

Nazwa kwalifikacji: **Eksplotacja instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii cieplnej**

Oznaczenie kwalifikacji: **E.22**

Wersja arkusza: **X**

E.22-X-15.05

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2015

CZĘŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 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”:

	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.

Ze względu na rodzaj paleniska kotły pyłowe są zaliczane do kotłów

- A. fluidalnych.
- B. rusztowych.
- C. komorowych.
- D. warstwowych.

Zadanie 2.

Ze względu na rodzaj obiegu wodno-parowego kotły La Monta są zaliczane do kotłów z obiegiem

- A. naturalnym.
- B. wymuszonym.
- C. wspomagany.
- D. przepływowym.

Zadanie 3.

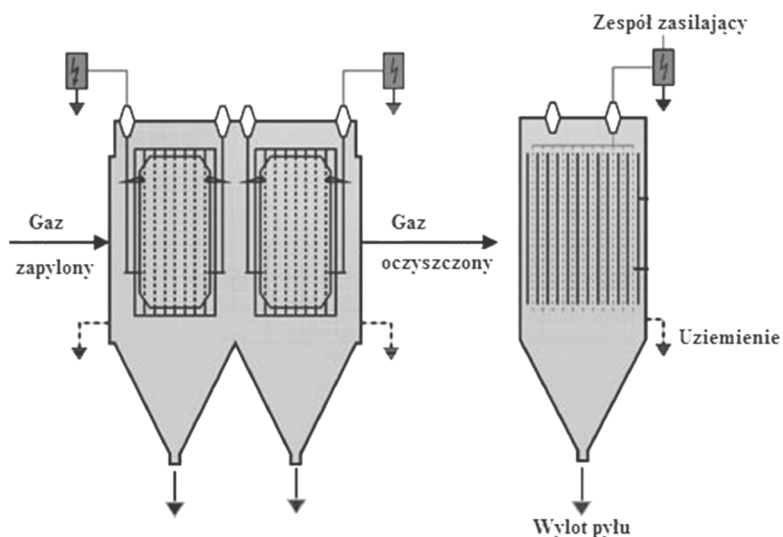
Wodne kotły grzewcze należy stosować do produkcji

- A. pary mokrej.
- B. ciepłej wody.
- C. pary nasyconej.
- D. pary przegrzanej.

Zadanie 4.

Na rysunku przedstawiono schemat odpylacza

- A. żaluzjowego.
- B. tkaninowego.
- C. cyklonowego.
- D. elektrostatycznego.



Zadanie 5.

Wentylator ciągu stosowany jest w celu

- A. doprowadzania powietrza do młyna węglowego.
- B. usuwania spalin z podgrzewacza powietrza.
- C. usuwania spalin z komory paleniskowej.
- D. doprowadzania powietrza do kotła.

Zadanie 6.

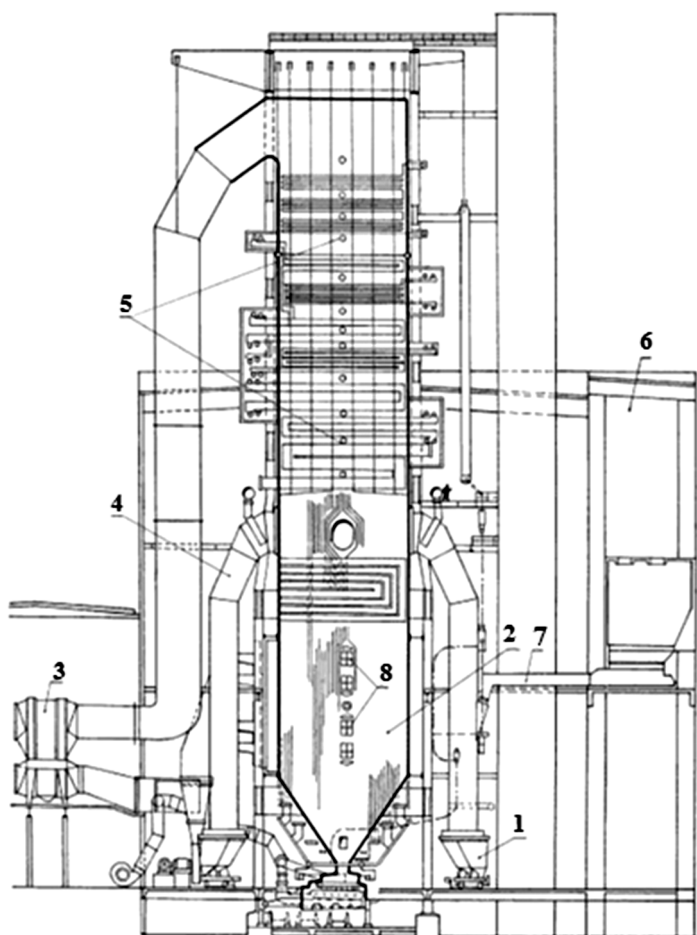
Na rysunku przedstawiono symbol graficzny

