

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja systemów mechatronicznych w rolnictwie**  
Oznaczenie kwalifikacji: **M.46**  
Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**M.46-01-19.06**  
Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2019**  
**CZEŚĆ PRAKTYCZNA**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na **KARCIE OCENY** w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
  - swój numer PESEL\*,
  - oznaczenie kwalifikacji,
  - numer zadania,
  - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz **KARTĘ OCENY** na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

***Powodzenia!***

\* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

## Zadanie egzaminacyjne

Gospodarstwo rolne posiada dwa ciągniki rolnicze i kombajn zbożowy, które to rolnik planuje dostosować do systemów automatycznego prowadzenia.

Charakterystyka pojazdów:

- Ciągnik 1
  - układ kierowniczy hydrostatyczny nie przystosowany fabrycznie do montażu systemów automatycznego prowadzenia,
  - rok produkcji 2010,
  - potrzebna wysoka precyzja kierowania,
  - brak ISOBUS
- Ciągnik 2
  - układ kierowniczy z mechaniczną przekładnią ze wspomaganie hydraulicznym,
  - rok produkcji 2001,
  - brak ISOBUS
- Kombajn zbożowy
  - hydrostatyczny układ kierowniczy nie przystosowany fabrycznie do montażu systemów automatycznego prowadzenia,
  - rok produkcji 2005.

Dobierając systemy automatycznego prowadzenia, należy uwzględnić, że rolnik terminal Track-Guide III chce zastąpić terminalem ISOBUS. System z jednego z tych ciągników w czasie żniw ma być w prosty sposób przenoszony do kombajnu zbożowego. Cena terminala nie może przekroczyć 10 000,00 zł. Do każdej maszyny ma być zainstalowany ten sam typ terminala i anteny.

Dobierz systemy automatycznego prowadzenia do ciągników i kombajnu - wypełnij **Tabełę A**. Sporządź kalkulację kosztów systemów w wersji podstawowej- wypełnij **Tabełę B**.

Rolnik planuje dokupić aplikacje, które mają pozwolić na automatyczne prowadzenie pojazdów z możliwością automatycznego wykonywania uwroci. Systemy będą wykorzystywane przy pracy z rozsiewaczem nawozów i opryskiwaczem oraz w czasie żniw, przy zachowaniu jak najwyższej dokładności. Rolnik docelowo planuje zakup sensorów do pomiaru zawartości azotu w roślinach, dlatego terminal musi posiadać odpowiednią aplikację. Gospodarstwo nie dysponuje oprogramowaniem do jego zarządzania. Zasobność gleby w składniki mineralne jest bardzo zróżnicowana na całej powierzchni, dlatego gospodarstwo posiada mapy zasobności w składniki i mapy aplikacji nawozów.

Sporządź zestawienie dodatkowych aplikacji potrzebnych rolnikowi i koszt ich zakupu- wypełnij **Tabełę C**. Przedstawiciel firmy powinien rolnikowi przedstawić, jakie dane możemy pozyskać z terminala stosując rozsiewacz nawozów wyposażony w system ISOBUS SPREADER – Control - wypełnij **Tabełę D**.

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:**

- dobór systemów automatycznego prowadzenia - Tabela A,
- kalkulacja kosztów zakupu systemów bez aplikacji dodatkowych - Tabela B,
- zestawienie aplikacji dodatkowych z kalkulacją kosztu zakupu - Tabela C,
- dane jakie można pozyskać z terminala stosując rozsiewacz nawozów wyposażony w system ISOBUS SPREADER – Control - Tabela D.

## **Automatyczne sterowanie układem jezdny pojazdu poprzez silnik eSteer montowany na kolumnie kierowniczej**

System **TRACK-Leader AUTO eSteer®** umożliwia precyzyjne, automatyczne kierowanie pojazdem nie posiadającym fabrycznej instalacji hydrostatycznej układu kierowniczego przystosowanej do montażu tego typu systemów poprzez magistralę CAN. Silnik sterujący **eSteer** poprzez specyficzny dla określonego modelu pojazdu wieniec zębaty montowany jest na kolumnie kierowniczej pojazdu. Istnieje możliwość przenoszenia i montażu zestawu do innego pojazdu.

