

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

Oznaczenie kwalifikacji: **EE.16**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EE.16-SG-23.01

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2023

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 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 krerek 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”:

<input checked="" type="checkbox"/>	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.

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

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.

Na ilustracji przedstawiono połączenie rur miedzianych wykonane metodą

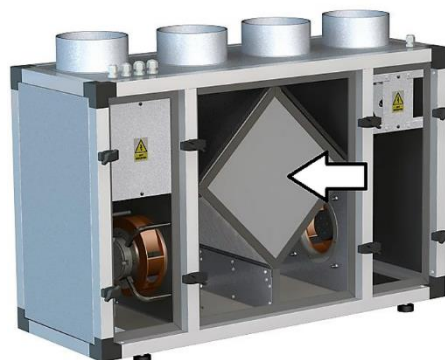
- A. lutowania miękkiego.
- B. lutowania twardego.
- C. zaprasowywania.
- D. gwintowania.



Zadanie 2.

Element oznaczony strzałką na ilustracji służy do

- A. wymiany ciepła.
- B. tłumienia hałasów.
- C. filtrowania powietrza.
- D. regeneracji powietrza.



Zadanie 3.

Na ilustracji przedstawiono system klimatyzacji typu

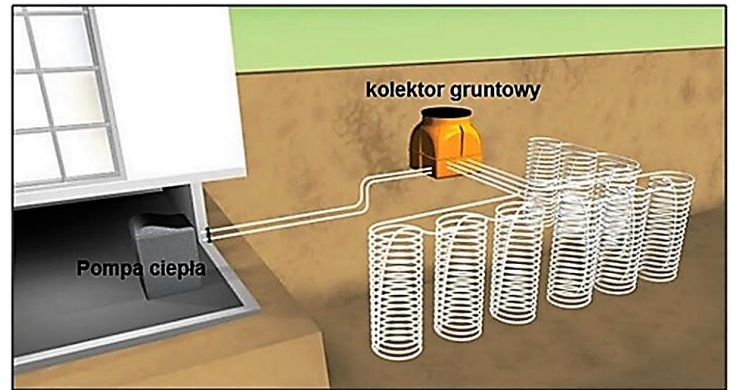
- A. VRF.
- B. multisplit.
- C. monoblok.
- D. powietrze-woda.



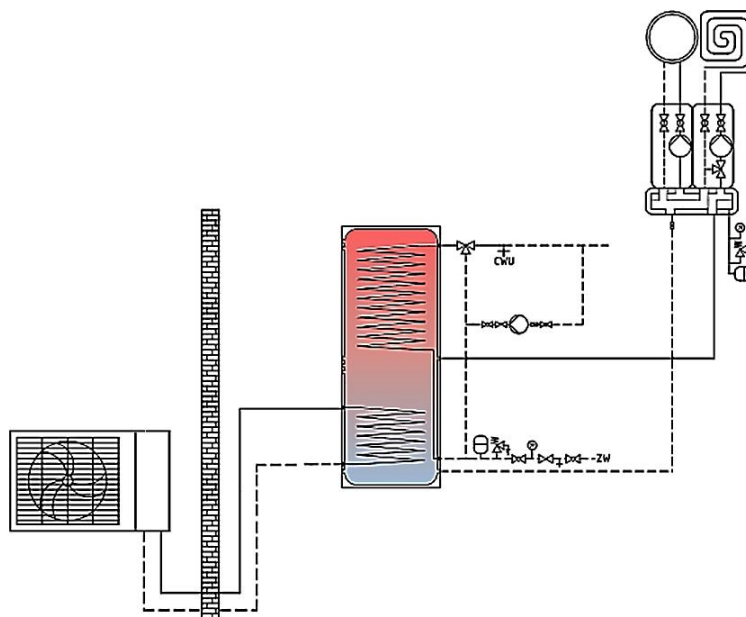
Zadanie 4.

W przedstawionej na ilustracji pompie ciepła zastosowano kolektor gruntowy

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



Zadanie 5.



