

**Arkusz zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2020



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

Oznaczenie 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.46-01-21.01-SG

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2021

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 17 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 modernizuje opryskiwacz i planuje kolejne jego modernizacje. Jako pracownik firmy sprzedającej i serwisującej maszyny rolnicze zapoznaj użytkownika z warunkami technicznymi montażu sensora prędkości oraz obsługą komputera SPRAYDOS. Przedstaw kalkulację kosztów modernizacji opryskiwacza z wykorzystaniem komputera SPRAYDOS oraz przy rozszerzeniu zakresu możliwości opryskiwacza poprzez wykorzystanie systemów GPS.

Informacje uzyskane od rolnika:

- ciągnik przeznaczony do współpracy z opryskiwaczem ma napęd na dwie osie,
- ciągnik nie jest wyposażony w gniazdo sygnałowe,
- szerokość robocza belki opryskiwacza 21 m (belka podzielona na 5 sekcji).

Założenia do wykonania zabiegu ochrony roślin do wykorzystania podczas programowania komputera SPRAYDOS:

- dawka cieczy 200 l/ha,
- dawka preparatu 2 l/ha,
- oprysk średni kroplisty,
- ciśnienie wykonania oprysku 0,25 MPa (2,5 bara).

Informacje do przekazania rolnikowi zapisz w tabelach (5 – 11). Wykorzystaj dane techniczne opryskiwacza oraz zamieszczone wyciągi z instrukcji obsługi.

Tabela 1. Dane dotyczące opryskiwacza

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Dane techniczne			
1	Oznaczenie		P4018	P4020	P4021	P4021/w1
2	Typ		przyczepiany			
3	Szerokość w położeniu transportowym	mm	2700			
4	Pojemność nominalna zbiornika	dm ³	4000			
5	Wskaźnik napełniania zbiornika		Suchy wskaźnik poziomu cieczy, zakres skali 50 – 4000 dm ³ , podziałka 50 dm ³			
6	Szerokość robocza belki połowej	mm	18000	20000	21000	21000
7	Liczba sekcji roboczych	szt.	5	5	5	7
8	Liczba głowic / rozpylaczy	szt.	36	40	42	42
9	Maksymalna szerokość robocza sekcji	mm	4000			
10	Rozstaw rozpylaczy	mm	500			
11	Mechanizm wydźwigowy belki		hydrauliczny			
12	Zawory sterujące					
	Elektromagnetyczne		x		x	
	Elektrosilnikowe			x		x
13	Armatura stałociśnieniowa		x		x	x
14	Zakres ciśnieniomierza	MPa	0 – 2,5			
15	Pompa					
	Natężenie wypływu	dm ³ /min	300			
	Maksymalne ciśnienie robocze	MPa	0,8			
16	Układ jezdny opryskiwacza Rozmiar ogumienia		470/50R38			

