

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

Układ graficzny © CKE 2018

CKE **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

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

Oznaczenie kwalifikacji: **E.22**

Wersja arkusza: **X**

E.22-X-18.06

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2018
CZĘŚĆ PISEMNA**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 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.

Kotły przeznaczone do wytwarzania pary o wysokich parametrach (temperatura 540°C, ciśnienie 18 MPa), wykorzystywanej do napędu turbin parowych, zalicza się do kotłów

- A. grzewczych.
- B. przemysłowych.
- C. energetycznych.
- D. technologicznych.

Zadanie 2.

Kocioł przedstawiony na rysunku przystosowany jest do spalania

- A. gazu.
- B. biomasy.
- C. ekogroszku.
- D. węgla brunatnego.



- 1. Powierzchnia wymiany ciepła
- 2. Palnik cylindryczny
- 3. Regulator
- 4. Naczynie przeponowe

Zadanie 3.

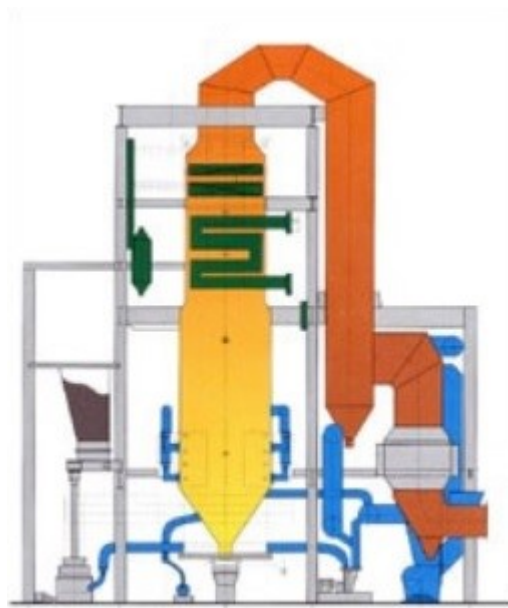
Która z pomp jest pompą wirnikową?

- A. Zębata.
- B. Śrubowa.
- C. Przeponowa.
- D. Odśrodkowa.

Zadanie 4.

Kocioł WP – 200N przedstawiony na rysunku to kocioł

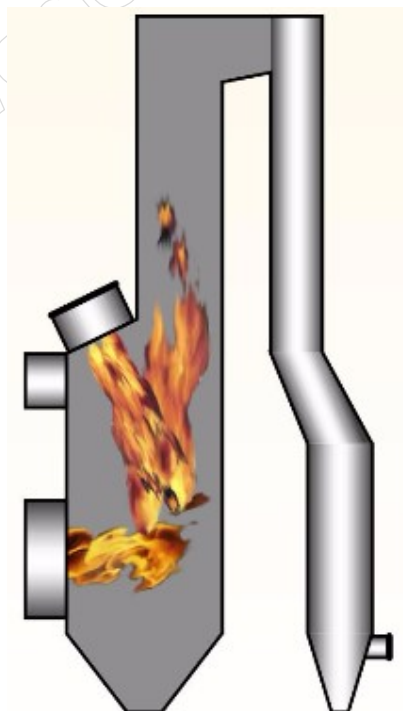
- A. wodno-pyłowy.
- B. parowy fluidalny.
- C. rusztowy parowy.
- D. pyłowy walczakowy.



Zadanie 5.

Na rysunku przedstawiono proces spalania w kotle

- A. pyłowym.
- B. gazowym.
- C. fluidalnym.
- D. rusztowym.

