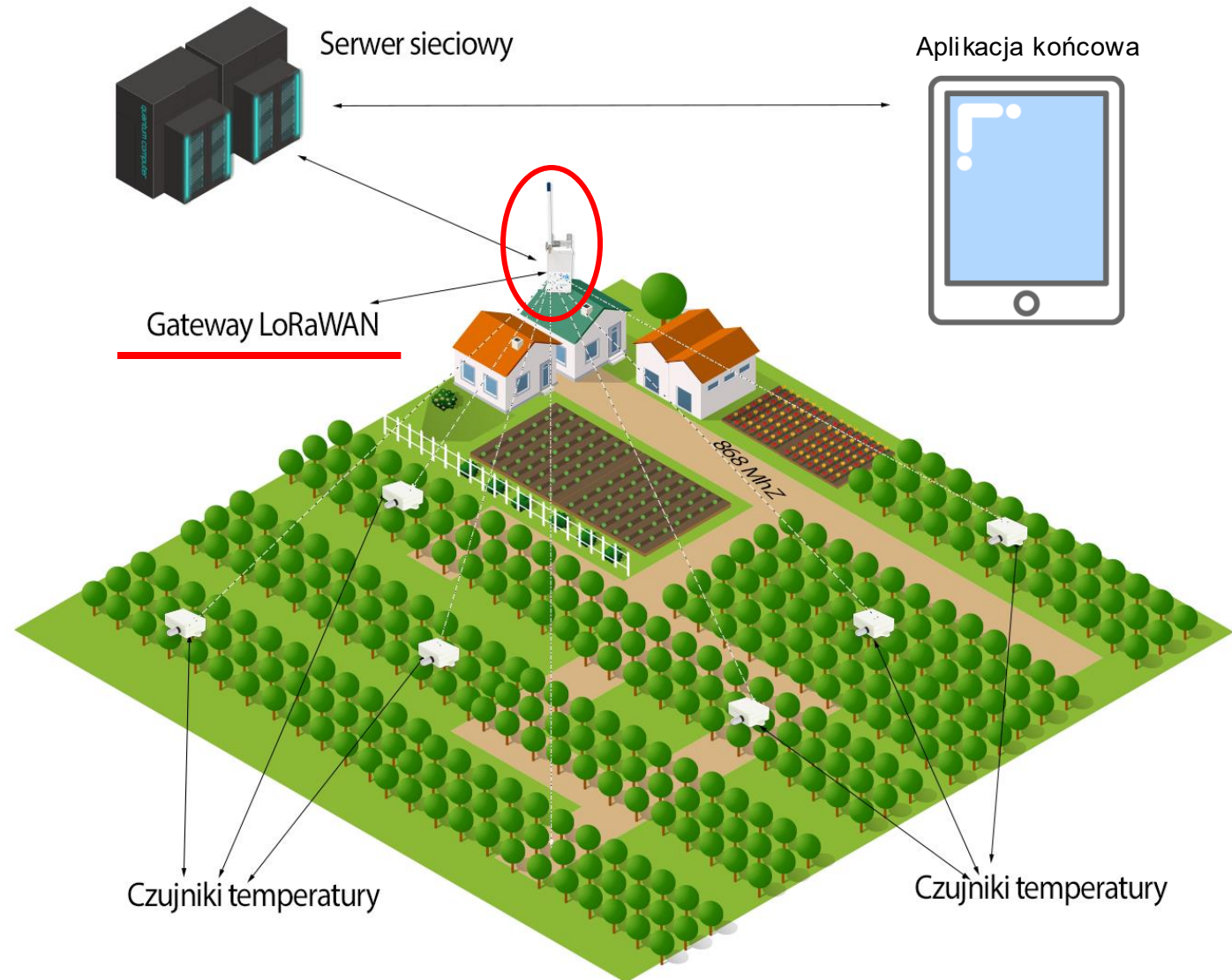
Architektura systemu



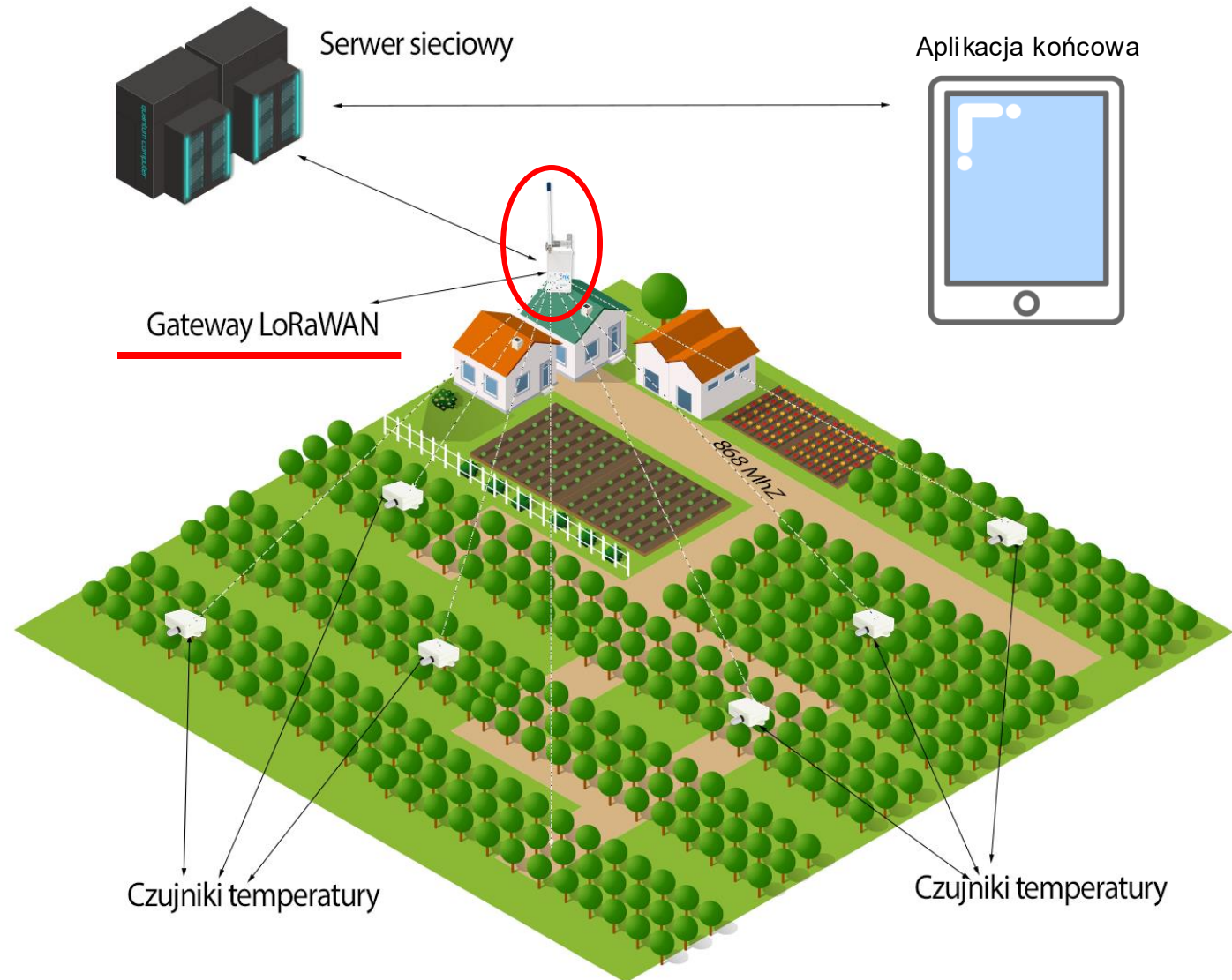
Architektura systemu



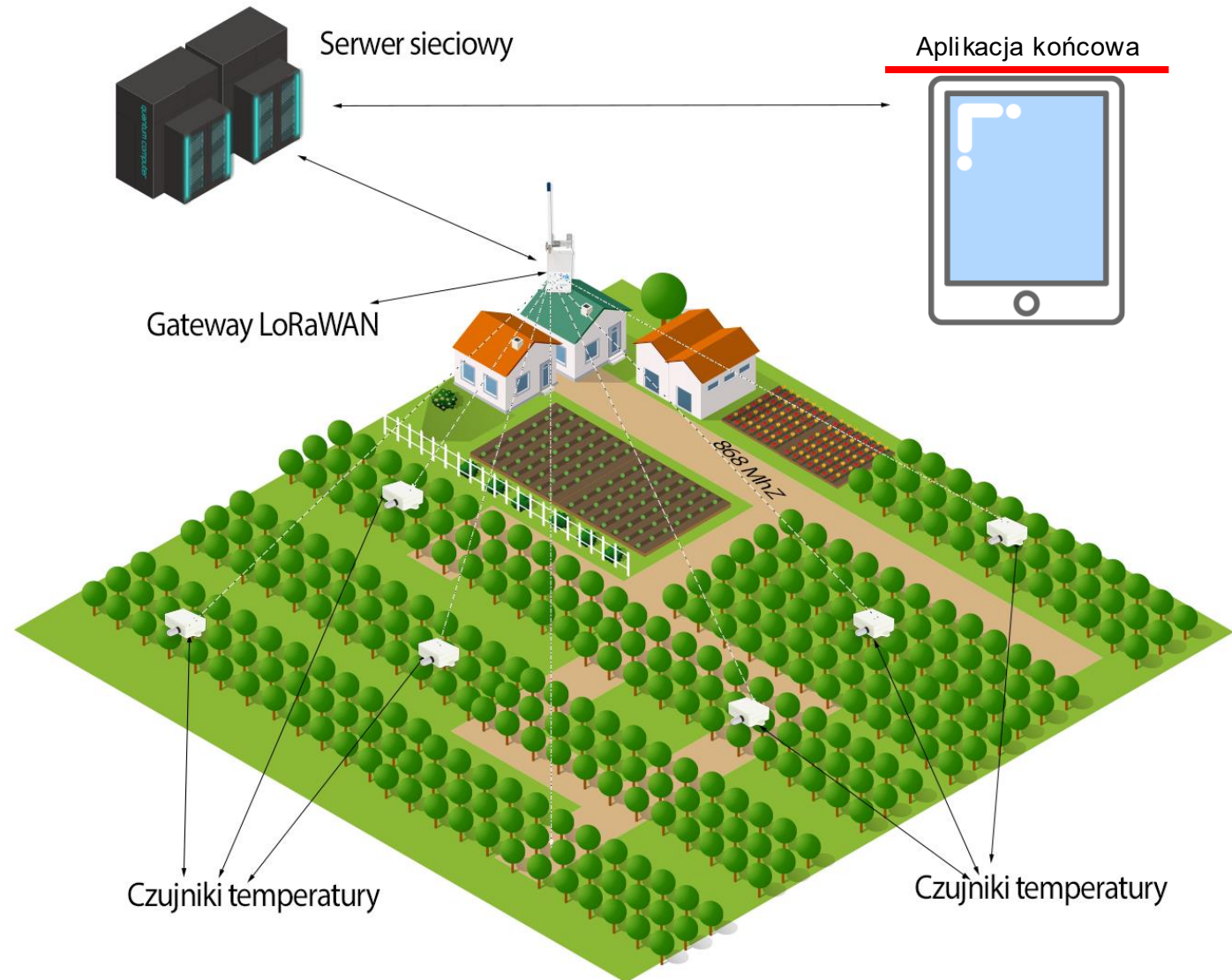
Architektura systemu



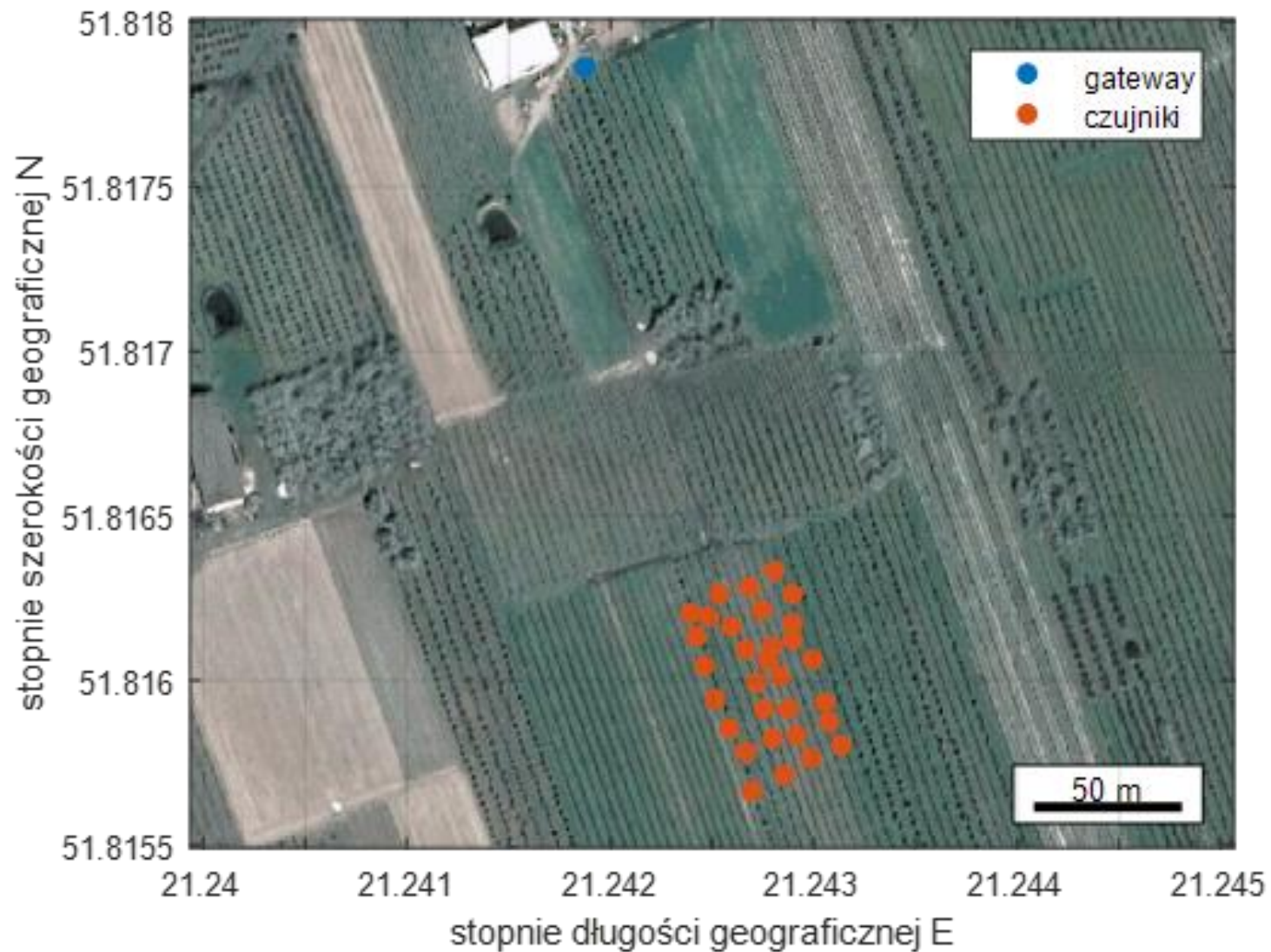
Architektura systemu



