

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

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut

ROL.08-01-26.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2026

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

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

** w przypadku otrzymania naklejki

Zadanie egzaminacyjne

Rolnik planuje zakup rozsiewacza nawozów. Ciągnik, który ma współpracować z rozsiewaczem, wyposażony jest w magistralę ISOBUS. Rolnik planuje obsługiwać agregat wykorzystując terminal znajdujący się w ciągniku. Agregat powinien zapewnić największą dokładność rozsiewu. Zaproponuj rolnikowi rozsiewacz, który spełnia opisane wymagania. Informacje dotyczące sposobu obliczenia zapotrzebowania na ilości nawozu na poszczególne pola, zasad doboru parametrów rozsiewania nawozu zamieszczone są w arkuszu. Dokonaj analizy kosztów tradycyjnego nawożenia azotowego na całej powierzchni i nawożenia zmienną dawką z zastosowaniem zasad rolnictwa precyzyjnego. Dobór parametrów rozsiewania i ustawienia rozsiewacza oraz ilości nawozu dla nawożenia podstawowego wykonaj na podstawie Tabeli 7. Do rozwiązania zadania wykorzystaj informacje znajdujące się w arkuszu egzaminacyjnym.

Tabela 1. Pszenica ozima - powierzchnia uprawy, plon

Powierzchnia uprawy [ha]	15
Plon ziarna [t/ha]	4,5
Plon słomy [t/ha]	4,9

Tabela 2. Przeciętna zawartość składników mineralnych w roślinach

Gatunek rośliny	Zawartość w plonie	Makroelementy [g/kg s.m.]				
		N	P	K	Ca	Mg
Pszenica	Ziarno	20,3	3,8	4,4	0,4	1,2
	Słoma	6,0	1,1	11,7	2,7	0,9

Tabela 3. Orientacyjne zapotrzebowanie na składniki pokarmowe [kg/ha]

Roślina	N	P	K
Pszenica	70 – 150	22 – 44	50 – 100

Tabela 4. Zapotrzebowanie na azot (N)

Wzór: Bilans azotu = zapotrzebowanie na azot-azot działający z obornika-azot działający z przedplonu	
Dane z gospodarstwa	azot działający z obornika = 15 kg azot działający z przedplonu = 5 kg

Tabela 5. Współczynnik wykorzystania azotu (N) przez rośliny

Roślina	Współczynnik
Zboża	0,7
Buraki	0,7 – 0,9
Rzepak	0,5
Ziemniaki	0,5

Tabela 6. Zapotrzebowanie na azot (N) dla poszczególnych obszarów pola (dane na podstawie map plonów i zasobności gleby)

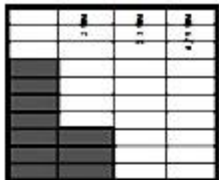
Pole	Dawka azot (N) [kg/ha]	Powierzchnia [ha]	Uwagi
	dla nawożenia równomiernego z obliczeń	15	
Obszar 1	150	1	Nawożenie podstawowe w okresie ruszania wegetacji wiosną 55% a pozostała ilość w fazie strzelania w żdźbło. Mocznik 46% N Cena za tonę 1150,00 zł
Obszar 2	140	8	
Obszar 3	130	2	
Obszar 4	120	4	

Prędkość jazdy [km/h]	8
-----------------------	---


Tabela 7. Dane techniczne rozsiewaczy

Parametr/cecha	Typ rozsiewacza / wartość			
	CL EW	CL GEO	TL GEO	TLX GEO
Pojemność zbiornika [l]	1200	1500	1200	1800
Maksymalna ładowność [kg]	2500	2800	2500	3200
Szerokość robocza [m]	10, 12, 18, 24	10, 12, 18, 24	10, 12, 18, 24	10, 12, 18, 24
Natężenie przepływu [kg/min]	10 – 320	10 – 320	10 – 320	10 – 320
Kompatybilny z ISOBUS	Nie	Tak	Nie	Tak
Możliwość stosowania zmiennej dawki	Tak	Tak	Tak	Tak
Liczba sterowanych sekcji w szerokości roboczej maszyny	8	16	16	8


