

Nazwa kwalifikacji: **Montaż, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych**

Oznaczenie kwalifikacji: **E.31**

Wersja arkusza: **SG**

E.31-SG-20.01

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
 - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
 - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
 - wpisz swój numer PESEL*,
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ kratek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

	B	C	D
---	---	---	---

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

	B	C	
---	---	---	---

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

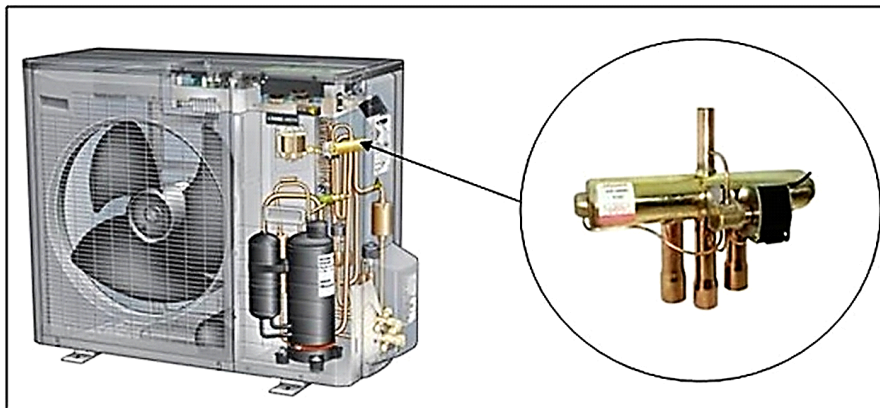
Zadanie 1.

Podstawowym zadaniem przedstawionej na ilustracji instalacji wentylacyjnej jest

- A. nawiew dużej ilości świeżego powietrza.
- B. centralne rozprowadzanie nawiewanego powietrza.
- C. stanowiskowe nagrzewanie nawiewanego powietrza.
- D. miejscowe odprowadzanie zanieczyszczonego powietrza.



Zadanie 2.



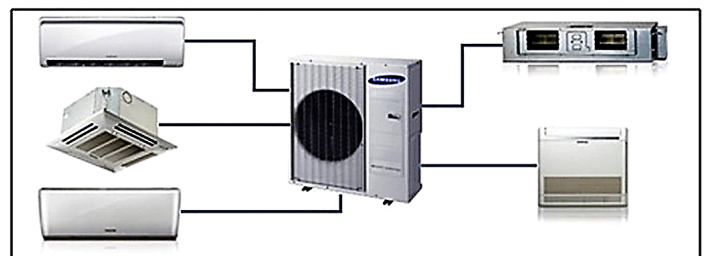
Zawór czterodrogowy przedstawiony na ilustracji montowany w jednostce zewnętrznej klimatyzatora typu Split, umożliwia

- A. regulację stopnia przegrzania czynnika chłodniczego.
- B. chwilową zmianę wydajności grzewczej klimatyzatora.
- C. regulację temperatury chłodzenia powietrza klimatyzowanego.
- D. przełączanie obiegu chłodniczego z funkcji chłodzenia na grzanie.

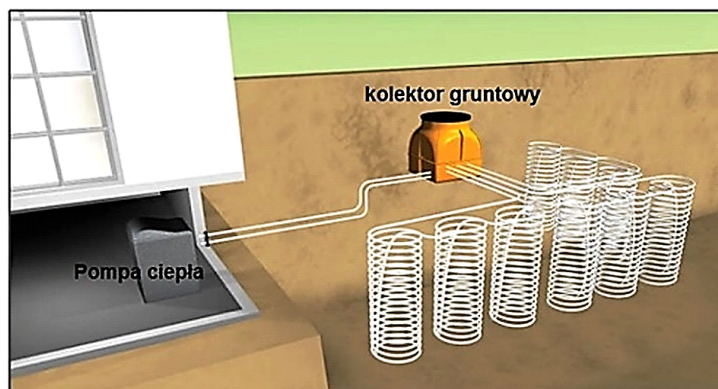
Zadanie 3.

Na rysunku przedstawiono system klimatyzacji typu

- A. VRF.
- B. multisplit.
- C. monoblok.
- D. powietrze-woda.



Zadanie 4.

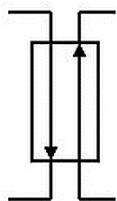


W przedstawionej na rysunku pompie ciepła zastosowano kolektor gruntowy

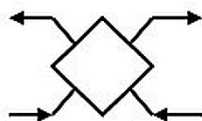
- A. spiralny pionowy.
- B. spiralny poziomy.
- C. z sondami pionowymi.
- D. ze studniami czerpalnymi i zrzutowymi.

