

# PROJEKT WYKONAWCZY ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

---

## PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEJ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z ZAPLECZEM NA SALĘ KONFERENCYJNĄ Z ZAPLECZEM

w ramach przedsięwzięcia pn. „Rozbudowa i przebudowa budynku przy ul. Widowskiej w Bielsku Podlaskim wraz ze zmianą sposobu użytkowania na budynek o funkcji administracyjno-biurowej, dydaktyczno-wychowawczej, sportowej i produkcyjno-handlowo-usługowej, w tym działalność związana z opieką zdrowotną”.

---

**Adres inwestycji:** j.ewid.: 200301-1 m. Bielsk Podlaski  
obręb: 0003 m. Bielsk Podlaski  
działka: nr ew. gr. 2524/2  
17-100 Bielsk Podlaski, ul. Widowska 1

**Inwestor:** Powiat Bielski  
17-100 Bielsk Podlaski, ul. Mickiewicza 46

**Data opracowania:** 20 grudnia 2021 r.

**Jednostka projektowa:** Architekt Anna Zajkowska  
Ul. Skorupska 30/1 lok. 33  
15-048 Białystok  
Tel. 501 721 756

**Projektant:** mgr inż. Anna Klimaszewska  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
Nr ewid. PDL/0061/PWOS/13

**Projektant:** mgr inż. Marek Gosiewski  
uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
Nr ewid. PDL/0141/POOS/10

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

### I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania.
2. Materiały do opracowania.
3. Zakres opracowania.

#### IA. INSTALACJE WEWNĘTRZNE

4. Gospodarka wodna.
5. Opis instalacji zimnej wody i hydrantowej.
6. Instalacja wody ciepłej.
7. Instalacja kanalizacji sanitarnej.
8. Instalacja centralnego ogrzewania.
9. Instalacja wentylacji mechanicznej.
10. Klimatyzacja.
11. Wytyczne dla wykonawstwa wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

#### IB. INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

12. Doziemna instalacja kanalizacji deszczowej.
13. Uwagi końcowe.

### II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Plan sytuacyjny.  
Kanalizacja deszczowa - odwodnienie tarasu. Skala 1:100 rys. SZ/1
2. Profil podłużny doziemnej kanalizacji deszczowej. Skala 1:100 rys. SZ/2
3. Rzut piwnicy – instalacja c.o., c.t., z.w. Skala 1:100 rys. S/1
4. Rzut parteru – instalacja c.o. i c.t. Skala 1:100 rys. S/2
5. Rzut parteru – instalacja z.w., c.w., hydrantowej, k.s. Skala 1:100 rys. S/3
6. Rzut dachu nad zapleczem- instalacja c.t., k.s. Skala 1:100 rys. S/4
7. Aksonometria instalacji z.w. i c.w.u. Skala 1:100 rys. S/5
8. Rozwinięcie instalacji c.o. i c.t. Skala 1:100 rys. S/6
9. Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej. Skala 1:100 rys. S/7
10. Rzut parteru – instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji  
Skala 1:100 rys. nr WM\_1
11. Rzut dachu – instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji  
Skala 1:100 rys. nr WM\_2

**Opis techniczny zewnętrznych i wewnętrznych instalacji do projektu wykonawczego zamiennego przebudowy i rozbudowy budynku wraz ze zmianą sposobu użytkowania na budynek o funkcji administracyjno-biurowej, dydaktyczno-wychowawczej, sportowej i produkcyjno-handlowo-usługowej, w tym działalności związana z opieką zdrowotną – ETAP III.**

### **1. Podstawa opracowania.**

- zlecenie Inwestora i zawarta umowa

### **2. Materiały do opracowania**

- projekt zagospodarowania terenu,
- projekt architektoniczno – konstrukcyjny,
- przeprowadzona inwentaryzacja i wizja lokalna.

### **3. Zakres opracowania.**

Zakres niniejszego opracowania obejmuje instalacje sanitarne:

- wewnętrznej instalacji zimnej wody, ciepłej wody oraz hydrantowej,
- wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej,
- instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- wentylacji mechanicznej,
- klimatyzacji,
- zewnętrzną doziemną instalację kanalizacji deszczowej – odwodnienie tarasu.

## **IA. INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

### **4. Gospodarka wodna**

#### **4.1 Zapotrzebowanie wody zimnej**

##### **4.1.1 Zapotrzebowanie na cele socjalne**

Istniejąca część budynku objęta opracowaniem jest zasilona w zimną wodę z istniejącego przyłącza wodociągowego.

Ilość urządzeń zasilanych poprzez zestaw hydroforowy - woda zimna i ciepła:

- zlewy – 1 szt.
- umywalki – 4 szt.
- WC – 4 szt.
- pisuar – 1 szt.

Suma normatywnych współczynników wypływu

$$q_n = (1 + 4) \times 0.14 + 4 \times 0.13 + 1 \times 0.3 = 1,52 \text{ l/s}$$

– przyjęto 1,6 l/s

Przepływ obliczeniowy

$$Q = 0,4 \times 1,6^{0.54} + 0,48 = 0,99 \text{ l/s} - \text{przyjęto } 1 \text{ l/s}$$

Przepływy charakterystyczne do doboru wodomierzy:

- przepływ bytowy – 1 l/s = 3,6 m<sup>3</sup>/h
- przepływ p.pożarowy – 2 l/s ( 2 hydranty Dn25 po 1 l/s każdy).

##### **4.1.2 Ilość ścieków socjalnych**

Ilość ścieków socjalnych równa będzie ilości zużywanej wody i wynosić będzie:

$$Q = 1,6 \text{ l/s.}$$

Ścieki odprowadzane będą istniejącym przyłączem kanalizacji sanitarnej.

## 5. Opis instalacji zimnej wody i hydrantowa

Obecnie budynek wyposażony jest w instalację hydrantową. Remontowaną część budynku należy dostosować do obowiązujących przepisów przeciwpożarowych poprzez dostawienie hydrantu dn25 w holu wejściowym 1/52.

Woda zimna na cele bytowo-gospodarcze i p.poż. dostarczana będzie za pomocą istniejącego przyłącza wodociągowego. W budynku nie ma rozdziału instalacji zimnej wody na cele bytowe i p.pożarowe dlatego projektowaną instalację zimnej wody należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych gwintowanych. Rozprowadzenie instalacji w posadzce wykonać z rur tworzywowych wielowarstwowych np.: Pe/Al./Pe łączonych systemem kształtek zaciskanych tzw. press.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, w przebudowywanej części budynku zaprojektowano hydrant wewnętrzny DN25.

Zawór hydrantu z węzłem półsztywnym powinien być umieszczony na wysokości (1,35+/-0,1) m od poziomu podłogi. Nasada tłoczna powinna być skierowana do dołu. Oznakowanie hydrantu zgodnie z normą PN-N-01256-1:1992.

Projekt obejmuje następujący hydrant wewnętrzny:

- Hydrant wewnętrzny z węzłem półsztywnym o średnicy 25 mm, przeznaczony do montażu natynkowego.

Wyposażenie hydrantu:

- zawór hydrantowy,
- prądownica PWh-25 wg PN-EN 671-1,
- wąż tłoczny półsztywny o średnicy 25 mm i długości 20 mb.

W celu zapewnienia ochrony p.poż budynku przyjęto dwa hydranty jednocześnie działające w budynku. Zapotrzebowanie wody dla jednocześnie pracujących dwóch hydrantów tj. HP25 wynosi:

$$q = 1,0 + 1,0 = 2 \text{ l/s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Instalację wody zimnej projektuje się w systemie trójnikowym z przewodów stalowych ocynkowanych wg. PN-80/H-74200 typ średni łączonych przy pomocy kształtek gwintowanych uszczelnianych przy użyciu taśmy teflonowej. Piony należy prowadzić w bruzdach ściennych lub po wierzchu ścian do zabudowy. Instalację w sanitariatach wykonać w systemie rozdzielaczowym. Przewody należy mocować do ścian, stropów za pomocą haków, uchwyty lub wsporników w odstępach uzależnionych od średnicy rur. Dodatkowymi elementami wyciszającymi są wkłady z gumy lub filcu zakładane w obejmy. Przewody wody zimnej należy izolować otuliną termoizolacyjną np. wełną skalną z płaszczem aluminiowym grubości 20 mm. Przejścia przez przegrody oddzielenia p.pożarowego wykonać jako p.pożarowe. Uszczelnienie dla przejścia rur stalowych o średnicach mniejszych niż 40mm wykonać z masy ognioochronnej i wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40 kg/m<sup>3</sup>. W celu zabezpieczenia rur palnych – należy zastosować opaski ogniochronne. Przejścia wykonać zgodnie z wytycznymi producenta zabezpieczeń pożarowych.

Średnice przewodów dobrano przy założeniu nie przekroczenia prędkości przepływu 1,0 m/s w przewodach rozdzielczych oraz 1,5m/s w pionach i połączeniach od pionu do punktów. Po wykonaniu całej instalacji należy ją poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z instrukcją producenta rur, następnie kilkakrotnie przepłukać i zdezynfekować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### Demontaże.

Istniejąca instalację zdemontować.

## 6. Instalacja wody ciepłej

Ciepła woda użytkowa w węzłach sanitarnych przygotowana będzie w elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczach ciśnieniowych pod umywalkowych. Lokalizacja urządzeń wg części graficznej. Instalację wykonać z rur tworzywowych wielowarstwowych Pe/Al./PE, łączonych kształtami zaprasowywanymi.

## **7. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

### **7.1 Ilość ścieków socjalnych**

Ilość ścieków socjalnych równa będzie ilości zużywanej wody i wynosić będzie:

$$Q = 1,6 \text{ l/s.}$$

Budynek wyposażony jest w instalację kanalizacji sanitarnej, która włączona jest przyłączem do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej.

W części objętej opracowaniem należy wymienić istniejący leżak z żeliwa na nowy z rur PCV. Wykonać kanalizację sanitarną dostosowaną do istniejącej aranżacji pomieszczeń i lokalizacji urządzeń sanitarnych.

Wewnętrzna instalację kanalizacji sanitarnej projektuje się z:

- leżaki i piony z rur kanalizacyjnych PCV o połączeniach kielichowych na typowe uszczelki gumowe,
- przewody odpływowe z rur i kształtek PVC o połączeniach na systemowe uszczelki gumowe.

Na każdym pionie zainstalować rewizję.

Odpowietrzenie pionów projektuje się za pomocą rur wywiewnych wyprowadzonych nad dach budynku.

### **Demontaże.**

Istniejąca instalację zdemontować.

## **8. Instalacja centralnego ogrzewania**

### **Stan istniejący**

Zasilanie w ciepło jest z istniejącego węzła cieplnego zlokalizowanego w piwnicy omawianego budynku. Na wyposażeniu instalacji znajdują się: grzejniki stalowe płytowe, rurarz stalowy rozprowadzający – poziomy, gałazki grzejnikowe. Przewody poziome prowadzone są nad posadzką. Przewody pionowe oraz gałazki przyłączeniowe prowadzone po wierzchu, w zależności od pomieszczenia. Przewody pionowe oraz gałazki – bez izolacji. Grzejniki usytuowane są pod oknami, a także na ścianach wewnętrznych. Bez zmian zostaje instalacja w projektowanej sali konferencyjnej 1.57 i w pomieszczeniu obsługi sali konferencyjnej 1.58. Zapotrzebowanie na ciepło sali konferencyjnej i pom. obsługi sali konferencyjnej zostanie pokryte przez istniejące grzejniki.

