



## **Spis treści**

<b>1 Przedmiot opracowania</b>	<b>3</b>
<b>2 Podstawa opracowania</b>	<b>3</b>
<b>3 Zakres opracowania</b>	<b>4</b>
<b>4 Źródło ciepła, bilans ciepła, bilans chłodzenia, pomieszczenie techniczne</b>	<b>4</b>
<b>5 INSTALACJA GRZEWcza</b>	<b>6</b>
5.1 Instalacja grzewcza i ogrzewanie podłogowe	6
5.2 Instalacja ciepła technologicznego	7
5.3 Ciepła woda użytkowa	7
5.4 Stacja uzdatniania wody	7
5.5 Przewody	8
5.6 Armatura regulacyjna	8
5.7 Liczniki ciepła	8
5.8 Zamocowanie rurociągów	8
5.9 Zabezpieczenia ppoż.	9
5.10 Kompensacja przewodów	9
5.11 Płukanie instalacji	9
5.12 Próba szczelności	9
5.13 Izolacje termiczne	9
5.14 Odwodnienia i odpowietrzenia	10
<b>6 INSTALACJE CHŁODNICZE</b>	<b>10</b>
6.1 Ogólny opis rozwiązań projektowych	10
6.2 Bilans chłodu	11
6.3 Klimatyzacja typu split w oparciu o freon- serwerownia	11
6.4 Przewody	11
6.5 Instalacja wody lodowej	11
6.6 Armatura instalacyjna	12
6.7 Przewody	12
6.8 Izolacje termiczne	12
6.9 Czystość instalacji	13
6.10 Próby szczelności instalacji chłodniczej wysokociśnieniowej	13
6.11 Zabezpieczenia p.poż.	14
6.12 Zamocowania rurociągów	14
6.13 Kompensacja przewodów	14
6.14 Zabezpieczenia antykorozyjne	15
6.15 Odwodnienie i odpowietrzenie	15
6.16 Poziom hałasu	15
Wykonanie instalacji	15
<b>7 Uwagi końcowe</b>	<b>15</b>
<b>8 Wytyczne architektoniczne i konstrukcyjne</b>	<b>15</b>
<b>9 Wytyczne elektryczne i automatyki</b>	<b>16</b>

**Rysunki****Instalacja grzewcza:**

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
CO-1	Rzut parteru. Instalacja grzewcza	1:100
CO-2	Rzut piętra. Instalacja grzewcza	1:100
CO-3	Schemat - instalacja ciepła technologicznego 40/30°C	-

**Instalacja grzewcza i chłodnicza:**

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
CO-CC- 1	Schemat technologiczny pompy ciepła	-
CO-CC- 2	Rzut piętra. Instalacja grzewcza i chłodzenia	1:100

**Instalacja chłodzenia:**

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
CC-1	Rzut parteru. Instalacja chłodzenia	1:100
CC-2	Rzut piętra 1. Instalacja chłodzenia	1:100
CC-3	Schemat - instalacja wody lodowej do klimakonwektorów 6/11°C	-
CC-4	Schemat- instalacja wody lodowej do klimakonwektorów 15/20°C	-
CC-5	Schemat- instalacja wody lodowej do central wentylacyjnych 15/20°C	-
CC-6	Widok 3d- Instalacja wody lodowej z AWL1 do klimakonwektorów 6/11°C	1:100
CC-7	Widok 3d- Instalacja wody lodowej z rozdzielacza do klimakonwektorów 15/20°C	1:100
CC-8	Widok 3d- Instalacja wody lodowej z rozdzielacza do central wentylacyjnych 15/20°C	1:100
CC-9	Widok 3d- Instalacja freonowa	1:100

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest instalacja grzewcza i chłodząca w budynku Laboratorium Anatomii Prawidłowej (Patomorfologia) na potrzeby Wydziału Lekarskiego Akademii Medycznych i Społecznych Nauk Stosowanych w Elblągu przy ul. Lotniczej 2 wraz ze źródłem ciepła i chłodu dla ww. budynku.

### **2 Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora,
- projekt architektoniczny, projekt technologii medycznej
- uzgodnienia branżowe w trakcie projektowania,
- normy i przepisy projektowe:

#### **Prawo budowlane i mieszkaniowe**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690), z późniejszymi zmianami.

#### **Normy**

PN-B-02440:1976 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania (w zakresie pkt 2; 3.1.1; 3.1.2 i 3.2.1–3.2.13),

PN-B-02413:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego – Wymagania,

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Wymagania,

PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – Wymagania,

PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych – Wymagania,

PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania – Wymagania i badania dotyczące jakości wody,

PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania,

PN-EN 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego,

PN-EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków – Przenoszenie ciepła przez grunt – Metody obliczania,

PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków – Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację – Metoda obliczania,

PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne,

PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo – Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.

#### **Inne**

Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania Zeszyt 2 Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.

### 3 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje instalację grzewczą dla potrzeb ogrzewania podłogowego, grzejnikowego, ciepła technologicznego do centrali wentylacyjnej i kurtyny powietrznej oraz instalację chłodzenia do central wentylacyjnych, klimakonwektorów oraz instalację freonową.

### 4 Źródło ciepła, bilans ciepła, bilans chłodzenia, pomieszczenie techniczne

Źródło ciepła dla budynku będzie zlokalizowane w pomieszczeniu technicznym na dachu budynku przeznaczonego na Laboratorium Anatomii Prawidłowej (Patomorfologia). Źródło to pompa ciepła typu glikol-woda. Dolnym źródłem pomp ciepła są wymienniki gruntowe - pionowe zgodnie z opracowaniem projektowym dolnego źródła, które nie jest przedmiotem niniejszej części projektu.

W przedmiotowym pomieszczeniu technicznym znajdować się będzie pompa ciepła dla budynku Patomorfologii wraz z niezbędnymi zasobnikami, buforami, wymiennikami oraz rozdzielaczem dolnego źródła ciepła.