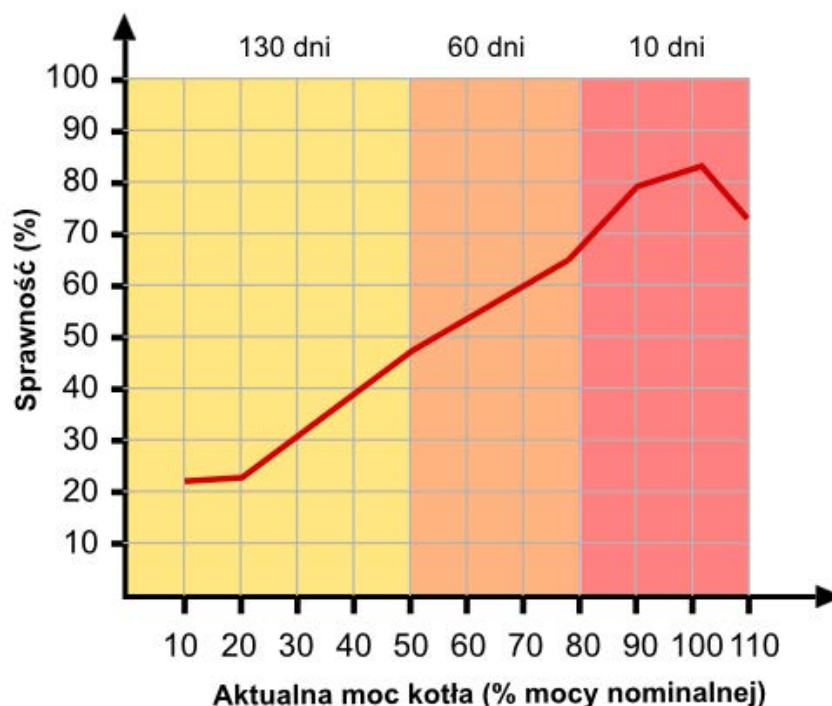


Zadanie 6.

Do czego w kotle energetycznym służy walczak?

- A. Do wprowadzenia paliwa i powietrza do komory paleniskowej kotła.
- B. Do podgrzewania powietrza kosztem pozostałej w spalinach ilości ciepła.
- C. Do rozdziału mieszaniny parowo-wodnej wytworzonej w ekranach kotła.
- D. Do wytworzenia pary przegrzanej z pary nasyconej dopływającej z parownika.

Zadanie 7.



Jaką sprawność osiąga kocioł, który pracuje z mocą wynoszącą 70% mocy nominalnej?

- A. 45%
- B. 50%
- C. 60%
- D. 82%

Zadanie 8.

Jaką moc znamionową powinien mieć silnik do napędu pompy o mocy użytecznej 170 kW i sprawności ogólnej 70%? Współczynnik zapasu mocy wynosi 1,2.

- A. 142,8 kW
- B. 200,0 kW
- C. 204,0 kW
- D. 291,4 kW

Zadanie 9.

Pełny proces technologiczny przygotowania pyłu węgla brunatnego obejmuje

- A. suszenie i mielenie.
- B. rozdrabnianie i mielenie.
- C. rozdrabnianie i suszenie.
- D. rozdrabnianie, suszenie i mielenie.

Zadanie 10.

Zadaniem urządzeń przedstawionych na rysunku jest

- A. oczyszczanie spalin.
- B. skraplanie pary ze spalin.
- C. skraplanie pary wychodzącej z turbiny.
- D. oczyszczanie powietrza zasilającego kocioł.



Zadanie 11.

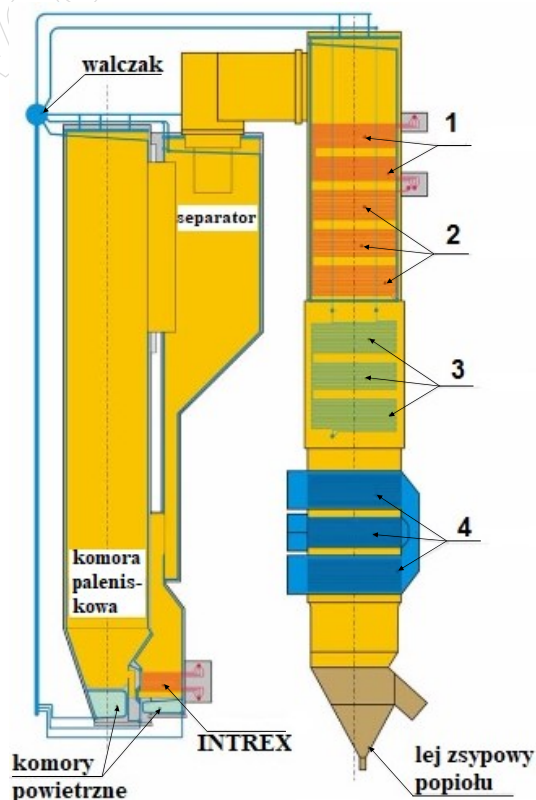
U wylotu spalin z komory paleniskowej kotła umieszcza się najczęściej

- A. naścienne przegrzewacze pary.
- B. grodziowe przegrzewacze pary.
- C. obrotowe podgrzewacze powietrza.
- D. krzyżowe podgrzewacze powietrza.

