

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii cieplnej**
Oznaczenie kwalifikacji: **EE.24**
Wersja arkusza: **SG**
Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EE.24-SG-20.01

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 17 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 krater 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.

Kotły, w których obieg wody wywołany jest różnicą gęstości zimnej i gorącej wody zalicza się do kotłów

- A. przepływowych.
- B. z naturalnym obiegiem wody.
- C. z wymuszonym obiegiem wody.
- D. ze wspomaganym obiegiem wody.

Zadanie 2.

Liczba obrotów miski w młynie misowo-rolkowym wynosi od 80 do 100 na minutę. Młyny te zalicza się do młynów

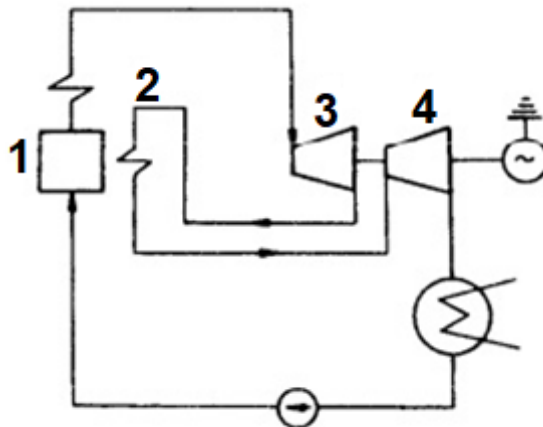
- A. samobieżnych.
- B. wolnobieżnych.
- C. szybkobieżnych.
- D. średnibieżnych.

Zadanie 3.

Którą z wymienionych maszyn zalicza się do tych, które sprężają gaz, zamieniając prędkość czynnika na jego ciśnienie?

- A. Promieniową.
- B. Membranową.
- C. Rotacyjną łopatkową.
- D. Tłokową wodzikową.

Zadanie 4.



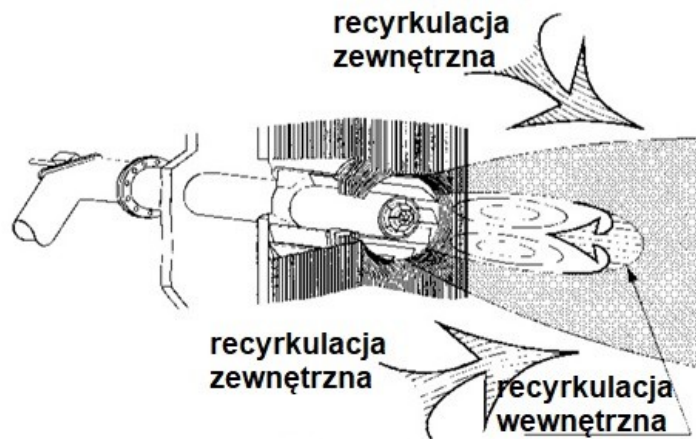
Na schemacie układu cieplnego elektrowni cyfrą 2 oznaczony jest

- A. upust pary.
- B. drugi stopień przegrzewacza pary.
- C. pierwszy stopień przegrzewacza pary.
- D. wtórny przegrzew pary (przeprzewacz międzystopniowy).

Zadanie 5.

Na rysunku przedstawiono zasadę działania

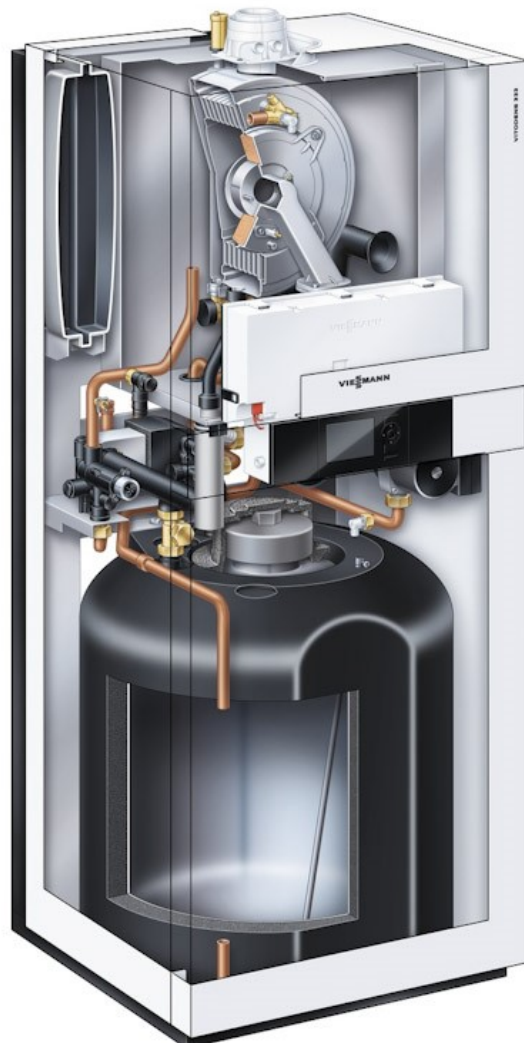
- A. palnika wirowego.
- B. palnika strumieniowego.
- C. wentylatora osiowego.
- D. wentylatora promieniowego.



Zadanie 6.

Na rysunku przedstawiono budowę kotła

- A. gazowego.
- B. olejowego.
- C. elektrycznego.
- D. na paliwo stałe.



Zadanie 7.

