

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-23.01

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**Rok 2023****CZĘŚĆ PISEMNA****PODSTAWA PROGRAMOWA
2017****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.

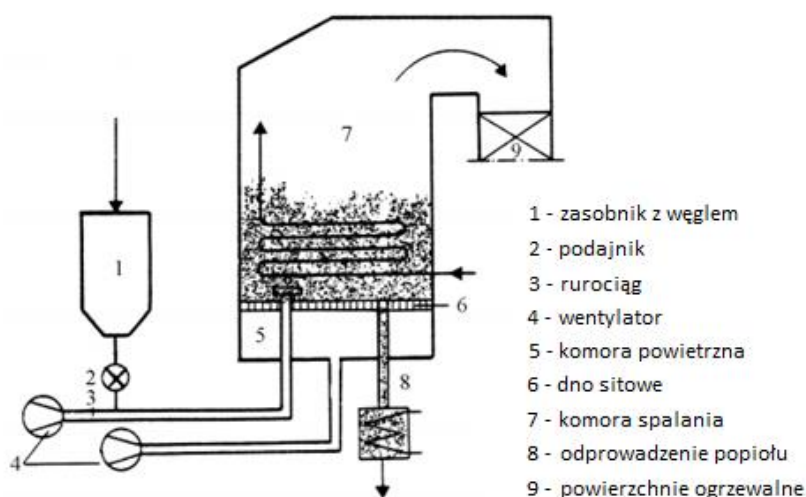
☒	B	C	☒
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

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.



Na ilustracji przedstawiono kocioł z paleniskiem

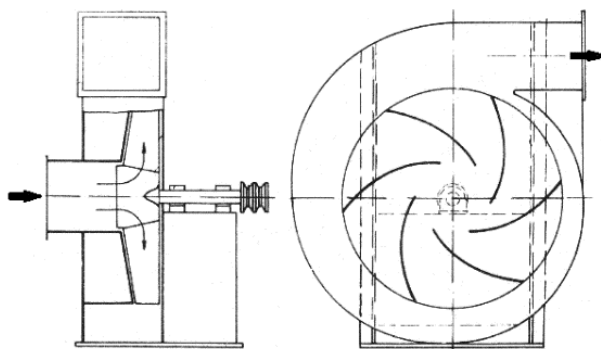
- A. pyłowym.
- B. fluidalnym.
- C. rusztowym.
- D. cyklonowym.

Zadanie 2.

Zadaniem walczaka w kotłach parowych jest

- A. podgrzewanie wody.
- B. wspomaganie obiegu wody.
- C. przegrzewanie pary wodnej.
- D. oddzielenie wody od pary wodnej.

Zadanie 3.



Którego typu wentylator został przedstawiony na ilustracji?

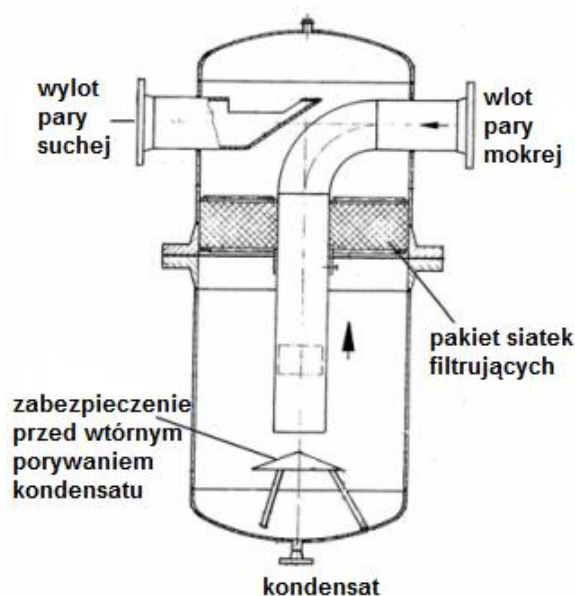
- A. Wentylator osiowy.
- B. Wentylator diagonalny.
- C. Wentylator poprzeczny.
- D. Wentylator promieniowy.

Zadanie 4.

W którym urządzeniu dokonuje się przemiana energii chemicznej zawartej w paliwie na energię ciepłą spalin, a następnie na energię ciepłą czynnika?

- A. W kotle.
- B. W silniku.
- C. W turbinie.
- D. W zbiorniku.