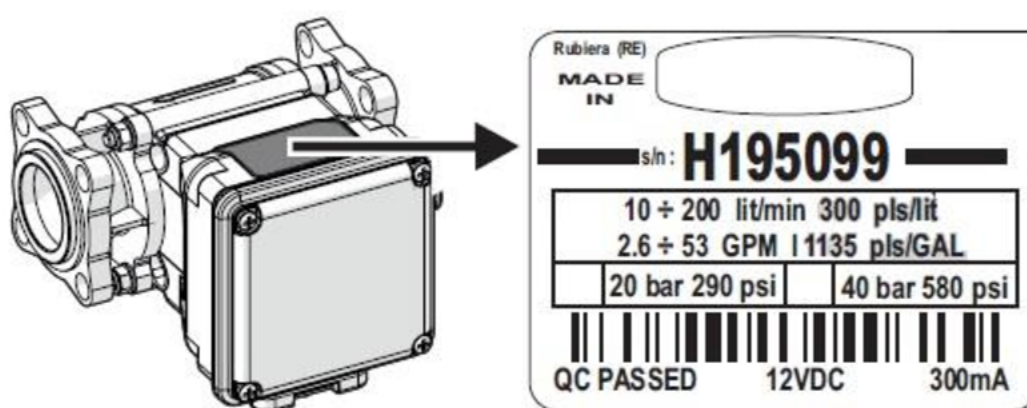
**Rysunek 1. Przepływomierz**

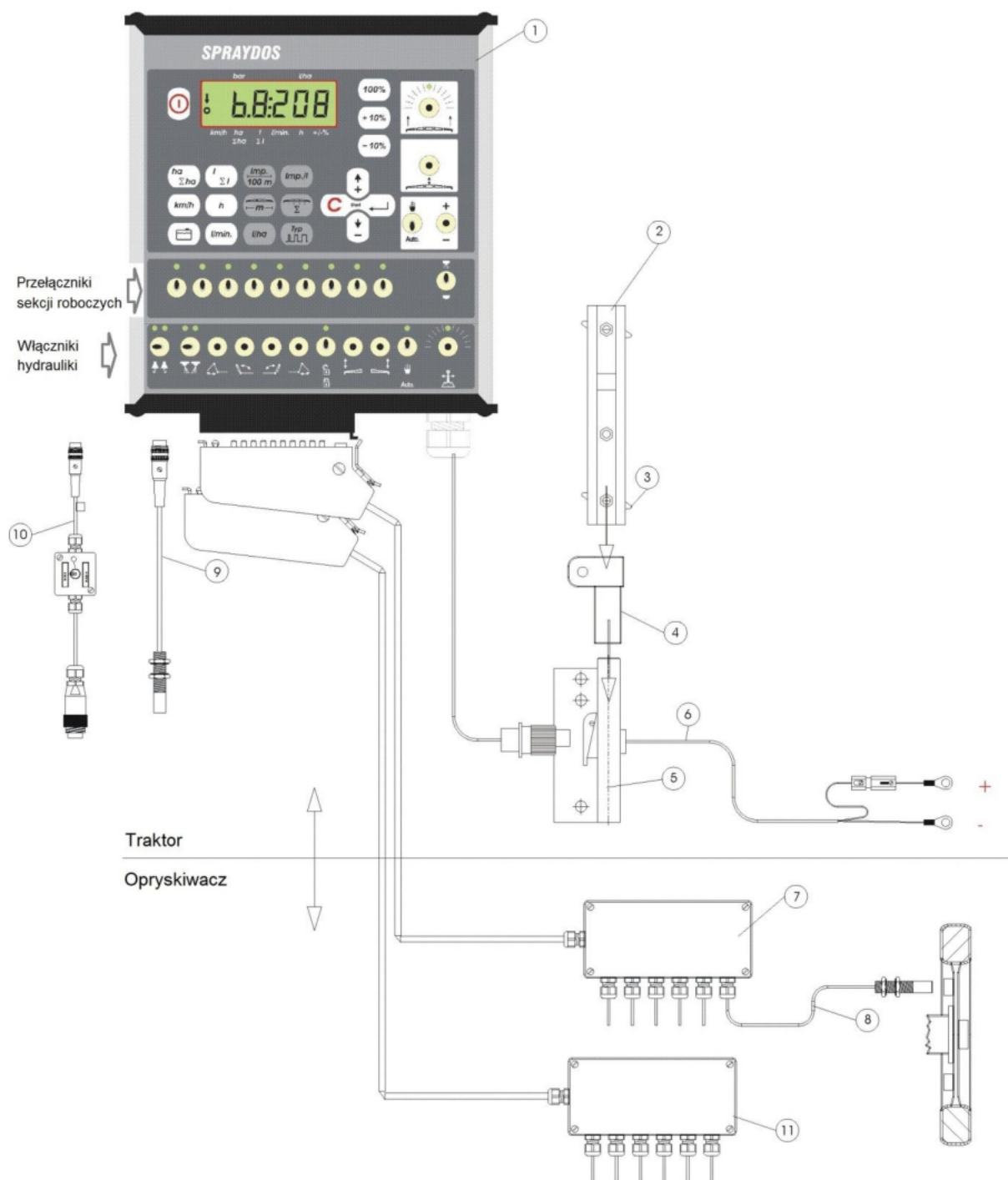
Tabela 2. Układy belek połowych

liczba sekcji roboczych	5	5	5	7
szerokość robocza belki [m]	18	20	21	21
odległość ostatniego rozpylacza do skraju belki [m]	0,25	0,25	0,25	0,25
szerokość robocza sekcji 1 [m]	2,5	3,5	4	2,5
odstęp między sekcjami [m]	0,5	0,5	0,5	0,5
szerokość robocza sekcji 2 [m]	4	4	4	2,5
odstęp między sekcjami [m]	0,5	0,5	0,5	0,5
szerokość robocza sekcji 3 [m]	2,5	2,5	2,5	2,5
odstęp między sekcjami [m]	0,5	0,5	0,5	0,5
szerokość robocza sekcji 4 [m]	4	4	4	2,5
odstęp między sekcjami [m]	0,5	0,5	0,5	0,5
szerokość robocza sekcji 5 [m]	2,5	3,5	4	2,5
odległość ostatniego rozpylacza do skraju belki [m]	0,25	0,25	0,25	
odstęp między sekcjami [m]				0,5
szerokość robocza sekcji 6 [m]				2,5
odstęp między sekcjami [m]				0,5
szerokość robocza sekcji 7 [m]				2,5
odległość ostatniego rozpylacza do skraju belki [m]				0,25
szerokość robocza sekcji [m]	2,0	2,5	3,5	4,0
liczba rozpylaczy [szt.]	5	6	8	9

Tabela 3. Zawartość zestawu SPRAYDOS przewidziana do montażu

Lp.	Nazwa	liczba sztuk do montażu	Pozycja na rys. nr 3
1	Komputer pokładowy SPRAYDOS	1	1
2	Szyna profilowana mocująca komputer	1	2
3	Śruba mocująca moduł	1	3
4	Uchwyt szyny profilowej	1	4
5	Konsola podstawowa	1	5
6	Kabel zasilający moduł SPRAYDOS, połączenie z akumulatorem 12 V	1	6
7	Rozdzielacz sygnałów opryskiwacza	1	7
8	Sensor prędkości – czujnik prędkości jazdy odbierający impulsy z koła opryskiwacza zaczepianego	1	8
9	Sensor X (wał Kardana / koło) do pomiaru prędkości jazdy, odbiór impulsów z wału Kardana lub przedniego koła ciągnika.	0	9
