

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła**

Oznaczenie kwalifikacji: **ELE.04**

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.

ELE.04-01-22.06-SG

## EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2022

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 9 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

Zespół serwisowo montażowy branży chłodniczo-klimatyzacyjnej otrzymał zlecenie zamontowania układu wentylacji nawiewno-wywiewnej budynku stajni przedstawionego na Rysunku 1. Do obsługi układu wentylacji zastosowano centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem regeneracyjnym przedstawioną na Ilustracji 1., której parametry zestawiono w Tabeli 1.



Ilustracja 1. Zastosowana centrala nawiewno-wywiewna z wymiennikiem regeneracyjnym

Tabela 1. Parametry techniczne centrali nawiewno-wywiewnej

Lp.	Parametr		Dane dodatkowe
1.	Wydajność max.	800 m <sup>3</sup> /h	
2.	Odzysk ciepła max.	75%	
3.	Poziom hałasu	42 dB	
4.	Wymiennik	krzyżowy przeciwpądowy	
5.	Grzałka elektryczna	1500 W	
6.	Panel sterujący	230 V	instrukcja programowania
7.	Filtry	G 4	
8.	Średnice króćców	200 mm	wyście nypłowe
9.	Rozstaw króćców	250 mm	
10.	Dwa wentylatory: - nawiewowy - wyciągowy	Napięcie zasilania 230 V	- wbudowany regulator prędkości obrotowej wentylatorów - automatyczny bypass
		Moc 300 W	
		Obroty max. 2400 obr./min.	
		Wydajność 900 m <sup>3</sup> /h	
11.	Wymiary	388x940x1250 mm	
12.	Ciężar	85 kg	

Wykonaj wstępne obliczenia sprawdzające, czy centrala nawiewno-wywiewna zapewni wymaganą godzinową krotność powietrza  $N_h = 0,8 \div 1,5$ , dla obiektów inwentarskich rolnych (stajnie, obory, chlewnie) zgodnie z normą PN-EN 15251. Obliczenia wykonaj w Tabeli 2. Uwaga: Należy uwzględnić wyłącznie pomieszczenie stajni.

Na Schemacie 1. *Plan instalacji wentylacyjnej stajni* uzupełnij poprzez naniesienie symboli elementów instalacji wentylacyjnej przedstawionych na Ilustracji 2. wraz z ich wymiarami:

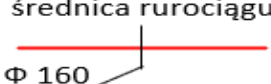
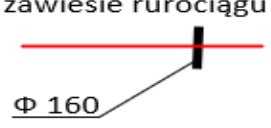
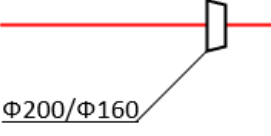
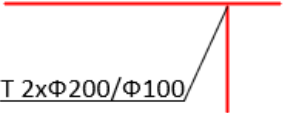
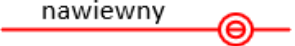
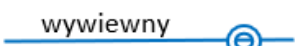
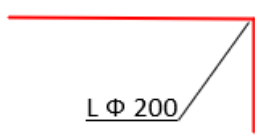
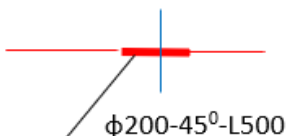
- miejsca montażu i wymiary redukcji mufowych,
- miejsca montażu i wymiary kolanek,
- miejsca montażu i wymiary trójników (uwzględniając trójniki pod anemostaty),
- miejsce montażu i wymiar odsadzenia krzyżujących się rurociągów,
- miejsca montażu zawiesi (co najmniej jedno zawiesie na prostym odcinku rurociągu o niezmienniej średnicy w odstępnie maksymalnym do 1,5 m.).

*Uwaga: Jeżeli opisano rozmiar rurociągu nie ma potrzeby opisu rozmiaru zawiesi, na których są one zamontowane.*

