

Oznaczenie sprawy: DZ.22.3.2023

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest **Dostawa elementów laboratorium IoT**, dla Zakładu Kompatybilności Elektromagnetycznej Instytutu Łączności – Państwowego Instytutu Badawczego, w ramach projektu „Krajowe laboratorium sieci i usług 5G wraz z otoczeniem”, z podziałem na części wymienione poniżej:

Część 1 - urządzenia IoT,

Część 2 - minikomputer przemysłowy

Wykonawca może złożyć ofertę na dowolnie wybrane przez siebie części zamówienia. Wykonawca może też składać oferty na realizację wszystkich części zamówienia. Zamawiający nie określa maksymalnej liczby części, na które zamówienie może zostać udzielone temu samemu Wykonawcy.

Zamawiający wymaga, aby Przedmiot zamówienia w każdej części postępowania był fabrycznie nowy, kompletny, o wysokim standardzie zarówno pod względem jakości wykonania, jak również funkcjonalności, wolny od wad materiałowych i konstrukcyjnych, bez wcześniejszej eksploatacji i nie może być przedmiotem praw osób trzecich. Zamawiający będzie badał zgodność wymaganych cech oferowanych urządzeń wyłącznie w zakresie tych, które zostały ujęte w specyfikacji technicznej SWZ. Dla potrzeb badania Zamawiający wymaga dostarczenia dokumentacji technicznej w języku polskim lub angielskim.

Kody wg klasyfikacji Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

Część 1: 38500000-0, 32000000-3, 32441200-8, 38931000-0, 38821000-6, 31214100-0

Część 2: 30212100-9

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Część 1

Tabela 1. Szczegółowy spis urządzeń wymaganych w części 1

Lp.	Przedmiot zamówienia	Liczba sztuk
1	Zewnętrzna brama sieciowa LoRaWAN	2
2	Wewnętrzzbudynkowa brama sieciowa LoRaWAN	1
3	Czujnik zajętości miejsca parkingowego z interfejsem LoRaWAN	50
4	Czujnik obecności z interfejsem LoRaWAN	2
5	Czujnik parametrów otoczenia z interfejsem LoRaWAN (rodzaj 1)	3
6	Czujnik parametrów otoczenia z interfejsem LoRaWAN (rodzaj 2)	8
7	Zewnętrzna stacja pogodowa z interfejsem LoRaWAN	2
8	Magnetyczny czujnik otwarcia z interfejsem LoRaWAN	10
9	Czujnik zalania z interfejsem LoRaWAN	2
10	Czujnik wilgotności i konduktywności gleby z interfejsem LoRaWAN	2
11	8-portowy przełącznik z obsługą PoE	2

1. Zewnętrzna brama sieciowa LoRaWAN

- Brama sieciowa przeznaczona do instalacji zewnętrznej, wyposażona w interfejs LoRaWAN oraz Ethernet i komórkowy.
- Obudowa o klasie ochrony nie gorszej niż IP67.
- Możliwość montażu na ścianie oraz na słupie.
- Temperaturowy zakres pracy co najmniej od -30°C do +60°C.
- Procesor: co najmniej czterordzeniowy, taktowany zegarem co najmniej 1,5 GHz.
- Pamięć RAM: co najmniej 512 MB DDR4.
- Pamięć flash: co najmniej 8 GB eMMC.
- Źródła zasilania:

- Zasilanie sieciowe prądem AC / 230V / 50Hz lub dołączony do urządzenia odpowiedni zasilacz zewnętrzny umożliwiający podłączenie do instalacji sieciowej o wymienionych parametrach,
 - IEEE 802.3af (PoE).
- Interfejs bezprzewodowy LoRaWAN o następujących parametrach:
 - możliwość jednoczesnej obsługi co najmniej 8 kanałów częstotliwościowych (przynajmniej jeden full-duplex),
 - obsługa co najmniej pasma częstotliwości EU868,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -140 dBm (dla 292 b/s),
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 27 dBm,
 - obsługa wersji protokołu LoRaWAN V1.0 oraz V1.0.2,
 - obsługa LoRaWAN Class A/Class B/Class C,
 - wbudowana funkcja LoRaWAN Network Server,
 - co najmniej 2 anteny wbudowane,
 - co najmniej 2 zewnętrzne złącza antenowe typu N, 50 Ω.
- Interfejs sieciowy Ethernet o następujących parametrach:
 - złącze RJ45 z obsługą zasilania PoE,
 - zgodny ze standardami IEEE 802.3 10/100/1000 Base-T,
 - Auto MDI/MDIX.
- Interfejs komórkowy o następujących parametrach:
 - przynajmniej 1 fizyczne gniazdo karty SIM,
 - obsługa sieci przynajmniej 2G/3G/4G,
 - wbudowana antena.
- Odbiornik GPS z wbudowaną anteną wewnętrzną o dokładności wyznaczania pozycji < 2,5 m CEP.
- Anteny zewnętrzne kompatybilne z zewnętrznymi złączami antenowymi interfejsu LoRaWAN, w liczbie takiej samej jak liczba zewnętrznych złączy antenowych interfejsu LoRaWAN.
- Obsługa protokołów przynajmniej z następującego zestawu: PPPoE, SNMP v1/v2c/v3, TCP, UDP, DHCP, DDNS, HTTP, HTTPS, DNS, ARP, SNTP, Telnet, SSH, MQTT.
- Obsługa tuneli przynajmniej z następującego zestawu: OpenVPN/IPsec/PPTP/L2TP/GRE/DMVPN.
- Mechanizm firewall z obsługą mechanizmów przynajmniej z następującego zestawu: ACL/DMZ/Port Mapping/MAC Binding/URL Filter.
- Wbudowane środowiska programistyczne Python SDK z możliwością instalacji dodatkowych bibliotek/modułów.
- Kompatybilność z The Things Network, ChirpStack.
- Gwarancja producenta co najmniej 3 lata.

2. Wewnętrzny budynekowa brama sieciowa LoRaWAN

- Brama sieciowa przeznaczona do instalacji wewnętrzny budynekowej, wyposażona w interfejs LoRaWAN oraz Ethernet.
- Obudowa o klasie ochrony nie gorszej niż IP 30.
- Możliwość montażu na ścianie i suficie.
- Temperaturowy zakres pracy co najmniej od 0°C do +50°C.
- Procesor: taktowany zegarem co najmniej 528 MHz.
- Pamięć RAM: co najmniej 256 MB DDR4.
- Pamięć flash: co najmniej 4 GB eMMC.
- Źródła zasilania:
 - zasilanie sieciowe prądem AC / 230V / 50Hz lub dołączony do urządzenia odpowiedni zasilacz zewnętrzny umożliwiający podłączenie do instalacji sieciowej o wymienionych parametrach,
 - IEEE 802.3af (PoE).
- Interfejs bezprzewodowy LoRaWAN o następujących parametrach:
 - możliwość jednoczesnej obsługi co najmniej 8 kanałów częstotliwościowych (przynajmniej jeden full-duplex),
 - obsługa co najmniej pasma częstotliwości EU868,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -140 dBm (dla 292 b/s),
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 27 dBm,
 - obsługa wersji protokołu LoRaWAN V1.0 oraz V1.0.2,
 - obsługa LoRaWAN Class A/Class B/Class C,
 - wbudowana funkcja LoRaWAN Network Server,
 - co najmniej 2 anteny wbudowane.
- Interfejs sieciowy Ethernet o następujących parametrach:
 - złącze RJ45 z obsługą zasilania PoE,
 - zgodny ze standardami IEEE 802.3 10/100/1000 Base-T,
 - Auto MDI/MDIX.
- Obsługa protokołów przynajmniej z następującego zestawu: PPPoE, SNMP v1/v2c/v3, TCP, UDP, DHCP, DDNS, HTTP, HTTPS, DNS, ARP, SNMP, Telnet, SSH, MQTT.
- Obsługa tuneli przynajmniej z następującego zestawu: OpenVPN/IPsec/PPTP/L2TP/GRE/DMVPN.
- Kompatybilność z The Things Network, ChirpStack.
- Preferowany kolor, jeśli dostępny: biały.
- Gwarancja producenta co najmniej 3 lata.

