

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja 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**

### **CZEŚĆ 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 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”:

<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.**

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. wspomaganym.
- D. przepływowym.

**Zadanie 3.**

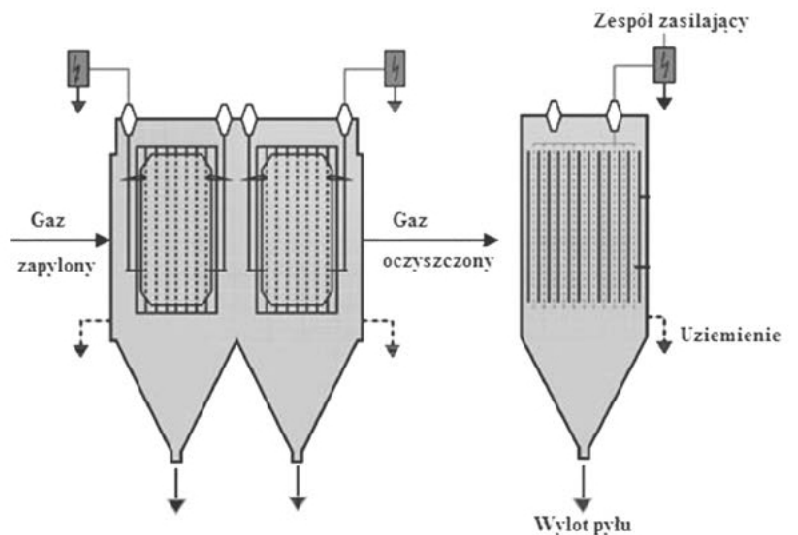
Wodne kotły grzewcze należy stosować do produkcji

- 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.

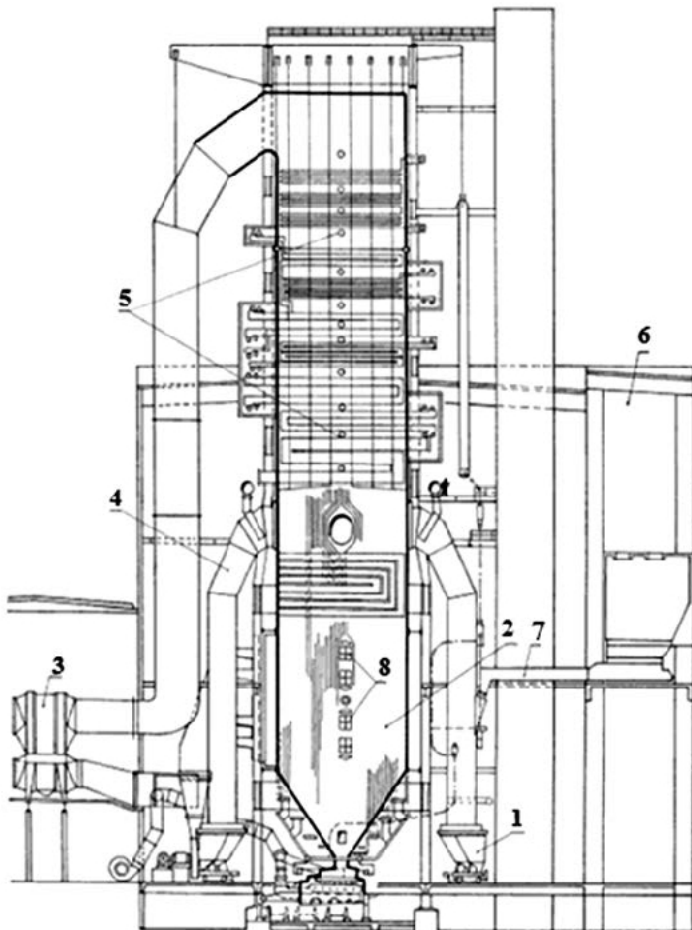
**Zadanie 6.**

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 $p$ , bar	temperatura $t$ , °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.



