

Nazwa kwalifikacji: **Eksplatacja systemów mechatronicznych w rolnictwie**

Symbol kwalifikacji: **M.46**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

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

M.46-01-25.01-SG

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2025

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

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 8 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

Rolnik zamierza w pierwszej kolejności (I etap modernizacji) dostosować ciągnik rolniczy o mocy 86 kW do automatycznego prowadzenia i wykonywania prac rozsiewaczem (z automatyką zmiany dawkovania nawozu) i opryskiwaczem. W kolejnym roku zamierza zwiększyć dokładność wykonywania prac, aby można było wykonać sadzenie precyzyjne (II etap modernizacji). Rolnik zdecydował się na podzielenie prac modernizacyjnych ze względów finansowych. Układ automatycznego prowadzenia musi mieć możliwość przeniesienia do innej maszyny.

Dobierz najtańsze wyposażenie ciągnika w poszczególnych etapach modernizacji, zakładając, że zakup wyposażenia w I etapie modernizacji musi uwzględniać jego wykorzystanie do II etapu modernizacji tak, aby całkowity koszt modernizacji był najniższy. Wykorzystaj informacje zawarte w Tabelach 1-6.

Rolnik będzie korzystać z automatycznego prowadzenia przez 8 miesięcy w roku; z automatyką zmiany dawkovania nawozu.

Zestawienie wyposażenia, abonamentów, aktywacji i licencji, których zakup jest konieczny do I etapu modernizacji zapisz w **Tabeli 7**.

Zestawienie wyposażenia, abonamentów, aktywacji i licencji, których zakup jest konieczny do II etapu modernizacji zapisz w **Tabeli 8**.

Wypisz, jakie dodatkowe zastosowanie uzyska rolnik zwiększając dokładność prowadzenia z Poziomu 2 do Poziomu 3 zapisz w **Tabeli 9**.

Sporządź zestawienie cen zakupu i eksploatacji wyposażenia do I etapu modernizacji i zapisz w **Tabeli 10**.

Sporządź zestawienie cen zakupu i eksploatacji wyposażenia do II etapu modernizacji w **Tabeli 11**.

Sporządź zestawienie kosztów I i II etapu modernizacji oraz całkowity koszt modernizacji i zapisz w **Tabeli 12**.

Tabela 1. Zalecane dokładności

	Poziom 1 bezpłatny	Poziom 2 bezpłatny	Poziom 3 płatny	Poziom 4 płatny
zastosowanie	30 – 45 cm	20 cm	4 cm	2,5 cm
Opryski	▪	▪	▪	▪
Rozrzucanie	▪	▪	▪	▪
Uprawa	▪	▪	▪	▪
Mapowanie	▪	▪	▪	▪
Koszenie		▪	▪	▪
Prace żniwne			▪	▪
Siew			▪	▪
Podorywka			▪	▪
Formowanie zagonu			▪	▪
Sadzenie precyzyjne			▪	▪
Uprawy konserwujące				▪

Tabela 2. Anteny

Nazwa urządzenia	Opis techniczny urządzenia	Cena brutto [zł]
Antena 15	Antena całkowicie kompatybilna z monitorem EZG-250, przy wykorzystaniu sygnałów umożliwia dokładność pokrycia przejazdów rzędu 20 cm, Poziom 1 i 2 a z roku na rok – 90 cm.	6000,00
Antena 25	Antena umożliwia współpracę z monitorami FM-750, FM-1000 i XCN-2050, całkowicie kompatybilna z pełnym zakresem sygnałów korekcyjnych GPS, GLONASS, Poziom 1 – 4.	8000,00
Stacja bazowa RTK	Stacja bazowa obejmuje antenę, odbiornik i łącze radiowe służące do przesyłania sygnałów korekcyjnych RTK do systemu automatycznego prowadzenia. Stacja może odbierać sygnały GPS i GLONASS. Promień roboczy 12,87 km.	25000,00

