

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych**

Oznaczenie kwalifikacji: **BD.22**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

BD.22-SG-20.06

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

CZEŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 21 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.

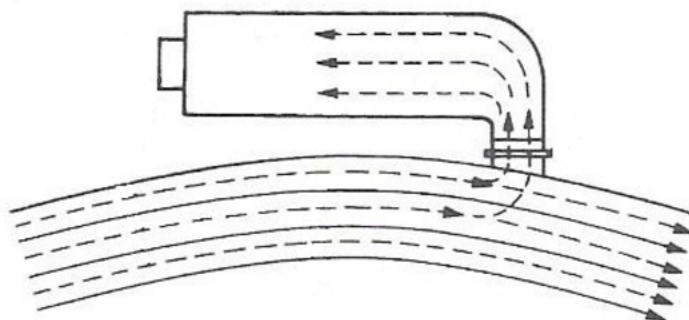
Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie 1.

Koagulacja stosowana w uzdatnianiu wody to

- A. perlenie się gazu w cieczy lub przepływ kropeł wody przez gaz.
- B. przepływ strumienia cieczy przez płaską przegrodę perforowaną.
- C. usuwanie z wody rozproszonych w niej cząstek poprzez ich łączenie.
- D. wprowadzenie cieczy w ruch burzliwy pod wpływem obciążeń dynamicznych.

Zadanie 2.

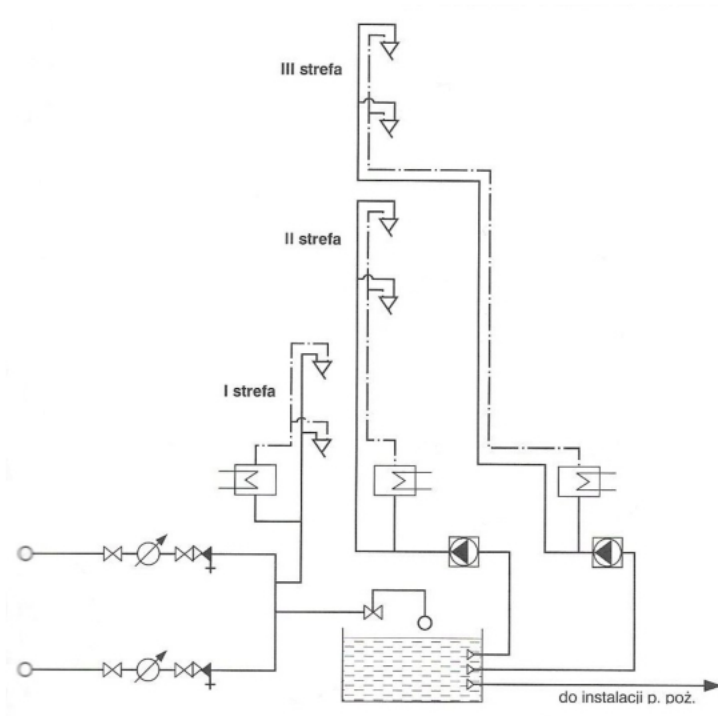
Które ujęcie wód powierzchniowych przedstawiono na rysunku?

- A. Brzegowe.
- B. Nurtowe.
- C. Wieżowe.
- D. Zatokowe.

Zadanie 3.

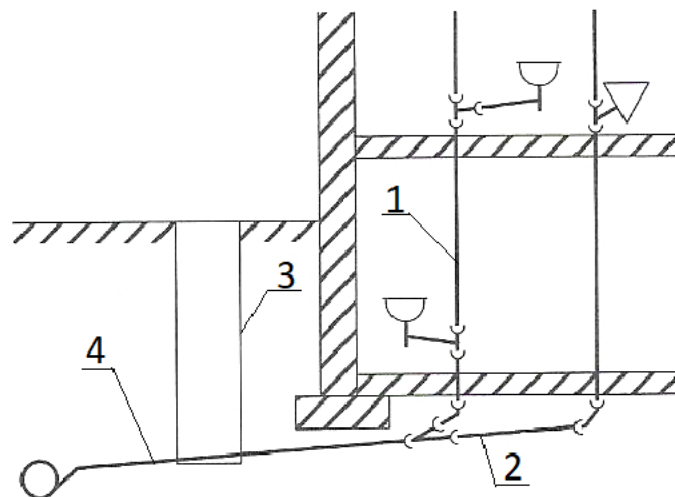
Który proces oczyszczania wód wymaga zastosowania koagulantów?

- A. Chemiczny.
- B. Biologiczny.
- C. Mechaniczny.
- D. Mechaniczno-biologiczny.

Zadanie 4.

Ile baterii czerpalnych zastosowano w wodociągowej instalacji wielostrefowej, której schemat przedstawiono na rysunku?