3. Czujnik zajętości miejsca parkingowego z interfejsem LoRaWAN

- Czujnik zajętości miejsca parkingowego z interfejsem LoRaWAN.
- Obudowa o klasie ochrony nie gorszej niż IP 67.
- Możliwość montażu powierzchniowego na podłożu typu beton, asfalt, kostka brukowa.

- Maksymalny nacisk statyczny na czujnik co najmniej 500 kg.
- Temperaturowy zakres pracy co najmniej od -20°C do +60°C.
- Źródła zasilania:
 - zasilanie bateryjne pozwalające na pracę urządzenia przez okres przynajmniej 5 lat bez konieczności wymiany baterii.
- Interfejs bezprzewodowy LoRaWAN o następujących parametrach:
 - obsługa co najmniej pasma częstotliwości EU868,
 - obsługiwane wersje protokołu LoRaWAN: co najmniej 1.0 lub 1.0.2,
 - obsługiwane tryby pracy: co najmniej OTAA Class A,
 - kompatybilność z bramami LoRaWAN innych producentów.
- Wbudowana bateria umożliwiająca pracę urządzenia bez ładowania przez okres minimum 5 lat.
- Informowanie co najmniej o dwóch stanach: zajęte, wolne.
- Gwarancja producenta co najmniej 1 rok.

4. Czujnik obecności z interfejsem LoRaWAN

- Czujnik obecności pozwalający na określanie liczby ludzi przebywających w pomieszczeniu.
- Możliwość montażu na suficie.
- Detekcja musi być anonimowa, wymagana jest zgodność z GPDR/RODO, zabronione jest przetwarzanie lub przesyłanie danych osobowych.
- Temperaturowy zakres pracy co najmniej od 0°C do +50°C.
- Interfejs bezprzewodowy LoRaWAN o następujących parametrach:
 - obsługa co najmniej pasma częstotliwości EU868,
 - obsługiwane wersje protokołu LoRaWAN: co najmniej 1.0 lub 1.0.2,
 - obsługiwane tryby pracy: co najmniej OTAA Class C,
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 16 dBm,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -137 dBm (dla 300 b/s),
 - kompatybilność z bramami LoRaWAN innych producentów.
- Zasięg obserwacji nie mniejszy niż 4 m przy instalacji na suficie o wysokości 3 m.
- Typowa skuteczność wykrywania > 95%.
- Możliwość konfiguracji co najmniej 10 stref detekcji.
- Możliwość konfiguracji urządzenia przy użyciu Wi-Fi (IEEE 802.11 b/g/n, 2.4 MHz).
- Źródła zasilania (przynajmniej jedno z wymienionych):
 - zasilanie sieciowe prądem AC / 230V / 50Hz lub dołączony do urządzenia odpowiedni zasilacz zewnętrzny umożliwiający podłączenie do instalacji sieciowej o wymienionych parametrach,
 - zasilanie bateryjne (bateria wymienna) pozwalające na pracę urządzenia przez okres przynajmniej 3 lat bez konieczności wymiany baterii.
- Preferowany kolor, jeśli dostępny: biały.
- Gwarancja producenta co najmniej 1 rok.