10	Przyłącze kablowe do ciągników z gniazdem sygnałowym. Odbiór sygnałów z czujników fabrycznie zamontowanych na ciągniku.	0	10
11	Rozdzielacz sygnałów hydrauliki opryskiwacza	0	11
12	Sensor prędkości – czujnik prędkości jazdy odbierający impulsy z koła ciągnika	0	9
13	Wielopinowa wtyczka z kablem do podłączenia rozdzielacza sygnałów opryskiwacza	1	
14	Wielopinowa wtyczka z kablem do podłączenia rozdzielacza sygnałów hydrauliki opryskiwacza	0	
15	Opaska z magnesem do mocowania na wale Kardana	0	
16	Zestaw magnesów i śrub mocujących	1	
17	Uchwyt do montażu sensora	1	

„0” – „w liczbie sztuk do montażu” oznacza, że ta pozycja nie występuje w standardowym komplecie



Rysunek 3. Zestaw SPRAYDOS

Wersja podstawowa SPRAYDOS

Podstawowa wersja komputera SPRAYDOS wspomaga maksymalnie 4 funkcje hydrauliki. Dlatego w tej wersji zamontowanych jest po prawej stronie komputera do 4 włączników. Funkcje poszczególnych włączników opisane są odpowiednimi piktogramami.

Wersja rozbudowana SPRAYDOS

Rozbudowana wersja komputera SPRAYDOS wyposażona jest w dodatkowy rząd włączników hydrauliki poniżej sekcji roboczych. Możliwe jest zamontowanie do 11 dodatkowych włączników hydrauliki. Funkcje poszczególnych włączników opisują piktogramy.



Rysunek 4. Opcje komputera pokładowy SPRAYDOS możliwe do montażu



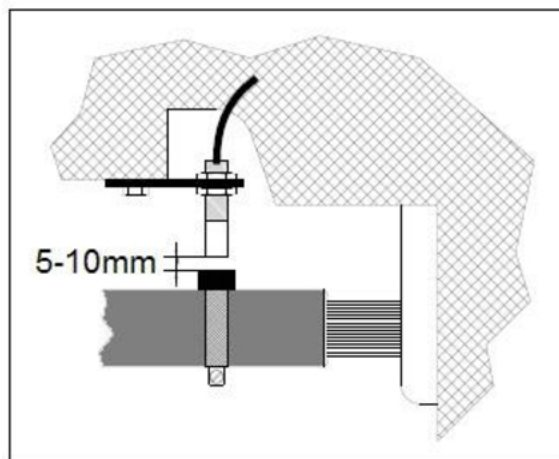
Rysunek 5. Oznaczenie przycisków komputera

Przełącznik nr 6 w pozycji sterowanie ręczne

Wyciągi z instrukcji montażu i obsługi SPRAYDOS**Montaż sensor X (pomiar prędkości)****Montaż na wale Kardana:**

Opaskę z magnesem zamontować na wale Kardana.