Zadanie 5.



Na ilustracji przedstawiono budowę

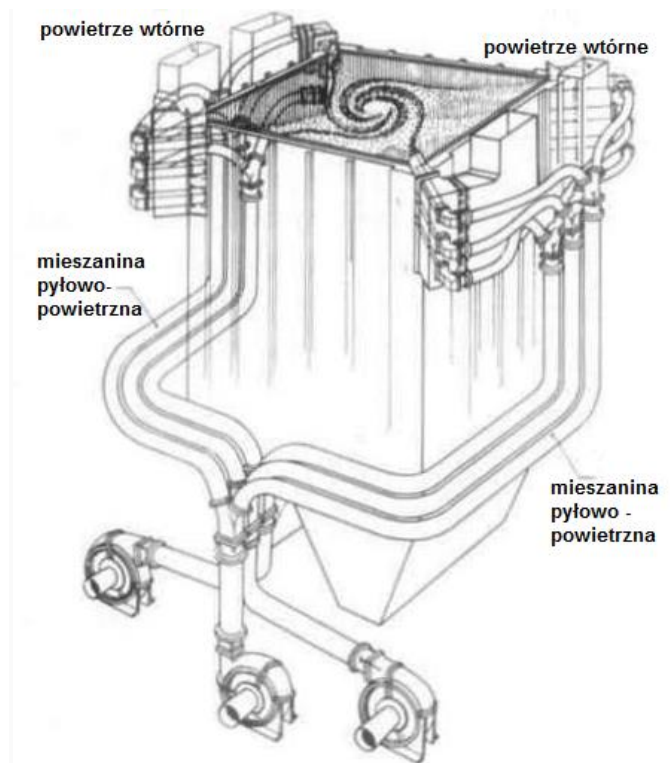
- A. odстойnika.
- B. separatora pary.
- C. podgrzewacza pary.
- D. przegrzewacza pary.

Zadanie 6.

Parownik w kotłach wodnorurkowych składa się

- A. z walczaka, opłomek i komór.
- B. z walczaka i przegrzewacza pary.
- C. z separatora pary i przegrzewacza pary.
- D. z podgrzewacza wody i separatora pary.

Zadanie 7.



Na ilustracji przedstawiono komorę paleniskową z palnikami

- A. wirowymi.
- B. retorowymi.
- C. rynnowymi.
- D. strumieniowymi.

Zadanie 8.

Natężenie cieplne powierzchni ogrzewalnej kotła określa ilość

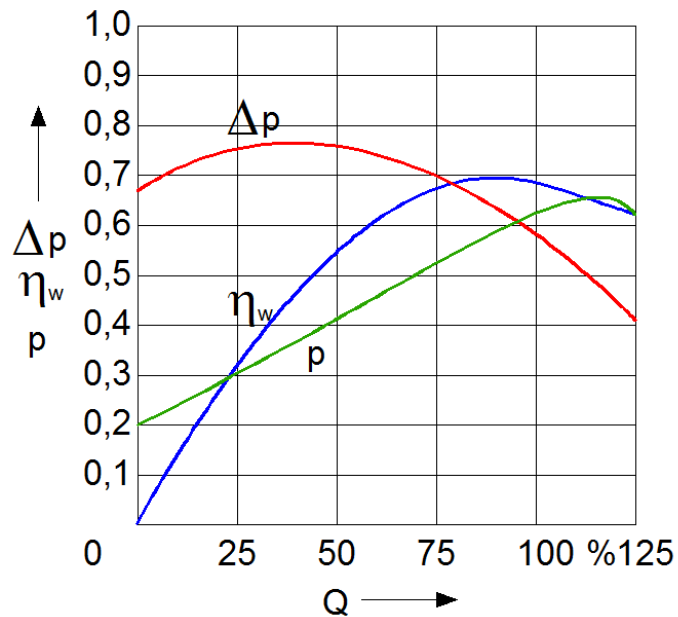
- A. wytworzonego ciepła w czasie 1 sekundy.
- B. ciepła uzyskiwaną ze spalania 1 kg paliwa.
- C. wytworzonego ciepła przypadającego na 1 m³ komory paleniskowej.
- D. ciepła przejętą przez 1 m² powierzchni ogrzewalnej w czasie 1 sekundy.

Zadanie 9.