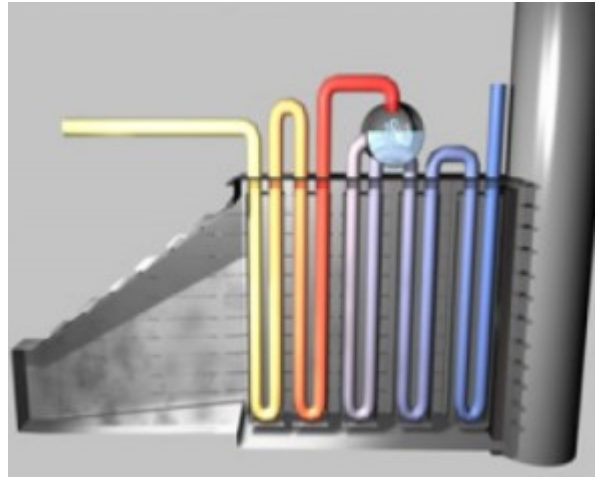
Jaka moc będzie pobierana od silnika napędzającego wentylator o mocy użytecznej 100 kW i sprawności całkowitej wentylatora 76%?

- A. 76,0 kW
- B. 131,6 W
- C. 176,0 W
- D. 131,6 kW

Zadanie 8.

Kocioł odzyskowy przedstawiony na rysunku ma zastosowanie w elektrowniach

- A. jądrowych.
- B. konwencjonalnych.
- C. parowo-gazowych.
- D. pompowo-szczytowych.



Zadanie 9.

Urządzenia służące do wychwytywania zanieczyszczeń stałych ze spalin przy pomocy indukowanych ładunków elektrostatycznych to

- A. kominy.
- B. cyklony.
- C. elektrofiltry.
- D. filtry kabinowe.

Zadanie 10.

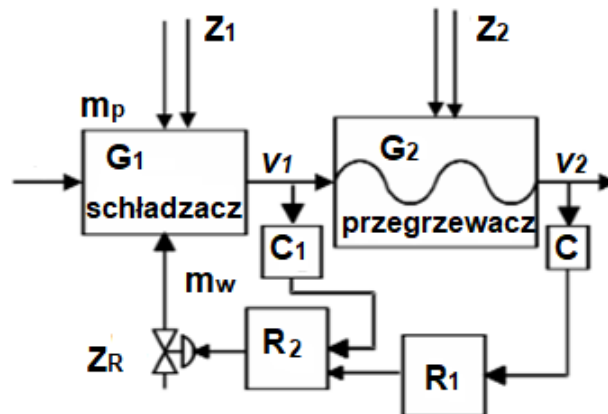
Rekuperator przeciwprądowy to wymiennik ciepła, w którym

- A. te same powierzchnie grzejne w tym samym kierunku opływa na przemian czynnik grzejny i grzany.
- B. te same powierzchnie grzejne w przeciwnym kierunku opływa na przemian czynnik grzejny i grzany.
- C. czynnik grzejny i grzany przepływają równocześnie w tym samym kierunku z tym, że są od siebie oddzielone ściankami.
- D. czynnik grzejny i grzany przepływają równocześnie w przeciwnym kierunku z tym, że są od siebie oddzielone ściankami.

Zadanie 11.

Elementem wykonawczym w układzie regulacji temperatury pary przegrzanej przedstawionym na schemacie jest

- A. przegrzewacz G_2
- B. zawór sterujący Z_R
- C. regulator główny R_1
- D. czujnik temperatury C_1



Zadanie 12.

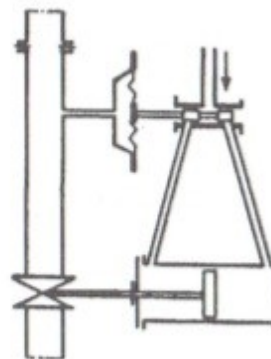
Kocioł w układzie automatycznej regulacji instalacji centralnego ogrzewania jest

- A. obiektem regulowanym.
- B. elementem pomiarowym.
- C. elementem wykonawczym.
- D. przetwornikiem pomiarowym.

Zadanie 13.

Na rysunku przedstawiono schemat regulatora

- A. cieplnego.
- B. elektrycznego.
- C. hydraulicznego.
- D. pneumatycznego.



Zadanie 14.

W tabeli przedstawiono podstawowe parametry pracy kotła OP-650. Ile wynosi temperatura pary świeżej za III^o przegrzewacza grodziowego?

- A. 100°C
- B. 343°C
- C. 540°C
- D. 650°C

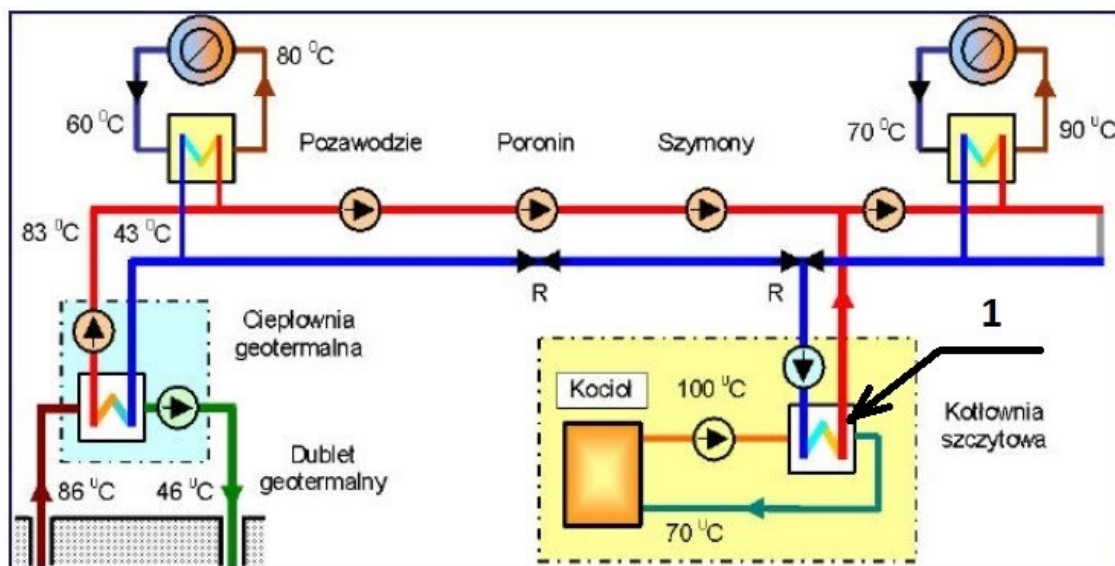
| Lp. | Parametr pracy kotła | Wartość | Jednostka miary |
|-----|--|---------|-----------------|
| 1 | Wydajność maksymalna trwała | 650 | t/h |
| 2 | Wydajność, przy której osiąga się przegrzew pary pierwotnej 540°C | 200 | t/h |
| 3 | Ciśnienie obliczeniowe kotła | 16,1 | MPa |
| 4 | Ciśnienie robocze w walczaku | 15,5 | MPa |
| 5 | Temperatura nasycenia w walczaku | 343 | |
| 6 | Ciśnienie pary świeżej | 13,7 | MPa |
| 7 | Temperatura pary świeżej za III ^o przegrzewacza grodziowego | ? | °C |
| 8 | Ciśnienie obliczeniowe przegrzewacza wtórnego | 3,0 | MPa |
| 9 | Ciśnienie pary wtórnej za III ^o przegrzewacza konwekcyjnego | 2,4 | MPa |
| 10 | Temperatura pary wtórnej za III ^o przegrzewacza konwekcyjnego | 535 | °C |