5. Czujnik parametrów otoczenia z interfejsem LoRaWAN (rodzaj 1)

- Czujnik temperatury, wilgotności, ruchu (PIR), natężenia światła, ciśnienia atmosferycznego, lotnych związków organicznych (TVOC), dwutlenku węgla (CO₂), pyłów zawieszonych PM_{2,5} i PM₁₀, wyposażony w ekran typu e-ink oraz graficzny wskaźnik jakości powietrza.
- Obudowa o klasie ochrony nie gorszej niż IP30.
- Możliwość montażu na ścianie.
- Temperaturowy zakres pracy co najmniej od 0°C do +50°C. Dopuszcza się ograniczony zakres funkcjonalności w temperaturze powyżej 40°C.
- Ekran typu e-ink o przekątnej co najmniej 4", pozwalający na odczyt aktualnych odczytów z czujników
- Graficzny wskaźnik jakości powietrza, wyświetlający co najmniej 3 poziomy jakości powietrza za pomocą zmiany kolorów lub emotikon, lub innego rozwiązania.
- Źródła zasilania:
 - zasilanie bateryjne (bateria wymienna) pozwalające na pracę urządzenia przez okres przynajmniej 1 roku bez konieczności wymiany baterii.
- Interfejs bezprzewodowy LoRaWAN o następujących parametrach:
 - obsługa co najmniej pasma częstotliwości EU868,
 - obsługiwane wersje protokołu LoRaWAN: co najmniej 1.0 lub 1.0.2,
 - obsługiwane tryby pracy: co najmniej OTAA Class A,
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 16 dBm,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -137 dBm (dla 300 b/s),
 - kompatybilność z bramami LoRaWAN innych producentów.
- Czujnik temperatury:
 - pomiar temperatury w zakresie co najmniej od 0°C do +50°C,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$,
 - rozdzielczość co najmniej $0,1^{\circ}\text{C}$.
- Czujnik wilgotności powietrza:
 - pomiar wilgotności względnej powietrza w zakresie od 0% do 100% RH,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm 5\%$ RH,
 - rozdzielczość co najmniej $0,5\%$ RH.
- Czujnik ruchu:
 - typ czujnika PIR,
 - obszar detekcji co najmniej 4 metry od czujnika, zakres co najmniej 80° w poziomie i 50° w pionie,
- Czujnik natężenia światła:
 - pomiar natężenia światła w zakresie co najmniej od 0 Lux do 60000 Lux,
 - prezentacja odczytu na co najmniej 6-stopniowej skali.
- Czujnik lotnych związków organicznych (TVOC):

- prezentacja wyniku pomiaru w postaci wskaźnika IAQ w zakresie co najmniej od 1 do 5 lub od 100 do 500.
- Czujnik ciśnienia atmosferycznego:
 - pomiar ciśnienia atmosferycznego w zakresie co najmniej od 900 hPa do 1100 hPa,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm 0,5$ hPa,
 - rozdzielczość co najmniej 0,1 hPa.
- Czujnik dwutlenku węgla (CO₂):
 - pomiar dwutlenku węgla (CO₂) w zakresie co najmniej od 400 ppm do 5000 ppm,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm (30 \text{ ppm} + 3\% \text{ odczytu})$,
 - rozdzielczość co najmniej 1 ppm.
- Czujnik pyłów zawieszonych PM_{2,5} i PM₁₀:
 - pomiar pyłów zawieszonych PM_{2,5} i PM₁₀ w zakresie co najmniej od 0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - dokładność pomiaru dla wartości do 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ co najmniej $\pm 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i co najmniej $\pm 10\%$ dla wartości powyżej 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - rozdzielczość co najmniej 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Preferowany kolor, jeśli dostępny: biały.
- Automatyczne wstrzymanie odświeżania ekranu w przypadku braku detekcji ruchu w pobliżu czujnika.
- Gwarancja producenta co najmniej 1 rok.