- A. 2 baterie.
- B. 4 baterie.
- C. 6 baterii.
- D. 8 baterii.

Zadanie 5.

Na rysunku przewód przykanalika oznaczono cyfrą

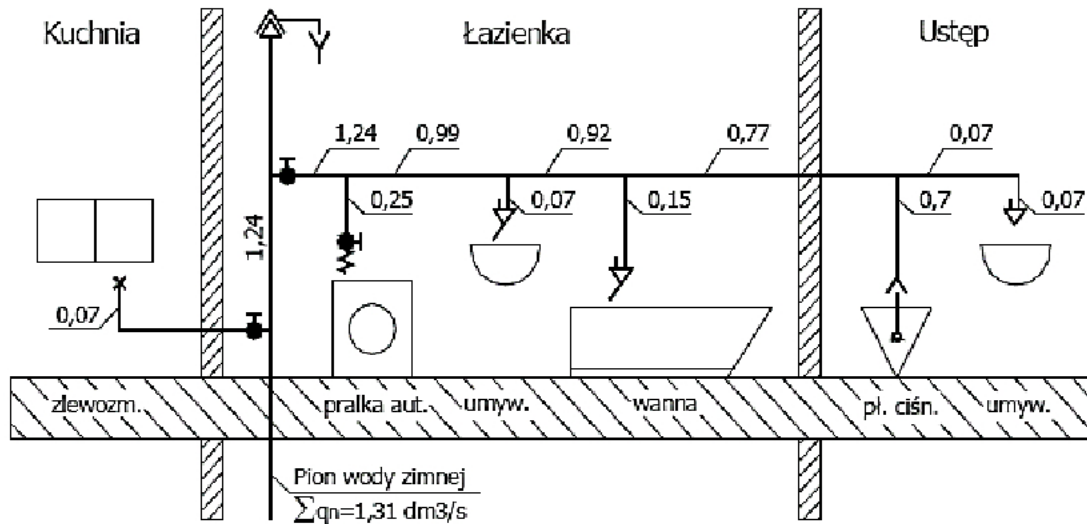
- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Zadanie 7.

Odcinek	Długość odcinka	Przepływ odcinkowy	Suma przepływu odcinkowego	Przepływ obliczeniowy	Średnica przewodu	Prędkość przepływu	Opór przepływu	Straty liniowe
	L [m]	Σq_n (odc) [-]	Σq_n [dm ³ /s]	q [dm ³ /s]	D ₂ [mm]	v [m/s]	R [daPa/m]	L x R [m]
1-2	0,5	0,25	0,25	0,25	15	1,9	362	0,18
2-3	0,8	–	0,25	0,25	15	1,9	362	0,30
3-4	1,2	0,07	0,32	0,30	18	1,5	185	0,22
4-5	0,8	–	0,32	0,30	18	1,5	185	0,15
5-6	0,5	0,15	0,47	0,35	18	1,7	243	0,12
6-7	0,5	0,15	0,62	0,40	22	1,3	106	0,05
7-8	5,0	–	0,62	0,40	22	1,3	106	0,50
8-9	4,0	0,8	1,42	0,65	28	1,3	86	0,34
9-0	6,0	0,57	1,99	0,80	35	1,0	38	0,23
Suma strat liniowych Σh_l								2,09
Suma strat miejscowych $\Sigma h_m = 20 \% \times \Sigma h_l$?
Wysokość ciśnienia przed baterią czepalną								10,00
Wysokość geometryczna położenia baterii czepalnej (od przewodu tłoczego)								3,50
Wymagana wysokość ciśnienia wody								10

Korzystając z danych w tabeli, oblicz wartość strat miejscowych instalacji wodociągowej Σh_m , jeżeli wiadomo, że stanowią one 20% strat liniowych.

- A. 0,42 m
- B. 1,67 m
- C. 2,09 m
- D. 2,51 m

Zadanie 8.

Dla pomieszczenia łazienki na przedstawionym schemacie normatywny wypływ wody wynosi

- A. $0,40 \text{ dm}^3/\text{s}$
- B. $0,47 \text{ dm}^3/\text{s}$
- C. $1,24 \text{ dm}^3/\text{s}$
- D. $1,31 \text{ dm}^3/\text{s}$

Zadanie 9.

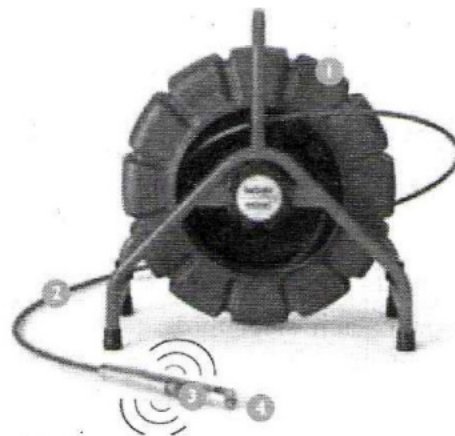
Na podstawie przedmiaru instalacji wodociągowej można sporządzić

- A. aksonometrię instalacji.
- B. plan zagospodarowania przestrzennego.
- C. zestawienie podstawowych materiałów.
- D. inwentaryzację instalacji wodociągowej.