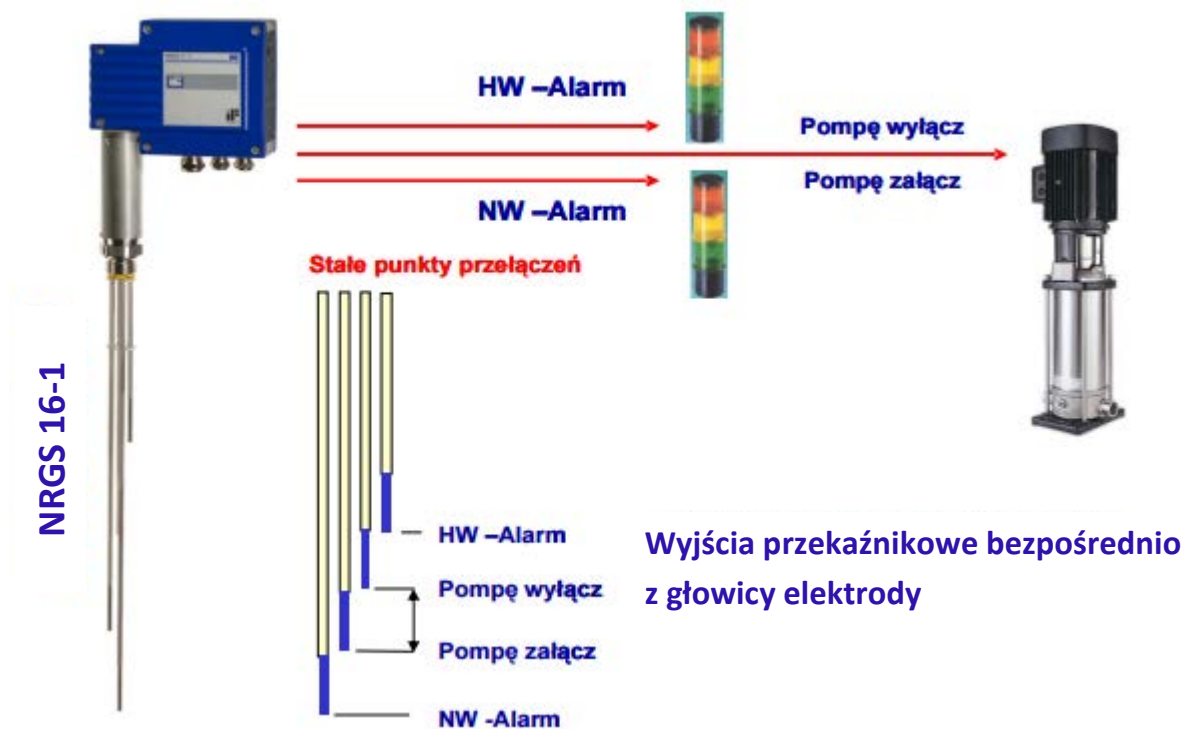
Zadanie 12.

Na rysunku kotła energetycznego numerem 4 oznaczono

- A. filtr spalin.
- B. przegrzewacz pary.
- C. podgrzewacz wody.
- D. podgrzewacz powietrza.



Zadanie 13.



Do czego służy układ przedstawiony na rysunku?

- A. Do kontroli jakości wody zasilającej kocioł.
- B. Do kontroli ciśnienia wody zasilającej kocioł.
- C. Do regulacji poziomu wody zasilającej kocioł.
- D. Do regulacji temperatury wody zasilającej kocioł.

Zadanie 14.

Na rysunku przedstawiony jest zawór

- A. zwrotny.
- B. odcinający.
- C. odmulający.
- D. bezpieczeństwa.



Zadanie 15.