Sensor zamontować w odległości 5 – 10 mm od magnesu. Zwróć uwagę na stabilność montażu obu elementów.

**Montaż na ciągniku z napędem na 1 oś**

Magnesy zamontować przy pomocy dołączonych śrub V4A na wewnętrznej stronie obręczy koła.

Muszą być one rozmieszczone symetrycznie wzdłuż całego obwodu koła, czerwoną stroną w kierunku czujnika prędkości.

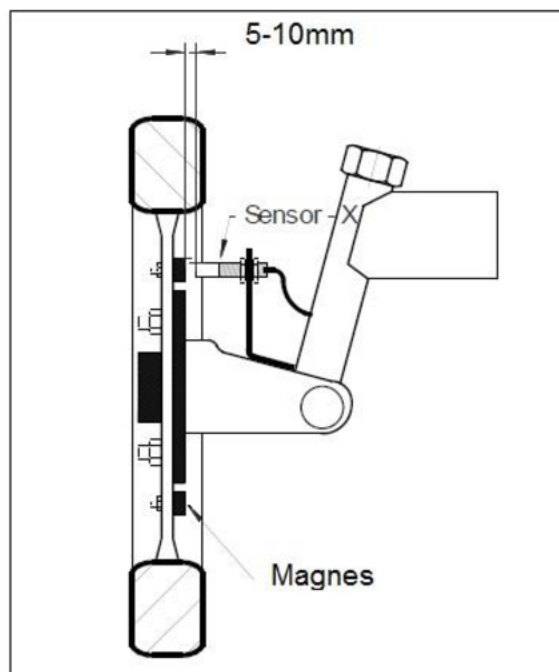
Ilość magnesów zależy od średnicy obręczy koła.

Przebyty odcinek drogi pomiędzy kolejnymi impulsami nie powinien przekraczać 60 cm.

Wyliczenie:

Obwód koła ÷ 60 cm = ilość magnesów.

Sensor zamontować na obudowie wahacza za pomocą dostarczonego uchwytu, w taki sposób, by skierowany był prostopadle do magnesów.

**Montaż przy kole opryskiwacza zaczepianego**

Zasady montażu przy kole opryskiwacza są identyczne jak w przypadku montażu przy kole ciągnika. Połączenie elektryczne odbywa się poprzez rozdzielacz sygnałów.

Uwaga!

Przy połączeniu sensora X poprzez rozdzielacz sygnałów – nie podłączać dodatkowego czujnika prędkości bezpośrednio do komputera.

Wprowadzanie danych opryskiwacza

Przed rozpoczęciem pracy, należy zaprogramować specyficzne dane dotyczące opryskiwacza:

Przycisk „szerokość robocza”



Przycisk ten służy do wprowadzania szerokości roboczej belki polowej

- Przycisk „szerokość robocza” nacisnąć
- Przyciskami  oraz  ustalić właściwą szerokość roboczą
- Przyciskiem zatwierdzić wprowadzoną wartość 

Przycisk „impulsy / 100 m”



Przyciskiem tym wprowadzamy ilość impulsów na 100 metrów podawanych przez czujnik prędkości do komputera.

Istnieją tu 2 możliwości programowania:

1. Ilość impulsów / 100 jest znana:

- Przycisk nacisnąć 
- Wprowadzić przyciskami  oraz  znaną wartość
- Przyciskiem  zatwierdzić wprowadzoną wartość

2. Ilość impulsów / 100 nie jest znana:

- Odmierzyć i odznaczyć na polu odcinek 100 m
- Ustawić ciągnik na początku odcinka
- Przycisk  oraz  równocześnie nacisnąć
- Przejechać odcinek 100 m, zatrzymać ciągnik, komputer policzy ilość impulsów
- Przyciskiem  zatwierdzić liczbę zliczonych impulsów

Przycisk „ilość sekcji roboczych”



Przycisk ten służy do wprowadzania ilości sekcji roboczych belki polowej (max. 9) oraz ilości rozpylaczy w każdej sekcji roboczej.