Do zapewnienia samoczynnego odpływu skroplin z równoczesnym zablokowaniem przepływu pary stosuje się

- A. odmulacze.
- B. odwadniacze.
- C. kompensatory.
- D. regulatory przepływu.

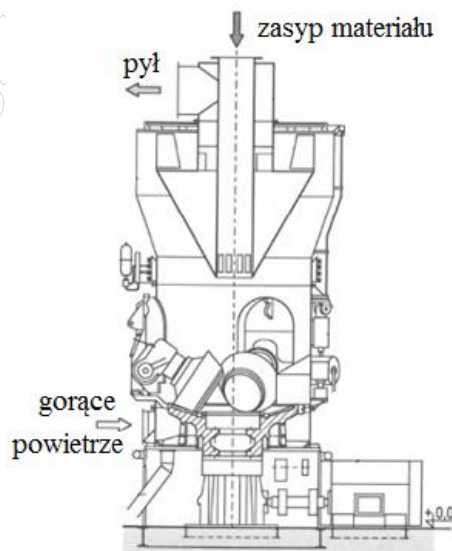
Zadanie 10.



Wykres przedstawia charakterystykę pracy wentylatora. Ile wynosi spierzenie Δp wentylatora przy wydajności $Q = 75\%$?

- A. 0,60
- B. 0,65
- C. 0,70
- D. 0,75

Zadanie 11.



Urządzenie przedstawione na ilustracji służy do

- A. odpylania spalin.
- B. odprowadzenia żużla.
- C. przygotowania paliwa do kotła.
- D. przygotowania wody zasilającej kocioł.

Zadanie 12.

Ile wynosi ciepło doprowadzone do kotła, jeżeli zużycie paliwa wynosi 2,5 kg/s a wartość opałowa paliwa wynosi 20 MJ/kg?

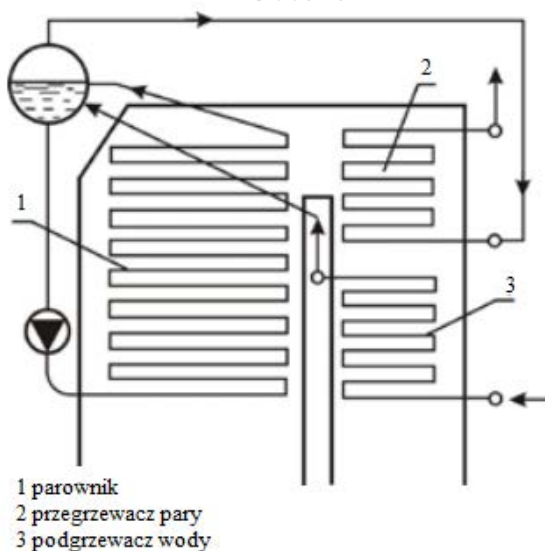
- A. 50 kJ/s
- B. 500 kJ/s
- C. 5 000 kJ/s
- D. 50 000 kJ/s

Zadanie 13.

Do układu regeneracyjnego kotła należy

- A. palnik.
- B. komin.
- C. sprężarka.
- D. wymiennik.

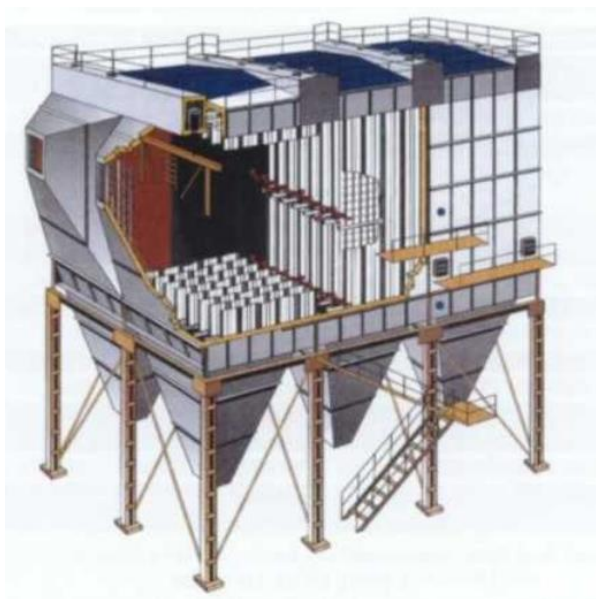
Zadanie 14.