Architektura systemu



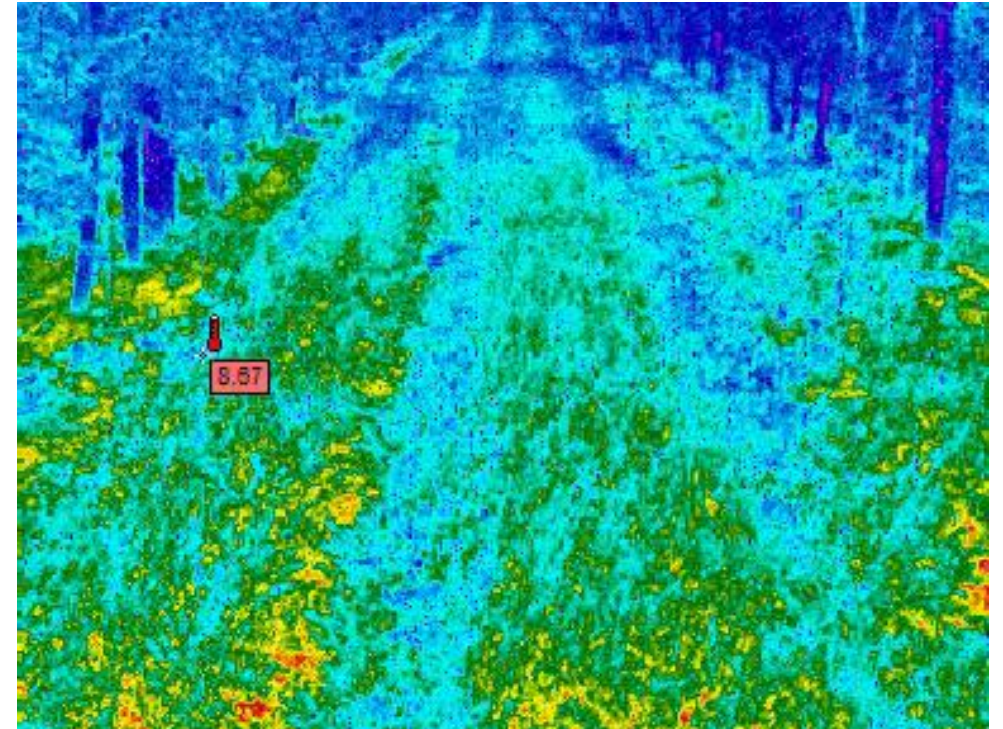
Badania terenowe



Badania terenowe



Badania terenowe



Badania terenowe



stopnie szerokości geograficznej N

51.593
51.592
51.591
51.59
51.589
51.588
51.587
51.586
51.585
51.584
51.583