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

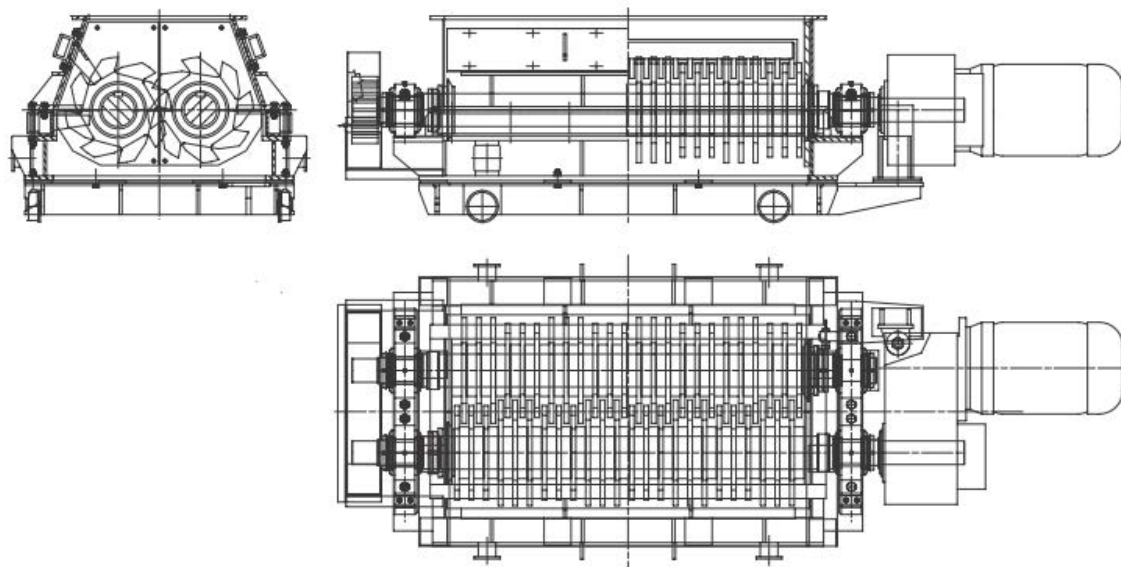
- A. tróimpulsowa.
- B. dwuimpulsowa.
- C. jednoimpulsowa ciągła.
- D. jednoimpulsowa nieciągła.

Zadanie 16.

Woda o temperaturze 155°C i ciśnieniu 2,5 MPa jest finalnym produktem kotła

- A. WP 70
- B. OP 650
- C. BP 1150
- D. OFz 230

Zadanie 17.



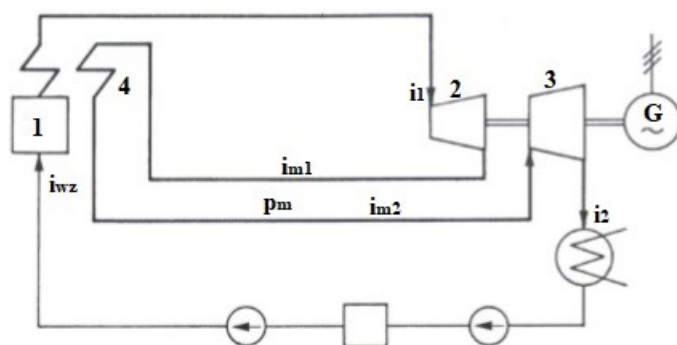
Urządzenie przedstawione na rysunku służy do

- A. kruszenia żużla.
- B. transportu węgla.
- C. zgarniania węgla.
- D. odprowadzania popiołu.

Zadanie 18.

Cyfrą 4 na schemacie elektrowni cieplnej oznaczono

- A. kocioł energetyczny.
- B. pompę wody zasilającej.
- C. wtórny przegrzewacz pary.
- D. część wysokoprężną turbiny.



Zadanie 19.

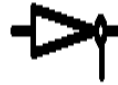
Który symbol graficzny przedstawia pompę hydrauliczną?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 20.

W tabeli przedstawiono wyniki pomiarów przed i po procesie oczyszczania spalin. W wyniku którego procesu oczyszczania zawartość mierzonych związków zawartych w spalinach uległa zmianie?

- A. Odżużlania.
- B. Odsiarczania.
- C. Odpopielania.
- D. Odazotowania.

Zawartość mg/m ³	Przed procesem oczyszczania	Po procesie oczyszczania
HCL	153	100
SO ₂	208	120

Zadanie 21.

Odpopielanie polegające na spławianiu żużla i popiołu otwartymi kanałami o nachyleniu 1,5 – 2% do osadnika to odpopielanie

- A. hydrauliczne.
- B. mechaniczne.
- C. kombinowane.
- D. pneumatyczne.

