

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

Oznaczenie kwalifikacji: **B.27**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**B.27-01-17.06**

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE  
Rok 2017  
CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
  - swój numer PESEL\*,
  - oznaczenie kwalifikacji,
  - numer zadania,
  - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 9 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz KARTĘ OCENY na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

***Powodzenia!***

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

## Zadanie egzaminacyjne

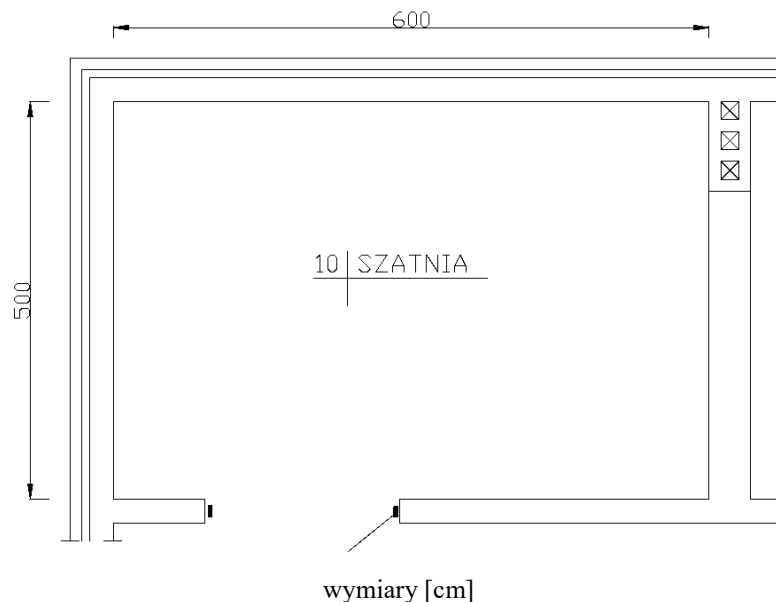
Zaprojektuj instalację wentylacji nawiewnej w pomieszczeniu szatni w zakładzie produkcyjnym. Projektowane przewody będą włączone do pionu wentylacyjnego o wymiarach 250 x 100 mm.

Dla projektowanej instalacji wentylacyjnej nawiewnej w szatni:

- oblicz ilość powietrza wentylacyjnego,
- dobierz nawiewniki potrzebne do zamontowania w kanałach,
- dobierz średnicę przewodów wentylacyjnych,
- uzupełnij schemat instalacji,
- uzupełnij zestawienie materiałów niezbędnych do montażu instalacji,
- zapisz kolejność czynności technologicznych związanych z montażem instalacji wentylacyjnej.

Do rozwiązania zadania wykorzystaj informacje i dane zawarte w tabelach oraz w nomogramie i na rysunkach.

Wyniki obliczeń oraz kolejność czynności technologicznych zapisz w przeznaczonych do tego celu tabelach, znajdujących się w arkuszu egzaminacyjnym.



**Rysunek 1. Rzut poziomy pomieszczenia**

**Tabela 1. Strumień objętości powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń higieniczno-sanitarnych**

| Rodzaj pomieszczenia       | Wymagana wymiana powietrza w pomieszczeniu w ciągu godziny |
|----------------------------|--|
| Palarnie                   | 10 wym./h  |
| Szatnie                    | 4 wym./h   |
| Suszarnie                  | 1 wym./h   |
| Jadalnie                   | 2 wym./h   |
| Ustępy                     | 50 m <sup>3</sup> /h na każdą miskę ustępową               |
|                            | 25 m <sup>3</sup> /h na każdy pisuar                       |
| Umywalnie                  | 2 wym./h   |
| Pomieszczenia z natryskami | 5 wym./h   |

**Strumień objętości przepływającego powietrza**

$$V_N = n \cdot V_p [m^3/h]$$

gdzie:

n – krotność wymian powietrza, [wym./h],

V<sub>p</sub> – kubatura pomieszczenia, [m<sup>3</sup>],

V<sub>N</sub> – ilość powietrza nawiewanego, [m<sup>3</sup>/h],

$$V = \frac{V_N}{3600} [m^3/s]$$

gdzie:

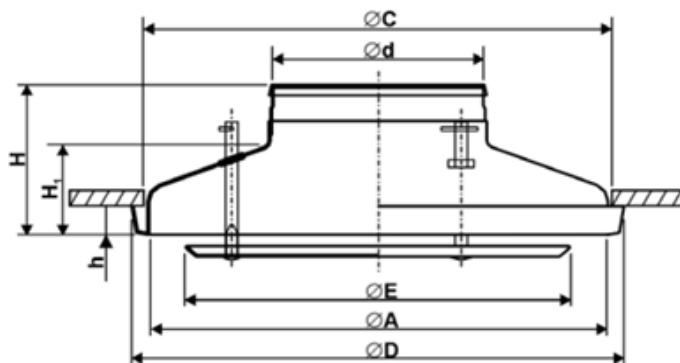
V – strumień objętości przepływającego powietrza

**Tabela 2. Parametry doboru nawiewnika**

| Symbol    | Strumień powietrza |                   | Poziom mocy akustycznej |
|-----------|--------------------|-------------------|-------------------------|
|           | l/s                | m <sup>3</sup> /h | dB(A)                   |
| KHLA – 12 | 22 ÷ 106           | 80 ÷ 380          | 15 ÷ 46                 |
| KHLA – 16 | 39 ÷ 139           | 140 ÷ 500         | 16 ÷ 46                 |
| KHLA – 20 | 56 ÷ 181           | 200 ÷ 650         | 17 ÷ 50                 |
| KHLA – 25 | 83 ÷ 222           | 300 ÷ 800         | 18 ÷ 48                 |
| KHLA – 31 | 139 ÷ 278          | 500 ÷ 1000        | 18 ÷ 49                 |
| KHLA – 40 | 194 ÷ 361          | 700 ÷ 1300        | 18 ÷ 51                 |

**Tabela 3. Wymiary nawiewnika**

| Wielkość | d   | A   | D   | C   | E   | H   | H1 | h  |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
|          | mm  | mm  | mm  | mm  | mm  | mm  | mm | mm |
| 12       | 125 | 259 | 279 | 267 | 220 | 110 | 47 | 14 |
| 16       | 150 | 310 | 334 | 318 | 256 | 115 | 55 | 18 |
| 20       | 200 | 414 | 440 | 422 | 350 | 130 | 70 | 20 |
| 25       | 250 | 518 | 548 | 526 | 440 | 155 | 81 | 23 |
| 31       | 314 | 612 | 645 | 620 | 504 | 165 | 87 | 24 |
| 40       | 399 | -   | 889 | -   | -   | 211 | -  | -  |