Który typ kotła przedstawia schemat?

- A. Kocioł przepływowy.
- B. Kocioł z obiegiem kombinowanym.
- C. Kocioł walczakowy z obiegiem naturalnym.
- D. Kocioł walczakowy z obiegiem wymuszonym.

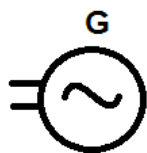
Zadanie 15.



Urządzenie przedstawione na ilustracji należy do obiegu

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

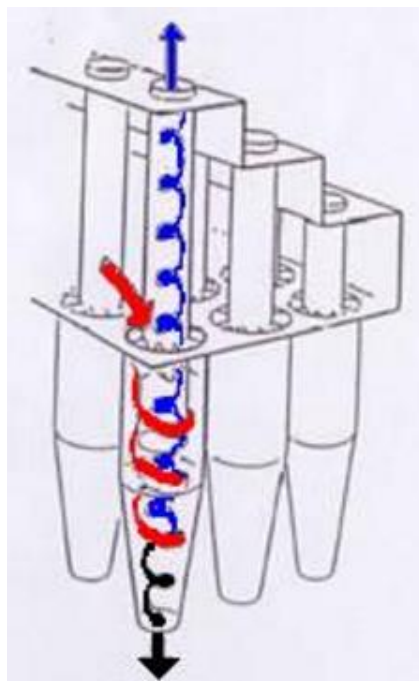
Zadanie 16.



Na ilustracji przedstawiony jest symbol graficzny

- A. silnika.
- B. pompy.
- C. zaworu.
- D. prądnicy.

Zadanie 17.



Na schemacie przedstawiono odpylacz

- A. tkaninowy.
- B. mechaniczny.
- C. ultradźwiękowy.
- D. elektrostatyczny.

Zadanie 18.

Dozowanie do komory paleniskowej kamienia wapiennego lub wapna hydratyzowanego stosuje się w celu ograniczenia występowania w spalinach

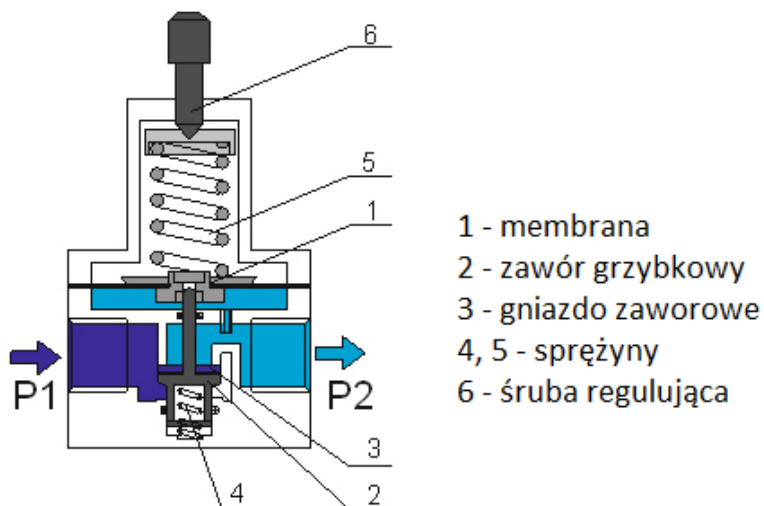
- A. pyłów.
- B. tlenku węgla.
- C. związków siarki.
- D. związków azotu.

Zadanie 19.

System katalitycznego oczyszczenia spalin SCR stosuje się w celu ograniczenia emisji

- A. CH_4
- B. CO
- C. SO_2
- D. NO_x

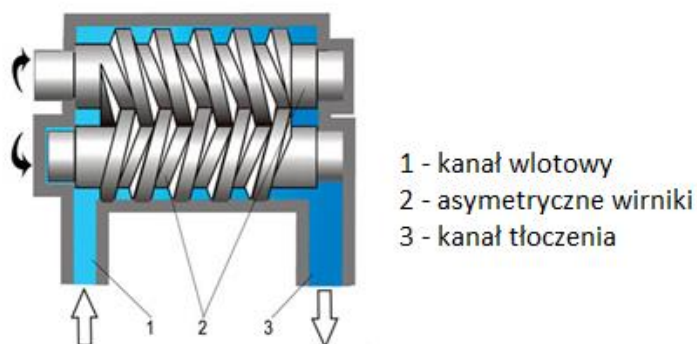
Zadanie 20.