Zadanie 10.

Przedstawione na rysunku urządzenie, wykorzystywane do badania drożności przewodów sieci kanalizacyjnej, to

- A. dysza czyszcząca.
- B. kamera inspekcyjna.
- C. wyrębiarka rotacyjna.
- D. przepychacz mechaniczny.



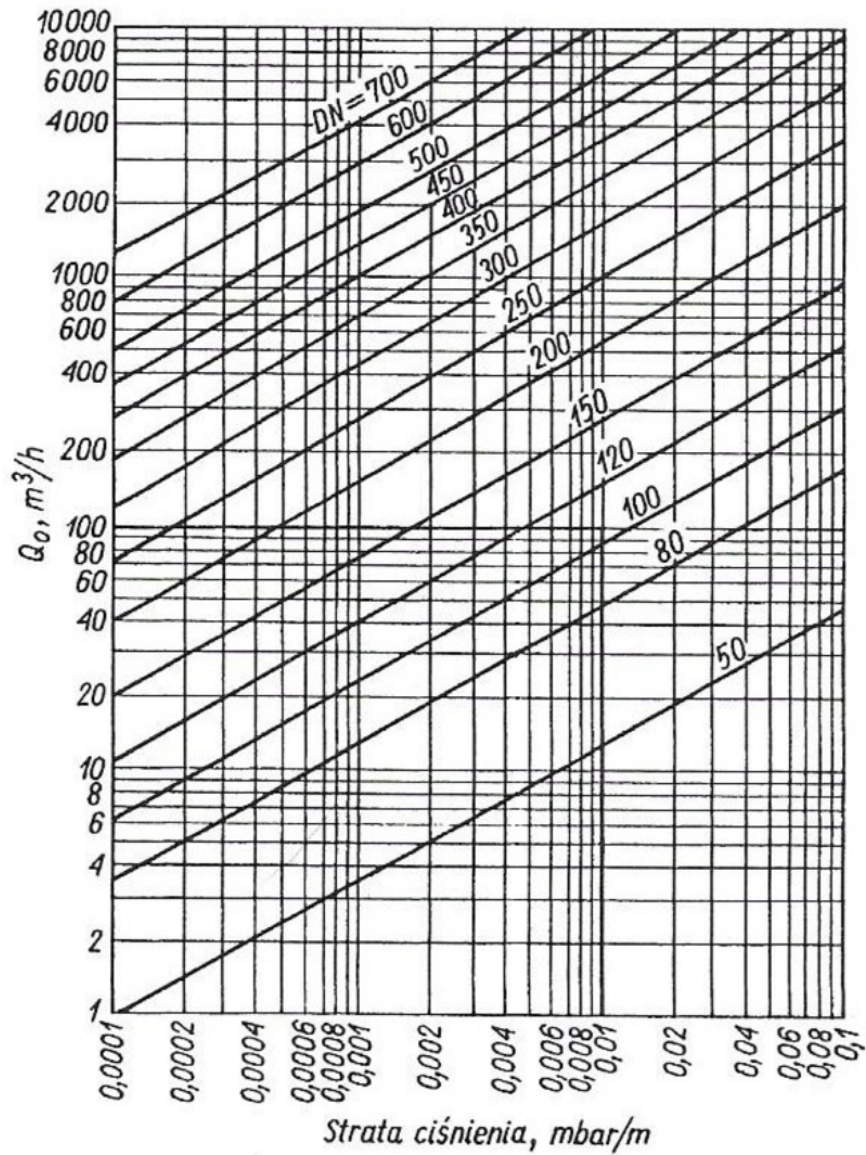
Zadanie 14.**Typowe uszkodzenia pompy głębinowej, ich przyczyny i sposób usunięcia**

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
Pompa pracuje, lecz nie podaje wody	W studni zabrakło wody.	Odczekać, aż poziom wody w studni się podniesie.
	Zanieczyszczone sito wlotowe przez osady żelaza i manganu.	Pompę wymontować i oczyścić sito wlotowe.
Pompa nie osiąga żądanych parametrów	Przewód tłoczny jest zanieczyszczony lub posiada zwężenie, powodujące dławienie przepływu.	Sprawdzić i usunąć ewentualne przewężenie.
	Źle dobrana wysokość podnoszenia pompy, za mała średnica przewodu tłoczego.	Zasięgnąć u dostawcy informacji o możliwości wymiany wirników dla osiągnięcia większej wysokości podnoszenia.
Drgania pompy i rurociągu tłoczego	Praca pompy przy $Q < Q_{\min}$ lub przy $Q > Q_{\max}$	Pompę wymontować, dokręcić śruby, wymienić łożyska, tuleję sprzęgła, wał.
	Pompa uległa wewnętrznemu częściowemu zniszczeniu pod działaniem piasku lub chemii wody.	Pompę wymontować, wymienić łożyska. Wymienić uszczelnienie i łożyska w silniku.
Wyłącznik ochronny silnika przerywa dopływ prądu	Za duży pobór prądu spowodowany dużym spadkiem napięcia.	Za pomocą woltomierza sprawdzić napięcie sieci.