Numeracja poszczególnych sekcji odbywa się patrząc w kierunku jazdy ciągnika od lewej do prawej strony. W trakcie wprowadzania danych, po lewej stronie wyświetlacza pokazywana jest kolejna sekcja robocza, a po prawej stronie ilość rozpylaczy w każdej sekcji.

Przebieg programowania:

- Przycisk  nacisnąć
po lewej stronie wyświetla się 1 (1 sekcja robocza), po prawej zaś ilość rozpylaczy
- Jeżeli ilość rozpylaczy należy zmienić, przyciskami  oraz  wprowadzamy właściwą ilość.
- Przyciskiem  zatwierdzić wprowadzoną wartość
Wprowadzona wartość została zapisana. Teraz po lewej stronie wyświetlacza wyświetlana jest cyfra 2 (2 sekcja robocza). Jeżeli wyświetlana wartość po prawej stronie – ilość rozpylaczy w tej sekcji jest właściwa zatwierdzamy ją przyciskiem  i przechodzimy do 3 sekcji roboczej. W ten sposób można zdefiniować liczbę rozpylaczy do max. 9 sekcji roboczych. Po zatwierdzeniu ilości rozpylaczy w ostatniej (9) sekcji zostanie wyświetlona łączna ilość sekcji oraz łączna ilość rozpylaczy na belce polowej.
- Jeżeli belka polowa ma np. 5 sekcji roboczych, należy po zaprogramowaniu 5 sekcji – gdy pojawi się 6 sekcja – wprowadzić 0. Komputer oznaczy pozostałe sekcje – do 9 jako nieaktywne. Jest to równoznaczne z zaprogramowaniem tylko 5 sekcji roboczych belki. Wyświetlacz

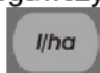
wskazuje ilość sekcji roboczych oraz łączną ilość rozpylaczy np. 5:30

Przycisk „dawka cieczy – l/ha”



Przyciskiem tym wprowadzamy żadaną dawkę cieczy na ha. Jeżeli przełącznik **Auto.** znajduje się w położeniu „auto”, elektronika reguluje ciśnienie robocze i tym samym automatycznie dawkę cieczy na ha. Jeżeli nastąpi usterka w dawkowaniu (np. pusty zbiornik) i zaprogramowana dawka nie jest realizowana – rozlega się sygnał ostrzegawczy.

Wprowadzanie wartości



➤ Przycisk naciśnąć

➤ Wprowadzić żadaną wartość przyciskami oraz

➤ Przyciskiem zatwierdzić nową wartość

Poprzez powtórne naciśnięcie przycisku skontrolować wprowadzoną wartość.

Przycisk „impulsy / litr”



Można tu bezpośrednio wprowadzić ilość impulsów na litr lub przeprowadzić indywidualne litrażowanie przepływomierza.

Wprowadzanie znanej liczby impulsów na 1 litr

Jeżeli znana jest liczba impulsów / litr zamontowanego przepływomierza (etykieta przepływomierza), można tą wartość wprowadzić bezpośrednio do pamięci komputera.

Liczba impulsów jest znana:

➤ Przycisk naciśnąć

➤ Znaną wartość wprowadzić przyciskami oraz

➤ Przyciskiem zatwierdzić wprowadzoną wartość

Przycisk „typ armatury”

Przycisk ten służy do wprowadzania 2 funkcji. Cyfra przed „ , ” (przecinkiem) określa typ armatury opryskiwacza. 2 cyfry po przecinku określają tzw. stałą regulacyjną.

- Przycisk  naciśnąć
- Odpowiednią wartość wprowadzić przyciskami  oraz 
- Przyciskiem  zatwierdzić wprowadzoną wartość

Typy armatury

Cyfra przed przecinkiem informuje komputer o zamontowanej na opryskiwaczu armaturze. Możliwe jest zaprogramowanie następujących typów armatury (w przykładzie ustalono stałą regulacyjną = 15):

Parametr	Typ armatury
0.15	Armatura stałociśnieniowa bez pomiaru cieczy powrotnej
1.15	Armatura bez układu stałociśnieniowego
2.15	Armatura stałociśnieniowa z pomiarem cieczy powrotnej
3.15	Opryskiwacze sadownicze bez systemu stałociśnieniowego
 Typ armatury (cyfra przed przecinkiem)	

Armatura stałociśnieniowa bez pomiaru cieczy powrotnej

Armatura tego typu wyposażona jest w zawory magnetyczne oraz oddzielne zawory stałociśnieniowe (np. Tecnomat-Elektra). Ciecz opryskowa, która przy zamkniętej sekcji roboczej poprzez zawór stałociśnieniowy wraca do zbiornika opryskiwacza, nie jest mierzona przez przepływomierz.