Zadanie 5.

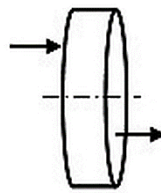
Którym symbolem oznacza się na schematach wymiennik krzyżowy?



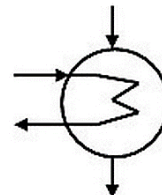
A.



B.



C.



D.

Zadanie 6.

Każdy odpływ skroplin wody z centrali klimatyzacyjnej do kanalizacji powinien być wyposażony w

- A. syfon.
- B. pompę.
- C. filtr chemiczny.
- D. zawór odcinający.

Zadanie 7.

W celu wykonania połączenia lutowanego rurek miedzianych bez zastosowania łącznika, końcówkę jednej z rurek przedstawionych na rysunku rozpęczono za pomocą

- A. gratownika.
- B. ekspandera.
- C. kielicharki.
- D. zaciskarki.



Zadanie 8.

Mocowanie izolowanych rurociągów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w uchwytych do sufitów i ścian wykonuje się przed

- A. nałożeniem izolacji na rurociągi.
- B. połączeniem odcinków rurociągów.
- C. wypoziomowaniem linii osi rurociągu.
- D. wykuciem bruzd w ścianach i sufitach.

Zadanie 9.

Tabela orientacyjnych wartości zysków ciepła od pracujących urządzeń biurowych.

Typ urządzenia	Moc nominalna	Czas wykorzystania urządzenia	Zyski ciepła jawnego
	[W]	[min]	[W]
Komputer PC	100÷150	60	100÷150
Terminal	60÷90	60	60÷90
Drukarki igłowe	20÷30	15	5÷7
Drukarki laserowe	800	15	200
Ploter	20÷60	15	5÷15
Skaner	180	30	90
Kopiarka	1600÷1700	30	600÷1200
Elektryczna maszyna do pisania	50	60	50

Korzystając z tabeli określ, ile wynosi sumaryczny zysk ciepła jawnego od urządzeń biurowych w pomieszczeniu, jeżeli znajdują się w nim trzy komputery PC wykorzystywane nieprzerwanie przez 5 godzin oraz dwie drukarki laserowe, każda pracująca przez 30 min.

- A. $1300 \div 1500$ W
- B. $1550 \div 2250$ W
- C. $2300 \div 3050$ W
- D. $3100 \div 3850$ W

Zadanie 10.

Który z przedstawionych filtrów powietrza stosowanych w urządzeniach klimatyzacyjnych ma budowę kieszeniową?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 11.

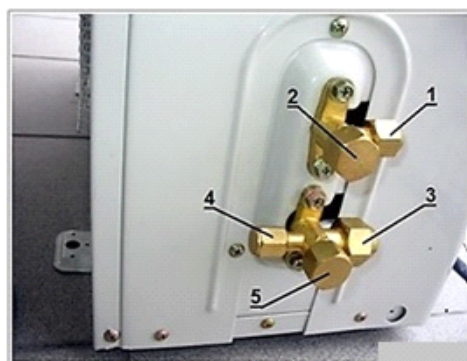
Do wykonania połączenia lutowanego miedzianych rurociągów układu chłodniczego należy zastosować lut

- A. cynowo-ołowiowy.
- B. berylowo-ołowiowy.
- C. miedziano-fosforowy.
- D. niklowo-molibdenowy.

Zadanie 12.

W celu sprawdzenia ciśnienia czynnika w jednostce zewnętrznej klimatyzatora typu Split należy manometr podłączyć do króćca oznaczonego na ilustracji cyfrą

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



Zadanie 13.

Cennik usług

Wyszczególnienie prac	Cena netto zł
Usługi podstawowe:	
– montaż jednostki wewnętrznej i zewnętrznej w miejscu uzgodnionym – podłączenie instalacji elektrycznej – montaż rurek czynnika chłodniczego w korytku do 5 m – montaż przewodów elektrycznych w korytku do 5 m – wytworzenie próżni, sprawdzenie szczelności, napełnienie czynnikiem – uruchomienie klimatyzatora, ustawienie żądanych parametrów pracy – przeszkolenie z zakresu obsługi i prawidłowej eksploatacji urządzenia – dojazd do klienta do 10 km w cenie usługi	1 400,00
Usługi dodatkowe:	
przedłużenie instalacji chłodniczej za każdy 1 mb	50,00
kucie bruzd w cegle, za każdy 1 mb	40,00
kucie bruzd w betonie, za każdy 1 mb	300,00
montaż w korytkach powyżej 10 m, za każdy 1 mb	20,00
dojazd do klienta powyżej 10 km, za każdy 1 km	2,00
wyrównanie ścian w miejscu bruzd, za każdy 1 mb	10,00
wykonanie spawanych zawiesi pod jednostkę zewnętrzną	200,00
postawienie rusztowania za każdy 1 poziom	100,00