Pompa ciepła pracuje w trybie rewersyjnym, przez co wytwarza czynnik grzewczy i chłodniczy do wpracowania w instalacje odbiorcze w budynku.

#### Bilans ciepła dla projektowanego źródła ciepła.

##### I. BUDYNEK PATOMORFOLOGII

Lp.	Odbiór ciepła	Wartość
1	Instalacja grzewcza	18,50 kW (35/25°)
2	Instalacja ciepłej wody użytkowej	11,00 kW
3	Instalacja ciepła technologicznego	wentylacja -> 42,00 kW kurtyny -> 10,00 kW (40/30°)
4	Rezerwa	
SUMA		81,50 kW

#### Bilans chłodu dla projektowanego źródła chłodu (gruntowa pompa ciepła).

##### II. BUDYNEK PATOMORFOLOGII

Lp.	Odbiór chłodu	Wartość
1	Instalacja klimakonwektorów	16,0 kW (15/20°- glikol)
2	Instalacja chłodu technologicznego do wentylacji	35,00 kW (15/20°- glikol)
3	Rezerwa	ND
SUMA		51,00 kW

### **Zestawienie relacji grzanie / chłodzenie dla źródła:**

**$Q_g = 81,50 \text{ kW} / Q_c = 51,0 \text{ kW}$**

Ciepło dla ogrzewania, częściowo do chłodzenia, a także do przygotowania ciepłej wody użytkowej dostarczane będzie za pomocą pompy ciepła glikol-woda. Do pozyskania ciepła projektuje się pionowe sondy gruntowe.

Zastosowano gruntową, inwerterową pompę ciepła zapewniającą dopasowanie mocy, maksymalną wydajność i niższą emisję dźwięku wraz z dodatkowym wymiennikiem gorącego gazu do uzyskania wyższej temperatury c.w.u. przy zachowaniu wysokiej wydajności i niższych kosztów eksploatacji.

Rewersyjna pompa ciepła firmy Stiebel Eltron typu WPE-I 87 H400 Premium ze sprężarką inwerterową o 10 stopniowej modulacji wyposażona jest w dodatkowy wymiennik „gorącego gazu” zapewniający równoległe przygotowanie ciepłej wody użytkowej do wysokich temperatur przy niższych temperaturach pracy głównego skraplacza.

Urządzenia wraz z armaturą uzupełniającą zostaną zamontowane w pomieszczeniu technicznym, na piętrze budynku. Do stabilizacji ciepła zastosowano zasobnik buforowy o pojemności  $1000 \text{ dm}^3$ . Ze względu na funkcję chłodzenia w pompie ciepła zastosowano 2 zbiorniki buforowe o pojemności  $1000 \text{ dm}^3$  każdy.

Dodatkowo dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano 2 zasobniki po 800l każdy z nich. Z uwagi na system wykorzystania gorącego gazu ze sprężarki zbiorniki c.w.u. wyposażono w 2 wężownice do podgrzewu wody zimnej. W celu usunięcia bakterii Legionelli każdy ze zbiorników wyposażony został w dodatkową grzałkę elektryczną o mocy 36 kW każda.

Regulacja pracą układu pompy ciepła będzie realizowana za pomocą automatyki producenta urządzenia oraz systemu zgodnie z projektem automatyki.

Przygotowanie uzdatnionej wody do układu będzie realizowane za pomocą zmiękczacza/demineralizatora wody grzewczej 3200 firmy HANS SASSERATH & CO. KG - HUSTY.

Pompa ciepła będzie wytwarzać czynnik grzewczy o parametrach zmiennych  $40/30^\circ\text{C}$ , przy temperaturach źródeł ciepła  $0/35^\circ\text{C}$ , szczytowo układ pozwala na podniesienie temperatury zasilania.

#### **Instalacja dolnego źródła**

Dolne źródło jest przedmiotem opracowania innej jednostki projektowej. W obecnym projekcie przewiduje się doprowadzenie rurociągów do rozdzielacza dolnego źródła ciepła. Przejście do rozdzielacza od strony instalacji doziemnej następować będzie szachtem instalacyjnym, przy którym na piętrze 1 umieszczono rozdzielacz.

Z uwagi na pracę rewersyjną urządzenia rurociągi dolnego źródła pełnią funkcję dostawy czynnika chłodzącego do instalacji odbiorczej w budynku.

#### **Zabezpieczenia instalacji przed wzrostem ciśnienia**

Pompa ciepła zostanie zabezpieczona membranowym zaworem bezpieczeństwa po stronie dolnego i górnego źródła ciepła. Ciśnienie otwarcia zaworu  $P=4,0 \text{ bar}$ . Dodatkowo instalacje zostały zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia za pomocą naczyń wzbiorczych.

#### **Instalacja wentylacji pomieszczenia technicznego**

Wentylacja pomieszczenia technicznego zgodnie z projektem wentylacji.

#### **Przygotowanie c.w.u.**

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku zastosowano 2 podgrzewacze pionowe współpracujące z w/w układem pompy ciepła. Pojemność każdego z podgrzewaczy  $V=800 \text{ dm}^3$ . Zastosowano podgrzewacze SBB 800 WP SOL firmy Stiebel Eltron wyposażone w grzałki elektryczne o mocy 36 kW każda.

#### **Dane techniczne pojedynczej pompy ciepła:**

producent: Stiebel Eltron

model: WPE-I 87 H400 Premium

moc grzewcza: 21-87 kW

wymiary:

wysokość do 1644 mm (z króćcami do 1742 mm)

szerokość do 900 mm

głębokość do 844 mm

waga: 550 kg

zabezpieczenie przeciwprądowe: 63 A

Pobór mocy elektrycznej pompy ciepła z modulacją mocy wg EN 14511 dla B0/W35 nie większy niż:  
11,0 kW

Maksymalne natężenie prądu podczas pracy nie większe niż 54,2 A

COP pompy ciepła z modulacją mocy w punkcie pracy dla B0/W35 wg EN 14511 - 4,71

SCOP pompy ciepła z modulacją mocy wg EN 14825 - 5,17

Maksymalna temperatura zasilania +65°C

Moc akustyczna wg EN 12102:

46 - 63 dB(A)

Maksymalna masa czynnika chłodniczego R410A (GWP100 – 2088) - 8,7 kg

Pompa ciepła wyposażona w pompę obiegową dolnego i górnego źródła ciepła.