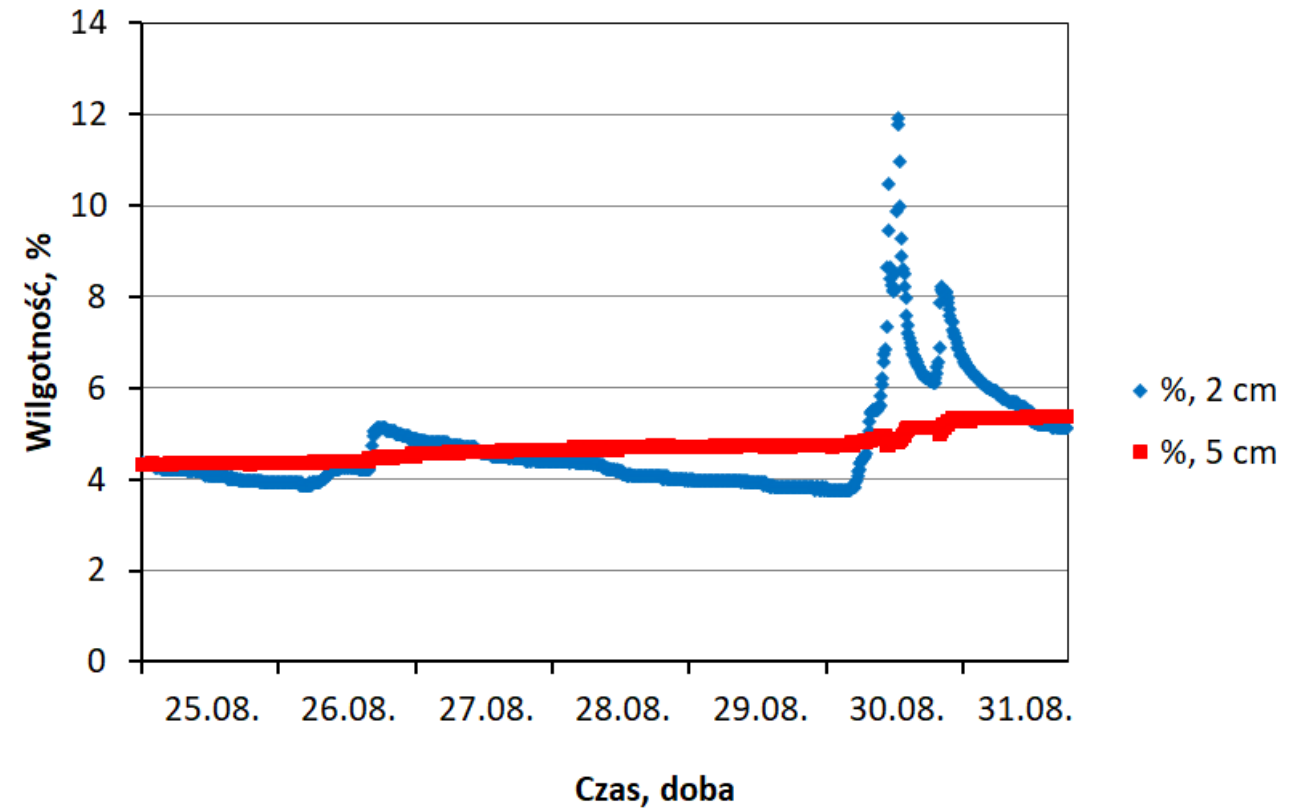
● gateway
● czujniki



20.98 20.984 20.988 20.992 20.996

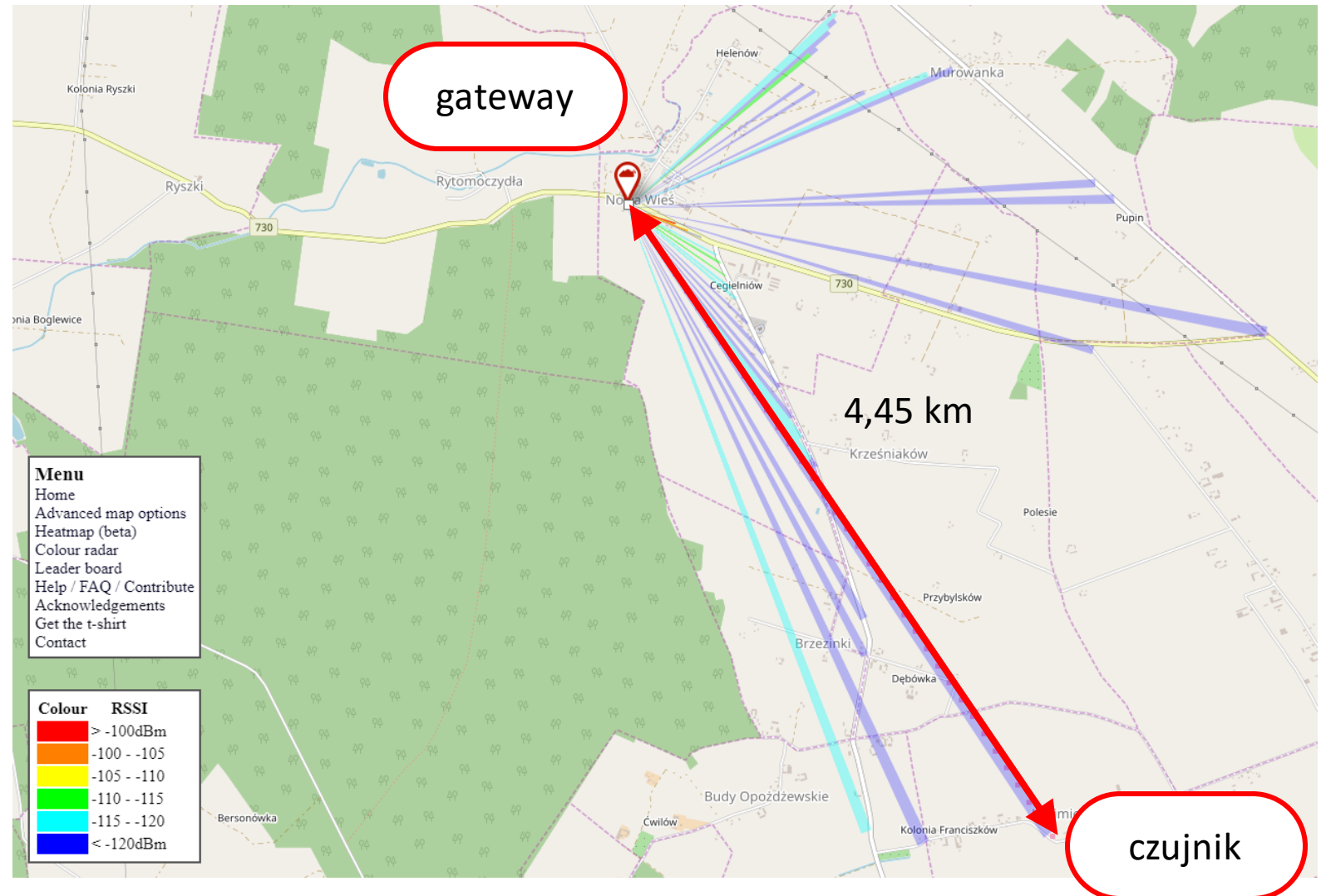
stopnie długości geograficznej E

Badania terenowe

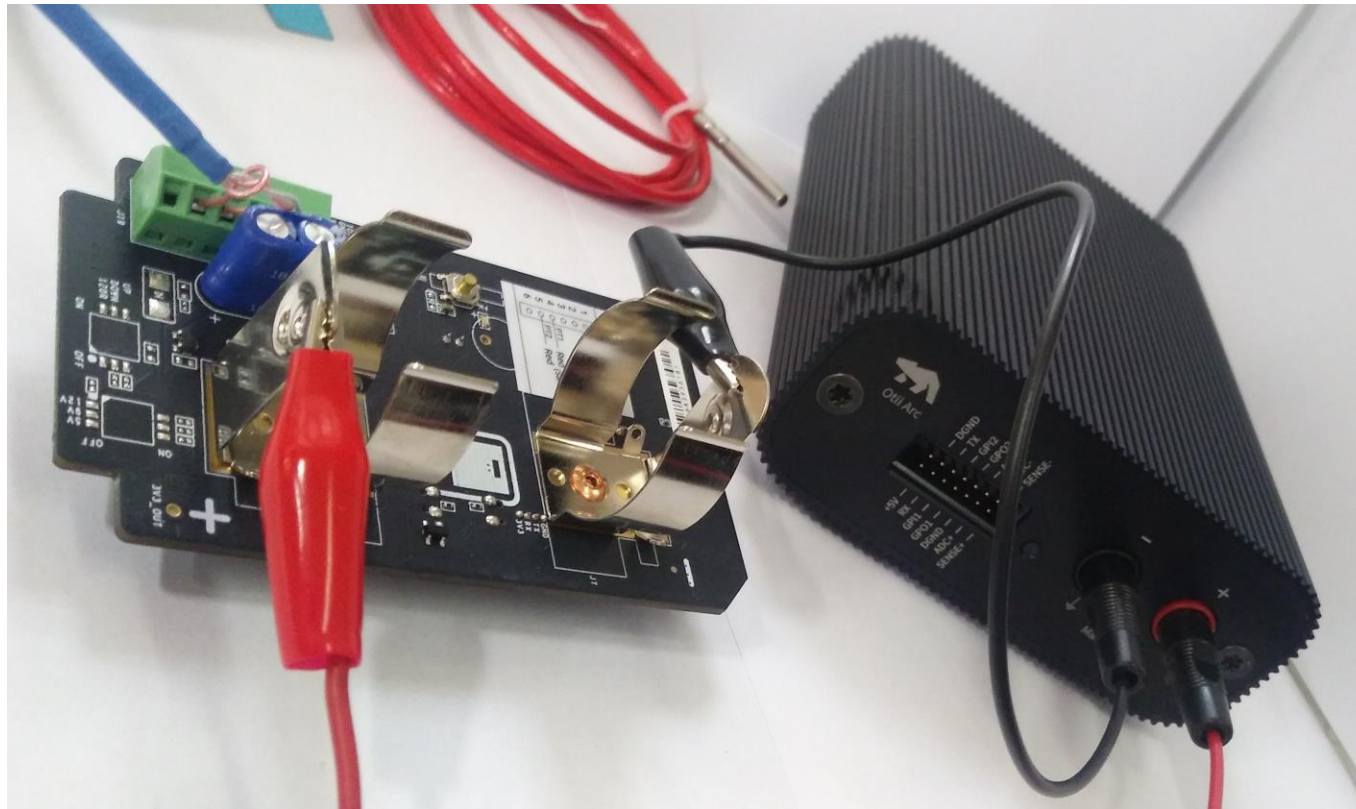


Badania terenowe