Na podstawie cennika oblicz koszt zamontowania klimatyzatora ściennego typu Split w miejscu uzgodnionym z klientem, jeżeli jednostka zewnętrzna ma być umieszczona na poziomie parteru w odległości 10 m od jednostki wewnętrznej. Montaż instalacji wymaga kucia bruzd w cegle na długości 5 m oraz wykonanie spawanych zawiesi pod jednostkę zewnętrzną. Dojazd do klienta – 20 km.

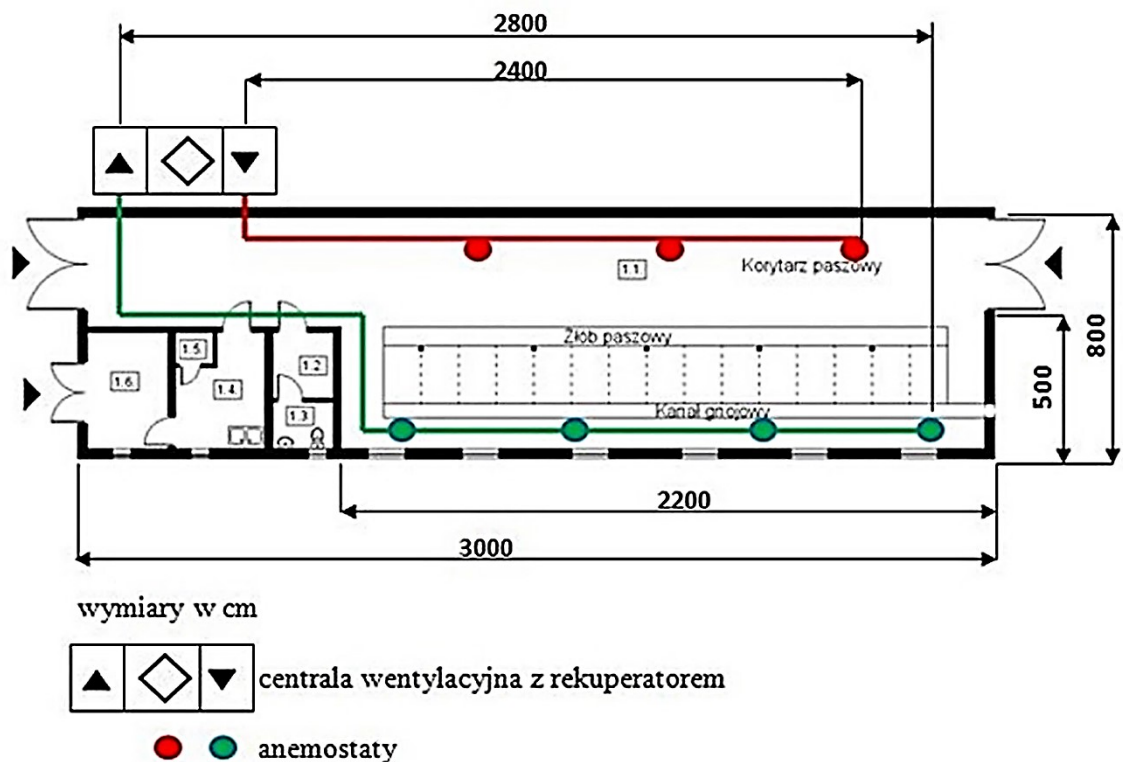
- A. 1600 + VAT
- B. 1720 + VAT
- C. 1920 + VAT
- D. 2200 + VAT

Zadanie 14.

Któremu procesowi oprócz ogrzewania podlega powietrze w centrali klimatyzacyjnej, przechodząc najpierw przez nagrzewnicę, a następnie przez chłodnicę i nagrzewnicę wtórną?

- A. Sprężania.
- B. Osuszania.
- C. Nawilżania.
- D. Filtrowania.