Pojazd wystarczy wyposażyć w komputer kierowania, antenę, Terminal TRACK-Guide III oraz uniwersalne okablowanie.

Należy przygotować następujące dane: producent pojazdu, typ/model, rok produkcji, numer seryjny.

**Tabela 1.** TRACK-Leader AUTO eSteer®

Automatyczne kierowanie silnikiem kierownicy - wersja podstawowa

<b>Lp.</b>	<b>Elementy systemu</b>	<b>Cena brutto [zł]</b>
1	Terminal TRACK-Guide III	8700,00
2	Antena	3000,00
3	Aplikacja TRACK –Leader AUTO	2200,00
4	Komputer kierowania	9600,00
5	Silnik kierownicy	7500,00
6	Wieniec zębaty	2500,00
7	Uchwyt na komputer kierowania	600,00
8	Okablowanie uniwersalne dla GPS/Terminala	1600,00

## **Automatyczne sterowanie układem hydraulicznym pojazdu poprzez szynę CAN.**

**TRACK-Leader AUTO Iso®** jest precyzyjnym systemem automatycznego kierowania dla pojazdów przystosowanych fabrycznie przez producenta, wyposażonych w odpowiednią instalację układu kierowniczego dla montażu tego typu systemów poprzez magistralę CAN. Pojazd wystarczy wyposażyć w komputer roboczy, nawigację TRACK-Guide III oraz okablowanie. Wszystkie elementy systemu komunikują ze sobą poprzez magistralę CAN ciągnika.

Konfigurator umożliwia wyposażenie ciągnika (kombajnu) w system automatycznego kierowania pojazdem.

Należy przygotować następujące dane: producent pojazdu, typ/model, rok produkcji, numer seryjny.

**Tabela 2.** TRACK-Leader AUTO Iso

System automatycznego kierowania dla pojazdów przystosowanych fabrycznie - wersja podstawowa

<b>Lp.</b>	<b>Elementy systemu</b>	<b>Cena brutto [zł]</b>
1	Terminal TRACK-Guide III	8700,00
2	Antena	3000,00
3	Aplikacja TRACK –Leader	2200,00
4	Komputer kierowania	9600,00
5	Pokrywa na komputer	160,00
6	System automatycznego hydraulicznego kierowania dla ciągnika przygotowanego fabrycznie	2900,00
7	Kabel do podłączenia przycisku aktywującego	400,00
8	Okablowanie dla GPS/Terminala	1600,00

**TRACK-Leader AUTO Pro®** – to system przeznaczony automatycznego kierowania pojazdem dla pojazdów nie posiadających fabrycznej instalacji hydraulicznej przeznaczonej do montażu systemu automatycznego kierowania. Wymaga ingerencji w hydrostatyczny układ kierowania pojazdem poprzez montaż specjalnego bloku zaworowego. Wysoka precyzja kierowania pojazdem.

**Tabela 3.** TRACK-Leader AUTO Pro

System automatycznego kierowania z hydraulicznym blokiem zaworów dla pojazdów nie przystosowanych przez producenta - wersja podstawowa

Lp.	Elementy systemu	Cena brutto [zł]
1	Terminal TRACK-Guide III	8700,00
2	Antena	3000,00
3	Aplikacja TRACK –Leader AUTO	2200,00
4	Komputer kierowania	9600,00
5	Pokrywa na komputer	160,00
6	System automatycznego hydraulicznego kierowania	18500,00
7	Zawór hydrauliczny 6/2 drożny	1300,00
8	Okablowanie dla hydrauliki / GPS / Terminala	2100,00

## Terminale

**BASIC-Terminal** jest podstawowym, najczęściej stosowanym terminalem ISOBUS, spełniającym wszystkie funkcje rolnictwa precyzyjnego. Wyposażony standardowo w aplikację ISOBUS-UT (Universal-Terminal) zgodny jest z normą ISOBUS 11783 i może być stosowany ze wszystkimi maszynami odpowiadającymi tej normie bez względu na ich producenta.

