

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

Oznaczenie kwalifikacji: **ELE.04**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

EGZAMIN ZAWODOWY 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-wyiewnej budynku stajni przedstawionego na Rysunku 1. Do obsługi układu wentylacji zastosowano centralę nawiewno-wyiewną z wymiennikiem regeneracyjnym przedstawioną na Ilustracji 1., której parametry zestawiono w Tabeli 1.



Ilustracja 1. Zastosowana centrala nawiewno-wyiewna z wymiennikiem regeneracyjnym

Tabela 1. Parametry techniczne centrali nawiewno-wyiewnej

Lp.	Parametr		Dane dodatkowe
1.	Wydajność max.	800 m ³ /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	wyjście nyplowe
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 ³ /h	
11.	Wymiary	388x940x1250 mm	
12.	Ciężar	85 kg	

Wykonaj wstępne obliczenia sprawdzające, czy centrala nawiewno-wyiewna 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:

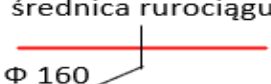
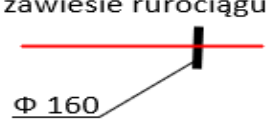
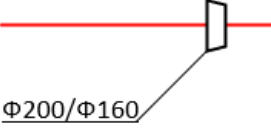
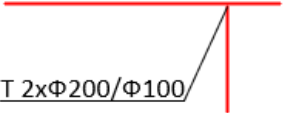
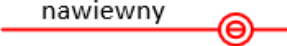
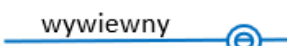
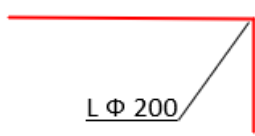
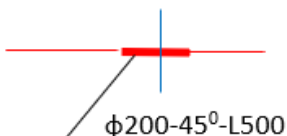
- miejsca montażu i wymiary redukcji mufowych,
- miejsca montażu i wymiary kolanek,
- miejsca montażu i wymiary trójników (uwzględniając trójniki pod anemostaty),
- miejsce montażu i wymiar odsadzenia krzyżujących się rurociągów,
- miejsca montażu zawiesi (co najmniej jedno zawiesie na prostym odcinku 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.

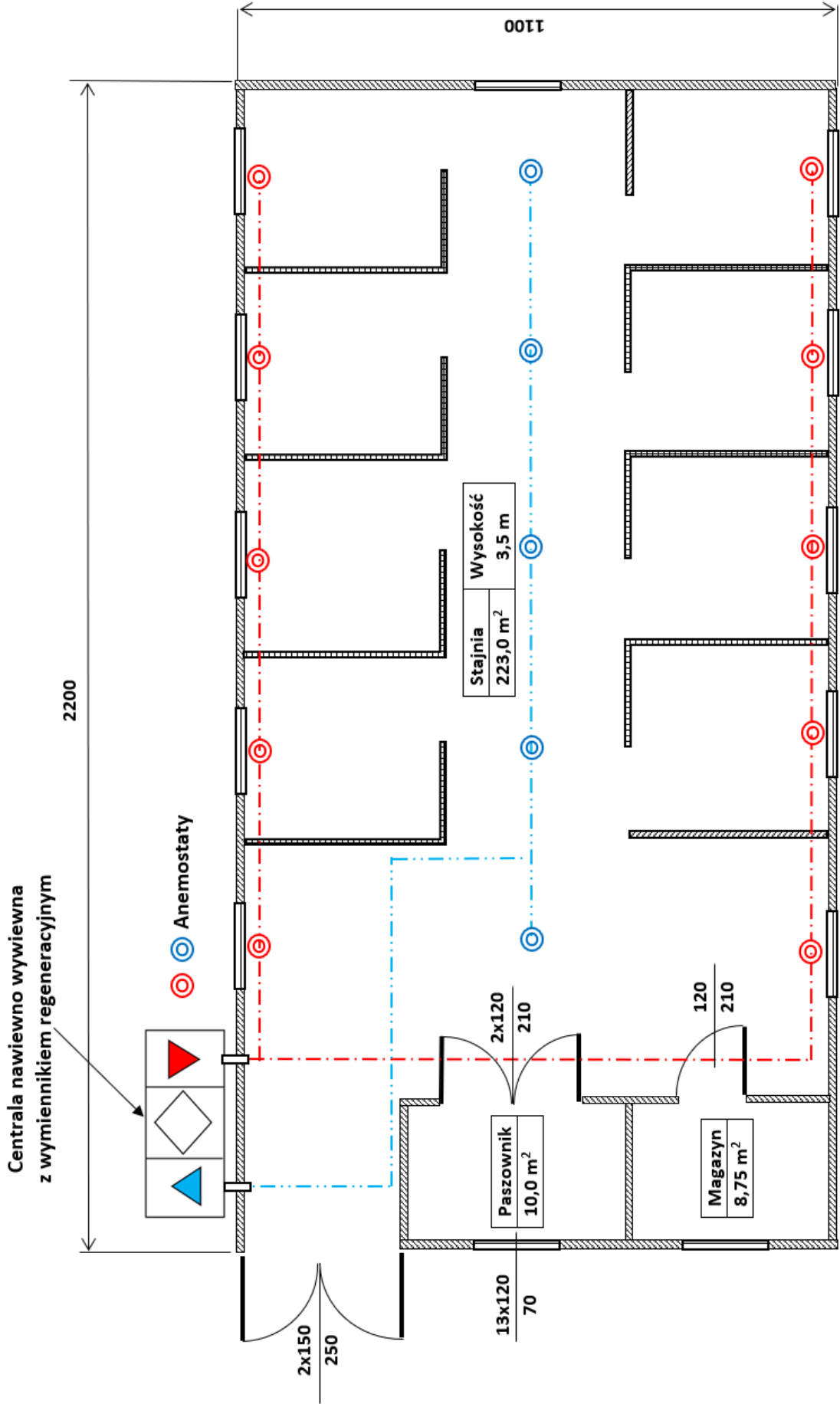
Założenia projektu:

- 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 ϕ 160, dwa następne na rurociągu ϕ 125, ostatni na rurociągu ϕ 100.
- Na rurociągu wywiewnym dwa anemostaty najbliższe centrali wykonać na rurociągu ϕ 160, dwa następne na rurociągu ϕ 125, ostatni na rurociągu ϕ 100.
- Przybliżony rozstaw wszystkich anemostatów na poszczególnych gałęziach, powinien wynosić 360 cm zarówno na rurociągu nawiewnym jak i wywiewnym; anemostaty równomiernie rozstawione pośrodku każdego boksu.
- Ostatnie anemostaty na rurociągach ϕ 100 zamontowane na łuku kolanowym 90° . Anemostat na rurociągu wyciągowym ϕ 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 ϕ 200-45°-L500 mufowe.
- Anemostaty nawiewne skierowane pionowo w dół, wzdłuż ścian zewnętrznych stajni.
- Anemostaty wywiewne skierowane pionowo do podłogi.
- Wszystkie anemostaty ϕ 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>Φ 160</p> <p>zawiesie rurociągu</p>  <p>Φ 160</p>	<p>redukcja mufowa</p>  <p>Φ200/Φ160</p>	<p>wymiary trójnika</p>  <p>T 2xΦ200/Φ100</p>
<p>anemostaty</p> <p>nawiewny</p>  <p>wywiewny</p> 	<p>wymiary kolanka</p>  <p>L Φ 200</p>	<p>odsadzka skrzyżowanych kanałów</p>  <p>Φ200-45°-L500</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)

