

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**Minimalne warunki Zamawiającego****I. Wymagania minimalne w podziale na poszczególne części zamówienia.****1. Ciągnik**

Ciągnik rolniczy z systemem automatycznego prowadzenia RTK i Isobus z bramką telematyczną umożliwiającą wymianę danych
Stan fabrycznie nowy, rok produkcji min. 2025
Moc znamionowa bez dodatkowej mocy min. 145 KM; 6 cylindrów
Dopuszczalna masa całkowita brutto (zakres) 11 000- 11900kg
pojemność silnika (zakres) 6,7l- 7,2l
Amortyzacja hydrauliczna kabiny
Sygnał cofania
Przednia oś (amortyzowana z 3 punktami podparcia)
System zarządzania pracą ciągnika na uwrociach
Przedni tuz (sterowany joystickiem) z obciążnikiem min. 800kg
Wyświetlanie pozycji przedniego tuz bądź osobny panel sterowania (EHR) przednim tuz
Zestaw kul tylnego i przedniego TUZ
Obsługa przedniego podnośnika (TUZ) z zewnątrz
PRZEKŁADNIA BEZSTOPNIOWA 0,03 -50KM
Elektroniczny, automatyczny główny wyłącznik akumulatora
Pompa tłoczkowa o wydatku min. 155 l/min
Pakiet min 5 par zaworów hydrauliki zewnętrznej (elektrozaworów)
1 para wyjść hydraulicznych z przodu ciągnika
Hydrauliczne ciągło górne tylne, hakowe kat. 3
Tylny TUZ sterowany elektrohydraulicznie z amortyzacją podnośnika o udźwigu 8100- 8300kg mierzone na końcówkach hakowych
Automatyczne stabilizatory boczne tylnego TUZ
Zaczep rolniczy i zaczep automatyczny fi 38 mm z szyną 8 pozycyjną
Pneumatyczny układ hamulcowy dwuobwodowy z osuszaczem powietrza;
Tylny WOM max 3 prędkości 540/540E/1000
Kabina wyposażona w: klimatyzację automatyczną, radioodbiornik z wyświetlaczem o przekątnej min. 4 cale i zestawem głośnomówiącym , rolety przeciwsłoneczne, fotel na zawieszaniu pneumatycznym z redukcją drgań poprzecznych, uchwyty oraz szyny na tablety i/lub dodatkowe monitory/terminale;
Wycieraczka przedniej, tylnej szyby
Elektryczne i regulowane i wysuwane lusterka wraz z lusterkami szerokokątnymi
Ogumienie w rozmiarze: tył 650/65R42, przód 540/65R30
Przednie błotniki skątne o szerokości dopasowanej do rozmiaru przedniego ogumienia
Tylne błotniki o szerokości dopasowanej do rozmiaru tylnego ogumienia
Lampa błyskowa „kogut”
Zbiornik paliwa o pojemności min. 250l
Zbiornik Adblue o pojemności maksymalnej 16l
Oświetlenie drogowe i robocze LED
Transport, pierwsze uruchomienie oraz przeszkolenie 3 operatorów z obsługi ciągnika w cenie

Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny wraz ze wsparciem technicznym min. 60 miesięcy lub 1250 mtg co nastąpi szybciej.
Wyświetlacz dotykowy obsługujący funkcje ciągnika oraz aplikacje rolnictwa precyzyjnego: Przekątna ekranu minimum: 12 cali, Rozdzielczość HD, Certyfikacja AEF ISOBUS (UT, AUX-N, TC-BAS, TC-GEO, TC-SC), możliwość obsługi minimum 3 kamer Video na wyświetlaczu.
Obsługa funkcji: jazdy równoległej, automatycznej kontroli sekcji, zmiennego dawkowania, automatyki nawrotów, synchronizacji pracy maszyn na polu, naprowadzania narzędzia, zapamiętywania lokalizacji rzędów wysianej uprawy
Joysticka z min.6 konfigurowalnymi przyciskami do sterowania funkcjami ciągnika np. zawory SCV, tempomat obrotów silnika, tylny podnośnik TUZ itp, funkcją zmiany kierunku jazdy
system sterowania i wymiany dwukierunkowej danych z innymi maszynami przez Isobus
Kierownica skórzana
Dodatkowy wyświetlacz o przekątnej ekranu minimum 12 cali pozwalający na wyświetlanie informacji dotyczących aplikacji rolnictwa precyzyjnego.
Bezterminowy dostęp do systemu zarządzania gospodarstwem z dwukierunkową wymianą danych z maszyną (oferta musi zawierać dostęp bez opłat w kolejnych latach)
System telematyczny przesyłający dane ciągnika w czasie rzeczywistym do systemu zarządzania gospodarstwem:
Przesyłanie danych ciągnika w czasie rzeczywistym do FMS: Prędkość pracy, stan ciągnika (postój, praca, transport), zużycie paliwa w l/h, zużycie paliwa w l/ha podczas wykonywanej pracy, ilość zużytego paliwa podczas pracy na danym polu, obciążenie silnika, godziny pracy silnika, dostępna na mapie pełna historia lokalizacji ciągnika
Możliwość automatycznej obsługi planu pracy systemu FMS zawierającego: granice pól, linie naprowadzania, mapę zmiennego dawkowania
Bezprzewodowy podgląd do informacji wyświetlanych na wyświetlaczu maszyny z poziomu smartfona / tableta / komputera
Naprowadzanie ciągnika z dokładnością RTK min. 2,5 cm w okresie min. 5 lat. Naprowadzanie musi mieć powtarzalność linii naprowadzania i utworzonych granic (nie może nastąpić przesunięcie).
System umożliwiający automatyczny nawrót ciągnika na uwrociu pola i wjazd w kolejną ścieżkę naprowadzania oraz możliwość zaprogramowania na uwrociu funkcji ciągnika: Blokada mechanizmu różnicowego, Przedni napęd, Wałek WOM, prędkość ciągnika, działanie konkretnej pary układu hydraulicznego, położenie tylnego TUZ-a. min. 3 lata.