Terminal posiada wszystkie podstawowe funkcje do obsługi maszyn ISOBUS oraz możliwość opcjonalnej rozbudowy o szereg preinstalowanych aplikacji użytkowych App&Go.

Aktywacja aplikacji nawigacji polowej (TRACK-Leader) oraz podłączenie jednego z odbiorników DGPS czyni z terminala przy zachowaniu jego dotychczasowych funkcji komfortową wersją nawigacji polowej (odpowiednik TRACK-Guide II).

Podobnie jak inne terminale ME, również BASIC-Terminal został standardowo wyposażony w zintegrowany moduł Traktor-ECU (TECU). Funkcja ta gwarantuje w przypadku ciągników bez systemu ISOBUS dostęp do takich informacji jak prędkość robocza, obroty WOM, pozycji roboczych, kierunku jazdy zagregatowanych z ciągnikiem maszyn.

Możliwa instalacja dodatkowych aplikacji App&GO:

- TRACK-Leader – nawigacja polowa (wymaga odbiornika DGPS)
- SECTION-Control – automatyczne sterowanie sekcjami roboczymi poprzez GPS
- VARIABLE RATE Control (VRC) – zmienne dozowanie, mapowanie pól
- ASD – komunikacja z innymi terminalami
- FIELD-Nav – nawigacja drogowa

**COMFORT-Terminal** jest urządzeniem spełniającym najwyższe wymagania w zakresie terminali ISOBUS oraz rolnictwa precyzyjnego. Standardowo wyposażony jest w aplikację do sterowania maszynami ISOBUS-UT (Universal-Terminal) oraz ISOBUS TC (Task Controller) – zlecenia polowe, mapy aplikacyjne w formacie ISO-XML oraz shp, zgodny jest z normą ISOBUS 11783, może być stosowany do współpracy ze wszystkimi maszynami spełniającymi tę normę bez względu na ich producenta.

Terminal posiada wszystkie podstawowe funkcje do obsługi maszyn ISOBUS oraz możliwość opcjonalnej rozbudowy o szereg preinstalowanych aplikacji użytkowych App&Go.

Podobnie jak inne terminale ME, również BASIC-Terminal został standardowo wyposażony w zintegrowany moduł Traktor-ECU (TECU). Funkcja ta gwarantuje w przypadku ciągników bez systemu ISOBUS dostęp do takich informacji jak prędkość robocza, obroty WOM, pozycji roboczych, kierunku jazdy zagregatowanych z ciągnikiem maszyn.

Aktywacja aplikacji nawigacji polowej (TRACK-Leader) oraz podłączenie jednego z odbiorników DGPS czyni z terminala przy zachowaniu jego dotychczasowych funkcji komfortową wersją nawigacji polowej (odpowiednik TRACK-Guide II w wersji 10,4")

Możliwa instalacja dodatkowych aplikacji App&GO:

- TRACK-Leader – nawigacja polowa (wymaga odbiornika DGPS)
- SECTION-Control – automatyczne sterowanie sekcjami roboczymi poprzez GPS
- VARIABLE RATE Control (VRC) – zmienne dozowanie, mapowanie pól
- ASD – komunikacja z innymi terminalami
- FIELD-Nav – nawigacja drogowa

**TOUCH 800®** jest komfortowym terminalem dotykowym (Touch) standardu ISOBUS, spełniającym wszystkie funkcje rolnictwa precyzyjnego.

Standardowo wyposażony jest w aplikację ISOBUS-UT (Universal-Terminal) i spełnia normy ISOBUS 11783, co sprawia, że może być stosowany do współpracy ze wszystkimi maszynami spełniającymi te normy. Aktywacja aplikacji nawigacji polowej (TRACK-Leader) oraz podłączenie jednego z odbiorników DGPS czyni z terminala przy zachowaniu jego dotychczasowych funkcji komfortową wersją nawigacji polowej (odpowiednik TRACK-Guide III)

Wymianę danych z innymi urządzeniami zapewnia gniazdo USB lub modem zewnętrzny.