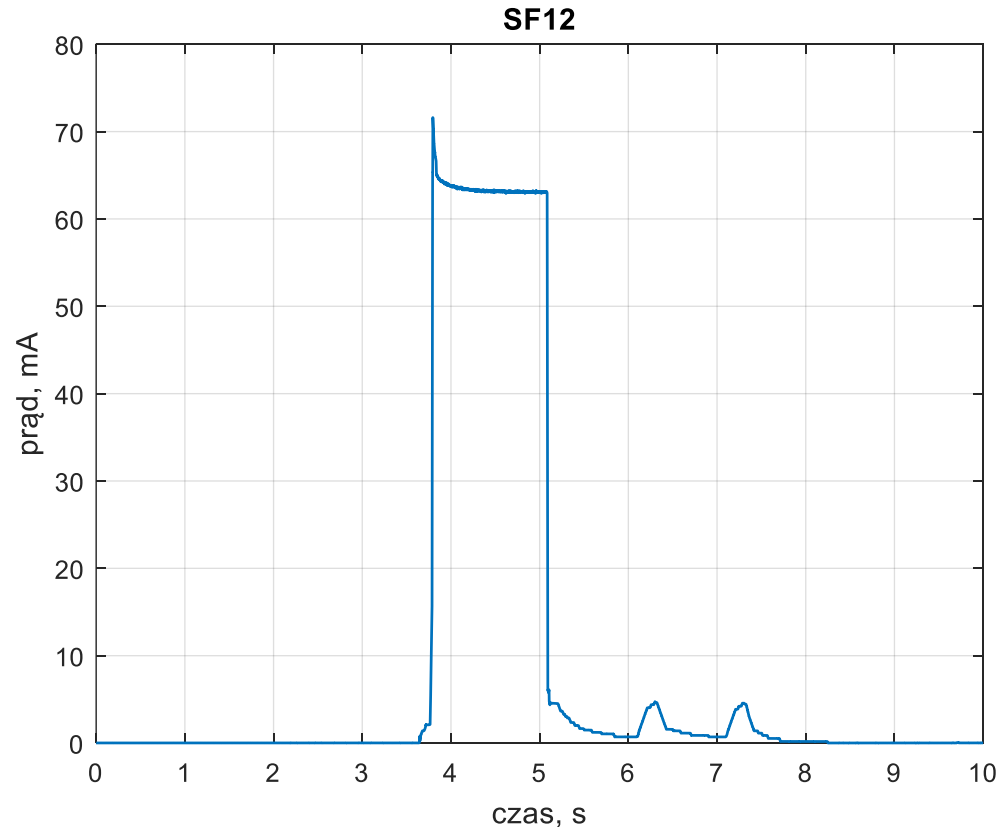
Osiągnięto maksymalną odległość czujnika od stacji bazowej równą 4,45 km. Zatem w obszarze zabudowy wiejskiej i centralnym zlokalizowaniu stacji, możliwy do pokrycia zasięgiem obszar wynosi ponad 62 km².



Badania laboratoryjne