Obiegi grzewcze zasilane z układu pompy ciepła:

**Obieg CT 1** - ciepło technologicznego dla central wentylacyjnych i kurtyny powietrznej  
czynnikiem jest woda grzewcza o temperaturach 40/30°C

Q=42,0 kW + 10,0 kW

dP=51.15 kPa

zład: 170 l

**Obieg OP 1** - ogrzewanie podłogowe i grzejniki w pom. technicznym  
czynnikiem jest woda grzewcza o temperaturach 35/25°C

Q= 18,5 kW

dP=42,4 kPa

zład: 606 l

**Obieg c.w.u.** - ciepła woda użytkowa, układ zbilansowany w pracy priorytetu c.w.u., przy szczytowym zapotrzebowaniu  
Q<sub>max</sub>=76,0 kW przy dP = 30,0 kPa. Podgrzew stały w okresach przerwy w rozbiórce zbilansowano na podstawie PN-EN  
1545, który wynosi Q=10,89 kW

**Obieg c.w.u. odzysk gorącego gazu** - ciepła woda użytkowa z produkcji wymiennika gorącego gazu sprężarki stanowiący  
20% mocy grzewczej pompy ciepła.

Q<sub>max</sub>=17,4 kW przy dP = 30,0 kPa.

Obiegi chłodzenia zasilane z układu pompy ciepła:

**Obieg CC 1** - chłodzenie dla central wentylacyjnych

czynnikiem jest glikol propylenowy o stężeniu 35% o temperaturach 15/20°C

Q=38,0 kW

dP=38,0 kPa

zład: 130 l

**Obieg CC 2** - chłodzenie dla klimakonwektorów

czynnikiem jest glikol propylenowy o stężeniu 35% o temperaturach 15/20°C

Q=16,0 kW

dP=53,5 kPa

zład: 210 l

## 5 INSTALACJA GRZEWcza

### 5.1 Instalacja grzewcza i ogrzewanie podłogowe

Projektuje się instalację wodną, pompową, pracującą w układzie zamkniętym. Rozprowadzenie ciepła następuje z rozdzielacza w pomieszczeniu technicznym na piętrze +1. Z rozdzielacza instalacyjnego obiegu OP-1 rozprowadza się

instalację grzewczą w szachcie instalacyjnym na kondygnację parteru. Instalacja do rozdzielaczy rozprowadzona jest pod stropem. Projektuje się rozdzielacze do ogrzewania podłogowego firmy IMI typu Dynacon z automatycznym ogranicznikiem przepływu. Rozdzielacze tego typu regulują poziom przepływu w pojedynczych pętlach grzewczych bezpośrednio w l/h. Oznacza to, że równoważenie hydrauliczne jest osiągnięte poprzez jedną prostą operację. Nastawiona wartość przepływu jest utrzymywana na stałym poziomie, niezależnie od zmieniających się przepływów w pozostałych pętlach grzewczych. Wielkość szafek rozdzielaczowych została podana w części graficznej opracowania. Przed montażem należy sprawdzić wielkość. Sterowanie układem ogrzewania podłogowego zgodnie z branżą automatyki. Grzejniki podłogowe układane będą na izolacji cieplnej w warstwach posadzki. Grubość izolacji ze styropianu – wg proj. Architektonicznego.

Elementami grzejnymi w budynku są głównie pętle grzewcze ogrzewania podłogowego. Instalację do rozdzielaczy należy wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT Blue Floor z powłoką antydyfuzyjną EVOH zgodną z DIN 4726 do ogrzewania płaszczyznowego,  $T_{max} = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $P_{max} = 0,6\text{ MPa}$  ( $T_{rob} = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Instalację ogrzewania podłogowego zaprojektowano z rur tworzywowych wielowarstwowych PE-RT/AL./PE do ogrzewania płaszczyznowego z warstwą aluminiową,  $T_{max}=70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , maksymalne ciśnienie pracy 6 barów dla temperatury  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Pomieszczenie techniczne na parterze ogrzewane jest przez grzejniki płytowe.

## **5.2 Instalacja ciepła technologicznego**

Ciepło technologiczne do zasilenia centrali wentylacyjnej zapewnione będzie z instalacji c.t. z obiegu CT1 z pomp ciepła. Do nagrzewnic wodnych w centralach wentylacyjnych doprowadza się czynnik wodny parametrach  $40/30^{\circ}\text{C}$ .

Przewody rozprowadzające wykonać z rur instalacyjnych, stalowych, czarnych ze szwem wg PN-79/H-74244 łączonych przez spawanie. Rurociągi poziome w prowadzić ze spadkiem  $0,3\text{ }\%$ , w kierunku źródła.

Obieg przed centralą będzie uzbrojona w armaturę zaworową: pompę obiegową, zawór regulacyjno-równoważący, filtr oraz zawór równoważący. Dobór armatury zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Odwodnienie instalacji c.t. projektuje się poprzez zawory spustowe, na przewodach rozprowadzających, w najniższych punktach załamań instalacji.

Mocowanie przewodów należy wykonać z zastosowaniem podpór i zawiesi systemowych np. firmy HILTI.

Instalację odpowietrzać stosując zawory odpowietrzające z odcięciem na króćcach o długości ok.10cm.

Po zakończeniu montażu instalację ciepła technologicznego należy przepłukać, a następnie poddać próbie hydraulicznej na szczelność. Podczas prób dokonać oględzin wszystkich połączeń. Instalację zaleca się poddać próbie ciśnienia:  $P_r + 0,2\text{ MP}$

## **5.3 Ciepła woda użytkowa**

Źródłem ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej jest pompa ciepła.