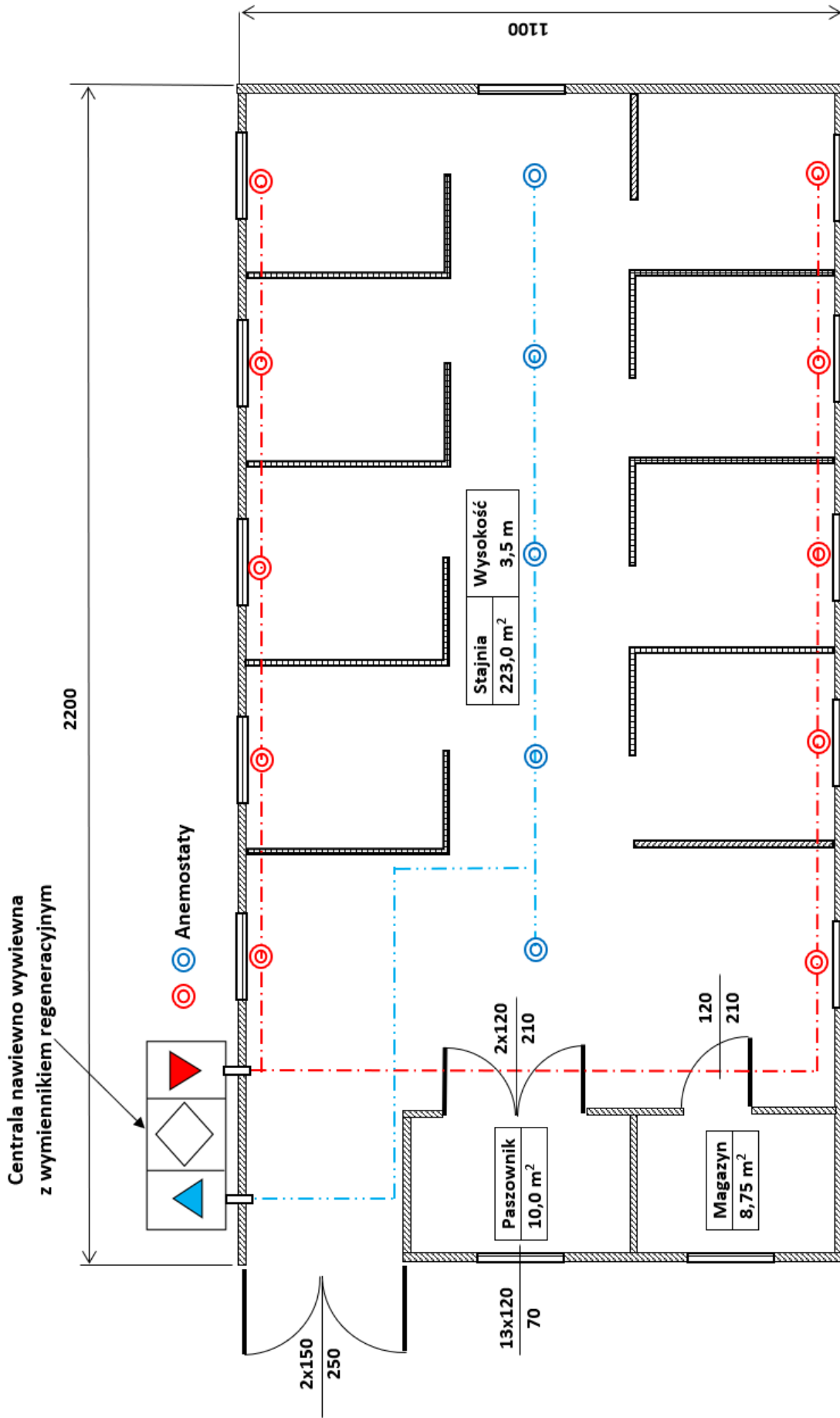
Założenia projektu:

- Rurociągi nawiewny i wywiewny przewodów wentylacyjnych od króćców centrali wykonane są w rozmiarze przyłączy.
- W obu odgałęzieniach rurociągu nawiewnego dwa pierwsze anemostaty, licząc od strony centrali, wykonać na rurociągu  $\phi$  160, dwa następne na rurociągu  $\phi$  125, ostatni na rurociągu  $\phi$  100.
- Na rurociągu wywiewnym dwa anemostaty najbliższe centrali wykonać na rurociągu  $\phi$  160, dwa następne na rurociągu  $\phi$  125, ostatni na rurociągu  $\phi$  100.
- Przybliżony rozstaw wszystkich anemostatów na poszczególnych gałęziach, powinien wynosić 360 cm zarówno na rurociągu nawiewnym jak i wywiewnym; anemostaty równomiernie rozstawione pośrodku każdego boks.
- Ostatnie anemostaty na rurociągach  $\phi$ 100 zamontowane na łuku kolanowym 90°. Anemostat na rurociągu wyciągowym  $\phi$ 160 zamontowany na trójniku zaślepionym od strony krańcowej.
- Rurociąg nawiewowy montowany 10 cm od sufitu, do ścian zewnętrznych stajni.
- Rurociąg wywiewny montowany 10 cm od sufitu.
- W miejscu krzyżowania się dwóch rurociągów zastosować na rurociągu nawiewnym dwa odsadzenia  $\phi$ 200-45°-L500 mufowe.
- Anemostaty nawiewne skierowane pionowo w dół, wzdłuż ścian zewnętrznych stajni.
- Anemostaty wywiewne skierowane pionowo do podłogi.
- Wszystkie anemostaty  $\phi$  100 mm.
- Zawiesia należy montować:
  - na prostych odcinkach rurociągów o jednakowej średnicy w odstępach maksymalnie do 1,5 m;
  - dystans między redukcjami, kolankami i trójnikami maksymalnie do 0,8 m.