Wysoka rozdzielczość wyświetlacza umożliwia jego podział na 2 okna robocze i równoczesną prezentację wielu funkcji roboczych. Zintegrowana funkcja Traktor-ECU (TECU).

Możliwa instalacja dodatkowych aplikacji App&GO®:

- TRACK-Leader – nawigacja polowa (wymaga odbiornika DGPS)
- SECTION-Control – automatyczne sterowanie sekcjami roboczymi poprzez GPS
- VARIABLE RATE Control (VRC) – zmienne dozowanie, mapowanie pól
- TRACK-Leader AUTO® – system automatycznego kierowania pojazdem
- ASD – komunikacja z innymi terminalami
- FIELD-Nav – nawigacja drogowa

Terminal dotykowy **TOUCH 1200®** jest najnowszej generacji komfortowym terminalem ISOBUS, spełniającym wszystkie funkcje rolnictwa precyzyjnego zapewniającym niezwykłą wszechstronność zastosowań, elastyczność konfiguracji oraz przyjazną obsługę. Urządzenie spełnia wszystkie normy standardu ISOBUS 11783, co sprawia, że może być stosowany do współpracy ze wszystkimi maszynami tego standardu. W zależności od potrzeb – możliwy jest montaż poziomy oraz pionowy terminala. W tle może pracować do 5 aplikacji Precision Farming. Oprócz standardowego wyposażenia w aplikacje ISOBUS-UT (Universal-Terminal) oraz ISOBUS TC (Task Controller), w terminal wbudowano modem GSM do transmisji danych roboczych i koordynatów GPS bezpośrednio na portal farmpilot.

Dzięki aplikacjom APP&GO® terminal może być indywidualnie konfigurowany. Oprócz nawigacji polowej (TRACK-Leader) oraz automatycznego kierowania pojazdem (TRACK-Leader AUTO®), terminal umożliwia korzystanie ze sterowanej poprzez GPS funkcji automatycznego sterowania sekcjami roboczymi (SECTION-Control) lub poszczególnymi rozpylaczami (SECTION-Control TOP).

Aktywacja aplikacji nawigacji polowej (TRACK-Leader) oraz podłączenie jednego z odbiorników DGPS czyni z terminala przy zachowaniu jego dotychczasowych funkcji komfortową wersją nawigacji polowej. Standardowo z terminalem zintegrowana jest funkcja Traktor-ECU (TECU). Gwarantuje to również w przypadku ciągników bez systemu ISOBUS dostęp do takich informacji jak prędkość jazdy, obroty WOM, pozycji roboczych, kierunku jazdy zagregatowanych z ciągnikiem maszyn.

Możliwa instalacja dodatkowych aplikacji App&GO®

- TRACK-Leader – nawigacja polowa (wymaga odbiornika DGPS)
- SECTION-Control – automatyczne sterowanie sekcjami roboczymi poprzez GPS
- VARIABLE RATE Control (VRC) – zmienne dozowanie, mapowanie pól
- TRACK-Leader AUTO® – system automatycznego kierowania pojazdem
- ASD – komunikacja z innymi terminalami
- FIELD-Nav – nawigacja drogowa

## Anteny

**A101** odbiornik DGPS (10 Hz), korzystający z bezpłatnego sygnału korygującego EGNOS lub WAAS. Jest idealny do zapisu pozycji GPS jak i do jazdy równoległej oraz automatycznego sterowania sekcjami.

**AG-STAR** odbiornik DGPS (10 Hz), który oprócz sygnałów EGNOS i WAAS może korzystać z sygnałów GLONASS i GLIDE. Daje większą dostępność i stabilność sygnału GPS. GLIDE jest wbudowanym programem korygującym pozycję.

**SMART-6L** (20 Hz) odbiornik dwukanałowy umożliwia najwyższą precyzję i powtarzalność. Oferuje te same funkcje podstawowe co AG-STAR, może być rozszerzony o RTK i inne systemy korygujące.