2. Simulator

A. Symulator pracy maszyn i automatycznego prowadzenia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż oraz uruchomienie **systemu mechatroniczno-elektronicznego**, zwanego dalej „*symulatorem pracy maszyn*” lub „*symulatorem*”, umożliwiającego odzwierciedlenie pracy maszyn i agregatów ciągnikowych w modelowanym środowisku pracy.

Symulator powinien być zbudowany z rzeczywistych elementów stosowanych w ciągnikach rolniczych lub maszynach samobieżnych oraz umożliwiać połączenie z maszynami z wykorzystaniem magistrali **ISOBUS**, zgodnie z normą **ISO 11783**.

System ma wspierać proces dydaktyczny uczniów w zakresie programowania i obsługi agregatów maszynowych, a także realizacji procesów w zmiennych warunkach środowiskowych.

Oferowany przedmiot zamówienia musi być:

- fabrycznie nowy, wolny od wad fizycznych i prawnych,
- w I gatunku, kompletny i w pełni sprawny technicznie,
- pozbawiony jakichkolwiek śladów użytkowania, demonstracji, pokazów lub wystaw,
- wolny od jakichkolwiek obciążeń i praw osób trzecich,
- dopuszczony do obrotu i stosowania na obszarze Unii Europejskiej.

Przedmiot zamówienia powinien obejmować w szczególności:

1. **System wspomagania jazdy** w formie wymiennej kierownicy z wbudowanym bezszczotkowym silnikiem elektrycznym, umożliwiającym precyzyjne sterowanie pojazdem.
 - Kierownica powinna mieć możliwość przekładania pomiędzy różnymi maszynami.
 - Urządzenie musi być wyposażone w czujniki kąta skrętu umożliwiające prawidłowe pozycjonowanie kierownicy w zależności od ustawienia kół ciągnika oraz warunków polowych.
2. **Wyświetlacz sterujący** w postaci pojemnościowego panelu dotykowego Multi-Touch o przekątnej nie mniejszej niż **12 cali**, z wbudowaną kamerą zewnętrzną umożliwiającą odczyt licencji oraz zdalną obsługę.
 - Oprogramowanie panelu sterującego w języku polskim, z możliwością zdalnego połączenia.
 - Zintegrowana baza danych pól, zadań, maszyn oraz operatorów.
 - Obsługa trybów prowadzenia równoległego (linie proste, łuki, omijanie przeszkód).
 - Wbudowana funkcja automatycznej kontroli sekcji.
 - Zintegrowany i uruchomiony **Wirtualny Terminal (ISOBUS VT)** oraz **Task Controller** do obsługi urządzeń ISOBUS oraz maksymalnie **255 sekcji**.
 - Możliwość importu i obsługi map aplikacyjnych, a także uruchomiona licencja **Multiprodukt**, pozwalająca na kontrolę do **6 produktów jednocześnie**.
3. **Odbiornik GNSS** odblokowany do dokładności **RTK ±2,5 cm** (DGPS), z możliwością współpracy z systemami: GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU.
 - Odbiornik powinien posiadać trójosiową korekcję przechyłów opartą na wbudowanych żyroskopach i akcelerometrach.
4. **Przewody i wiązki ISOBUS**, umożliwiające połączenie z osprzętem, zgodne z normą **ISO 11783-2:2019**, wraz z uniwersalnym gniazdem ISOBUS do podłączenia urządzeń zewnętrznych.
5. **Symulatory ISOBUS** w formie wtyczek lub modułów oprogramowania podłączanych do złącza ISOBUS, umożliwiające symulację pracy co najmniej jednej maszyny, np.:
 - opryskiwacza,
 - rozsiewacza nawozów,
 - agregatu uprawowo-siewnego,
 - siewnika kukurydzy.