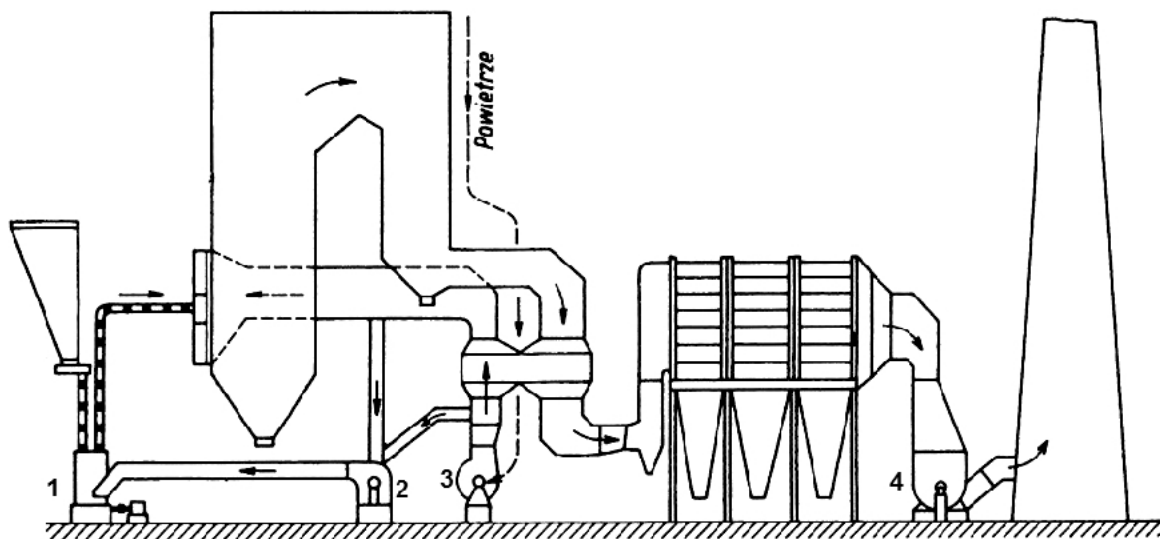
**Zadanie 17.**

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.

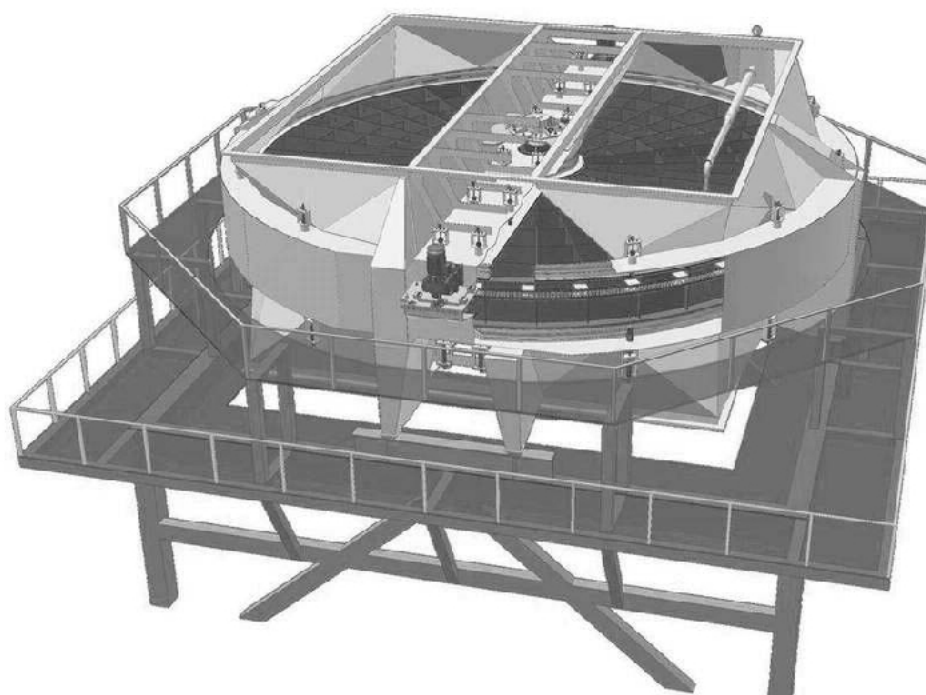
**Zadanie 20.**

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 <sub>2</sub> , mg/l	-	300	100
Zawartość O <sub>2</sub> , 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			