Zadanie 22.

Który z podanych sposobów działania **nie powoduje** ograniczenia emisji tlenków azotu powstających w procesie wytwarzania energii cieplnej?

- A. Recyrkulacja spalin do komory paleniskowej.
- B. Stosowanie palników o specjalnej konstrukcji.
- C. Właściwe ukształtowanie komory paleniskowej.
- D. Zwiększenie współczynnika nadmiaru powietrza.

Zadanie 23.

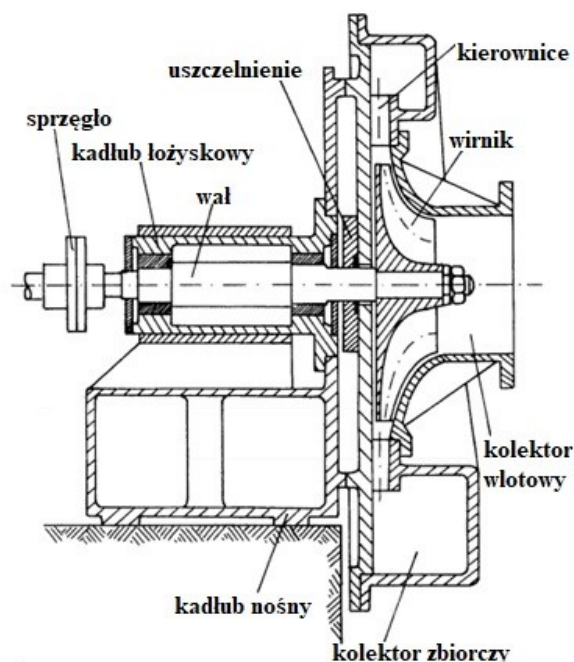
Do czego służy multicyklon?

- A. Odpylania spalin.
- B. Odsiarczania spalin.
- C. Redukcji tlenku węgla.
- D. Redukcji tlenków azotu.

Zadanie 24.

Którą sprężarkę przedstawia rysunek?

- A. Dwustopniową osiową.
- B. Jednostopniową osiową.
- C. Dwustopniową promieniową.
- D. Jednostopniową promieniową.



Zadanie 25.

Ile wynosi stopień sprężania dla sprężarki tłokowej dwustopniowej, jeżeli ciśnienie na wlocie do sprężarki wynosi 0,1 MPa, a na wylocie ze sprężarki 0,8 MPa?

- A. 2
- B. 4
- C. 8
- D. 16

Zadanie 26.

Parametry/Jednostka fizyko - chemiczna	Kotły parowe		
	O nadciśnieniu do 10 bar	O nadciśnieniu do 15 bar	O nadciśnieniu do 25 bar
pH	10,5÷12	10,5÷12	10,5÷11,5
Zasadowość m [mval/l]	< 30	< 24	< 18
Zasadowość p [mval/l]	0,6÷0,9 m	0,6÷0,9 m	0,6÷0,9 m
Zawartość krzemionki (SiO ₂) [mg/l]	< 150	< 130	< 100
Chlorki (Cl ⁻) [mg/l]	< 800	< 700	< 550
Żelazo ogólnie	0,2	0,1	0,05

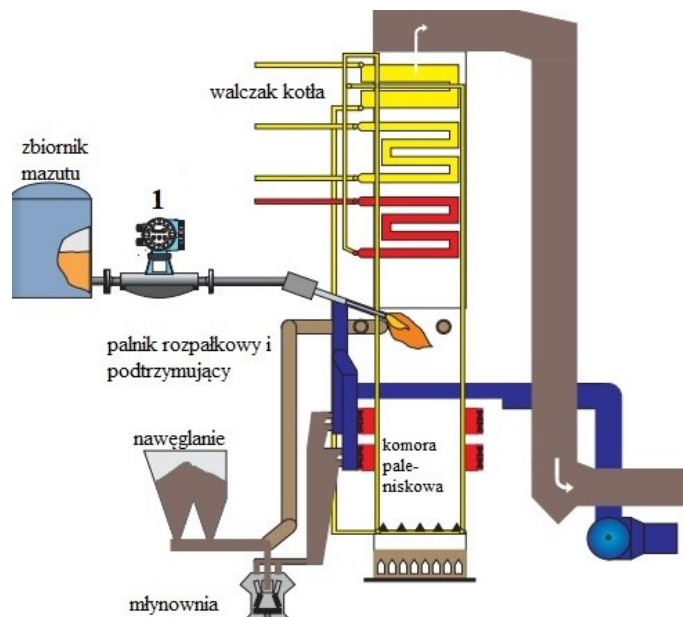
Ile chlorków może zawierać woda kotła parowego o nadciśnieniu do 15 bar?