Armatura bez układu stałociśnieniowego

Armatura wyposażona jest w zawory silnikowe lub elektromagnetyczne.

Przy wyłączonej sekcji roboczej przepływomierz mierzy tylko podawaną ilość cieczy na belkę polową.

Jeżeli przy wyłączonym oprysku np. na końcu pola zostanie wyłączona jedna lub więcej sekcji roboczych, komputer poprzez zawór regulacyjny zmieni wstępnie swoje nastawy. Dokładna regulacja układu nastąpi automatycznie po włączeniu oprysku.

Armatura stałociśnieniowa z pomiarem ilości cieczy powrotnej

Armatura ta może być wyposażona w zawory silnikowe lub elektromagnetyczne. Przepływomierz mierzy przy wyłączonej sekcji roboczej również ilość cieczy powracającej do zbiornika głównego. Komputer uwzględnia ten fakt przy dozowaniu cieczy biorąc pod uwagę ilość rozpylaczy w poszczególnych sekcjach roboczych.

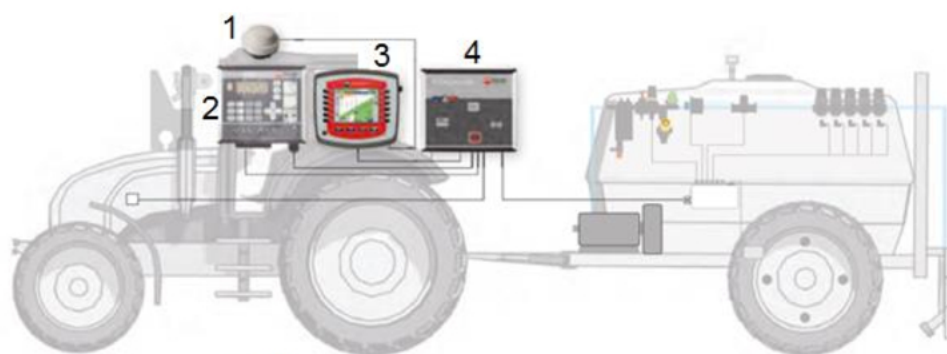
Przykład: opryskiwacz z 5 sekcjami roboczymi

Jedna sekcja jest wyłączona, tylko 4/5 zmierzonej ilości cieczy jest rejestrowana (1/5 wraca z powrotem do zbiornika).

Uwaga!

Zawory armatury stałociśnieniowej muszą być dokładnie wyregulowane.

Możliwość wyposażenia opryskiwacza sterowanego komputerem SPRAYDOS w system automatycznego sterowania sekcjami roboczymi (zawory sterujące elektromagnetyczne) w oparciu o GPS



- 1 - antena GPS
 2 - komputer SPRAYDOS
 3 - terminal TG II
 4 - komputer SECTION Control BOX

Rysunek 6. SECTION – Control BOX

Tabela 4. Zestawienie cen

Lp.	Nazwa części	Cena brutto [zł]
1	Komputer pokładowy SPRAYDOS wersja podstawowa	9 000,00
2	Komputer pokładowy SPRAYDOS wersja rozbudowana	11 000,00
3	Komputer SECTION Control BOX zawory elektrosilnikowe	3 600,00
4	Komputer SECTION Control BOX zawory elektromagnetyczne	4 000,00
5	Terminal TG II	8 000,00
6	Aplikacja Section Control	4 000,00
7	Aplikacja Track – Leader II	6 000,00
8	Zestaw do mocowania komputera	160,00
9	Kabel zasilający moduł SPRAYDOS, połączenie z akumulatorem 12 V	200,00
10	Rozdzielacz sygnałów opryskiwacza	1 800,00
11	Rozdzielacz sygnałów hydrauliki opryskiwacza	2 000,00
12	Sensor prędkości – czujnik prędkości jazdy odbierający impulsy z koła opryskiwacza zaczepianego, Zestaw magnesów i śrub mocujących	240,00
13	Sensor prędkości – czujnik prędkości jazdy odbierający impulsy z wału Kardana, Opaska z magnesem do mocowania na wale Kardana	180,00
14	Przylącze kablowe do ciągników z gniazdem sygnałowym. Odbiór sygnałów z czujników fabrycznie zamontowanych na ciągniku.	200,00
15	Sensor prędkości – czujnik prędkości jazdy odbierający impulsy z koła ciągnika	260,00
16	Wielopinowa wtyczka z kablem do podłączenia rozdzielacza sygnałów opryskiwacza	800,00
17	Wielopinowa wtyczka z kablem do podłączenia rozdzielacza sygnałów hydrauliki opryskiwacza	800,00
18	Antena GPS	4 000,00
19	Armatura – zawory sterujące 5 sekcji	6 000,00
20	Armatura – zawory sterujące 7 sekcji	7 200,00