Zaprojektowano 2 zasobniki ciepłej wody użytkowej z grzałkami elektrycznymi:

Dane dla 1 zasobnika c.w.u.

typ: SBB 800 WP SOL

$V = 800\text{ l}$

z grzałką ele.  $36\text{ kW}$ ;  $400\text{ V}$

prod. Stiebel Eltron

wym.: (hxd):  $1990 \times 1010\text{ mm}$

śr. zew.  $1010\text{ mm}$

waga z cieczą:  $1139\text{ kg}$

Układ podgrzewu ciepłej wody użytkowej wyposażony został w zawór trójdrogowy do przełączania między węzownikami w celu odpowiedniego uwarstwienia ciepła w zbiornikach.



#### 5.4 Stacja uzdatniania wody

Zastosowano zmiękczacze wody grzewczej 3200 ze zbiornikiem z żywicą jonowymienną o pojemności 14 litrów. Jest to moduł (zespół przyłączeniowy) pozwalający na zamontowanie specjalnych wkładów (zbiorników/butli z żywicą), dzięki którym możemy napełniać instalację grzewczą wodą miękką lub demineralizowaną. Napełnienie instalacji uzdatnioną wodą chroni ją i armatury przed kamieniem kotłowym i korozją, które są przyczyną różnych uszkodzeń, zniszczeń i wadliwego działania.

Zasada działania:

Uzdatniacz 3200 jest zaprojektowany jako system z wkładem wypełnionym żywicą (zbiornik z granulatem) powodującą wymianę jonów. W zależności od rodzaju żywicy, woda może zostać zmiękczona lub zdemineralizowana. Zawartość żywicy umożliwia uzdatnienie określonej ilości wody. Ilość ta jest zależna od ilości i rodzaju żywicy jonowymiennnej, jakości wody na zasilaniu oraz nastawy urządzenia. Po przepływie określonej ilości wody (należy postąpić zgodnie z wskazaniami licznika wody, wbudowanego w zespół 3200) należy wymienić żywicę w zbiorniku.

#### 5.5 Przewody

Instalację w pomieszczeniu technicznym na kondygnacji +1 oraz w piwnicy pionowo wykonać z przewodów stalowych czarnych a rozprowadzenia podposadzkowe do rozdzielaczy z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT. Maksymalna temperatura projektowa  $T_{max}$  90°C, maksymalne ciśnienie pracy 6 barów dla temperatury 90°C, maksymalne ciśnienie pracy 10 barów dla temperatury 70°C.

#### 5.6 Armatura regulacyjna

Schemat technologiczny obiegów grzewczych w części graficznej opracowania zawiera specyfikacje zaworów na poszczególnych obiegach grzewczych w pomieszczeniu technicznym na piętrze 1.

Regulację instalacji projektuje się za pomocą automatycznych zaworów równoważących firmy IMI TA i Danfoss. Rozdzielacze do ogrzewania podłogowego regulują poziom przepływu w pojedynczych pętlach grzewczych bezpośrednio w l/h. Oznacza to, że równoważenie hydrauliczne jest osiągnięte poprzez jedną prostą operację. Nastawiona wartość przepływu jest utrzymywana na stałym poziomie, niezależnie od zmieniających się przepływów w pozostałych pętlach grzewczych. Rozdzielacze montowane w szafce podtynnowych zamykanej na klucz. Przy każdym rozdzielaczu projektuje się zawory odcinające oraz zawór równoważący TBVC.

#### 5.7 Liczniki ciepła

Pomiar zużycia ciepła na poszczególnych obiegach za pomocą liczników ciepła zlokalizowanych na rozdzielaczu wody grzewczej w pomieszczeniu technicznym na piętrze. Projektuje się kompaktowe liczniki ciepła firmy B-Meters. Licznik zintegrowany z przetwornikiem przepływu projektuje się zainstalować na przewodzie zasilającym, czujnik temperatury na przewodzie powrotnym.

#### 5.8 Zamocowanie rurociągów

Podwieszenie przewodów rozdzielczych projektuje się za pomocą systemu podpór firmy Hilti. Projektuje się obejmy do rur standardowe typu MPN-RC z gumą izolacyjną odporną na temperatury do 110°C. Pręty gwintowane krótkie typu AM. Szyny montażowe w zależności od średnic przewodów MS-21, MS-41, MS-62. Rozstaw podpór dla odcinków prostych:

stal DN15: 1,0 m, TECEflex Ø16: 1,0 m,

stal DN20: 1,0 m, TECEflex Ø20: 1,15 m,

stal DN25: 2,0 m, TECEflex Ø25: 1,3 m,

stal DN32: 2,0 m, TECEflex Ø32: 1,5 m,

stal DN40: 2,5 m, TECEflex Ø40: 1,8 m,

stal DN50: 3,0 m, TECEflex Ø50: 2,0 m,

stal DN 65: 3,0m, TECEflex Ø65: 2,0 m,

stal DN 80: 3,0m

stal DN 100: 4,0m

stal DN 125: 4,0m

### **5.9 Zabezpieczenia ppoż.**

Instalację projektuje się izolować otuliną sklasyfikowaną jako nierozprzestrzeniającą ognia (NRO). Przejścia instalacji przez przegrody oddzielające strefy ppoż. projektuje się zabezpieczyć systemem biernej ochrony przeciwpożarowej zgodnie z poniższym zestawieniem.

Zabezpieczenia przeciwpożarowe firmy Hilti dla:

- rur palnych: opaska ogniochronna CP648-S/CP 648-E,
- rur niepalnych w palnej izolacji: opaska ogniochronna CP648-S/CP 648-E,
- rur niepalnych: ogniochronna masa uszczelniająca CFS-S ACR.

Wszystkie przejścia i przepusty należy oznaczyć tabliczką znamionową TZ-CP.

### **5.10 Kompensacja przewodów**

Kompensację wydłużeń termicznych projektuje się za pomocą naturalnych załamań oraz wydłużeń U-kształtnych. W odpowiednich miejscach zaprojektowano montaż punktów stałych. W trakcie montażu należy wykonać naciągi wstępne równe połowie wydłużenia gałęzi. Współczynnik rozszerzalności dla przewodów stalowych wynosi 0,012 mm/m·°C.