- A. <550 mg/l
- B. <700 mg/l
- C. <800 mg/l
- D. <2200 mg/l

Zadanie 27.

Do precyzyjnego pomiaru ilości mazutu w kg/h w punkcie oznaczonym cyfrą 1 na schemacie należy zastosować

- A. kryzę pomiarową.
- B. analizator cyfrowy.
- C. przepływomierz masowy.
- D. przetwornik przewodności.



Zadanie 28.

Na rysunku przedstawiony jest przyrząd do pomiaru

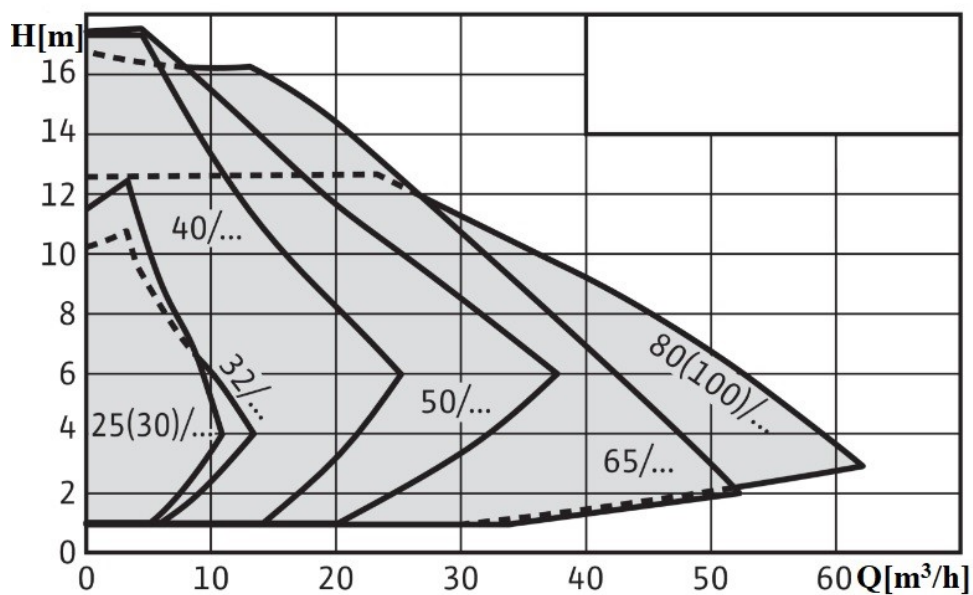
- A. gęstości.
- B. ciśnienia.
- C. temperatury.
- D. natężenia przepływu.



Zadanie 29.

Jaka jest przyczyna wydostawania się dymu z pieca centralnego ogrzewania opalanego ekogroszkiem?

- A. Zbyt dużo miału w paliwie.
- B. Zablockowany ślimak podajnika.
- C. Niedostateczny ciąg kominowy.
- D. Nieszczelności płaszczu wodnego.

Zadanie 30.

Wysokość podnoszenia H pompy obiegowej centralnego ogrzewania wynosi 5,0 m, zaś natężenie przepływu wody Q , którą należy przepompować, wynosi 20 m³/h. Którą pompę należy dobrać?

- A. 25/...
- B. 32/...
- C. 40/...
- D. 50/...

