



**COMPONO Sp. z o.o.**

ul. Bohaterów Warszawy 21, 70-372 Szczecin  
telefon: 91 462 40 91, mail: biuro@compono.pl

Nazwa inwestycji	<b>Budowa infrastruktury związanej z modernizacją węzła przesiadkowego kolejowo - promowo - autobusowego w Świnoujściu</b>
------------------	--

Nazwa projektu	Budowa infrastruktury związanej z modernizacją węzła przesiadkowego kolejowo - promowo - autobusowego w Świnoujściu
Adres obiektu budowlanego:	Świnoujście, ul. Barlickiego i ul. Dworcowa
Jednostka ewidencyjna, obręb, nr działek ewidencyjnych:	Gmina Świnoujście obwód Warszów 14, dz. nr: 1/1, 1/4, 1/5, 1/6, 1/8, 1/13, 2/4, 2/5, 2/6, 2/7, 2/8, 2/9, 4/4, 5/2, 6/1, 6/2, 7/1, 7/3, 7/4, 7/5, 10, 11, 12, 13/1, 13/2, 14, 19/5, 23, 44, 45/1, 45/3, 45/5, 49/2, 64/1
Kategoria obiektu:	IV, VIII, XVII, XXII, XXVI
Nazwa i adres inwestora:	Gmina Miasto Świnoujście ul. Wojska Polskiego 1/5 72-600 Świnoujście
Rodzaj opracowania:	PROJEKT BUDOWLANY

<b>TOM 2/1 3.03</b>	<b>BUDYNEK B2 BRANŻA SANITARNA</b>
-------------------------	--

Projektował:	mgr inż. Tomasz Cyganik MAP/0429/POOS/10 w specjalności instalacyjnej	
Opracował:	mgr inż. Barbara Motyka mgr inż. Elżbieta Karpińska inż. Marta Lewandowska	
Sprawdził:	mgr inż. Maciej Lewandowski upr. bud. Dec. 35/09 w specjalności instalacyjnej	

SZCZECIN, MARZEC 2017 R.  
**WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE**

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>INFORMACJE OGÓLNE .....</b>	<b>5</b>
1.1	INWESTYCJA.....	5
1.2	INWESTOR.....	5
1.3	STADIUM.....	5
<b>2</b>	<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....</b>	<b>6</b>
5.1	PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO .....	6
5.2	PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA WEWNĄTRZ POMIESZCZEŃ .....	6
5.3	ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO.....	6
5.4	WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH. ....	7
5.5	ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA .....	7
<b>6</b>	<b>ŹRÓDŁO CIEPŁA .....</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>KURTYNY POWIETRZNE ELEKTRYCZNE.....</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>OGRZEWANIE ELEKTRYCZNE.....</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>INSTALACJE CHŁODNICZE FREONOWE. ....</b>	<b>8</b>
9.1	DANE OGÓLNE .....	8
9.2	SYSTEM KLIMATYZACJI VRV .....	8
9.3	INSTALACJA ZASILAJĄCE CHŁODNICE/NAGRZEWNICE FREONOWE CENTRAL WENTYLACYJNYCH. ....	8
9.4	RUROCIĄGI CHŁODNICZE .....	9
9.5	ODPROWADZENIE SKROPLIN.....	9
9.6	POSADOWIENIE URZĄDZEŃ.....	9
<b>10</b>	<b>WENTYLACJA MECHANICZNA. ....</b>	<b>9</b>
10.1	DANE OGÓLNE .....	9
10.2	WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA POMIESZCZEŃ USŁUGOWYCH – SYSTEM NW1.....	10
10.3	WENTYLACJA POMIESZCZENIA SOCJALNEGO – SYSTEMY WS .....	10
10.4	WENTYLACJA WYWIEWNA POMIESZCZEŃ WC.....	10
10.5	BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO .....	11
10.6	WYTYCZNE WYKONANIA INSTALACJI .....	11
10.6.1	OGÓLNE WYTYCZNE MONTAŻOWE DO WSZYSTKICH INSTALACJI.....	11
10.6.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE CENTRAL WENTYLACYJNYCH I WENTYLATORÓW .....	12
10.6.3	TŁUMIKI AKUSTYCZNE .....	12
10.6.4	ELEMENTY NAWIEWNE I WYWIEWNE .....	12
10.6.5	KLAPY ODCINAJĄCE PPOŻ. ....	12
10.6.6	KANAŁY WENTYLACYJNE .....	13
10.6.7	CZERPNIE POWIETRZA.....	14

10.6.8	WYRZUTNIE POWIETRZA.....	15
10.6.9	PODWIESZENIA ORAZ KONSTRUKCJE WSPORCZE INSTALACJI WENTYLACJI .....	15
10.6.10	IZOLACJE TERMICZNE .....	15
10.7	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA .....	15
<b>11</b>	<b>INSTALACJA WOD-KAN .....</b>	<b>16</b>
11.1	INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI.....	16
11.1.1	OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA WODY.....	16
11.1.2	OKREŚLENIE CIŚNIENIA ROZPORZĄDZALNEGO W INSTALACJI WODY SOCJALNEJ.....	17
11.1.3	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....	17
11.1.4	WODOMIERZE .....	18
	Dobór wodomierza.....	18
11.1.5	PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ .....	18
11.1.6	DEZYNFEKCJA CIEPŁEJ WODY .....	19
11.1.7	MATERIAŁY .....	20
11.2	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....	20
11.2.1	DANE OGÓLNE .....	20
11.2.2	OBLICZENIE ILOŚCI ŚCIEKÓW SANITARNCH .....	20
11.2.3	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....	20
11.2.4	RUROCIĄGI .....	21
11.3	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....	21
11.3.1	DANE OGÓLNE .....	21
11.3.2	GRAWITACYJNE ODWODNIENIE DACHU .....	21
11.3.3	RUROCIĄGI .....	22
11.4	WARUNKI WYKONANIA ROBÓT .....	22
11.4.1	OCHRONA P.POŻAROWA .....	22
11.4.2	PRÓBY SZCZELNOŚCI .....	22
11.4.3	ZABEZPIECZENIA TERMICZNE I AKUSTYCZNE.....	22
11.4.4	WARUNKI PROWADZENIA PRZEWODÓW .....	24
11.4.5	KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH .....	24
<b>12</b>	<b>WYTYCZNE BRANŻOWE .....</b>	<b>24</b>
12.1	BRANŻA BUDOWLANO-ARCHITEKTONICZNA .....	24
12.2	BRANŻA KONSTRUKCYJNA .....	24
12.3	WYTYCZNE ELEKTRYCZNE.....	24
<b>13</b>	<b>WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU.....</b>	<b>26</b>
<b>14</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE.....</b>	<b>26</b>

## **SPIS RYSUNKÓW**

### INSTALACJE OGRZEWANIA I KLIMATYZACJI

PB/B2/CO - 01                      Instalacje wewnętrzne grzewcze i klimatyzacyjne. Rzut parteru i widok dachu.

### WENTYLACJA MECHANICZNA

PB/B2/ WM - 01                      Wentylacja mechaniczna. Rzut parteru i widok dachu.

### INSTALACJE WEWNĘTRZNE WOD-KAN

PB/B2/ WK - 01                      Instalacje wewnętrzne wod-kan. Rzut parteru i widok dachu.

## **1 INFORMACJE OGÓLNE**

### **1.1 INWESTYCJA**

Budowa infrastruktury związanej z modernizacją węzła przesiadkowego kolejowo - promowo - autobusowego w Świnoujściu.

### **1.2 OBIEKT**

Budynek B2.

