

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

Oznaczenie kwalifikacji: **B.27**

Wersja arkusza: **SG**

**B.27-SG-20.06**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2020**

**CZĘŚĆ PISEMNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2012**

### **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”:

|                                                                                     |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|  | 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!***

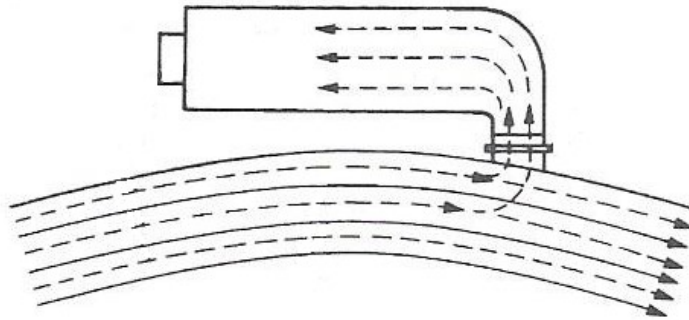
\* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

### Zadanie 1.

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?

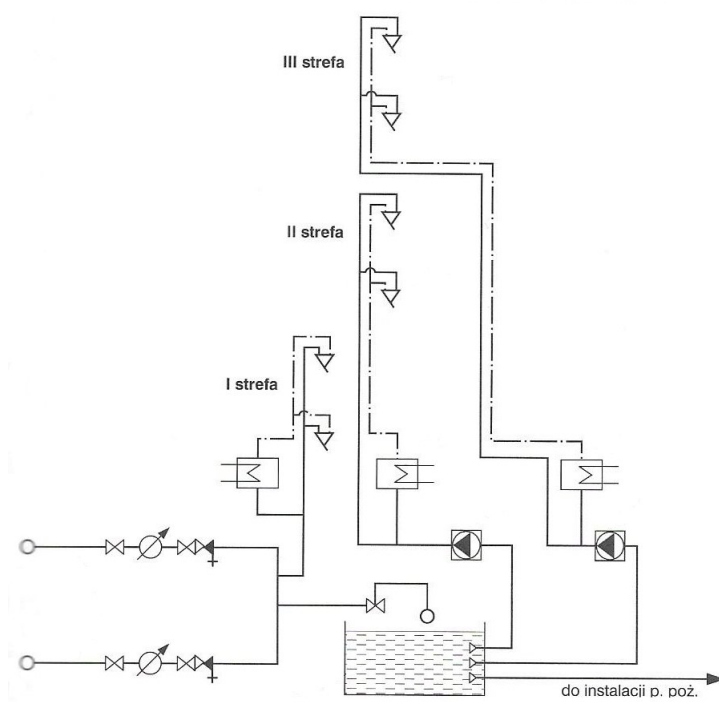
- A. Brzegowe.
- B. Nurtowe.
- C. Wieżowe.
- D. Zatokowe.

### Zadanie 3.

Który proces oczyszczania wód wymaga zastosowania koagulantów?

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

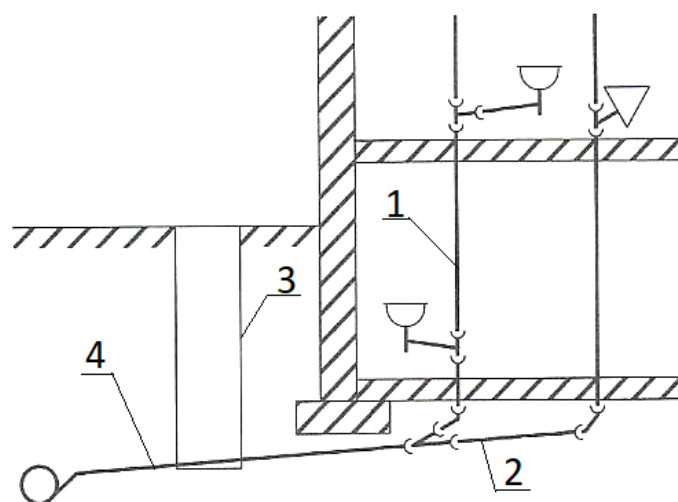
#### Zadanie 4.



