

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja systemów mechatronicznych w rolnictwie**  
Symbol kwalifikacji: **ROL.08**  
Numer zadania: **01**  
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

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

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

ROL.08-01-24.06-SG

## EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2024

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2019**

### 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 14 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, który prowadzi produkcję roślinną postanowił zmodernizować sprzęt do chemicznej ochrony roślin. Modernizacji podlegać będzie ciągnik rolniczy wraz z opryskiwaczem zaczepianym o szerokości roboczej belki polowej wynoszącej 20 m. Rozpylacze rozmieszczone są co 0,5 m. Na chwilę obecną sterowanie przepływu cieczy w opryskiwaczu odbywa się za pomocą rozdzielacza klawiszowego sterowanego ręcznie, brak jest pomiaru prędkości jazdy i napełnienia zbiornika cieczą roboczą. Rolnik zainteresowany jest wyposażeniem ciągnika w system manualnego prowadzenia z wykorzystaniem sygnału GPS o najniższej dokładności z wykluczeniem opłat abonamentowych. Opryskiwacz zamierza wyposażyć w komputer wraz z blokiem elektrozaworów umożliwiającym sekcyjne dawkowanie cieczy roboczej. Opryskiwacz ma być wyposażony w blok elektrozaworów sterujących pracą belki polowej z opcją kompensacji ciśnienia (jeden elektrozawór może obsługiwać maksymalnie 8 rozpylaczy – sterowanie drogą przepływu cieczy roboczej za pomocą elektrozaworów), przepływomierz napełnienia zbiornika, miernik przepływu, elektroniczny pomiar prędkości jazdy za pomocą czujnika indukcyjnego oraz inne elementy/podzespoły przedstawione na schemacie na Rysunku 1.

Na podstawie danych zawartych w Tabeli A. *Wykaz dostępnych sygnałów korekcyjnych*, sporządź wykaz elementów wyposażenia ciągnika do prowadzenia po zagonie i zapisz w Tabeli 1 *Wyposażenie ciągnika w system prowadzenia GPS*.

Korzystając z danych zawartych w Tabeli B. *Elementy systemu nawigacji GPS*, oblicz koszt zakupu części, wyniki wykonanych obliczeń zapisz w Tabeli 2. *Koszt wyposażenia ciągnika w nawigację GPS*.

Na podstawie Rysunku 1. *Schemat instalacji opryskiwacza* oraz Rysunku 2. *Elementy składowe komputera sterującego*, wypełnij Tabelę 3 *Wykaz podzespołów do modernizacji opryskiwacza*.

Oblicz całkowity koszt modernizacji maszyny w system precyzyjnego dawkowania cieczy roboczej na podstawie danych zawartych w Tabeli C. *Cennik zakupu podzespołów opryskiwacza* i zapisz go w Tabeli 4. *Zestawienie kosztów modernizacji opryskiwacza*.

Na podstawie zamieszczonego w arkuszu egzaminacyjnym fragmentu instrukcji obsługi wypisz w Tabeli 5. *Kalibracja czujnika indukcyjnego prędkości obrotowej koła*, czynności do przeprowadzenia kalibracji czujnika indukcyjnego prędkości jazdy agregatu z uwzględnieniem obliczania stałej koła opryskiwacza automatycznie.





**Tabela A. Wykaz dostępnych sygnałów korekcyjnych**

Sygnal korekcyjny	Typ sygnału	Odpłatność	Dokładność [cm]
EGNOS	Satelitarny sygnał korekcyjny	Bezpłatny	±30
OMNISTAR	Satelitarny sygnał korekcyjny	50,00 zł/mc	±10
BASELINE HD	Wspomaganie naziemne Przenośna 3 – 5 km zasięgu	Bezpłatny	±6
RTK	Wspomaganie naziemne, określony stały obszar zasięgu 10 – 15 km	1 200,00 zł/rok	±3
RTK NET	Wspomaganie naziemne, nieograniczony zasięg działania	2 000,00 zł/rok	±3