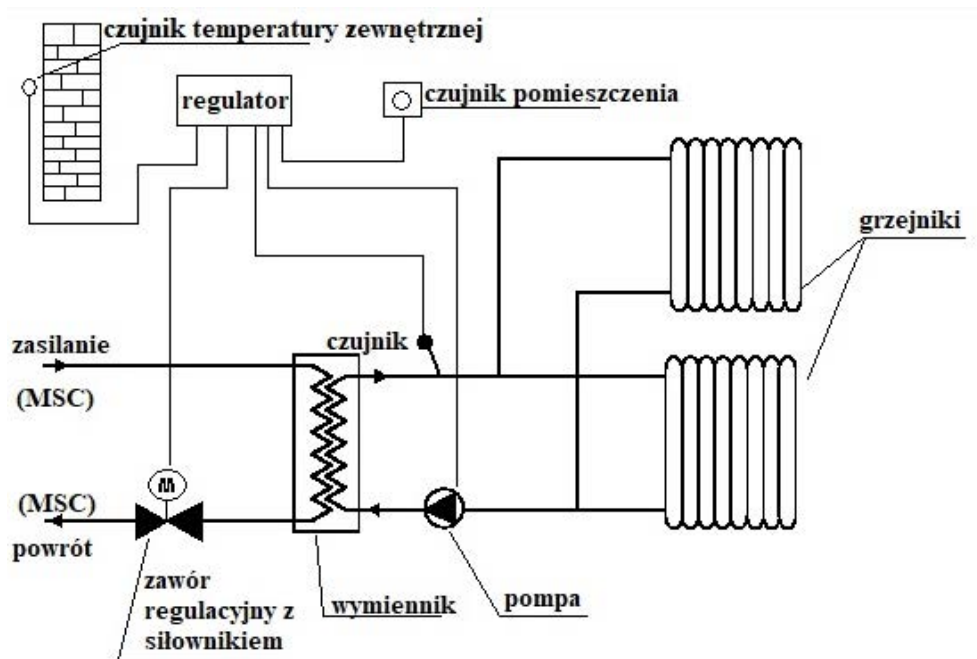
Zadanie 31.

Którego urządzenia parametry techniczne zostały przedstawione w tabeli?

- A. Silnika.
- B. Pompy.
- C. Sprężarki.
- D. Wentylatora.

Wydajność	do 2,8 m ³ /h
Wysokość podnoszenia	do 4 m
Ciśnienie	1 MPa
Średnica przyłączy	1"
Długość montażowa	180 mm
Maksymalna temperatura cieczy	110°C
Minimalna temperatura cieczy	2°C
Zużycie energii	od 5 W
Korpus	żeliwo
Zabezpieczenia	- przed przeciążeniem - przed przegrzaniem

Zadanie 32.



Jaki rodzaj węzła został przedstawiony na rysunku?

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

Zadanie 33.

Wytyczne do projektowania węzłów cieplnych – wyciąg.

- W węzłach należy stosować wymienniki płytowe:
 - lutowane – dla instalacji wykonanej z rur innych niż ocynkowane
 - skręcane – dla instalacji wykonanej z rur ocynkowanych
- Wymienniki ciepłej wody o mocy większej niż 60 kW należy dobierać jako dwustopniowe do pracy szeregowo-równoległej. Dla węzłów o mocy ≤ 60 kW dopuszcza się wykonanie węzła w układzie równoległym.
- W węzłach o mocy do 700 kW należy stosować jeden wymiennik, powyżej 700 kW należy projektować wymienniki połączone równoległe z niezależnymi odcięciami.

Wymienniki ciepłej wody o mocy 65 kW należy dobierać jako

- A. dwustopniowe do pracy szeregowej.
- B. jednostopniowe do pracy równoległej.
- C. dwustopniowe do pracy szeregowo-równoległej.
- D. jednostopniowe do pracy szeregowo-równoległej.

Zadanie 34.

System lub firma	Materiał	Gęstość objętościowa	λ	Zakres temperatury	Grubość izolacji
		kg/m ³	W/mK	°C	mm
Accotube	polietylen	-	0,038	Do 102	9,13,20
Climaflex	polietylen	30	0,040	Do 105	9,13,20
Gullfiber	wełna szklana	75(Ø 12 – 324) 40(Ø 12 – 324)	0,032	bez folii do 500 z folią do 200	20÷120
	wełna mineralna	150	0,037	do 250	40÷100
Steinoflex	polietylen	30	0,041	do 95	6, 10,15,20,25
Thermaflex	polietylen	35÷40	0,033	do 95	6, 10,15,20,25

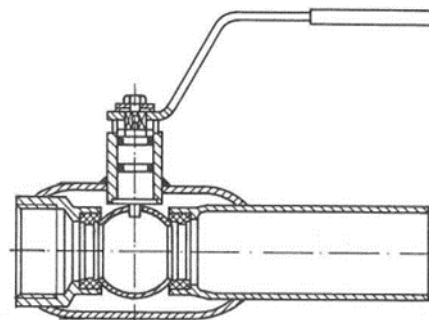
Który materiał izolacyjny należy wybrać, jeżeli jest wymagany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040$ W/mK?