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.

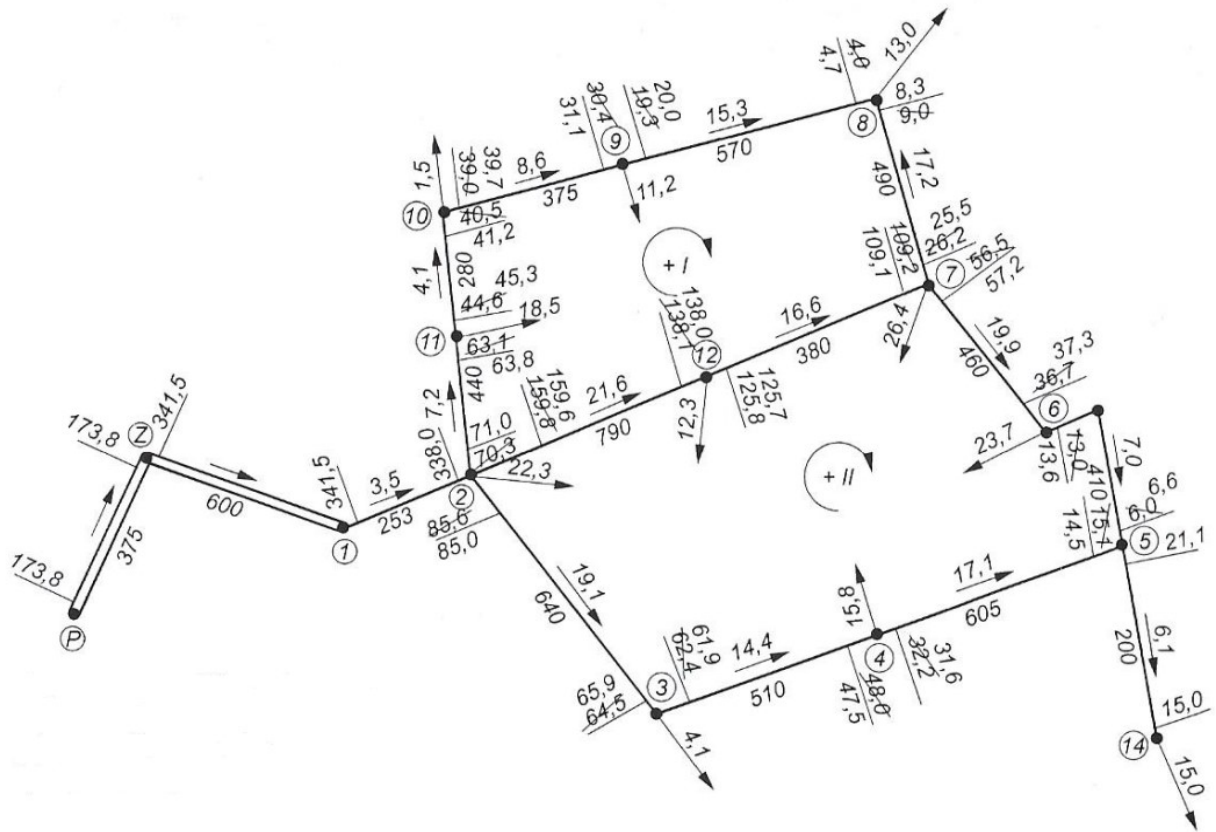
#### Zadanie 5.