Obliczeniową temperaturę powietrza zewnętrznego przyjęto dla IV strefy klimatycznej, tj. -22°C zgodnie z PN-EN 12831, obliczeniowe temperatury pomieszczeń w budynkach zgodnie wytycznymi technologicznymi i z RMI z dn. 12-04-2002r. (Dz.U. z dn. 15-06-2002r.) wraz z późniejszymi zmianami. Współczynniki przenikania ciepła „U” dla przegród budowlanych obliczono wg PN-EN ISO 6946, straty ciepła wg PN-EN 12831.

### **Zestawienie współczynników przenikania ciepła.**

1. Ściana zewnętrzna	U = 0.20 W/m <sup>2</sup> K
2. Posadzka na gruncie	U = 1.50 W/m <sup>2</sup> K
3. Stropodach	U = 0.15 W/m <sup>2</sup> K
4. Okno zewnętrzne	U = 0.9 W/m <sup>2</sup> K
5. Drzwi zewnętrzne i wewnętrzne	U = 1.3 W/m <sup>2</sup> K

### **Bilans cieplny centralnego ogrzewania.**

Zapotrzebowanie na ciepło przebudowywanej części budynku 22 kW.

Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania projektowanej sali konferencyjnej i pom. obsługi sali konferencyjnej wynosi 15.8 kW.

Zapotrzebowanie na ciepło pozostałej części wynosi: 6,2 kW.

Nr obiegu	Obieg	Moc cieplna kW
1	Instalacja centralnego ogrzewania	6,2 kW
<b>Razem:</b>		<b>6,2 kW</b>
<b><math>\Delta p</math>:</b>		<b>17,09 kPa</b>
<b>Pojemność instalacji:</b>		<b>120 dm<sup>3</sup></b>

Parametry czynnika grzejnego                      75/50°C  
 Temperatura zewnętrzna                              - 22°C  
 Czynnik grzewczy                                        woda.

W przebudowywanym budynku przewiduje się instalację centralnego ogrzewania o parametrach 75/50 °C w układzie pompowym zamkniętym. Źródłem ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania jest istniejący węzeł cieplny zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy.

Nową instalację c.o. należy włączyć się w istniejący leżak c.o. pod stropem kondygnacji -1 (piwnica). Projektuje się nową instalację w części niższej budynku (hol, korytarz sali konferencyjnej, węzły sanitarne, magazynek, pom. socjalne) wg części graficznej opracowania. Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy projektuje się z rur ze stali cienkościennej węglowej z zewnątrz ocynkowanej (piony i rozprowadzenie pod stropem budynku) oraz z systemowych kształtek i rur tworzywowych wielowarstwowych PE-RT/Al./PE (układane w posadzce-rozdzielacz-grzejnik), łączonych poprzez zaprasowanie typu press. Mocowanie przewodów do posadzki zgodnie z wytycznymi producentów systemu rur oraz zamocowań systemowych.

Odpowietrzenie instalacji należy wykonać poprzez zawory odpowietrzające będące na wyposażeniu grzejników, przy rozdzielaczach i montaż w najwyższych punktach instalacji – zawory odpowietrzające z zaworem stopowym.

Jako nowe elementy grzejne zastosowano grzejniki stalowe płytowe typu V o wysokości 600 i 900 mm. Projektowane grzejniki wyposażać w głowice termostatyczne o ograniczonym zakresie temperatur (16-28 °C) z czujnikiem wbudowanym.

Grzejniki płytowe dolnozasilane łączyć z instalacją poprzez zawory odcinające kątowe z wbudowanym zaworem umożliwiającym odłączenie grzejnika przy pracy pozostałej instalacji.

Do regulacji hydraulicznej przewidziano zawory równoważące ciśnienie.

Bilans ciepła dla węzła cieplnego zestawiono w tabeli:

NR WĘZŁA	W1
MEDIA	
1	2
Kubatura (m <sup>3</sup> )	1449
Q <sub>∞</sub> (kW)	21
Q <sub>ct</sub> (kW)	10
Moc zamówiona Q <sub>∞</sub> + Q <sub>ct</sub> (kW)	31

#### **Materiały, armatura, izolacja**

- przewody ze stali węglowej cienkościennej z zewnątrz pokryte ocynkiem i tworzyw sztucznych
- grzejniki stalowe płytowe z zasilaniem dolnym
- zawory grzejnikowe termostatyczne
- odpowietrzenia zgodnie z PN-91/B-02420
- izolacja otulinami z wełny skalnej w folii aluminiowej zbrojonej i pianki poliuretanowej.

## Kurtyny powietrzne

Nad drzwiami wejściowymi do holu należy zamontować kurtynę zimną powietrzną o długości 2 m. Dokumentacja opiera się na kurtynie powietrznej wytwarzającej barierę powietrzną, która chroni pomieszczenie przed napływem zimnego powietrza w okresie zimowym, jak również przed dostawaniem się ciepłego powietrza do klimatyzowanego obiektu latem. Bariera powietrzna wytwarzana przez kurtyn jest na tyle skuteczna, że zatrzymuje również insekty oraz zanieczyszczenia w postaci kurzu, pyłu i dymu.

### Parametry techniczne kurtyny zimnej L=2m:

- silnik: **AC**
- maks. szerokość drzwi (1 urządzenie): **2 [m]**
- maks. wysokość drzwi: **4 [m]**
- max. wydajność powietrza: **4600 [m<sup>3</sup>/h]**
- napięcie zasilania: **~230/1/50 [V/ph/Hz]**
- moc silnika (AC): **0,58 [kW]**
- prąd znamionowy (silnik AC): **2,6 [A]**
- waga urządzenia: **29,3 [kg]**
- stopień ochrony: **IP20**
- kolor obudowy: **RAL9016**.

## Instalacja ciepła technologicznego

W budynku nie ma instalacji ciepła technologicznego. Projekt obejmuje odrębny obieg ciepła zasilający nagrzewnicę wodno-glikolową w centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na konstrukcji wsporczej zamontowanej na ścianie zewnętrznej nad dachem niższej części budynku (zaplecza). Włączenie obiegu c.t. w istniejące rurociągi centralnego ogrzewania w piwnicy pod stropem (lokalizacja wg części graficznej opracowania). W celu wyeliminowania zamarznięcia czynnika grzejnego zakłada się medium w postaci roztworu wodnego o stężeniu 30% glikolu etylenowego. Rozdział medium następuje na projektowanym płytowym wymienniku ciepła o następujących parametrach:

- moc – 10 kW,
- temp. wejściowa/ temp. wyjściowa: strona pierwotna: 75/50 °C,
- temp. wejściowa/ temp. wyjściowa: strona wtórna: 65/40 °C,
- medium strony pierwotnej: woda,
- medium strony wtórnej: roztwór wodny o stężeniu 35% glikolu etylenowego,
- spadek ciśnienia strona pierwotna: 1,4 kPa,
- spadek ciśnienia strona wtórna: 1,5 kPa,
- króćce przyłączeniowe: Gz 1",
- objętość str. gorącej: 0,4 l,
- objętość str. zimnej: 0,5 l,
- waga: 3,3 kg.

### Bilans ciepła technologicznego

Nr obiegu	Obieg	Moc cieplna kW
1	Instalacja ciepła technologicznego	10
Razem:		10 kW
$\Delta p$ :		1741 kPa
Pojemność instalacji:		50 dm <sup>3</sup>

Parametry czynnika grzejnego obieg wtórny  
Temperatura zewnętrzna

65/40 °C  
- 22 °C

Czynnik grzewczy  
 $\Delta p$

roztwór glikolu etylenowego o stężeniu 30%,  
5647 Pa

Przewody doprowadzające ciepło do nagrzewnicy wykonać z rur ze stali węglowej cienkościennej zewnętrznie ocynkowanej, łączonych za pomocą złączek zaprasowywanych. Armatura - zawory kulowe gwintowane. Odwodnienie instalacji w najniższych punktach instalacji.

Instalację należy kilkakrotnie przepłukać wodą o prędkości 1.5 m/s. Następnie należy przeprowadzić próbę szczelności na zimno /0.6 MPa/ i na gorąco, a po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby przewody zaizolować termicznie otuliną termoizolacyjną z wełny skalnej pokrytej płaszczem zaizolowanej folii aluminiowej, wyposażona w zakładkę samoprzylepną zgodnie z obowiązującymi wytycznymi, tj.

Średnica wewnętrzna przewodu	Grubość izolacji
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
Ponad 100 mm	100 mm

W układzie zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej należy zastosować kompletną automatykę zapewniającą stałe parametry powietrza. Automatyczną regulację nawiewanego powietrza zapewni zawór trójdrogowy, pompa tzw. krótkiego obiegu oraz czujniki temperatury zamontowane w centrali wentylacyjnej. Tablice sterownicze dostarczane są łącznie z centralą wentylacyjną.

Do wspomagania obiegu czynnika grzewczego przez nagrzewnicę wodną w centrali wentylacji mechanicznej zamontować pompę o parametrach:

$\Delta p$ : 1,2 kPa,  
Przepływ: 0,96 m<sup>3</sup>/h,  
Wysokość podnoszenia: 0,5 m,  
Zasilanie: 230V/50Hz,  
Pobór mocy: 10W,  
Medium: roztwór glikolu etylenowego o stężeniu 30%.

Zabezpieczenie instalacji glikolowej stanowiło będzie naczynie wzbiornicze przeponowe oraz zawór bezpieczeństwa.

### **Przeponowe naczynie wzbiornicze – obieg glikolowy (Tz/Tp 65/40°C)**

Pojemność użytkowa naczynia:

$V$  – pojemność instalacji ciepła technologicznego – 0,04 m<sup>3</sup>  
 $\rho_1$  – gęstość wody w temperaturze początkowej 40°C – 992,25 kg/m<sup>3</sup>  
 $v$  – przyrost objętości wody – 0,0300 dm<sup>3</sup>/kg  
 $V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v = 0,04 \cdot 992,25 \cdot 0,03 = 1,2 \text{ dm}^3$

Użytkowa pojemność naczynia wzbiorniczego przeponowego z uwzględnieniem ubytków eksploatacyjnych wynosi:

$E$  – ubytki eksploatacyjne wody pomiędzy uzupełnieniami – 0,5 %  
 $V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 = 1,2 + 0,04 \cdot 0,5 \cdot 10 = 1,4 \text{ dm}^3$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia

$p_{st}$  – ciśnienie hydrostatyczne w instalacji c.t. – 8 m H<sub>2</sub>O  
 $p = p_{st} + 0,2 = 0,8 \text{ bar} + 0,2 \text{ bar} = 1,0 \text{ bar}$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji z naczyniem wzbiorniczym

$p_{max}$  – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu – 2,5 bar

$$P_R = \left[ \frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \left( \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right)}} \right] - 1 = 1,54 \text{ bar}$$

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego

$$V_{cR} = V_{uR} \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R} = 3,65 \text{ dm}^3$$

Dobrano przeponowe naczynie zbiorcze o poj. 8 dm<sup>3</sup> przystosowane do kontaktu z roztworem glikolowym 30%. Przyłącze ¾". Średnica rury zbiorczej DN20.