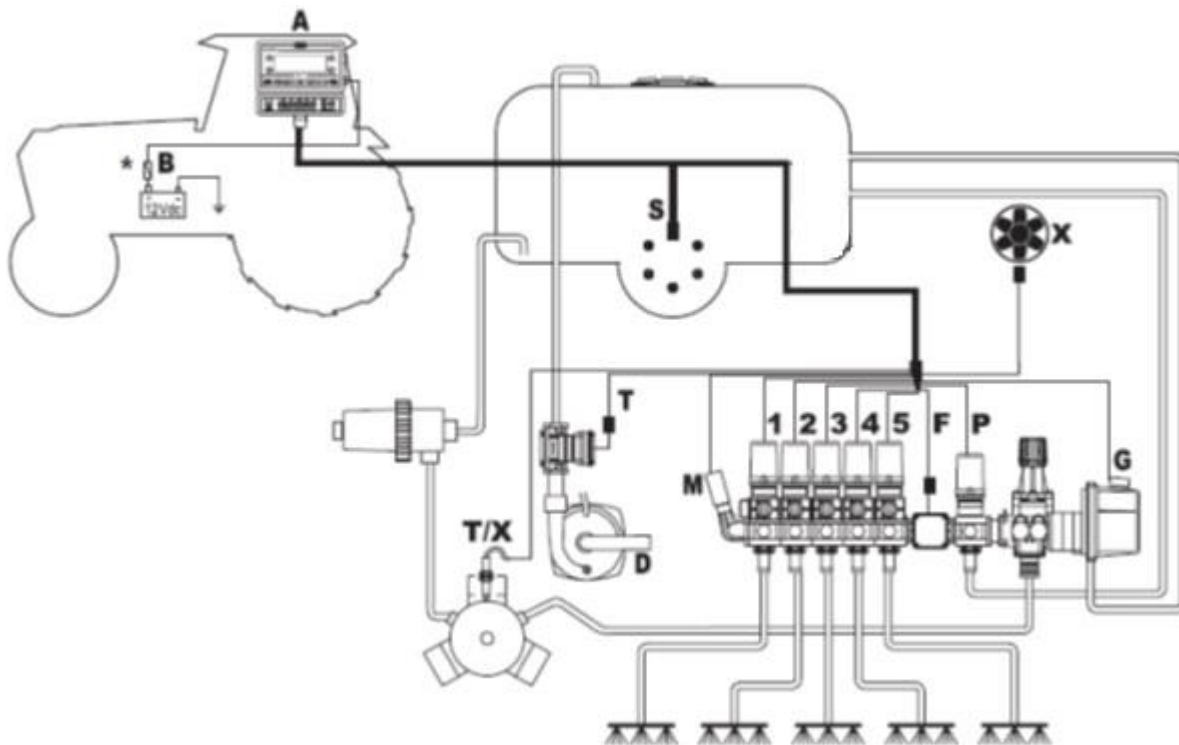
## Charakterystyka oferowanych zestawów do odbioru sygnałów korekcyjnych

Lp.	Sygnał korekcyjny	Zawartość zestawu
1.	<b>EGNOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- copilot,</li> <li>- antena kablowa GPS,</li> <li>- okablowanie oraz uchwyty montażowe.</li> </ul>
2.	<b>OMNISTAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- terminal S 10,</li> <li>- aktywacja OMNISTAR,</li> <li>- abonament OMNISTAR,</li> <li>- komputer nawigacji,</li> <li>- antena GPS,</li> <li>- okablowanie oraz uchwyty montażowy.</li> </ul>
3.	<b>BASELINE HD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- terminal S10,</li> <li>- aktywacja BASELINE,</li> <li>- komputer nawigacji,</li> <li>- stacja radiowa BASELINE,</li> <li>- antena BASELINE,</li> <li>- radio BASELINE,</li> <li>- antena GPS,</li> <li>- okablowanie oraz uchwyty montażowy.</li> </ul>
4.	<b>RTK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- terminal S10,</li> <li>- komputer nawigacji,</li> <li>- antena GPS,</li> <li>- antena RTK,</li> <li>- radio RTK,</li> <li>- stała stacja RTK ,</li> <li>- aktywacja RTK</li> <li>- aktywacja RTK NET,</li> <li>- okablowanie oraz uchwyty montażowy.</li> </ul>
5.	<b>RTK NET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- terminal S10,</li> <li>- komputer nawigacji,</li> <li>- antena GPS,</li> <li>- antena RTK NET,</li> <li>- radio RTK,</li> <li>- aktywacja RTK NET</li> <li>- aktywacja sygnału korekcyjnego,</li> <li>- okablowanie oraz uchwyty montażowy.</li> </ul>