Zadanie 15.

Do produkcji biogazu stosowanego w elektrowni gazowej **nie stosuje się**

- A. obornika.
- B. węgla kamiennego.
- C. wierzby energetycznej.
- D. odpadów poubojowych.

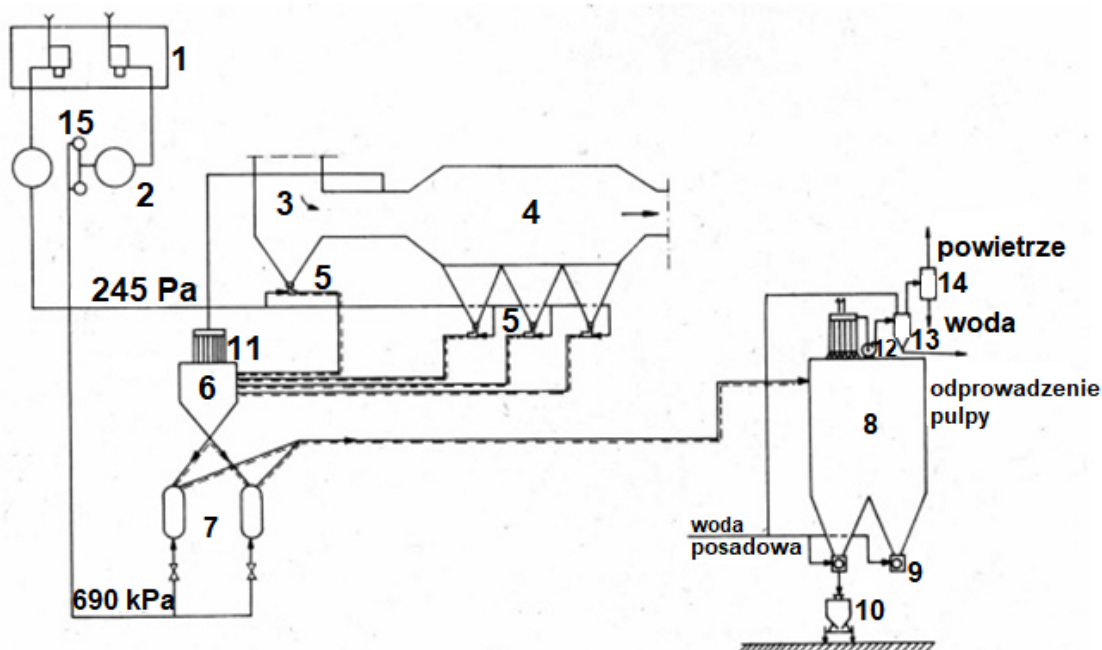
Zadanie 16.



Cyfrą 1 na schemacie instalacji geotermalnej oznaczono

- A. pompę wody.
- B. turbinę wodną.
- C. generator prądu.
- D. wymiennik ciepła.

Zadanie 17.



1 - sprężarkownia, 2 - zbiornik powietrza, 3 - ciąg konwekcyjny kotła, 4 - elektrofiltr, 5 - aparat wydmuchowy, 6 - zbiornik pośredni, 7 - pompa zbiornikowa, 8 - zbiornik magazynowy, 9 - podajnik ślimakowy, 10 - wagon, 11 - bateria cyklonów, 12 - wentylator, 13 - filtr wodny, 14 - oddzielnik wody, 15 - filtr powietrza

Który układ odpowielania przedstawiono na rysunku?

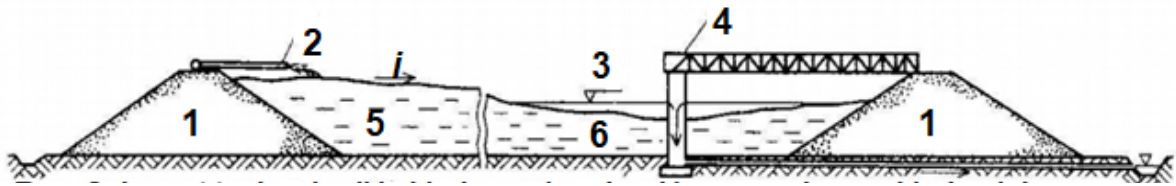
- A. Ręczny.
- B. Mechaniczny.
- C. Hydrauliczny.
- D. Pneumatyczny.