- A. wentylatora podmuchu.
- B. turbiny kondensacyjnej.
- C. pompy wody zasilającej.
- D. podgrzewacza regeneracyjnego.



Zadanie 7.

Rysunek przedstawia kocioł



- 1. młyn węglowy
- 2. komora paleniskowa
- 3. podgrzewacz powietrza
- 4. pobór spalin do suszenia węgla
- 5. powierzchnie ogrzewalne
- 6. zasobnik węgla
- 7. podajnik węgla
- 8. palnik

- A. przepływowy jednociągowy.
- B. przepływowy wielociągowy.
- C. opromieniowany z obiegiem naturalnym.
- D. opromieniowany z obiegiem wymuszonym.

Zadanie 8.

W odpylaczach cyklonowych ziarna pyłu wychwytywane są ze strumienia spalin pod wpływem działania

- A. filtracji.
- B. siły grawitacji.
- C. siły odśrodkowej.
- D. pola elektrostatycznego.

Zadanie 9.

Separatory magnetyczne służą do wychwycenia ze strumienia paliwa

- A. metali.
- B. drewna.
- C. piasku i żwiru.
- D. tworzyw sztucznych.

Zadanie 10.

W celu usunięcia z wody substancji organicznych i olejów stosuje się proces

- A. koagulacji.
- B. filtrowania.
- C. klarowania.
- D. dekarbonizacji.

Zadanie 11.

Kotły przeznaczone do spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych to kotły

- A. rusztowe.
- B. fluidalne.
- C. komorowe.
- D. warstwowe.

Zadanie 12.

Intensywność wymiany ciepła wewnątrz kotła parowego między mieszaniną wodno-parową a spalinami określa

- A. sekundowe zużycie paliwa.
- B. obciążenie cieplne powierzchni rusztu.
- C. obciążenie cieplne komory paleniskowej.
- D. natężenie cieplne powierzchni ogrzewalnej.

Zadanie 13.

Do pomiaru natężenia przepływu wody grzewczej w rurociągu stosuje się

- A. wakuometr.
- B. rurkę Pitota.
- C. rurkę Prandtla.
- D. zwężkę Venturiego.

Zadanie 14.

Który z manometrów, przedstawionych na rysunku, należy zastosować do pomiaru ciśnienia $p = 4 \text{ MPa}$, panującego w walczaku kotła OR – 32?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 15.

Który typ kotła wytwarza parę wylotową o parametrach nadkrytycznych?

L.p	Typ kotła	Parametry pary wylotowej	
		ciśnienie <i>p</i> , bar	temperatura <i>t</i> , °C
1.	OR – 35M	40	450
2.	OP – 140	135	540
3.	BB – 1150	183	540
4.	BB – 2400	261	554

Parametry krytyczne wody: $p = 22,115 \text{ MPa}$, $T = 647,3 \text{ K}$

- A. OP – 140
B. OR – 35M
C. BB – 1150
D. BB – 2400

Zadanie 16.

Jaka metoda odsiarczania spalin pozwala na odprowadzanie oczyszczonych spalin do atmosfery poprzez pokazany na fotografii obiekt?



- A. Sucha.
B. Mokra.
C. Półsucha.
D. Półmokra.