6. Czujnik parametrów otoczenia z interfejsem LoRaWAN (rodzaj 2)

- Czujnik temperatury, wilgotności, dwutlenku węgla (CO₂), wyposażony w ekran typu e-ink oraz graficzny wskaźnik jakości powietrza.
- Obudowa o klasie ochrony nie gorszej niż IP30.
- Możliwość montażu na ścianie.
- Temperaturowy zakres pracy co najmniej od 0°C do +50°C. Dopuszcza się ograniczony zakres funkcjonalności w temperaturze powyżej 40°C.
- Ekran typu e-ink o przekątnej co najmniej 2", pozwalający na odczyt aktualnych odczytów z czujników
- Graficzny wskaźnik jakości powietrza, wyświetlający co najmniej 3 poziomy jakości powietrza za pomocą zmiany kolorów lub emotikon, lub innego rozwiązania.
- Źródła zasilania:
 - zasilanie bateryjne (bateria wymienna) pozwalające na pracę urządzenia przez okres przynajmniej 3 lat bez konieczności wymiany baterii.
- Interfejs bezprzewodowy LoRaWAN o następujących parametrach:
 - obsługa co najmniej pasma częstotliwości EU868,
 - obsługiwane wersje protokołu LoRaWAN: co najmniej 1.0 lub 1.0.2,
 - obsługiwane tryby pracy: co najmniej OTAA Class A,
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 16 dBm,

- czułość odbiornika nie mniejsza niż -137 dBm (dla 300 b/s),
 - kompatybilność z bramami LoRaWAN innych producentów.
- Czujnik temperatury:
 - pomiar temperatury w zakresie co najmniej od 0°C do +50°C,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm 0,3^\circ\text{C}$,
 - rozdzielczość co najmniej 0,1°C.
- Czujnik wilgotności powietrza:
 - pomiar wilgotności względnej powietrza w zakresie od 0% do 100% RH,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm 5\%$ RH,
 - rozdzielczość co najmniej 0,5% RH.
- Czujnik dwutlenku węgla (CO₂):
 - pomiar dwutlenku węgla (CO₂) w zakresie co najmniej od 400 ppm do 5000 ppm,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm (30 \text{ ppm} + 3\% \text{ odczytu})$,
 - rozdzielczość co najmniej 1 ppm.
- Preferowany kolor, jeśli dostępny: biały.
- Gwarancja producenta co najmniej 1 rok.

7. Zewnętrzna stacja pogodowa z interfejsem LoRaWAN

- Zewnętrzna stacja pogodowa monitorująca bieżące warunki atmosferyczne, wyposażona w czujnik temperatury, wilgotności, kierunku wiatru, prędkości wiatru, ciśnienia atmosferycznego i deszczomierz.
- Obudowa modułu komunikacyjnego o klasie ochrony nie gorszej niż IP 67.
- Możliwość montażu na słupie.
- Temperaturowy zakres pracy co najmniej od -20°C do +60°C.
- Źródła zasilania (przynajmniej jedno z wymienionych):
 - zasilanie sieciowe prądem AC / 230V / 50Hz lub dołączony do urządzenia odpowiedni zasilacz zewnętrzny umożliwiający podłączenie do instalacji sieciowej o wymienionych parametrach,
 - panel słoneczny z dodatkowymi akumulatorami (co najmniej jednym), pozwalającymi na podtrzymanie zasilania, o łącznej pojemności co najmniej 4000 mAh,
 - zasilanie bateryjne (bateria wymienna) pozwalające na pracę urządzenia przez okres przynajmniej 3 lat bez konieczności wymiany baterii.
- Interfejs bezprzewodowy LoRaWAN o następujących parametrach:
 - obsługa co najmniej pasma częstotliwości EU868,
 - obsługiwane wersje protokołu LoRaWAN: co najmniej 1.0 lub 1.0.2,
 - obsługiwane tryby pracy: co najmniej OTAA Class A,
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 16 dBm,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -137 dBm (dla 300 b/s),
 - kompatybilność z bramami LoRaWAN innych producentów.
- Czujnik temperatury:

- pomiar temperatury w zakresie co najmniej od -35°C do $+70^{\circ}\text{C}$,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$,
 - rozdzielczość co najmniej $0,1^{\circ}\text{C}$.
- Czujnik wilgotności powietrza:
 - pomiar wilgotności względnej powietrza w zakresie od 0% do 100% RH,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm 3\%$ RH,
 - rozdzielczość co najmniej 0,5% RH.
- Czujnik kierunku wiatru:
 - pomiar kierunku wiatru w zakresie od 0° do 360° ,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm 3^{\circ}$,
 - rozdzielczość co najmniej $0,1^{\circ}$.
- Czujnik prędkości wiatru:
 - pomiar prędkości wiatru w zakresie co najmniej od 0 m/s do 60 m/s,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm 0,3$ m/s do 10 m/s i co najmniej $\pm 3\%$ powyżej 10 m/s,
 - rozdzielczość co najmniej 0,1 m/s.
- Czujnik ciśnienia atmosferycznego:
 - pomiar ciśnienia atmosferycznego w zakresie co najmniej od 900 hPa do 1100 hPa,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm 0,5$ hPa,
 - rozdzielczość co najmniej 0,1 hPa.
- Deszczomierz:
 - pomiar ilości deszczu w zakresie co najmniej od 0 mm do 500 mm,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm 0,5$ mm do 10 mm i co najmniej $\pm 5\%$ powyżej 10 mm,
 - rozdzielczość co najmniej 0,01 mm
- Gwarancja producenta co najmniej 1 rok.

8. Magnetyczny czujnik otwarcia z interfejsem LoRaWAN

- Magnetyczny czujnik otwarcia (czujnik oraz element magnetyczny) do kontroli otwarcia drzwi i okien.
- Obudowa o klasie ochrony nie gorszej niż IP 20.
- Możliwość bezinwazyjnego montażu na oknie lub drzwiach.
- Temperaturowy zakres pracy co najmniej od -20°C do $+60^{\circ}\text{C}$.
- Źródła zasilania:
 - zasilanie bateryjne (bateria wymienna) pozwalające na pracę urządzenia przez okres przynajmniej 3 lat bez konieczności wymiany baterii.
- Interfejs bezprzewodowy LoRaWAN o następujących parametrach:
 - obsługa co najmniej pasma częstotliwości EU868,
 - obsługiwane wersje protokołu LoRaWAN: co najmniej 1.0 lub 1.0.2,
 - obsługiwane tryby pracy: co najmniej OTAA Class A,

- maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 16 dBm,
- czułość odbiornika nie mniejsza niż -137 dBm (dla 300 b/s),
- kompatybilność z bramami LoRaWAN innych producentów.
- Czujnik otwarcia:
 - detekcja otwarcia / zamknięcia,
 - detekcja próby demontażu.
- Maksymalne wymiary:
 - czujnik: 6x4x2 cm,
 - magnes: 4x2x2 cm.
- Gwarancja producenta co najmniej 1 rok.

9. Czujnik zalania z interfejsem LoRaWAN

- Czujnik zalania pozwalający na wykrycie zalania w wyznaczonym obszarze.
- Obudowa o klasie ochrony nie gorszej niż IP 67.
- Możliwość montażu na ścianie.
- Temperaturowy zakres pracy co najmniej od -20°C do +60°C.
- Źródła zasilania:
 - zasilanie bateryjne (bateria wymienna) pozwalające na pracę urządzenia przez okres przynajmniej 5 lat bez konieczności wymiany baterii.
- Interfejs bezprzewodowy LoRaWAN o następujących parametrach:
 - obsługa co najmniej pasma częstotliwości EU868,
 - obsługiwane wersje protokołu LoRaWAN: co najmniej 1.0 lub 1.0.2,
 - obsługiwane tryby pracy: co najmniej OTAA Class A,
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 16 dBm,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -137 dBm (dla 300 b/s),
 - kompatybilność z bramami LoRaWAN innych producentów.
- Czujnik zalania:
 - detekcja zalania co najmniej wodą,
 - detekcja zalania w dowolnym punkcie wzdłuż sondy pomiarowej,
 - detekcja zalania w odległości co najmniej do 3 m od miejsca montażu głównego modułu czujnika.
- Gwarancja producenta co najmniej 1 rok.

