

**Arkusze zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2020

CKE **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

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

Oznaczenie kwalifikacji: **E.22**

Wersja arkusza: **SG**

E.22-SG-22.06

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2022

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 18 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”:

☒	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.

Które kotły umożliwiają realizację procesu odsiarczania spalin w komorze paleniskowej oraz charakteryzują się niską emisją NOx?

- A. Pyłowe.
- B. Fluidalne.
- C. Rusztowe.
- D. Komorowe.

Zadanie 2.



Które urządzenie pomocnicze kotła energetycznego zostało przedstawione na ilustracji?

- A. Elektrofiltr.
- B. Młyn węglowy.
- C. Pompa zasilająca.
- D. Krusząka młotkowa.

Zadanie 3.



Które urządzenie elektrowni ciepłej zostało przedstawione na ilustracji?

- A. Walczak.
- B. Skraplacz.
- C. Podgrzewacz wody.
- D. Odpylacz elektrostatyczny.

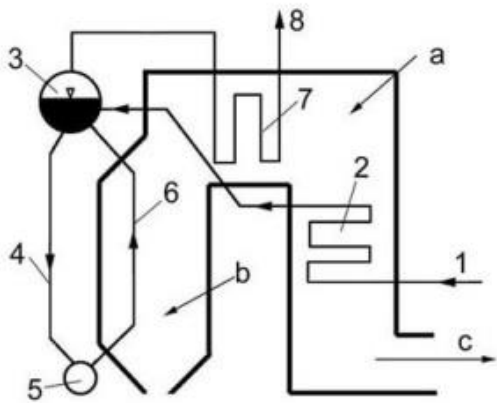
Zadanie 4.

- *Wydajność parowa znamionowa - 50,0 t/h*
- *Minimalna wydajność parowa - $\geq 30,0$ t/h*
- *Ciśnienie pary na wylocie - 67 bar*
- *Temperatura pary na wylocie - $490,0 \pm 5$ °C*
- *Temperatura pary dla min. wydajności parowej - 420,0 °C*
- *Temperatura wody zasilającej - 105,0 °C*

Którego urządzenia parametry techniczne zostały przedstawione w ramce?

- A. Kotła parowego.
- B. Turbiny parowej.
- C. Skraplacza pary.
- D. Wyparki przemysłowej.

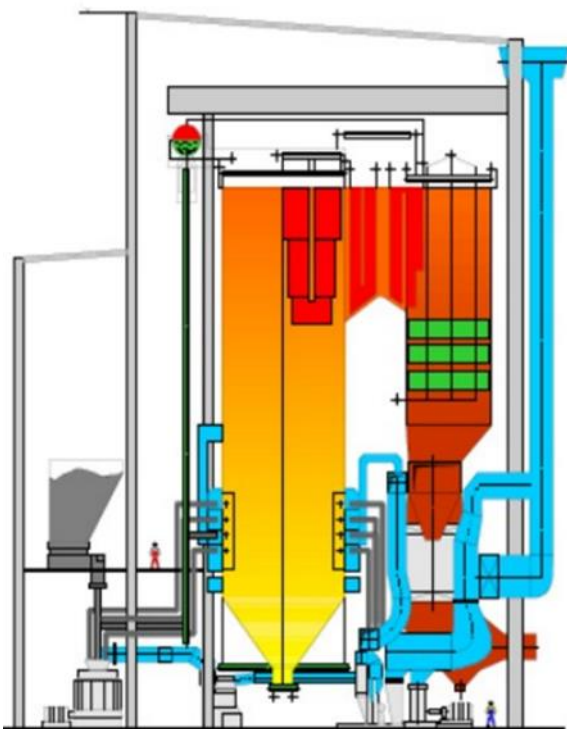
Zadanie 5.



Które urządzenie kotła energetycznego oznaczono na schemacie numerem 2?

- A. Walczak.
- B. Podgrzewacz wody.
- C. Przegrzewacz pary.
- D. Podgrzewacz powietrza.