Ilustracja 2. Objaśnienia symboli do planu instalacji wentylacyjnej stajni

<p>średnica rurociągu</p>  <p>zawiesie rurociągu</p> 	<p>redukcja mufowa</p> 	<p>wymiary trójnika</p> 
<p>anemostaty</p> <p>nawiewny</p>  <p>wywiewny</p> 	<p>wymiary kolanka</p> 	<p>odsadzka skrzyżowanych kanałów</p> 

W Tabeli 3. wykonaj zestawienie niezbędnych elementów potrzebnych do wykonania instalacji wentylacyjnej stajni oraz sporządź kosztorys materiałowy. Ilość rurociągów poszczególnych rozmiarów należy zliczyć pełnymi odcinkami dostarczonymi w długościach 3 m.



Rysunek 1. Budynek stajni (wymiary w cm)

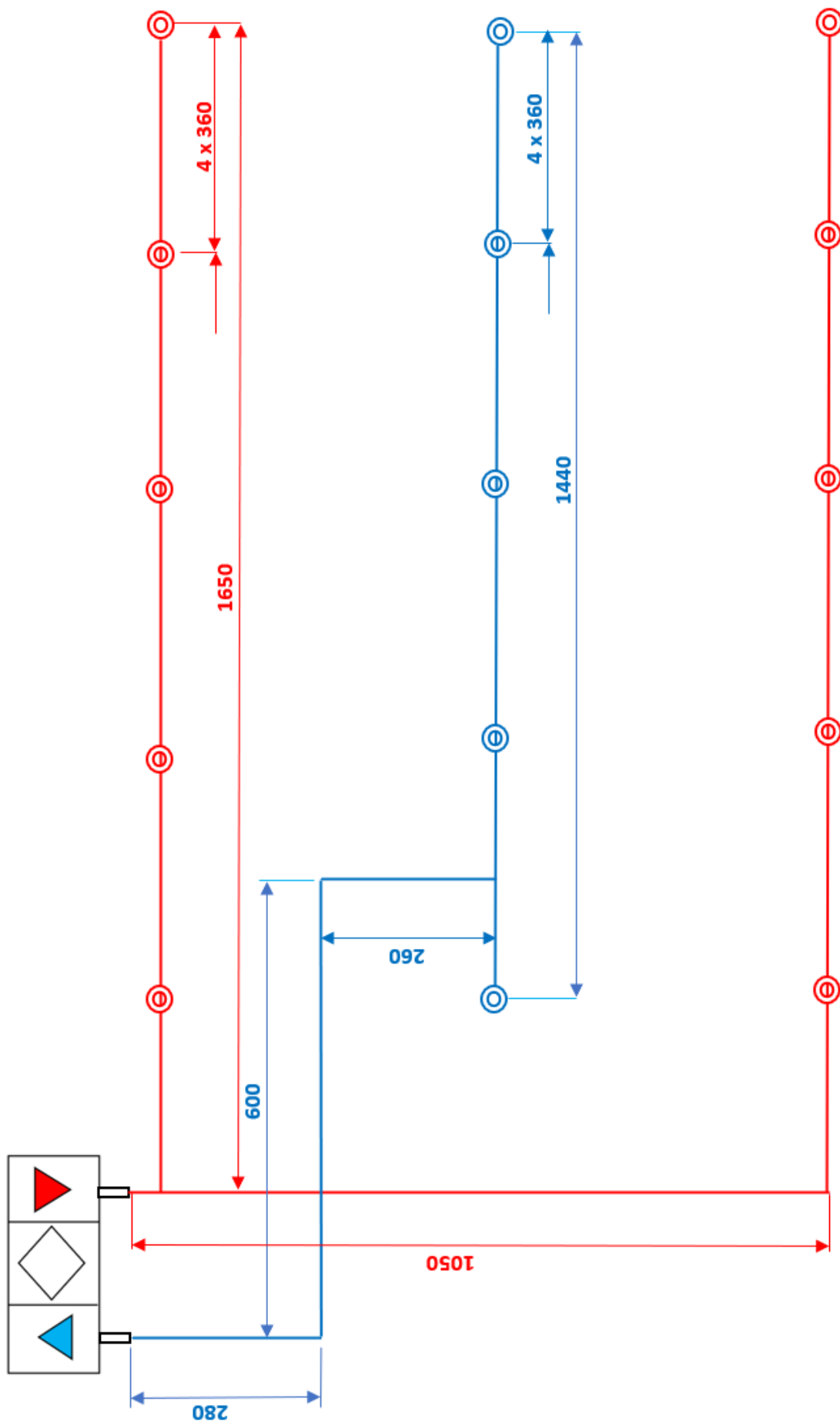
**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenić będą 4 rezultaty:**