Zadanie 18.

W którym urządzeniu spaliny wprowadzone są stycznie do górnej części urządzenia a cząsteczki pyłu, jako cięższe, są przyciskane siłą odśrodkową do ścianki cylindrycznej i osuwają się do dolnej części stożkowej urządzenia, skąd są odprowadzane do urządzeń odpowielających?

- A. W kominie.
- B. W cyklonie.
- C. W elektrofiltrze.
- D. W komorze osadczej.

Zadanie 19.



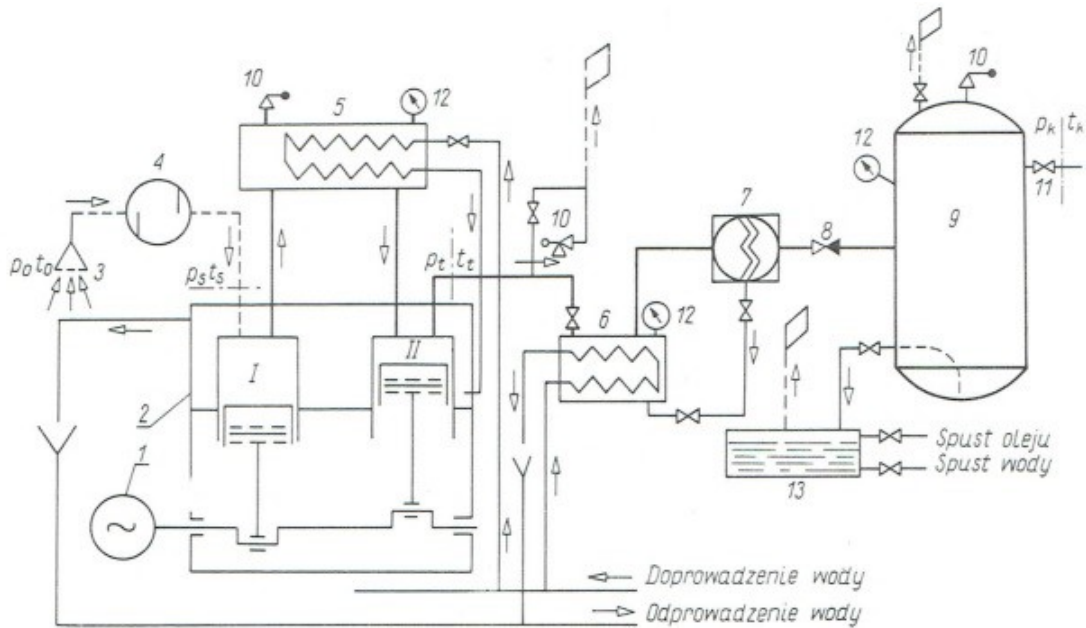
Schemat technologii i składowania odpadów na mokrym składowisku

- 1 - obwałowanie, 2 - zrzut....., 3 - odстойnik, 4 - ujście wody, 5 - strefa zrzutowa o frakcjach grubych i średnich, 6 – strefa ujęciowa o frakcjach pylistych i ilastych

W punkcie oznaczonym cyfrą 2 na rysunku następuje zrzut na składowisko

- A. pulpy.
- B. szlamu.
- C. popiołu lotnego.
- D. żużła sprasowanego.

Zadanie 20.



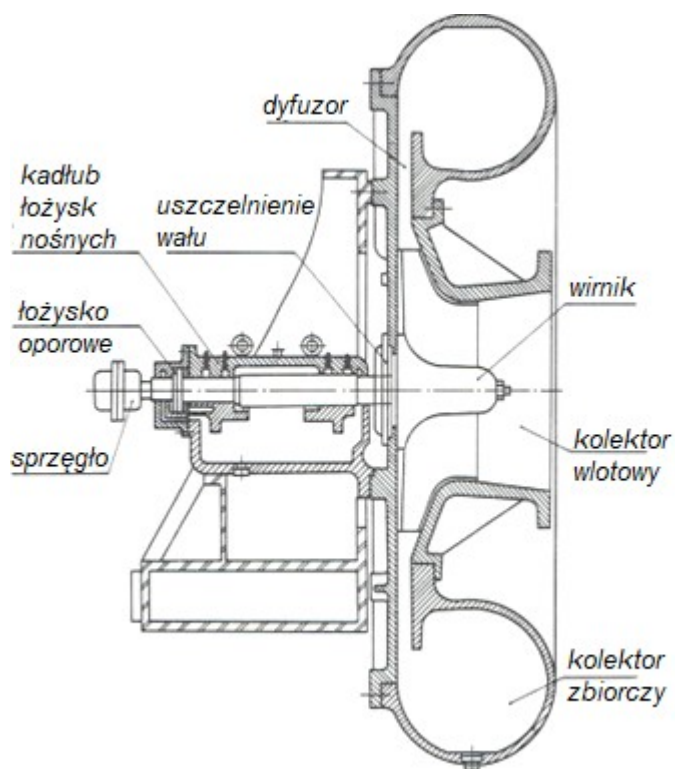
Na schemacie urządzenia sprężarkowego dwustopniowego powietrza zbiornik sprężonego powietrza został oznaczony cyfrą

- A. 4
- B. 5
- C. 7
- D. 9

Zadanie 21.

Na schemacie przedstawiono

- A. jednostopniową sprężarkę osiową.
- B. wielostopniową sprężarkę osiową.
- C. jednostopniową sprężarkę promieniową.
- D. wielostopniową sprężarkę promieniową.



Zadanie 22.