Na schemacie przedstawiono zasadę funkcjonowania

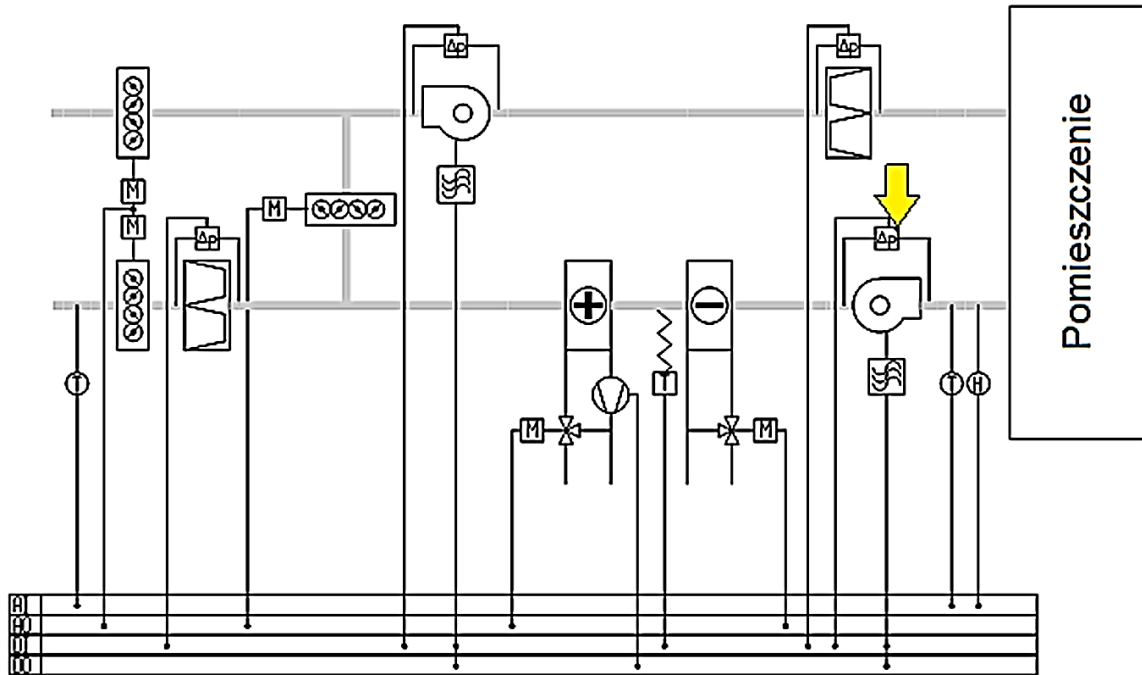
- A. zasobnika ciepłej wody.
- B. centrali klimatyzacyjnej.
- C. powietrznej pompy ciepła.
- D. klimatyzatora przypodłogowego.

Zadanie 6.

Każdy odpływ skroplin z centrali klimatyzacyjnej do kanalizacji powinien być wyposażony

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

Zadanie 7.



Na przedstawionym schemacie automatyki instalacji klimatyzacyjnej strzałką oznaczono presostat

- A. filtra na nawiewie powietrza.
- B. filtra na wywiewie powietrza.
- C. wentylatora wywiewu powietrza.
- D. wentylatora nawiewu powietrza.

Zadanie 8.

Przed przystąpieniem do montażu klimatyzatora typu Split należy w pierwszej kolejności

- A. podłączyć zasilanie elektryczne do jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- B. wybrać miejsce zamontowania jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- C. zamontować stelaż pod jednostkę zewnętrzną i wewnętrzną.
- D. zdjąć zaślepki z rur jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.

Zadanie 9.

Elektroniczny anemometr skrzydełkowy przedstawiono



Ilustracja 1.



Ilustracja 2.



Ilustracja 3.



Ilustracja 4.

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

Zadanie 10.

Na której ilustracji przedstawiono filtr powietrza stosowany w urządzeniach klimatyzacyjnych o budowie kieszeniowej?



Ilustracja 1.



Ilustracja 2.



Ilustracja 3.



Ilustracja 4.

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

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.

Na której ilustracji przedstawiono wyłącznik różnicowoprądowy?



Ilustracja 1.



Ilustracja 2.



Ilustracja 3.



Ilustracja 4.

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

Zadanie 13.

Zasada wykonywania izolacji termicznej przeciwkondensacyjnej polega na szczelnym odgrodzeniu powierzchni

- A. zimnej od otoczenia w taki sposób, aby temperatura powierzchni izolacji była wyższa od temperatury punktu rosy.
- B. zimnej od otoczenia w taki sposób, aby temperatura powierzchni izolacji była niższa od temperatury punktu rosy.
- C. ciepłej od otoczenia w taki sposób, aby temperatura powierzchni izolacji była wyższa od temperatury punktu rosy.
- D. ciepłej od otoczenia w taki sposób, aby temperatura powierzchni izolacji była niższa od temperatury punktu rosy.

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.

Ocena czystości mikrobiologicznej powietrza doprowadzanego do sali operacyjnej podczas działania instalacji klimatyzacji z pełną wydajnością wymaga wykonania badania powietrza bezpośrednio

- A. za filtrem HEPA, w pustej sali operacyjnej.
- B. przed filtrem HEPA, w pustej sali operacyjnej.
- C. za filtrem HEPA, podczas zabiegu operacyjnego.
- D. przed filtrem HEPA, podczas zabiegu operacyjnego.