Który z elementów instalacji sprężonego powietrza przedstawiono na schemacie?

- A. Filtr.
- B. Reduktor.
- C. Odolejacz.
- D. Odwadniacz.

Zadanie 21.



Na ilustracji przedstawiono schemat sprężarki

- A. tłokowej.
- B. śrubowej.
- C. diagonalnej.
- D. membranowej.

Zadanie 22.



Jakie jest zadanie elementu instalacji sprężonego powietrza przedstawionego na ilustracji?

- A. Wyłącznie pomiar ciśnienia.
- B. Wyłącznie naolejowanie instalacji.
- C. Redukcja ciśnienia i odwadnianie.
- D. Usuwanie zanieczyszczeń stałych i dozowanie oleju.

Zadanie 23.



Urządzenie przedstawione na zdjęciu wykorzystywane jest w układzie pozyskiwania paliwa w elektrowni

- A. jądrowej.
- B. na biomasę.
- C. na węgiel brunatny.
- D. na węgiel kamienny.

Zadanie 24.

Który z parametrów nie charakteryzuje pracy młyna węglowego?

- A. Sprawność.
- B. Stopień przemiału.
- C. Prędkość obrotowa.
- D. Wysokość podnoszenia.

Zadanie 25.

Proces okresowego odprowadzenia wody kotłowej zagęszczonej zawartością części stałych nazywa się

- A. jonizacją.
- B. koagulacją.
- C. odmulaniem.
- D. dekarbonizacją.

Zadanie 26.

Który z zakresów pomiarowych amperomierza należy użyć do pomiaru natężenia prądu pobieranego przez odbiornik o rezystancji $100\ \Omega$ zasilany napięciem stałym 9 V, aby uzyskać najdokładniejszy wynik pomiaru?

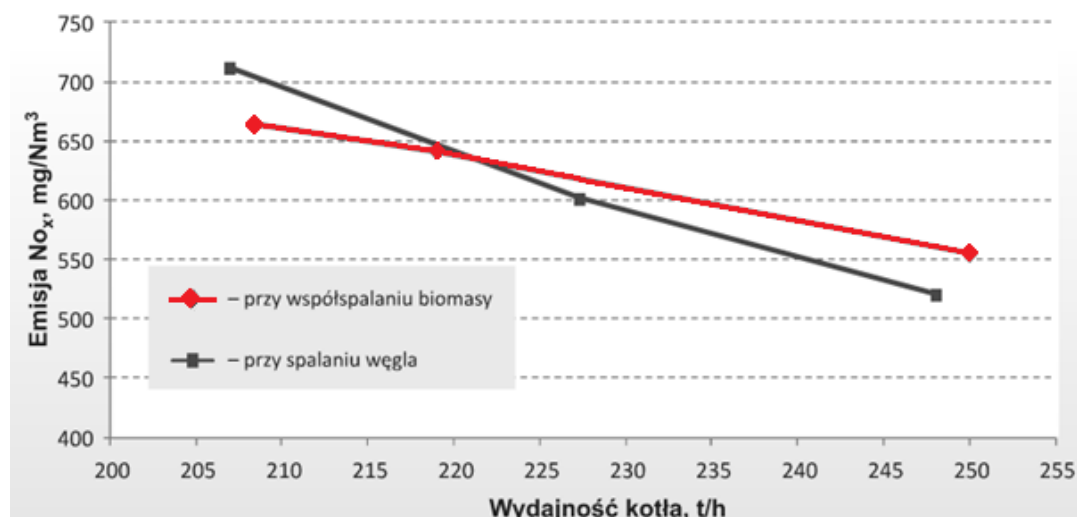
- A. 20 A
- B. 2 mA
- C. 20 mA
- D. 200 mA

Zadanie 27.

Kocioł opalany pyłem węglowym powinien pracować przed badaniem sprawności 9 godzin z wydajnością nie mniejszą niż $\frac{3}{4}$ wydajności wyznaczonej programem. Z jaką najmniejszą wydajnością powinien pracować kocioł, jeżeli wydajność wyznaczona programem wynosi 100 MW?

- A. 55 MW
- B. 65 MW
- C. 75 MW
- D. 100 MW

Zadanie 28.