Na rysunku przewód przykanalika oznaczono cyfrą

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

## Zadanie 6.



Wartość rozbioru wody dla odcinka 12 - 7 sieci wodociągowej przedstawionej na schemacie wynosi

- A.  $15,3 \text{ dm}^3/\text{s}$
- B.  $16,6 \text{ dm}^3/\text{s}$
- C.  $17,2 \text{ dm}^3/\text{s}$
- D.  $21,6 \text{ dm}^3/\text{s}$

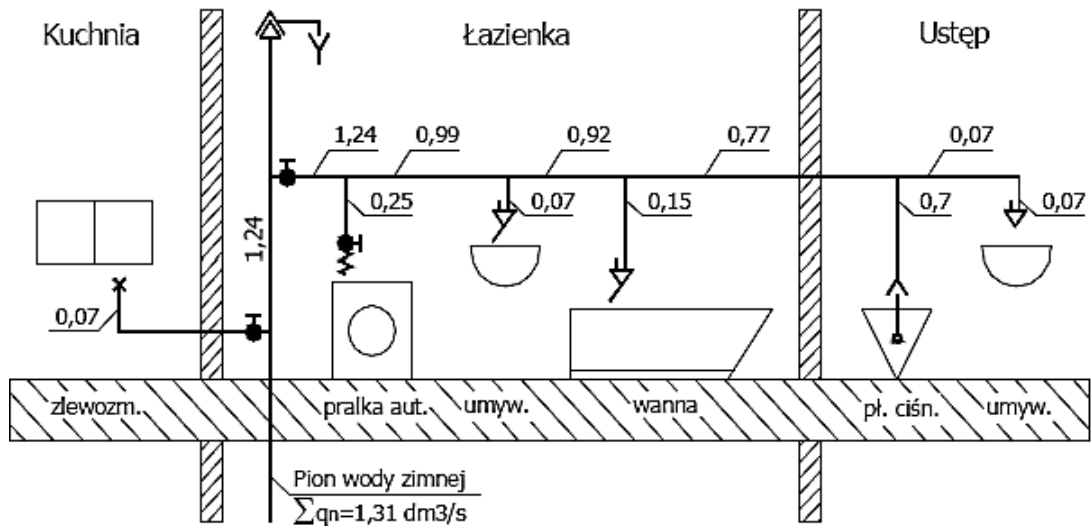
## Zadanie 7.

| Odcinek                                                                   | Długość odcinka | Przepływ odcinkowy        | Suma przepływu odcinkowego           | Przepływ obliczeniowy     | Średnica przewodu      | Prędkość przepływu | Opór przepływu | Straty liniowe |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------|----------------|----------------|
|                                                                           | L<br>[m]        | $\Sigma q_n$ (odc)<br>[-] | $\Sigma q_n$<br>[dm <sup>3</sup> /s] | q<br>[dm <sup>3</sup> /s] | D <sub>z</sub><br>[mm] | v<br>[m/s]         | R<br>[daPa/m]  | L x R<br>[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 $\Sigma h_l$                                         |                 |                           |                                      |                           |                        |                    |                | 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 tłocznego) |                 |                           |                                      |                           |                        |                    |                | 3,50           |
| Wymagana wysokość ciśnienia wody                                          |                 |                           |                                      |                           |                        |                    |                | 10             |

Korzystając z danych w tabeli, oblicz wartość strat miejscowych instalacji wodociągowej  $\Sigma h_m$ , 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 dm<sup>3</sup>/s
- B. 0,47 dm<sup>3</sup>/s
- C. 1,24 dm<sup>3</sup>/s
- D. 1,31 dm<sup>3</sup>/s

### Zadanie 9.

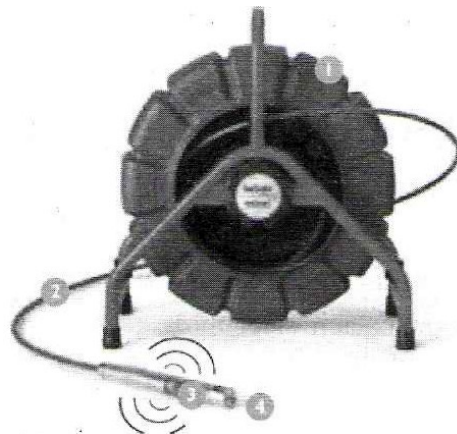
Na podstawie przedmiaru instalacji wodociągowej można sporządzić

- 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.