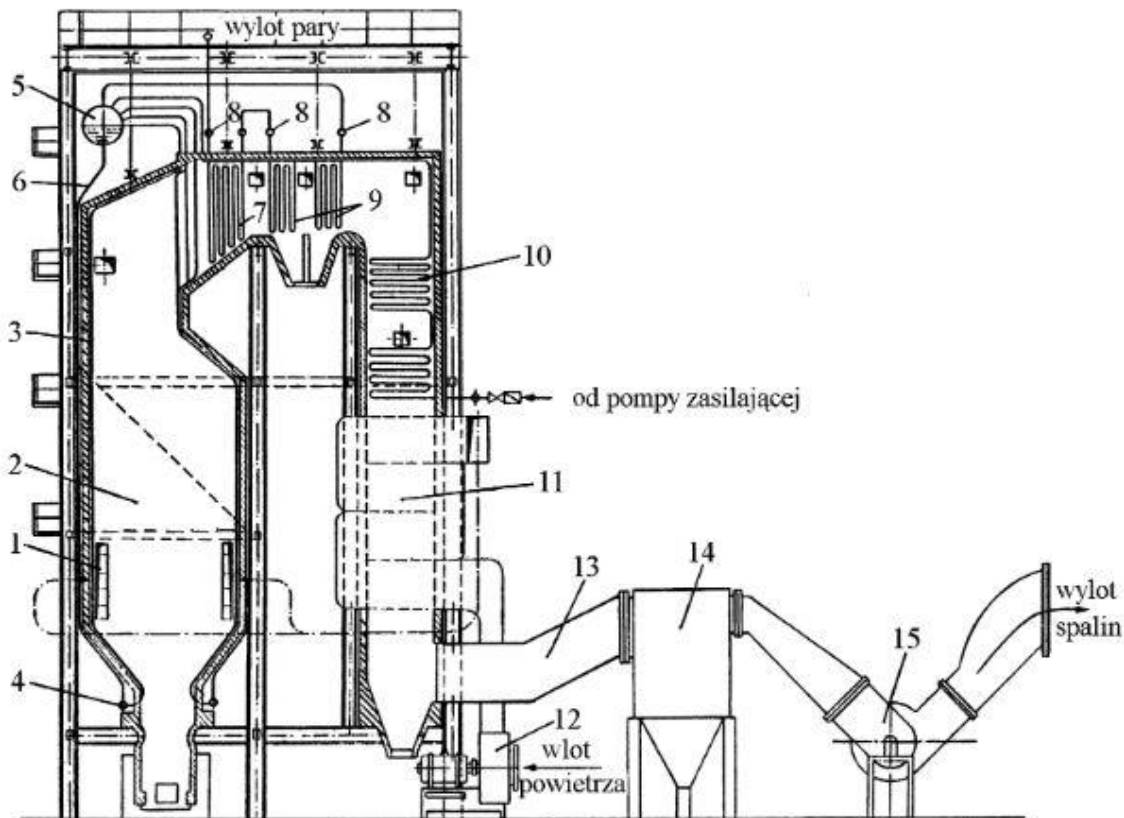
Zadanie 6.



Na ilustracji przedstawiono schemat kotła

- A. dwuciągowego, przepływowego.
- B. jednociągowego, przepływowego.
- C. dwuciągowego z naturalnym obiegiem wody.
- D. jednociągowego z naturalnym obiegiem wody.

Zadanie 7.



Który z elementów kotła został oznaczony na ilustracji numerem 15?

- A. Palnik pyłowy.
- B. Wentylator ciągu.
- C. Pompa obiegowa.
- D. Wymiennik ciepła.

Zadanie 8.

Które kotły odznaczają się najniższą wydajnością produkcji pary?

- A. Pyłowe.
- B. Fluidalne.
- C. Rusztowe.
- D. Komorowe.

Zadanie 9.

Kocioł wyposażony jest w dwie pompy cyrkulacyjne.

W układzie przygotowania paliwa zastosowano 8 szt. młynów wentylatorowych. Każdy młyn zasila jeden dwu-sekcyjny palnik strumieniowy. Węgiel do młynów podawany jest za pomocą zespołu podajników. Rozpalanie kotła odbywa się przy użyciu palników mazutowych. Podawanie powietrza do kotła i odprowadzenie spalin zaprojektowano w układzie w skład którego wchodzi:

- wentylatory powietrza typu AP – 1/22/12 – 2 szt.*
- wentylatory spalin typu An-37e6 – 2 szt.*
- obrotowe podgrzewacze powietrza D 29,5/1900 – 2 szt.*

Pod lejem komory paleniskowej zabudowano dwa ruszty dopalające typu Rty. Żużel z kotła odprowadzany jest do kanału grawitacyjnego odżużlania poprzez kruszarkę za pomocą odżużlacza zgrzeblowego. Do ochrony środowiska zastosowano takie urządzenia i instalacje jak: elektrofiltre typu 2 HE-2×42 – 2 szt.; tłumiki hałasu wentylatorów powietrza; instalacje odsiarczania spalin.

W ramce przedstawiono fragment danych technicznych kotła BB – 1150. Które urządzenie zastosowano do oczyszczania spalin z popiołu?

- A. An-37e6
- B. 2 HE-2×42
- C. AP – 1/22/12
- D. D 29,5/1900

Zadanie 10.

Kotły, w których wykorzystuje się proces powstawania dynamicznej zawiesiny, składającej się z drobnych cząsteczek ciała stałego wędrujących w strumieniu cieczy lub gazu, to kotły

- A. pyłowe.
- B. gazowe.
- C. fluidalne.
- D. kondensacyjne.

Zadanie 11.

Który element układu automatycznej regulacji zabezpiecza kocioł parowy przed niedopuszczalnym wzrostem ciśnienia produkowanej pary?

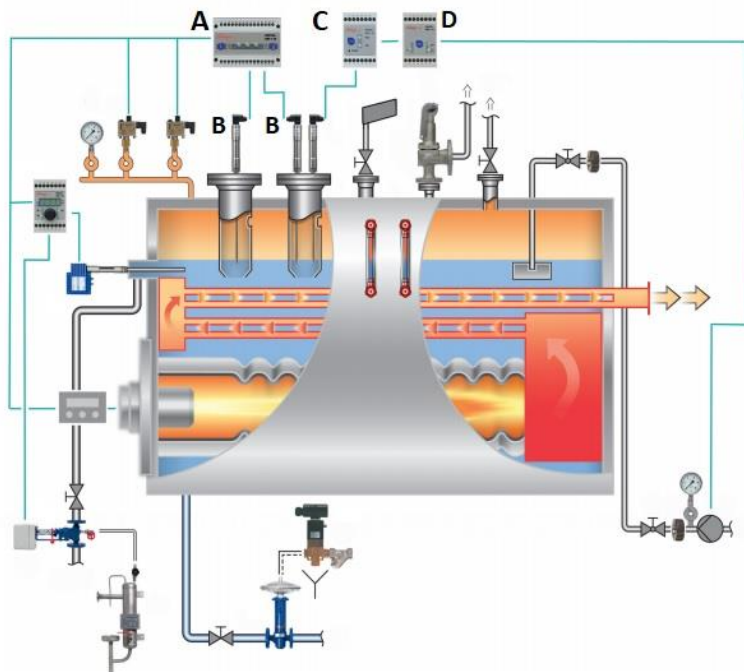
- A. Zawór zwrotny.
- B. Przetwornik ciśnienia.
- C. Zawór bezpieczeństwa.
- D. Ogranicznik poziomu wody.