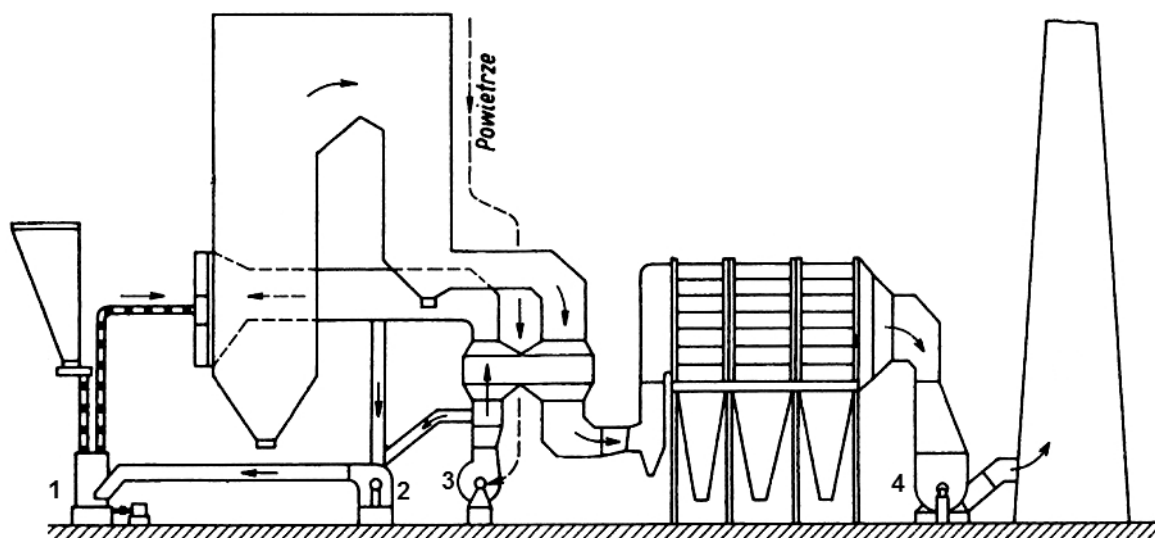
Zadanie 17.

Jakie kotły należy zastosować do spalania niskokalorycznych, zsiarczonych paliw stałych o bardzo dużej zawartości popiołu?

- A. Fluidalne.
- B. Rusztowe.
- C. Konwekcyjne.
- D. Opromieniowane.

Zadanie 18.

Rysunek przedstawia schemat instalacji kotłowej. Którym numerem oznaczono wentylator ciągu (spalin)?



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

Zadanie 19.

Pył węglowy wprowadzany jest do wnętrza komory paleniskowej poprzez

- A. palniki.
- B. dysze OFA.
- C. ruchomy ruszt.
- D. podajnik ślimakowy.

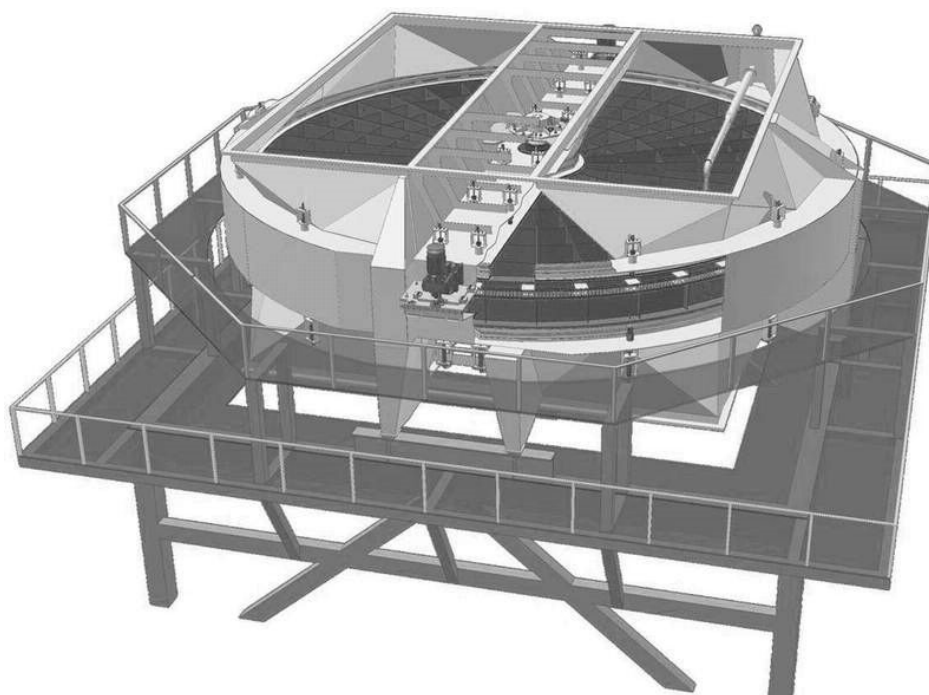
Zadanie 20.