Tabela 3. Monitory

Nazwa urządzenia	Opis techniczny urządzenia	Cena brutto [zł]
Monitor EZG-250	Diody LED prowadzenia Wbudowany odbiornik GPS Wyjście danych GPS Sygnał wyjściowy radarowego pomiaru prędkości Automatycznie lokalizuje zapisane pola Poziomy dokładności: Poziom 1 Opcje prowadzenia: Prowadzenie ręczne – pas świetlny Prowadzenie wspomagane przez układ EZS	10000,00
Monitor FM-750	Diody LED prowadzenia Wbudowany odbiornik GPS i GLONASS (DGPS) Ekran dotykowy Dołączane radio RTK (opcja) Śledzenie i kontrola sadzarki, opryskiwacza, materiału siewnego i nawozu Kontrola wysokości wysięgnika opryskiwacza zgodnego z ISOBUS Poziomy dokładności: Poziom 1, Poziom 2, Poziom 3, Poziom 4, Opcje prowadzenia: Prowadzenie ręczne – pas świetlny Prowadzenie wspomagane przez układ EZS i EZP Wbudowane prowadzenie automatyczne Autopilot	14000,00
Monitor FM-1000	Pas świetlny prowadzenia, ekran dotykowy Wbudowany odbiornik GPS i GLONASS (DGPS) radio RTK (opcja) Śledzenie i kontrola sadzarki, opryskiwacza, materiału siewnego i nawozu Kontrola wysokości wysięgnika opryskiwacza zgodnego z ISOBUS Automatyczne wyłączanie maszyny poza wcześniej ustalonymi granicami Automatycznie lokalizuje zapisane pola Gromadzi dane z pomiarów plonów i wilgotności Sterowanie Joystickiem Bezprzewodowe przesyłanie danych z pola do biura Zdalna pomoc Wejścia kamer Funkcja synchronizacji pojazdów Poziomy dokładności: Poziom 1, Poziom 2, Poziom 3, Poziom 4, Opcje prowadzenia: Prowadzenie ręczne – pas świetlny Prowadzenie wspomagane przez układ EZP Wbudowane prowadzenie automatyczne Autopilot	24000,00

Tabela 4. Kontrolery i sterowniki

Nazwa urządzenia	Opis techniczny urządzenia	Cena brutto [zł]
Kontroler nawigacji	Używając danych z odbiornika GPS, kontroler przesyła dokładne instrukcje do silnika obracającego kierownicę. Technologia kompensacji terenu T3 w sposób ciągły koryguje nachylenie, pochylenie i schodzenie z kursu, wykorzystując trójosiowe półprzewodnikowe czujniki bezwładnościowe w celu przekazania rzeczywistego położenia na gruncie. Poziom 1, 2,	7000,00
Sterownik nawigacji	Sterownik otrzymuje informację o pozycji z odbiornika DGPS i przesyła do układu kierowania pojazdem precyzyjne informacje, zapewniając dokładne prowadzenie po zaplanowanym torze. Kompensacja terenu T3. Ten system zapewnia wysoką precyzję prac wykonywanych na niskiej prędkości i podczas jazdy wstecz. Obsługuje Poziom 1, 2, 3 i 4.	10000,00