Jako zawór bezpieczeństwa zastosowano urządzenie firmy SYR typ 1915 o średnicy ½" (d<sub>o</sub>=12mm) i ciśnieniu otwarcia 3,0 bar.

Na instalacji należy dodatkowo zamontować filtr, zawory odcinające, zawór do napełniania instalacji, zawór spustowy oraz manometry i termometry kontrolne.

Lokalizacja, średnica zgodnie z częścią graficzną opracowania.

## 9. Instalacja wentylacji mechanicznej

Do wentylacji przedmiotowej inwestycji zaprojektowano dwa współpracujące ze sobą układy wentylacji mechanicznej.

Układ nr 1 wentylacji nawiewno-wywiewnej obsługiwał będzie następujące pomieszczenia:

- sala konferencyjna,
- korytarze, hol,
- pom. obsługi sali,
- nawiew powietrza do wszystkich pozostałych pomieszczeń.

Układ nr 2 wentylacji wyciągowej usuwał będzie powietrze z pomieszczeń „brudnych”, które nie powinno być kierowane do odzysku. Te pomieszczenia to:

- sanitariaty,
- szatnia,
- pom. socjalne wraz z magazynkiem.

Krotność wymian powietrza w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto wg. ogólnie przyjętych zasad i obowiązujących wytycznych. Zestawienie ilości przedstawiono w załączonej tabeli.

### Układ 1 – sala konferencyjna

Układ oparty będzie na projektowanej centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej o wydajności: nawiew - 3025m<sup>3</sup>/h, wyciąg - 2625m<sup>3</sup>/h, co stanowi około 3 wymiany powietrza na godzinę. Ilość powietrza wyliczono na podstawie liczby osób które będą przebywały jednocześnie na sali, przyjęto 30m<sup>3</sup>/h\*osoba, co przy 80 osobach daje wartość 2400m<sup>3</sup>/h. Zarówno centrala, jak i kanały zostały tak dobrane aby w razie potrzeby umożliwić pracę układu również na wyższej, jak również na niższej wydajności. Zaprojektowano centralę stojącą w wykonaniu zewnętrznym zlokalizowaną na dachu nad częścią „niższą” budynku objętego opracowaniem.

Dobrano urządzenie zgodnie z kartą doborową wyposażone m.in. w:

- filtr kieszeniowy na nawiewie i wywiewie,
- wymiennik obrotowy,
- nagrzewnicę wodną o mocy 9,8 kW (zasilana glikolem etylenowym 30%),
- temperatura nawiewu powietrza + 20 st.C,
- wentylator nawiewny,

- wentylator wywiewny,
- tłumiki – 4 szt.,
- kompletną automatykę sterującą pracą centrali.

Centralna regulacja wydatku oraz parametrów powietrza odbywała się będzie poprzez odpowiednie ustawienie automatyki centrali wentylacyjnej. Urządzenie powinno posiadać możliwość płynnej regulacji wydatku. Centrala powinna być uruchamiana z poziomu pomieszczenia obsługi sali konferencyjnej. Po zakończeniu pracy sali konferencyjnej i przewietrzeniu pomieszczeń, centralę należy przełączyć na najmniejszy możliwy wydatek (około 0,5 – 1,0 wymiany).

Pracę układu 1 należy połączyć z pracą układu 2 (wyciągowego) aby zrównoważyć ilość nawiewanego i wyciąganego powietrza. Zmiana ilości w układzie 1 powinna automatycznie dostosowywać wydajność pracy układu 2.

Doprowadzenie świeżego powietrza do centrali wentylacyjnej przewiduje się czerpnięą zintegrowaną z centralą.

Wyrzut powietrza z centrali przewiduje się wyrzutnią zintegrowaną z centralą.

Centrale wentylacyjną należy umieścić na konstrukcji stalowej wysokości minimum 40cm, tak aby dolna krawędź czerpni znajdowała się minimum 0,5m nad poziomem dachu. Należy zwrócić uwagę przy sytuowaniu centrali na zachowanie odpowiednich odległości wywiewek kanalizacyjnych, zgodnych z obowiązującymi przepisami.

Rozprowadzenie powietrza na sali konferencyjnej za pomocą nawiewników i wywiewników szczelinowych montowanych na skrzynkach rozprężnych wyposażonych w przepustnice. Dobrano nawiewniki szczelinowe 4-rzędowe o długości 2000mm każdy. Nawiewniki/wywiewniki posiadają możliwość indywidualnego ustawienia każdej ze szczelin, co pozwala na takie ustawienie, aby powietrze było kierowane pod różnymi kątami, dzięki czemu zostanie rozprowadzone równomiernie po całym pomieszczeniu. Regulacji należy dokonać po wykonaniu i uruchomieniu instalacji.

Rozprowadzenie powietrza w pozostałych pomieszczeniach za pomocą okrągłych zaworów wentylacyjnych montowanych w suficie podwieszanym.

### **Układ 2 – wyciąg z pom. poza odzyskiem ciepła**

Układ oparty będzie na projektowanym wentylatorze wyciągowym w wykonaniu dachowym o wydajności 400m<sup>3</sup>/h. Ilość powietrza wyliczono na podstawie ilości zamontowanych urządzeń sanitarnych oraz ilości wymian powietrza dla poszczególnych pomieszczeń. Zarówno wentylator, jak i kanały zostały tak dobrane, aby w razie potrzeby umożliwić pracę układu również na wyższej, jak również na niższej wydajności. Montaż wentylatora na podstawie dachowej z zastosowaniem niezbędnych akcesoriów, tj. klapy zwrotnej, króćca elastycznego, wyłącznika serwisowego.

Rozprowadzenie powietrza w pomieszczeniach za pomocą okrągłych zaworów wentylacyjnych montowanych w suficie.

### **Kanały wentylacyjne i kształtki**

Kanały prowadzić pod stopem pomieszczeń w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Kanały wentylacyjne projektuje się z blachy stalowej ocynkowanej typu A/I, systemu Spiro oraz kanały elastyczne. Kanały wentylacyjne przed dostarczeniem na budowę należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem ich wnętrza. Przewody i kształtki należy łączyć kołnierzami, uszczelnienie złączy wykonać z gumy mikroporowatej. Przy przejściach przez ściany kanały obłożyć podkładkami amortyzującymi z wełny mineralnej lub innym materiałem o podobnych właściwościach na grubość ściany. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż 1 godz.

Na przejściach kanału przez przegrody oddzielenia p.poż. zaprojektowano klapy p.poż. o odporności ogniowej EIS 120 z wyzwalaczem termicznym.

Długości kanałów, zwłaszcza pionowych, podane w zestawieniu kształtek należy traktować orientacyjnie, a ich ostateczną długość określić na budowie przed montażem.

W celu zapewnienia prawidłowego dostępu do czyszczenia i obsługi zaleca się wyposażenie instalacji wentylacji w otwory rewizyjne zamknięte klapami. Na prostych odcinkach kanałów przekraczających

10mb oraz w miejscu występowania kilku załamań trasy prowadzenia instalacji wentylacji należy montować klapy rewizyjne umożliwiające wykonanie okresowego czyszczenia kanałów.

### **Regulacja instalacji**

Regulację przepływu i ilości powietrza na poszczególne pomieszczenia przewiduje się poprzez:

- przepustnice kanałowe,
- przepustnice w które powinny być wyposażone skrzynki rozprężne nawiewników i wywiewników szczelinowych,
- odpowiednie ustawienie zaworów wentylacyjnych.

### **Wytłumienie i izolacja termiczna**

Kanały instalacja wentylacji mechanicznej tłumiona jest poprzez tłumiki montowane na króćcach centrali oraz typowe tłumiki kanałowe. Długość tłumików i miejsca ich zainstalowania wg części graficznej opracowania oraz zestawienia kształtek.

Izolację kanałów wykonać jednostronną okładziną np. wełną mineralną na płaszczu z folii aluminiowej. Kanały nawiewne zaizolować gr. min. 50mm. Kanały wywiewne zaizolować gr. min 30 mm. Kanały prowadzone na zewnątrz izolować j.w. gr. min. 100 mm i dodatkowo zabezpieczyć płaszczem stalowym.

## **10. Instalacja klimatyzacji**

Dla zapewnienia komfortu oraz stałych parametrów powietrza w obrębie sali konferencyjnej, należy zainstalować instalację klimatyzacji.

Wewnątrz budynku zaprojektowano jednostki kasetonowe. Agregat zewnętrzny należy zamontować na dachu budynku, zgodnie z częścią graficzną.

Przewody freonowe należy wykonać z miedzi łączonej na lut twardy. Używać tylko rur bez szwu do celów chłodniczych odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000kPa. W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej. W miejscach rozgałęzień instalacji stosować systemowe rozgałęzienia. Całość instalacji freonowej poza instalacją prowadzoną w komunikacji w przestrzeni stropu podwieszanego należy obudować.

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową lub zastosować rurociągi w izolacji fabrycznej.

Przewody freonu (ciecz i gaz) na dachu należy dodatkowo zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi blachą ocynkowaną.

Do montażu rurociągów stosować obejmy systemowe. Przejścia przez przegrody prowadzić w tulejach ochronnych. Przejścia przewodów freonowych przez przegrody stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe należy uszczelnić masą elastyczną ognioochronną zgodnie z wytycznymi producenta zabezpieczeń p.poż.

Dla każdego klimatyzatora przewidziano zdalny sterownik. Należy przewidzieć możliwość sterowania temperaturą na sali konferencyjnej z jednego sterownika.

Skropliny z jednostek wewnętrznych należy odprowadzić rurkami polietylenowymi i odprowadzić bezpośrednio na dach niższej części budynku. Na przewodzie odpływowym zainstalować syfon. Jednostki kasetonowe powinny być wyposażone w pompy tłoczące skropliny.

### **Klimatyzacja sali konferencyjnej**

Układ oparto o urządzenia typu VRF. Dobrano jedną jednostkę zewnętrzną i 6 jednostek wewnętrznych.

Jednostkę zewnętrzną należy umieścić na dachu budynku, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Jednostka zewnętrzna – 1 szt.:

- moc chłodnicza	-	28,0 kW
- moc grzewcza	-	30,0 kW
- pobór mocy elektrycznej	-	7,78 kW
- zasilanie	-	400V

- wymiary (wys., szer., gł.) - 1615 x 940 x 460 mm
- masa netto - 183 kg
- czynnik chłodniczy - R410A
- poziom ciśnienia akustycznego - 62 dB

#### Jednostka wewnętrzna kasetonowa – 6 szt.:

- przepływ powietrza - 480-700 m<sup>3</sup>/h
- wymiary (wys., szer., dł.) - 596 x 596 x 240 mm
- masa netto - 20,5 kg
- inst. chłodnicza ciecz/gaz - 1/4" / 1/2"
- średnica przewodu skroplin - 21,5/26,0 mm
- poziom ciśnienia akustycznego - 38-45 dB
- pobór mocy elektrycznej - 45 W
- zasilanie - 230V.