Zadanie 12.

Symbol kotła	Ciśnienie pary, MPa	Temperatura pary, °C
BB-1345	28,51	603,2
BB-1150	20,3	545
BB-2400	26,1	554
CFB	27,5	560
Parametry punktu krytycznego dla H ₂ O: $p_k = 220,6 \text{ bar}$; $T_k = 647 \text{ K}$		

Na podstawie danych w tabeli określ, który z kotłów **nie jest** kotłem na parametry nadkrytyczne.

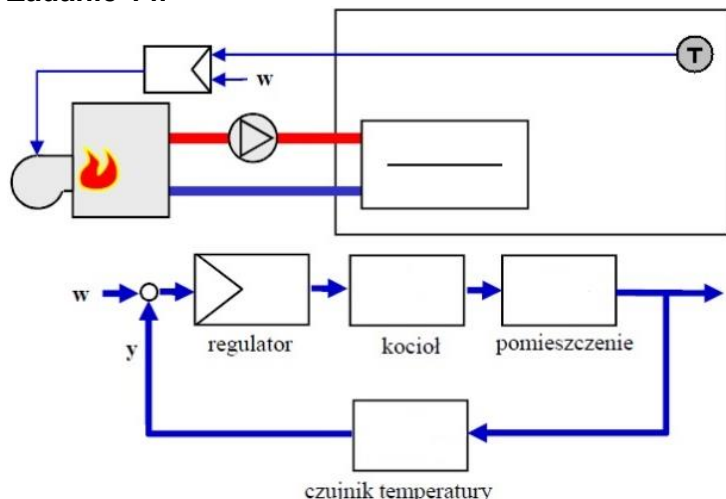
- A. BB-1345
- B. BB-1150
- C. BB-2400
- D. CFB

Zadanie 13.

Na ilustracji przedstawiono zestaw automatyki kotła parowego z dwupołożeniową regulacją poziomu oraz automatyczną regulacją odmulania i odsalania, z ręczną kompensacją temperatury i ogranicznikiem przewodności wody kotłowej. Literą D został oznaczony

- A. zawór odsalania.
- B. zawór odmulania.
- C. regulator poziomu.
- D. regulator odmulania.

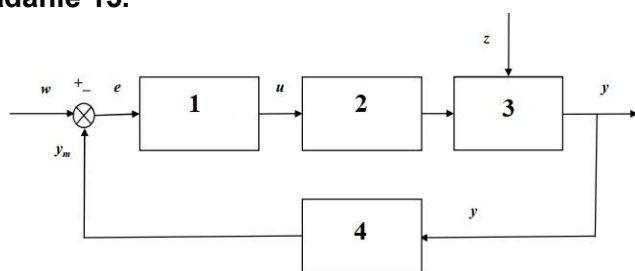
Zadanie 14.



Na ilustracji przedstawiono schemat blokowy układu regulacji stałowartościowej temperatury powietrza w pomieszczeniu. Elementem wykonawczym tego układu jest

- A. kocioł.
- B. regulator.
- C. pomieszczenie.
- D. czujnik temperatury.

Zadanie 15.



Przedstawiony schemat blokowy układu automatycznej regulacji składa się z regulatora, elementu pomiarowego, obiektu regulowanego oraz elementu wykonawczego. Numerem 4 oznaczony jest