Zadanie 16.

Gwarantowany zakres pracy		Wewnątrz	Na zewnątrz
Chłodzenie	Górny limit	32°C DB 23°C WB	43°C DB -
	Dolny limit	21°C DB 15°C WB	-20°C DB -
Grzanie	Górny limit	27°C DB -	24°C DB 18°C WB
	Dolny limit	20°C DB -	-10°C DB -11°C WB

Gdzie DB-temperatura termometru suchego, WB-temperatura termometru mokrego

Zgodnie z danymi zamieszczonymi w tabeli z instrukcji obsługi klimatyzatora w okresie letnim dolny i górny limit temperaturowy dla jednostki wewnętrznej wg termometru suchego wynosi odpowiednio

- A. -20°C i 43°C
- B. 20°C i 27°C
- C. 21°C i 32°C
- D. 15°C i 23°C

Zadanie 17.

Moduł instalacji klimatyzacyjnej przedstawiony na ilustracji przeznaczony jest do

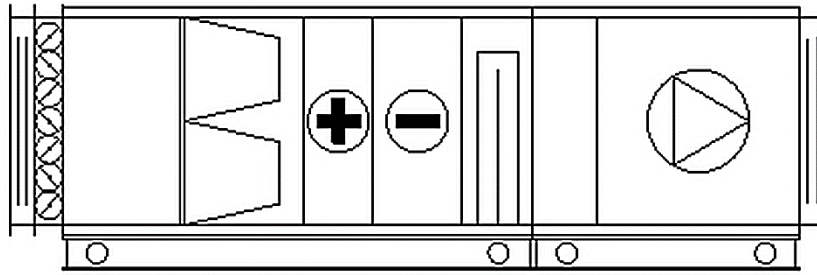
- A. jonizacji powietrza.
- B. osuszania powietrza.
- C. dezynfekcji powietrza.
- D. nawilżania parowego powietrza.

**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.



Jeżeli zawór nagrzewnicy wodnej znajduje się w pozycji maksymalnego otwarcia, a mimo to zmierzona za nagrzewnicą temperatura powietrza nawiewanego do pomieszczenia przez centralę przedstawioną na ilustracji jest zbyt niska, przyczyną nieprawidłowości jest prawdopodobnie zanieczyszczenie

- A. sekcji filtrów centrali.
- B. strony powietrznej chłodnicy.
- C. strony wodnej nagrzewnicy.
- D. strony wodnej chłodnicy.

Zadanie 20.

Na której ilustracji umieszczono przyrząd stosowany do kontroli spadku ciśnienia na filtrze?



Ilustracja 1.



Ilustracja 2.



Ilustracja 3.



Ilustracja 4.

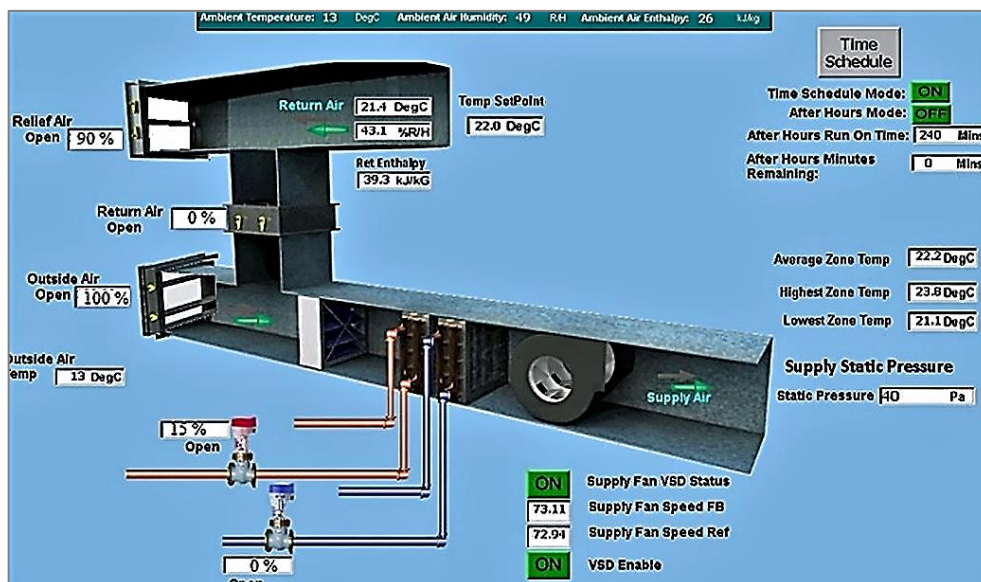
- A. Na ilustracji 1.
- B. Na ilustracji 2.
- C. Na ilustracji 3.
- D. Na ilustracji 4.