### **5.11 Płukanie instalacji**

Podczas montażu rurociągów i grzejników, należy zwrócić szczególną uwagę, aby do wnętrza rur nie dostały się zanieczyszczenia mechaniczne.

Przeznaczony do montażu odcinek rury lub element powinien być całkowicie czysty. W celu usunięcia ze zładu ewentualnych zanieczyszczeń, należy dwukrotnie przepłukać instalację wodą o prędkości przepływu około 2,0 m/s. Niedopełnienie tej czynności może być przyczyną wadliwego działania instalacji. Przed płukaniem należy wszystkie zawory termostatyczne oraz równoważące ustawić na nastawę „N” – pełne otwarcie. Płukanie instalacji należy potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

### **5.12 Próba szczelności**

Po zamontowaniu instalacji należy przeprowadzić próby ciśnieniowe. Instalację poddać próbie na zimno na ciśnienie  $P_p=1,5 P_r$  oraz próbie na gorąco przy pełnych parametrach roboczych.

Ciśnienie próbne utrzymywać przez minimum 30 min, dokonując przy tym oględzin instalacji – szczególnie połączeń kołnierзовych i spawanych. Instalację niskoparametrową wypróbować na zimno przy ciśnieniu roboczym zwiększonym o 0,2 MPa od ciśnienia roboczego lecz nie mniejszym niż 0,4 MPa.

Próby wykonać szczególnie starannie, zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom: II – instalacje sanitarne i przemysłowe. Fakt wykonania udanej próby należy odnotować w Dzienniku Budowy.

### **5.13 Izolacje termiczne**

Izolacje termiczne projektuje się na wszystkich rurociągach instalacji grzewczych i. Izolację podstawową dla przewodów instalacji wewnętrznej projektuje się z wełny mineralnej w osłonie z folii aluminiowej.

Przewody w warstwie posadzki izolować otuliną typu thermasmart pro w osłonie z folii aluminiowej.

Grubości izolacji zgodnie z poniższą tabelą:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]^{1)}$ )
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej 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 lp. 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 lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4

Uwaga:1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

2) Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

## 5.14 Odwodnienia i odpowietrzenia

Odpowietrzenie instalacji projektuje się poprzez ręczne odpowietrzniki montowane przy grzejnikach i automatyczne odpowietrzniki montowane na pionach/ obiegach, w najwyższych punktach instalacji. Dodatkowo przed zaworami odpowietrzającymi, kończącymi piony zastosować odejście z zaworem kulowym otwieranym i będącym pod kontrolą w momencie uzupełniania instalacji c.o.

Odwodnienie instalacji grzewczej łącznie z pionami projektuje się poprzez zawory spustowe na przewodach rozprowadzających, w najniższych punktach załamań instalacji i w pomieszczeniu technicznym. Odwodnienie pionów poprzez zawory spustowe montowane za zaworami odcinającymi na podejściach pod piony .

## 6 INSTALACJE CHŁODNICZE

### 6.1 Ogólny opis rozwiązań projektowych

W obiekcie projektuje się kilka układów chłodzenia:

1. Chłodzenie do pomieszczeń biurowych realizuje się przez zaprojektowane klimakonwektory, których źródłem chłodu jest gruntowa pompa ciepła.
2. Chłodzenie zaprojektowane do układu central wentylacyjnych w pomieszczeniu technicznym, których źródłem chłodu jest gruntowa pompa ciepła.
3. Chłodzenie do pomieszczeń preparatów, sali sekcyjnej, sali pokazowej realizuje się przez zaprojektowanie klimakonwektory, których źródłem chłodu jest zewnętrzny agregat wody lodowej.
4. Chłodzenie serwerowni przez indywidualny układ klimatyzacji.

5. Agregat chłodniczy do chłodni ciał- poza zakresem opracowania. Agregat dostarczony w komplecie z chłodnią ciał. Należy przewidzieć moc elektryczną.
6. Agregaty chłodnicze do chłodni ciał- poza zakresem opracowania. Agregaty dostarczone w komplecie z chłodnią ciał. Należy przewidzieć moc elektryczną.
7. Agregat chłodniczy do komory z odpadami medycznymi- - poza zakresem opracowania. Agregat dostarczony w komplecie z komorą chłodniczą. Należy przewidzieć moc elektryczną.

Opis poszczególnych układów w dalszej części opracowania.

## **6.2 Bilans chłodu**

Przyjęto ilość chłodu wg zapotrzebowania chłodnic w centralach wentylacyjnych oraz w danych pomieszczeniach. Parametry powietrza zewnętrznego i temperatury nawiewu z central wentylacyjnych, zgodnie z częścią graficzną wentylacji. Jednostki typu SPLIT i jednostki wewnętrzne do chłodzenia wg wytycznych dla tych pomieszczeń. Temperatury wewnątrz pomieszczeń oraz zyski ciepła zgodnie z opisami w części graficznej opracowania.

Zestawiony bilans sumarycznej mocy podany w punkcie 4.

## **6.3 Klimatyzacja typu split w oparciu o freon- serwerownia**

W pomieszczeniu serwerowni została zaprojektowana klimatyzacja dedykowana typowo do pomieszczenia serwerowni jako system SPLIT. Układ składa się z jednostki wewnętrznej oraz agregatu zewnętrznego. Nośnikiem chłodu w tym urządzeniu jest czynnik chłodniczy - freon R32.