- Obliczenia wydajności centrali nawiewno-wywiewnej Tabela 2.
- Uzupełniony plan instalacji wentylacyjnej Schemat 1.
- Zestawienie niezbędnych elementów potrzebnych do wykonania instalacji wentylacyjnej stajni Tabela 3.
- Kosztorys materiałowy Tabela 3.

Tabela 2. Kalkulacja i ocena wydajności centrali nawiewno-wywiewnej

Kubatura stajni V [m <sup>3</sup> ]	Obliczenia wydajności godzinowej Q <sub>h</sub>	Współczynnik krotności N <sub>h</sub>	Godzinowa wydajność Q <sub>h</sub> m <sup>3</sup> /h
V [m <sup>3</sup> ] = S · H gdzie: S powierzchnia stajni [m <sup>2</sup> ] H wysokość stajni [m]	Q <sub>h</sub> = V · N <sub>h</sub> gdzie: N <sub>h</sub> =0,8 ÷ 1,5	min. 0,8	
Obliczenia:	Obliczenia:	max. 1,5	
<b>max. wydajność centrali nawiewno-wywiewnej</b>	Czy centrala nawiewno-wywiewna zapewni warunki wentylacji stajni?/*		
wartość z Tabeli 1.	<b>zapewni</b>		<b>nie zapewni</b>
* skreślić niewłaściwy zapis.			



Schemat 1. Plan instalacji wentylacyjnej stajni (wymiary w cm)

Tabela 3. Zestawienie niezbędnych elementów i kosztorys

Lp.	Wyszczególnienie materiałów	Ilość sztuk	Cena brutto jednostkowa	Cena brutto łączna
1	2	3	4	5
1.	Rurociąg spiro (w odcinkach po 3 mb) 		24,00	
		φ 100	32,00	
		φ 125	40,00	
		φ 160	72,00	
2.	Redukcja nypłowa bez uszczelki 	φ 100/ φ125	13,80	
		φ 125/ φ 160	15,60	
		φ 160/ φ 200	18,50	
3.	Łącznik nypłowy bez uszczelki 	φ 100	5,10	
		φ 125	5,90	
		φ 160	8,10	
		φ 200	11,00	
4.	Łącznik mufowy bez uszczelki 	φ 200	11,00	
5.	Odsadzka kanałów wentylacyjnych φ 200-45°-L500 mufowy 	φ 200	54,00	



6.	Kolanko mufowe 	L $\phi$ 200		28,00	
		L $\phi$ 160		23,00	
		L $\phi$ 125		18,00	
		L $\phi$ 100		15,00	
7.	Trójniki nypłowe 	T 2x $\phi$ 160/ $\phi$ 100		10,60	
		T 2x $\phi$ 125/ $\phi$ 100		14,20	
		T 3x $\phi$ 160		16,20	
		T 3x $\phi$ 200		20,00	
8.	Zawiesia wraz ze śrubami montażowymi 	$\phi$ 100		5,40	
		$\phi$ 125		5,60	
		$\phi$ 160		8,40	
		$\phi$ 200		9,10	
9.	Anemostat nypłowy z uszczelką nawiewno-wywiewny $\phi$ 100 	$\phi$ 100		8,00	
10.	Taśma uszczelniająca do klimatyzacji 50 w rolce 100 mb	100 mb		22,00	
<b>Łącznie koszty materiałowe:</b>					