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenię podlegać będzie 6 rezultatów:

- warunki techniczne montażu sensora prędkości – Tabela 5 i Tabela 6,
- wskazane urządzenie do którego należy podłączyć sensor prędkości – Tabela 7,
- wprowadzone dane do komputera SPRAYDOS – Tabela 8,
- wprowadzona liczba sekcji roboczych opryskiwacza i liczba rozpylaczy – Tabela 9,
- kalkulacja kosztów modernizacji opryskiwacza z wykorzystaniem komputera SPRAYDOS – Tabela 10,
- kalkulacja kosztów doposażenia o urządzenia niezbędne do korzystania z systemu GPS podczas oprysku – Tabela 11.

Tabela 5. Warunki techniczne montażu sensora prędkości

Miejsce montażu czujnika do pomiaru prędkości	
Warunki montażu - niezbędne do prawidłowego działania czujnika	

Tabela 6. Dobór minimalnej liczby magnesów

Dobiera minimalną liczbę magnesów 1" = 2,54 cm	Wyliczenie: (UWAGA: zapisz wszystkie działania (obliczenia) niezbędne do uzyskania wyniku)
Minimalna liczba magnesów	

Tabela 7. Wskazane urządzenie do którego należy podłączyć sensor prędkości

Sensor prędkości	Urządzenie do podłączenia sensora prędkości
zamontowany na wale Kardana	
zamontowany na kole ciągnika	
zamontowany na kole opryskiwacza zaczepianego	

Uwaga dotyczy tabeli 8 i 9

W opisie postępowania proszę wpisać numery przycisków zgodnie z rysunkiem 5.

Zapis z instrukcji „przyciskami”  oraz  ” zapisujemy jako **4 oraz 5**

Zapis **równocześnie naciśnięcie przycisków** np.  zapisujemy **2 i 3**

Zapisane numery przycisków oddzielamy przecinkami

Wprowadzaną cyfrę zero zapisujemy „0”

Tabela 8. Wprowadzone dane do komputera SPRAYDOS

Dane do wprowadzenia	Opis postępowania (wpisać numery przycisków we właściwej kolejności lub opis procedury)	Wartość
Szerokość robocza [m]		
Impulsy na 100 m		
Dawka cieczy [l/ha]		
Impulsy na litr		
Typ armatury dla stała regulacji 15		

Tabela 9. Wprowadzona liczba sekcji roboczych opryskiwacza i liczba rozpylaczy

Liczba sekcji roboczych	Opis postępowania (proszę wpisać numery przycisków we właściwej kolejności)	Wskazanie wyświetlacza
Sekcja 1		
Sekcja 2		
Sekcja 3		
Sekcja 4		
Sekcja 5		
Sekcja 6		
Sekcja 7		
Sekcja 8		
Sekcja 9		
Liczba sekcji roboczych; łączna liczba rozpylaczy		

Tabela 10. Kalkulacja kosztów modernizacji opryskiwacza z wykorzystaniem komputera SPRAYDOS

Lp.	Nazwa urządzeń, części i aplikacji	Cena brutto [zł]
1		
2		
3		
4		
5		
6		

	Koszt brutto [zł]
Koszt zakupu urządzeń, części i aplikacji do modernizacji	
Koszt montażu (10% wartości zakupu części)	
Suma kosztów zakupu części i montażu	

Tabela 11. Kalkulacja kosztów doposażenia o urządzenia niezbędne do korzystania z systemu GPS podczas oprysku

Lp.	Nazwa urządzeń, części i aplikacji	Cena brutto [zł]
1		
2		
3		
4		
5		

	Koszt brutto [zł]
Koszt zakupu urządzeń, części i aplikacji do modernizacji	
Koszt montażu, szkolenie użytkownika (5% wartości zakupu części)	
Suma kosztów zakupu części i montażu	