Na podstawie zapisów zawartych w tabeli określ przyczynę uszkodzenia pompy głębinowej, jeżeli **nie osiąga** ona żądanych parametrów pracy.

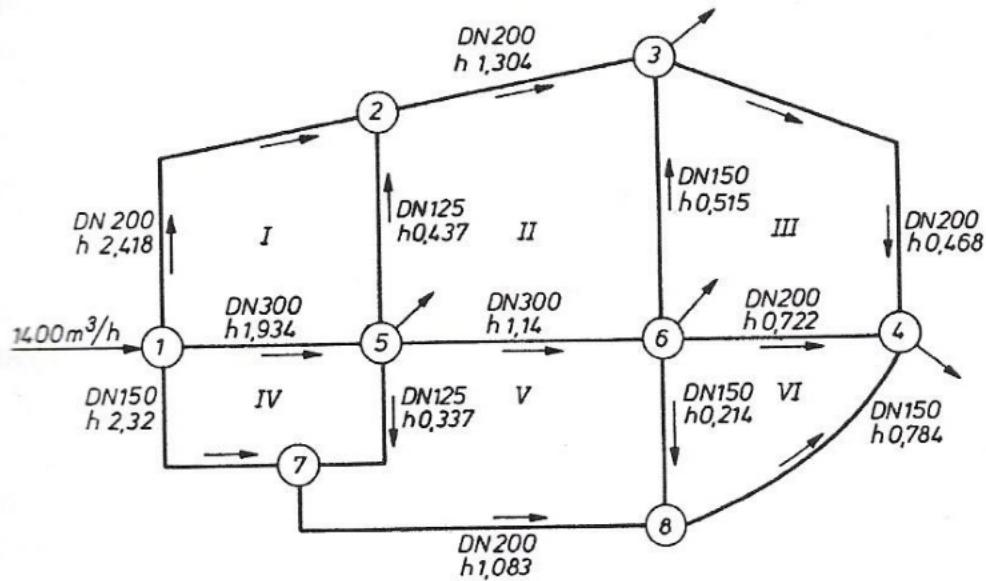
- A. Zanieczyszczone sito wlotowe przez osady żelaza i manganu.
- B. Za duży pobór prądu spowodowany dużym spadkiem napięcia.
- C. Źle dobrana wysokość podnoszenia pompy, za mała średnica przewodu tłoczego.
- D. Pompa uległa wewnętrznemu częściowemu zniszczeniu pod działaniem piasku lub chemii wody.

Zadanie 15.



Na podstawie nomogramu określ wartość spadku ciśnienia w gazociągu o średnicy DN 150 przy przepływie gazu $200 m^3/h$.

- A. 0,004 mbar/m
- B. 0,006 mbar/m
- C. 0,008 mbar/m
- D. 0,010 mbar/m

Zadanie 16.

Na podstawie schematu określ średnicę przewodu na odcinku 6-4 sieci gazowej.

- A. 125 mm
- B. 150 mm
- C. 200 mm
- D. 300 mm

Zadanie 17.

Numer odcinka	Długość obliczeniowa L	Obciążenie obliczeniowe Q_0	Średnica przewodu DN	Strata ciśnienia Δp	
				na 1 m	całkowita $L \times \Delta p$
				Pa	
6-5	44	22,4	50	1,80	
5-4	22	37,6	80	0,60	
4-3	22	44,6	80	0,82	
3-2	22	76,8	80	2,25	
2-1	22	84,5	80	2,55	
				Razem	

Na podstawie tabeli określ wartość całkowitej straty ciśnienia na odcinku 3-2 gazociągu.

- A. 18,26 Pa
- B. 49,50 Pa
- C. 56,10 Pa
- D. 172,80 Pa

Zadanie 18.