## **11. Wytyczne dla wykonawstwa wentylacji mechanicznej i klimatyzacji**

### **11.1. Składowanie materiałów**

- Kanały i kształtki należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem (szczególnie ich wewnętrznych powierzchni) oraz przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych. Odpowiednie zabezpieczenie stanowi przechowywanie w/w elementów w czystym i suchym pomieszczeniu, względnie szczelne opakowanie w folię (np. termokurczliwą – w miejscu produkcji).
- Elementy z blachy należy przechowywać w sposób zapobiegający ich odkształceniu, a elementy z tworzyw sztucznych – zapobiegający przerwaniu ciągłości materiału (np. pod wpływem nadmiernego obciążenia). Elementy malowane należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem powłoki.
- Urządzenia wentylacyjne powinny być przechowywane z zachowaniem warunków określonych przez producentów. Urządzenia należy zabezpieczyć przed wpływem niekorzystnych czynników atmosferycznych oraz zabrudzeniem, a także przed integracją osób niepowołanych.
- Podpory, zawiesia, elementy mocujące należy przechowywać w zamkniętych pudłach kartonowych, z oznaczeniem typu oraz ilości, w suchym pomieszczeniu.
- Materiały izolacyjne i uszczelniające powinny być zabezpieczone przed niekorzystnym wpływem czynników zewnętrznych (w szczególności dotyczy to materiałów chłonących wilgoć – np. wełny mineralnej), z zachowaniem wytycznych producentów.
- Wszystkie materiały i urządzenia składowane na placu budowy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub kradzieżą.

### **11.2. Montaż przewodów wentylacyjnych**

- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej przegród.
- Przewody na powierzchni dachu powinny być zaizolowane cieplnie oraz dodatkowo zabezpieczone płaszczem stalowym.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne,
- Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.
- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej

szczelność, własności aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

- Podpory i podwieszenia w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

### **11.3. Montaż nawiewników/wywiewników**

- Nawiewniki/wywiewniki okrągłe należy montować w stropie, podłączenie kanałem elastycznym, stosować pierścienie montażowe,  
- Nawiewniki/wywiewniki szczelinowe montować za pośrednictwem skrzynek rozprężnych, do każdego nawiewnika/wywiewnika przewidziano skrzynkę z dwoma króćcami przyłączeniowymi fi 200mm. Przyłącza skrzynki powinny być wyposażone w przepustnice regulacyjne.

### **11.4. Centrala / wentylator**

- Sposób zamocowania central/wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych.

- Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

- Otwory wlotowe/wylotowe czerpni i wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

### **11.5. Przepustnice**

- Przepustnice do regulacji, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

- Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopát w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

## **IB. INSTALACJE ZEWNĘTRZNE**

### **12. Doziemna instalacja kanalizacji deszczowej.**

Wody opadowe z dachu budynku obecnie odprowadzane są do doziemnej kanalizacji deszczowej, która jest w trakcie przeprojektowywania wg odrębnego zlecenia i odrębnej procedury.

W niniejszym projekcie zakresem opracowania objęto instalację doziemną kanalizacji deszczowej odwadniającą projektowany taras.

Na terenie jest przeprojektowywana doziemna kanalizacja deszczowa wg odrębnego opracowania i przez inną jednostkę projektową.

W celu odwodnienia tarasu należy wykonać dwa odwodnienia liniowe OL1 i OL2 o długości 3000mm każde z korytem szerokości i głębokości 200 mm, ruszt żeliwny.

Włączenie do projektowanych studni betonowych dn1000 oznaczone w dokumentacji graficznej jako KD/1.9 i KD/1.10. Studnie zaprojektowane wg odrębnego opracowania.

W celu odwodnienia tarasu należy wykonać należy dwa przykanaliki kanalizacji deszczowej z rur i kształtek kanalizacyjnych litych PVC Ø160 typ „S” kielichowych o połączeniach uszczelnianych za pomocą fabrycznie zamontowanych uszczelek:

- OL1 – KD/1.10,

- OL2 – KD/1.9.

W miejscu przejść projektowanych rur instalacji przez ściany studni z kręgów betonowych stosować tuleje ochronne z uszczelnieniem gumowym lub uszczelki systemowe do połączeń rur PVC z kręgami betonowymi.

Projektowaną doziemną instalację kanalizacji sanitarnej układać na 10cm warstwie piaskowej. Po wykonaniu kanały przysypać 30cm warstwą piasku ponad wierzch rurociągu.

## Obliczenia wód opadowych.

### Powierzchnie zlewni:

- taras ~ 90 m<sup>2</sup> = 0.009 ha

### Obliczeniowa ilość wód opadowych

$$Q_d = F \cdot q \cdot \varphi \text{ [l/s];}$$

gdzie:

F- rzeczywista powierzchnia zlewni [ha];

$\varphi$  – współczynnik spływu;

q- natężenie deszczu 300[dm<sup>3</sup>/s\*ha].

▪ z tarasu

F= 90 m<sup>2</sup> = 0.009 [ha];

q= 300 [dm<sup>3</sup>/s\*ha];

$\varphi$ = 0,90.

$$Q_t = 0,009 \cdot 300 \cdot 0,9 = 2,43 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

Ogółem ilość wód opadowych z terenu objętego opracowaniem

$$Q_c = Q_t$$

$$Q_c = 2,43 \text{ [dm}^3\text{/s]} = 2,43 \cdot 0,06 = 0,15 \text{ m}^3\text{/minutę}$$

Przy założeniu deszczu miarodajnego trwającego t = 15 min.

$$Q_c = 0,15 \cdot 15 = 2,25 \text{ [m}^3\text{]}.$$

## 12.1. Prace ziemne.

Wykopy pod rurociągi należy wykonać jako wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych umocnionych. Do umocnień stosować pale szalunkowe „wypraski”, ewentualnie „szalunek skrzynkowy”. Szerokość wykopu o ścianach pionowych pod rurociągi powinna wynosić 1,0m. Wykopy do rzędnej o 20cm wyżej niż projektowane dno wykonywać mechanicznie. Poniżej, oraz w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia wykopy należy wykonywać ręcznie.

Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 60cm od jego krawędzi. Z dna wykopu należy usunąć grudy i kamienie. Dno wykopu wyrównać i ukształtować tak aby umożliwić natychmiastowe bezpośrednie odpompowanie gromadzących się wód opadowych.

W przypadku stosowania wykopów wąsko przestrzennych o ścianach pionowych umocnionych wypraskami stalowymi na obudowę zastosować:

- bale poziome przyścienne – wypraski stalowe,
- bale pionowe podrozporowe – bale drewniane zaimpregnowane grubości 63mm, szerokości 18-25cm,
- poprzeczne rozpory drewniane – średnica 14-20cm, można zastosować rozpory stalowe (śrubowe).

Obudowa wykopu pozioma powinna wystawać co najmniej 15cm ponad ściśle przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych.

Grunty rodzime można zastosować jako podłoże pod rurociągi, jeżeli są to następujące grunty sypkie, suche (normalnej wilgotności):

- piaszczyste (grubo-, średnio- i drobnoziarniste);
- żwirowo-piaszczyste,

- piaszczysto-gliniaste,
- gliniasto-piaszczyste.

Rurociągi układać na zagęszczonym podłożu na warstwie wyrównawczej o grubości 10 cm, z wyprofilowanym łóżyskiem nośnym zapewniającym kąt podparcia minimum 90°. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60mm lub podłoże jest skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 5cm.

Materiał użyty do wykonania warstwy wyrównawczej powinien spełniać następujące wymagania:

- a) nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20mm,
- b) nie może być zmrożony,
- c) nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu.

W trakcie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuścić do naruszenia (rozluźnienia, rozmoczenia lub zamarznięcia) rodzimego podłoża w dnie wykopu. W tym celu prace ziemne należy prowadzić starannie, możliwie szybko, nie trzymając zbyt długo otwartego wykopu. Grunty naruszone należy usunąć z dna wykopu, zastępując je wykonaniem podłoża wzmocnionego w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości (po zagęszczeniu) 10cm. Ten sam rodzaj podłoża należy wykonać w sytuacji, kiedy doszło do przegłębienia dna wykopu, tj. wybrania warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia rurociągu. Wyżej opisane podłoże wzmocnione należy stosować również w przypadku występowania w dnie wykopu gruntów o niskiej nośności (muły, torfy), o niezbyt głębokim zaleganiu, po ich usunięciu.

W przypadku głębokiego zalegania gruntów o niskiej nośności pod zagęszczonym podłożem z piasku należy wykonać ławę betonową.

Po ułożeniu rurociągu należy go zasypać z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu. Przed wykonaniem próby szczelności nie zasypywać złączy rurociągów i wlotów do studzienek.

Zasyp przewodu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej o wysokości 30cm ponad wierzch rury ale nie mniej niż  $\frac{3}{4}$  zewnętrznej średnicy przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej (obsypki) powinien być grunt mineralny, piasek sypki drobno lub średnioziarnisty bez grud i kamieni. Granulacja kruszywa obsypki nie powinna przekraczać 20mm. W warstwie na wysokości przewodu dopuszczalne jest wbudowanie kamieni (o ile nie dojdzie do ich bezpośredniego kontaktu z przewodem) o wielkości do 10% średnicy rury, ale nie większych niż 30 mm w przypadku rur PE.

Obsypkę wykonywać z jednoczesnym symetrycznym zagęszczaniem ubijakiem ręcznym warstwami o grubości 20-30cm. Obsypkę wykonać do wysokości 30cm ponad wierzch rury. Wymagany wskaźnik zagęszczenia obsypki wynosi 95% według zmodyfikowanej skali Proctora dla rurociągów zlokalizowanych pod nawierzchniami utwardzonymi. Poza nimi (pasy zieleni na trasie wodociągu) zasypkę zagęścić do wartości 85% według zmodyfikowanej skali Proctora. Należy starannie wykonać zasypkę wokół studni kanalizacji sanitarnej warstwami z zagęszczeniem mechanicznym do wartości 100% potwierdzonego badaniami wykonanymi przez jednostkę uprawnioną.

Do wykonywania wypełnienia wykopu nad strefą ochronną rurociągu można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki. Kontrola taka powinna być przeprowadzana przez uprawnioną jednostkę geotechniczną i wpisana do dziennika budowy. Zasypkę wykopu ponad warstwą ochronną należy wykonać z takiego materiału i w taki sposób, aby spełnić wymagania stawiane przy zagospodarowywaniu danego terenu (drogi, parkingi, chodniki, tereny zielone). Przy zasypywaniu wykopów pod nawierzchniami utwardzonymi zasypkę powyżej strefy kanałowej rurociągów należy również zagęścić mechanicznie do wskaźnika 95% według zmodyfikowanej skali Proctora. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  tej warstwy pod drogami i parkingami uzgodnić z branżą drogową. Nie powinien on być mniejszy niż 0.97. Wymagane jest badanie wskaźnika zagęszczenia tak jak w przypadku strefy ochronnej rurociągów. Poza tymi terenami zagęszczanie w zależności od wymagań zagospodarowania terenu.