Zadanie 21.

Olej sprężarkowy odzyskany z urządzenia przy jego wymianie należy

- A. wylać do kanalizacji.
- B. przekazać do utylizacji.
- C. zastosować ponownie w innej instalacji.
- D. przechowywać do uzupełniania w tej samej instalacji.

Zadanie 22.



Zgodnie z przedstawioną ilustracją otwarcie przepustnicy powietrza recyrkulacyjnego wynosi

- A. 100 %
- B. 90 %
- C. 15 %
- D. 0 %

Zadanie 23.

Przy wymianie filtra G7 w centrali klimatyzacyjnej należy sprawdzić stan

- A. napinacza.
- B. odwadniacza.
- C. amortyzatora.
- D. uszczelnienia.

Zadanie 24.

Okresowe przeglądy instalacji klimatyzacji i wentylacji, czyszczenie instalacji lub dezynfekcja zgodnie z przepisami prawa w podmiotach leczniczych powinny być

- A. wykonywane nie rzadziej niż 2 razy w roku.
- B. zgłaszane do inspektora sanitarnego.
- C. uzgadniane z rzeczoznawcą.
- D. dokumentowane.

Zadanie 25.

Prawdopodobną przyczyną nawiewu zimnego powietrza przez centralę klimatyzacyjną jest

- A. zanieczyszczenie filtra wstępnego centrali.
- B. awaria czujnika zasowy przeciwpożarowej.
- C. zanieczyszczenie kanałowego tłumika hałasu.
- D. awaria siłownika by-passa wymiennika krzyżowego.

Zadanie 26.



Przedstawione na ilustracji elementy stosowane są podczas wykonywania

- A. prac zabezpieczających zamocowanie filtrów powietrza.
- B. zewnętrznej izolacji termicznej przewodów wentylacyjnych.
- C. wewnętrznej izolacji termicznej przewodów wentylacyjnych.
- D. prac zabezpieczających zamocowanie przewodów elektrycznych.

Zadanie 27.

Do płynnej regulacji prędkości obrotowej silnika trójfazowego napędzającego wentylatory centrali klimatyzacyjnej stosuje się

- A. przełączniki gwiazda/trójkąt.
- B. przemienniki częstotliwości.
- C. układy soft start.
- D. układ emergency stop.

Zadanie 28.



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 ilustracji, a sprawność obiegu sprężarkowego jest równa 0,5.

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

Zadanie 29.

Model	A Ilość napełniona fabrycznie (kg)	B Dodatkowa ilość dla j. zewnętrznej (kg)
KS 121	11.20	0
KS 122	11.20	0
KS 123	11.80	1.20
KS 124	11.80	3.30
KS 125	11.80	3.30

Średnica rury cieczowej (mm)	C Dodatkowa ilość na metr instalacji (kg/m)
∅6.35	0.021
∅9.53	0.058
∅12.70	0.114
∅15.88	0.178
∅19.05	0.268

Na podstawie danych zawartych w tabelach oblicz całkowitą ilość czynnika chłodniczego „CM” znajdującego się w klimatyzatorze typu Split model KS123 („CM” = A + B + C), dla którego długość rury cieczowej o średnicy 9,53 mm wynosi 10 m.

- A. 13,21 kg
- B. 13,58 kg
- C. 13,88 kg
- D. 14,14 kg

Zadanie 30.

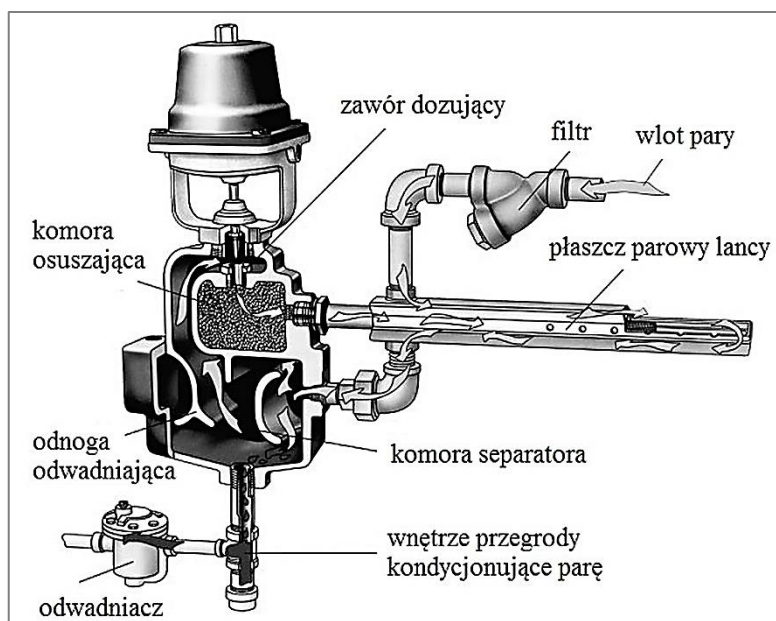
Ciśnieniową próbę szczelności instalacji sprężarkowej pompy ciepła wykonuje się