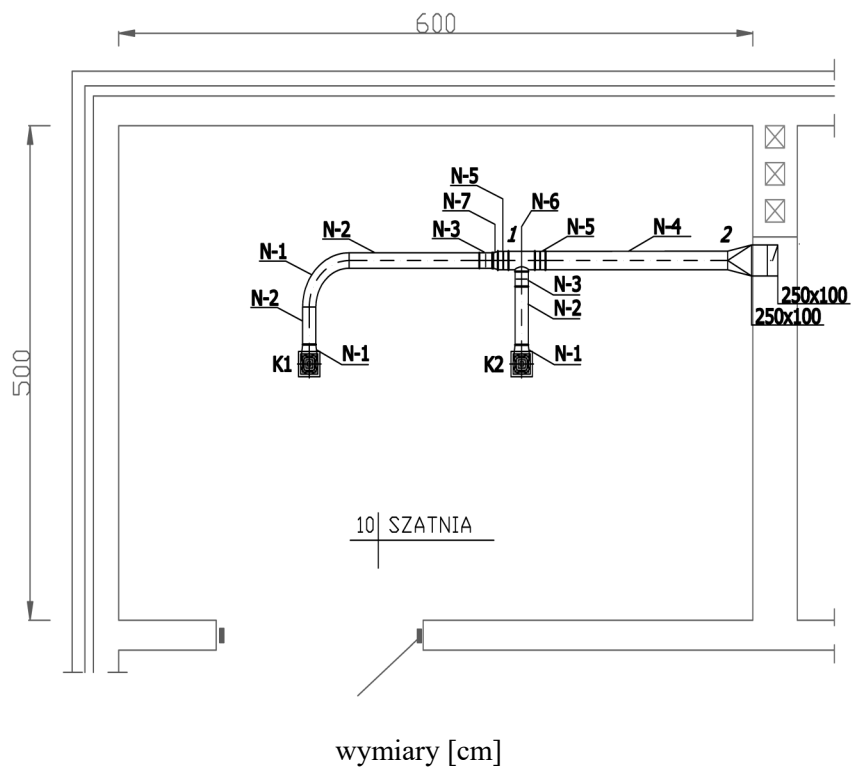
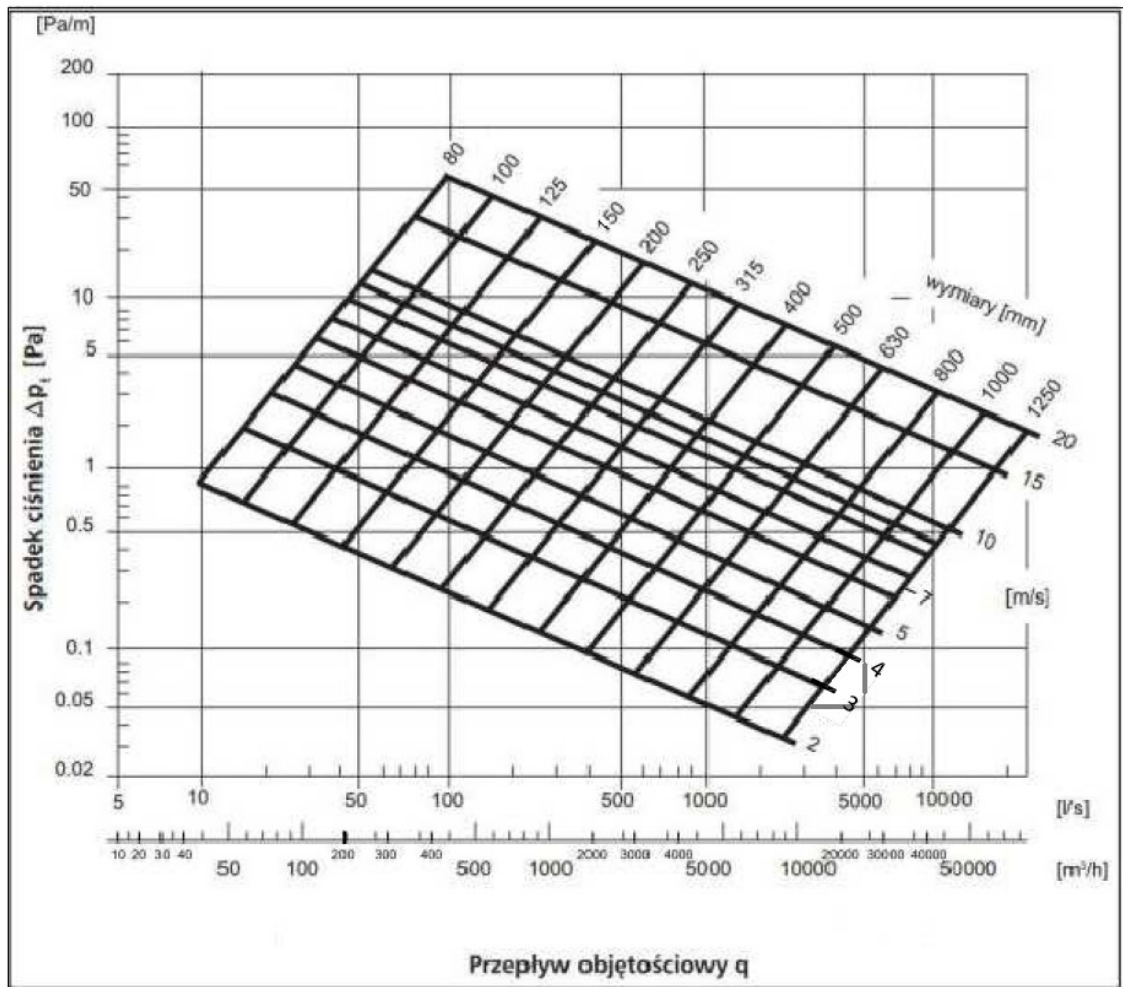


**Zalecane prędkości przepływu powietrza w przewodach**

Prędkość przepływu powietrza w przewodach nie powinna przekraczać:

- w odgałęzieniach – 4 m/s
- w przewodach pionowych zbiorczych – 5 m/s
- w przewodach poziomych, łączących piony zbiorcze z wentylatorami zlokalizowanymi na poddaszu lub na dachu – 6 m/s

## Nomogram doboru przewodów wentylacyjnych kołowych



Rysunek 2. Rzut poziomy instalacji wentylacyjnej

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenię będzie podlegać 6 rezultatów:

- ilość powietrza wentylacyjnego dla pomieszczenia szatni,
- dobór nawiewników,
- dobór średnic przewodów wentylacyjnych,
- schemat instalacji wentylacyjnej,
- zestawienie materiałów niezbędnych do montażu instalacji wentylacyjnej,
- kolejność czynności technologicznych związanych z montażem instalacji wentylacyjnej.

### Ilość powietrza wentylacyjnego dla pomieszczenia szatni

na podstawie krotności wymian powietrza

(tabela do uzupełnienia na podstawie przeprowadzonych obliczeń i przyjętych założeń)

| Nazwa pomieszczenia | Powierzchnia   | Wysokość | Kubatura       | Wymagana ilość powietrza lub krotność wymian | Ilość powietrza nawiewanego | Krotność wymian wynikowa | Symbol instalacji |
|---------------------|----------------|----------|----------------|--|-----------------------------|--------------------------|-------------------|
|                     | A              |          |                |  | V <sub>N</sub>              | n                        |                   |
| -                   | m <sup>2</sup> | m        | m <sup>3</sup> | -  | m <sup>3</sup> /h           | wym/h                    | -                 |
| Szatnia             |                | 2,5      |                |  |                             |                          |                   |

Symbol instalacji: *N* – instalacja nawiewna, *W* – instalacja wywiewna

### Dobór nawiewników

Należy dobrać nawiewniki o takim samym przepływie oraz o najniższym średnim poziomie mocy akustycznej tak, aby wymiar A z tabeli 3 nie przekroczył 300 mm.

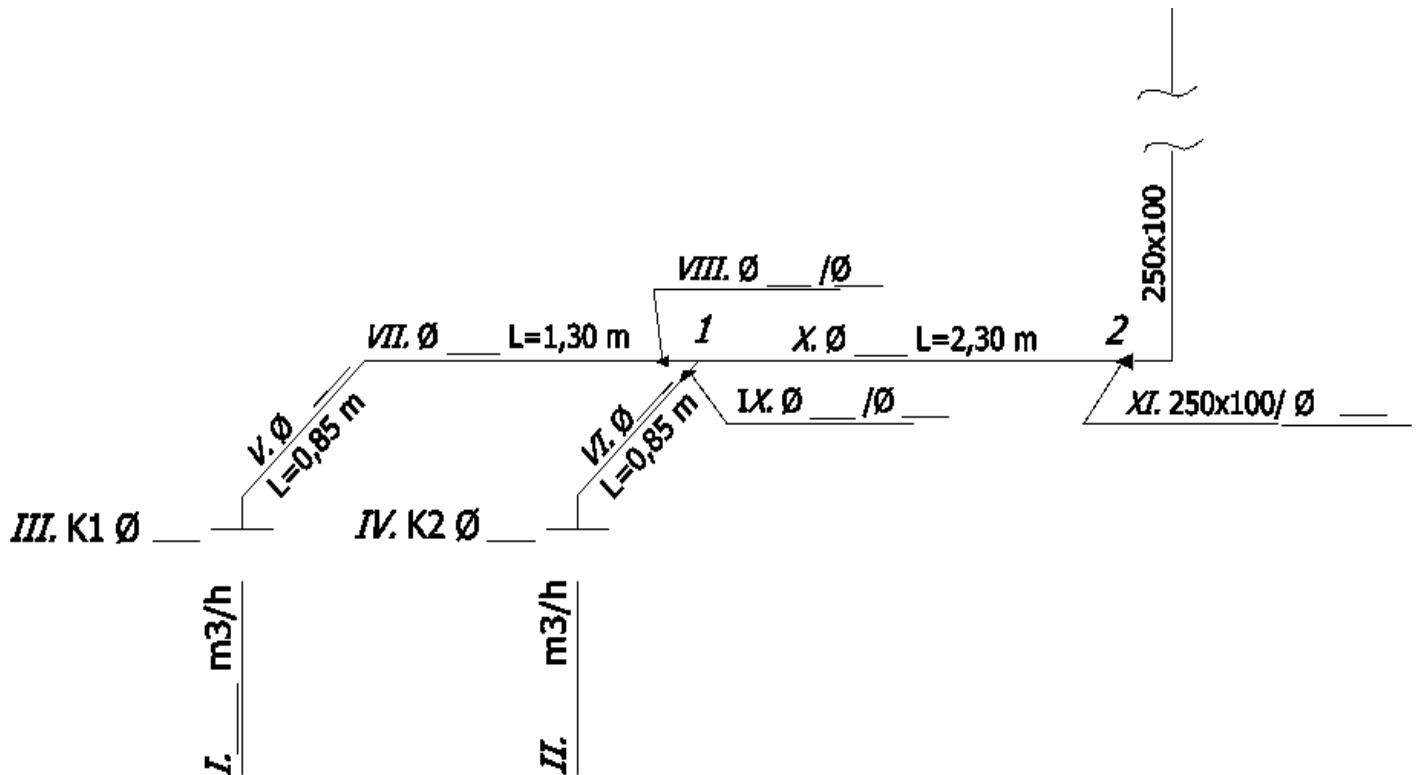
- |           |   |
|-----------|---|
| <b>K1</b> | – dobrany nawiewnik o symbolu ..... i średnicy ..... mm, na przepływ obliczeniowy ..... m <sup>3</sup> /h |
| <b>K2</b> | – dobrany nawiewnik o symbolu ..... i średnicy ..... mm, na przepływ obliczeniowy ..... m <sup>3</sup> /h |