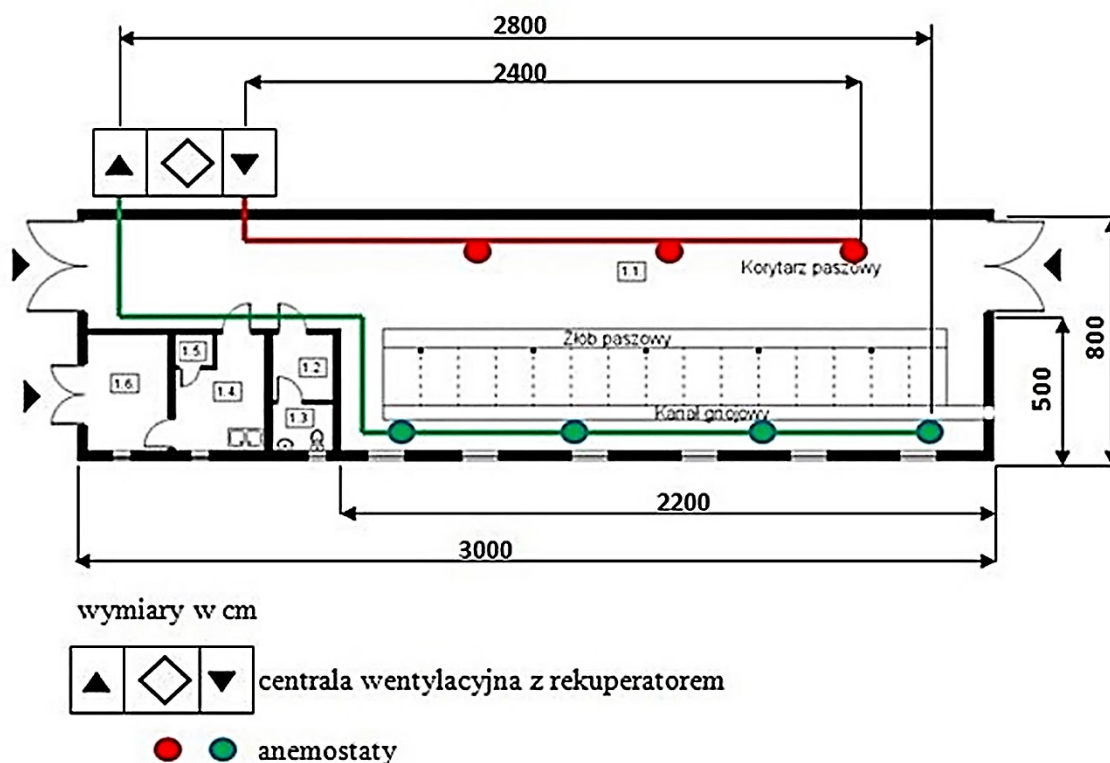
Zadanie 15.



Właściwą liczbę elementów, które zgodnie z rzutem poziomym obory należy przygotować do wykonania instalacji nawiewno-wyciągowej, zamieszczono w tabeli w kolumnie

Wyszczególnienie elementów	A.	B.	C.	D.
	liczba sztuk			
anemostat nawiewny	3	3	4	4
anemostat wyciągowy	4	4	3	3
rurociąg okrągły Φ 200 typu Spiro w odcinkach 2 m	30	26	30	26
kolano Φ 200 typu Spiro 90°	4	3	3	4

Zadanie 16.



Który z zamieszczonych w tabeli wentylatorów należy zastosować jako wentylator wyciągowy i nawiewny w centrali wentylacyjnej w oborze przedstawionej na rysunku, aby zapewnić dwukrotną godzinową wymianę powietrza przy zasilaniu elektrycznym 400 V, jeżeli wysokość obory wynosi 3 m?

	typ	prędkość obrotowa [obr./min]	zakres wydajności [m³/h]	moc [kW]	zasilanie [V]
A.	odśrodkowy	2780	1200-1600	0,80	400
B.	odśrodkowy	1800	600-900	0,45	230
C.	kanałowy	3200	1500-1800	1,15	400
D.	kanałowy	2400	1200-1400	0,75	230

Zadanie 17.

Moduł instalacji klimatyzacyjnej przedstawiony na ilustracji przeznaczony jest do

- A. jonizacji powietrza.
- B. osuszania powietrza.
- C. dezynfekcji powietrza.
- D. nawilżania parowego powietrza.

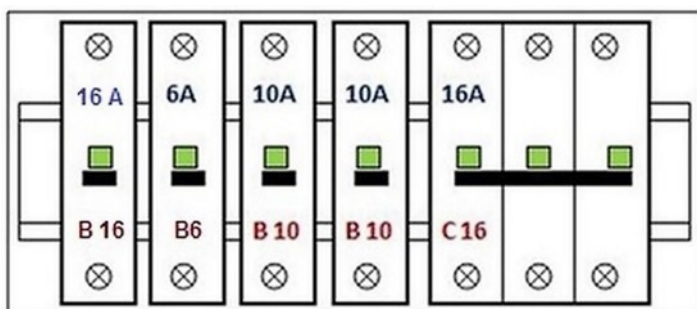


Zadanie 18.