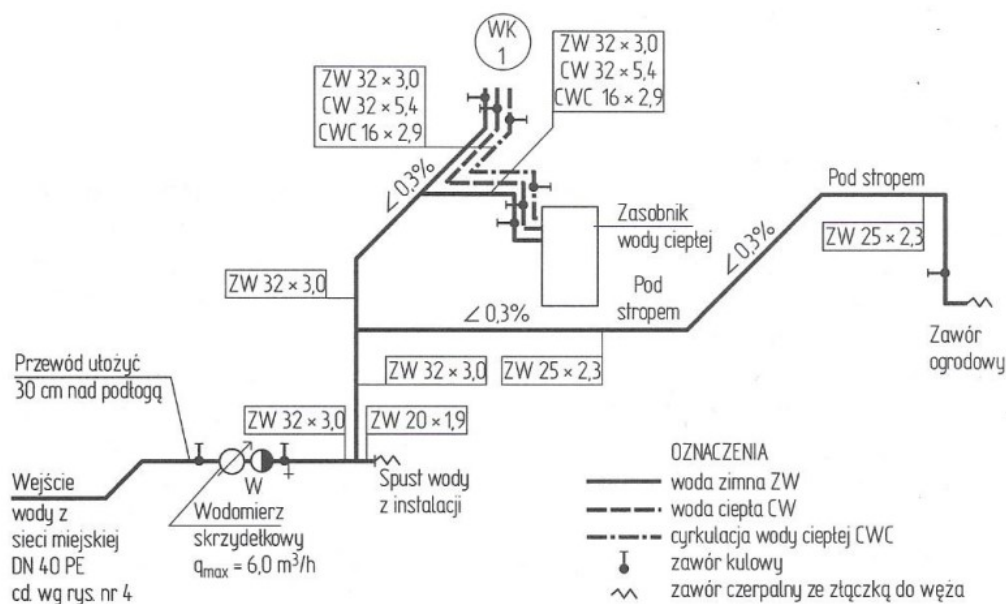
### Zadanie 11.

Uporządkuj przedstawione w tabeli czynności w kolejności prowadzącej do wymiany uszczelki pod krzywkami w ściennej baterii czerpalnej.

- A. 2, 1, 5, 4, 3, 6
- B. 1, 2, 3, 4, 5, 6
- C. 3, 2, 1, 5, 6, 4
- D. 4, 6, 5, 3, 2, 1

|   |                                                                |
|---|----------------------------------------------------------------|
| 1 | Odciąć dopływ wody do baterii.                                 |
| 2 | Odkręcić nakrętki korpusu baterii.                             |
| 3 | Zdjąć korpus baterii z krzywek.                                |
| 4 | Wyjąć uszczelkę i dokonać jej wymiany.                         |
| 5 | Założyć korpus baterii na krzywki i dokręcić nakrętki korpusu. |
| 6 | Włączyć wodę i uruchomić baterię.                              |

### Zadanie 12.



Który rodzaj rysunku zamieszczanego w dokumentacji technicznej instalacji wodociągowej przedstawiono na ilustracji?

- A. Schemat.
- B. Aksonometrię.
- C. Przekrój poprzeczny.
- D. Rysunek szczegółowy.

### Zadanie 13.

Kto przeprowadza odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu podczas montażu instalacji kanalizacyjnej?

- A. Majster.
- B. Inwestor.
- C. Monter instalacji.
- D. Inspektor nadzoru.