Rodzaj oporu miejscowego	Średnice nominalne [mm]					
	15	20	25	32	40	50
Kurek – K	0,10	0,15	0,15	0,20	0,20	0,25
Kolano – Kl	0,20	0,50	0,70	0,90	1,70	1,70
Zwężka	0,10	0,30	0,40	0,50	0,60	0,90
Trójnik-przelot Tp	0,20	0,60	0,80	1,00	1,20	1,90
Trójnik-odnoga To	0,30	0,90	1,20	1,50	1,85	2,80

Na trasie przewodów instalacji gazowej o średnicy 20 mm w budynku jednorodzinym znajdują się: dwa kurki, trzy kolana, trójnik-przelot i trójnik-odnoga. Na podstawie danych zawartych w tabeli opór miejscowy instalacji wynosi

- A. 2,15
- B. 2,30
- C. 3,15
- D. 3,30

Zadanie 19.

Średnica gazociągu średniego i wysokiego ciśnienia [mm]	Szerokość strefy kontrolowanej [m]
Do DN 150 włącznie	4
Powyżej DN 150 do DN 300 włącznie	6
Powyżej DN 300 do DN 500 włącznie	8
Powyżej DN 500	12

Z danych zawartych w tabeli wynika, że szerokość strefy kontrolowanej gazociągu stalowego wysokiego ciśnienia o średnicy większej niż 500 mm wynosi

- A. 4 m
- B. 6 m
- C. 8 m
- D. 12 m

Zadanie 20.

Kto jest uprawniony do przeprowadzenia odbioru technicznego instalacji gazu przed podłączeniem jej do sieci gazowej?

- A. Inspektor budowy w obecności kierownika budowy.
- B. Wykonawca instalacji w obecności przedstawiciela dostawcy gazu.
- C. Projektant instalacji w obecności przedstawiciela dostawcy gazu.
- D. Kierownik budowy przy udziale właściciela obiektu budowlanego.

Zadanie 21.

Typowe nieprawidłowości w pracy grzejnika wody przepływowej, ich przyczyny i sposób usunięcia

Nieprawidłowość w pracy grzejnika	Przyczyny nieprawidłowości	Sposób usunięcia nieprawidłowości
Palnik nie zapala się	zatkana szczelina wylotowa lub dysza palnika zapalacza	przeczyścić szczelinę lub dyszę
	za małe ciśnienie wody pod przeponą zespołu wodnego	przywrócić drożność filtra, dyszy w automacie wodnym i przewodów nagrzewnicy
	nieszczelna przepona	wymienić przeponę
Palnik zapala się wybuchowo	rozregulowany zawór powolnego zapalania	wykręcić w prawo zawór powolnego zapalania
Za niska temperatura wody	zatkanie otworów palnika	przebrać gorącym ługiem i przeczyścić otwórki cienkim drucikiem
	zanieczyszczony wylot nagrzewnicy	usunąć sadzę cienkim drutem, przebrać gorącą wodą
Za wysoka temperatura wody	za duży przepływ gazu	przymknąć przepustnicę lub otworzyć wybierak temperatury
	zatkany filtr wody	przeczyścić filtr

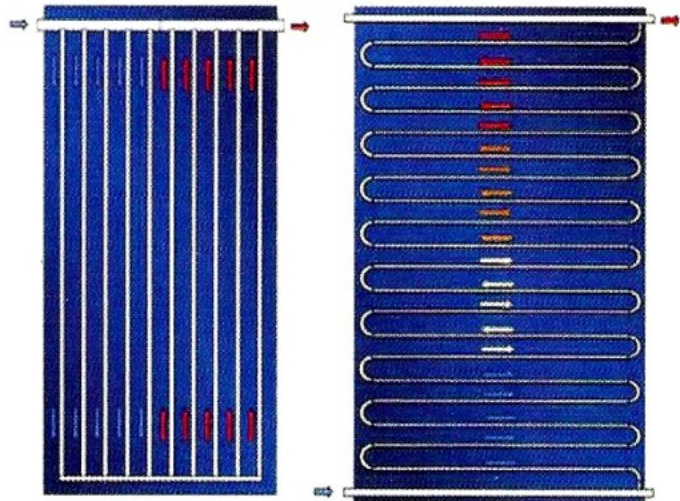
Na podstawie informacji zamieszczonych w tabeli wskaż przyczynę braku zapalania palnika w gazowym grzejniku wody przepływowej.

- A. Zatkany filtr wody.
- B. Za duży przepływ gazu.
- C. Zatkana szczelina wylotowa.
- D. Rozregulowany zawór powolnego zapalania.

Zadanie 22.

Które urządzenie przetwarzające energię słoneczną przedstawiono na rysunkach?

- A. Pompę ciepła.
- B. Turbinę słoneczną.
- C. Kolektor słoneczny.
- D. Panel fotowoltaiczny.

**Zadanie 23.**

Pompy ciepła nie pozyskują energii z

- A. powietrza.
- B. wiatru.
- C. gruntu.
- D. wody.

Zadanie 24.

Który rodzaj armatury należy zamontować za przepływomierzem w węźle cieplowniczym, aby zapewnić przepływ czynnika tylko w jednym kierunku?