Zadaniem młyna węglowego jest

- A. mielenie i suszenie węgla.
- B. wyłącznie mielenie węgla.
- C. mielenie i odgazowanie węgla.
- D. mielenie, suszenie i odgazowanie węgla.

Zadanie 21.

W przedstawionym na zdjęciu obrotowym podgrzewaczu powietrza wymiana ciepła zachodzi pomiędzy



- A. gorącą wodą a chłodnym powietrzem.
- B. gorącymi spalinami a ciepłym powietrzem.
- C. gorącymi spalinami a chłodnym powietrzem.
- D. gorącym powietrzem a chłodnym powietrzem.

Zadanie 22.

Stosowane w kotłach pyłowych palniki niskoemisyjne pozwalają na ograniczenie emisji

- A. tlenków azotu.
- B. tlenków siarki.
- C. popiołu lotnego.
- D. dwutlenku węgla.

Zadanie 23.

Do zasilania kotłów energetycznych, w których ciśnienie nie przekracza 4 MPa, należy zastosować wodę o odczynie obojętnym lub

- A. słabo kwaśnym.
- B. silnie kwaśnym.
- C. słabo zasadowym.
- D. silnie zasadowym.

Rodzaj zanieczyszczenia	Ciśnienie, MPa		
	< 4	4÷10	> 10
Woda zasilająca			
Twardość, mval/l	10	5	3
Zawartość SiO ₂ , mg/l	-	300	100
Zawartość O ₂ , mg/l	20	30	10
Zawartość Fe, mg/l	70	20	20
Zawartość Cu, mg/l	20	5	-
pH*	7,0 ÷ 8,5	> 8,5	> 8,5
*pH < 4,6 – odczyn silnie kwaśny; 4,6÷7,0 – odczyn słabo kwaśny; 7,0÷8,5 – odczyn słabo zasadowy; > 8,5 – odczyn silnie zasadowy			

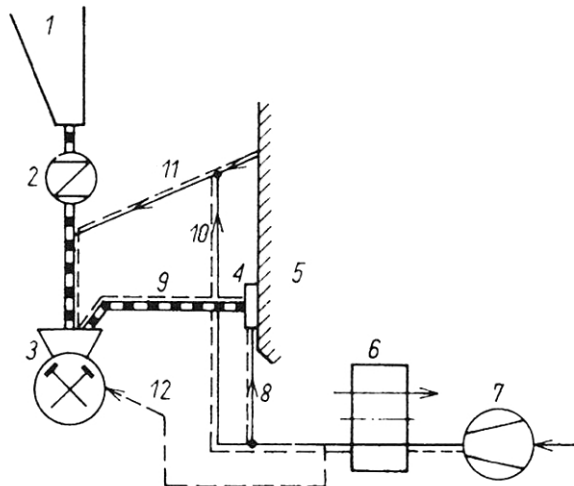
Zadanie 24.

Współspalanie polega na mieszaniu węgla

- A. z biomasą.
- B. z odpadami.
- C. z paliwami ciekłymi.
- D. kamiennego z brunatnym.

Zadanie 25.

Rysunek przedstawia schemat instalacji przygotowania pyłu węglowego. Jakie ciśnienie panuje wewnątrz młyna?



- 1. zasobnik węgla
- 2. podajnik
- 3. młyn
- 4. palniki
- 5. komora paleniskowa
- 6. podgrzewacz powietrza
- 7. wentylator powietrza
- 8. powietrze wtórne
- 9. pył węglowy
- 10. powietrze pierwotne
- 11. spaliny
- 12. powietrze uszczelniające młyn

- A. Nadciśnienie.
- B. Małe podciśnienie.
- C. Duże podciśnienie.
- D. Ciśnienie atmosferyczne.

Zadanie 26.

Rurociągi sprężonego powietrza oznaczone są kolorem

- A. żółtym.
- B. czarnym.
- C. zielonym.
- D. błękitnym.

Zadanie 27.

W którym ze sposobów usuwania popiołu i żużla z kotła wykorzystuje się pompy bagrowe?