### **1.3 INWESTOR**

Gmina Miasto Świnoujście  
ul. Wojska Polskiego 1/5  
72-600 Świnoujście

### **1.4 STADIUM**

PROJEKT BUDOWLANY

## **2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

INSTALACJE GRZEWcze, WENTYLACJA MECHANICZNA I KLIMATYZACJA, INSTALACJE WOD-KAN

## **3 ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych w zakresie:

- Instalacji grzewczych
  - instalacji ogrzewania elektrycznego
  - instalacji kurtyn powietrznych
- wentylacji mechanicznej i klimatyzacji
  - wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej pomieszczeń usługowych
  - wentylacji mechanicznej wywiewnej pomieszczeń WC
  - wentylacji mechanicznej wywiewnej pomieszczeń socjalnych
- instalacji wod-kan
  - wewnętrznej instalacji wody zimnej, ciepłej;
  - wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej;
  - wewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej;
- klimatyzacji
  - instalację klimatyzacji i ogrzewania powietrznego VRV
  - instalację freonową zasilającą nagrzewnicę central wentylacyjnych

Ponadto projekt zawiera wytyczne dla branż:

- budowlanej
- elektrycznej i automatyki

Poza zakresem opracowania jest:

- zasilania energią elektryczną i sterowanie urządzeń
- instalacja zewnętrzna i przyłącze kanalizacji deszczowej

- instalacja zewnętrzna i przyłącze kanalizacji sanitarnej
- przyłącze wody zimnej

#### 4 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowiły:

- Zlecenie Zamawiającego
- Projekt architektoniczny wykonany przez firmę „Compono” ze Szczecina
- Projekt zagospodarowania terenu wykonany przez firmę „Compono” ze Szczecina
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące przepisy akty prawne dotyczące inwestycji.

#### 5 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

##### 5.1 PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO

Obiekt położone jest w I strefie klimatycznej dla okresu letniego oraz w I strefie klimatycznej dla okresu zimowego – wg normy PN–EN 12831.

Do obliczeń przyjęto parametry powietrza zewnętrznego:

Do obliczeń przyjęto parametry powietrza zewnętrznego:

Okres letni	Temperatura suchego termometru	+28,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	52%
	Entalpia powietrza	59,9 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	12,4 g/kg
Okres zimowy	Temperatura suchego termometru	-16,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	100%
	Entalpia powietrza	-13,4 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	1,1 g/kg

##### 5.2 PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA WEWNĄTRZ POMIESZCZEŃ

Parametry powietrza wewnętrznego:

Temperatury powietrza wewnątrz budynku w okresie zimowym przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz zgodnie z PN-82/B-02402 – „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach”.

- Obliczeniowa temperatura powietrza w pomieszczeniach stałego przebywania ludzi w okresie zimowym:  $t_i \text{ zimy} = +20^{\circ}\text{C}$
- Obliczeniowa temperatura powietrza w pomieszczeniach klimatyzowanych w okresie letnim:  $t_i \text{ lata} = +24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Żałożone parametry powietrza w pomieszczeniach możliwe będą do osiągnięcia przy obliczeniowych parametrach powietrza zewnętrznego.

##### 5.3 ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

Ilości powietrza wentylacyjnego:

- Minimalna ilość powietrza zewnętrznego dla jednej osoby – 30 m<sup>3</sup>/h.
- Wywiew z pomieszczenia socjalnego: 100 m<sup>3</sup>/h
- Wywiew znad miski ustępowej: 50 m<sup>3</sup>/h
- Wywiew znad pisuaru: 25 m<sup>3</sup>/h

#### 5.4 WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH.

- |                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| ▪ Ściana zewnętrzna  | U = 0,20 W/m <sup>2</sup> K |
| ▪ Stropodach         | U = 0,15 W/m <sup>2</sup> K |
| ▪ Podłoga na gruncie | U = 0,30 W/m <sup>2</sup> K |
| ▪ Okna zewnętrzne:   | U = 0,90 W/m <sup>2</sup> K |
| ▪ Drzwi zewnętrzne:  | U = 1,50 W/m <sup>2</sup> K |

Parametry spektrofotometryczne fasad szklanych: Całkowita przepuszczalność energii g=0,4

Do obliczeń zysków ciepła założono zgodnie z opracowaniem architektonicznym montaż rolet zaciemniających.

#### 5.5 ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA

- |  |           |
|--|-----------|
| ▪ zapotrzebowanie ciepła na ogrzewanie grzejnikowe elektryczne:                            | 2,4 [kW]  |
| ▪ zapotrzebowanie ciepła na ogrzanie powietrza wentylacyjnego w centralach wentylacyjnych: | 11,0 [kW] |

### 6 ŹRÓDŁO CIEPŁA

Ogrzewanie pomieszczeń socjalno - usługowych odbywać się będzie przy pomocy instalacji VRV wyposażonej w klimatyzatory freonowe. W pomieszczeniach sanitarnych i technicznych ogrzewanie realizowane będzie za pomocą grzejników elektrycznych. Podgrzewanie powietrza w centralach wentylacyjnych realizowane będzie za pomocą wymiennika freonowego zasilanego z instalacji VRV. Rezerwowym źródłem ciepła w centrali wentylacyjnej będzie nagrzewnica elektryczna.

Woda do przygotowania ciepłej wody użytkowej przygotowywana będzie w pompie ciepła powietrze - woda.

### 7 KURTyny POWIETRZNE ELEKTRYCZNE.

Dla ochrony budynku przed nadmierną infiltracją powietrza zewnętrznego nad głównymi wejściami do budynku zaprojektowano elektryczne kurtyny powietrzne.

Lokalizacja kurtyn zgodnie z wytycznymi architektonicznymi. Zasilanie w zakresie branży elektrycznej.

Należy zastosować:

- Kurtynę przeznaczoną do montażu przy stropie np. typ PA 3510 E08 prod. „Frico”.
- z nagrzewnicą elektryczną
- Qgrz=2,7/5,4/8,1 kW, L=103,9 cm, waga=44 kg
- dane el.: Sterowanie: 230 V~/2,0 A Moc silnika: 470 W;
- Grzałka: 400 V3~/11,7 A

Kurtyny należy dostarczyć z własną automatyką Zasilanie w zakresie branży elektrycznej. Podłączenie i uruchomienie w zakresie wykonawcy branży HVAC.

## **8 OGRZEWANIE ELEKTRYCZNE**

W pomieszczeniach sanitarnych oraz w przyłączy wody przewiduje się montaż grzejników elektrycznych. Przykładowy typ grzejników: typ VP10/VP11 prod. „Adax”. Zasilanie grzejników w projekcie instalacji elektrycznych.

Dane techniczne grzejników:

- konwekcyjne
- kolor uzgodnić z Inwestorem na etapie budowy
- zabezpieczenie przed przegrzewaniem.
- wyposażony w przycisk włącz/wyłącz oraz termostat mechaniczny lub elektroniczny.
- montaż za pomocą odpinanego zawieszenia ściennego.
- podłączenie za pomocą przewodu zasilającego z wtyczką, bądź podłączenie na stałe do instalacji elektrycznej.
- zakres temperaturowy termostatu 6 - 30°C

## **9 INSTALACJE CHŁODNICZE FREONOWE.**

### **9.1 DANE OGÓLNE**

Przewiduje się wykonanie następujących instalacji freonowych:

- system klimatyzacji 2-rurowy VRV pomieszczeń usługowo - socjalnych pełniący w tych pomieszczeniach również funkcję grzewczą jako jedyne źródło ogrzewania: agregat AG1
- system agregatów skraplających dla nagrzewnicy freonowej centrali wentylacyjnej: agregat AG2

Dokumentacja zakłada zastosowanie systemów klimatyzacji produkcji „Daikin”.

### **9.2 SYSTEM KLIMATYZACJI VRV**

Proponowany system VRV 2-rurowy realizuje funkcję chłodzenia w okresie letnim i ogrzewania pomieszczeń w okresie zimowym.

System klimatyzacyjny działa na zasadzie bezpośredniego odparowania zmiennej ilości czynnika chłodniczego (czynnik chłodniczy R410A) w urządzeniu klimatyzacyjnym wewnętrznym (czynnik chłodniczy do odparowania pobiera ciepło z pomieszczenia klimatyzowanego).

System klimatyzacyjny umożliwia precyzyjną regulację temperatury pomieszczeń poprzez ciągłą regulację przepływu czynnika chłodniczego w zależności od obciążenia chłodniczego (grzewczego) jednostek wewnętrznych.

System typu VRV powinien posiadać funkcję zmiennej temperatury odparowania czynnika chłodniczego w celu osiągnięcia jak największej efektywności energetycznej jak również utrzymania najwyższego komfortu pracy w klimatyzowanych pomieszczeniach.