10. Czujnik wilgotności i konduktywności gleby z interfejsem LoRaWAN

- Zewnętrzny czujnik monitorujący wilgotność i konduktywność gleby.
- Obudowa o klasie ochrony nie gorszej niż IP 67.
- Możliwość montażu na ścianie lub słupie.
- Temperaturowy zakres pracy co najmniej od -20°C do +60°C.
- Źródła zasilania:
 - zasilanie bateryjne pozwalające na pracę urządzenia przez okres przynajmniej 10 lat bez konieczności wymiany baterii.

- Interfejs bezprzewodowy LoRaWAN o następujących parametrach:
 - obsługa co najmniej pasma częstotliwości EU868,
 - obsługiwane wersje protokołu LoRaWAN: co najmniej 1.0 lub 1.0.2,
 - obsługiwane tryby pracy: co najmniej OTAA Class A,
 - maksymalna moc nadajnika nie mniejsza niż 16 dBm,
 - czułość odbiornika nie mniejsza niż -137 dBm (dla 300 b/s),
 - kompatybilność z bramami LoRaWAN innych producentów.
- Sonda czujnika zabezpieczona przed korozją.
- Czujnik wilgotności:
 - pomiar wilgotności gleby w zakresie od 0% do 100% RH,
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm 5\%$ RH,
 - rozdzielczość co najmniej 0,1% RH.
- Czujnik konduktywności:
 - pomiar konduktywności gleby w zakresie co najmniej od 0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ do 20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - dokładność pomiaru co najmniej $\pm 5\%$ $\mu\text{S}/\text{cm}$,
 - rozdzielczość co najmniej 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
- Gwarancja producenta co najmniej 1 rok.

11. 8-portowy przełącznik z obsługą PoE

- 8-portowy przełącznik PoE automatycznie rozpoznający urządzenia odbierające energię i zapewniający im zasilanie.
- Obudowa o klasie ochrony nie gorszej niż IP 30.
- Możliwość swobodnego postawienia urządzenia bez dodatkowych mocowań.
- Temperaturowy zakres pracy co najmniej od 0°C do 50°C.
- Ochrona przeciwprzepięciowa portów Ethernet co najmniej 4 kV, 8/20 μs .
- Źródła zasilania:
 - Zasilanie sieciowe prądem AC / 230V / 50Hz lub dołączony do urządzenia odpowiedni zasilacz zewnętrzny umożliwiający podłączenie do instalacji sieciowej o wymienionych parametrach. Wymagany przewód zasilający, jeśli nie jest oferowany w zestawie.
- Power over Ethernet (PoE):
 - wsparcie protokołu IEEE 802.3af oraz IEEE 802.3at
 - maksymalna całkowita moc PoE co najmniej 120 W,
 - maksymalna moc PoE na jednym porcie co najmniej 30 W.
- Konfiguracja portów:
 - dla urządzeń końcowych co najmniej 8x port RJ45 ze wsparciem PoE (zgodnie z konfiguracją powyżej) oraz co najmniej IEEE 802.3u 100BASE-TX,
 - uplink co najmniej 2x port RJ45 ze wsparciem co najmniej IEEE 802.3ab 1000BASE-T
- Zdolność przełączania co najmniej 11 Gb/s.

- Szybkość przekazywania pakietów co najmniej 4 Mp/s.
- Gwarancja producenta co najmniej 3 lata.