Urządzenie przedstawione na zdjęciu stosuje się do

- A. transportowania węgla do kotła.
- B. magazynowania węgla w zbiornikach.
- C. transportowania żużla na składowisko.
- D. magazynowania węgla na składowisku.



Zadanie 23.

| | |
|--|---------------------------|
| – typ | MKM-33 |
| – wydajność nominalna | 33 t/h |
| – wydajność średnia | 20 t/h |
| – zapotrzebowanie powietrza | 45 100 Nm ³ /h |
| – dopuszczalna maksymalna temperatura czynnika suszącego | 370°C |
| – zalecany przemiał/pozostałość na sicie | 0,09/32% |
| – maksymalna ziarnistość węgla | 30 mm |
| – moc silnika | 400 kW |
| – obroty nominalne elementów miazdzących | 735 obr./min |
| – napięcie | 6 kV |

W tabeli przedstawiono parametry techniczne

- A. taśmociągu.
- B. pompy wody.
- C. młyna węglowego.
- D. wentylatora poddmuchu.

Zadanie 24.

| Parametr | Wartość wymagana |
|---|-------------------|
| pH | min. pH 10 max 12 |
| zawartość siarczyn (SO ₃) ²⁻ w czasie pracy | min. 50 mg/l |
| zawartość siarczyn (SO ₃) ²⁻ w czasie zimnego postoju (stand-by) | min. 100 mg/l |
| przewodność (całkowita ilość substancji rozpuszczonych) | max. 6 000 μS/cm |
| zawartość żelaza (Fe) | max. 0,1 mg/l |

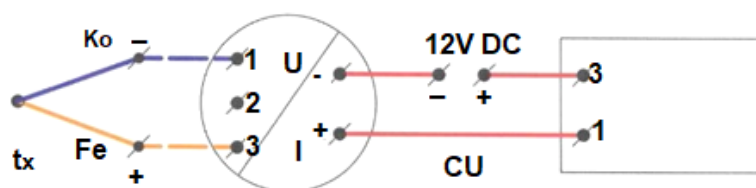
W tabeli przedstawiono wymagane parametry wody zasilającej kocioł. Które otrzymane w stacji uzdatniania parametry wskazują na **niewłaściwe** przygotowanie wody zasilającej?

| | pH | przewodność μS/cm | (SO ₃) ²⁻ w czasie pracy mg/l | (SO ₃) ²⁻ w czasie zimnego postoju mg/l | Fe mg/l |
|----|----|----------------------|--|---|------------|
| A. | 11 | 5 480 | 150 | 150 | 0,09 |
| B. | 12 | 6 400 | 100 | 200 | 0,50 |
| C. | 10 | 3 800 | 100 | 150 | 0,05 |
| D. | 10 | 3 000 | 200 | 250 | 0,08 |

Zadanie 25.

Na rysunku przedstawiono schemat układu do pomiaru

- A. gęstości.
- B. ciśnienia.
- C. przepływu.
- D. temperatury.



Zadanie 26.

Do pomiaru rezystancji izolacji przewodów elektrycznych należy zastosować

- A. watomierz.
- B. woltomierz.
- C. amperomierz.
- D. megaomomierz.

Zadanie 27.

Jaką wartość mocy potrzebnej do napędu wentylatora należy zapisać w miejscu oznaczonym ? w zamieszczonym protokole pomiarów wentylatora podmuchu?

- A. 2 432
- B. 24 320
- C. 30 400
- D. 32 000

| | |
|--|-------|
| Spiętrzenie wentylatora, Pa | 3 040 |
| Wydajność wentylatora, m ³ /s | 8 |
| Sprawność całkowita wentylatora | 0,80 |
| Sprawność silnika elektrycznego napędzającego wentylator | 0,95 |
| Moc potrzebna do napędu wentylatora, W | ? |

Zadanie 28.

| Wartość współczynnika rzeczywistej wydajności sprężarki tłokowej λ | Stan techniczny sprężarki |
|--|---|
| $> 0,77$ | Dobry stan techniczny sprężarki |
| $0,75 \div 0,77$ | Zadawalający stan techniczny sprężarki |
| $0,70 \div 0,75$ | Zły stan techniczny sprężarki – sprężarka do remontu |
| $0,65 \div 0,70$ | Bardzo zły stan techniczny sprężarki – sprężarka do wymiany |

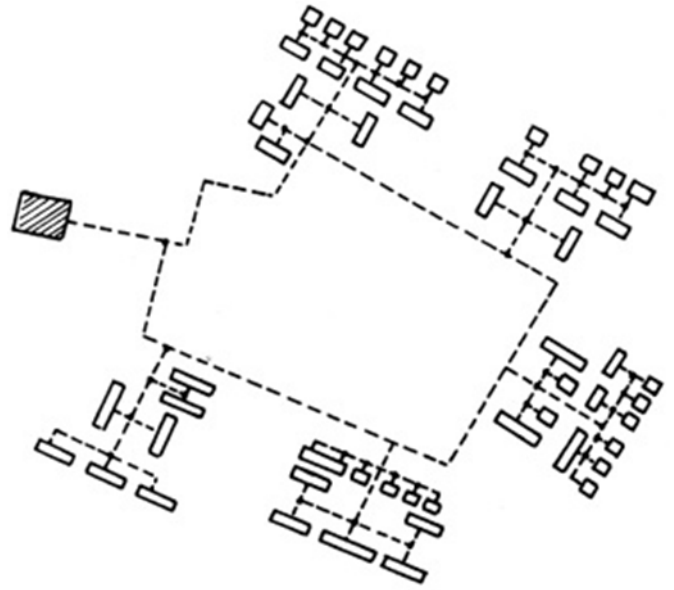
O stanie technicznym sprężarki tłokowej decyduje wartość współczynnika rzeczywistej wydajności. Otrzymany z obliczeń wynik wynoszący 0,73, na podstawie informacji zawartych w tabeli, świadczy o tym, że sprężarka

- A. klasyfikuje się do remontu.
- B. klasyfikuje się do wymiany.
- C. jest w dobrym stanie technicznym.
- D. jest w zadowalającym stanie technicznym.