Z uwagi na konieczność ogrzewania pomieszczeń w okresie zimowym system powinien posiadać funkcję ciągłego ogrzewania pomieszczeń podczas procesu odszraniania.

Systemy VRV należy dostarczyć jako kompletne z niezbędnym wyposażeniem i automatyką.

### **9.3 INSTALACJA ZASILAJĄCE CHŁODNICE/NAGRZEWNICE FREONOWE CENTRAL WENTYLACYJNYCH.**

Przewiduje się budowę instalacji freonowej do zasilania nagrzewnicy z bezpośrednim odparowaniem w centrali wentylacyjnej.

Systemy należy dostarczyć jako kompletne z niezbędnym wyposażeniem i automatyką.



#### 9.4 RUROCIĄGI CHŁODNICZE

Przewody freonowe wykonać z miedzi łączonej na lut twardy. Używać tylko rur bez szwu do celów chłodniczych (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 4000 kPa. Prowadzenie rurociągów winno być zgodne z wymogami techniki chłodniczej (spadki, unikanie syfonowania itp.).

Rurociągi chłodnicze (freonowe) należy izolować otuliną ze spienionego kauczuku syntetycznego o strukturze komórkowej zamkniętej, a w miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych. Przewody instalacji chłodniczej prowadzone wewnątrz budynku należy izolować otuliną ze spienionego kauczuku syntetycznego o grubości 19 mm. Przewody Instalacji chłodniczej prowadzone na zewnątrz budynku należy izolować otuliną ze spienionego kauczuku syntetycznego w płaszczu z blachy stalowej, grubości 32 mm.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie się ognia.

#### 9.5 ODPROWADZENIE SKROPLIN

Skropliny z urządzeń klimatyzacyjnych odprowadzane będą częściowo tłocznie oraz częściowo grawitacyjnie do instalacji kanalizacji sanitarnej. Włączenie do instalacji kanalizacji sanitarnej (nad syfonem umywalkowym lub zlewowym). Przed każdą jednostką klimatyzacyjną należy zastosować dodatkowe zasyfonowanie rurowe. Minimalny spadek przewodów skroplin nie może być mniejszy od 1,0 %. Odpływ skroplin z central dachowych zabezpieczyć kablem grzewczym.

#### 9.6 POSADOWIENIE URZĄDZEŃ

Lokalizację agregatów skraplających przewidziano na dachu. Jednostki zewnętrzne systemu VRF oraz agregaty skraplające central wentylacyjnych należy posadowić na konstrukcji wsporczej przewidzianej w projekcie konstrukcji. Agregaty należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe wibroizolatory.

### 10 WENTYLACJA MECHANICZNA.

#### 10.1 DANE OGÓLNE

Zadaniem projektowanych układów wentylacji jest zapewnienie właściwej wentylacji oraz dostarczenie wymaganej ze względów higienicznych ilości powietrza świeżego dla osób przebywających w tych pomieszczeniach.

W obiekcie nie występują obszary zagrożone wybuchem. Przy podziale systemu wentylacji obiektu na poszczególne układy wentylacyjne, przestrzegano zasady, aby pomieszczenia o przewidywanym różnym przeznaczeniu funkcjonalnym, różnych parametrach pracy i sposobie oraz czasie wykorzystywania, znajdowały się w oddzielnych układach. Bilans powietrza wentylacyjnego w budynku został tak

ukształtowany, aby zapewnić przepływ powietrza z przestrzeni o wyższych wymaganiach w zakresie czystości powietrza, do pomieszczeń o wymaganiach niższych.  
Rozprowadzenie kanałów oraz lokalizację urządzeń przewidziano na dachu.

#### 10.2 WENTYLACJA MECHANICZNA NAWIEWNO-WYWIEWNA POMIESZCZEŃ USŁUGOWYCH – SYSTEM NW1

W pomieszczeniach usługowych przewiduje się system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, której celem jest dostarczenie do obsługiwanej przestrzeni świeżego powietrza w ilości zgodnej z założeniami projektowymi, oraz prawidłowa wentylacja pomieszczeń zgodną z wymaganiami.  
Powietrze przygotowywane będzie w centrali nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła CNW1 zlokalizowanej na dachu budynku. W centrali wentylacyjnej powietrze zewnętrzne będzie filtrowane oraz ogrzewane w zależności od potrzeb. Nagrzewanie powietrza realizowane będzie poprzez nagrzewnicę freonową. Dodatkowo przewiduje się rezerwową sekcję nagrzewnicy elektrycznej, która ma za zadanie podgrzewać powietrze tylko w przypadku bardzo niskich temperatur.  
Układ należy wyposażyć w tłumiki hałasu i przepustnice regulacyjne.

Wytyczne sterowania.

Zakłada się pracę systemu z nominalnym wydatkiem powietrza. W okresie nocnym istnieje możliwość obniżenia wydatku powietrza. Regulacja wydatku odbywać się będzie poprzez nastawy na programatorze tygodniowym. Centralę wentylacyjną dostarczyć z pełną automatyką.

#### 10.3 WENTYLACJA POMIESZCZENIA SOCJALNEGO – SYSTEMY WS

Przewiduje się odrębny system wentylacyjny wywiewny dla pomieszczenia socjalnego. Zadaniem jego jest wymiana powietrza w pomieszczeniach zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.  
Wywiew realizowany będzie przez wentylator kanałowy zlokalizowany na dachu. Zużyte powietrze odprowadzane będzie przez sieć kanałów do wyrzutni zlokalizowanej ponad dachem. Nawiew do pomieszczeń socjalnych realizowany będzie z systemu wentylacji ogólnej NW1.

Wytyczne sterowania.

Załączanie/wyłączanie z wentylatorów wraz z centralą nawiewną CNW1. Wentylatory dostarczyć z pełnym wyposażeniem dodatkowym i automatyką.

#### 10.4 WENTYLACJA WYWIEWNA POMIESZCZEŃ WC

W pomieszczeniach WC przewidziano system wentylacji mechanicznej wywiewnej, którego zadaniem jest wymiana powietrza w pomieszczeniu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wywiew realizowany będzie przez wentylator kanałowy zlokalizowany na dachu. Zużyte powietrze odprowadzane będzie przez sieć kanałów do wyrzutni zlokalizowanej ponad dachem. Nawiew do pomieszczeń WC realizowany będzie z systemu wentylacji ogólnej NW1.

Wytyczne sterowania.

Załączanie/wyłączanie z wentylatorów wraz z centralą nawiewną CNW1. Wentylatory dostarczyć z pełnym wyposażeniem dodatkowym i automatyką.

## 10.5 BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Wys. w świetle [m]	Kubatura [m <sup>3</sup> ]	System	Wywiew [m <sup>3</sup> /h]	Nawiew [m <sup>3</sup> /h]	Krotność wymian [1/h]
<b>Parter</b>								
0.01	Kiosk	7,55	3	22,65	W/N	100	100	4,42
0.02	Przedsionek	2,15	3	6,45	N	przez 0.03	50	7,75
0.03	Sanitariat damski/niepełnosprawnych	3,6	3	10,80	WC	50	z 0.02	4,63
0.04	sanitariat męski/damski dla pasażerów	4	3	12,00	WC	100	100	8,33
0.05	poczekalnia dla pasażerów	14,25	3	42,75	W/N	200	200	4,68
0.06	pomieszczenie wodomierzy	5,35	3	16,05	W/N	300	300	18,69
0.07	kasa biletowa	7,6	3	22,80	W/N	100	100	4,39
0.08	przedsionek	3,65	3	10,95	N	przez 0.09	50	9,13
0.09	sanitariat dla personelu i kierowców	3,55	3	10,65	WC	100	100	9,39
0.10		1,75	3	5,25	WT	50	z 0.09	9,52
0.11	pom. socjalne dla presonelu i kierowców	9,4	3	28,20	WS/N	200	200	7,09

## 10.6 WYTYCZNE WYKONANIA INSTALACJI

## 10.6.1 OGÓLNE WYTYCZNE MONTAŻOWE DO WSZYSTKICH INSTALACJI

- Kolor czerpni, wyrzutni i kratki wentylacyjnych uzgodnić z Architektem.
- Kratki wentylacyjne, skrzynki rozprężne wyposażyć w przepustnice regulacyjne. Montaż kratki z ramką na niewidoczny zamek.
- Kratki i czerpnie ściennie w wykonaniu z aluminium malowanego proszkowo.
- Okrągłe kształtki wentylacyjne dostarczać z fabrycznymi uszczelkami gumowymi.
- Wentylatory łączyć za pomocą króćców elastycznych.
- Urządzenia wentylacyjne montować w sposób zapobiegający przenoszeniu drgań. Podpory dla kanałów prostokątnych stosować z gumowymi podkładkami, a dla okrągłych obejmy rurowe z tłumikiem drgań typu RSGH. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy łączników, z przekładką gumową. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.
- Wszystkie elementy instalacji wentylacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być wykonane z materiałów niepalnych.
- Przed przystąpieniem do eksploatacji obiektu wykonać dokładną regulację instalacji przez osoby uprawnione, certyfikowanym sprzętem w obecności Inspektora Nadzoru.
- Przed przystąpieniem do eksploatacji obiektu wykonać dokładny pomiar ciśnienia akustycznego w pomieszczeniach przez osoby uprawnione, certyfikowanym sprzętem w obecności Inspektora Nadzoru.