Po podłączeniu do skrzynki zasilania elektrycznego pompy ciepła z trójfazowym silnikiem sprężarki należy przed pierwszym uruchomieniem pompy

- A. wyłączyć pompę obiegową solanki.
- B. wybrać ręczny tryb uruchamiania pompy ciepła.
- C. sprawdzić kolejność faz w obwodzie zasilania silnika.
- D. zamknąć zawory na zbiorniku buforowym ciepłej wody użytkowej.

Zadanie 19.



Dane pompy:

wydajność 0,5-5,5 m³/h
maksymalne ciśnienie 8 bar
przyłącza 1½"
temperatura pracy +2°C ÷ +90°C
zasilanie 50 Hz, 230V
moc 50÷200 W
trzy zakresy pracy

Na podstawie danych obiegowej pompy centralnego ogrzewania określ, do którego wyłącznika nadprądowego w przedstawionej na rysunku rozdzielnicy należy podłączyć tę pompę?

- A. B 6
- B. B 10
- C. B 16
- D. C 16

Zadanie 20.

Preizolowanie rurociągów polega na nałożeniu na rurociąg przesyłowy

- A. maty z wełny mineralnej i owinięciu całości cienką blachą ocynkowaną.
- B. rury osłonowej i wypełnieniu przestrzeni między rurami pianką poliuretanową.
- C. płaszcza z maty kauczukowej i owinięciu całości samoprzylepną folią aluminiową.
- D. dzielonej otuliny ze sztywnej pianki poliuretanowej pokrytej płaszczem z folii PCV.

Zadanie 21.

Regulację strumienia wody grzewczej na poszczególnych pętlach ogrzewania podłogowego przeprowadza się za pomocą

- A. termostatu z czujką temperatury podłogi.
- B. rotametrów na rozdzielaczu zasilającym.
- C. zaworów termostatycznych na powrocie wody.
- D. nastawy trybu pracy pompy obiegowej centralnego ogrzewania.

Zadanie 22.

Dla którego czynnika chłodniczego przeznaczony jest manometr przedstawiony na rysunku i jaką wartość mierzonego ciśnienia wskazuje czerwona strzałka?

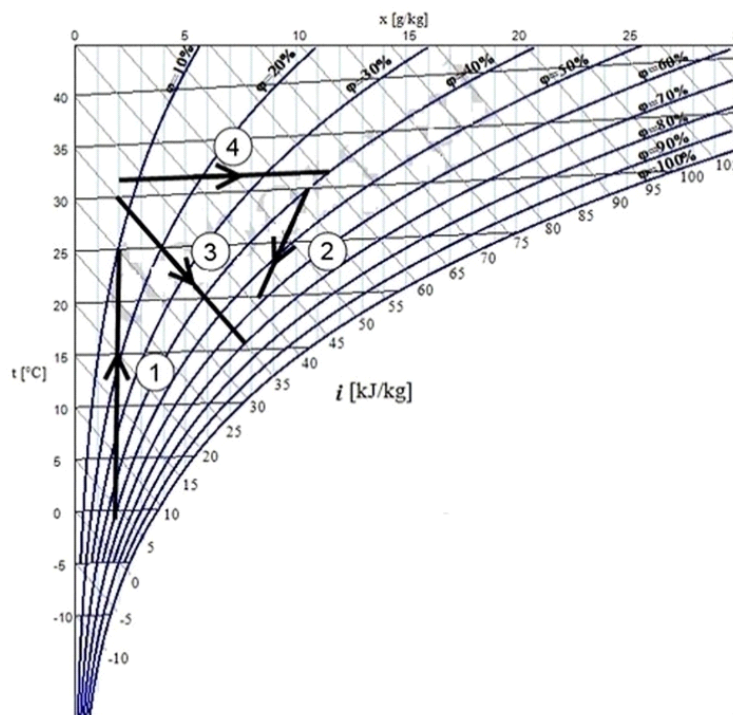
- A. R 134a – 1,3 bar
- B. R 407C – 1,5 bar
- C. R 134a – 1,3 MPa
- D. R 407C – 1,5 MPa



Zadanie 23.

Na wykresie Molliera (i-x) przemiany zachodzące podczas dyszowego nawilżania powietrza wodą przedstawia prosta oznaczona cyfrą

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



Zadanie 24.

Pilot wyposażony w czujnik temperatury będzie sterował pracą klimatyzatora w taki sposób, aby zadaną temperaturę uzyskać w miejscu

- A. centralnym pomieszczenia klimatyzowanego.
- B. zamontowania jednostki wewnętrznej.
- C. nadmuchu wentylatora parownika.
- D. swojej aktualnej lokalizacji.