Zadanie 29.

Który rodzaj sieci ciepłowniczej przedstawia rysunek?

- A. Pajeczą.
- B. Mieszaną.
- C. Pierścieniową.
- D. Kratownicową.



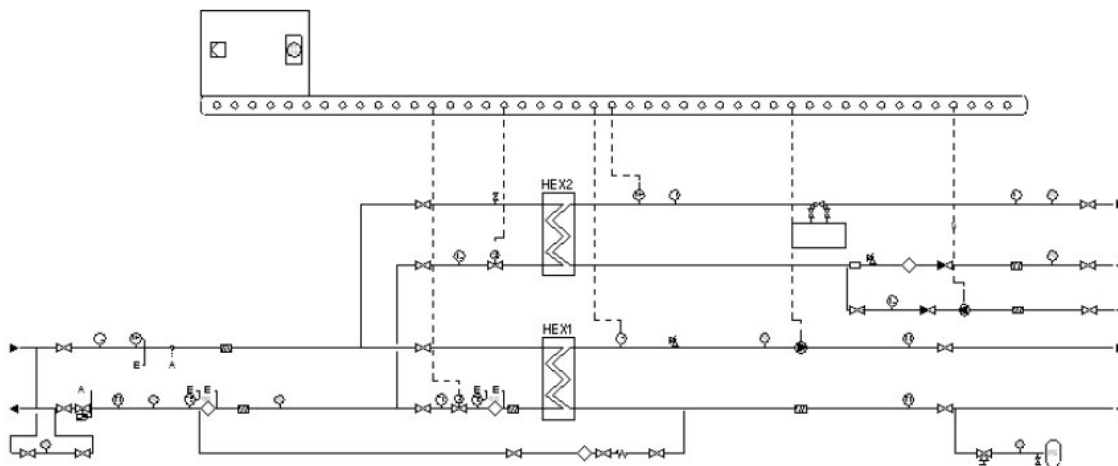
Zadanie 30.

| | |
|---|----------------------------|
| Wymiary: - wysokość: - szerokość: - głębokość: | 800 mm 650 mm 250 mm |
| Ciśnienie robocze: | 16 bar |
| Max. różnica ciśnienia zasilania i powrotu sieci: | 12 bar |
| Dyspozycja do modułu 1-wymiennikowego „na przyłączy”: | 1 bar |
| Obliczeniowa temperatura zasilania sieci (zima): | 130°C |
| Temperatura powrotu (zima): | 80°C |
| Temperatura obliczeniowa dla c.o.: | 80/60°C |
| Max. ciśnienie dla c.o.: | 3 bar |
| Max. moc dla c.o.: | 26 kW |
| Obliczeniowe opory hydrauliczne instalacji c.o.: | 14 do 20 kPa |

Węzeł ciepły, którego dane techniczne przedstawiono w tabeli, należy zastosować do celów

- A. technologicznych.
- B. centralnego ogrzewania.
- C. przygotowania ciepłej wody.
- D. podgrzewania powietrza wentylacyjnego.

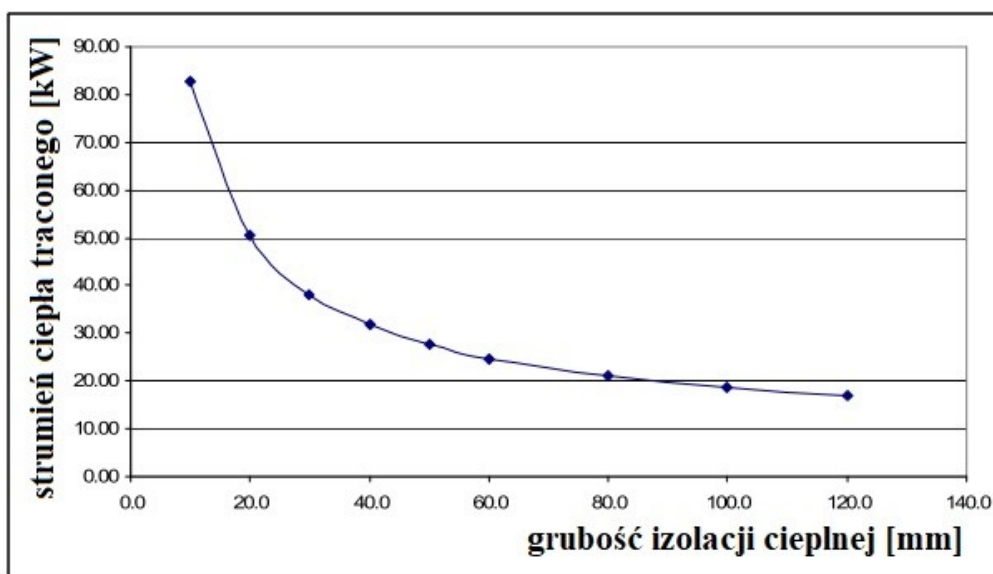
Zadanie 31.



Które wymienniki zastosowano w dwufunkcyjnym węźle cieplnym, którego schemat przedstawiono na rysunku?

- A. Płytowe.
- B. Rura w rurze.
- C. Mieszalnikowe.
- D. Płaszczowo-rurowe.

Zadanie 32.



Na rysunku przedstawiono zależność strumienia ciepła traconego do otoczenia w przewodach węzła cieplnego od grubości izolacji o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$. O ile zmniejszy się strumień ciepła traconego, jeżeli zwiększy się grubość izolacji z 20 mm do 40 mm?