- A. Filtr siatkowy.
- B. Zawór zwrotny.
- C. Zawór bezpieczeństwa.
- D. Pompę bezdławnicową.

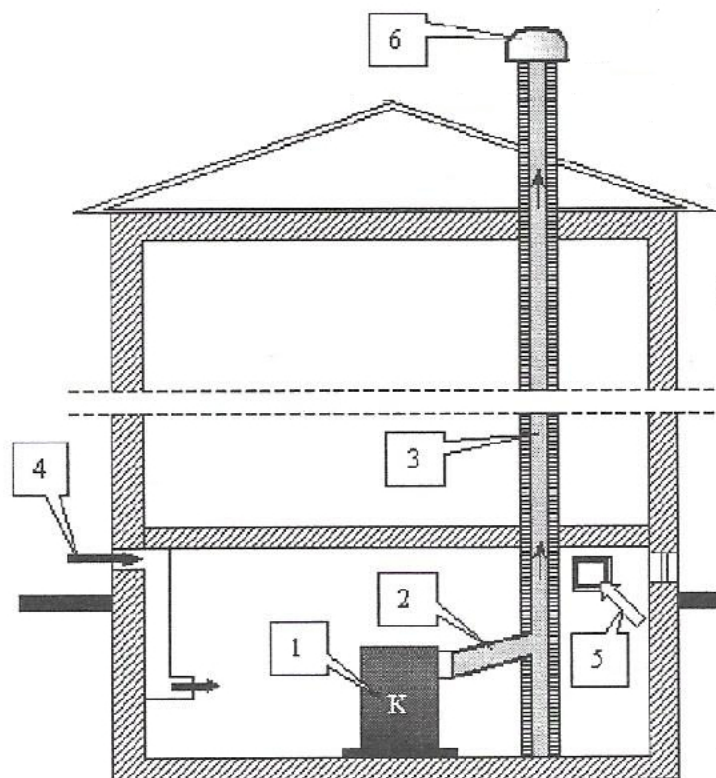
Zadanie 25.

Minimalne odległości grzejnika od elementów budowlanych

Element budowlany	Minimalna odległość do zamontowanego grzejnika [cm]
Ściana za grzejnikiem	5
Podłoga	7
Parapet	10
Sufit przy górnym umieszczeniu grzejnika	30
Ściana boczna wnęki od strony grzejnika bez armatury	15
Ściana boczna wnęki od strony grzejnika z zamontowaną z boku armaturą grzejnikową	25

Na podstawie tabeli określ minimalną odległość między grzejnikiem a parapetem.

- A. 50 mm
- B. 100 mm
- C. 150 mm
- D. 300 mm

Zadanie 26.

Którą cyfrą jest oznaczony na rysunku kanał spalinowy?

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

Zadanie 27.

Oznaczenie budynku	Zapotrzebowanie na wodę na potrzeby centralnego ogrzewania $G_{c.o.}$		Zapotrzebowanie na wodę na potrzeby ciepłej wody użytkowej $G_{c.w.}$		Zapotrzebowanie na wodę na potrzeby wentylacji G_w		Suma zapotrzebowania na wodę sieciową ΣG	
	kg/s	t/h	kg/s	t/h	kg/s	t/h	kg/s	t/h
A	0,73	2,628	1,2	4,464	-	-	1,97	7,092
B	0,73	2,628	1,24	4,464	-	-	1,97	7,092
C	0,73	2,628	1,24	4,464	-	-	1,97	7,092
D	1,09	3,942	1,50	5,400	-	-	2,59	9,324
E	1,09	3,942	1,50	5,400	-	-	2,59	9,324
F	1,09	3,942	1,50	5,400	-	-	2,59	9,324
P	0,17	0,612	0,06	0,216	0,02	0,072	0,25	0,90
K	0,25	0,900	0,09	0,324	0,10	0,360	0,44	1,584
Razem	5,88	21,168	8,37	30,132	0,12	0,432	14,37	51,732

Odczytaj z tabeli wartość zapotrzebowania na wodę sieciową na potrzeby ciepłej wody użytkowej dla budynku oznaczonego literą C.