Zadanie 25.

Które filtry według klasyfikacji europejskiej należy stosować w kurtynie powietrznej wejścia do galerii handlowej?

- A. F7, F8
- B. G2, G3
- C. H10, H11
- D. U15, U16

Zadanie 26.

Klasa filtracji wg PN EN 779:2012		G3	G4	M5
Typ		FILTRY KASETOWE		
Dane dla wymiaru ramki	[mm]	592x592		
Grubość kasety	[mm]	10-100		
Konstrukcja		na płasko lub plisowany w zależności od grubości		
Średnia skuteczność filtracji	(%)	$80 \leq A_m < 90$	$90 \leq A_m$	$40 \leq E_m < 60$
Przepływ powietrza	(m ³ /h)	2500	2500	2500
Początkowy spadek ciśnienia	(Pa)	20-45	30-55	50-75
Zalecany końcowy spadek ciśnienia	(Pa)	250	250	450
Temperatura pracy	(°C)	rama metalowa: 100		
Palność wg DIN 53438		klasa F1- trudno palne		

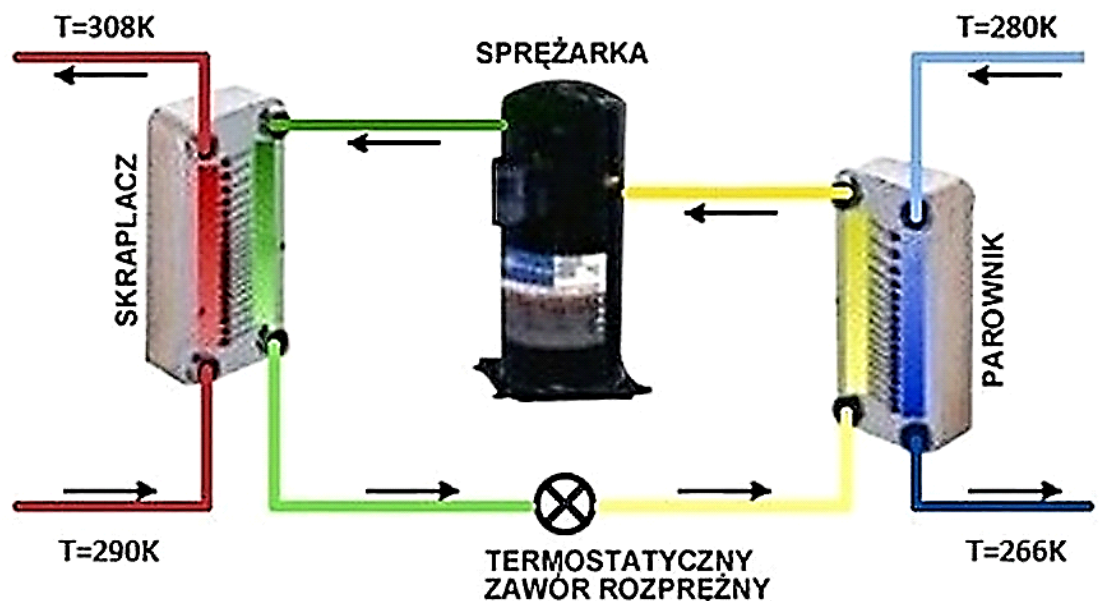
Z danych zawartych w tabeli wynika, że filtr kasetowy klasy M5 należy wymienić, jeżeli różnica ciśnienia statycznego przed i za filtrem osiąga wartość

- A. 55 Pa
- B. 75 Pa
- C. 250 Pa
- D. 450 Pa

Zadanie 27.

Określ, ile wynosi teoretyczna wartość współczynnika wydajności grzewczej COP pompy ciepła, jeżeli zmierzone chwilowe wartości temperatur na wlocie i wylocie z parownika oraz skraplacza są zgodne z zamieszczonymi na rysunku, a sprawność obiegu sprężarkowego jest równa 0,5.

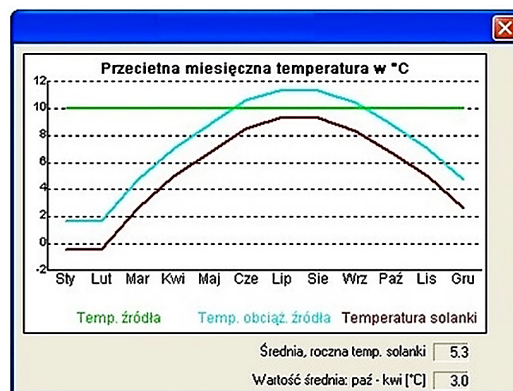
- A. 3,67
- B. 5,75
- C. 6,04
- D. 14,50



Zadanie 28.