- A. O 15 kW
- B. O 20 kW
- C. O 30 kW
- D. O 35 kW

Zadanie 33.

| D_{nom} [mm] | Grubość obliczeniowej warstwy izolacji [mm] przy temperaturze przesyłanego czynnika | | | | |
|-------------------|---|-------|--------|--------|--------|
| | do 60 °C | 95 °C | 135 °C | 150 °C | 200 °C |
| ≤ 20 | 15 | 20 | 30 | 35 | 45 |
| 25 | 15 | 20 | 30 | 35 | 45 |
| 32 | 15 | 25 | 35 | 40 | 50 |
| 40 | 15 | 25 | 40 | 40 | 50 |
| 50 | 20 | 25 | 40 | 45 | 60 |
| 65 | 20 | 30 | 45 | 50 | 60 |
| 80 | 25 | 35 | 50 | 55 | 65 |
| 100 | 25 | 40 | 55 | 60 | 75 |
| 125 | 30 | 45 | 60 | 65 | 80 |
| 150 | 35 | 45 | 65 | 70 | 90 |
| 200 | 40 | 50 | 70 | 75 | 90 |
| 250 | 40 | 55 | 75 | 80 | 95 |

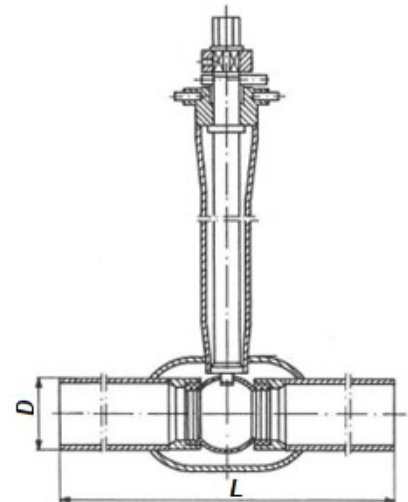
W tabeli przedstawiono wyciąg z normy dotyczący minimalnej grubości warstwy izolacji przy określonej temperaturze przesyłanego czynnika. Ile wynosi minimalna grubość izolacji dla rurociągu o średnicy $D_{nom} = 80$ mm, jeżeli temperatura przesyłanego czynnika wynosi 95°C?

- A. 25 mm
- B. 35 mm
- C. 50 mm
- D. 65 mm

Zadanie 34.

Budowę, którego elementu sieci ciepłowniczej przestawia rysunek?

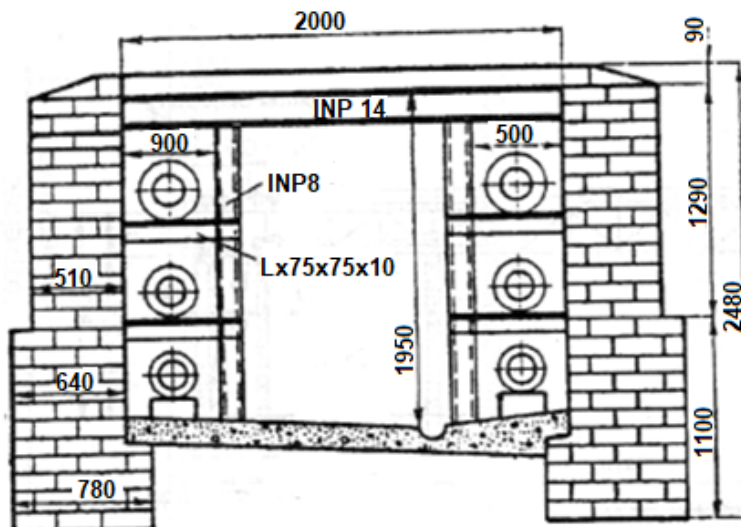
- A. Zasuwy klinowej.
- B. Zaworu kulowego.
- C. Zasuwy dławikowej.
- D. Zaworu grzybkowego.



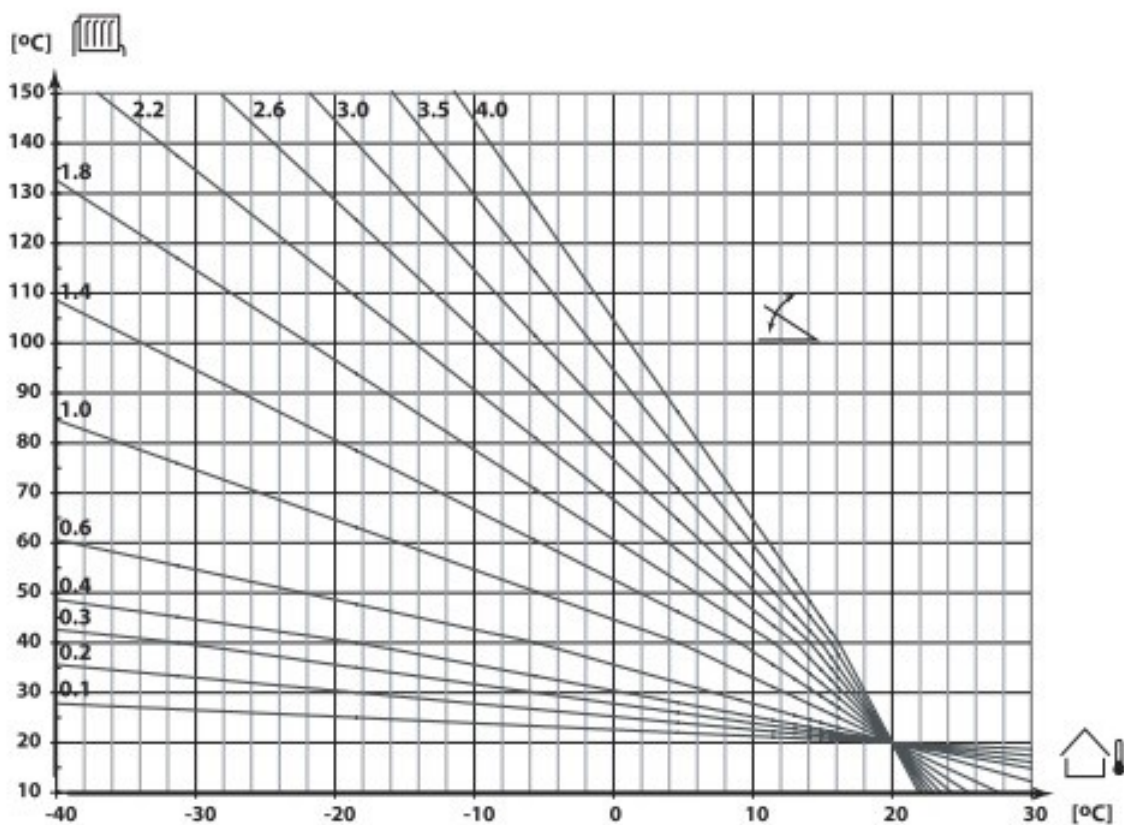
Zadanie 35.