- A. suchym azotem.
- B. suchym wodorem.
- C. skroplonym azotem.
- D. skroplonym wodorem.

Zadanie 31.

Podczas uruchamiania przedstawionego na ilustracji układu nawilżania parowego lanca włącza do komory centrali klimatyzacyjnej wodę, a dopiero po upływie pewnego czasu parę wodną. Przyczyną tej nieprawidłowości jest awaria

- A. odwadniacza.
- B. siłownika zaworu.
- C. elementu filtrującego.
- D. płaszcz parowego lancy.



Zadanie 32.

Jeżeli silnik elektryczny klatkowy trójfazowy napędzający wentylator centrali klimatyzacyjnej, załączany bezpośrednio, obraca wentylator w przeciwnym kierunku niż wskazuje strzałka na jego obudowie, to należy

- A. wymienić wyłącznik silnikowy.
- B. wymienić zabezpieczenie nadprądowe silnika.
- C. zmienić kolejność podłączenia dwóch przewodów fazowych.
- D. zamienić miejsca podłączenia dowolnego przewodu fazowego i neutralnego.

Zadanie 33.

Wpisu w karcie urządzenia chłodniczego obowiązkowo należy dokonać w przypadku

- A. wymiany pompy obiegu wody.
- B. czyszczenia filtrów obiegu wodnego.
- C. uzupełnienia układu czynnikiem chłodniczym.
- D. dopuszczenia wody do obiegu układu pośredniego.

Zadanie 34.

Podczas wymiany filtra wywiewnego z sali operacyjnej szpitala należy stosować środki ochrony dróg oddechowych ze względu na ryzyko biologiczne wynikające z

- A. rozprzestrzeniania się nieprzyjemnych zapachów i wilgoci.
- B. rozprzestrzeniania się oparów środków dezynfekcyjnych.
- C. wysokiego stężenia dwutlenku węgla i gazów anestetycznych.
- D. występowania potencjalnie niebezpiecznych mikroorganizmów.

Zadanie 35.

Zgodnie z obowiązującym w Polsce prawem podczas demontażu instalacji klimatyzacyjnej należy pamiętać o dokonaniu odzysku

- A. czynnika chłodniczego.
- B. elementów elektrotechnicznych.
- C. miedzi z silnika elektrycznego.
- D. aluminium z wymienników ciepła.

Zadanie 36.

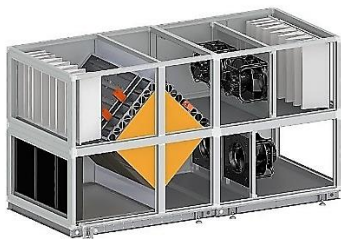
Oblicz moc nagrzewnicy wodnej, dla której wartości podstawowych parametrów zamieszczono w ramce.

- A. 83,8 W
- B. 838 W
- C. 83,8 kW
- D. 838 kW

- ✓ temperatura wody
 - na powrocie z nagrzewnicy – 15°C
 - na zasilaniu – 75°C
- ✓ ciepło właściwe wody – 4,19 [kJ/(kg K)]
- ✓ masowe natężenie przepływu wody – 20 kg/min.

Zadanie 37.

Na której ilustracji przedstawiono centralę z krzyżowym wymiennikiem ciepła?



Ilustracja 1.



Ilustracja 2.



Ilustracja 3.



Ilustracja 3.

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

Zadanie 38.

Przewody instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej prowadzące z pomieszczenia zagrożonego wybuchem **nie mogą być**

- A. połączone z innymi przewodami wentylacyjnymi.
- B. wyposażone w amoniakalne chłodnice powietrza.
- C. wyposażone w czujniki dwutlenku węgla.
- D. wyprowadzone na zewnątrz obiektu.

Zadanie 39.

Na ilustracji przedstawiono

- A. dmuchawę Rootsa.
- B. wentylator osiowy.
- C. sprężarkę łopatkową.
- D. wentylator promieniowy.



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.