6. **Kolumna kierownicza demonstracyjna** umożliwiająca prezentację działania systemu wspomagania kierowania i symulacji pracy maszyny.
7. **Instrukcja obsługi** w języku polskim, zawierająca pełen opis instalacji, konfiguracji oraz zasad użytkowania systemu.
8. **Przeszkolenie nauczycieli** przez przedstawiciela Wykonawcy w zakresie obsługi, konfiguracji oraz podstaw diagnostyki symulatora – szkolenie realizowane na terenie i w terminie uzgodnionym z Zamawiającym.
9. **Dwukierunkowa bezprzewodowa wymiana danych** pomiędzy symulatorem a oprogramowaniem do zarządzania gospodarstwem rolnym, zapewniona przez okres minimum **36 miesięcy**.
10. **Gwarancja** na cały zestaw urządzeń i oprogramowania – minimum **36 miesięcy** od daty podpisania protokołu odbioru.

B. Symulator Pracy opryskiwacza

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż oraz uruchomienie **symulatora pracy opryskiwacza w technologii ISOBUS**, przeznaczonego do celów dydaktycznych.

Zamówienie obejmuje dostarczenie kompletnego zestawu urządzeń umożliwiających realistyczne odwzorowanie pracy opryskiwacza rolniczego, z uwzględnieniem elementów sterowania i przepływu cieczy roboczej.

Symulator powinien składać się co najmniej z następujących elementów:

- zbiornika na wodę,
- pompy,
- zaworu sterującego,
- przepływomierza,
- zaworu głównego,
- minimum pięciu zaworów sekcyjnych (po jednym na każdą dyszę), filtra głównego oraz filtrów sekcyjnych,
- sterownika ISOBUS wraz z pełnym okablowaniem niezbędnym do jego prawidłowego działania.

Symulator powinien umożliwiać demonstrację działania systemu sterowania opryskiwaczem, w tym regulację przepływu cieczy, obsługę sekcji roboczych oraz monitorowanie parametrów pracy w standardzie ISOBUS. Urządzenie musi mieć możliwość współpracy z wyświetlaczami w technologii ISOBUS, posiadającymi wszystkie licencje do obsługi kontroli sekcji i zmiennego dawkowania.

Urządzenie musi być fabrycznie nowe, kompletne, gotowe do pracy po instalacji, a wszystkie jego elementy muszą być ze sobą w pełni kompatybilne.

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż oraz uruchomienie **systemu mechatroniczno-elektronicznego**, zwanego dalej „*symulatorem pracy maszyn*” lub „*symulatorem*”, umożliwiającego odzwierciedlenie pracy maszyn i agregatów ciągnikowych w modelowanym środowisku pracy.

Symulator powinien być zbudowany z rzeczywistych elementów stosowanych w ciągnikach rolniczych lub maszynach samobieżnych oraz umożliwiać połączenie z maszynami z wykorzystaniem magistrali **ISOBUS**, zgodnie z normą **ISO 11783**.

System ma wspierać proces dydaktyczny uczniów w zakresie programowania i obsługi agregatów maszynowych, a także realizacji procesów w zmiennych warunkach środowiskowych.

Oferowany przedmiot zamówienia musi być:

- fabrycznie nowy, wolny od wad fizycznych i prawnych,
- w I gatunku, kompletny i w pełni sprawny technicznie,
- pozbawiony jakichkolwiek śladów użytkowania, demonstracji, pokazów lub wystaw,
- wolny od jakichkolwiek obciążeń i praw osób trzecich,
- dopuszczony do obrotu i stosowania na obszarze Unii Europejskiej.

Zakres dostawy

Przedmiot zamówienia powinien obejmować w szczególności:

1. **System wspomagania jazdy** w formie wymiennej kierownicy z wbudowanym bezszczotkowym silnikiem elektrycznym, umożliwiający precyzyjne sterowanie pojazdem.
 - Kierownica powinna mieć możliwość przekładania pomiędzy różnymi maszynami.
 - Urządzenie musi być wyposażone w czujniki kąta skrętu umożliwiające prawidłowe pozycjonowanie kierownicy w zależności od ustawienia kół ciągnika oraz warunków polowych.
2. **Wyświetlacz sterujący** w postaci pojemnościowego panelu dotykowego Multi-Touch o przekątnej nie mniejszej niż **12 cali**, z wbudowaną kamerą zewnętrzną umożliwiającą odczyt licencji oraz zdalną obsługę.
 - Oprogramowanie panelu sterującego w języku polskim, z możliwością zdalnego połączenia.
 - Zintegrowana baza danych pól, zadań, maszyn oraz operatorów.
 - Obsługa trybów prowadzenia równoległego (linie proste, łuki, omijanie przeszkód).
 - Wbudowana funkcja automatycznej kontroli sekcji.
 - Zintegrowany i uruchomiony **Wirtualny Terminal (ISOBUS VT)** oraz **Task Controller** do obsługi urządzeń ISOBUS oraz maksymalnie **255 sekcji**.
 - Możliwość importu i obsługi map aplikacyjnych, a także uruchomiona licencja **Multiprodukt**, pozwalająca na kontrolę do **6 produktów jednocześnie**.
3. **Odbiornik GNSS** odblokowany do dokładności **RTK $\pm 2,5$ cm** (DGPS), z możliwością współpracy z systemami: GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU.
 - Odbiornik powinien posiadać trójosiową korekcję przechyłów opartą na wbudowanych żyroskopach i akcelerometrach.
4. **Przewody i wiązki ISOBUS**, umożliwiające połączenie z osprzętem, zgodne z normą **ISO 11783-2:2019**, wraz z uniwersalnym gniazdem ISOBUS do podłączenia urządzeń zewnętrznych.
5. **Symulatory ISOBUS** w formie wtyczek lub modułów oprogramowania podłączanych do złącza ISOBUS, umożliwiające symulację pracy co najmniej jednej maszyny, np.:
 - opryskiwacza,
 - rozsiewacza nawozów,
 - agregatu uprawowo-siewnego, siewnika kukurydzy.
6. **Kolumna kierownicza demonstracyjna** umożliwiająca prezentację działania systemu wspomagania kierowania i symulacji pracy maszyny.
7. **Instrukcja obsługi** w języku polskim, zawierająca pełen opis instalacji, konfiguracji oraz zasad użytkowania systemu.
8. **Przeszkolenie nauczycieli** przez przedstawiciela Wykonawcy w zakresie obsługi, konfiguracji oraz podstaw diagnostyki symulatora – szkolenie realizowane na terenie i w terminie uzgodnionym z Zamawiającym.
9. **Dwukierunkowa bezprzewodowa wymiana danych** pomiędzy symulatorem a oprogramowaniem do zarządzania gospodarstwem rolnym, zapewniona przez okres minimum **36 miesięcy**.

3. Stacja pogodowa

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż, uruchomienie oraz konfiguracja automatycznej stacji pogodowej wraz z zapewnieniem dostępu do oprogramowania umożliwiającego zdalny odczyt, archiwizację oraz analizę danych pomiarowych.

Stacja pogodowa powinna umożliwiać pomiar i rejestrację następujących parametrów meteorologicznych:

- temperatury powietrza,
- ilości opadów atmosferycznych,
- wilgotności powietrza,
- kierunku, prędkości oraz porywów wiatru,
- temperatury i wilgotności powietrza oraz nawilżenia i temperatury liści na polu uprawnym,
- nasłonecznienia,
- wilgotności i temperatury gleby na czterech różnych głębokościach w zakresie od 10 cm do 60 cm.

Dane pomiarowe muszą być dostępne za pośrednictwem aplikacji lub strony internetowej umożliwiającej:

- bieżący podgląd rejestrowanych parametrów,
- konfigurację indywidualnych alertów pogodowych,
- wyświetlanie prognozy pogody na okres co najmniej 6 dni do przodu.

Dostęp do systemu pomiarowego powinien być zapewniony przez okres co najmniej 5 lat od dnia montażu stacji.

Prognoza pogody dla lokalizacji stacji pogodowej powinna być generowana w oparciu o numeryczne modele prognozowania pogody (NWP – Numerical Weather Prediction) o zróżnicowanej rozdzielczości przestrzennej i czasowej, zapewniające wysoką dokładność prognoz.

Wymaga się, aby:

- prognoza była generowana na podstawie co najmniej dwóch niezależnych modeli prognostycznych,
- co najmniej jeden model charakteryzował się wysoką rozdzielczością przestrzenną (5-10 km),
- system umożliwiał prognozowanie parametrów pogodowych na okres minimum 5 dni do przodu,
- dane prognostyczne były aktualizowane automatycznie w sposób cykliczny,
- prognoza była dostosowana do lokalizacji geograficznej stacji pogodowej.

System powinien umożliwiać ustawianie indywidualnych alarmów i powiadomień – w przypadku przekroczenia określonych wartości parametrów pogodowych użytkownik powinien otrzymywać informację w formie wiadomości SMS lub e-mail.

Zdalny dostęp do danych pomiarowych musi być zapewniony dla co najmniej 5 użytkowników.