Tabela B. Elementy systemu nawigacji GPS

Lp.	Widok	Nazwa	Charakterystyka	Cena [zł]
1.		Copilot	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podstawowy terminal do manualnego wspomagania operatora</li> <li>- wyświetlacz ścieżki za pomocą diod LED</li> <li>- tylko EGNOS są dostępne jako sygnały korekcyjne</li> <li>- możliwe jest zastosowanie trybu linii prostej i obrysowej A-B</li> <li>- zintegrowana kalkulacja powierzchni obszaru</li> <li>- można zapisać punkty zwrotu.</li> <li>- wyjście RS 232 do zewnętrznego podzespołu</li> <li>- wymagana antena kablowa GPS</li> <li>- łatwy i szybki montaż</li> <li>- rozbudowa do automatycznego kierowania nie jest możliwa.</li> </ul>	1 500,00
2.		terminal S10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ekran dotykowy o wysokiej rozdzielczości</li> <li>- wyświetlacz 26,3 cm (10,4 cala)</li> <li>- dostępne są cztery analogowe wejścia kamery np. dla PROFI CAM lub AUTO FILL.</li> <li>- wszystkie aplikacje ISOBUS są opcjonalnie dostępne na pokładzie</li> <li>- zintegrowany odbiornik dwuczęstotliwościowy do przetwarzania GNSS i sygnału korekcyjnego</li> <li>- zgodność GPS i GLONASS</li> <li>- możliwe jest kompleksowe zarządzanie linią odniesienia</li> </ul>	8 000,00
3.		komputer nawigacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wysokowydajny moduł obliczeniowy z zaawansowanymi czujnikami</li> <li>- 6-osiowe żyroskopy zapewniające maksymalną kompensację ruchów walcowania, spadania i odchylenia</li> <li>- zróżnicowane zastosowanie na różnych maszynach</li> <li>- precyzyjna kompensacja nachylenia umożliwia całkowicie prostoliniową jazdę równoległą.</li> <li>- dokładność RTK jest niezawodnie przeliczana na ruchy kierownicy.</li> </ul>	9 000,00
4.		antena kablowa GPS		1 500,00
5.		okablowanie oraz uchwyty montażowe		1 000,00

Lp.	Widok	Nazwa	Charakterystyka	Cena [zł]
6.		antena GPS		4 000,00
7.		stacja radiowa BASELINE		16 000,00
8.		antena BASELINE		1 500,00
9.		radio BASELINE		3 000,00
10.		antena RTK		1 500,00
11.		radio RTK		3 000,00



Rysunek 1. Schemat instalacji opryskiwacza

Nr pozycji	Nazwa
A	Komputer sterujący opryskiem
B	Akumulator
D	Pompa napełniająca
F	Przepływomierz magnetyczny
G	Główny elektrozawór sterujący
M	Czujnik ciśnienia roboczego
P	Elektrozawór regulacyjny
S	Czujnik indukcyjny prędkości obrotowej koła
T	Przepływomierz napełniania
X	Czujnik RPM
T/X	Czujnik pompy
1÷5	Elektrozawór regulacyjny z zaworem kompensacyjnym



Rysunek 2. Elementy składowe komputera sterującego

Nr pozycji	Nazwa
1	Komputer sterujący opryskiem
2	Instrukcja użytkownika
3	Przewód przyłączeniowy zasilanie komputera
4	Karta pamięci SD
5	Komplet mocujący komputer
6	Łącznik zasilający
7	Kable podłączeniowe do zaworów i czujników komputera
8	Czujnik indukcyjny prędkości obrotowej koła
9	Uszczelki do łączników zaworów sekcyjnych

**Tabela D. Cennik zakupu podzespołów opryskiwacza**

Lp.	Widok	Nazwa	Cena brutto [zł]
1		Elektrozawór regulacyjny	688,00
2		Filtr czyszczący zaworu sterującego	40,00
3		Główny elektrozawór sterujący	990,00
4.		Przewód przyłączeniowy zasilający komputera	343,00
5.		Komputer sterujący opryskiem (z kartą SD + kompletem mocującym)	7 500,00
6.		Płytką mocująca blok elektrozaworów	83,00
7.		Kable podłączeniowe do zaworów i czujników komputera	1 200,00
8.		Czujnik indukcyjny prędkości obrotowej koła	399,00



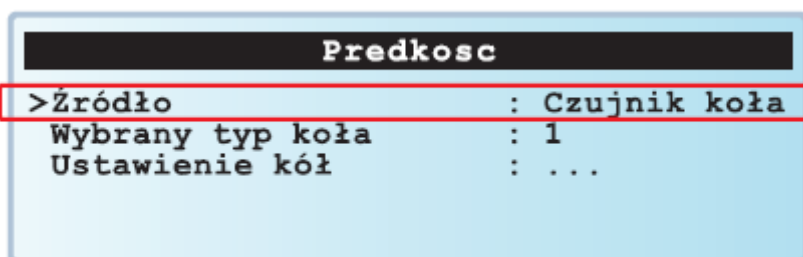
Lp.	Widok	Nazwa	Cena brutto [zł]
9.		Przepływomierz napełniania	1 692,00
10.		Czujnik ciśnienia roboczego	815,00
11.		Przepływomierz magnetyczny	2 580,00
12.		Zawór kulowy 3-drożny	283,00
13.		Kołpak rozpylacza	4,00
13.		Oprawa rozpylaczy	252,00
15.		Panel sterujący hydrauliką	1 251,00
16.		Elektrozawór regulacyjny z zaworem kompensacyjnym	820,00
17.		Dysza płaskostrumieniowa	3,00