Tabela 8. Tabela rozsiwu



70 - 30 - 0 - 0









Kuliste















0,81 kg/L **Mocznik 46% N**
Cargill




18 m

 540 rpm
 810 rpm
 8,3 m
 135 / 185 / 235

	75 cm	< 55 cm
	0°	4°

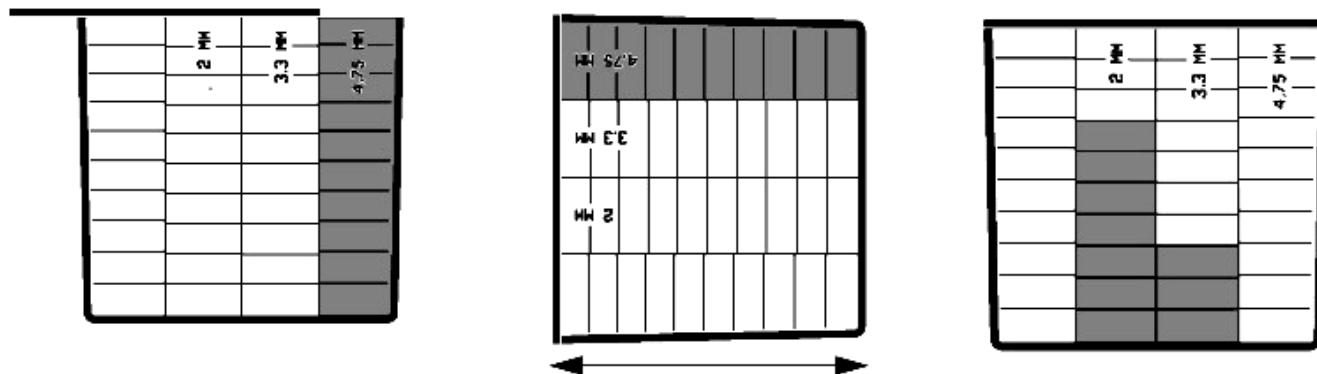
		
	540	450
	810	675
	5	3

		
	450	450
	675	675
	5	B

			AB CD		km/h				kg/ha			
					5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	
30+2	6,0	A	14	93	77	66	58	52	46	42		
30+5	7,1	A	16	105	87	75	66	58	52	48		
36+2	8,5	A	18	123	103	88	77	68	62	56		
36+5	10	B	22	144	120	103	90	80	72	66		
42+2	12	B	25	165	138	118	103	92	83	75		
42+5	13	C	28	186	155	133	116	103	93	85		
48+2	14	C	31	207	173	148	130	115	104	94		
48+5	16	D	34	228	190	163	143	127	114	104		
54+2	18	D	38	255	212	182	159	141	127	116		
54+5	20	E	43	284	236	203	177	158	142	129		
60+2	22	E	47	313	260	223	195	174	156	142		
60+5	24	E	51	341	285	244	213	190	171	155		
66+2	26	F	56	370	309	265	232	206	185	168		
66+5	28	F	60	399	333	285	250	222	200	182		
72+2	30	F	63	423	352	302	264	235	211	192		
72+5	31	F	66	443	369	317	277	246	222	202		
78+2	33	F	70	464	387	331	290	258	232	211		
78+5	33	F	71	477	397	340	298	265	238	217		
84+2	34	F	73	485	404	347	303	270	243	221		
84+5	34	F	74	494	411	353	309	274	247	224		
90+0	34	F	74	497	414	355	310	276	248	226		

Fragmety instrukcji obsługi

Określanie frakcjonowania



Rozkład uziarnienia 0-70-30-0 oznacza, że 0% granulek ma średnicę mniejszą niż 2,0 mm, 70% ma średnicę w zakresie od 2,0 - 3,3 mm, 30 % w zakresie 3,3 - 4,75 mm i 0% średnicę większą od 4,75 mm.