Na rysunku przedstawiono zrzut ekranu systemu monitorującego pracę gruntowej pompy ciepła. Przez ile miesięcy w roku temperatura solanki ma wartości wyższe od średniej rocznej?

- A. 3 miesiące.
- B. 4 miesiące.
- C. 7 miesięcy.
- D. 10 miesięcy.



Zadanie 29.

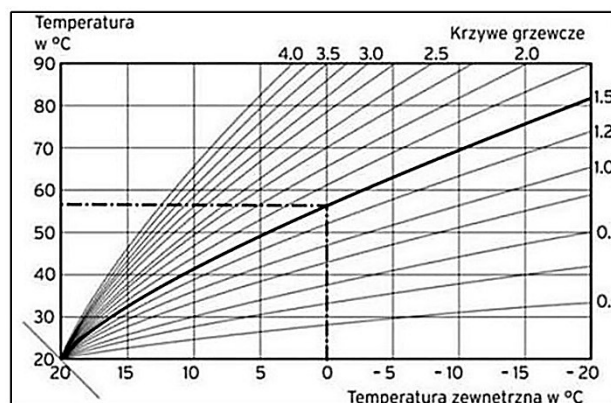
Do pomiaru gęstości roztworu glikolowego w obiegu dolnego źródła pompy ciepła należy użyć

- A. aneroidu.
- B. areometru.
- C. anemostatu.
- D. anemometru.

Zadanie 30.

Jaką wartość nastawy krzywej grzewczej należy wybrać na regulatorze powietrznej pompy ciepła, aby przy temperaturze powietrza zewnętrznego -10°C uzyskać w systemie CO temperaturę wody 57°C ?

- A. 0,8
- B. 1,0
- C. 2,0
- D. 3,0



Zadanie 31.

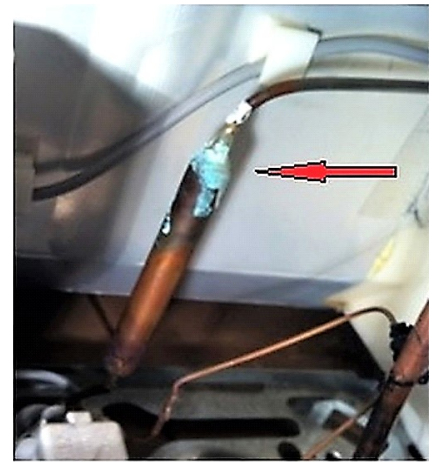
Przygotowanie do czyszczenia mechanicznego odcinka kanału wentylacyjnego za pomocą urządzenia z obrotową szczotką wymaga zdemontowania

- A. trzech kłap rewizyjnych.
- B. dwóch kłap rewizyjnych.
- C. odcinka czyszczonego kanału.
- D. łącznika czyszczonego kanału.

Zadanie 32.

Widoczny na rysunku nalot w miejscu połączenia filtra z rurką świadczy o

- A. zabrudzeniu filtra.
- B. oszronieniu miejsca połączenia.
- C. wycieku czynnika chłodniczego.
- D. pozostałościach topnika w miejscu lutowania.



Zadanie 33.

Do zdemonstrowania jednostki zewnętrznej klimatyzatora zamontowanej na zewnętrznej ścianie budynku na wysokości 5 m należy przygotować

- A. zblocze linowe.
- B. ławkę monerską.
- C. podnośnik koszowy.
- D. drabinę dwusegmentową.

Zadanie 34.

Którego narzędzia należy użyć do zamknięcia w instalacji czynnika chłodniczego przedstawionego na rysunku zaworu?



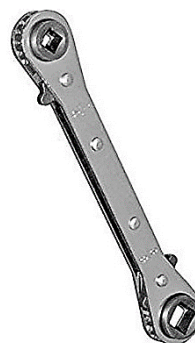
A.



B.



C.



D.



Zadanie 35.

Którym łącznikiem należy połączyć rurki miedziane po wycięciu przedstawionego na rysunku zdeformowanego fragmentu, aby po zlutowaniu rurek zachować pomiędzy nimi kąt prosty?



A.



B.



C.



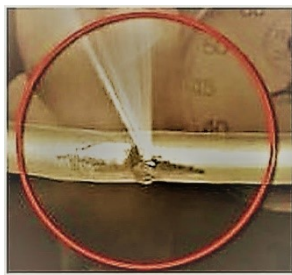
D.

Zadanie 36.