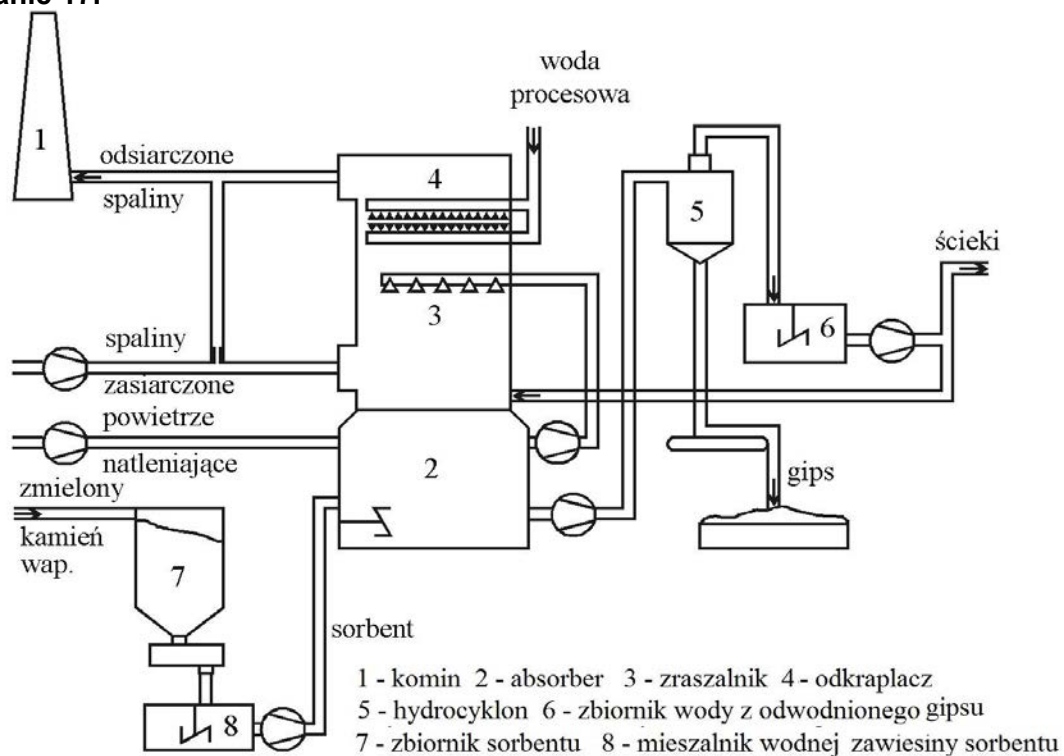
- A. regulator.
- B. obiekt regulowany.
- C. element pomiarowy.
- D. element wykonawczy.

Zadanie 16.

Regulacja, w której jednym z impulsów mierzonych w układzie pomiarowym regulatora jest odchyłka poziomu wody od zadanej wartości, a drugim obciążenie masowe, to regulacja

- A. trójiimpulsowa.
- B. dwuimpulsowa.
- C. jednoimpulsowa ciągła.
- D. jednoimpulsowa nieciągła.

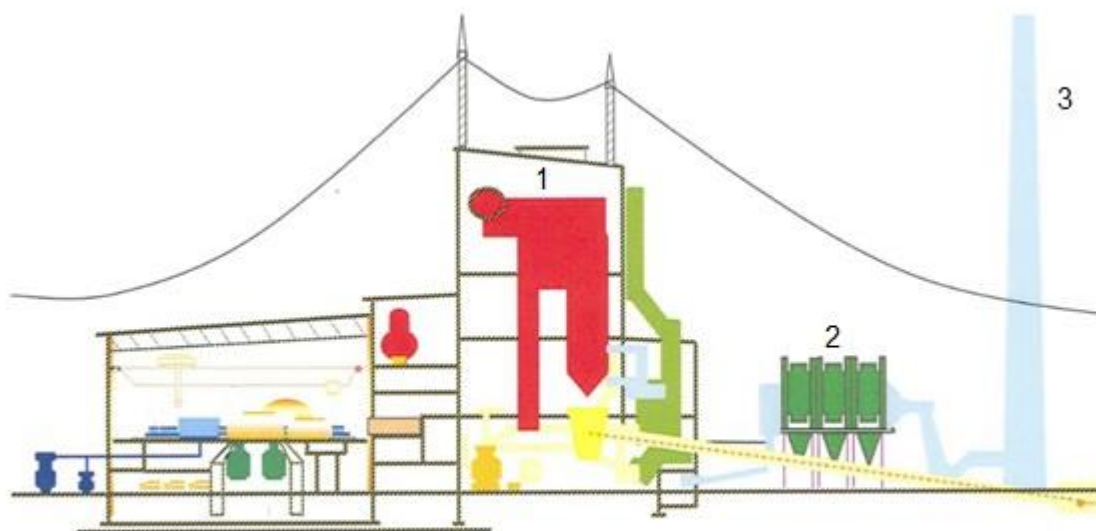
Zadanie 17.



Która metoda usuwania dwutlenku siarki ze spalin przedstawiona jest na schemacie?

- A. Sucha.
- B. Mokra.
- C. Katalityczna.
- D. Bezodpadowa.

Zadanie 18.



Na ilustracji przedstawiono schemat bloku energetycznego. Do którego obiegu należą elementy oznaczone numerami 2 i 3?

- A. Do obiegu wodnego.
- B. Do obiegu parowego.
- C. Do obiegu paliwowego.
- D. Do obiegu spalinowego.

Zadanie 19.

Do którego układu elektrowni ciepłej należy absorber IOS?

- A. Odpylania.
- B. Nawęglania.
- C. Odsiarczania.
- D. Odazotowywania.

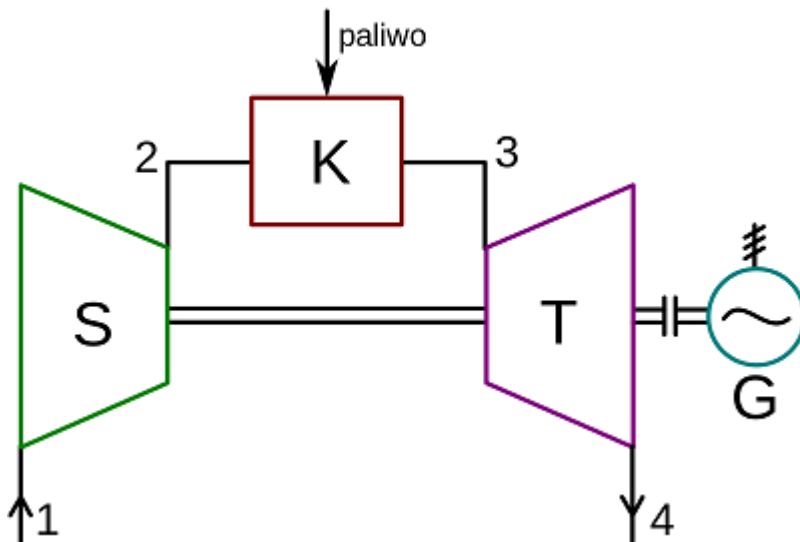
Zadanie 20.