Badania laboratoryjne



Godzinowe zużycie baterii wyniosło maksymalnie 0,28 mAh. Gwarantuje to podtrzymanie zasilania baterijnego czujników nawet przez kilka sezonów.

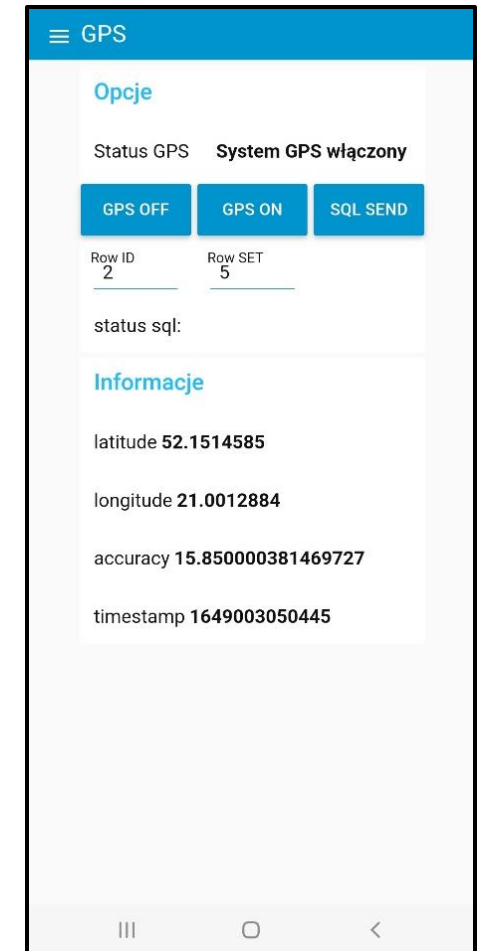
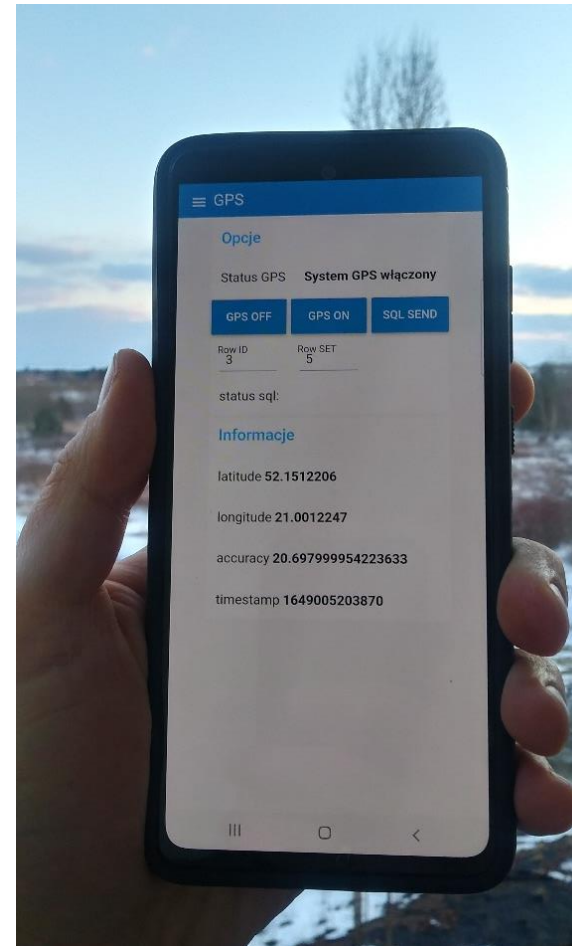
Aplikacja końcowa