## Zadanie 14.

### Typowe uszkodzenia pompy głębinowej, ich przyczyny i sposób usunięcia

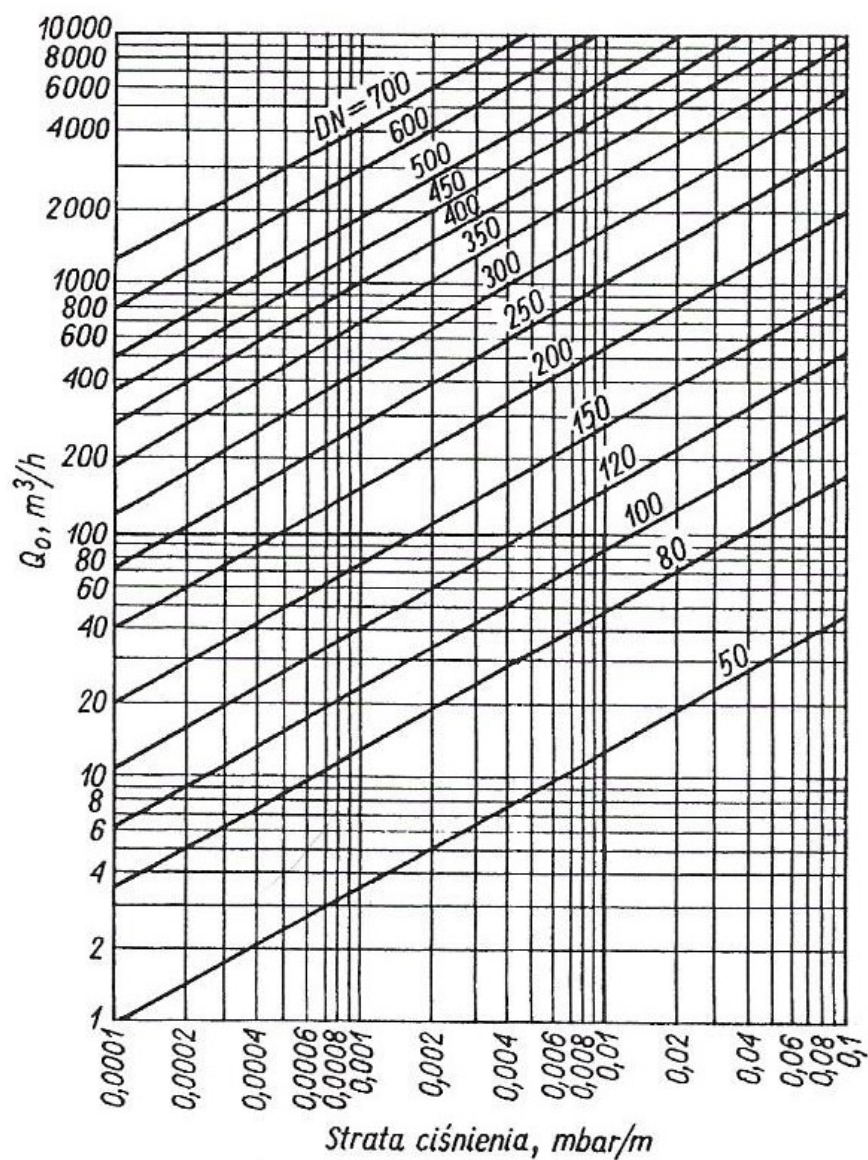
| Objawy uszkodzenia                               | Przyczyna uszkodzenia                                                                      | Sposób usunięcia uszkodzenia                                                                                  |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 tłocznego.               | Zasięgnąć u dostawcy informacji o możliwości wymiany wirników dla osiągnięcia większej wysokości podnoszenia. |
| Drgania pompy i rurociągu tłocznego              | 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 tłocznego.
- D. Pompa uległa wewnętrznemu częściowemu zniszczeniu pod działaniem piasku lub chemii wody.