Na ilustracji przedstawiono charakterystykę emisji NO_x zależną od wydajności kotła przy współspalaniu biomasy oraz przy spalaniu węgla. Ile wynosi emisja NO_x przy współspalaniu biomasy dla wydajności kotła 215 t/h?

- A. 625 mg/Nm³
- B. 650 mg/Nm³
- C. 675 mg/Nm³
- D. 700 mg/Nm³

Zadanie 29.

Pomiar	Zawartość tlenku węgla w spalinach	Temperatura spalin wylotowych	Zawartość części pylnych w popiele
Pomiar 1.	550	195	16
Pomiar 2.	495	190	14
Pomiar 3.	450	210	37
Pomiar 4.	490	190	17
Wartości nominalne	max 500 mg/m ³	185 °C ÷ 190 °C	max 16 %

W tabeli przedstawiono wyniki pomiarów parametrów kotła. Który z pomiarów wskazuje na prawidłową (nominalną) pracę kotła?

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

Zadanie 30.

Do wczesnego wykrywania nieszczelności w układzie parowym kotła stosuje się czujniki

- A. optyczne.
- B. indukcyjne.
- C. akustyczne.
- D. magnetyczne.

Zadanie 31.

PALNIKI PYŁOPOWIETRZNE

- Wymiana obłachowania skrzyń palnikowych $\neq 4$ mm gat. H13JS – 10 m²
- Wymiana końcówek $\phi 273 \times 12$ mm L=250 mm gat. H25 – 12 szt.
- Wykonanie oraz wymiana wylotu gorącego powietrza blacha $\neq 12$ mm gat. H25 – 8 szt. – Mg
- Wymiana rur prostych przy palnikach pyłowych w czterech narożach kotła – 12 szt.
- Ustawienie palników zgodnie z dokumentacją
 - Palniki pyłowe: 15°, 12°, 10°
 - Palniki powietrzne: 20°, 0°.

W ramce przedstawiono fragment instrukcji dotyczący warunków przeprowadzenia remontu kotła parowego. Pod jakimi kątami po remoncie należy ustawić palniki powietrzne?

- A. 10°, 0°
- B. 20°, 0°
- C. 15°, 12°
- D. 12°, 10°

Zadanie 32.

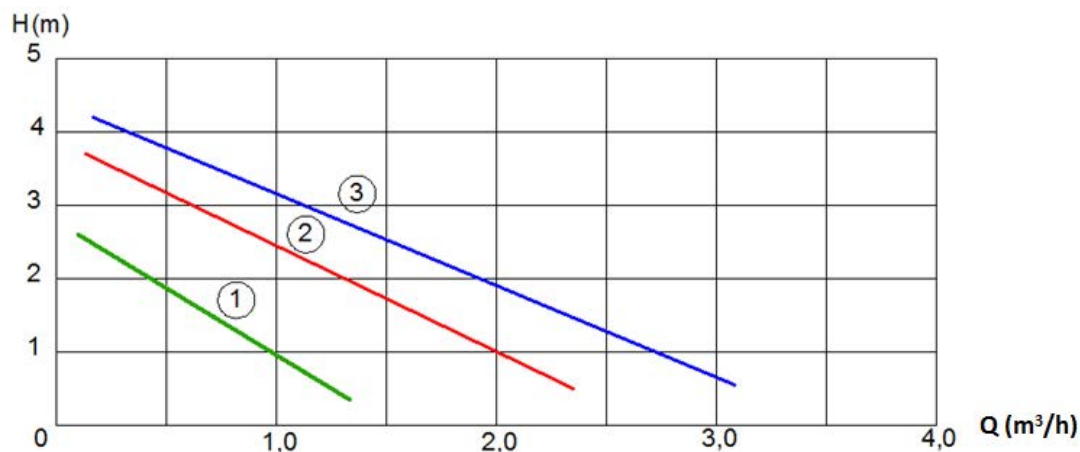
UKŁAD TRANSPORTU WĘGLA Z BUNKRA DO MŁYNÓW