Pozycjonowanie czujników



Aplikacja końcowa

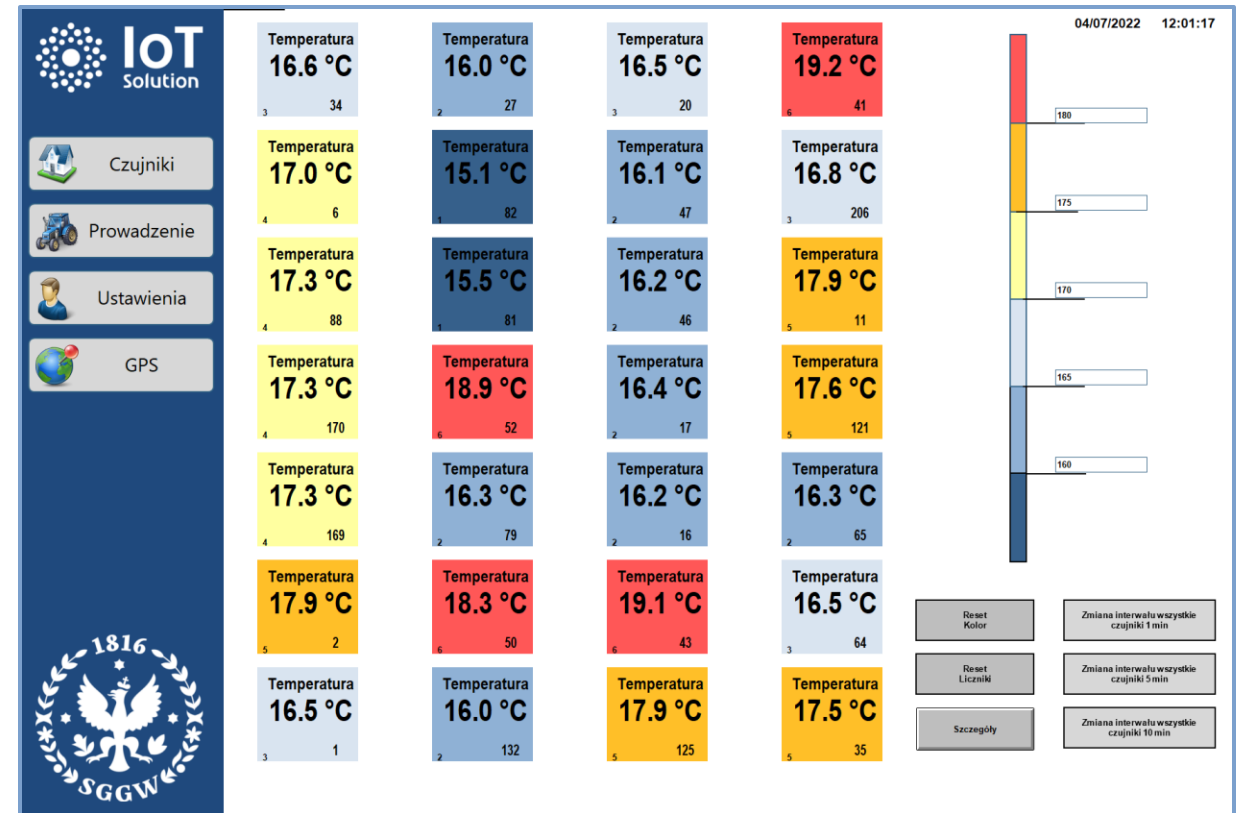
Pozycjonowanie czujników



Aplikacja końcowa

Pozycjonowanie czujników

Wizualizacja pomiarów



Aplikacja końcowa

Pozycjonowanie czujników

Wizualizacja pomiarów

Alarmy SMS wyzwalane progowo



Czujniki

Prowadzenie

Ustawienia

GPS



Powiadamianie SMS

Numer telefonu do powiadomień **555123456** [zmień numer](#)

[wiadomość testowa](#)

Komunikaty

	Temp. średnia > 2°C.
próg I	2.0 °C
	Temp. średnia < 2°C. Przygotuj się.
próg II	1.0 °C
	Temp. średnia < 1°C. Rozpocznij zabieg.