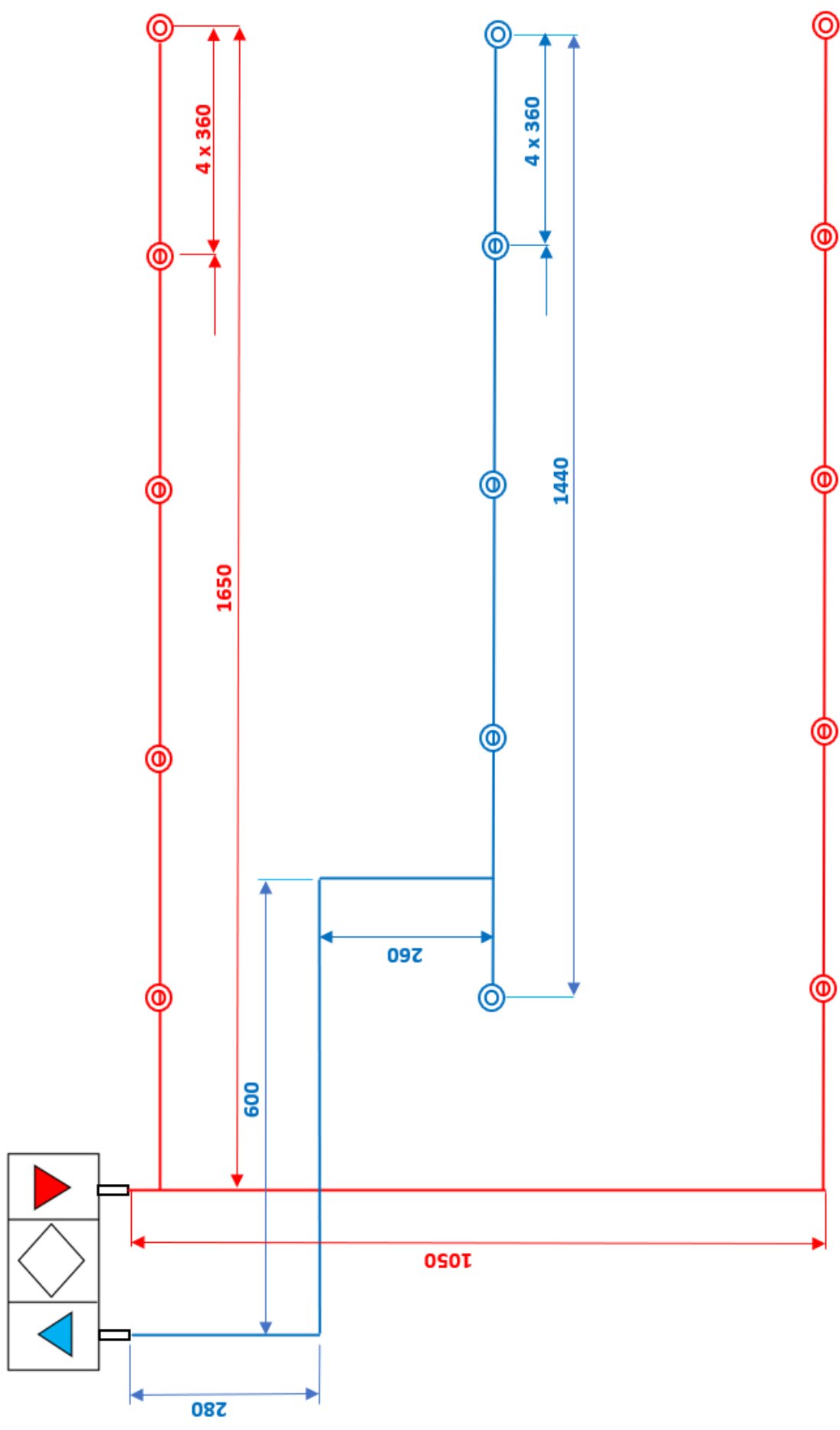
Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

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 ³]	Obliczenia wydajności godzinowej Q _h	Współczynnik krotności N _h	Godzinowa wydajność Q _h m ³ /h
V [m ³] = S · H gdzie: S powierzchnia stajni [m ²] H wysokość stajni [m]	Q _h = V · N _h gdzie: N _h =0,8 ÷ 1,5	min. 0,8	
Obliczenia:	Obliczenia:	max. 1,5	
max. wydajność centrali nawiewno-wywiewnej		Czy centrala nawiewno-wywiewna zapewni warunki wentylacji stajni?/*	
wartość z Tabeli 1.		zapewni	nie zapewni
		* 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 200	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 ϕ 200		28,00	
		L ϕ 160		23,00	
		L ϕ 125		18,00	
		L ϕ 100		15,00	
7.	Trójniki nypłowe 	T 2x ϕ 160/ ϕ 100		10,60	
		T 2x ϕ 125/ ϕ 100		14,20	
		T 3x ϕ 160		16,20	
		T 3x ϕ 200		20,00	
8.	Zawiesia wraz ze śrubami montażowymi 	ϕ 100		5,40	
		ϕ 125		5,60	
		ϕ 160		8,40	
		ϕ 200		9,10	
9.	Anemostat nypłowy z uszczelką nawiewno-wywiewny ϕ 100 	ϕ 100		8,00	
10.	Taśma uszczelniająca do klimatyzacji 50 w rolce 100 mb	100 mb		22,00	
Łącznie koszty materiałowe:					