- A. Mechanicznym.
- B. Pneumatycznym.
- C. Hydraulicznym ciśnieniowym.
- D. Hydraulicznym grawitacyjnym.

Zadanie 28.

Podczas awarii turbozespołu do ochładzania i obniżania ciśnienia pary przegrzanej wytworzonej w kotle służy

- A. skraplacz.
- B. chłodnia kominowa.
- C. chłodnia wentylatorowa.
- D. stacja redukcyjno-schładzająca.

Zadanie 29.

Do zabezpieczenia wodnej instalacji grzewczej przed wzrostem objętości czynnika wskutek wzrostu temperatury należy stosować

- A. odwadniacz.
- B. zawór spustowy.
- C. naczynie wzbiornicze.
- D. zawór bezpieczeństwa.

Zadanie 30.

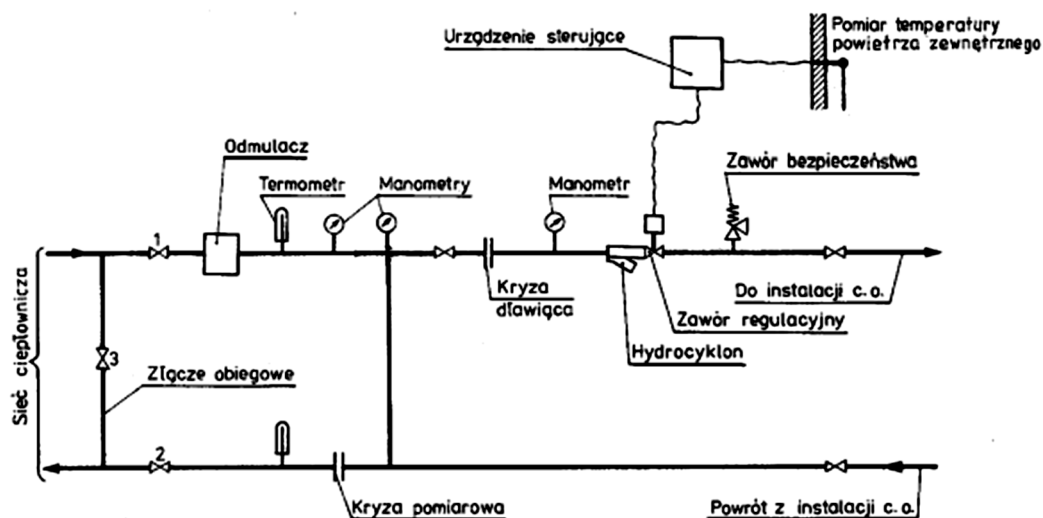
Pod jakim ciśnieniem próbnym należy przeprowadzać badanie instalacji dla obliczeniowej temperatury zasilania nieprzekraczającej 100°C oraz ciśnieniu roboczym 0,6 MPa?

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną – ciśnienie próbne instalacji centralnego ogrzewania			
Lp.	Obliczeniowa temperatura zasilania	Rodzaj urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienia próbne w najniższym punkcie instalacji
-	°C	-	bar
1	$t < 100$	– dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej normy – grzejniki płaszczone	$p_r^{*}) + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczonego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^{*}) + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)
2	$100 < t < 120$	– dowolne z ograniczeniami wynikającymi z właściwej normy	9
3	$t > 120$	– dowolne z ograniczeniami wynikającymi z właściwej normy – z rur gładkich i ożebrowanych stalowych – taśmy promieniujące – z rur żebrowych żeliwnych	$1,5 p_r^{*})$
*) ciśnienie robocze			

- A. 4 bar
- B. 6 bar
- C. 8 bar
- D. 9 bar

Zadanie 31.

Rysunek przedstawia węzeł cieplny



- A. bezpośredni.
B. wymiennikowy.
C. hydroelewatorowy.
D. zmieszania pompowego.

Zadanie 32.

Rurociągi sieci ciepłowniczej należy układać ze spadkiem w celu zapewnienia

- A. odwodnienia.
B. odpowietrzenia.
C. kompensacji sztucznej.
D. kompensacji naturalnej.

Zadanie 33.

Jaka powinna być grubość izolacji dla pionu o średnicy 25 mm, który transportuje wodę grzewczą o temperaturze 95°C?