- Po zakończeniu instalacji przeprowadzić próby szczelności dla poszczególnych układów wentylacyjnych.
- Otwory dla przejść instalacji o średnicy <250mm do weryfikacji na budowie i do wykonania po stronie Wykonawcy.
- Dla urządzeń wentylacyjnych, klap ppoż., rewizji na kanałach, elementów regulacyjnych itp. elementach zabudowanych w suficie, należy przewidzieć rewizje. W przypadku braku lub nieścisłości w projekcie należy je uzgodnić na budowie.
- Klasa szczelności dla wszystkich instalacji – A (wg PN-EN 1507:2007).
- Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z instrukcjami montażu i użytkowania urządzeń oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych (zeszyt 5 wrzesień 2002).
- Wszystkie zmiany w dokumentacji muszą być uzgodnione z autorem niniejszego opracowania.

#### 10.6.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE CENTRAL WENTYLACYJNYCH I WENTYLATORÓW

Centrale nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wbudowanym układem sterowania, kompletnie okablowane. Układ sterowania montowany fabrycznie. Okablowanie centrali wykonane fabrycznie.

Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Wentylatory wyposażać w regulatory prędkości obrotowej, monitoring stanu pracy wentylatorów. Wszystkie wentylatory powinny być izolowane przeciwdrganiowo przy użyciu amortyzatorów gumowych lub sprężynowych, króćców elastycznych itp. Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby był możliwy do nich swobodny dostęp w czasie konserwacji lub demontażu. Wentylatory powinny być połączone z kanałami wentylacyjnymi za pomocą elastycznych króćców amortyzujących.

Wentylatorów dostarczyć z niezbędnym wyposażeniem dodatkowym.

#### 10.6.3 TŁUMIKI AKUSTYCZNE

Tłumiki akustyczne są przewidziane do ograniczenia hałasu przenoszonego kanałami do wnętrza pomieszczeń. Tłumiki powinny ograniczać hałas do dopuszczalnych poziomów. Zdolność tłumienia tłumików powinna zapewniać obniżenie hałasu do poziomu wymaganego dla poszczególnych pomieszczeń. Należy zwrócić szczególną uwagę na sposób mocowania tłumików akustycznych ze względu na ich znaczną masę.

#### 10.6.4 ELEMENTY NAWIEWNE I WYWIEWNE

Nawiew i wywiew realizowany będzie przez anemostaty montowane bezpośrednio w stropie.

#### 10.6.5 KLAPY ODCINAJĄCE PPOŻ.

Wszystkie przejścia przewodów wentylacji przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych oraz pomieszczenia zamknięte, zarówno przez ściany jak i stropy zabezpieczyć certyfikowanymi klapami odcinającymi ppoż. o odporności ogniowej równej co najmniej odporności ogniowej danego elementu. Należy stosować klapy odcinające ppoż. okrągłe lub prostokątne w zależności od rodzaju kanału o odporności ogniowej EIS 60 lub EIS 120 (w zależności od rodzaju klasy odporności ogniowej przegrody). Klapy wyposażać w siłownik ze sprężyną powrotną zasilany napięciem 24 V oraz wyłącznik termiczny. Przewiduje się sterowanie, zasilanie oraz monitorowanie i sterowanie każdej klapy odcinającej pożarowej zabudowanej na instalacji wentylacji przez instalację sygnalizacji pożaru.

Klapy wyposażać we wskaźniki krańcowe – wskazywane pozycje „otwarta”, „zamknięta”.

## 10.6.6 KANAŁY WENTYLACYJNE

Wszystkie kanały będą wykonane z blachy ocynkowanej. Klasa szczelności dla wszystkich instalacji – A (wg PN-B-76001:1996).

Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

KANAŁY PROSTOKĄTNE			
Dopuszczalne odchyłki i minimalne grubości blachy wg PN-B-03434:1999, tab. 1			
Wymiar boku [mm]	Dopuszczalne odchyłki boku przewodu [mm]	Minimalne grubości blachy [mm]	
		Klasa N	Klasa S
100	0-4	0,6	0,7
150			
200			
250			
300			
400			
500		0,8	0,9
600			
800		1	1,1
1000			
1200			
1400			
1600			
1800			
2000			
(2001-4000)	0-5	1,1	1,2

KANAŁY OKRĄGŁE							
Dopuszczalne odchyłki i minimalne grubości blachy wg PN-B-03434:1999, tab. 2							
Średnica nominalna [mm]	Dopuszczalne odchyłki [mm]				Minimalna grubość blachy		
	dla wymaganego wewnętrznego przewodu prostego		dla wymiaru zewnętrznego kształtek		Przewody proste zamykane na zakładkę		Kształtki zamykane na zakładkę
	max	min	max	min	spiralnie	wzdłużnie	
63	+0,5	0	-0,7	-1,2	0,5	0,6	0,5
80	+0,5	0	-0,7	-1,2	0,5	0,6	0,5
100	+0,5	0	-0,7	-1,2	0,5	0,6	0,5
125	+0,5	0	-0,7	-1,2	0,5	0,6	0,6
160	+0,6	0	-0,7	-1,3	0,5	0,6	0,6
200	+0,7	0	-0,7	-1,4	0,5	0,6	0,6

## KANAŁY OKRĄGŁE

Dopuszczalne odchyłki i minimalne grubości blachy wg *PN-B-03434:1999, tab. 2*

Średnica nominalna [mm]	Dopuszczalne odchyłki [mm]				Minimalna grubość blachy		
	dla wymaganego wewnętrznego przewodu prostego		dla wymiaru zewnętrznego kształtek		Przewody proste zamykane na zakładkę		Kształtki zamykane na zakładkę
	max	min	max	min	spiralnie	wzdłużnie	
250	+0,8	0	-0,7	-1,5	0,6	0,7	0,6
315	+0,9	0	-0,7	-1,6	0,6	0,7	0,7
400	+1,0	0	-0,7	-1,7	0,6	0,7	0,7
500	+1,1	0	-0,7	-1,8	0,8	0,9	0,7
630	+1,2	0	-0,7	-1,9	0,8	1,0	0,9
800	+1,6	0	-0,7	-2	0,8	1,0	0,9
1000	+2,0	0	-0,7	-2,1	1	1,2	1,1
1250	+2,5	0	-0,7	-2,2	1	1,2	1,1
1355	+1,0	0	-0,7	-1,7	0,6	0,7	0,7
1450	+1,1	0	-0,7	-1,8	0,8	0,9	0,7
1560	+1,2	0	-0,7	-1,9	0,8	0,9	0,7
1710	+1,6	0	-0,7	-2	0,8	1,0	0,9
1900	+2,0	0	-0,7	-2,1	1	1,2	1,1
1120	+2,0	0	-0,7	-2,2	1	1,2	1,1

Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgniecień i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej należy zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi. Należy zamontować na kanałach wentylacyjnych klapy rewizyjne w celu umożliwienia czyszczenia tych kanałów. Ilość i wielkość otworów rewizyjnych należy wykonać wg PN – EN 12097:2006.