Ustawienie rozsiewacza

Rozsiewacz można nastawić na podstawie danych podanych we właściwej tabeli rozsiewu, żądanej dawki [kg/ha] i prędkości jazdy [km/godz.].

Na stronie z tabelą rozsiewu zamieszczono dane nawozu, którego dotyczy tabela. Można tu znaleźć również ustawienia rozsiewacza, które należy wprowadzić:

- wybrać odpowiednią szerokość roboczą, patrz rozdział »Kombinacja łopatek«.
- patrz rozdział »Szerokość robocza«.
- ustawić odpowiedni punkt wysiewu, patrz rozdział »Punkt wysiewu«.
- ustawić rozsiewacz poziomo lub ukośnie.
- wybrać pomiędzy równomierną dawką a dawką zmienną, regulowaną zewnątrz.
- wprowadzić żądaną dawkę lub włączyć akceptację sygnału zewnętrznego.
- wstawić odpowiednie obroty wału odbioru mocy.



W tabeli rozsiewu w pierwszej kolumnie podano pozycję dozowania w notacji, która jest przeznaczona dla rozsiewacza bez sterowania elektrycznego.

W przypadku rozsiewacza ze sterowaniem elektrycznym należy dodać do tego podane wartości. Na przykład pozycja $42 + 3 = 45$.

Szerokość robocza

Szerokość roboczą nastawia się za pomocą:

- kombinacji łopatek z obrotami WOM oraz
- otworu wylotowego.

Kombinacja łopatek



Na szerokość roboczą wpływa między innymi długość łopatek. Do maszyny są dołączone cztery pary łopat o długościach 135 mm, 185 mm, 235 mm i – jako wyposażenie dodatkowe – 285 mm. Które z nich należy zamontować, wynika z tabeli rozsiewu i zależy od szerokości roboczej.

Szerokość robocza* [m]	Kombinacja łopatek* [mm]
10 – 18	135 – 185 – 235
20 – 24	185 – 235 – 285
24 – 28	285 – 235 – 285

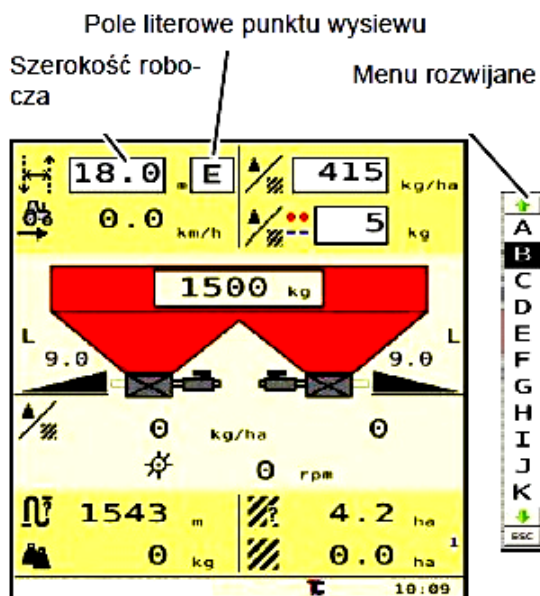
* niektóre tabele rozsiewu różnią się od niniejszej tabeli

Punkt wysiewu



Punkt wysiewu można nastawić pomiędzy pozycjami A do U włącznie. Prawidłowe ustawienie określone jest na podstawie żądanej dawki oraz prędkości jazdy.

Ustawianie punktu wysiewu rozsiewacza



Dawka równomierna

Znaleźć w tabeli rozsiewu online najbardziej zbliżony, porównywalny rodzaj nawozu, żadaną szerokość roboczą i prawidłowe ustawienia:



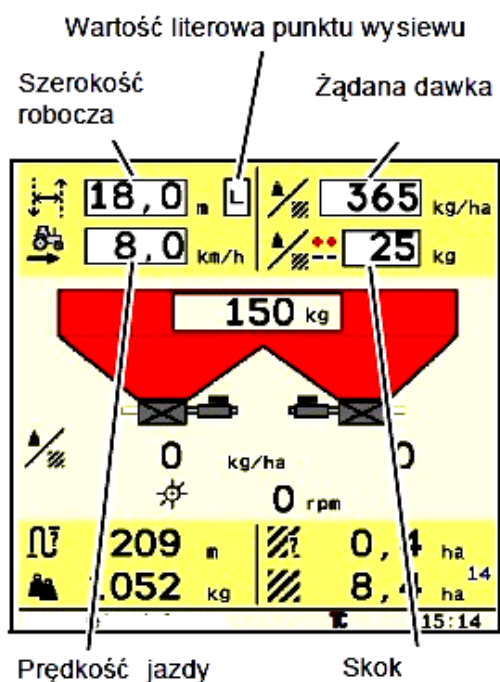
- Odczytać w kolumnie Pozycja dozowania pozycję, która odpowiada żądanej dawce i żądanej prędkości jazdy.



- Odczytać w kolumnie [kg/min] odpowiednią prędkość rozsiewu.
- Wprowadzić odczytane wartości do systemu obsługi.

Jeśli w księdze z tabelami rozsiewu nie podano żądanej dawki, należy zastosować ustawienia dla tej dawki, która jest najbardziej zbliżona do żądanej.

Jeśli nie będzie podana prędkość jazdy, wówczas należy zastosować ustawienia tej prędkości jazdy, która jest najbardziej zbliżona do żądanej prędkości.



Dawka zmienna, sterowana z zewnątrz

Oprócz możliwości nawożenia na całym polu takiej samej dawki system sterowania może także rozsiać dawkę zmienną, sterowaną z zewnątrz. Pozwala to na rozsiewanie według potrzeb, na przykład z pomocą czujnika azotu.

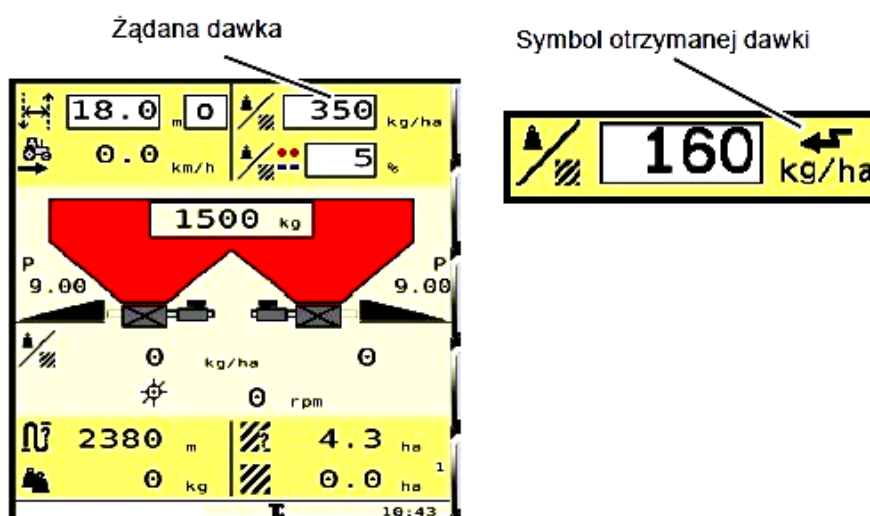
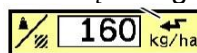
Ustawienie systemu obsługi

Następnie na ekranie „TC config” należy zaakceptować sterowanie sygnałem zewnętrznym.

Ta funkcja umożliwi włączenie lub wyłączenie sterowania poprzez sygnał zewnętrzny. Można wyłączyć sygnał zewnętrzny, aby przejść do rozsiewania samodzielnie ustawionej, równomiernej dawki. Należy jedynie wprowadzić żadaną dawkę.

Jeśli włączono sterowanie poprzez sygnał zewnętrzny, to u dołu ekranu obok godziny będzie widoczny symbol „TC”.