Do zasypywania można używać gruntu rodzimego jeżeli nie zawiera on kamieni i głazów o wielkości przekraczającej 300mm oraz jeżeli możliwe jest jego zagęszczenie w wymaganym stopniu. W innym przypadku należy przewidzieć wymianę gruntu.

W przypadku stosowania wykopów wąsko przestrzennych o ścianach pionowych umocnionych wypraskami stalowymi jednocześnie z zasypywaniem przewodu należy stopniowo prowadzić rozbiórkę obudowy wykopu, od dołu ku górze, po jednej wyprasce z obydwu stron wykopu.

W trakcie wykonywania robót ziemnych należy przestrzegać zaleceń zawartych w normach: PN-83/B-06594, PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999.

Należy odtworzyć nawierzchnię łącznie z podbudową rozebraną przy pracach związanych z budową podziemnej infrastruktury technicznej.

### 13. Uwagi końcowe

1. Całość robót wykonać zgodnie z projektem oraz wytycznymi zawartymi w następujących opracowaniach:

- a/ Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych - COBRTI INSTAL, 2003 r.,
- b/ Instrukcje producentów stosowanych systemów rurociągów i urządzeń,
- c/ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacyjnych,
- d/ Instrukcje producentów stosowanych przykładowych urządzeń.

2. Przy przejściach przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego oraz przez ściany, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej należy stosować przepusty instalacyjne o odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów.

3. Realizacja prac może nastąpić po uprzednim wytyczeniu projektowanej infrastruktury i urządzeń przez odpowiednią jednostkę geodezyjną.

**4. Przed przystąpieniem do robót związanych z budową podziemnej infrastruktury wykonawca winien sprawdzić rzędną w miejscu projektowanego włączenia.**

5. Teren budowy właściwie oznakować, wykopy zabezpieczyć wzdłuż i od czoła, a z chwilą nastania zmroku oświetlić.

6. O wszelkich zmianach w stosunku do dokumentacji wynikających z warunków robót nieznanych w czasie projektowania decyduje inspektor nadzoru, który poważniejsze zmiany winien uzgodnić z biurem autorskim.

7. Przed zasypaniem wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą w zakresie usytuowania w terenie i rzędnych.

8. Projekty architektoniczno-konstrukcyjne powinny zawierać:

- otwory w ścianach, stropach i dachu na przejścia kanałów wentylacyjnych,
- obudowę kanałów w miejscach wskazanych w części graficznej opracowania.

Projekt wykonawczy elektryczny powinien zawierać:

- zasilenie silników wentylatorów.

9. Podłączenie wentylatora dachowego, central wentylacyjnych i elementów automatyki powinien wykonać wykonawca zgodnie z DTR tych urządzeń.

10. Zaprojektowane urządzenia nie wymagają stałej obsługi tylko okresowych kontroli.

11. Prace montażowe i instalacyjne wykonywać zgodnie z projektem przestrzegając obowiązujących przepisów BHP, p.poż. oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

12. Wszystkie urządzenia i materiały muszą posiadać deklaracje lub certyfikaty zgodności z dokumentem odniesienia (w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną).

**13. W trakcie wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP.**

**Rozwiązania oraz urządzenia i materiały zastosowane w projekcie należy traktować jako przykładowe. Zostały one wybrane do przeprowadzenia wstępnego doboru i przeprowadzenia obliczeń instalacji. Podane w niniejszym opracowaniu rozwiązania materiałowe należy**

traktować jako przykładowe. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych pod względem parametrów technicznych, gabarytowych i eksploatacyjnych.

Projektant:  
mgr inż. Anna Klimaszewska  
nr upr. PDL/0061/PWOS/13

### ZESTAWIENIE IŁOŚĆ POWIETRZA W POSZCZEGÓLNYCH POMIESZCZENIACH

Nr pom.	Nazwa pom.	Pow. pom.	Wys. pom.	Kubatura pom.	Ilość osób	Ilość wymian	Temp. nawiewu	Ilość pow. nawiew	Ilość pow. wywiew	Układ	Uwagi
		m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	szt.		st.C	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h		
1.47	Korytarz sali konf.	30,38	2,8	85,06	-	1,0	20	85	85	N1/W1	
1.48	Przedsiónek I	2,82	2,8	7,90	-	12,7	20	100	-	N1	
1.49	WC damskie	5,81	2,8	16,27	-	6,1	20	-	100	W2	nawiew pośredni z pom. 1.48
1.50	WC męskie	5,93	2,8	16,60	-	6,0	20	-	100	W2	nawiew pośredni z pom. 1.51
1.51	Przedsiónek II	2,93	2,8	8,20	-	12,2	20	100	-	N1	
1.52	Hol wejściowy	17,26	2,8	48,33	-	1,0	20	50	50	N1/W1	
1.53	Szatnia	7,58	2,8	21,22	-	4,0	20	85	85	N1/W2	
1.54	WC niepełnosprawni	4,83	2,8	13,52	-	3,7	20	50	50	W2	
1.55	Magazynek	3,89	2,8	10,89	-	6,0	20	-	65	N1/W2	nawiew pośredni z pom. 1.56
1.56	Pom. socjalne	7,58	2,8	21,22	-	3,1	20	65	-	N1/W2	
1.57	Sala konferencyjna	169,4	4,5	762,30	80	3,0	20	2400	2400	N1/W1	
1.58	Pom. obsługi sali konf.	15,86	2,8	44,41	-	2,0	20	90	90	N1/W1	
								<b>3025</b>	<b>2625</b>		

**N1/W1 = 3025 / 2625 m<sup>3</sup>/h**

**W2 = 400 m<sup>3</sup>/h**

**WYKAZ URZĄDZEŃ I KSZTAŁTEK WENTYLACYJNYCH**

Nazwa:	N1
Typ:	Nawiewny
Opis:	Nawiew

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi	
N1		6		Nawiewnik szczelinowy 4-rzędowy, długość 2000mm, ruchome kierownice ustawiane indywidualnie, montaż poprzez skrzynki rozprężne z przepustnicą na króćcach przyłączeniowych											
N1	1	3	VV1*+MF	Zawór wentylacyjny	D= 160							stal	0,00		
N1	2	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 160	l1= 613	s= 1					ocynk	0,31	0,31	
N1	3	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 160	l1= 78					ocynk	0,08	0,08	
N1	4	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 2,00 m						ocynk	0,79	0,79	
N1	5	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 125					ocynk	0,10	0,30	
N1	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1,18 m						ocynk	0,46	0,46	
N1	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 5,96 m						ocynk	2,34	2,34	
N1	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0,31 m						ocynk	0,12	0,12	
N1	9	1	CFD1*	Kłapa przeciwpożarowa okrągła	d= 125	l= 300						ocynk	0,00		
N1	10	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 300	l1= 400					ocynk	0,31	0,31	
N1	11	1	ARE	Symetryczny trójnik 90 stopni z redukcją	d1= 160	d2= 125	d3= 160	l1= 338				ocynk	0,30	0,30	
N1	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1,54 m						ocynk	0,77	0,77	
N1	13	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 160	l1= 390	s= 1					ocynk	0,20	0,20	
N1	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0,40 m						ocynk	0,20	0,20	
N1	15	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 160	d3= 100	l1= 190					ocynk	0,19	0,19	
N1	16	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 100	l1= 511	s= 1					ocynk	0,16	0,16	
N1	17	4	VV1*+MF	Zawór wentylacyjny	D= 100							stal	0,00		
N1	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 3,19 m						ocynk	1,61	1,61	
N1	19	1	ARE	Symetryczny trójnik 90 stopni z redukcją	d1= 200	d2= 160	d3= 160	l1= 345				ocynk	0,36	0,36	
N1	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1,52 m						ocynk	0,76	0,76	
N1	21	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 160	l1= 390	s= 1					ocynk	0,20	0,20	
N1	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2,90 m						ocynk	1,82	1,82	
N1	23	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 200	d3= 100	l1= 190					ocynk	0,23	0,23	
N1	24	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3,69 m						ocynk	1,16	1,16	
N1	25	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 100	l1= 371	s= 1					ocynk	0,12	0,12	
N1	26	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2,56 m						ocynk	1,61	1,61	
N1	27	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 200	d3= 125	l1= 215					ocynk	0,26	0,26	
N1	28	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1,53 m						ocynk	0,60	0,60	
N1	29	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 125	l1= 384	s= 1					ocynk	0,15	0,15	
N1	30	2	VV1*+MF	Zawór wentylacyjny	D= 125							stal	0,00		
N1	31	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1,85 m						ocynk	1,16	1,16	
N1	32	1	ARE	Symetryczny trójnik 90 stopni z redukcją	d1= 224	d2= 200	d3= 100	l1= 253				ocynk	0,30	0,30	
N1	33	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 2,24 m						ocynk	0,70	0,70	
N1	34	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 100	l1= 370	s= 1					ocynk	0,12	0,12	
N1	35	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 224	l1= 2,46 m						ocynk	1,73	1,73	
N1	36	1	ARE	Symetryczny trójnik 90 stopni z redukcją	d1= 250	d2= 224	d3= 125	l1= 281				ocynk	0,41	0,41	
N1	37	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 125	d3= 100	l1= 190					ocynk	0,15	0,15	
N1	38	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 100	l1= 368	s= 1					ocynk	0,12	0,12	
N1	39	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1,37 m						ocynk	0,54	0,54	
N1	40	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0,27 m						ocynk	0,11	0,11	
N1	41	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 125	l1= 384	s= 1					ocynk	0,15	0,15	
N1	42	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0,30 m						ocynk	0,24	0,24	
N1	43	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250					ocynk	0,40	1,20	montaż na zewnątrz
N1	44	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0,23 m						ocynk	0,18	0,18	
N1	45	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1,50 m						ocynk	1,18	1,18	długość określić przed montażem
N1	46	1	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 630	b= 500	d= 250	l= 450	e= 225	f= 315		ocynk	1,11	1,11	montaż na zewnątrz