Zaprojektowano **jednostkę zewnętrzną:**

typ: AOYH30KMTB

producent: Fujitsu

czynnik: freon R32

chłodzenie serwerowni

instalacja rurowa: ciecz/ gaz: 9,52 x15.88 mm

wymiary: 788x940x320 mm

masa: 52.00 kg

oraz **jednostkę wewnętrzną:**

typ: ASYH30KMTB

producent: Fujitsu

zasilanie: 2,33 kW; 21A; 230 V

czynnik: freon R32

chłodzenie serwerowni

instalacja rurowa: ciecz/ gaz: 9,52 x15.88 mm

wymiary: 340x1150x280 mm

masa: 18.50 kg

## **6.4 Przewody**

Przewody chłodnicze projektuje się jako miedziane w fabrycznej izolacji. Używać należy wyłącznie rur bez szwu przeznaczonych do celów chłodniczych (typu Cu DHP zgodnie z normą ISO 1337), odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3.000 kPa. Przewody prowadzone na zewnątrz projektuje się prowadzić

w izolacji chlorokauczukowej o grubości 25mm. Zwrócić szczególną uwagę na czystość wewnętrzną rur przed montażem. Przewody prowadzone na zewnątrz należy dodatkowo zabezpieczyć za pomocą płaszcza z blachy stalowej ocynkowanej w taki sposób aby żaden przewód nie był widoczny i narażony na działanie czynników zewnętrznych.

## **6.5 Instalacja wody lodowej**

W budynku projektuje się:

- chłodzenie do pomieszczeń biurowych, które realizuje się przez zaprojektowane klimakonwektory kasetonowe, których źródłem chłodu jest gruntowa pompa ciepła. Rozprowadzenie instalacji chłodu odbywa się z rozdzielacza instalacji wody lodowej umieszczonego w pomieszczeniu technicznym zgodnie z częścią graficzną opracowania. Parametry wody lodowej z glikolem propylenowym 35% przyjętej do obliczeń wynoszą 15/20 °C. Armatura przyłączeniowa rozdzielacza zgodnie ze schematami na rysunkach.

- chłodzenie do układu central wentylacyjnych w pomieszczeniu technicznym, których źródłem chłodu jest gruntowa pompa ciepła. Rozprowadzenie instalacji chłodu odbywa się z rozdzielacza instalacji wody lodowej umieszczonego w pomieszczeniu technicznym zgodnie z częścią graficzną opracowania. Parametry wody lodowej z glikolem propylenowym 35% przyjętej do obliczeń wynoszą 15/20 °C. Armatura przyłączeniowa rozdzielacza zgodnie ze schematami na rysunkach.

- Chłodzenie do pomieszczeń preparatów, sali sekcyjnej, sali pokazowej realizuje się przez zaprojektowanie klimakonwektory kasetonowe, których źródłem chłodu jest zewnętrzny agregat wody lodowej, który został umieszczony na dachu.

- Dane techniczne:

Agregat wody lodowej AWL1

producent: CLINT

typ: CHA/IK/A 51

glikol propylenowy 35%

tz/tp:6/11°C

wydajność chłodnicza:11,4 kW

zasilanie: 3; 400V; 50Hz; P=3,7kW

zasilanie pomocnicze: 1; 230V

wymiary: 1160x500x1270mm

masa: 249 kg

minimalny zład 51 l

minimalna przestrzeń wolna wokół agregatu: zgodnie z dtr urządzenia.

Rozprowadzenie instalacji chłodu odbywa się z agregatu wody lodowej umieszczonego w pomieszczeniu technicznym zgodnie z częścią graficzną opracowania. Parametry wody lodowej przyjętej do obliczeń wynoszą 6/11 °C. Czynnikiem jest glikol propylenowy 35%. Armatura przyłączeniowa rozdzielacza zgodnie ze schematami na rysunkach.

Obieg wodny agregatu składa się z parownika, izolowanego zbiornika akumulacyjny z grzałką przeciwwamrożeńiową, czujnika temperatury, czujnika przeciwwamrożeńiowy, presostatu różnicowy wody, ręcznego odpowietrznik oraz spustu wody, pompy obiegowej oraz zaworu bezpieczeństwa i przekaźnika termicznego.

## **6.6 Armatura instalacyjna**

W celu zabezpieczenia instalacji przed zanieczyszczeniem stosuje się filtry kołnierzowe. Jako zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym stosuje się zawory zwrotne. W najwyższych punktach instalacji oraz przy każdym urządzeniu stosuje się odpowietrzniki.

Do regulacji instalacji stosuje się zawory równoważące. Chłodnice przyłączono do instalacji za pomocą zestawu złożonego z zaworu trójdrogowego, pompy obiegowej i zespołu armatury uzupełniającej. Szczegóły rozwiązania zostały przedstawione w części graficznej opracowania.

## **6.7 Przewody**

Instalację wykonać z rur instalacyjnych, stalowych, czarnych, ze szwem, wg PN-74/H-74244 łączonych przez spawanie. Rurociągi poziome prowadzić ze spadkiem 0,3 %, w kierunkach pokazanych na schemacie.

Przewody chłodnicze do urządzeń projektuje się jako miedziane w izolacji fabrycznej, chlorokauczukowej gr. 13 mm. Na odcinkach pionowych należy wykonywać syfony co 7m.

Zwrócić szczególną uwagę na czystość wewnętrzną rur przed montażem!

## 6.8 Izolacje termiczne

Przewody instalacji klimatyzacyjnej wewnątrz budynku, zamawiać w fabrycznej izolacji. Przewody prowadzone na zewnątrz izolować termicznie pianką o grubości 25mm.

Izolacje termiczne wykonać na wszystkich rurociągach rozprowadzających prowadzonych w budynku. Izolację przewodów prowadzonych na zewnątrz o grubości 100mm pod płaszczem z blachy ocynkowanej.

Grubości izolacji wewnątrz budynku:

Dn = 15 mm – izolacja 10 mm

Dn = 20 mm – izolacja 10 mm

Dn = 25 mm – izolacja 15 mm

Dn = 32 mm – izolacja 15 mm

Dn = 40 mm – izolacja 20 mm

Dn = 50 mm – izolacja 25 mm

Dn = 65 mm – izolacja 40 mm

Dn = 80 mm – izolacja 40 mm

Dn = 100 mm – izolacja 50 mm

Dn = 125 mm – izolacja 50 mm

Dn = 150 mm – izolacja 50 mm

Całość robót związanych z izolacjami, wykonać zgodnie z normą PN-85/B-02421.