Klapy rewizyjne, należy zabudować przy:

- przepustnicach (z dwóch stron),
- klapach pożarowych (z dwóch stron),
- tłumikach akustycznych (z dwóch stron),
- filtrach (z dwóch stron),
- wentylatorach kanałowych (z dwóch stron),
- na kanałach wentylacyjnych co maksimum 30 m,
- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.

Wielkość wszystkich rewizji należy potwierdzić z dostawcą urządzeń.

Wszystkie kanały prowadzone ponad dachem należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej.

#### 10.6.7 CZERPNIE POWIETRZA

Czerpnie w ścianie budynku zlokalizować min 2,0 m nad powierzchnią terenu. Czerpnie dachowe lokalizować min 0,4 m powyżej powierzchni na której są zamontowane. Powierzchnia czerpania musi zapewniać prędkość zasysania powietrza poniżej 2,5 m/s.

#### 10.6.8 WYRZUTNIE POWIETRZA

Wyrzut powietrza realizowany będzie przez wyrzutnie powietrza zlokalizowane na dachu. Wyrzutnia powinna znajdować się co najmniej 0,4 powyżej powierzchni na której jest zainstalowana oraz 0,4 m powyżej linii łączącej najwyższe punkty wystające ponad dach części budynku, znajdujących się w odległości do 10 m od wyrzutni licząc w rzucie poziomym. Wyrzutnie dachowe powinny być zlokalizowane min 1,0 m powyżej czerpni. Wyrzutnie powinny mieć powierzchnię zapewniającą wyrzut powietrza z prędkością niższą niż 4 m/s.

#### 10.6.9 PODWIESZENIA ORAZ KONSTRUKCJE WSPORCZE INSTALACJI WENTYLACJI

Wszystkie urządzenia należy mocować w sposób pewny i trwały. W każdym przypadku należy stosować wibroizolację gumową dla wentylatorów dachowych.

Kanały, wentylatory kanałowe, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podpierać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową.

Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej.

#### 10.6.10 IZOLACJE TERMICZNE

Przewiduje się izolowanie termiczne i akustyczne paroszczelne matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej następujących kanałów:

- wszystkie kanały nawiewne na zewnątrz budynku - matami o gr. 100 mm,
- wszystkie kanały wywiewne na zewnątrz budynku - matami o gr. 100 mm,
- wszystkie kanały nawiewne wewnątrz budynku - matami o gr. 40 mm.
- wszystkie kanały wywiewne wewnątrz budynku prowadzące do urządzeń odzyskujących ciepło - matami o gr. 40 mm,
- kanały wywiewne w instalacji bez odzysku ciepła ponad dachem - matami o gr. 40 mm.
- wszystkie kanały prowadzone ponad dachem należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej

Wszystkie izolacje cieplne i akustyczne powinny być wykonane z materiałów i w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

#### 10.7 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

W ramach zabezpieczenia przeciwpożarowego, projektowana instalacja wentylacji powinna spełniać następujące wymagania:

- w przypadku prowadzenia przewodów wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych przez ściany lub stropy stanowiące granice stref pożarowych, oraz pomieszczenia zamknięte zastosowane zostaną w nich kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej EI równej tym elementom, również spełniających parametr dymoszczelności S, albo przewody te na całej wysokości zostaną obudowane do klasy odporności ogniowej EI, wymaganej dla elementów oddzielania przeciwpożarowego przez który przebiegają, również ze spełnieniem parametru dymoszczelności S.
- Wszystkie przepusty instalacyjne przez granice stref ppoż. oraz pomieszczenia zamknięte należy uszczelnić ogniochronnymi masami uszczelniającymi o klasie odporności ogniowej (EI) równej klasie

odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego. Należy zastosować rozwiązania systemowe.

- wszystkie przejścia ogniochronne należy wykonać zgodnie z aprobatą techniczną oraz oznakować za pomocą tabliczek znamionowych;
- wszystkie elementy instalacji wentylacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być wykonane z materiałów niepalnych,
- przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu,
- filtry i tłumiki powinny być zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek,
- elastyczne elementy, służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z elementami instalacji lub urządzeniami, z wyjątkiem wentylatorów, powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, posiadać długość nie większą, niż 4 m, przy czym nie powinny być prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego,
- elastyczne elementy łączące wentylatory z przewodami wentylacyjnymi powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych przy czym ich długość nie powinna przekraczać 0,25 m,
- w przewodach wentylacyjnych nie prowadzić innych instalacji.
- izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach, o których mowa wyżej powinny być wykonane w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie ognia.
- zamocowania przewodów do elementów budowlanych przewidziane są z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.
- w przewodach wentylacyjnych nie prowadzić innych instalacji.

## 11 INSTALACJA WOD-KAN

### 11.1 INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI

#### 11.1.1 OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA WODY

Średniodobowe zapotrzebowanie wody na cele socjalne dla budynku obliczone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody:

Do obliczeń zużycia wody przyjęto:

- ilość pracowników: 10
- zużycie wody: 15 dm<sup>3</sup>/j. o. x dobę
- ilość osób korzystających z dworca autobusowego: 150/dobę
- zużycie wody: 15 dm<sup>3</sup>/j. o. x dobę

Qdśr: 2,4 m<sup>3</sup>/d

Nd=1,4

Qdmax: 2,4 x 1,4 = 3,36m<sup>3</sup>/d

Qhśr = Qdmax /24 = 3,36m<sup>3</sup>/24 = 0,14 m<sup>3</sup>/h

Nh=3,0

Qhmax = Qhśr \* Nh = 0,14 \* 3,0 = 0,42 m<sup>3</sup>/h = 0,12l/s

Zapotrzebowanie wody na cele socjalne zgodnie z normą PN-92/B-01706.

W budynku zaprojektowano następujące urządzenia sanitarne:



Rodzaj przyboru sanitarnego	Liczba	Normatywny wypływ wody zimnej $q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]	Normatywny wypływ wody ciepłej $q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]	zimna woda [dm <sup>3</sup> /s]	ciepła woda [dm <sup>3</sup> /s]
umywalka	3	0,07	0,07	0,21	0,21
natrysk	0	0,15	0,15	0,00	0,00
zlew	1	0,07	0,07	0,07	0,07
miska ustępowa	3	0,13		0,39	
wanna	0	0,15	0,15	0,00	0,00
pralka	0	0,25		0,00	
pisuar	2	0,3		0,60	
zawór czerpalny	3	0,25		0,75	
zmywarka	1	0,15		0,15	
$\Sigma q_n$				2,17	0,28

$$\Sigma q_n = 2,45 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dla podanego wyposażenia przepływ obliczeniowy wynosi:

$$q_{\text{soc}} = 0,698 \cdot (\Sigma q_n)^{0,5} - 0,12 \text{ [dm}^3/\text{s]} - \text{przepływ obliczeniowy wg PN-92/B-01706}$$

$$q_{\text{soc}} = 0,97 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,50 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 11.1.2 OKREŚLENIE CIŚNIENIA ROZPORZĄDZALNEGO W INSTALACJI WODY SOCJALNEJ

Ciśnienie wymagane dla zaopatrzenia w wodę na cele socjalne wynosi:  $P = 15,0 \text{ m H}_2\text{O}$

Przyjęto ciśnienie w miejscu włączenia do sieci wodociągowej  $20 \text{ m H}_2\text{O}$  (minimalne ciśnienie na hydrancie zewnętrznym). Ciśnienie w sieci wodociągowej jest wystarczające do zaopatrzenia budynku.

Założenia należy zweryfikować na etapie Projektu Wykonawczego po dokonaniu dokładnych obliczeń hydraulicznych.

#### 11.1.3 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Doprowadzenie wody do projektowanego budynku zostanie rozwiązane w oparciu o projektowane przyłącze do miejskiej sieci wodociągowej. Budowa przyłącza wody nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie centralnie poprzez pompę ciepła powietrze – woda z wbudowanym zasobnikiem.

Główne przewody rozprowadzające poprowadzono w warstwach posadzkowych.

Podejścia instalacji wody zimnej i ciepłej do poszczególnych przyborów sanitarnych przewiduje się w:

- wewnątrz ścianek instalacyjnych
- w warstwach posadzkowych

Wszystkie podejścia do w ścianach zewnętrznych zabezpieczyć termicznie.