- 1) Remont ram stalowych pod bunkrami 1000×1500×10 mm – 3 kpl.
- 2) Sprawdzenie grubości ścian na lejach zasypowych węgla $\phi 700 \times 8$ mm, ewentualna wymiana uszkodzonych odcinków oraz oznakowanie lejów napisem (1, 2, 3) – 3 kpl.
- 3) Remont lejów zasypowych nad podajnikami węgla $\phi 600 \times 9$ mm (0,65 Mg) – 3 kpl.
- 4) Remont podajnika węgla surowego (5,2 Mg) – 3 kpl.
 - a. Wymiana uszkodzonych ślizgów oraz łańcuchów zgrzeblowych
 - b. Wymiana warstwownic w podajnikach
 - c. Zabezpieczenie antykorozyjne podajników
 - d. Oznakowanie podajników napisem: (PW1, PW2, PW3)
- 5) Demontaż oraz montaż przekładni oraz osiowanie silnika (1,2 Mg) – 3 kpl.

W ramce przedstawiono fragment instrukcji dotyczący warunków przeprowadzenia remontu układu przygotowania paliwa kotła parowego. Ile powinna wynosić grubość ścian na lejach zasypowych?

- A. 8 mm
- B. 9 mm
- C. 10 mm
- D. 12 mm

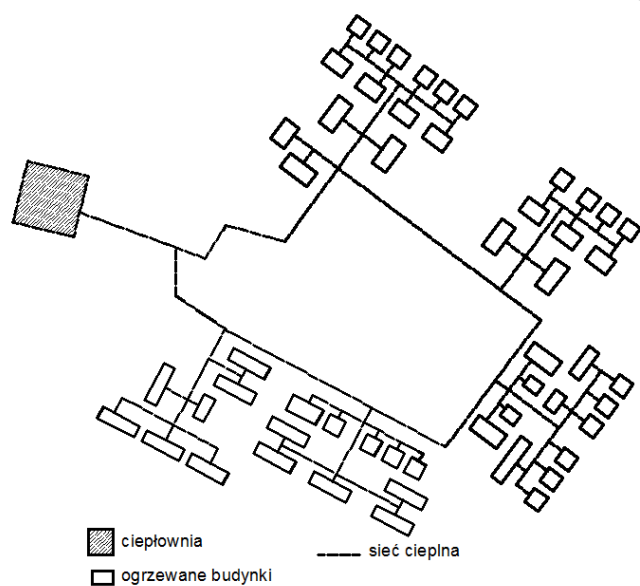
Zadanie 33.



Wykres przedstawia charakterystykę pompy obiegowej dla 1, 2 i 3 biegu silnika. Ile wynosi wysokość podnoszenia H , dla wydajności $Q = 2 \text{ m}^3/\text{h}$ na 2 biegu silnika?

- A. 0,5 m
- B. 1 m
- C. 1,3 m
- D. 2 m

Zadanie 34.



Którą sieć ciepłowniczą przedstawiono na schemacie?

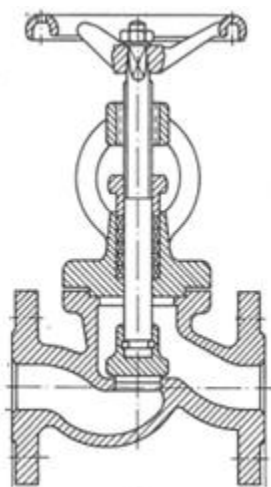
- A. Pajęczą.
- B. Promienistą.
- C. Kratownicową.
- D. Pierścieniową.

Zadanie 35.

Średnica nominalna DN	Temperatura nośnika ciepła			
	do 95°C		od 95°C do 150°C	
	Poliuretan	Krylamina	Poliuretan	Krylamina
mm				
100	30	60	40	80
125	40	70	40	90
150	40	70	50	90
200	50	80	50	100
250	50	80	60	100
300	50	90	60	110

W tabeli przedstawiono minimalne grubości izolacji z cylindrycznych pianek. Jaką minimalną grubość izolacji z krylaminy należy zastosować dla rurociągu o średnicy nominalnej $D_N = 150$ mm, w którym przepływa nośnik ciepła o temperaturze 130°C ?