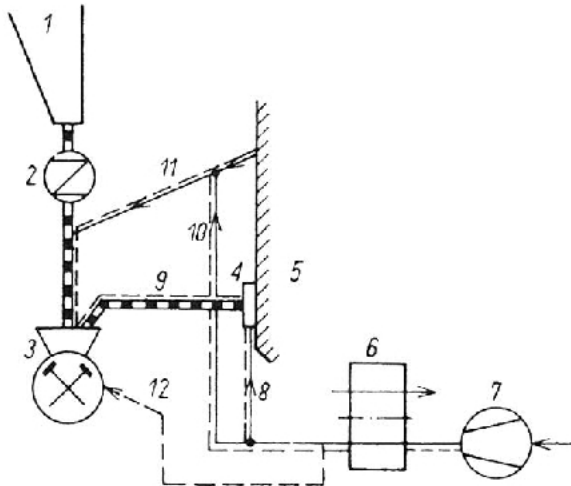
**Zadanie 24.**

Współspalanie polega na mieszanii 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?

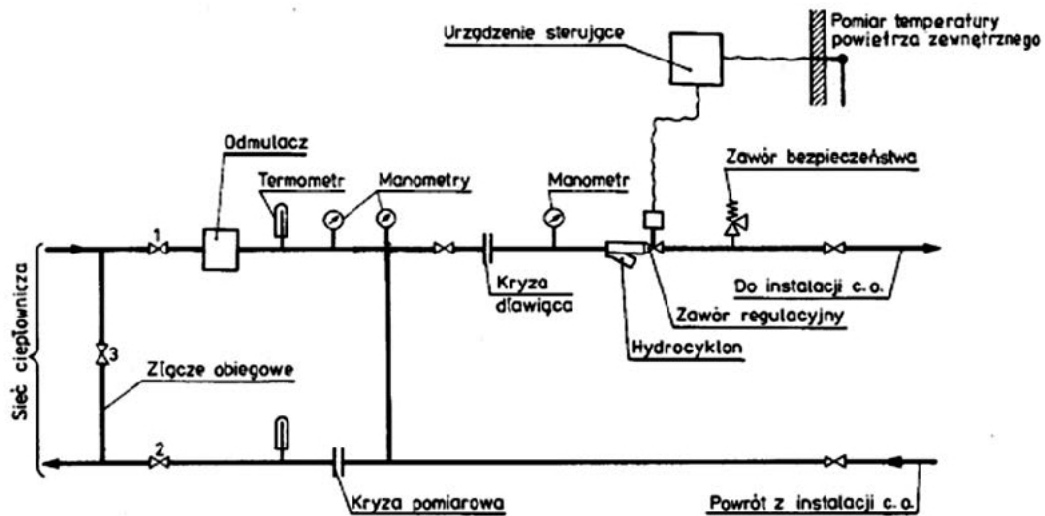
Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną – ciśnienie próbne instalacji centralnego ogrzewania			
Lp.	Obliczeniowa temperatura zasilania	Rodzaj urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienia próbne w najniższym punkcie instalacji
-	°C	-	bar
1	$t < 100$	– dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej normy – 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 żebranych 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.**

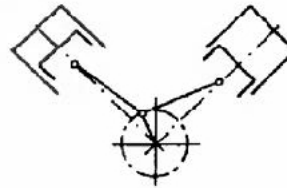
Zbędnym elementem węzła cieplnego bezpośredniego zasilania jest

- 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

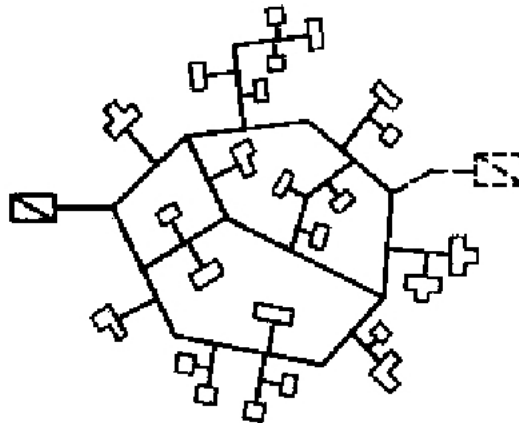
**Zadanie 39.**

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.