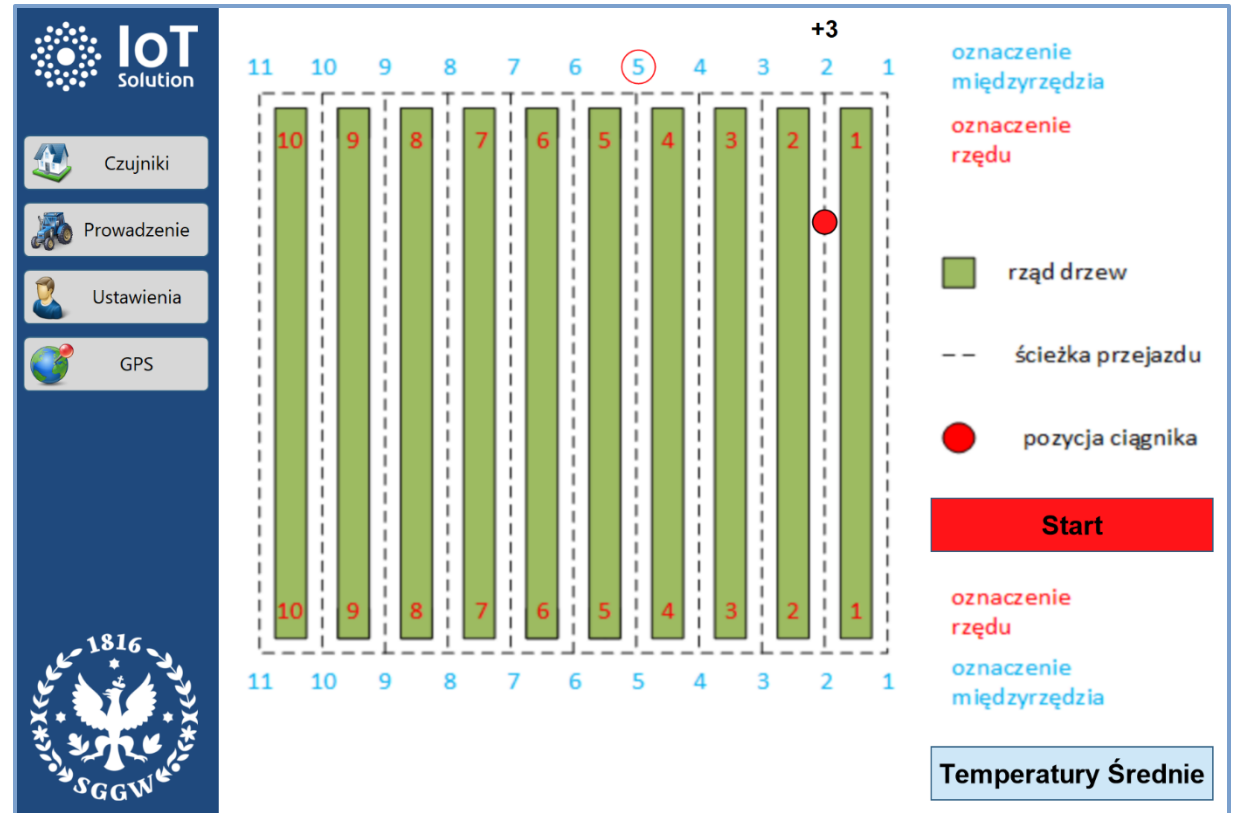
Aplikacja końcowa

Pozycjonowanie czujników

Wizualizacja pomiarów

Alarmy SMS wyzwalane progowo

Wyznaczanie ścieżki przejazdu

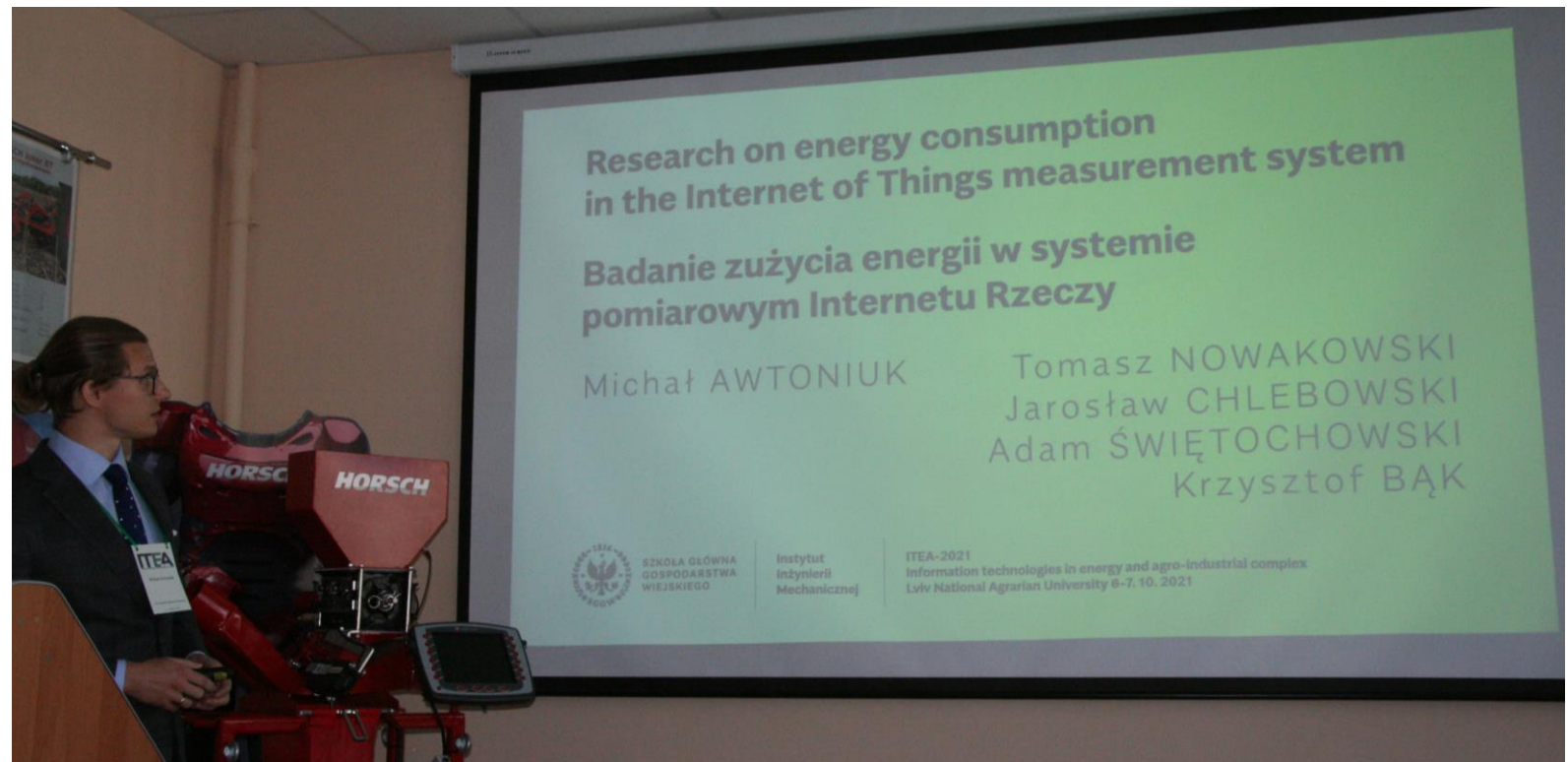


Działania promocyjne

Konferencja ITEA'21

Information technologies in energy and agro-industrial
complex

Lwów 6-7.10.2021



Działania promocyjne

Konferencja ITEA'21

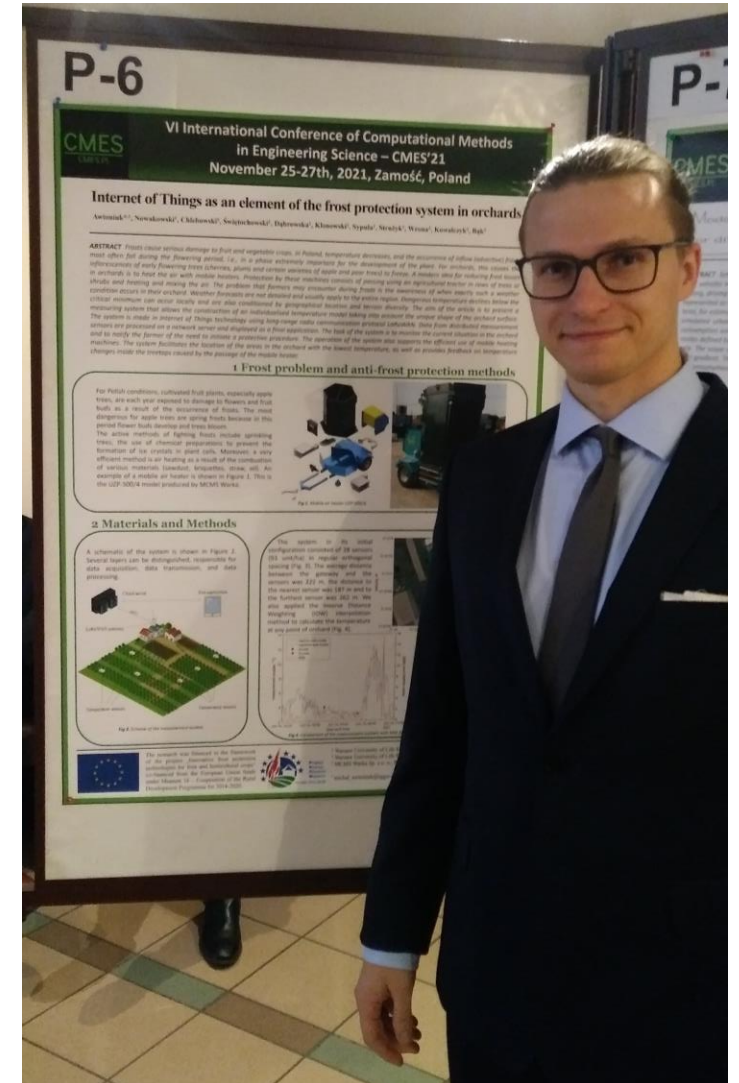
Information technologies in energy and agro-industrial complex