## 6.9 Czystość instalacji

Podczas montażu rurociągów i odbiorników, należy zwrócić szczególną uwagę, aby do wnętrza rur nie dostały się zanieczyszczenia mechaniczne. Przeznaczony do montażu odcinek rury lub element powinien być całkowicie czysty. W celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń, należy instalację przedmuchać azotem.

## 6.10 Próby szczelności instalacji chłodniczej wysokociśnieniowej

Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę ciśnieniową z zastosowaniem powietrza lub innego bezpiecznego gazu. Celem próby jest sprawdzenie i wskazanie szczelności całej instalacji. Próba ciśnieniowa może być wykonywana na całej instalacji lub etapami w miarę kończenia poszczególnych jej części. Podczas prób zaleca się stosować następujące zasady ogólne:

Rurociągi przed próbami nie powinny być izolowane ani malowane. Powinny być wszędzie dostępne do oględzin i do sprawdzania szczelności.

Użyty do prób gaz powinien być bezpieczny, suchy i czysty. W szczególności oznacza to, że ma być niewybuchowy, niepalny, chemicznie i fizjologicznie obojętny, pozbawiony wody i oleju, również bezpieczny dla środowiska naturalnego. Norma PN-77/M-04605 określa dopuszczalną zawartość wody w gazie próbnym na 0,03 g/m<sup>3</sup>

Do podnoszenia ciśnienia należy użyć specjalnie do tego celu przeznaczonej sprężarki, lub butli ze sprężonym gazem (np. azotem), wyposażonych w zawory redukcyjne i manometr. Nie dopuszcza się do wytwarzania ciśnienia sprężarek chłodniczych – do tego celu konieczne są osobne sprężarki, przeznaczone do sprężania gazu użytego do prób.

Sprawdzenie szczelności prowadzi się przy odłączonych sprężarkach chłodniczych. Jeżeli podczas prób zachodzi zagrożenie uszkodzenia dławnic, mieszków lub różnych innych elementów urządzenia, zwłaszcza zaworów regulacyjnych lub pomiarowych, należy również i te elementy na czas prób odłączyć, a instalację wyposażyć w odpowiednie pomocnicze zaślepki, obejścia itp. Zaleca się dokładne sprawdzenie przed próbą szczelności świadectw z przeprowadzonych prób wytrzymałości ciśnieniowej wszystkich elementów wchodzących w skład instalacji chłodniczej. Przygotowany rurociąg pomocniczy, doprowadzający gaz do prób instalacji – również uprzednio poddany próbie – musi być wyposażony w legalizowany manometr do bieżącego pomiaru ciśnienia, o właściwym zakresie ciśnień i odpowiedniej dokładności. Norma PN-77/M-04605 wymaga, aby elementarna działka skali manometru nie była większa od 1% mierzonego ciśnienia. Dla przykładu przy ciśnieniach próbnym od 1,2 do 2,1 MPa elementarna działka nie powinna być większa od 0,012 do 0,021 MPa, z czego wynika że optymalna działka elementarna powinna mieć wartość 0,01 MPa (0,1 bar).

Do ciśnienia próbnego należy dochodzić stopniowo. W pierwszym etapie należy, np. dojść do 0,5-1 bar, w drugim do 5 bar, a następnie dopiero do ciśnienia końcowego prób. Równocześnie po osiągnięciu kolejnych etapów zawsze konieczne jest sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń na rurociągu.

Należy w miarę możliwości wykryć i oznakować wszystkie ujawnione przy danym ciśnieniu nieszczelności, po czym próbę należy przerwać, a wykryte nieszczelności usunąć.

Do przeprowadzenia prac spawalniczych, lutowniczych, względnie do wymiany uszczelnień, ze względu na bezpieczeństwo konieczne jest wypuszczenie gazu tak, aby ciśnienie w rurociągu zrównało się z atmosferycznym. Próbę i sprawdzenie szczelności należy powtórzyć przy tym samym ciśnieniu. Po stwierdzeniu całkowitej szczelności przy danym

ciśnieniu można przejść do wyższego poziomu ciśnienia, przy którym należy cały cykl powtórzyć. Te same zasady odnoszą się do końcowej fazy próby.

Układ do momentu stwierdzenia jego szczelności powinien pozostać (przy odłączonej sprężarce lub odłączonych butlach zasilania gazem) przez określony czas pod ciśnieniem. Na ogół wymaga się czasu od kilkunastu godzin do doby, podczas którego ciśnienie powinno być zapisywane. Zgodnie z normą spadek ciśnienia nie powinien przekraczać podczas pierwszych 6 godz. 2% w odniesieniu do wartości początkowej. Jest to okres stabilizacji ciśnienia. W pozostałych godzinach zmiany ciśnienia mogą być wywołane tylko przez zmiany temp. zewnętrznej. Jeżeli jest inaczej, oznacza to nieszczelność, co pociąga za sobą konieczność dalszego uszczelniania urządzenia i powtórzenia próby od początku.

W przewodach cieczowych i gazowych należy wytworzyć ciśnienie 4,0 MPa (40 barów). Nie należy przekroczyć wartości ciśnienia 4,0 MPa. Ciśnienie musi zostać utrzymane przez okres 24 godzin, jeśli w tym czasie wartość ciśnienia nie spadnie, wynik można uznać za pomyślny.