**Dobór średnic przewodów wentylacyjnych**  
(tabela do uzupełnienia na podstawie przeprowadzonych obliczeń i danych)

| Nr działki | Przepływ          |                   | Prędkość zalecana | Średnica nominalna (przyjęta) | Prędkość wynikowa | Spadek ciśnienia |
|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|
|            | V                 |                   |                   |                               |                   |                  |
|            | m <sup>3</sup> /h | m <sup>3</sup> /s | m/s               | mm                            | m/s               | Pa               |
| K1-1       |                   |                   |                   |                               |                   |                  |
| K2-1       |                   |                   |                   |                               |                   |                  |
| 1-2        |                   |                   |                   |                               |                   |                  |

Wartości prędkości wynikowej i spadku ciśnienia należy odczytać z nomogramu.

**Schemat instalacji wentylacyjnej**  
(do uzupełnienia na podstawie przeprowadzonych obliczeń ilości przepływającego powietrza z uwzględnieniem kierunku przepływu powietrza oraz średnic przewodów i kształtek)



**Zestawienie materiałów niezbędnych do montażu instalacji wentylacyjnej**  
(tabela do uzupełnienia na podstawie rzutu poziomego i schematu instalacji wentylacyjnej)

| Lp. | Symbol | Nazwa elementu              | Średnica wynikowa D<br>mm | Jednostka<br>miary | Ilość |
|-----|--------|-----------------------------|---------------------------|--------------------|-------|
| 1.  | K1     | Nawiewnik                   |                           |                    |       |
| 2.  | K2     | Nawiewnik                   |                           |                    |       |
| 3.  | N-1    | Kolano Spiro 90°            |                           |                    |       |
| 4.  | N-2    | Przewód Spiro               |                           |                    |       |
| 5.  | N-3    | Łącznik o średnicy przewodu |                           |                    |       |
| 6.  | N-4    | Przewód Spiro               |                           |                    |       |
| 7.  | N-5    | Łącznik o średnicy przewodu |                           |                    |       |
| 8.  | N-6    | Trójnik redukcyjny          |                           |                    |       |
| 9.  | N-7    | Redukcja                    |                           |                    |       |

**Kolejność czynności technologicznych związanych z montażem instalacji wentylacyjnej**

| Lp. | Nazwa czynności |
|-----|-----------------|
|     |                 |
|     |                 |
|     |                 |
|     |                 |
|     |                 |
|     |                 |
|     |                 |
|     |                 |
|     |                 |



**Miejsce na obliczenia niepodlegające ocenie**