Lp.	Paliwo	Emisja, kg/MWh				
		SO ₂	NO _x	CO	Pył	Związki organiczne
1	Węgiel kamienny	1,80	0,36	23	0,9	0,9
2	Węgiel kamienny brykiety	1,80	0,18	36	0,9	1,8
3	Węgiel brunatny	0,83	0,056	25	1,26	0,54
4	Olej opałowy EL	0,47	0,18	0,18	0	0,04
5	Olej opałowy (ciężki)	1,76	0,65	0,04	0,11	0,03
6	Gaz ziemny	0,01	0,18	0,22	0	0,01

W tabeli zamieszczono emisję zanieczyszczeń dla różnych paliw. W wyniku spalania którego paliwa, spośród przedstawionych w tabeli, powstaje najmniej tlenków azotu?

- A. Gazu ziemnego.
- B. Oleju opałowego.
- C. Węgla brunatnego.
- D. Węgla kamiennego.

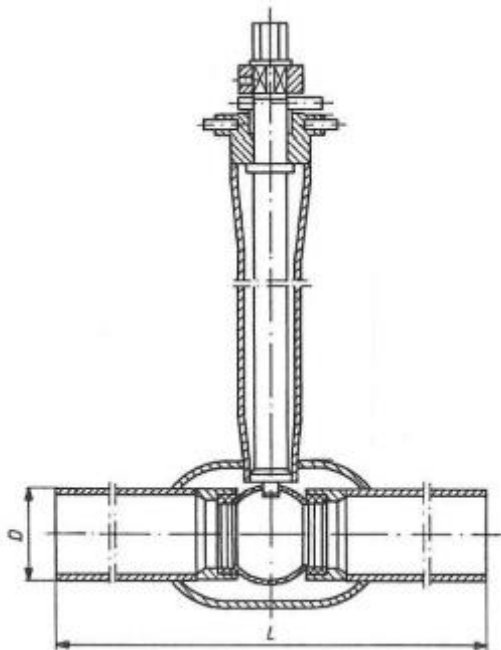
Zadanie 21.



Którą literą oznaczono sprężarkę na schemacie bloku energetycznego?

- A. G
- B. S
- C. K
- D. T

Zadanie 22.



Który typ zaworu przedstawiony jest na ilustracji?

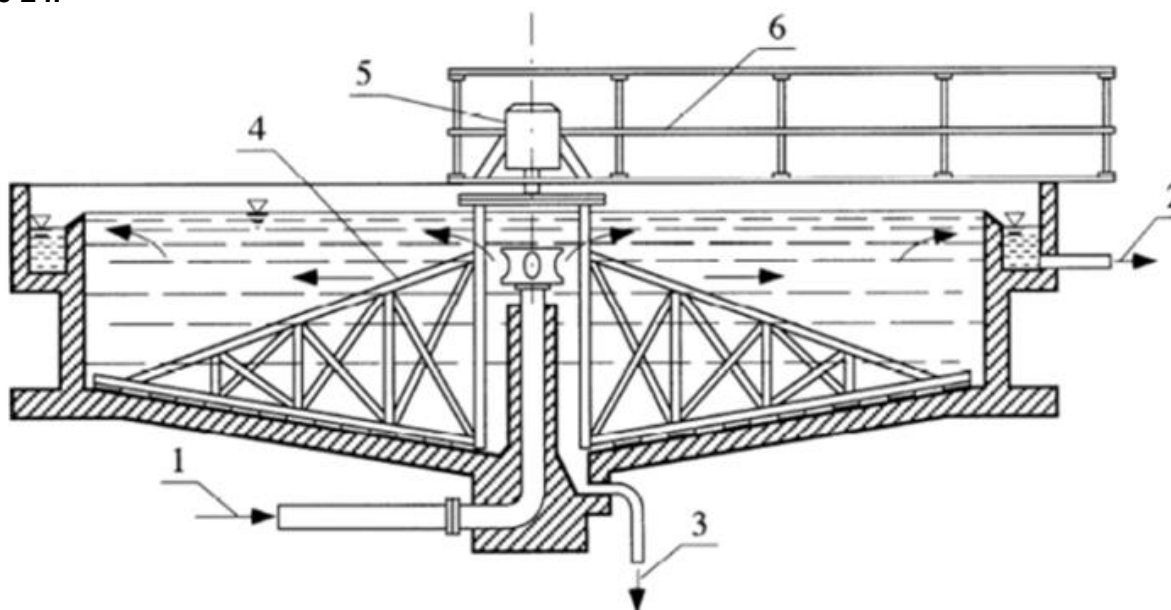
- A. Kulowy kołnierzowy.
- B. Kulowy z przedłużonym trzpieniem.
- C. Zwrotny grzybkowy prosty kołnierzowy.
- D. Zaporowy grzybkowy prosty kołnierzowy.