- A. Gullfiber.
- B. Accotube.
- C. Climaflex.
- D. Steinoflex.

Zadanie 35.

Element sieci ciepłowniczej przedstawiony na rysunku to

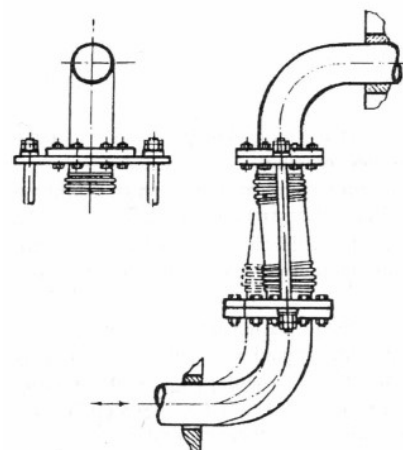
- A. zawór kulowy.
- B. zawór grzybkowy.
- C. zasuwka klinowa.
- D. zasuwka dławikowa.



Zadanie 36.

Jaki rodzaj kompensatora został przedstawiony na rysunkach?

- A. Jarzmowy.
- B. Dławicowy.
- C. Przegubowy.
- D. Soczewkowy.



Zadanie 37.

Minimalne wymiary kanału kominowego zalecane przez producenta kotła wynoszą:

- do mocy 35 kW dla przekroju kołowego 150 mm, dla przekroju kwadratowego 140x140 mm
- do mocy 75 kW dla przekroju kołowego 200 mm
- do mocy 150 kW dla przekroju kołowego 250 mm
- powyżej mocy 150 kW dla przekroju kołowego 300 mm

Czopuch kotła należy podłączyć do komina profilem stalowym o odpowiednim przekroju i kształcie. Przyłączenie to powinno być wykonane jako szczelne.

Ile powinna wynosić minimalna średnica kanału kominowego dla kotła o mocy 0,05 MW?

- A. 150 mm
- B. 200 mm
- C. 250 mm
- D. 300 mm

Zadanie 38.

Nie dopuszcza się stosowania odgałęzień bocznych o długościach prostych odcinków przekraczających 10 m, licząc od punktu włączenia do pierwszego kolana – nawet jeżeli producenci systemów preizolowanych w swoich katalogach dopuszczają dłuższe odgałęzienia.

- stosunek wartości liczbowych średnic: odgałęzienia i rurociągu głównego $D_N \leq 400$ mm nie może być mniejszy od 1/6
- stosunek wartości liczbowych średnic: odgałęzienia i rurociągu głównego $D_N > 400$ mm nie może być mniejszy od 1/3
- w przypadku zastosowania odgałęzienia o mniejszej średnicy, niż wynika z powyższych zależności, grubość ścianki rury odgałęźnej nie może być mniejsza od grubości ścianki rury głównej.

Ile powinna wynosić minimalna średnica odgałęzień dla rurociągu głównego o średnicy $D_N = 250$ mm?

- A. 42 mm
- B. 67 mm
- C. 84 mm
- D. 133 mm

Zadanie 39.

Wytyczne badań nieniszczących spoin oraz próby szczelności sieci i przyłączy ciepłowniczych – wyciąg

Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym

W ramach badań nieniszczących spoin dopuszcza się równoważnie kontrolę ultradźwiękową i radiograficzną.

Zakres badanych spoin

- a) niezależnie od przeprowadzanej próby szczelności
 - w miejscach niedostępnych - 100%
 - w naprawianych złączach – 100%
- b) w przypadku pominięcia próby ciśnieniowej przy badaniu szczelności - 100%
- c) w przypadku wykonywania próby ciśnieniowej przy badaniu szczelności:
 - 25% spoin dla średnicy rurociągu $< D_N 250$
 - 50% spoin dla średnicy rurociągu $\geq D_N 250$

Ile spoin należy skontrolować radiograficznie w przypadku wykonywania próby szczelności rurociągu o średnicy 250 mm?

- A. 25%
- B. 50%
- C. 75%
- D. 100%

Zadanie 40.

Przedstawione urządzenie stosuje się podczas napraw instalacji centralnego ogrzewania do wykonywania połączeń

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