W ramach realizacji zamówienia Wykonawca zobowiązany jest do:

- montażu stacji pogodowej na terenie szkoły wskazanej przez Zamawiającego,
- przeszkolenia co najmniej dwóch nauczycieli z zakresu obsługi oraz podstawowej konfiguracji systemu,
- udzielenia gwarancji na okres co najmniej 24 miesięcy od daty odbioru końcowego.

4. Siewnik

Przedmiotem zamówienia jest dostawa fabrycznie nowego siewnika punktowego typu Precision Planting, przeznaczonego do precyzyjnego siewu roślin uprawnych w technologii rolnictwa precyzyjnego, wraz z kompletnym wyposażeniem, umożliwiającym prawidłową i bezawaryjną pracę maszyny.

Wymagania ogólne

Oferowany siewnik musi być:

- fabrycznie nowy,
- wolny od wad fizycznych i prawnych,
- kompletny i gotowy do pracy,
- zgodny z obowiązującymi normami i przepisami prawa.

Wszystkie elementy muszą pochodzić z produkcji seryjnej jednego producenta lub być przez niego dopuszczone do stosowania.

Oferent zobowiązany jest do dostarczenia instrukcji obsługi w języku polskim.

Wymagania techniczne

Konstrukcja i układ roboczy

1. Siewnik punktowy o liczbie 6 rzędów.
2. Rozstaw rzędów: 75 cm.
3. Rama siewnika składana hydraulicznie.

System wysiewu

1. Elektryczny system wysiewu na wszystkich rzędach.
2. Automatyczna kontrola sekcji wysiewających, umożliwiająca niezależne włączanie i wyłączanie każdej sekcji.
3. System kontroli przepływu nasion na każdej redlicy z możliwością:
 - monitorowania obsady,
 - tworzenia map obsady nasion na m².

Docisk i prowadzenie redlic

1. Elektrohydrauliczny system docisku redlic z możliwością regulacji każdej redlicy osobno.
2. Zakres regulacji siły docisku: od -200 kg do +250 kg na sekcję.
3. Regulacja realizowana z poziomu terminala operatora.

Siewnik powinien posiadać minimum 3 różne systemy wspomagające precyzyjny wysiew nasion:

System Kontrolujący warunki glebowe w czasie rzeczywistym:

1. Czujnik badający: ○ temperaturę gleby,
 - wilgotność gleby,
 - pojemność wymiany kationowej (CEC) w łóżu siewnym.
2. System zastosowany na minimum dwóch sekcjach wysiewających.

System transportu nasion z dozownika do gleby za pomocą pasa transportującego, zastosowany na minimum dwóch sekcjach wysiewających.

System automatycznego utrzymania głębokości siewu na podstawie wilgotności gleby, zastosowany na minimum dwóch sekcjach wysiewających.

Zamykanie bruzdy

1. System dwuetapowego zamykania bruzdy.
2. Docisk pneumatyczny.
3. Możliwość regulacji docisku każdej sekcji osobno.
4. Regulacja realizowana z poziomu wyświetlacza.

Terminal sterujący

1. Wyświetlacz sterujący o przekątnej minimum 10 cali.
2. Wyświetlanie danych dotyczących: ○ pracy sekcji wysiewających,

- obsady nasion,
- parametrów gleby,
- docisku i głębokości siewu.

Warunki dostawy i uruchomienia

1. Dostawa siewnika do siedziby Zamawiającego.
2. Uruchomienie maszyny oraz szkolenie operatora w zakresie obsługi i eksploatacji.

Gwarancja i serwis

1. Minimalny okres gwarancji: 36 miesięcy.
2. Zapewnienie autoryzowanego serwisu na terenie kraju.

Postanowienia końcowe

Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne, pod warunkiem że spełniają one wszystkie wymagania funkcjonalne i techniczne określone w niniejszym OPZ.

5. Program do zarządzania gospodarstwem

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i uruchomienie systemu zarządzania gospodarstwem rolnym w formie licencji pakietowej na okres co najmniej 3 lata, obejmującego dostęp do platformy informatycznej oraz aplikacji mobilnych umożliwiających kompleksowe zarządzanie danymi gospodarstwa, analizę informacji przestrzennych i meteorologicznych oraz planowanie zabiegów agrotechnicznych.

System powinien wspierać proces dydaktyczny w zakresie nowoczesnego rolnictwa precyzyjnego, analizy danych środowiskowych oraz planowania i optymalizacji produkcji rolnej.

Zakres funkcjonalny systemu

Oprogramowanie powinno zapewniać dostęp do następujących danych i usług:

1. Dane satelitarne:

- Bieżące i archiwalne dane satelitarne przedstawiające zróżnicowanie pokrywy roślinnej na polach uprawnych należących do placówki edukacyjnej, w oparciu o wskaźnik NDVI.
- Rozdzielczość obrazów:
 - 3–5 m – dane z satelitów komercyjnych,
 - 10 m – dane z satelitów *Sentinel-2*,
 - 15 m – dane z satelitów *Landsat 8* i *Landsat 9*.