Zadanie 23.

Które z wymienionych działań zapewniają bezpieczny proces uruchamiania (rozruchu) kotła?

- A. Duże skokowe zmiany obciążeń cieplnych i przepływu wody zasilającej kocioł.
- B. Szybki wzrost temperatury wody zasilającej kocioł parowy i wody w walczaku kotła.
- C. Prowadzenie ruchu urządzeń pomocniczych tak, aby zapewnić równomierne nagrzewanie wszystkich elementów kotła.
- D. Prowadzenie rozruchu kotła w taki sposób, aby przekraczając nawet chwilowo dopuszczalne temperatury, szybko uruchomić kocioł.

Zadanie 24.



1 - dopływ wody, 2 - odpływ wody, 3 - odbiór osadu, 4 - zgarniacz osadu, 5 - silnik, 6 - pomost

Który proces przygotowania wody kotłowej zachodzi w urządzeniu przedstawionym na ilustracji?

- A. Koagulacja.
- B. Klarowanie.
- C. Dekarbonizacja.
- D. Demineralizacja.

Zadanie 25.

W którym procesie usuwane są z wody kotłowej oleje oraz związki organiczne?

- A. Filtrowanie.
- B. Koagulacja.
- C. Odgazowanie.
- D. Dekarbonizacja.

Zadanie 26.



Który rodzaj manometru przedstawiony jest na ilustracji?

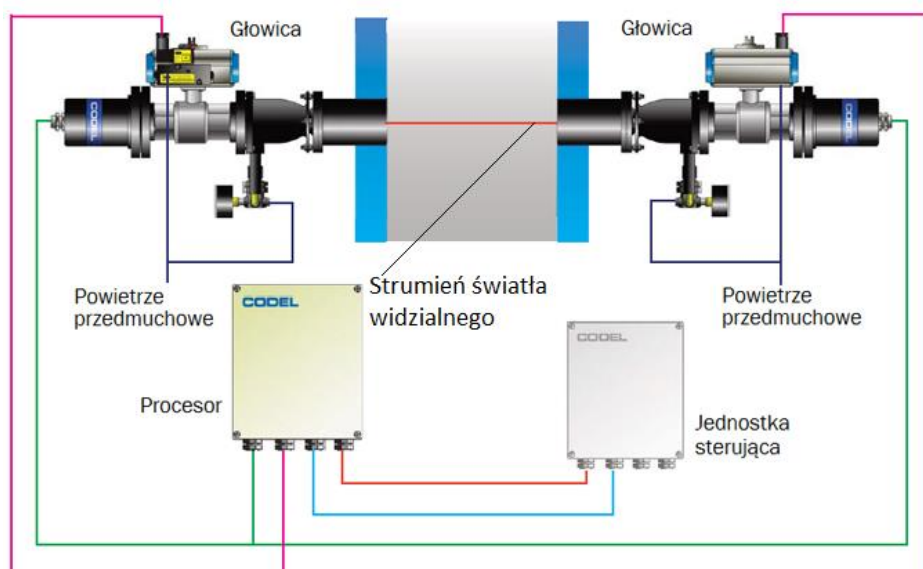
- A. Tłokowy.
- B. Sprężynowy.
- C. Hydrostatyczny.
- D. Tensometryczny.

Zadanie 27.

Którą metodę wykorzystuje się do pomiaru grubości ścianki elementu z ubytkami korozyjnymi?

- A. Wizualną.
- B. Penetracyjną.
- C. Magnetyczną.
- D. Ultradźwiękową.

Zadanie 28.



Na ilustracji przedstawiono zasadę działania

- A. termopary.
- B. higrometru.
- C. pyłomierza.
- D. przepływomierza.

Zadanie 29.

Dokumentem sporządzanym po zakończeniu robót związanych z budową sieci do przesyłania energii cieplnej, kontrolującym jakość i zgodność z projektem, jest

- A. protokół odbioru.
- B. dziennik budowy.
- C. księga obmiarów.
- D. kosztorys powykonawczy.

Zadanie 30.



Przyrząd przedstawiony na ilustracji przeznaczony jest do kontroli pracy

- A. turbin parowych.
- B. kotłów grzewczych.
- C. generatorów turbin.
- D. młynów węglowych.

Zadanie 31.

Parametry techniczne:

Wysokość wznoszenia słupa wody: 4 m

Masa: 2,8 kg

Przyłącza: 1"

Długość montażowa: 180 mm

Minimalna temperatura cieczy: +5 °C

Maksymalna temperatura cieczy: +110 °C

Maksymalne ciśnienie robocze: 1,0 MPa

Zasilanie: (230 ÷ 240) V/50 Hz

Klasa izolacji: F

Stopień ochrony: IP44

Trzystopniowa regulacja prędkości:

1 bieg: 35 W/0,16 A

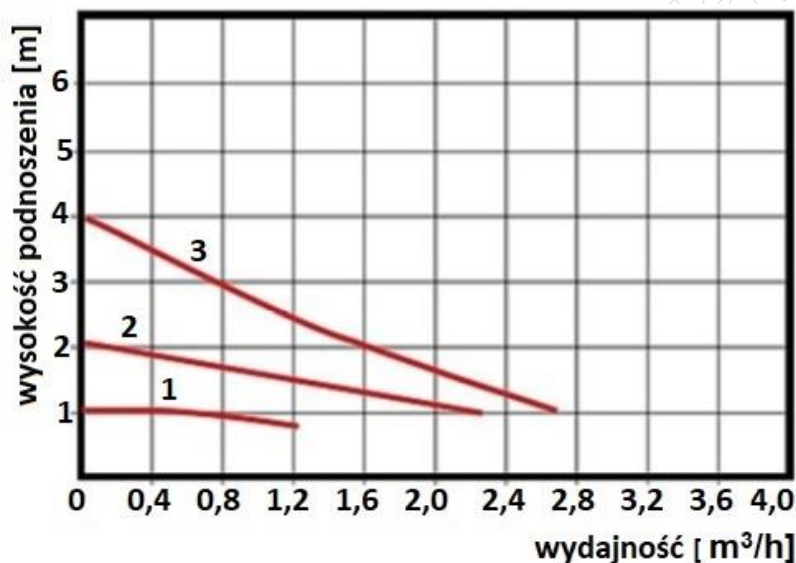
2 bieg: 50 W/0,20 A

3 bieg: 56 W/0,25 A

Którego urządzenia parametry techniczne przedstawione są w ramce?

- A. Pompy obiegowej.
- B. Wymiennika ciepła.
- C. Sprężarki powietrza.
- D. Wentylatora wyciągowego.

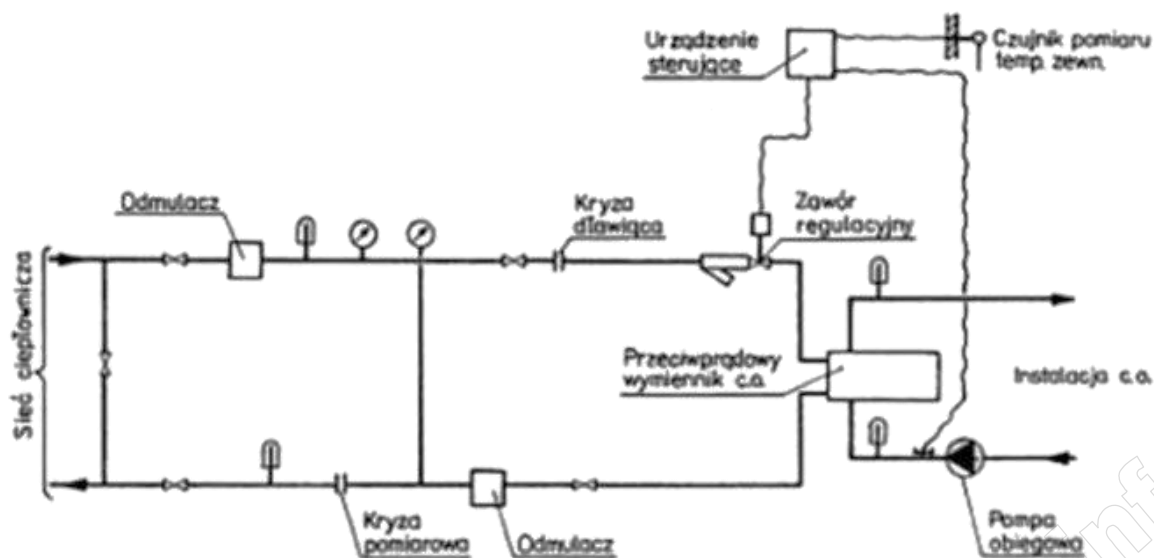
Zadanie 32.



Na wykresie przedstawiono wysokości podnoszenia pompy obiegowej w zależności od wydajności oraz biegu pracy. Ile wynosi wysokość podnoszenia pompy o wydajności 0,8 m³/h, jeżeli pompa pracuje na 1 biegu?

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

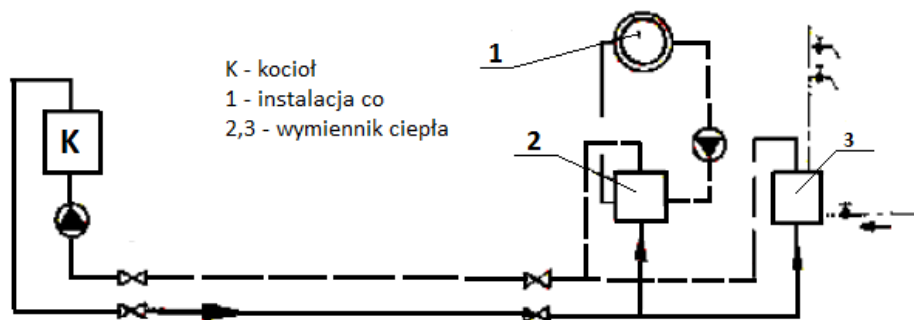
Zadanie 33.



Który rodzaj węzła ciepłego został przedstawiony na ilustracji?

- A. Bezpośredni.
- B. Wymiennikowy.
- C. Hydroelewatorowy.
- D. Pompowego zmieszania.

Zadanie 34.