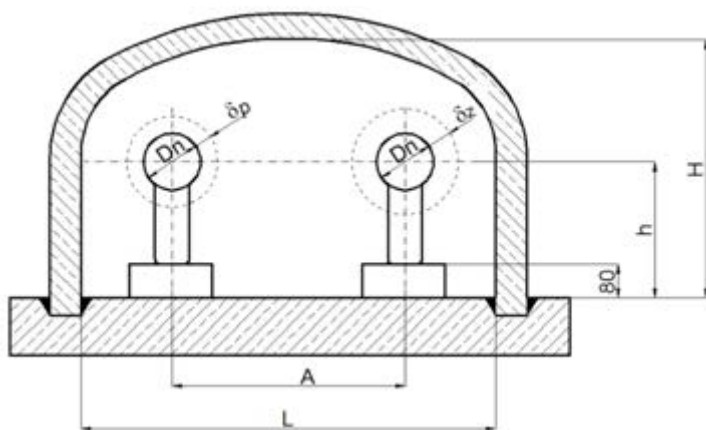
- A. 60 mm
- B. 70 mm
- C. 80 mm
- D. 90 mm

Zadanie 36.

Na rysunku jest przedstawiony zawór

- A. kulowy kołnierzowy.
- B. kulowy z przedłużonym trzpieniem.
- C. zwrotny grzybkowy prosty kołnierzowy.
- D. zaporowy grzybkowy prosty kołnierzowy.

Zadanie 37.



Średnica rurociągu	Podstawowe wymiary kanału					Grubość izolacji z płaszczem	
D_n	Typ kanału	L	H	h	A	δ_z	δ_p
mm	-	mm					
100	T-9/65 III	840	490	240	360	85	45
125	T-9/65 IV	930	520	270	420	105	55
150				280			
200	T-9/65 VI	1190	675	320	540	115	65
250	T-9/65 VII	1310	735	350	600		

W tabeli podano wymiary kanału typu T-9/65 przedstawionego na ilustracji. Ile powinna wynosić wysokość kanału H dla rurociągu o średnicy $D_n = 125\text{mm}$?

- A. 490 mm
- B. 520 mm
- C. 675 mm
- D. 735 mm

Zadanie 38.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- *napęlnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,*
- *temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20 °C,*
- *po całkowitym napęlnieniu wodą i odpowietrzeniem przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,*
- *po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,*
- *po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres 24 godzin dla wyrównania temperatury wody wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia w odstępach co 30 minut.*

Ciśnienie próbne p_p powinno wynosić 1,25 ciśnienia roboczego, nie mniej jednak niż 2,0 MPa

W ramce przedstawiono fragment instrukcji przeprowadzania próby szczelności rurociągów preizolowanej sieci ciepłowniczej. Przez jaki czas należy sprawdzać poziom ciśnienia próbnego wody w przewodzie po jego ustabilizowaniu?

- A. 24 godziny.
- B. 12 godzin.
- C. 1,5 godziny.
- D. 0,5 godziny.

Zadanie 39.

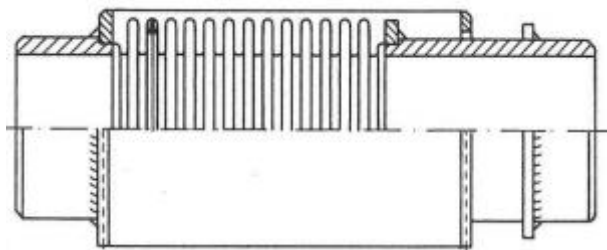
Średnicę odwodnienia należy tak zaprojektować, aby można było spuścić wodę z danego odcinka o średnicy:

$D_n \leq 300 \text{ mm}$	<i>w ciągu maksimum 3 godzin,</i>
$D_n = 350 \div 500 \text{ mm}$	<i>w ciągu maksimum 5 godzin,</i>
$D_n = 600 \div 800 \text{ mm}$	<i>w ciągu maksimum 7 godzin,</i>
$D_n > 800 \text{ mm}$	<i>w ciągu maksimum 10 godzin.</i>

W ramce przedstawiono wytyczne doboru średnicy odwodnienia wodnych sieci ciepłowniczych. W ciągu ilu godzin powinno nastąpić spuszczenie wody z rurociągu o średnicy 400 mm?

- A. 3 godzin.
- B. 5 godzin.
- C. 7 godzin.
- D. 10 godzin.

Zadanie 40.



Zadaniem elementu przedstawionego na ilustracji jest

- A. izolacja sieci ciepłowniczych.
- B. odwodnienie sieci ciepłowniczych.
- C. odpowietrzenie sieci ciepłowniczych.
- D. kompensacja wydłużeń sieci ciepłowniczych.