**Tabela 4.** Zastosowanie anten

Zastosowanie	A101	AG-STAR	SMART-6L
Obróbka gleby	○	○	✓
Siew	–	–	✓
Uprawa pasowa	–	–	✓
Nawożenie	✓	✓	✓
Oprysk	✓	✓	✓
Wylewanie gnojowicy	✓	✓	✓
Żniwa	○	○	✓
Dokładność WAAS / EGNOS	25 cm	20 cm	15 cm

✓ polecana

○ nadaje się

– nie nadaje się

## Aplikacje dodatkowe APP & GO®

### ISOBUS – UT

Wymagane aplikacje: brak

Aplikacja ISOBUS-UT (Universal Terminal) aktywuje możliwość komunikacji terminali z komputerami roboczymi ISOBUS. Standardowo wszystkie terminale Mueller-Elektronik mają aktywowaną tą aplikację.

### ISOBUS – TC

Wymagane aplikacje: ISOBUS-UT

Aplikacja ISOBUS-TC (TASK-Controller) dla rolnictwa precyzyjnego.

Aplikacja ta aktywuje TASK-Controller (TC) a tym samym funkcję zleceń ISOBUS. Jest ona łącznikiem pomiędzy oprogramowaniem zarządzającym Farm Management Information Software (FMIS) na komputerze stacjonarnym a systemem sterowania maszyną rolniczą ISOBUS. Aplikacja automatycznie dokumentuje wszystkie parametry pracy maszyny na danym polu, a w przypadku rolnictwa precyzyjnego dodatkowo oznacza je koordynatami GPS.

Aplikacja TASK-Controller jest odpowiedzialna za zarządzanie zleceniami roboczymi w połączeniu z oprogramowaniem zarządzającym FMIS oraz dokumentacji wszystkich parametrów pracy maszyny, jak np. czas pracy, szerokość robocza maszyny, obrobiona powierzchnia itp. Również dane aplikacyjne (rzeczywiste dawki cieczy, granulatów) są dokumentowane z ich dokładną lokalizacją GPS.

### **Multi-Control**

Wymagane aplikacje: ISOBUS-UT, ISOBUS-TC (SECTION-Control)

Rozszerzenie funkcjonalności aplikacji Task-Controller

Nowoczesne maszyny rolnicze oferują coraz bardziej wyrafinowane systemy. Np. siewniki w trakcie jednego przejazdu roboczego mogą wykonać równoczesny i niezależny od siebie wysiew nasion oraz aplikację nawozów mineralnych. Idealnym rozwiązaniem dla tak kompleksowych systemów jest aplikacja **MULTI-Control**. Dzięki niej można przypisać do każdego elementu aplikacyjnego maszyny specyficzną mapę aplikacyjną.

### **TRACK – Leader**

Wymagane aplikacje: brak

**TRACK-Leader** jest powszechnie stosowaną nawigacją polową o szerokich możliwościach konfiguracyjnych. W połączeniu z odbiornikiem DGPS aplikacja umożliwia precyzyjne prowadzenie pojazdu w warunkach słabej widoczności w różnych trybach: jazdy równoległej A/B, A+/-, Multi A-B, jazda po okręgu, tryb konturowy i innych. Oprócz tego umożliwia zaznaczanie i zapis przeszkód polowych (słupy, studzienki itp.), granic, ścieżek przejazdowych oraz wykorzystywanie tych oznaczeń w przyszłości. Przenoszenie danych z terminalu do komputera PC odbywa się pomocą nośnika USB lub platformy farmipilot. Przerwane prace polowe mogą zostać zapisane i wznowione w tym samym miejscu w późniejszym terminie.