Tabela 5. Systemy wspomagania prowadzenia

Nazwa urządzenia	Opis techniczny urządzenia	Cena brutto [zł]
Układ EZS	Przenośny system kierowania dostosowany do wszystkich modeli pojazdów. System kreci kierownicą wykorzystując kółko cierne i silnik napędowy bezpośrednio sterowany przez sygnał wyjściowy z ekranu prowadzenia. W dowolnej chwili można przejść do sterowania pojazdem za pomocą kierownicy. Przełącznik nożny włączania i wyłączania (opcja). Kompensacja terenu T2. Kompatybilne monitory: EZG-250, FM-750	8000,00
Układ EZP	Przenośny system kierowania dostosowany do większości modeli pojazdów. Napęd za pomocą silnika elektrycznego wbudowanego w kierownicę. System kreci kierownicą wykorzystując sygnał wyjściowy z ekranu prowadzenia. W dowolnej chwili można przejść do sterowania pojazdem za pomocą kierownicy. Kompensacja terenu T3. Technologia kompensacji terenu w sposób ciągły koryguje nachylenie, pochylenie i schodzenie z kursu. Zapewnia dokładność prowadzenia dla Poziomu 1,2,3. Kompatybilne monitory: FM-750, FM-1000	12000,00
Autopilot	Zautomatyzowany system kierowania wykorzystywany wraz z sygnałem RTK zapewnia +/- 2,5 cm powtarzalności przy wykonywaniu wszystkich prac polowych. Można zintegrować z większością marek ciągników i maszyn do zbioru. Do prowadzenia automatycznego system wykorzystuje układ elektrohydrauliczny ciągnika. Kompatybilne monitory: FM-750, FM-1000 Kompatybilny ze sterowaniem joystickiem. Interfejs pojazdu odbiera polecenia nawigacyjne ze sterownika nawigacji, który steruje układem kierowniczym pojazdu gdy jest włączony. Czujnik kierowania mierzy dokładny kąt obrotu kierownicy i przesyła informację do sterownika zapewniając szybką korektę i zwiększając dokładność kierowania. Sterownik zintegrowany z kompensacją terenu T3.	23 000,00

Tabela 6. Abonamenty / aktywacje/ licencje

Abonamenty / aktywacje / licencje	Cena brutto [zł]	Uwagi
Aktywacja FM 750 Poziom 3	8000,00	
Abonament sygnału Poziom 3	2400,00	roczny
Abonament sygnału Poziom 3	1800,00	półroczny
Abonament sygnału Poziom 3	400,00	miesięczny
Aktywacja dokładności RTK	21900,00	
Dostęp RTK zdalny – od dealera	3200,00	roczny
Dostęp RTK zdalny – od dealera	2400,00	półroczny
Dostęp RTK zdalny – od dealera	500,00	miesięczny
Aktualizacja FM-1000 GPS EGNOS do RTK	24000,00	
Licencja automatyka uwroci	7000,00	
Licencja kontrola wydajności plonu	3200,00	
Licencja zmiana dawkowania nawozu	3400,00	

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- zestawienie wyposażenia, abonamentów, aktywacji i licencji do I etapu modernizacji - Tabela 7,
- zestawienie wyposażenia, abonamentów, aktywacji i licencji do II etapu modernizacji - Tabela 8,
- dodatkowe zastosowanie po zwiększeniu dokładności z Poziomu 2 do Poziomu 3 - Tabela 9,
- ceny zakupu i eksploatacji zaproponowanego wyposażenia do I etapu modernizacji - Tabela 10,
- ceny zakupu i eksploatacji zaproponowanego wyposażenia do II etapu modernizacji - Tabela 11,
- całkowity koszt zakupu wyposażenia - Tabela 12.

Tabela 7. Zestawienie wyposażenia, abonamentów, aktywacji i licencji do I etapu modernizacji

Lp.	Nazwa urządzenia / abonamentu / aktywacji / licencji	Ilość [szt.]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Tabela 8. Zestawienie wyposażenia, abonamentów, aktywacji i licencji do II etapu modernizacji

Lp.	Nazwa urządzenia / abonamentu / aktywacji / licencji	Ilość [szt.]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Tabela 9. Dodatkowe zastosowanie po zwiększeniu dokładności z Poziomu 4 do Poziomu 6

Lp.	Nazwa zastosowania
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

Tabela 10. Ceny zakupu i eksploatacji zaproponowanego wyposażenia do I etapu modernizacji

Lp.	Nazwa urządzenia / abonamentu / aktywacji / licencji	Cena [zł]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Tabela 11. Ceny zakupu i eksploatacji zaproponowanego wyposażenia do II etapu modernizacji

Lp.	Nazwa urządzenia / abonamentu / aktywacji / licencji	Cena [zł]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Tabela 12. Całkowity koszt zakupu wyposażenia oraz do poszczególnych etapów modernizacji

	Koszt zakupu i eksploatacji [zł]
I etap modernizacji	
II etap modernizacji	
Całkowity koszt zakupu i użytkowania	