Część 2

Tabela 2. Szczegółowy spis urządzeń wymaganych w części 2

Lp.	Przedmiot zamówienia	Liczba sztuk
1	Minikomputer przemysłowy	5

1. Mikrokomputerowa jednostka przetwarzająca
 - Procesor zbudowany w architekturze 64 bitowej, o wydajności nie mniejszej niż 9800 pkt. w teście PassMark CPU Mark (lista procesorów dostępna na stronie producenta testu http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php), obsługujący co najmniej następujące rozszerzenia zestawu instrukcji: SSE4, AVX2.
 - Możliwość uruchomienia na urządzeniu maszyny wirtualnej, przy wykorzystaniu dodatkowego oprogramowania (niebędącego przedmiotem zamówienia), jak np. VirtualBox.
 - Pamięć RAM co najmniej 64 GB o taktowaniu co najmniej 2666 MHz.
 - Wbudowana pamięć SSD co najmniej 1 TB z prędkością zapisu co najmniej 7450 MB/s i prędkością odczytu co najmniej 6900 MB/s.
 - Porty:
 - co najmniej 2x USB 3.1 lub nowsze,
 - co najmniej 1x USB typu C,
 - co najmniej 1x Thunderbolt 3 lub nowszy
 - co najmniej 1x HDMI
 - Interfejsy sieciowe:
 - LAN co najmniej 100/1000 Mb/s
 - Bluetooth,
 - Wi-Fi 6 (IEEE 802.11b/g/n/ac/ax).
 - Źródła zasilania:
 - Zasilanie sieciowe prądem AC / 230V / 50Hz lub dołączony do urządzenia odpowiedni zasilacz zewnętrzny umożliwiający podłączenie do instalacji sieciowej o wymienionych parametrach. Wymagany przewód zasilający, jeśli nie jest oferowany w zestawie.
 - Maksymalne wymiary obudowy nieprzekraczające 12x12x6 cm.
 - Możliwość zabezpieczenia linką (port Kensington Lock).
 - Gwarancja producenta co najmniej 2 lata.
 - Minikomputer przeznaczony do działania pod kontrolą systemu Windows 11 Pro. System operacyjny Windows 11 Pro lub równoważny*.

* Przez system równoważny do Microsoft Windows 11 Professional PL (64-bit) Zamawiający rozumie system spełniający następujące wymagania funkcjonalne:

1. Zapewniający pełne wsparcie dla wykorzystywanego przez Zamawiającego oprogramowania, tj.:
 - a) oprogramowania biurowego: MS Office 2007/2010/2013/2016/2019/2021 Pro. PL, OpenOffice 3.3,
 - b) przeglądarek internetowych: MS Edge, Mozilla Firefox, Google Chrome,
 - c) oprogramowania antywirusowego: ESET Endpoint Security,
 - d) oprogramowania wirtualizacyjnego: VMware Workstation 7-10, VMware vSphere Client 4.x/5.x/6.x,
 - e) oprogramowania do zarządzania projektem: MS Project 2007/2010/2103/2016/2019/2021,
 - f) oprogramowanie wideokonferencyjne: MS Lync 2010,
 - g) oprogramowania klienckiego Cisco Anyconnect Systems,
 - h) słownika polsko-angielskiego Collinsa YDP.
2. Zapewniający pełną współpracę z serwerami usług sieciowych działającymi w sieci Zamawiającego:
 - a) serwerem Active Directory MS Windows 2008/2012,
 - b) serwerem plików MS Windows 2008/2012,
 - c) serwerem usług terminalowych MS Windows 2003/2008.
 - d) Zapewniający pełne wsparcie dla podzespołów zainstalowanych w zamawianym sprzęcie komputerowym (przy ew. wykorzystaniu sterowników od odpowiednich producentów podzespołów).
 - e) Umożliwiającego wykorzystanie na potrzeby aplikacji min. 32 GB przestrzeni adresowej pamięci RAM.
 - f) Pozwalającego na uruchomienie aplikacji 32 i 64-bitowych.