2. Mapy aplikacyjne:

- Narzędzia umożliwiające tworzenie map aplikacyjnych kompatybilnych z większością dostępnych na rynku komputerów sterujących maszynami rolniczymi, służących do realizacji zabiegów precyzyjnych (nawożenia, siewu, ochrony roślin).
- Wymiana danych w kierunku *Platforma* → *maszyna*.

3. Import i integracja danych:

- Możliwość importu elektronicznych obrysów pól i map pochodzących z zasobów placówki edukacyjnej, w tym:
 - wyników analiz prób glebowych,
 - map plonów,
 - map wykonawczych pozyskanych z maszyn pracujących w polu.
- Integracja tych danych z kontami użytkowników na platformie (*wymiana danych w kierunku maszyna* → *Platforma*).

4. Strefy produktywności:

- Narzędzia umożliwiające tworzenie stref produktywności (tzw. stref zarządzania) dla potrzeb pobierania prób glebowych oraz realizacji zabiegów precyzyjnych.

5. Planowanie nawożenia:

- Narzędzie do opracowywania i zapisywania planów nawożenia w oparciu o dane satelitarne i analizy glebowe.

6. Warunkowość i ekoschematy:

- Funkcje umożliwiające ocenę spełnienia wybranych norm *Warunkowości* oraz wsparcie wdrożenia ekoschematu „Rolnictwo węglowe i zarządzanie składnikami odżywczymi”.

7. Aplikacje mobilne:

- Dostęp do aplikacji mobilnych SatAgro dla systemów Android i iOS, umożliwiających:
 - realizację zabiegów precyzyjnych w terenie,
 - ocenę stanu łąnu,
 - wprowadzanie notatek i zdjęć z georeferencją.

8. Dane meteorologiczne:

- Codzienna aktualizacja danych meteorologicznych oraz prognoz pogody.
 - Obliczanie Sumy Temperatur Efektywnych (GDD), Skumulowanych Opadów i innych indeksów agrometeorologicznych.
 - Możliwość integracji danych z prywatnych stacji meteorologicznych placówki edukacyjnej, jeśli dane te są udostępniane online
9. Powiadomienia i alarmy:
- Automatyczne powiadomienia związane z poziomami alarmowymi definiowanymi przez użytkowników systemu.
10. Porównania i analizy:
- Interfejs umożliwiający porównywanie pól uprawnych, sezonów wegetacyjnych oraz wyników zabiegów agrotechnicznych.
11. Analiza ekonomiczna:
- Narzędzia szacujące opłacalność upraw, w tym w formie map i zestawień tabelarycznych.
12. Raportowanie:
- Możliwość tworzenia raportów dotyczących wykonanych zabiegów agrotechnicznych, zgodnych z obowiązującymi przepisami prawa.
 - Eksport danych źródłowych, map, wykresów i informacji wprowadzonych przez użytkowników na platformę.
13. Wsparcie techniczne:
- Stała obsługa techniczna i aktualizacje systemu przez okres obowiązywania licencji.
- Dedykowane wsparcie w zakresie procesu nauczania i wykorzystania oprogramowania w celach dydaktycznych.

6. Serwer

Serwer wirtualizacji jednostka w standardzie rack o wysokości minimum 3U, umożliwiającą montaż minimum 24 nośników danych o rozmiarze 2,5"; opcjonalnie możliwość instalacji maksymalnie 12 nośników danych typu NVMe

Procesory: minimum 4 jednostki obliczeniowe, każda o częstotliwości bazowej minimum 2,3 GHz i maksymalnej do 3,7 GHz, z minimum 18 rdzeniami każda

Pamięć operacyjna: minimum 128 GB RAM, w postaci minimum 4 modułów po 32 GB, z korekcją błędów i taktowaniem minimum 2666 MHz

Nośniki danych: minimum 24 dyski twarde SAS o pojemności minimum 2 TB każdy, interfejs o przepustowości minimum 12 Gb/s, z prędkością obrotową minimum 10 000 rpm, klasy korporacyjnej.

System dyskowy: kontroler sprzętowy z pamięcią podręczną minimum 8 GB, obsługujący co najmniej poziomy RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60

Łączność sieciowa: minimum 4 porty przewodowe o przepustowości minimum 1 Gb/s każdy

Zdalne zarządzanie: system zdalnego zarządzania najnowszej generacji dostępnej dla danej architektury sprzętowej, o funkcjonalności nie gorszej niż iDRAC9 Enterprise - 14Gen.

Zasilanie: minimum dwa moduły zasilające o mocy minimum 1100 W w funkcją hot-swap.