Na dojsściach do pionów należy zainstalować kulowe zawory odcinające z korkiem odwadniającym. W najniższym punkcie instalacji wykonać odwodnienie przewodów.

Wodę zimną i ciepłą należy doprowadzić do poszczególnych przyborów sanitarnych zgodnie z częścią graficzną.

#### 11.1.4 WODOMIERZE

##### Wodomierz główny WOD1:

Główne opomiarowanie zużycia wody dla budynku przewiduje się za pomocą wodomierza głównego jednostrumieniowego WOD1. Zestaw wodomierzowy zlokalizowano wewnątrz budynku, w pomieszczeniu przyłącza wody zgodnie z częścią graficzną.

##### Dobór wodomierza

- przepływ obliczeniowy wody bytowej wg PN-92/B-01706:  $q_{obl} = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Obliczenie przepływu maksymalnego wodomierza:

$$Q_{w \max} > 2 * q_{obl}$$

$$Q_{w \max} > 2 * 3,5 [\text{m}^3/\text{h}] = 7,0 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Dobrano wodomierze o średnicy DN25 o następujących parametrach hydraulicznych:

- przepływ nominalny:  $Q_3 = 6,3 [\text{m}^3/\text{h}]$ ,
- przepływ maksymalny:  $Q_4 = 7,9 [\text{m}^3/\text{h}]$

Za wodomierzem projektuje się izolator przepływów zwrotnych klasy EA z możliwością nadzoru zgodnie z normą PN-EN 1717 (w zakresie instalacji wewnętrznej).

#### 11.1.5 PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie centralnie kaskadzie 2 pomp ciepła typu powietrze - woda.

##### Obliczenie zapotrzebowania ciepła dla przygotowania cwu:

$$Q_{h\text{sr}} = 62 [\text{kg}/\text{h}] = 0,06 [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$Q_{h\text{max}} = 168 [\text{kg}/\text{h}] = 0,17 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Przewiduje się zastosowanie pom ciepła typ: PAW-DHWM 300AE „Panasonic”.

Model		Jednostki wolnostojące przy -7 °C*		
Oznaczenie		PAW-DHWM200A	PAW-DHWM300A	PAW-DHWM300AE
Pojemność	L	208	295	276
<b>Wymiary przyłączy</b>				
Wysokość / z kanałami powietrza	mm	1,540 x 670 x 690	1,960 x 670 x 690	1,960 x 670 x 690
Przyłącze do sieci wodociągowej		G1	G1	G1
Wymiary kanałów powietrza	mm / m	Ø160 / —	Ø160 / —	Ø160 / —
Ciężar netto / z wodą	kg	149 / 365	164 / 459	207 / 480
<b>Pompa ciepła</b>				
Nominalna moc elektryczna	W	490	490	490
Referencyjny cykl czepiania wody	L	XL	XL	XL
Zużycie energii w wybranym cyklu A7 / W10-55 <sup>1</sup>	kWh	4,05	5,77	5,96
Zużycie energii w wybranym cyklu A15 / W10-55 <sup>2</sup>	kWh	3,95	5,65	5,75
COP zasobnika CWU (A7 / W10-55) EN 16147 <sup>1</sup>		3,00	3,33	3,30
COP zasobnika CWU (A15 / W10-55) EN 16147 <sup>2</sup>		3,07	3,39	3,38
Klasa efektywności energetycznej		<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
Pobór mocy w trybie czuwania zgodnie z normą EN16147	W	28	18	20
Moc akustyczna / ciśnienie akustyczne w odległości 1 m	dB / dB(A)	— / 58	— / 58	— / 58
Czynnik chłodniczy		R134a	R134a	R134a
Ilość czynnika chłodniczego	g	1.100	1.100	1.100
Zakres roboczy – temperatura powietrza	°C	-7 / +35	-7 / +35	-7 / +35
Nominalne natężenie przepływu powietrza (maks.)	m <sup>3</sup> /h	450	450	450
Maks. spadek ciśnienia (przepływ objętościowy przy 330 m <sup>3</sup> /h (60%))	Pa	100	100	100
Spadek ciśnienia o 150 m <sup>3</sup> /h (60% / 80%) – wartość maks. <sup>3</sup>	Pa	—	—	—
<b>Zasobnik</b>				
Emaliowany zasobnik stalowy / ochronna anoda magnezowa		+ / +	+ / +	+ / +
Średnia grubość izolacji	mm	—	—	—
Zewnętrzny wymiennik ciepła (pow. m <sup>2</sup> / przyłącze)		—	—	2,7 / G1
<b>Charakterystyka elektryczna</b>				
Maksymalny pobór mocy bez grzałki / z grzałką	W	490 / 2.490	490 / 2.490	490 / 2.490
Liczba grzałek elektrycznych x moc	W	2 x 1.000	2 x 1.000	2 x 1.000
Napięcie / częstotliwość	V / Hz	230 / 50	230 / 50	230 / 50
Zabezpieczenie elektryczne	A	16	16	16
Zabezpieczenie przed wilgocią		IP24	IP24	IP24
Ciśnienie robocze (zasobnik / wymiennik ciepła)	Mpa (bar)	0,6 (6) / 0,9 (9)	0,6 (6) / 0,9 (9)	1,0 (10)
<b>Maksymalna temperatura wody</b>				
Podgrzewanie wody przez pompę ciepła min / max	°C	55 / 65	55 / 65	55 / 65
Podgrzewanie wody grzałką elektryczną	°C	75	75	75
<b>Transport</b>				
Gabaryty opakowania	mm	800 x 800 x 1.760	800 x 800 x 2.155	800 x 800 x 2.155

Pompy ciepła wyposażone są dodatkowo w 2 elektryczne grzałki o mocy 2x1,0 kW. Na wyjściu ciepłej wody należy zamontować zawór termostatyczny chroniący przed poparzeniem. Urządzenia zlokalizowano w pomieszczeniu przyłącza wody. Pompę ciepła należy dodatkowo wyposażyć w adapter do przyłączy kanałów powietrznych. Zasysanie i wyrzut powietrza do pomieszczenia w którym jest zainstalowana pompa ciepła.

Ze względu na charakter rozbioru c.w.u. (dworzec autobusowy) zastosowano dodatkowe podgrzewacze c.w.u. elektryczne przepływowe przy punktach poboru w celu zapewnienia komfortu c.w.u. przy większym niż obliczeniowe zapotrzebowaniu c.w.u.. Przewiduje się zastosowanie następujących podgrzewaczy ciepłej wody: np. DEM prod. „Stiebel Eltron”.

Wszystkie podgrzewacze wyposażone będą w system zawiesi, kompletną armaturę stanowiącą rozwiązania systemowe producenta.

#### 11.1.6 DEZYNFEKCJA CIEPŁEJ WODY

W celu dezynfekcji obiegu ciepłej wody użytkowej proponuje się okresowy przegrzew wody użytkowej do temperatury min. 70 °C.

### 11.1.7 MATERIAŁY

Rozprowadzenie wody zimnej i ciepłej zaprojektowano z rur PE-Xc/AL/PE o połączeniach zaciskowych, z atestem PZH np. TeceFlex prod. „TECE”.

## 11.2 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

### 11.2.1 DANE OGÓLNE

Instalacja kanalizacji sanitarnej została zaprojektowana zgodnie z PN-EN 12056-2. Odprowadzenie ścieków sanitarnych zostanie rozwiązane w oparciu o projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej. Budowa przyłącza kanalizacji sanitarnej nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

### 11.2.2 OBLICZENIE ILOŚCI ŚCIEKÓW SANITARNYCH

Średniodobową ilość ścieków sanitarnych przyjęto równą zapotrzebowaniu wody obliczonym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody:

Q<sub>dśr</sub>: 2,4 m<sup>3</sup>/d

Przepływ obliczeniowy kanalizacji wg PN-EN 12056-2:

Natężenie przepływu wód zużytych z przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych znajdujących się w projektowanym budynku, wyznaczono wg PN-EN 12056-2, korzystając ze wzoru:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU} \quad [\text{dm}^3/\text{s}].$$

gdzie:

Q<sub>ww</sub> – natężenie przepływu ścieków,

K = 0,5 – współczynnik częstości - zależny od sposobu korzystania z urządzeń,

$\sum DU$  – suma odpływów jednostkowych.