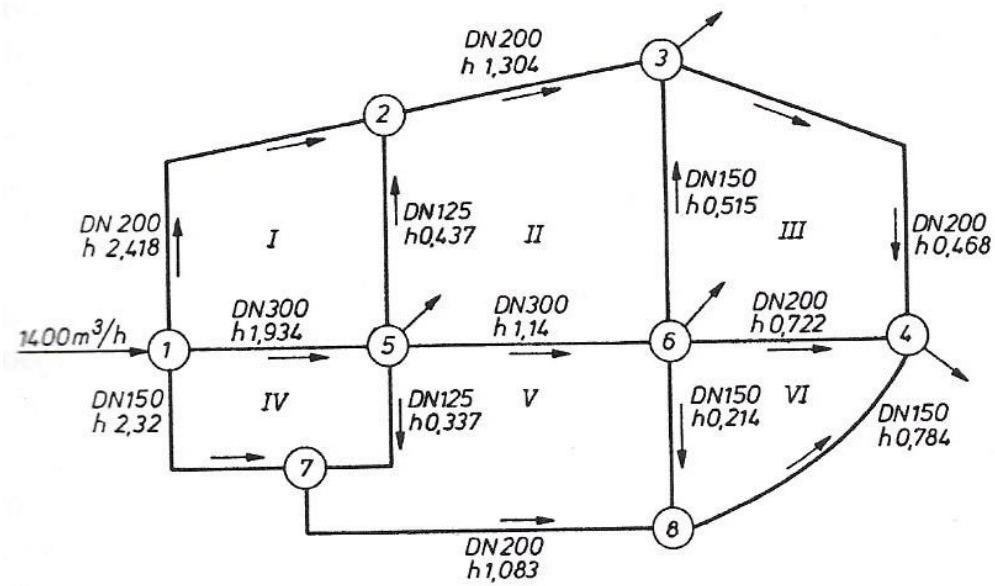
### Zadanie 15.



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 <sub>0</sub> | Średnica przewodu DN | Strata ciśnienia Δp |                  |
|---------------|------------------------|----------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------|
|               |                        |                                        |                      | na 1 m              | całkowita L x Δp |
|               |                        |                                        |                      | 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 jednorodzinnym 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 filtru, 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                               | przemyć gorącym ługiem i przeczyścić otworki cienkim drucikiem               |
|                                   | zanieczyszczony wylot nagrzewnicy                      | usunąć sadzę cienkim drutem, przemyć gorącą wodą                             |
| Za wysoka temperatura wody        | za duży przepływ gazu                                  | przymknąć przepustnicę lub otworzyć wybierak temperatury                     |
|                                   | zatkany filtr wody                                     | przeczyścić filtr                                                            |

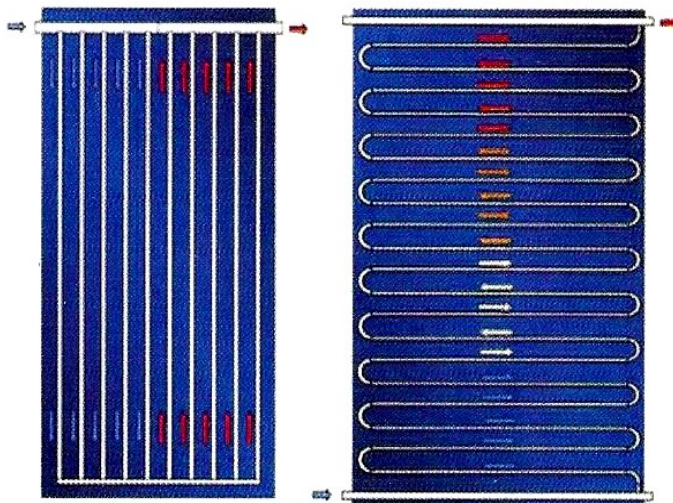
Na podstawie informacji zamieszczonych w tabeli wskaż przyczynę braku zapalania palnika w gazowym grzejniku wody przepływowej.