Dodatkowe wyposażenie: zestaw montażowy do szafy rack oraz panel przedni z wyświetlaczem i funkcją blokady.

7. Urządzenia IT

Opis zestawu urządzeń IT	Liczba sztuk
<p>1. System operacyjny: system serwerowy w wersji nie starszej niż z roku 2025 zapewniający środowisko wirtualizacji bez ograniczeń ilości środowisk.</p> <p>2. Zestaw automatyki: przeznaczony do systemu IoT, służący do gromadzenia danych z różnych źródeł pomiarowych .</p> <p>Kontroler automatyki z interfejsem sieciowym IP. Kontroler ma posiadać następujące cechy: interfejs RS-485, interfejs Ethernet 10/100Mbit FDX/HDX, wbudowana pamięć flash 16Mbit, RAM 256MB, CPU 2×0,4~1,2Ghz, złącze wyjścia zasilania dla urządzeń dedykowanych magistrali RS-485.</p> <p>Moduł wejść cyfrowych: minimum 1 moduł z minimum 19 wejściami cyfrowymi</p> <p>Ma posiadać magistralę I2C i dwie magistrale 1Wire, 19 wejść stykowych NO do odczytu stanów umożliwiające podłączenie np. pętli kontaktronów lub przycisków mechanicznych, interfejs RS-485 bez izolacji optycznej, wbudowany czujnik temperatury, sygnalizacja optyczna stanu pracy urządzenia, napięcie zasilania 19-30VDC.</p> <p>Moduł wejść analogowych: 8 wejść analogowych 0-24V DC, 8 wyjść analogowych 0-10V DC, interfejs RS-485 bez izolacji optycznej, wbudowany czujnik temperatury, sygnalizacja optyczna stanu pracy urządzenia, napięcie zasilania 19-30VDC</p> <p>Czujniki środowiskowe: minimum 1 czujnik temperatury oraz minimum 1 czujnik wilgotności</p>	10
<p>3. Licencja na system BMS do agregacji i wizualizacji danych.</p> <p>Licencja na system BMS do agregacji i wizualizacji danych. System ma posiadać następujące funkcjonalności : Agregacja danych z czujników i ich tabelaryzacja z możliwością eksportu danych jako xls. Generowanie wykresu dla każdego źródła danych indywidualnie lub zbiorczo. Wizualizacja czujników jako ikony możliwe do nanoszenia na obiekty 3D, Obsługa map i pozycji przy użyciu map zgodnych z LibreMap. Zmiana kolorów ikon po przekroczeniu zadanego progu dolnego lub górnego. Zintegrowany system rejestracji czasu pracy do rozliczania personelu w zautomatyzowanych oborach. Integracja z systemami kontroli dostępu. Obsługa stref i grup użytkowników. Możliwość nielimitowanego dodawania nowych lokalizacji. Wbudowane pulpity obsługujące do 9 widoków w czasie rzeczywistym jednocześnie. Integracji z kamerami zgodnymi ze standardem OnVIF 2.2 lub nowszym. System ma umożliwiać automatyczne pobieranie zdjęcia do dowolnego zdarzenia w systemie oraz podgląd z kamer po kliknięciu na wizualizacji w czasie rzeczywistym. Oprogramowanie ma posiadać polski interfejs użytkownika. Licencja ma umożliwiać jednoczesne instalowanie i uruchomienie do 10 instancji jednocześnie. Licencja ma zawierać także koszty systemu operacyjnego i systemu bazodanowego jeżeli takie występują. Aktualizacje oprogramowania i systemu operacyjnego przez minimum 12 miesięcy.</p>	10
<p>4.. komputer stacjonarny typu All-in-One, przeznaczony do zastosowań dydaktycznych i przemysłowych</p> <p>Przekątna ekranu: minimum 23,8 cala</p> <p>Rozdzielczość ekranu: minimum Full HD (1920 × 1080 pikseli), z funkcją dotykową</p> <p>Procesor: minimum 4-rdzeniowy, 8-wątkowy, klasy średniej, taktowanie bazowe i wydajność odpowiednia do zastosowań edukacyjnych i biurowych (np. odpowiadający klasie i5) . Karta graficzna Intel UHD Graphics 770 lub lepsza.</p> <p>Pamięć operacyjna (RAM): minimum 8 GB</p> <p>Dysk systemowy: minimum 512 GB, typu SSD</p> <p>Łączność: wbudowane moduły komunikacji przewodowej (LAN) i bezprzewodowej (Wi-Fi) System operacyjny: wersja profesjonalna systemu operacyjnego nie starsza niż edycja z roku 2025 zgodna z ActiveDirectory.</p> <p>Akcesoria do stanowisk komputerowych: listwa zasilająca, przewody sieciowe. W zestawie ma się znajdować także mysz i klawiatura przewodowa.</p>	20
<p>5. Kamera IP CCTV do integracji w systemie automatyki ONVIF 2.2 lub nowszy.</p>	10
<p>6.. Akcesoria do stanowisk komputerowych:</p> <p>- listwa zasilająca, przewody sieciowe</p>	40