## Fragment instrukcji obsługi

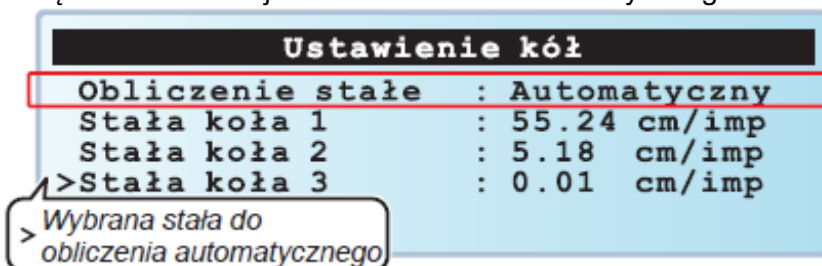
Komputer sterujący opryskiwacza oblicza prędkość jazdy dzięki impulsom uzyskanym z czujnika zainstalowanego na kole opryskiwacza. W celu przeprowadzenia kalibracji czujnika prędkości jazdy (uzyskanie wartości „stałej koła opryskiwacza”) należy przeprowadzić próbę pracy na wcześniej odmierzonej odcinku toru jazdy o długości 100 m oraz programować komputer sterujący zgodnie z poniższymi wskazówkami:

Procedura obliczania stałej koła opryskiwacza automatycznie - pozwala na obliczenie i zapisanie stałej koła opryskiwacza odnosząc się do poniższej procedury:

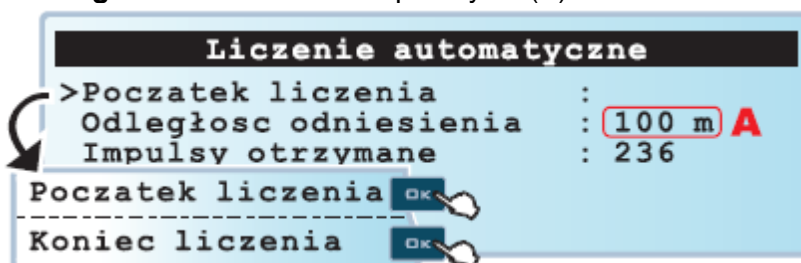
- zmierzyć prostoliniowy odcinek do przebycia: zaleca się procedurę na odległości 100 m  
(Im dłuższa będzie przebyta odległość, tym większa będzie dokładność obliczenia stałej koła).



- wybrać stałą i nacisnąć OK w celu wejścia do ustawienia automatycznego.



- ustawić wartość **Odległości odniesienia** do przebycia (A).



- wybrać pozycję **Początek obliczenia** i nacisnąć OK w celu zatwierdzenia,
- przejechać przez określony odcinek (ilość impulsów zwiększa się podczas przebiegu),
- na zakończenie przebiegu zatrzymać ciągnik.
- nacisnąć OK w celu zakończenia obliczania, komputer wyświetli obliczoną stałą.

Stała koła opryskiwacza została zapamiętana.

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

**Ocenie podlegać będą 5 rezultatów:**

- wyposażenie ciągnika w system prowadzenia GPS – Tabela 1,
- koszt wyposażenia ciągnika w nawigację GPS – Tabela 2,
- wykaz podzespołów do modernizacji opryskiwacza – Tabela 3,
- zestawienie kosztów modernizacji opryskiwacza – Tabela 4,
- wykaz czynności mających na celu kalibrację czujnika indukcyjnego prędkości koła – Tabela 5.

**Tabela 1. Wyposażenie ciągnika w system prowadzenia GPS**

<b>Lp.</b>	<b>Urządzenia, okablowanie, aktywacje</b>

**Tabela 2. Koszt wyposażenia ciągnika w nawigację GPS**

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa urządzenia lub usługi</b>	<b>Koszt zakupu brutto [zł]</b>
	Suma	

**Tabeli 3. Wykaz podzespołów do modernizacji opryskiwacza**

Lp.	Nazwa	Liczba sztuk



**Tabeli 5. Kalibracja czujnika indukcyjnego prędkości koła**

Lp.	Czynność