Rodzaj przyboru sanitarnego	Liczba	DU	$\sum DU$
umywalka	3	0,5	1,5
Wanna/natrysk	0	0,8	0
zlew	1	0,8	0,8
miska ustępowa	3	2	6
pralka	0	0,8	0
zmywarka	1	0,8	0,8
Pisuar	2	0,5	1
wpust podłogowy dn100	1	2	2

$$\sum DU = 12,1$$

$$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{12,1} = 1,75 [\text{dm}^3/\text{s}].$$

### 11.2.3 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Odprowadzenie ścieków sanitarnych nastąpi grawitacyjnie. Do instalacji sanitarnej odprowadzane będą ścieki z pomieszczeń sanitarnych oraz pomieszczenia technicznego.

Przewody odpływowe z poszczególnych przyborów sanitarnych łączyć za pomocą rur i kształtek z zachowaniem minimalnych spadków nie mniejszych niż 2 % lub podanych w części graficznej. Mocowanie rurociągów instalacji do konstrukcji budynku przy pomocy typowych uchwytów i obejm z podkładkami amortyzującymi. Poziomy kanalizację sanitarną należy prowadzić pod posadzką. Przejścia przez ściany wewnętrzne przewodów kanalizacyjnych należy wykonać w tulejach ochronnych (za wyjątkiem przejść pożarowych). Przejścia przez ściany fundamentowe zewnętrzne należy wykonać jako szczelne z zastosowaniem atestowanych przejść szczelnych np. prod. Integra. Na pionach i poziomach kanalizacyjnych należy wykonać rewizje kanalizacyjne z możliwością dostępu. W przypadku lokalizacji rewizji czyszczakowej w szachtach, należy je zaopatrzyć w drzwiczki rewizyjne.

Piony kanalizacyjne prowadzić w szachtach instalacyjnych, wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć rurą wywiewną wentylacyjną umieszczoną min. 0,5m nad połacią dachu. Podejścia do przyborów w ściankach instalacyjnych, po wierzchu ścian w obudowie oraz w warstwach posadzkowych.

#### 11.2.4 RUROCIĄGI

Wewnętrzna instalację kanalizacji sanitarnej projektuje się z rur i kształtek:

- Przykanaliki do studni zewnętrznych zaprojektowano z rur i kształtek PVC-U SDR 34 SN8, kielichowych, z uszczelką i rdzeniem litym
- Instalację kanalizacji prowadzoną pod posadzką z rur i kształtek HDPE, zgodnych z PN-EN 1519-1 o gęstości nie mniej niż 950 kg/m<sup>3</sup>, łączone poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą muf elektrooporowych,
- Piony i podejścia kanalizacyjne – z rur i kształtek PP zgodnych z PN-EN 1451-1 przeznaczonych do instalacji wewnętrznych łączonych na kielichy z uszczelką np. system HTplus prod. „Magna Plast”,

### 11.3 INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

#### 11.3.1 DANE OGÓLNE

W skład instalacji kanalizacji deszczowej wchodzić będą następujące elementy:

- Kanalizacja deszczowa grawitacyjna do odprowadzenia wód opadowych z dachu budynku,

Odprowadzenie wód opadowych z dachu budynku realizowane będzie przez system kanalizacji grawitacyjnej z zastosowaniem wpustów dachowych grawitacyjnych podgrzewanych. Piony poprowadzono w szachtach.

Zaprojektowano odprowadzenie ścieków deszczowych z wewnętrznych przewodów odpływowych do sieci kanalizacji deszczowej poprzez projektowane przyłącza kanalizacji deszczowej. Przyłącze kanalizacji deszczowej jest poza zakresem opracowania.

#### 11.3.2 GRAWITACYJNE ODWODNIENIE DACHU

Zaprojektowane grawitacyjne odwodnienie dachu. Odwodnienie projektowanego dachu realizowane będzie za pomocą wpustów dachowych z elektrycznym ogrzewaniem. Usytuowanie wg rysunku widoku dachu (zgodnie z projektem architektonicznym). W trakcie eksploatacji obiektu należy regularnie kontrolować stan techniczny dachu i zamontowanych wpustów dachowych. Dachy płaskie należy czyścić, usuwając z ich powierzchni oraz z wpustów dachowych wszystkie zanieczyszczenia, jak np. liście, aby nie dopuścić do utworzenia się warstwy humusu lub zatkania odpływu. Częstotliwość czyszczenia dachu należy dostosować każdorazowo do warunków otoczenia. Należy przy tym również pamiętać o czyszczeniu wpustów dachowych. Podczas czyszczenia wpustów dachowych należy wyjąć kosz i znajdujące się pod nim sito.

### 11.3.3 RUROCIĄGI

Wewnętrzna instalację kanalizacji deszczowej projektuje się z rur i kształtek:

- Instalację poza obrysem budynku zaprojektowano z rur i kształtek PVC-U SDR 34 SN8, kielichowych, z uszczelką i rdzeniem litym
- Piony – z rur i kształtek HDPE, zgodnych z PN-EN 1519-1 o gęstości nie mniej niż 950 kg/m<sup>3</sup>, łączone poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą muf elektrooporowych,

### 11.4 WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

#### 11.4.1 OCHRONA P.POŻAROWA

Wszystkie przejścia instalacji rurowych przez granice stref ppoż. oraz pomieszczenia zamknięte należy zabezpieczyć przeciwpożarowo przy pomocy rozwiązań systemowych do odporności ogniowej (EI) przenikającego elementu. Należy zastosować rozwiązania systemowe. Przy przejściach rur instalacyjnych przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego nie stosować tulei.

Wszystkie przejścia ogniochronne należy wykonać zgodnie z aprobatą techniczną oraz oznakować za pomocą tabliczek znamionowych. Wszystkie elementy instalacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być dopuszczone do obrotu zgodnie z przepisami prawa budowlanego, tj. posiadać deklaracje własności użytkowych.

#### 11.4.2 PRÓBY SZCZELNOŚCI

##### 11.4.2.1 INSTALACJA WODY

Po zmontowaniu instalacje wodociągowe poddać badaniom szczelności zgodnie z normą PN-81/B-10700/00. Instalację wodociągową należy poddać próbie ciśnieniowej dla całości instalacji. Próbę ciśnieniową instalacji należy przeprowadzać na ciśnienie 0,9 MPa, przy odkrytych przewodach (przed wykonaniem izolacji i wylaniem posadzek). Instalację ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji poddać dodatkowej próbie szczelności na gorąco przy ciśnieniu wodociągowym. przy temp. układu 55 [°C] - ciśnienie próbne = ciśn. wodociągowemu.

##### 11.4.2.2 INSTALACJA KANALIZACJI

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji. Sprawdzić podejścia kanalizacyjne i przewody spustowe na szczelność. Podczas tej próby skontrolować ich zachowanie podczas swobodnego przepływu wody. Jeżeli woda nie wypływa przez połączenia w żadnym punkcie instalacji, wynik jest pozytywny. Następnie sprawdzić przewody odpływowe. Przewody te napełnia się woda powyżej kolana łączącego pion z danym przewodem. Jeśli woda nie wypływa przez połączenie, wynik próby jest pozytywny. Odbiory należy przeprowadzać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom II rozdział 6 pt. „Instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacyjne.” oraz przy zachowaniu wszystkich warunków wymienionych w tym opisie.

#### 11.4.3 ZABEZPIECZENIA TERMICZNE I AKUSTYCZNE

##### 11.4.3.1 INSTALACJA WODY ZIMNEJ

Po zmontowaniu i próbach ciśnieniowych rurociągi należy zaizolować termicznie. Przewody instalacji wody zimnej prowadzone przez pomieszczenia ogrzewane zabezpieczyć przed wykraplaniem się pary wodnej otuliną gr.13 mm. Odcinki przewodów wody zimnej prowadzone w warstwach posadzkowych oraz w brzdach ściennych należy izolować cieplnie otulinami o grubości 6 mm.