- 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.**

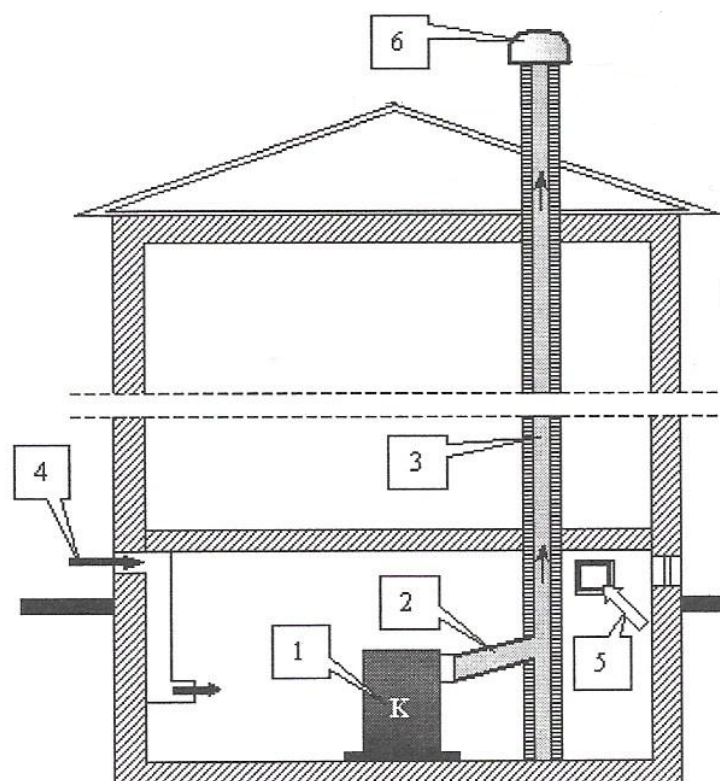
**Minimalne odległości grzejnika od elementów budowlanych**

| Element budowlany                                                                 | Minimalna odległość<br>do zamontowanego grzejnika<br>[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<br>$G_{c.o.}$ |        | Zapotrzebowanie na wodę na potrzeby ciepłej wody użytkowej<br>$G_{c.w.}$ |        | Zapotrzebowanie na wodę na potrzeby wentylacji<br>$G_w$ |       | Suma zapotrzebowania na wodę sieciową<br>$\Sigma G$ |        |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|--------|
|                    | 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**

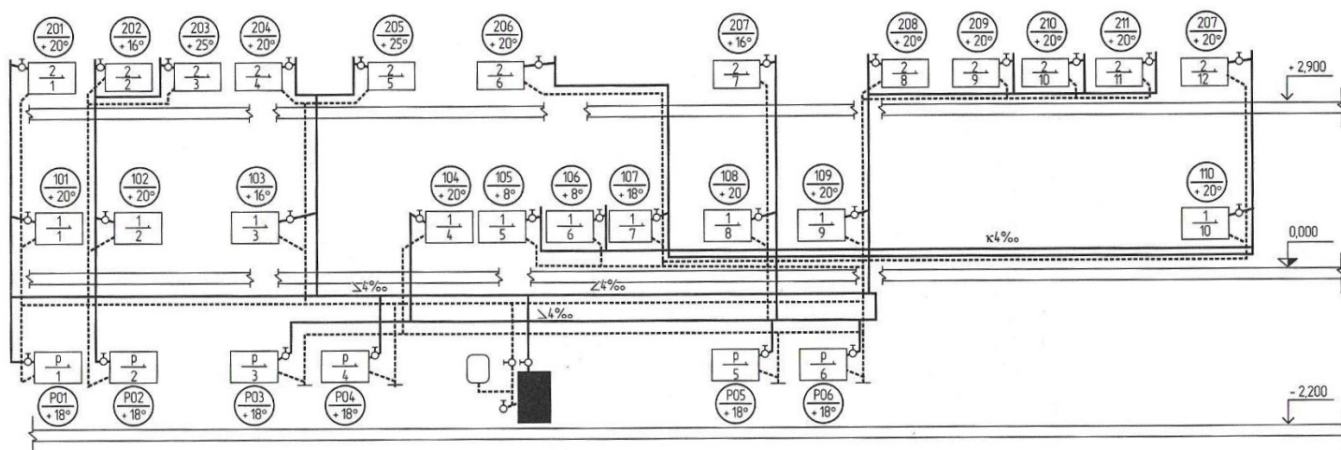
| Średnica nominalna rurociągu | Średnica nominalna odwodnienia |       | Średnica nominalna odpowietrzenia | Wymiary                                           |                           |                             |
|------------------------------|--------------------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------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