### **SECTION – Control**

Wymagane aplikacje: ISOBUS-UT oraz TRACK-Leader

Aplikacja ta odpowiada za włączanie/wyłączanie sekcji roboczych maszyn, pojedynczych rozpylaczy lub całych systemów dozowania maszyn. w oparciu o aktualną pozycję GPS. SECTION-Control może sterować pracą do 256 sekcji rozpylaczy lub pojedynczych rozpylaczy. Aplikacja jest zgodna ze standardem ISOBUS i może współpracować z wszystkimi zgodnymi z tą normą maszynami rolniczymi, niezależnie od producenta. Jedna aplikacja obsługuje zatem tryb automatyki sekcji roboczych opryskiwaczy, siewników i rozsiewaczy nawozów.

W przypadku maszyn nie posiadających systemu ISOBUS lub komputera roboczego SECTION-Control BOX aplikacja oferuje bezpłatną funkcję **SECTION-View**. Po skonfigurowaniu maszyny (szerokość robocza, ilość sekcji roboczych) prezentowany jest graficznie element roboczy maszyny (np. belka polowa) z podziałem na sekcje, których kolor zmienia się w przypadku najazdu danej sekcji na obrobioną powierzchnię, co ułatwia operatorowi podejmowanie decyzji o konieczności wyłączenia/wyłączenia sekcji w trybie manualnym.

### **VARIABLE RATE-Control (VCR)**

Wymagane aplikacje: ISOBUS-UT oraz TRACK-Leader

Aplikacja VARIABLE RATE-Control umożliwia korzystanie z map aplikacyjnych zawierających zróżnicowane dawki dla poszczególnych stref pola. Umożliwia to np. w przypadku aplikacji nawozów mineralnych równoczesne stosowanie kilku nawozów na podstawie kilku map aplikacyjnych. Dla każdego nawozu stosowana jest inna mapa aplikacji.

## **TRACK – Leader AUTO®**

### **Wymagane aplikacje: TRACK-Leader**

Aplikacja TRACK-Leader AUTO® aktywuje automatyczne kierowanie pojazdem w nawigacji TRACK-Leader. Oprócz TRACK-Leader AUTO® system automatycznego kierowania pojazdem składa się z dodatkowego komputera roboczego oraz odbiornika satelitarnego (DGPS lub RTK), zapewniającego odpowiednią dokładność pozycjonowania systemu. System automatycznego kierowania ułatwia pracę operatorowi, zapewnia większą precyzję zabiegów oraz wzrost wydajności pracy i redukcję kosztów paliwa.

## **Turn-Control**

### **Wymagane aplikacje: TRACK-Leader, TRACK-Leader AUTO**

Aplikacja TURN-Control aktywuje automatyczne zawracanie maszyny i wprowadzenie jej na kolejną ścieżkę przejazdową.

We współpracy z funkcją HEADLAND-Management operator może skoncentrować całą swoją uwagę np. podczas siewu na obserwacji prawidłowego funkcjonowania systemu wysiewającego oraz innych ważnych funkcjach maszyny.

Do aktywowania funkcji wystarczy wprowadzenie do terminala granic pól oraz wartości minimalnego kąta zakrętu.

## **ASD**

### **Wymagane aplikacje: TRACK-Leader oraz SECTION-Control (ISOBUS-TC)**

Poprzez aktywację aplikacji **ASD** zostaje aktywowany port szeregowy terminala z protokołem ASD. Poprzez ten port możliwa jest transmisja danych dotyczących zarówno dawek aplikacji jak również statusu sekcji roboczych maszyny pomiędzy terminalem a komputerem maszyny. Oba urządzenia (terminal i komputer maszyny) muszą posiadać wsparcie protokołu ASD. Aby automatycznie sterować sekcjami roboczymi, na terminalu należy aktywować aplikację SECTION-Control.

Stosowanie aplikacji ASD możliwe jest w wielu wariantach sprzętowych. Umożliwia maszynom bez instalacji ISOBUS wyposażonym w proste komputery korzystanie z aplikacji automatycznego sterowania sekcjami roboczymi SECTION-Control. Sterowanie odbywa się poprzez połączenie portu szeregowego terminala z portem szeregowym komputera maszyny za pomocą specjalnego kabla. W tym trybie możliwe jest również przesyłanie danych roboczych dot. zmiennego dozowania na podstawie map aplikacyjnych. W tym celu na terminalu należy aktywować aplikację ISOBUS-TC.