Opis zestawu urządzeń IT	Liczba sztuk
<p>7. Przełączniki sieciowe z funkcją routingu, przeznaczony do budowy infrastruktury sieciowej w środowisku gospodarczym. Porty Ethernet: minimum 13 portów obsługujących przepustowość 10/100/1000 Mb/s</p> <p>Sloty światłowodowe: minimum 4 sloty typu SFP+ o przepustowości do 10 Gb/s</p> <p>Rozszerzenia: minimum 1 slot wewnętrzny na nośniki danych lub rozszerzenia (np. PCIe M.2)</p> <p>Porty serwisowe: minimum 1 port do zarządzania (np. konsolowy RJ-45)</p> <p>Jednostka obliczeniowa: minimum 16-rdzeniowy procesor o taktowaniu minimum 2,0 GHz</p> <p>System operacyjny: specjalistyczny system do zarządzania siecią z najwyższym poziomem 3 letniej licencji użytkownika. Wsparcie dla tuneli VPN zgodnych z IPsec.</p>	8

8. Opryskiwacz

- pojemność min. 1.000 l
- belka min. 15 m – rozpylacze 3 pozycyjne
- pompa
- sterowanie opryskiwaczem
- ISOBUS : Sterowanie elektrohydrauliczne
- zmienna geometria
- ciągły obieg cieczy
- rozkładanie belki niezależnie lewej i prawej strony
- urządzenie do zasysania wody
- wałek WOM
- 7 sekcji
- oświetlenie na belce LED
- joystick do sterowania funkcjami opryskiwacza
- kamera cofania
- zestaw do mycia opryskiwacza
- nieużywany

9. Rozsiewacz nawozów

- pojemność – min. 1.400 l
- plandeka zbiornika
- tarcze wysiewające S4 (Szerokość robocza od 18 do 28 m)
- rozsiewacz nawozów mineralnych z hydraulicznym napędem tarcz wysiewających oraz systemem automatycznej kontroli przepływu masy nawozu
- regulacja szerokości roboczej i równomierności poprzecznej za pomocą zmiany punktu spadania nawozu na tarczę oraz prędkości obrotowej tarczy z kabiny ciągnika
- sterowanie zasuwami dozującymi za pomocą 2 siłowniki elektrycznych
- zmiana punktu dozowania nawozu na tarcze za pomocą 2 siłowników elektrycznych z kabiny ciągnika
- regulacja dawki wysiewu - kontrola przepływu masy osobno na każdej tarczy, korekta dawki wysiewu dla prawej/lewej strony co sekundę
- ISOBUS
- regulacja dawki proporcjonalnie do prędkości jazdy
- wysiew graniczny na prawą i/lub lewą stronę poprzez zmianę prędkości obrotowej tarczy oraz punktu spadania nawozu na tarczę
- oświetlenie z tablicami ostrzegawczymi
- waga
- obsługa kontroli sekcji oraz zmiennego dawkowania
- rolki parkingowe
- nieużywany.

II. Wymagania Zamawiającego:

1. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia dokumentacji oferowanego sprzętu/urządzeń w szczególności: dokumentacji zawierającej opis oferowanego sprzętu/urządzeń umożliwiającego ich identyfikację, instrukcji obsługi w języku polskim, dokumentów gwarancyjnych, opisu wyposażenia.
2. Szkolenie wskazanych przez Zamawiającego pracowników w zakresie budowy i obsługi sprzętu/urządzeń.
3. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu wraz z przedmiotem zamówienia dokumenty określające zasady świadczenia serwisu gwarancyjnego i pogwarancyjnego oraz wykaz punktów serwisowych na terenie kraju uprawnionych do napraw gwarancyjnych.
4. W okresie gwarancji Wykonawca zapewni na własny koszt obsługę serwisową, dojazd, niezbędne materiały eksploatacyjne.
5. W okresie gwarancji Wykonawca zobowiązuje się do bezpłatnego usuwania wad i usterek oraz zapewni realizację napraw i dostawę części zamiennych zgodnie z treścią zawartej umowy.
6. Wskazane parametry techniczne określają minimalne wymagania Zamawiającego i wynikają z potrzeb dydaktycznych oraz funkcjonalnych. Zamawiający dopuszcza rozwiązania, które przekraczają minimalny opis przedmiotu zamówienia, zapewniające osiągnięcie tych samych efektów użytkowych. W takim przypadku, po stronie Wykonawcy leży udowodnienie spełnienia określonych kryteriów, które nie eliminują oferowanego sprzętu.