- A. 0,73 kg/s
- B. 1,09 kg/s
- C. 1,24 kg/s
- D. 1,50 kg/s

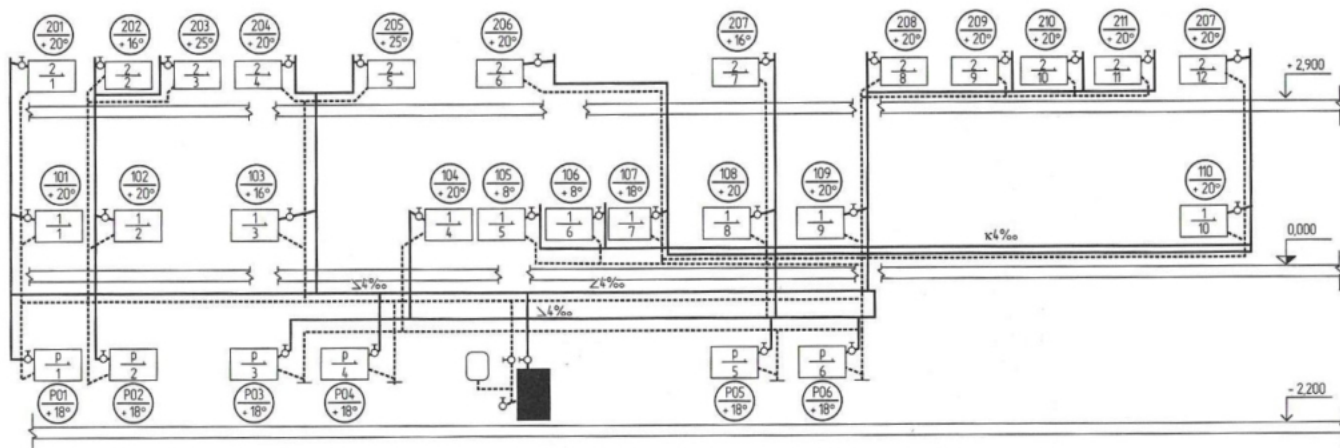
Zadanie 28.

Przykładowe średnice odwodnień i odpowietrzeń wodnych, preizolowanych sieci ciepłowniczych

Średnica nominalna rurociągu	Średnica nominalna odwodnienia		Średnica nominalna odpowietrzenia	Wymiary			
	górą	dołem		odległość zaworu odcinającego od odwodnienia A	Wysokość odwodnienia H	długość przewodu sieci L	
mm							
32	32	20	15	175	360	1500	
40		50					25
50	32				355		
65							
80							
100							
125	65	40	25	300	380	2000	
150		50			425		390
200							
250	80	50	25	300	405	2500	
300					440		

Korzystając z danych zawartych w tabeli określ średnicę nominalną odwodnienia poprowadzonego dołem dla rurociągu preizolowanej sieci ciepłowniczej o średnicy 80 mm.

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

Zadanie 29.

Na podstawie rozwinięcia instalacji centralnego ogrzewania określ liczbę grzejników zamontowanych na parterze budynku.

- A. 6 sztuk.
- B. 10 sztuk.
- C. 12 sztuk.
- D. 28 sztuk.

Zadanie 30.**Ściana wewnętrzna między piwnicą ogrzewaną a nieogrzewaną**

Lp.	Warstwa	Grubość warstwy d_i	Współczynnik przewodzenia ciepła warstwy λ_i	Opór cieplny przewodzenia poszczególnych warstw $R_i = d_i / \lambda_i$
		m	W/m ² K	m ² K/W
Środowisko wewnętrzne, ogrzewane				
-	Opór przejmowania od strony wewnętrznej, R_{si}	-	-	0,130
1	Tynk wapienno-piaskowy	0,012	0,800	0,015
2	Cegła pełna	0,120	0,770	0,156
3	Wełna mineralna	0,080	0,033	2,424
4	Tynk cementowy na siatce z włókna szklanego	0,006	1,000	0,006
-	Opór przejmowania od strony wewnętrznej, R_{si}	-	-	0,130
Środowisko wewnętrzne, nieogrzewane				
$\Sigma R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{si}$ [m ² K/W]				?
Wzór do obliczania współczynnika przenikania ciepła $U = 1 / \Sigma R_T$				
U – współczynnik przenikania ciepła, [W/m ² K]				
ΣR_T – suma oporów, [m ² K/W]				

Na podstawie danych zawartych w tabeli oblicz współczynnik przenikania ciepła dla ściany wewnętrznej między piwnicą ogrzewaną a nieogrzewaną.

- A. 0,350 W/m²K
- B. 0,384 W/m²K
- C. 2,601 W/m²K
- D. 2,861 W/m²K

Zadanie 31.

Średnica	Długość	Pojemność jednostkowa rury	Pojemność rur
mm	m	dm ³ /m	dm ³
16	57,65	0,12	
20	25,32	0,19	
25	10,25	0,33	
32	12,15	0,53	

Oblicz, na podstawie danych zawartych w tabeli pojemność przewodu o średnicy 25 mm dla instalacji centralnego ogrzewania.

- A. 3,38 dm³
- B. 4,81 dm³
- C. 6,44 dm³
- D. 8,36 dm³

Zadanie 32.

Wykonując przedmiar robót związanych z montażem grzejników, należy ustalić

- A. ich liczbę z podziałem na typy.
- B. zapotrzebowanie ich mocy grzewczej.
- C. kubaturę pomieszczeń, w których grzejniki będą montowane.
- D. współczynniki przenikania ciepła dla poszczególnych przegród budowlanych.