## **ME ODI®**

### **Wymagane aplikacje: ISOBUS-TC**

Aplikacja **ME ODI®** (Open Data Interface) udostępnia poprzez otwarty port komunikacyjny dane wewnętrzne zapisane w terminalu. Poprzez ten port aplikacje zewnętrzne uzyskują dostęp do danych terminala, a sam terminal uzyskuje dostęp do aplikacji zewnętrznych, również do podłączonych komputerów roboczych ISOBUS.

Smartfon/tablet służy przy tym jako nośnik danych i może je przysyłać bezprzewodowo na dowolny portal (serwer).

Dzięki skojarzeniu terminali Mueller-Elektronik z dokumentacją aplikacji 365FarmNet, użytkownik może przysyłać dane zleceń roboczych do mobilnych, automatycznych dokumentacji. Dane ISOBUS transferowane są poprzez łącze Bluetooth na smartfon/tablet. W końcowym efekcie zostają zintegrowane ze strukturą danych platformy 365FarmNet.



## Agricon

Aplikacja **Agricon** umożliwia obsługę Precision Farming Box (PF-Box) na wszystkich terminalach ME. Oprogramowanie zawiera wszystkie agronomiczne zastosowania dla uprawy i monitoringu roślin z zastosowaniem sensorów **YARA N** oraz **P3**.

Sensory YARA N oraz P3 wspierają rolników we wczesnym rozpoznaniu stanu plantacji. Sensory w trakcie jazdy dokonują pomiarów zawartości azotu w roślinach poprzez pomiar odbitego światła o określonych zakresach od liści roślin na określonej szerokości pasa roboczego. Terminale ME obliczają na tej podstawie zawartość całkowitą azotu w roślinach.

Zmierzona zawartość azotu w liściach jest podstawą interpretacji optymalnych dawek azotu lub dawek środków ochrony roślin dla danej uprawy na podstawie wybranego modułu.

Każdorazowe zalecenie dotyczące obliczonej, lokalnej dawki zostaje przekazane bezpośrednio do zespołów dozujących maszyny i zostaje tam zrealizowane. Stosowanie sensorów YARA N oraz sensorów P3 jest możliwe ze wszystkimi rozsiewaczami nawozów oraz opryskiwaczy wyposażonymi w rozbudowane systemy elektronicznego sterowania. Zrealizowane dawki cieczy/granulatu są automatycznie dokumentowane.

**Tabela 5.** Terminale ISOBUS / Systemy nawigacji z aplikacjami użytkowymi APP & GO®

Terminale  APP	Systemy nawigacji		Terminale ISOBUS				Cena aplikacji [zł brutto]
	Track-Guide II	Track-Guide III	Basic-Terminal	Comfort-Terminal	TOUCH 800	TOUCH 1200	
Isobus UT	O	O	S	S	S	S	1600,00
Isobus-TC*1	O	O	O	S	O	S	2400,00
Multi-Control	B	O	B	B	O	O	1200,00
Track Leader	S	S	O	O	O	O	2200,00
Track Lader Auto *2	B	S	B	B	O	O	2080,00
Turn-Control *3	B	O	B	B	O	O	1920,00
Section Control *2	O	O	O	O	O	O	2000,00
ASD * 4	O	O	O	O	O	O	1800,00
ME ODI *6	B	O	B	B	O	O	1400,00
Agricon * 5	B	O	B	B	O	O	1600,00
Variable Rate-Control (VRC)	B	B	O	O	O	O	1800,00
Cena terminala [zł brutto]	4000,00	8700,00	4800,00	5600,00	8700,00	10800,00	

S – aplikacja aktywowana standardowo

O – aplikacja aktywowana opcjonalnie

B – brak możliwości aktywacji

\*1 – wymagana dla tej APP jest aktywacja ISOBUS-UT

\*2 – wymagana dla tej APP jest aktywacja TRACK Leader

\*3 – wymagana dla tej APP jest aktywacja TRACK Leader AUTO

\*4 – wymagana dla tej APP jest aktywacja

– w przypadku tylko sterowania dawką ISOBUS-TC

– w przypadku automatycznego sterowania sekcjami roboczymi TRACK-Leader oraz SECTION-Control