N1	47	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 630	l= 500					ocynk	1,13	1,13	długość określić przed montażem, montaż na zewnątrz
N1	48	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 630	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	ocynk	2,82	2,82	montaż na zewnątrz
N1	49	5	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1500					ocynk	2,70	13,50	
N1	50	1	ES	Odsadzka symetryczna	a= 500	b= 400	e= 400	l= 1000				ocynk	1,94	1,94	
N1	51	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 255					ocynk	0,46	0,46	
N1	52	1	TG	Trójkąt prostokątny prosty	a= 400	b= 400	d= 400	h= 500	e= 130	f= 130	r= 100	ocynk	1,45	1,45	
N1	53	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 400	b= 400	d= 200	g= 40	l= 400			ocynk	0,66	0,66	
N1	54	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.19 m						ocynk	0,12	0,12	
N1	55	13	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0.8	d1= 200					ocynk	0,26	3,33	
N1	56	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.20 m						ocynk	0,12	0,25	
N1	57	6	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 200	d3= 200	l1= 330					ocynk	0,39	2,32	
N1	58	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.68 m						ocynk	0,42	0,42	
N1	59	12	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.50 m						ocynk	0,31	3,76	
N1	60	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 303					ocynk	0,48	0,48	
N1	61	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 1500					ocynk	2,40	2,40	
N1	62	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 400	d= 200	l= 400	e= 200	f= 200		ocynk	0,69	0,69	
N1	64	12	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.17 m						ocynk	0,11	1,31	
N1	65	1	US	Redukcja symetryczna	a= 315	b= 400	c= 400	d= 400	l= 200			ocynk	0,32	0,32	
N1	66	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 400	l= 888					ocynk	1,27	1,27	
N1	67	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 400	l= 1500					ocynk	2,15	2,15	
N1	68	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 315	b= 400	d= 200	l= 400	e= 200	f= 158		ocynk	0,62	0,62	
N1	69	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.13 m						ocynk	0,08	0,16	
N1	70	1	US	Redukcja symetryczna	a= 315	b= 400	c= 315	d= 315	l= 200			ocynk	0,29	0,29	
N1	71	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 910					ocynk	1,15	1,15	
N1	72	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 1500					ocynk	1,89	1,89	
N1	73	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 315	b= 315	d= 200	l= 400	e= 200	f= 158		ocynk	0,55	0,55	
N1	74	1	US	Redukcja symetryczna	a= 315	b= 315	c= 200	d= 315	l= 200			ocynk	0,26	0,26	
N1	75	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 315	l= 1500					ocynk	1,54	1,54	
N1	76	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 315	l= 880					ocynk	0,91	0,91	
N1	77	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 315	d= 200	l= 400	e= 200	f= 100		ocynk	0,46	0,46	
N1	78	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 315	d= 200	g= 40	l= 300			ocynk	0,31	0,31	
N1	79	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.37 m						ocynk	1,49	1,49	
N1	80	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 630	b= 400	d= 500	e= 50	f= 50	r= 100	ocynk	1,82	1,82	montaż na zewnątrz
N1	81	1	US	Redukcja symetryczna	a= 400	b= 900	c= 400	d= 630	l= 700			ocynk	1,85	1,85	montaż na zewnątrz
N1		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 250								0,11	0,11	
N1		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 125								0,04	0,07	

Nazwa:	W1
Typ:	Wywiewny
Opis:	Sala konferencyjna, komunikacja, zaplecze sali konferencyjnej

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W1		6		Wywiewnik szczelinowy 4-rzędowy, długość 2000mm, ruchome kierownice ustawiane indywidualnie, montaż poprzez skrzynki rozprężne z przepustnicą na króćcach przyłączeniowych										
W1	1	1	KW/KWI+MF	Zawór wentylacyjny	D= 160						Brak	0,00		
W1	2	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.19 m					ocynk	0,10	0,10	
W1	3	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 160	l1= 78				ocynk	0,08	0,08	
W1	4	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 4.10 m					ocynk	1,61	1,61	
W1	5	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0.8	d1= 125				ocynk	0,10	0,10	
W1	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.59 m					ocynk	0,23	0,23	
W1	7	1	CFD1*	Kłapa przeciwpożarowa okrągła	d= 125	l= 300					ocynk	0,00		
W1	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 4.50 m					ocynk	1,77	1,77	
W1	9	1	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 125	d3= 125	l1= 215				ocynk	0,17	0,17	
W1	10	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 125	l1= 546	s= 1				ocynk	0,21	0,21	
W1	11	2	VV1*+MF	Zawór wentylacyjny	D= 125						stal	0,00		
W1	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 6.00 m					ocynk	2,36	2,36	

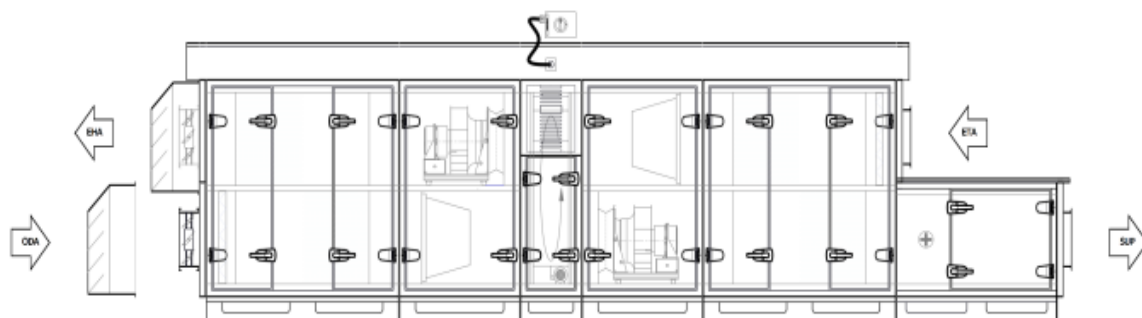
W1	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.50 m						ocynk	0,20	0,20	
W1	14	1	ARE	Symetryczny trójkąt 90 stopni z redukcją	d1= 160	d2= 125	d3= 125	l1= 293				ocynk	0,25	0,25	
W1	15	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 125	l1= 538	s= 1					ocynk	0,21	0,21	
W1	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 3.38 m						ocynk	1,70	1,70	
W1	17	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 160					ocynk	0,16	0,49	montaż na zewnątrz
W1	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.50 m						ocynk	0,75	0,75	dlugość określić przed montażem
W1	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.67 m						ocynk	0,34	0,34	montaż na zewnątrz
W1	20	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 500	d= 160	l= 360	e= 180	f= 200		ocynk	0,69	0,69	montaż na zewnątrz
W1	21	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 400	d= 500	e= 50	f= 50	r= 100	ocynk	1,59	1,59	montaż na zewnątrz
W1	22	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 500	l= 500					ocynk	1,00	1,00	dlugość określić przed montażem, montaż na zewnątrz
W1	23	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 500	d= 400	e= 50	f= 50	r= 100	ocynk	2,08	2,08	montaż na zewnątrz
W1	24	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1500					ocynk	2,70	2,70	montaż na zewnątrz
W1	25	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 904					ocynk	1,63	1,63	
W1	26	1	TG	Trójkąt prostokątny prosty	a= 400	b= 400	d= 400	h= 500	e= 130	f= 130	r= 100	ocynk	1,45	1,45	
W1	27	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 400	b= 400	d= 200	g= 40	l= 400			ocynk	0,66	0,66	
W1	28	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.57 m						ocynk	0,36	0,36	
W1	29	14	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 200					ocynk	0,26	3,59	
W1	30	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.20 m						ocynk	0,12	0,24	
W1	31	6	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 200	d3= 200	l1= 330					ocynk	0,39	2,32	
W1	32	14	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.17 m						ocynk	0,11	1,53	
W1	33	12	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.50 m						ocynk	0,31	3,77	
W1	34	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 923					ocynk	1,48	1,48	
W1	35	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 400	d= 200	l= 400	e= 200	f= 200		ocynk	0,69	0,69	
W1	36	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.23 m						ocynk	0,14	0,14	
W1	37	1	US	Redukcja symetryczna	a= 315	b= 400	c= 400	d= 400	l= 200			ocynk	0,32	0,32	
W1	38	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 400	l= 888					ocynk	1,27	1,27	
W1	39	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 400	l= 1500					ocynk	2,15	2,15	
W1	40	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 315	b= 400	d= 200	l= 400	e= 200	f= 158		ocynk	0,62	0,62	
W1	41	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.13 m						ocynk	0,08	0,08	
W1	42	1	US	Redukcja symetryczna	a= 315	b= 400	c= 315	d= 315	l= 200			ocynk	0,29	0,29	
W1	43	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 910					ocynk	1,15	1,15	
W1	44	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 315	l= 1500					ocynk	1,89	1,89	
W1	45	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 315	b= 315	d= 200	l= 400	e= 200	f= 158		ocynk	0,55	0,55	
W1	46	1	US	Redukcja symetryczna	a= 315	b= 315	c= 200	d= 315	l= 200			ocynk	0,26	0,26	
W1	47	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 315	l= 1500					ocynk	1,54	1,54	
W1	48	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 315	l= 880					ocynk	0,91	0,91	
W1	49	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 315	d= 200	l= 400	e= 200	f= 100		ocynk	0,46	0,46	
W1	50	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 315	d= 200	g= 40	l= 300			ocynk	0,31	0,31	
W1	51	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.37 m						ocynk	1,49	1,49	
W1	52	1	US	Redukcja symetryczna	a= 400	b= 900	c= 400	d= 500	l= 500			ocynk	1,40	1,40	montaż na zewnątrz
W1		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 160								0,05	0,05	

Nazwa:	W2
Typ:	Wywiewny
Opis:	Sanitariaty i pomieszczenia "brudne"

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Uwagi
W2	1	5	VV1*+MF	Zawór wentylacyjny	D= 100						stal	0,00		
W2	2	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 100	l1= 304	s= 1				ocynk	0,10	0,10	
W2	3	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.80 m					ocynk	0,25	0,50	
W2	4	2	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 100	d3= 100	l1= 190				ocynk	0,13	0,25	
W2	5	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.16 m					ocynk	0,05	0,10	
W2	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.76 m					ocynk	0,24	0,24	
W2	7	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 100				ocynk	0,06	0,06	

W2	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.87 m						ocynk	0,27	0,27	
W2	9	1	ARE	Symetryczny trójnik 90 stopni z redukcją	d1= 160	d2= 100	d3= 100	l1= 302				ocynk	0,24	0,24	
W2	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.71 m						ocynk	0,22	0,22	
W2	11	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 100	l1= 304	s= 1					ocynk	0,10	0,10	
W2	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 6.00 m						ocynk	3,01	3,01	
W2	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.87 m						ocynk	0,94	0,94	
W2	14	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 160	d3= 125	l1= 215					ocynk	0,21	0,21	
W2	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.25 m						ocynk	0,49	0,49	
W2	16	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 125	l1= 384	s= 1					ocynk	0,15	0,15	
W2	17	2	VV1*+MF	Zawór wentylacyjny	D= 125							stal	0,00		
W2	18	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.54 m						ocynk	0,77	0,77	
W2	19	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85					ocynk	0,10	0,10	
W2	20	1	CP1*	Czwórnik asymetryczny	d1= 200	d3= 125	l1= 215					ocynk	0,33	0,33	
W2	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m						ocynk	0,39	0,39	
W2	22	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 125	l1= 686	s= 1					ocynk	0,27	0,27	
W2	23	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 100	l1= 64					ocynk	0,06	0,06	
W2	24	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 45	r= 0.8	d1= 100					ocynk	0,03	0,03	
W2	25	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.70 m						ocynk	0,22	0,22	
W2	26	1	SFLEX	Przewód elastyczny tłumiący	d1= 100	l1= 649	s= 1					ocynk	0,20	0,20	
W2	27	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 224	l1= 91					ocynk	0,12	0,12	
W2	28	1	CS1*	Tłumik kanałowy okrągły	d= 224	l= 1000						ocynk	0,00		
W2	29	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0.8	d1= 224					ocynk	0,32	0,32	
W2	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 224	l1= 1.00 m						ocynk	0,70	0,70	długość określić przed montażem
W2	31	1	-	Podstawa dachowa	d= 224	l= 500	A= 424	B= 424				ocynk	0,00		dostosować do wybranego typu wentylatora, montaż na zewnątrz
W2	32	1	Wentylator dachowy, promieniowy, z poziomym wyrzutem powietrza. Obudowa wykonana z blachy stalowej, lakierowanej proszkowo. Wirnik o łopatkach pochylonych do tyłu, wykonany z blachy ocynkowanej, wyważany dynamicznie.		V=400m3/h	d= 225	H= 212	Obroty (n) [1/min]= 2750	Moc silnika [kW]= 0,08	Natężenie [A] = 0,4	Napięcie [V] = 230	Wentylator wyposażać w regulator bezstopniowy współpracujący z centralą. Podłączenie wentylatora poprzez króciec przyłączeniowy, opaskę uszczelniającą oraz przepustnicę zwrotną. Ciśnienie akustyczne na poziomie 42 - 50 dB(A).			
W2		1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.50 m						ocynk	0,20	0,20	
W2		1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.11 m						ocynk	0,04	0,04	
W2		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 224							ocynk	0,07	0,07	
W2		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 224								0,07	0,07	
W2		2	MFA	Złączka mufowa	d1= 200								0,06	0,12	
W2		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 125								0,04	0,04	
W2		1	MFA	Złączka mufowa	d1= 100								0,03	0,03	
W2		1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0.8	d1= 125					ocynk	0,10	0,10	