Po naprawie układu chłodniczego nadciśnieniową próbę szczelności w klimatyzatorze typu Split należy wykonać

- A. gazem obojętnym przy ciśnieniu 4,5 MPa w czasie 60 minut.
- B. gazem obojętnym o ciśnieniu 1,5 ciśnienia roboczego w czasie 24 godzin.
- C. przez wytworzenie próżni w układzie i utrzymywanie jej przez 60 minut.
- D. przez wytworzenie próżni w układzie i utrzymywanie jej przez 12 godzin.

Zadanie 37.



Na ilustracji przedstawiono uszkodzenie rurociągu czynnika chłodniczego. Który sposób naprawy rurociągu będzie najbardziej skuteczny?



A. Założenie na uszkodzone miejsce opaski zaciskowej z wkładką kauczukową.

B. Nałożenie na uszkodzone miejsce dwuskładnikowej masy uszczelniającej chemoutwardzalnej.

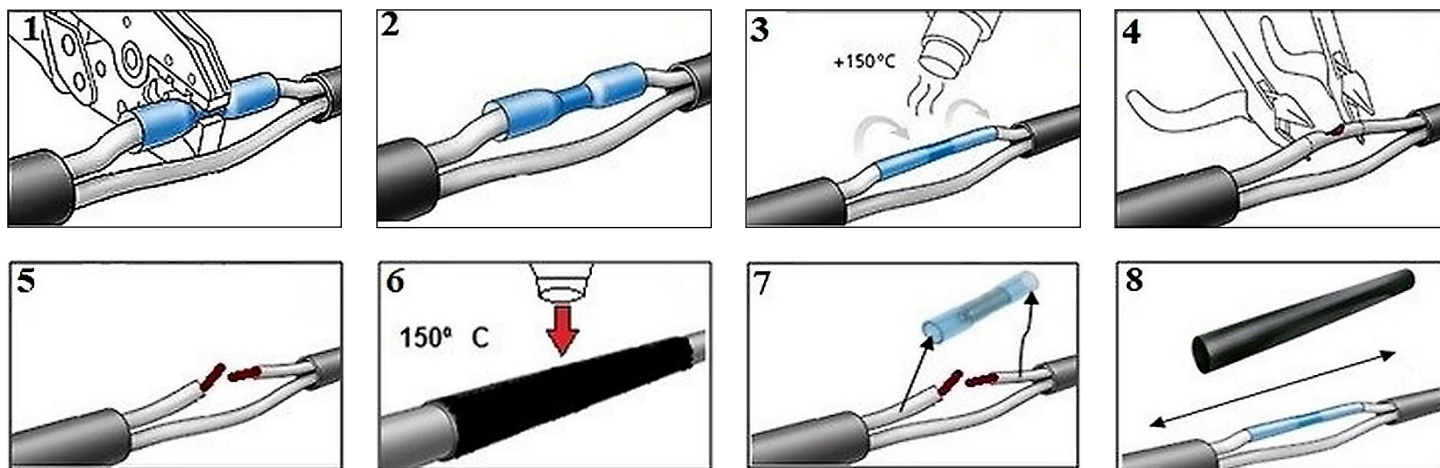


C. Owinięcie uszkodzonego miejsca samoprzylepną taśmą kauczukową.



D. Wycięcie uszkodzonego miejsca, kielichowanie końcówek rurek i połączenie ich łącznikiem gwintowanym.

Zadanie 38.



Proces naprawy uszkodzonego przewodu składa się z czynności zilustrowanych na rysunkach 1÷8. Jaka jest poprawna kolejność tych czynności?

- A. 5, 4, 7, 2, 1, 3, 8, 6
- B. 5, 7, 2, 1, 3, 4, 6, 8
- C. 4, 7, 5, 1, 2, 3, 6, 8
- D. 4, 5, 7, 1, 2, 3, 8, 6

Zadanie 39.

W przypadku gdy układ chłodniczy napełniony jest czynnikiem R 600a, to podczas wymontowywania z układu filtra odwadniacza z końcówkami lutowanymi **nie wolno stosować**

- A. nożyc dźwigniowych do rur.
- B. piłki z brzeszczotem do metali.
- C. palnika gazowego tlen-propan butan.
- D. obcinarki krążkowej do rur miedzianych.

Zadanie 40.

Czynnik chłodniczy R22 odzyskany z klimatyzatora przeznaczonego do utylizacji należy umieścić w

- A. dowolnej butli użytkownika urządzenia na czynniki chłodnicze.
- B. butli będącej własnością dystrybutora czynników chłodniczych.
- C. specjalnej butli przeznaczonej tylko do odzysku danego czynnika.
- D. butli częściowo już wypełnionej odzyskanym innym czynnikiem chłodniczym.