Jeśli system obsługi otrzyma wartość dla dawki z systemu zewnętrznego, to u góry na ekranie głównym przy polu wprowadzania dawki na krótko zaświeci się symbol.



Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenię podlegać będzie 5 rezultatów:

- bilans azotu w uprawie pszenicy (Tabela 9),
- zapotrzebowanie na nawóz (Tabela 10),
- analiza kosztów zakupu nawozów (Tabela 11),
- wykaz dobranych parametrów rozsiewania i nawozu do nawożenia podstawowego w okresie ruszania wegetacji (wiosną) (Tabela 12),
- ustawienia rozsiewacza do nawożenia podstawowego w okresie ruszania wegetacji (wiosną) (Tabela 13).

Tabela 9. Bilans azotu w uprawie pszenicy

Zapotrzebowanie na azot (czysty składnik)	Wynik dla azotu (N) [kg/ha] *)
Pobrano azot z plonem głównym	
Pobrano azot z plonem ubocznym	
Całkowite zapotrzebowanie na azot pszenicy	
Bilans azotu (N)	
Dawka azotu (N) (rozsiew równomierny)	

*) zapisać z dokładnością do 1 kg, zaokrąglając w górę do pełnych kg

Tabela 10. Zapotrzebowanie na nawóz

	Dawka N [kg/ha]	Powierzchnia pola [ha]	Zapotrzebowanie na N [kg]	Ilość nawozu *) [kg]
Pole (rozsiew równomierny)		15		
Obszar 1 (rozsiew precyzyjny)		1		
Obszar 2 (rozsiew precyzyjny)		8		
Obszar 3 (rozsiew precyzyjny)		2		
Obszar 4 (rozsiew precyzyjny)		4		
Rozsiew równomierny				
Rozsiew precyzyjny				
Oszczędność				

*) zapisać z dokładnością do 1 kg

Tabela 11. Analiza kosztów zakupu nawozów

	Ilość nawozu [kg]	Ilość zakupionego nawozu [kg] (zapotrzebowanie zwiększone, dokładność do 50 kg)	Wartość [zł] (wynik zapisz z dokładnością do 0,01)
Koszt zakupu nawozów rozsiew równomierny			
Koszt zakupu nawozów rozsiew precyzyjny			
Oszczędność			
Oszczędność na 1 ha			
Oszczędność [%] (wynik zapisz z dokładnością do 0,1)			

Tabela 12. Wykaz dobranych parametrów rozsiewania i nawozu do nawożenia podstawowego w okresie ruszania wegetacji (wiosną) (właściwe zaznacz kółkiem lub wpisz wartości)

Wybór maszyny			
CL EW	CL GEO	TL GEO	TLX GEO
Rodzaj rozsiewu - rozsiew normalny (równomierny)			
Szerokość robocza rozsiewania [m]		Wyliczona dawka nawozu [kg/ha]	
Prędkość jazdy [km/h]		Rodzaj aplikacji	Nawożenie podstawowe Nawożenie pogłowne
Kształt nawozu			
Gładki granulat	Mineralny	Kulki	Krystaliczny
Miks	Pelet	Nasiona/preparat przeciwko ślimakom	Wszystkie kształty
Właściwości nawozu			
Rozkład uziarnienia [%]			
< 2,0 mm	2,0 – 3,3 mm	3,3 – 4,75 mm	> 4,75 mm
Ciężar właściwy [kg/l]			
Nawóz			

Tabela 13. Ustawienia rozsiewacza do nawożenia podstawowego w okresie ruszania wegetacji (wiosną)

Parametr lub ustawienie	Wartość lub oznaczenie
Szerokość robocza [m]	
Kombinacja łopatek	
Punkt wysiewu (pole literowe)	
Żądana dawka równomierna [kg/ha]	
Natężenie rozsiewu [kg/min]	
Dawka zmienna regulowana zewnętrznie (zakres w [kg/ha])	
Oznaczenie sterowania poprzez sygnał zewnętrzny	
Pozycja dozowania bez sterowania elektrycznego	
Pozycja dozowania z sterowaniem elektrycznym	