## CENTRALA WENTYLACYJNA



### SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Rozmiar centrali wentylacyjnej	22		
Typologia	SWNM		
	DSW		
Rodzaj UOC	Wymiennik obrotowy		
Parametry centrali wentylacyjnej			
Klasa RLT	A+		
		Nawiew	Wywiew
Znamionowe natężenie przepływu	[m³/h]	3025	2625
	[m³/s]	0,84	0,73
Znamionowe ciśnienie zewnętrzne	[Pa]	300	300
Pręd. czołowa, przy przew. w proj. natężeniu przepływu	[m/s]	1,52	
SFPv	[kW/m³/s]	1,86	
Sprawność temperaturowa UOC	[%]	84	

#### Parametry obliczeniowe

		Zima	Lato
Projektowa temperatura zewnętrzna	[°C]	-2	30
Zewnętrzna wilgotność względna	[%]	100	45
Temperatura wewnętrzna	[°C]	20	24
Wewnętrzna wilgotność względna	[%]	40	50



Cisnienie atmosferyczne	[Pa]	101325
Gęstość powietrza	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,2

#### Dane elektryczne

Liczba wejść elektrycznych	1
----------------------------	---

Centrala wentylacyjna

Podłączenie elektryczne ~400V / 50Hz / 3-phase / 5x2,5mm<sup>2</sup> / 13,2A

#### Automatyka

Typ	C5.1
-----	------



#### ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1253 (wymagania ekoprojektu)

	Wartość	2018
Sprawność temperaturowa UOC, $\eta_{t,nrv}$ (EN308)	[%]	84 $\geq$ 73
Wewnętrzna jednostkowa moc wentylatora, SFPint	[W/m <sup>3</sup> /s]	792 $\leq$ 1321
Rodzaj napędu - bezstopniowa regulacja	Zainstalowane	Przepustnica
Obejście odzysku ciepła	Występuje	Przepustnica
Informacja o zabrudzeniu filtra	Występuje	Przepustnica
Ocena zgodności centrali wentylacyjnej		Zgodna

Spadek ciśn. wewn. części pełn. funkcje went. ( $\Delta P_s$ , int)	[Pa]	526
Spadek ciśn. wewn. części niepełn. funkcji went. ( $\Delta P_s$ , add)	[Pa]	302
Efektywny pobór mocy elektrycznej przez wentylatory (czyszczenie)	[W/m <sup>3</sup> /s]	1,56

#### Konstrukcja standardowa PRO2

Panel z blach ocynkowanych, wypełniony materiałem izolacyjnym

Izolacja ognioodporna z wełny mineralnej  $\lambda=0,036$  W/mK).

Klasa korozyjności C3, RAL 7035

Centrala zewnętrzna

Po zabrudzeniu filtra panel sterowania centrali wentylacyjnej pokazuje komunikat konieczności wymiany.

Budne filtry zwiększają zużycie energii, co obniża sprawność całego układu

Centrala wentylacyjna pracować będzie z napędem o zmiennej prędkości.

[www.komfovent.com](http://www.komfovent.com)

Wersja instrukcji VERSO: V10- C5.1-18-09

Klasa izolacji termicznej	T2
Klasa mostków termicznych	TB1
Klasa wytrzymałości obudowy	D1 (M)
Klasa przecieków na filtrze	F9 (M)
Przecieki przez obudowę	L1(R)

Przecieki przez obudowę (Model Box, EN 1886)

-400 Pa (L1)	[dm <sup>3</sup> /(s·m <sup>2</sup> )]	0,05
+700 Pa (L2)	[dm <sup>3</sup> /(s·m <sup>2</sup> )]	0,09

Maks. stopień zewnętrznych przecieków - 400 Pa (R)	[%]	< 1
--	-----	-----

Maks. stopień zewnętrznych przecieków + 400 Pa (R)	[%]	< 1
Maks. stopień wewnętrznych przecieków lub przeniesienia	[%]	1,22

#### Konfiguracja centrali

Oddzielne sekcje z ramami połączonymi z poszczególnymi sekcjami

Grubość paneli	[mm]	75
----------------	------	----

#### Waga jednostki

Waga (netto)	[kg]	1234
--------------	------	------

#### Palety

VKA	[mm]	1300x1600(115kg)
SL(G)	[mm]	1700x1600(346kg)
SL	[mm]	1700x1600(263kg)
FVS+RO	[mm]	1550x1600(304kg)
FVS	[mm]	1250x1600(207kg)

#### Akcesoria

Daszek (Sto)		
Czerpnia powietrza, (2,3 m/s) (TiekOrGaub)	[mm]	1145x564x300
Wyrzutnia powietrza (SalOrGaub)	[mm]	1145x564x300
Przykręcone przepustnice (PrisSkl)		

## DANE AKUSTYCZNE

Poziom głośności Lw	do kanałów				do otoczenia
	Nawiew [dB]		Wywiew [dB]		[dB]
F[Hz]	Wlot	Wylot	Wlot	Wylot	
63	46,8	60,4	50,5	51,2	56,6
125	34,0	43,1	50,9	47,1	57,5
250	29,6	60,5	46,2	41,5	59,5
500	24,8	54,3	38,9	30,3	48,3
1000	25,3	44,8	29,2	28,7	46,3
2000	20,2	51,9	25,9	28,9	42,2
4000	15,5	49,9	23,2	29,8	34,9
8000	15,0	51,8	24,6	39,1	30,3
dB(A)	30	59	42	41	54

#### Wymiennik obrotowy

RR-AL-930-SL-O-SN(1054x1060x320)-PN-A1-T

Przebieg częstotliwości	[kW]	0,25
Wykropienie		
Projektowane dla warunków suchych		

Średnica	[mm]	930
Wielkość szczeliny	[mm]	1,4
Gęstość	[kg/m³]	1,2
Klasa odzysku ciepła (EN13053)		H1
Premia sprawności (E), (UE 1253)		339

		Zima		Lato	
		Nawiew	Wywiew	Nawiew	Wywiew
Sprawność temperaturowa	[%]	77,2		77,2	
Sprawność odzysku wilgoci	[%]	7,4		0	
Spadek ciśnienia	[Pa]	212	183	212	183
Prędkość	[m/s]	2,53	2,2	2,53	2,2
Standardowy przepływ powietrza	[m³/h]	3025	2625	3025	2625

#### Wlot

Temperatura	[°C]	-2	20	30	24
Wilgotność względna	[%]	100	40	45	50
Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	3,21	5,82	12,01	9,34
Higroskopijny	[kJ/kg]	6,00	34,89	60,87	47,91

#### Wylot

Temperatura	[°C]	15,0	0,4	25,4	29,4
Wilgotność względna	[%]	32	95	59	36
Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	3,40	3,69	12,01	9,34
Higroskopijny	[kJ/kg]	23,66	9,60	56,11	53,39

#### Odzyskana energia

Ciepło jawne	[kW]	17,3		-4,8	
Ciepło utajone	[kW]	0,5		0	
Ciepło całkowite	[kW]	17,8		-4,8	
Odzysk wilgoci	[g/kg]	0,2	-2,1	0	0
OACF		1,1		1,1	

## NAWIEW

#### Przepustnica z siłownikiem

Przepustnice aluminiowe		
Typ siłownika	ON/OFF ze sprężyną powrotną (AC/DC 24V)	
Moment obrotowy	[Nm]	4
Spadek ciśnienia	[Pa]	5

#### Filtr powietrza

Korekty dot. filtra (F), (UE 1253)	0
Typ	Filtr kieszeniowy

Klasa sprawności energetycznej		
Klasa prędkości powietrza (EN13053)		V1
Klasa filtra		F7
Klasa filtra (EN ISO 16890)		ePM1 60%
Wymiary filtra b×h×l	[mm]	528x509x500
Efektywność energetyczna	[kWh/a]	1009
Ilość kieszeni		7
Ilość filtrów		2
Spadek ciśnienia (czysty filtr)	[Pa]	44
Spadek ciśnienia	[Pa]	88
Rekomendowany maks. spadek ciśnienia (EN 13779 2007)	[Pa]	132
Prędkość w sekcji filtracyjnej	[m/s]	1,52
Efektywna powierzchnia filtra	[m²]	7,16

#### Nagrzewnica wodna

HW-G10-01R-0970-0390-100-1×01C-26F-M1-C40-IS1-XX-1×R½/1×R½-180

Moc	[kW]	5,1
Standardowy przepływ powietrza	[m³/h]	3025
Prędkość	[m/s]	2,18
Spadek ciśnienia	[Pa]	13
Temperatura wejściowa	[°C]	15,0
Wilgotność na wejściu	[%]	32
Zapas powierzchni	[%]	0
Zapas mocy	[%]	20
Temperatura powietrza na wylocie	[°C]	20,0
Wilgotność względna na wyjściu	[%]	23
Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	3,38
Czynnik		Woda
Temperatura wejściowa	[°C]	65
Temperatura wyjściowa	[°C]	40
Przepływ czynnika	[dm³/h]	188
Spadek ciśnienia	[kPa]	17,43
Glikol etylenowy wg objętości	[%]	30

#### Specyfikacja techniczna

Rury		Miedź
Płyty		Aluminium
Objętość	[m³]	0,0013
Przestrzeń użytkowa	[m²]	7,61
Odstęp lamel	[mm]	2,6

II. rzędów		1
II. obiegów		1
Króciec zasilania	[°]	1×R½
Króciec powrotu	[°]	1×R½
L	[mm]	100
B	[mm]	1050
H	[mm]	470
Ograniczenia		
Maksymalne ciśnienie hydrauliczne	[bar]	15
Maksymalna temperatura cieczy	[°C]	100