Elementy oznaczone na schemacie cyframi 1, 2, 3 tworzą

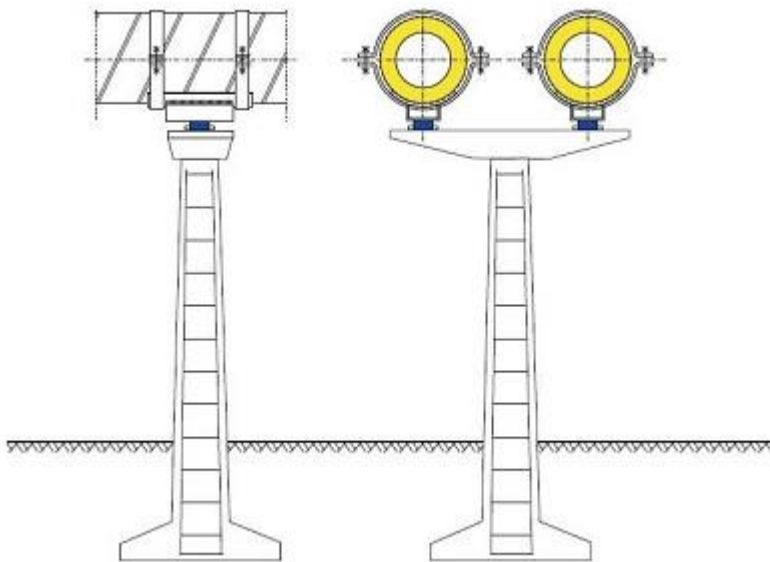
- A. węzeł ciepłowniczy.
- B. stację schładzającą.
- C. sieć ciepłej wody użytkowej.
- D. stację redukcyjno-schładzającą.

Zadanie 35.

Ciśnienia próbne zmontowanych przewodów sieci ciepłowniczej wynoszą 1,5 ciśnienia roboczego. Ile wynosi ciśnienie próbne dla ciśnienia roboczego 4,0 MPa?

- A. 4,5 MPa
- B. 5,0 MPa
- C. 5,5 MPa
- D. 6,0 MPa

Zadanie 36.



Który sposób prowadzenia sieci ciepłej przedstawiono na ilustracji?

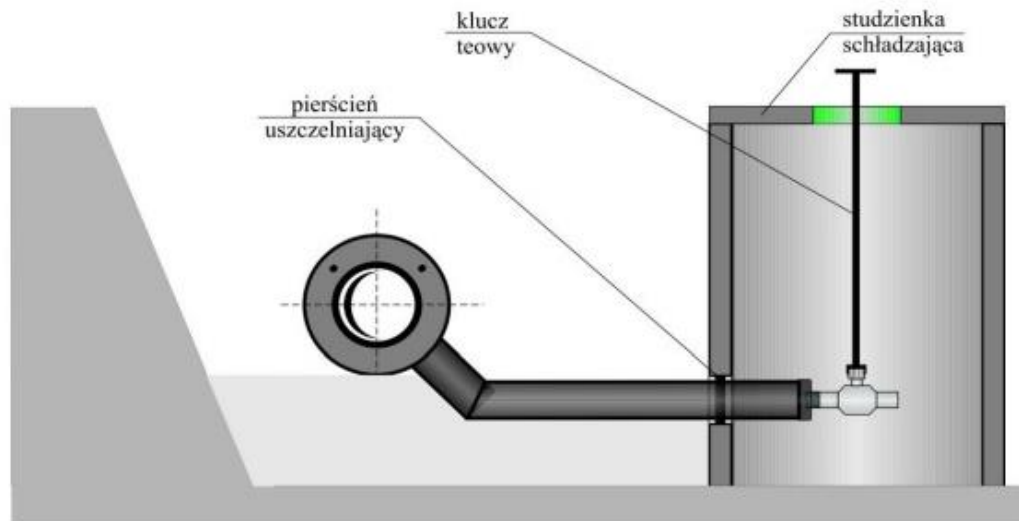
- A. W kanale przechodnim.
- B. W kanale nieprzechodnim.
- C. Naziemny na podporach niskich.
- D. Naziemny na podporach wysokich.

Zadanie 37.

Sieć ciepłownicza tranzytowa to odcinek

- A. o długości do 0,5 km prowadzony w linii prostej.
- B. służący do przesyłania ciepła ze źródła ciepła do odgałęzień.
- C. służący do przesyłania ciepła z magistrali do sieci osiedlowych.
- D. o długości większej niż 0,5 km, na którym nie ma odbioru ciepła.

Zadanie 38.



Na ilustracji przedstawiono budowę

- A. układów alarmowych sieci preizolowanej.
- B. armatury odwadniającej sieci preizolowanej.
- C. armatury odpowietrzającej sieci preizolowanej.
- D. preizolowanych kompensatorów mieszkowych.

Zadanie 39.



Który rodzaj badania kabla elektrycznego przedstawiono na ilustracji?

- A. Pomiar ciągłości żył.
- B. Pomiar rezystancji żył.
- C. Pomiar rezystancji izolacji.
- D. Pomiar ciągłości powłoki ochronnej.

Zadanie 40.

Fragment instrukcji eksploatacji sieci ciepłowniczej

W okresie postoju powinna być przeprowadzona próba ciśnieniowa sieci w następujących okresach eksploatacji:

- pierwsza próba po 10 latach,
- druga próba po 7 latach,
- każda następna próba co 5 lat.

Po ilu latach eksploatacji sieci należy przeprowadzić czwartą próbę ciśnieniową?

- A. Po 7 latach.
- B. Po 17 latach.
- C. Po 22 latach.
- D. Po 27 latach.