Na rysunku został przedstawiony sposób układania sieci ciepłej w kanale

- A. przechodnim.
- B. półprzechodnim.
- C. nieprzechodnim łupinowym.
- D. nieprzechodnim betonowym.



Zadanie 36.

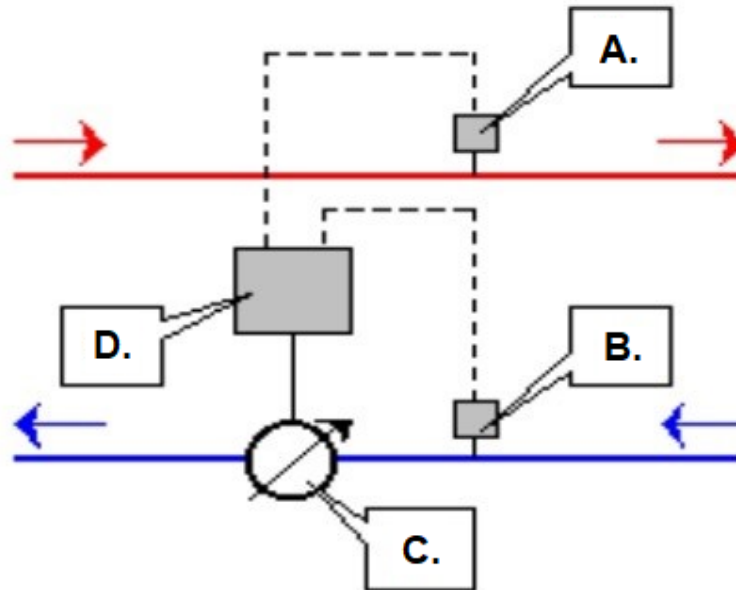


Na wykresie przedstawiono krzywe grzewcze. Dla ogrzewania podłogowego przyjmuje się krzywą grzewczą 0,4. Jaką należy ustawić temperaturę na zasilaniu dla temperatury zewnętrznej wynoszącej -15°C ?

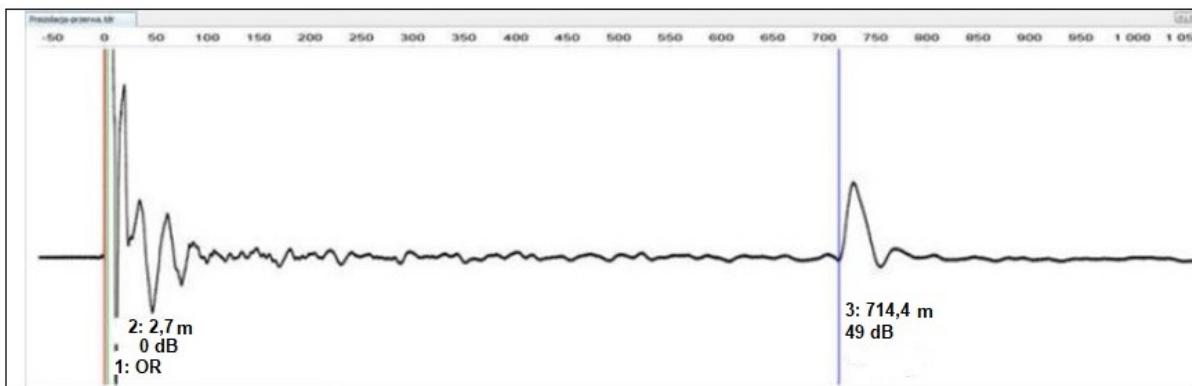
- A. 28°C
- B. 38°C
- C. 45°C
- D. 22°C

Zadanie 37.

W układzie pomiarowym zużycia ciepła w instalacji ciepłowniczej zainstalowano czujniki temperatury, przelicznik oraz ciepłomierz. W którym miejscu należy zainstalować ciepłomierz?



Zadanie 38.



Powyższy wykres ukazujący lokalizację przerwy drutu alarmowego rurociągu preizolowanego otrzymuje się na ekranie

- A. multimetru.
- B. endoskopu.
- C. oscyloskopu.
- D. reflektometru.

Zadanie 39.

Elementy przedstawione na rysunkach stosuje się podczas napraw instalacji centralnego ogrzewania do wykonywania połączeń

- A. wtykowych.
- B. lutowanych.
- C. zaciskowych.
- D. gwintowanych.



Zadanie 40.

Urządzenie przedstawione na rysunku stosuje się do

- A. gięcia rur.
- B. łączenia rur.
- C. obcinania rur.
- D. rowkowania rur.