Wymagania grubości izolacji dla instalacji przechodzących przez pomieszczenia ogrzewane o temperaturze $t \geq 12^{\circ}\text{C}$ dla różnych temperatur wody grzewczej			
Średnica rury, mm	do 60°C	95°C	135°C
≤ 20	15	20	30
25	15	20	30
32	15	25	35
40	15	25	40
50	20	25	40
65	20	30	45

- A. 20 mm
B. 25 mm
C. 35 mm
D. 40 mm

Zadanie 34.

Który materiał należy zastosować do izolacji rur w węźle cieplnym, jeżeli temperatura pracy instalacji przekracza 175°C, a grubość izolacji powinna wynosić 55 mm?

Nazwa materiału –otuliny izolacyjnej	Współczynnik przewodzenia ciepła, W/mK	Zakres występowania	Temperatura pracy instalacji	Zastosowanie
HT/Armaflex (izolacja z kauczuku syntetycznego)	0,045	Dla rur o średnicy zewnętrznej 10÷89 mm, grubość izolacji 10, 13, 19, 25 mm	-50 do 150°C krótkotrwale 175°C	Instalacje solarne, gorącego gazu, grzewcze, przemysłowe
Izovet (łupki izolacyjne z pianki twardej)	0,033	Otuliny dwudzielne dla rur 125, 150, 200 mm grubość izolacji 40, 45, 50 mm	150°C	Dla rur w węzłach cieplnych, rur parowych
Rockwool	0,041	Dla rur o średnicy zewnętrznej 18÷133 mm, grubość izolacji 20÷60 mm	250°C	Dla rur w węzłach cieplnych, rur parowych
Paroc Section AluCoat T, otulina z wełny skalnej pokryta folią aluminiową	0,036	Dla rur o średnicy zewnętrznej 15÷324 mm, grubość izolacji 20÷100 mm	700°C	Izolacja termiczna i akustyczna instalacji wody zimnej, ciepłej, c.o

- A. Izovet.
- B. Rockwool.
- C. HT/Armaflex.
- D. Paroc Section.

Zadanie 35.

Przedstawione na zdjęciu urządzenie jest stosowane do pomiaru

- A. ilości zużytego ciepła.
- B. ilości wody w grzejniku.
- C. temperatury w pomieszczeniu.
- D. temperatury wody w grzejniku.



Zadanie 36.

Dodawane do czynników grzewczych instalacji centralnego ogrzewania substancje chemiczne zwane inhibitorami służą do

- A. usunięcia korozji.
- B. zatrzymania korozji.
- C. usunięcia kamienia kotłowego.
- D. zatrzymania wytrącania się osadów.

Zadanie 37.

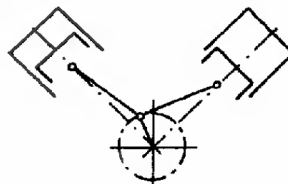
Zbędnym elementem węzła cieplnego bezpośredniego zasilania jest

- A. manometr.
- B. termometr.
- C. kryza dławiąca.
- D. wymiennik ciepła.

Zadanie 38.

Na rysunku przedstawiony jest schemat sprężarki tłokowej pracującej w układzie

- A. kątowym L
- B. widlastym V
- C. widlastym W
- D. widlastym VV



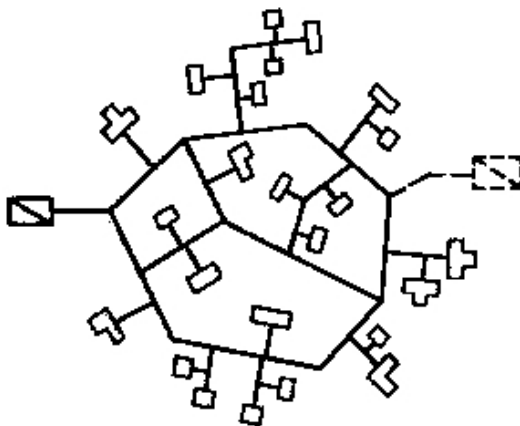
Zadanie 39.

Do odazotowania spalin wykorzystuje się

- A. gips.
- B. jonity.
- C. amoniak.
- D. tlenek wapnia.

Zadanie 40.

Na rysunku przedstawiony jest schemat sieci ciepłowniczej zaprojektowanej w układzie



- A. pajęczym.
- B. promieniowym.
- C. kratownicowym.
- D. wielopierścieniowym.