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 $\lambda_i$ | Opór cieplny przewodzenia poszczególnych warstw $R_i = d_i / \lambda_i$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                             |                                                   | m                     | W/m <sup>2</sup> K                                   | m <sup>2</sup> 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                                                                                                                                                         |                                                   |                       |                                                      |                                                                         |
| $\Sigma R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{si} \text{ [m}^2\text{K/W]}$                                                                                                              |                                                   |                       |                                                      | ?                                                                       |
| Wzór do obliczania współczynnika przenikania ciepła $U = 1 / \Sigma R_T$<br>$U$ – współczynnik przenikania ciepła, [W/m <sup>2</sup> K]<br>$\Sigma R_T$ – suma oporów, [m <sup>2</sup> K/W] |                                                   |                       |                                                      |                                                                         |

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

- A. 0,350 W/m<sup>2</sup>K
- B. 0,384 W/m<sup>2</sup>K
- C. 2,601 W/m<sup>2</sup>K
- D. 2,861 W/m<sup>2</sup>K

**Zadanie 31.**

| Średnica | Długość | Pojemność jednostkowa rury | Pojemność rur   |
|----------|---------|----------------------------|-----------------|
| mm       | m       | dm <sup>3</sup> /m         | dm <sup>3</sup> |
| 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 dm<sup>3</sup>
- B. 4,81 dm<sup>3</sup>
- C. 6,44 dm<sup>3</sup>
- D. 8,36 dm<sup>3</sup>

### **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 termostaticzna.
- 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 odciągu 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. odciągową.
- D. wyporową.

### Zadanie 37.

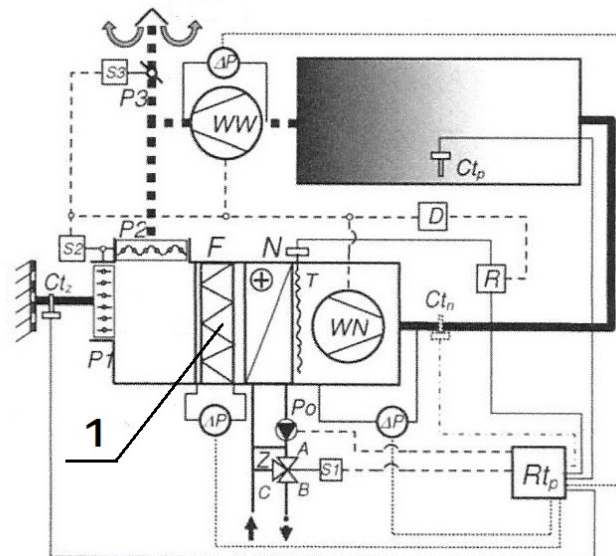
**Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego**

| Strefa klimatyczna | Temperatura powietrza zewnętrznego $t_z$ | Entalpia powietrza wilgotnego $i$ | Zawartość wilgoci $x$ | Stopień nasycenia powietrza $\phi$ |
|--------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
|                    | $^{\circ}\text{C}$                       | $\text{kJ/kg}$                    | $\text{g/kg s.p.}$    | $\%$                               |
| 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. Filtrowietr 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  $190 \text{ m}^2$  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.