Do izolacji rurociągów prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych stosować otuliny ze spienionego polietylenu przystosowane do montażu w betonie. Izolacja pozostałych przewodów z zastosowaniem otulin z pianki polietylenowej. Należy stosować izolacje prod. „Themaflex” lub inne o porównywalnych parametrach.

Do izolacji stosować materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniania ognia, potwierdzoną stosownym dokumentem.

#### 11.4.3.2 INSTALACJA WODY CIEPŁEJ

Po zmontowaniu i próbach ciśnieniowych rurociągi wody ciepłej należy zaizolować termicznie. Rurociągi c.w.u. należy izolować cieplnie zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

Poz.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]$ )
1	średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm	30 mm
3	średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm	równa wewnętrznej średnicy rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
Uwaga: 1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		

Do izolacji rurociągów prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych stosować otuliny ze spienionego polietylenu przystosowane do montażu w betonie. Izolacja pozostałych przewodów z zastosowaniem otulin z pianki polietylenowej. Należy stosować izolacje prod. „Themaflex” lub inne o porównywalnych parametrach. Do izolacji stosować materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniania ognia, potwierdzoną stosownym dokumentem.

#### 11.4.3.3 INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Wszystkie rurociągi kanalizacji deszczowej prowadzone wewnątrz budynku w części nadziemnej należy zaizolować izolacją z otulin polietylenowych np. typ Tubolit AR Fonowave “Armacell” o grubości 20mm.

#### 11.4.4 WARUNKI PROWADZENIA PRZEWODÓW

Instalacje rurowe wodne prowadzić z minimalnym spadkiem 0,3%, umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji przez punkty czerpalne. Rury mocować do konstrukcji budynku (stropy, ściany, podciągi) w typowych zawieszeniach. Przewody mocować na podporach stałych i przesuwnych usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla materiału, z których wykonane są rury. Instalacje z tworzywa sztucznego mocować za pomocą obejm, rozstaw podpór stałych i przesuwnych zgodnie z instrukcją montażową producenta rur.

#### 11.4.5 KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH

Przewody c.w.u. należy prowadzić w sposób zapewniający naturalną kompensację wydłużeń cieplnych na załamaniach.

### 12 WYTYCZNE BRANŻOWE

#### 12.1 BRANŻA BUDOWLANO-ARCHITEKTONICZNA

- Projektując konstrukcję budynku należy zapewnić możliwość posadowienia oraz podwieszenia wszystkich urządzeń oraz elementów instalacji
- Należy przygotować przejścia przez ściany i stropy dla przewodów. Miejsca przejść obrobić, uszczelnić i zamalować.
- Należy obudować wszystkie projektowane rurociągi biegnące w sposób odkryty po ścianach.
- Dach należy wyposażać w zewnętrzne przelewy bezpieczeństwa w attykach zgodnie z PN-EN 12056-3 – „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 3. Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia”.
- Należy przewidzieć dostęp do wszystkich otworów rewizyjnych na kanalizacji poprzez montaż drzwi rewizyjnych
- Zabudowę wpustów kanalizacyjnych wykonać zgodnie z zaleceniami dostawcy
- Na dachu budynku wykonać ścieżki technologiczne z płyt chodnikowych umożliwiające dojście do urządzeń
- Pomieszczenie przyłącza wody należy izolować akustycznie. Ciśnienie akustyczne od zainstalowanych urządzeń w odległości 1 m od urządzenia: ok. 62 dB(A)

#### 12.2 BRANŻA KONSTRUKCYJNA

- Wykonując fundamenty należy wykonać przebicie do instalacji oraz zamontować fragmenty instalacji przechodzące pod płytą oraz w warstwach płyty fundamentowej a także przez ściany fundamentowe.
- Należy przewidzieć bruzdy w ścianach żelbetowych dla podejść wody i kanalizacji sanitarnej do przyborów

#### 12.3 WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

##### WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, OGRZEWANIE

lp.	Urządzenie	Moc elektryczna	Napięcie	Ilość	Uwagi
-	-	kW	V	szt.	-



lp.	Urządzenie	Moc elektryczna	Napięcie	Ilość	Uwagi
-	-	kW	V	szt.	-
1	Centrala wentylacyjna CNW1	0,51 (went. naw.) 0,39 (went. wyd.) 36,0 (nagrz. el.)	230	1	Lokalizacja na dachu. Lokalizację szafki sterowniczej ustalić z użytkownikiem na etapie budowy. Nagrzewnica elektryczna w centrali będzie się włączać poniżej temp. zewn. -10stC, albo w przypadku awarii wymiennika freonowego.
2	Wentylator kanałowy WC-1, WC-2	0,090	230	2	Lokalizacja na dachu. Praca ciągła. Załączany wraz z centralą CNW1.
3	Wentylator kanałowy WS-1	0,105	230	1	Lokalizacja na dachu. Praca ciągła. Załączany wraz z centralą CNW1.
4	Wentylator kanałowy WT-1	0,105	230	1	Lokalizacja na dachu. Praca ciągła. Załączany wraz z centralą CNW1.
5	Agregat skraplający Ag-1	4,26/5,0 (chł./grz.)	1~/50/ 220-400	1	Przypisany do jednostek wewnętrznych. Jednostka zewnętrzna na dachu. Niezbędne doprowadzenie zasilania do wszystkich jednostek wewnętrznych (230 V).
6	Agregat skraplający Ag-2	4,26/5,0 (chł./grz.)	1~/50/ 220-400	1	Przypisany do obsługi centrali wentylacyjnej CNW1. Jednostka zewnętrzna na dachu.
7	Klimatyzator ścienny KL-1	0,028/0,034 chł./grz.	1~/50/ 220-400	1	Jednostka wewnętrzna. Lokalizacja w pomieszczeniu 0.07
8	Klimatyzator ścienny KL-2	0,030/0,035 chł./grz.	1~/50/ 220-400	1	Jednostka wewnętrzna. Lokalizacja w pomieszczeniu 0.01
9	Klimatyzator ścienny KL-3	0,033/0,039 chł./grz.	1~/50/ 220-400	2	Jednostka wewnętrzna. Lokalizacja w pomieszczeniach 0.05, 0.11
10	Grzejnik elektryczny, np. VP10 prod. „Adax”	0,400	230	2	Lokalizacja w pomieszczeniach: 0.02, 0.06
11	Grzejnik elektryczny, np. VP10 prod. „Adax”	0,600	230	1	Lokalizacja w pomieszczeniu: 0.09
12	Grzejnik elektryczny, np. VP11 prod. „Adax”	0,500	230	4	Lokalizacja w pomieszczeniach: 0.03, 0.04, 0.08, 0.10
13	Kurtyna elektryczna np. PA3510E08 prod. „Frico”.	Grzałka: 8,1kW Silnik: 0,64kW łącznie: 8,74kW	400 230	2	Lokalizacja w pomieszczeniach: 0.01, 0.05

Należy również wykonać uziemienie i odgromienie elementów wentylacyjnych zlokalizowanych na zewnątrz budynku.

WOD-KAN

Ip.	Urządzenie	Moc elektryczna	Napięcie	Ilość	Uwagi
-	-	kW	V	szt.	-
1	Pompy ciepła	0,49kW +2x1,0kW =2,49kW	230	2	Lokalizacja w pom. 0.06
2	Podgrzewacze wpustów dachowych		230	2	Lokalizacja wg rzutu dachu.
3	Przepływowe podgrzewacze elektryczne	3,5kW	230	5	Lokalizacja w pom. 0.03, 0.04, 0.09, 0.10, 0.11

**13 WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU**

Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z poniższymi dokumentami i wytycznymi:

- Wymogi producentów rur, armatury instrukcjami montażu urządzeń i materiałów
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL -zeszyt 5 - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL -zeszyt 6 - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL -zeszyt 7 -Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL -zeszyt 12 -Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych.

**14 UWAGI KOŃCOWE**

- Wykonawca wyżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie.
- Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem lub Projektantem.
- Osoby wykonujące powinny posiadać stosowne uprawnienia do prowadzenia robót.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.
- Prace budowlano-montażowe prowadzić zgodnie z przepisami BHP. Przed przystąpieniem do montażu sprawdzić i uzgodnić wymiary.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

**Opracował:**  
mgr inż. Tomasz Cyganik