#### Wentylator EC

Typ	116862	RH31I-ZID.DC.CR
Średnica	[mm]	315
Przepływ powietrza	[m³/h]	3025
Strata ciśnienia	[Pa]	37
Ciśnienie statyczne	[Pa]	773
Ciśnienie całkowite	[Pa]	792
Prędkość	[1/min]	2733
Maks. prędkość	[1/min]	4020
Wartość K		106

Klasa efektywności silnika		IE5 (Ultra Premium)
Moc silnika	[kW]	3
Natężenie dla (400V 50Hz)	[A]	4.8

SFPv	[kW/m³/s]	1,05
Klasa SFP (EN16798-3)		SFP 2
Moc elektryczna do silnika (Pm)	[kW]	0,97
Moc elektryczna do silnika (czyste filtry)	[kW]	0,88
Moc elektryczna do klasy energetycznej silnika (EN13053)		P1
Pm ref (EN13053)	[kW]	1,46
Całkowita sprawność wentylatora	[%]	68,75
Statyczna sprawność wentylatora	[%]	67,13
Ogólna sprawność zgodnie z ErP	[%]	73,7

#### Filtr wstępny

Typ	Filtr panelowy	
Klasa sprawności energetycznej		
Klasa filtra		G4
Klasa filtra (EN ISO 16890)		Coarse 65%
Wymiary filtra bxxhxl	[mm]	528x509x46
Efektywność energetyczna	[kWh/a]	
Ilość filtrów		2
Spadek ciśnienia (czysty filtr)	[Pa]	40
Spadek ciśnienia	[Pa]	65

Rekomendowany maks. spadek ciśnienia (EN 13779 2007)	[Pa]	90
--	------	----

#### Tłumiki akustyczne

Wlot		
Typ		100
Spadek ciśnienia	[Pa]	41
Wylot		
Typ		150
Spadek ciśnienia	[Pa]	12

## WYWIEW

#### Przepustnica z siłownikiem

Przepustnice aluminiowe		
Typ siłownika	ON/OFF ze sprężyną powrotną (AC/DC 24V)	
Moment obrotowy	[Nm]	5
Spadek ciśnienia	[Pa]	4

#### Filtr powietrza

Korekty dot. filtra (F), (UE 1253)		0
Typ	Filtr kieszeniowy	
Klasa sprawności energetycznej		
Klasa prędkości powietrza (EN13053)		V1
Klasa filtra		M5
Klasa filtra (EN ISO 16890)		ePM10 60%
Wymiary filtra bxxhxl	[mm]	528x509x500
Efektywność energetyczna	[kWh/a]	1000
Ilość kieszeni		7
Ilość filtrów		2
Spadek ciśnienia (czysty filtr)	[Pa]	21
Spadek ciśnienia	[Pa]	42
Rekomendowany maks. spadek ciśnienia (EN 13779 2007)	[Pa]	63
Prędkość w sekcji filtracyjnej	[m/s]	1,32
Efektywna powierzchnia filtra	[m²]	7.16

#### Wentylator EC

Typ	116862	RH31I-ZID.DC.CR
Średnica	[mm]	315
Przepływ powietrza	[m³/h]	2625
Strata ciśnienia	[Pa]	28
Ciśnienie statyczne	[Pa]	655
Ciśnienie całkowite	[Pa]	669
Prędkość	[1/min]	2473
Maks. prędkość	[1/min]	4020

Wartość K	106
-----------	-----

Klasa efektywności silnika		IE5 (Ultra Premium)
Moc silnika	[kW]	3
Natężenie dla (400V 50Hz)	[A]	4,8
SFPv	[kW/m³/s]	0,93
Klasa SFP (EN16798-3)		SFP 2
Moc elektryczna do silnika (Pm)	[kW]	0,73
Moc elektryczna do silnika (czyste filtry)	[kW]	0,68
Moc elektryczna do klasy energetycznej silnika (EN13053)		P1
Pm ref (EN13053)	[kW]	1,11
Całkowita sprawność wentylatora	[%]	66,85
Statyczna sprawność wentylatora	[%]	65,48
Ogólna sprawność zgodnie z ErP	[%]	73,7

#### Filtr wstępny

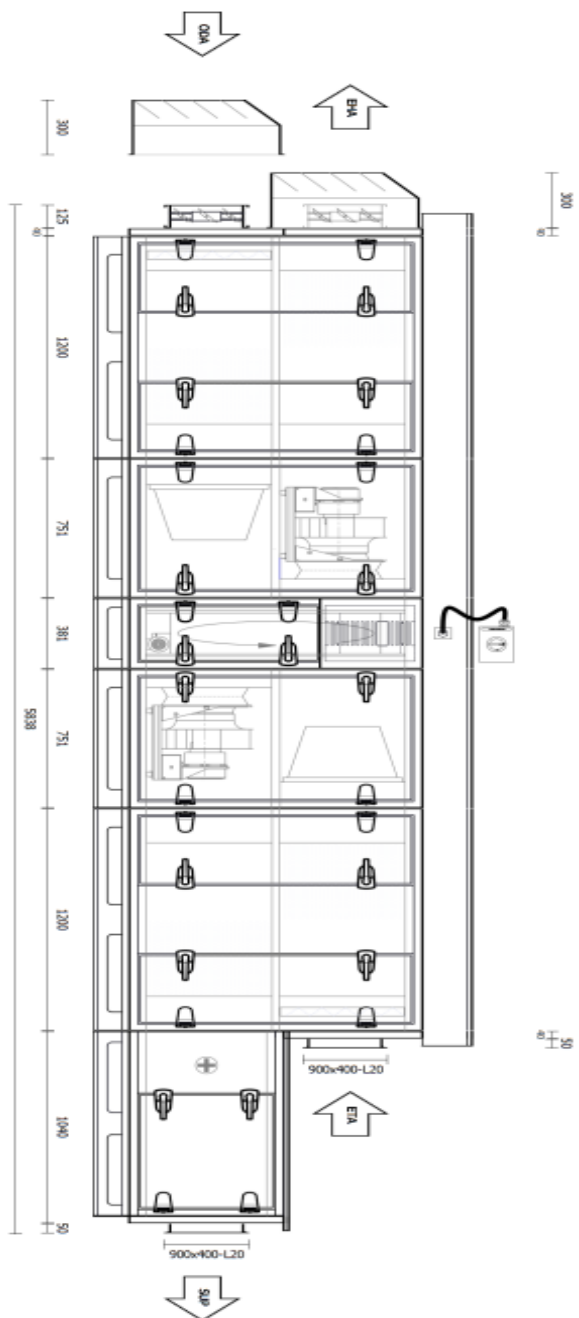
Typ	Filtr panelowy	
Klasa sprawności energetycznej		
Klasa filtra		G4
Klasa filtra (EN ISO 16890)		Coarse 65%
Wymiary filtra bxdxh	[mm]	528x509x46
Efektywność energetyczna	[kWh/a]	
Ilość filtrów		2
Spadek ciśnienia (czysty filtr)	[Pa]	33
Spadek ciśnienia	[Pa]	58
Rekomendowany maks. spadek ciśnienia (EN 13779 2007)	[Pa]	83

#### Tłumiki akustyczne

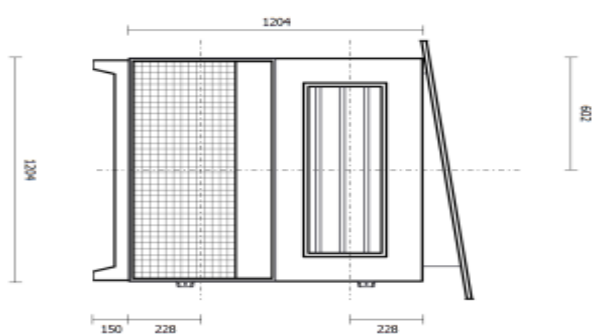
Wlot		
Typ		150
Spadek ciśnienia	[Pa]	9
Wylot		
Typ		100
Spadek ciśnienia	[Pa]	31

System:

Nr.	Tytuł	AX code	Ilość
1	Automatyka C5.1		1
<b>Nawiew</b>			
2	Filtr powietrza: 528x509x500\7	0	2
3	Wymiennik obrotowy RR-AL-930-SL-O-SN(1054x1060x320)-PN-A1-T	0	1
4	Nagrzewnica powietrza HW-G10-01R-0970-0390-100-1×01C-26F-M1-C40-IS1-XX-1×R½/1×R½-180	0	1
5	Wentylator		
6	Akcesoria		
<b>Wywiew</b>			
7	Filtr powietrza: 528x509x500\7	0	2
8	Wentylator		
9	Akcesoria		



ODA - Ciepła powietrza;  
 SLP - Niewiew;  
 ETA - Wymiew;  
 EHA - Wyrzutnia powietrza;  
 Ze względu na tolerancje wymiaru poszczególnych części i zastosowanych uszczelek, rzeczywiste wymiary urządzenia mogą się nieznacznie różnić.





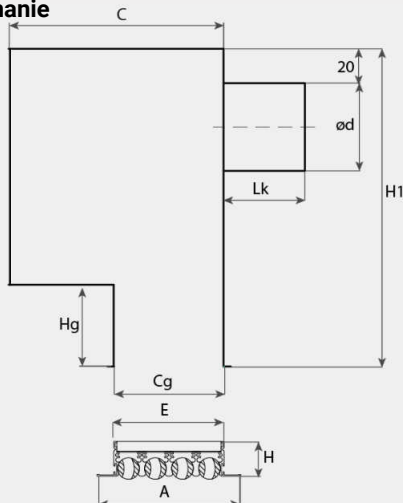
**Parametry zadane**

Strumień powietrza V 400 m<sup>3</sup>/h

**Punkt pracy nawiewnika**

Paremetry przepływowe dp 11 Pa  
LdBA 25 dB(A)

**Wykonanie**



A	133	mm	E	102	mm
H	32	mm	C	197	mm
H1	260	mm	Cg	107	mm
Hg	50	mm	Lk	100	mm
Ød	2x198	mm	m	3.7	kg

Radzaj zabudowy	Zabudowa pojedyncza
Sposób montażu	do skrzynki rozprężnej
Materiał ramki	AA - aluminium anodowane
Akcesoria	skrzynka rozprężna
Izolacja	brak izolacji
Przepustnica w króćcu przyłączeniowym	P - z regulacją z zewnątrz skrzynki

**WYWIEW**

**Nawiewnik szczelinowy**

wyposażony jest w ruchome kierownice, jest dzielony na indywidualnie ustawiane sekcje. Dzięki zmianie ustawienia poszczególnych kierownic nawiewnika możliwe jest wytworzenie ruchu powietrza pionowego poziomego lub ukośnego. W razie potrzeby zmian kierunku wypływu, można dokonać na miejscu przez odpowiednie ręczne ustawienie poszczególnych sekcji kierownic. Rekomendowany jest do stosowania w pomieszczeniach przy maksymalnej różnicy temperatury powietrza nawiewanego i w pomieszczeniu wynoszącą ±10K. Nawiewnik może być również stosowany w funkcji wylotu.

Model nawiewnika: Ilość szczelin: **4** Długość: **2000mm**  
Ustawienie lamel: **poziomo** Tryb pracy: **wywiew** Montaż: **sufitowy**

**Wykres straty ciśnienia**