\*5 – sprzedaż wyłącznie przez Agricon

\*6 – wymagana dla tej APP jest aktywacja ISOBUS-YC

## ISOBUS SPREADER – Controller

### Maksimum funkcji dla rozsiewaczy nawozów z systemem ISOBUS

**ISOBUS SPREADER-Controller** jest systemem sterowania dla dużych, profesjonalnych rozsiewaczy nawozów o znacznych możliwościach konfiguracyjnych. Montowany na maszynie komputer roboczy ISOBUS ECU-MIDI 3.0 steruje dawką nawozu zgodnie z zaprogramowanymi wartościami w kg/ha. Regulacja dawki może być realizowana zarówno przez silniki elektrycznej jak również hydrauliczne (do 4 silników). Maszyny z więcej niż dwoma napędami mechanizmów wysiewających wymagają instalacji dodatkowego komputera roboczego ECU-MIDI 3.0.

Duża elastyczność konfiguracyjna systemu gwarantuje możliwość zastosowań dla wszystkich dostępnych na rynku rozsiewaczy ISOBUS. Możliwe jest korzystanie ze zmiennego dawkowania na podstawie map aplikacyjnych.

### Funkcje

Regulacja wysiewanej dawki nawozu realizowana jest poprzez dostosowanie prędkości przesuwu taśmy dostarczającej nawóz do mechanizmów wysiewających lub poprzez regulację prędkości obrotów transporterów ślimakowych z uwzględnieniem aktualnej prędkości roboczej maszyny. Oprócz kontroli prędkości obrotów talerzy wysiewających, ISOBUS SPREADER-Controller może również nimi sterować poprzez regulację obrotów silników hydraulicznych/elektrycznych. System monitoruje w trakcie pracy poziom nawozu w skrzyni ładunkowej i przekazuje informacje o aktualnej jego ilości do terminala. W zakresie dokumentacji DRILL-Controller oferuje wewnętrzne liczniki dzienne i łączne obsianej powierzchni, ilości wysianego nawozu, czasu roboczego i wydajności.

**Tabela A.** Dobór systemów automatycznego prowadzenia

L.p.	Parametr / koszt	Opis
1	Nazwa systemu, który należy zastosować w ciągniku 1	
2	Nazwa systemu, który należy zastosować w ciągniku 2	
3	Nazwa systemu, który należy zastosować w kombajnie zbożowym	
4	Dane potrzebne do konfiguracji systemu TRACK – Leader AUTO eSter®	
5	Rok produkcji ciągnika w którym ma być zamontowany system TRACK – Leader AUTO eSter®	
6	Terminal	
7	Antena	
8	Dokładność między przejazdami	

**Tabela B.** Kalkulacja kosztów systemów bez aplikacji dodatkowych

L.p.	Koszt / oszczędność	[zł] brutto
1	Koszt zakupu terminala	
2	Koszt zakupu aplikacji TRACK-Leader AUTO	
3	Koszt zakupu systemu do ciągnika 1	
4	Koszt zakupu systemu do ciągnika 2	
5	Koszt zakupu systemu do kombajnu zbożowego (elementy, które należy zakupić aby przenieść system z ciągnika do kombajnu)	
6	Całkowity koszt zakupu systemów automatycznego prowadzenia.	
7	Oszczędność wynikająca z możliwości przeniesienia systemu z ciągnika do kombajnu	

**Tabela C.** Zestawienie aplikacji dodatkowych z kalkulacją kosztu zakupu:

L.p.	Nazwa aplikacji	Cena aktywacji dla jednego systemu [zł] brutto
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
Koszt zakupu dodatkowych aplikacji		

**Tabela D.** Dane jakie możemy pozyskać z terminala stosując rozsiewacz nawozów wyposażony w system ISOBUS SPREADER – Control:

1.

2.

3.

4.

5.