Zadanie 33.

Co może być bezpośrednią przyczyną upuszczania wody przez zawór bezpieczeństwa zamontowany przy ogrzewaczu c.w.u. z zamontowanym naczyniem przeponowym?

- A. Zbyt wolny rozbiór wody.
- B. Uszkodzona membrana w naczyniu przeponowym.
- C. Uszkodzona co najmniej jedna bateria termostatyczna.
- D. Zbyt szybkie nagrzewanie się wody w ogrzewaczu c.w.u.

Zadanie 34.

Przed przeprowadzeniem próby szczelności instalacji centralnego ogrzewania na gorąco, budynek powinien być ogrzewany

- A. 12 godzin.
- B. 24 godziny.
- C. 48 godzin.
- D. 72 godziny.

Zadanie 35.

Przykładem urządzenia odciążu miejscowego, mającego za zadanie ujęcie zanieczyszczeń powstających na stanowisku roboczym i niedopuszczenie do ich rozprzestrzeniania się w pomieszczeniu, jest

- A. okap kuchenny.
- B. kratka wentylacyjna.
- C. przepustnica powietrza.
- D. wentylator promieniowy.

Zadanie 36.

Jest połączeniem wentylacji naturalnej z mechaniczną. System ten działa naprzemiennie w zależności od warunków atmosferycznych, wykorzystując siły natury wynikające z różnicy temperatur i zewnętrznego ruchu powietrza (wiatru) oraz mechanikę pracy wentylatora w kanale wentylacyjnym, poprawiającego warunki wentylacyjne w razie takiej potrzeby.

Opis w ramce charakteryzuje wentylację

- A. strumieniową.
- B. hybrydową.
- C. odciążową.
- D. wporową.

Zadanie 37.

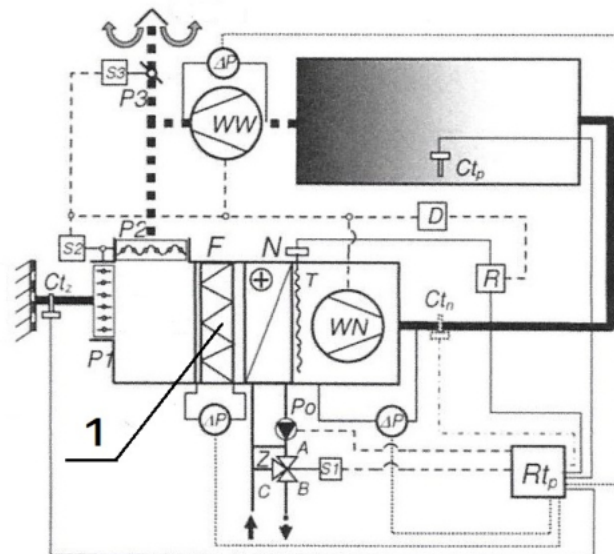
Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego

Strefa klimatyczna	Temperatura powietrza zewnętrznego t_z	Entalpia powietrza wilgotnego i	Zawartość wilgoci x	Stopień nasycenia powietrza ϕ
	$^{\circ}\text{C}$	kJ/kg	g/kg s.p.	$\%$
I	- 16	- 13,4	1,1	100
II	- 18	- 15,9	0,9	
III	- 20	- 18,4	0,8	
IV	- 22	- 20,5	0,7	
V	- 24	- 22,6	0,5	

Na podstawie tabeli określ przewidywaną temperaturę powietrza zewnętrznego w okresie zimowym dla III strefy klimatycznej.

- A. $-18,4^{\circ}\text{C}$
- B. $-20,0^{\circ}\text{C}$
- C. $-20,5^{\circ}\text{C}$
- D. $-22,0^{\circ}\text{C}$

Zadanie 38.



Które urządzenie zostało oznaczone na rysunku cyfrą 1?

- A. Filtr powietrza.
- B. Komora mieszania.
- C. Wentylator nawiewny.
- D. Nagrzewnica powietrza.

Zadanie 39.

Ile świeżego powietrza należy dostarczyć w ciągu jednej godziny do budynku jednorodzinnego o powierzchni 190 m^2 i wysokości pomieszczeń $2,6 \text{ m}$, jeżeli krotność jego wymian wynosi $1,2$?

- A. $87,7 \text{ m}^3$
- B. $193,8 \text{ m}^3$
- C. $495,2 \text{ m}^3$
- D. $592,8 \text{ m}^3$

Zadanie 40.

Które urządzenie w instalacji wentylacyjnej służy do regulacji natężenia przepływu i rozdzielania przepływającego powietrza?

- A. Tłumik hałasu.
- B. Wentylator osiowy.
- C. Wyrzutnia powietrza.
- D. Przepustnica powietrza.