Lwów 6-7.10.2021

Konferencja CMES'21

Computational Methods in Engineering Science

Zamość 25-27.11.2021



Działania promocyjne

Konferencja ITEA'21

Information technologies in energy and agro-industrial complex

Lwów 6-7.10.2021

Konferencja CMES'21

Computational Methods in Engineering Science

Zamość 25-27.11.2021

Artykuł naukowy

Internet of Things as an element of the frost protection system in orchards



Internet of Things as an element of the frost protection system in orchards

M Awtoniuk¹, T Nowakowski¹, J Chlebowski¹, A Świętochowski¹, M Dąbrowska¹, J Klonowski¹, M Sypuła¹, A Strużyk¹, D Wrona², W Kowalczyk² and K Bąk³

¹ Warsaw University of Life Sciences, Institute of Mechanical Engineering,

Nowoursynowska 166, Warsaw, Poland

² Warsaw University of Life Sciences, Institute of Horticultural Science,

Nowoursynowska 166, Warsaw, Poland

³ MCMs Warka Sp. z o.o., Gościniecka 160, Warka, Poland

michal_awtoniuk@sggw.edu.pl

Abstract. Frosts cause serious damage to fruit and vegetable crops. In Poland, temperature decreases, and the occurrence of inflow (advective) frosts most often fall during the flowering period, i.e., in a phase extremely important for the development of the plant. For orchards, this causes the inflorescences of early flowering trees (cherries, plums and certain varieties of apple and pear trees) to freeze. A modern idea for reducing frost losses in orchards is to heat the air with mobile heaters. Protection by these machines consists of passing using an agricultural tractor in rows of trees or shrubs and heating and mixing the air. The problem that farmers may encounter during frosts is the awareness of when exactly such a weather condition occurs in their orchard. Weather forecasts are not detailed and usually apply to the entire region. Dangerous temperature declines below the critical minimum can occur locally and are also conditioned by geographical location and terrain diversity. The aim of the article is to present a measuring system that allows the construction of an individualised temperature model taking into account the unique shape of the orchard surface. The system is made in Internet of Things technology using long-range radio communication protocol LoRaWAN. Data from distributed measurement sensors are processed on a network server and displayed as a final application. The task of the system is to monitor the current situation in the orchard and to notify the farmer of the need to initiate a protective procedure. The operation of the system also supports the efficient use of mobile heating machines. The system facilitates the location of the areas in the orchard with the lowest temperature, as well as provides feedback on temperature changes inside the tree-tops caused by the passage of the mobile heater.

1. Introduction

Frosts cause serious damage to fruit and vegetable crops. For Polish conditions, in the temperate climate zone, cultivated fruit plants, especially apple trees, are each year exposed to damage to flowers and fruit buds as a result of the occurrence of spring frosts [1,2]. Significant decreases in temperature most often occur in early spring and autumn at night or in the morning. The most dangerous for apple trees are spring frosts because in this period flower buds develop and trees bloom [3]. The damages are caused directly by negative temperature in the form of ice crystals in the intercellular spaces, which in turn results in gradual dehydration of the cell. This phenomenon may result in multidirectional changes leading to complete death of blooms and plants, e.g., loss of turgor, reduction of the cell volume,

Działania promocyjne

Konferencja ITEA'21

Information technologies in energy and agro-industrial complex

Lwów 6-7.10.2021

Konferencja CMES'21

Computational Methods in Engineering Science

Zamość 25-27.11.2021

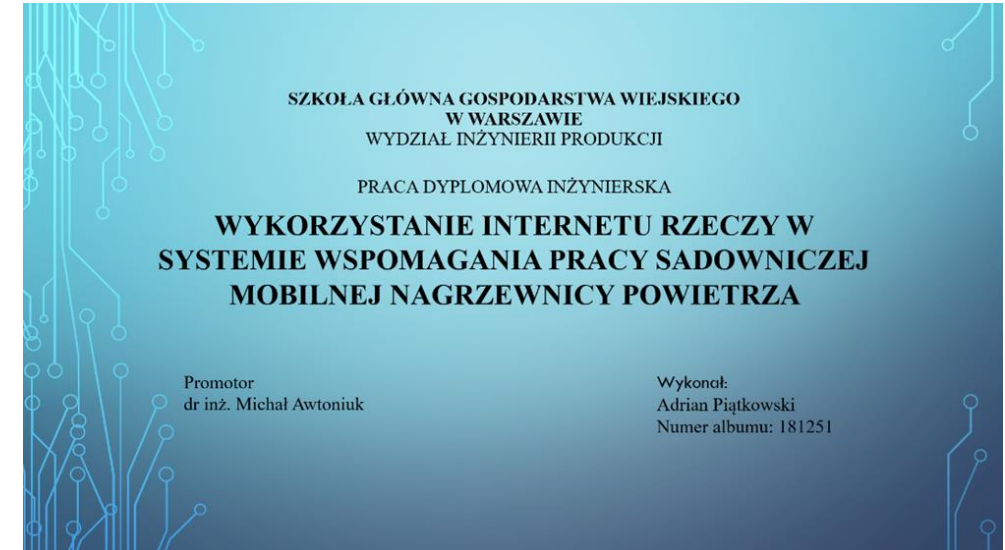
Artykuł naukowy

Internet of Things as an element of the frost protection system in orchards

Praca dyplomowa inżynierska

Wydział Inżynierii Produkcji SGGW

Inżynieria Systemów Biotechnicznych



Dziękujemy za uwagę

Krzysztof BAŁK

mcms.warka@gmail.com

Michał AWTONIUK

michal_awtoniuk@sggw.edu.pl

Strona internetowa grupy
<http://epicoa.pl/>