Układ klimatyzacyjny należy osuszyć próżniowo. W tym celu należy zastosować pompę do wytworzenia podciśnienia o wartości - 100,7 kPa ( - 5 Tr-755 mm Hg). Układ należy pozostawić na czas 1 godziny, a następnie sprawdzić czy wskazanie ciśnienia wzrosło czy nie. Jeżeli ciśnienie wzrosło to do układu dostała się wilgoć lub występują nieszczelności. W takim przypadku po trwającym 2 godziny opróżnianiu układu należy wytworzyć ciśnienie 0,05 MPa (przerwanie próżni), wpuszczając azot w stanie gazowym, a następnie ponownie opróżnić układ, włączając pompę próżniową na 1 godzinę do uzyskania podciśnienia -100,7 kPa (osuszanie próżniowe). Jeśli w ciągu 2 godzin nie uda się uzyskać w/w podciśnienia, należy powtórzyć operację przerywania próżni i osuszania próżniowego. Następnie po pozostawieniu układu w podciśnieniu przez 1 godzinę należy sprawdzić czy wskazanie ciśnienia nie wzrosło.

#### **6.11 Zabezpieczenia p.poż.**

Przejścia rurowe przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie zestawu wyrobów do uszczelnienia przejść. W skład zestawu wchodzi farba i masa ogniochronna oraz płyty z wełny mineralnej. Zestaw wyrobów może być stosowany do uszczelnienia przejść kabli, rur z tworzyw sztucznych, rur miedzianych, stalowych i żeliwnych przez ściany wykonane z betonu, gazobetonu, cegły lub płyt gipsowokartonowych o grubości nie mniejszej niż 10 cm.

Przejście rurowe rur niepalnych (stalowych i żeliwnych ( $D \leq 168,3$  mm) lub miedzianych ( $D \leq 88,9$  mm)) dodatkowo należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie izolacji z wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej, niż 80 kg/m<sup>3</sup> i temperaturze topnienia włókien powyżej 1000°C.

Przejście rurowe rur palnych (PVC, PVC-C, PVC-U, PVC-HI, PP, PB, PBS, PE-X, PE-HD) o średnicach do 160 mm powinny mieć założone osłony CP644, rury o średnicach do 110 mm mogą mieć dodatkową termoizolację z materiału nie rozprzestrzeniającego ognia, grubości nie większej niż 25 mm.

Prace związane z użyciem farby i szpachli wykonywać w temperaturze otoczenia od +5 do +40°C i wilgotności względnej powietrza nie wyższej niż 75%.

#### **6.12 Zamocowania rurociągów**

Do podwieszenia przewodów rozprzewadzających zastosowano system podpór uniwersalnych. Obejma do rur standardowa z gumą izolacyjną odporną na temperatury do 110°C. Pręty gwintowane krótkie.

Szyby montażowe w zależności od średnic przewodów..

Rozstaw podpór dla odcinków prostych:

Dn = 15 mm = 1,0 m

Dn = 20 mm = 1,0 m

Dn = 25 mm = 2,0 m

Dn = 32 mm = 2,0 m

Dn = 40 mm = 2,5 m

Dn = 50 mm = 3,0 m

Dn  $\geq$  65 mm = 3,0 m

#### **6.13 Kompensacja przewodów**

Kompensację wydłużeń termicznych rozwiązano za pomocą naturalnych załamań oraz wydłużeń U-kształtnych. W odpowiednich miejscach zaznaczono montaż punktów stałych. W trakcie montażu należy wykonać naciągi wstępne równe połowie wydłużenia gałęzi. Współczynnik rozszerzalności dla przewodów stalowych wynosi 0,012 mm/m°C. Wydłużenie przewodu przy temperaturze wewnętrznej 15°C i temperaturze czynnika 80°C wynosi  $x=0,78$  mm/m.

#### **6.14 Zabezpieczenia antykorozyjne**

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają wszystkie elementy stalowe i żeliwne, które należy oczyścić do II-stopnia czystości, zgodnie z PN-72/H-97051 i 52, a następnie pomalować 2-krotnie farbą samoutwardzalną zgodnie z wytycznymi zabezpieczenia powierzchni i rurociągów OBRS-SPWC Nr 1-012-1. Wyroby malarskie powinny być atestowane i użyte w okresie gwarancyjnym.

Dopuszcza się malowanie rurociągów emalią kreadurową, czerwoną tlenkową pod warunkiem nakładania powłoki zgodnie z instrukcją KOR-3A, inne farby i lakiery pod warunkiem posiadania atestu dopuszczającego do stosowania dla zabezpieczeń antykorozyjnych rurociągów ciepłowniczych.

Całość zabezpieczenia antykorozyjnego wykonać zgodnie z WTWiORBM – część II Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych, rozdział 16.

#### **6.15 Odwodnienie i odpowietrzenie**

Odpowietrzenie instalacji przez separatory z automatycznymi zaworami odpowietrzającymi z odcięciem.

Odwodnienie przez gałázky spustowe w najniższych punktach instalacji.

#### **6.16 Poziom hałasu**

Maksymalny poziom hałasu dla klimatyzacji będzie spełniał wymagania normy PN-87/B-02151.02.

##### **1. Wykonanie instalacji**

A) Położenie sterowników do klimatyzacji ustalić na początku budowy z inwestorem, wstępnie założono, że sterowanie pracą klimatyzatorów będzie realizowane za pomocą sterowników ściennych,

B) Instalacje chłodnicze sprawdzić na ciśnienie i próżnię. Ciśnienia wg norm przedmiotowych. Z prób spisać protokoły. Wykonawstwo powierzyć firmie specjalistycznej.

C) Przebiecia przez przegrody dla instalacji freonowej i zasilenia między jednostkami a agregatem należy wykonać po uprzednim sprawdzeniu zgodności trasy ze stanem istniejącym (pokrywanie się trasy z trasami wskazanymi w projekcie).

D) Na odcinkach pionowych należy co 7 m syfonować instalację freonową

E) Instalację rurową, freonową wykonać z rur miedzianych chłodniczych spełniających normę PN-EN 12735-1 (rury miedziane do chłodnictwa i klimatyzacji) i posiadających atest do stosowania z czynnikiem chłodniczym R410A przez lutowanie lutem twardym w osłonie azotu. Rurociągi chłodnicze z miedzi łączyć na lut twardy. Unikać połączeń śrubowych. Po montażu przedmuchać azotem.

F) Po wykonaniu instalacji freonowej sprawdzić ją próbą próżniową przez min. 24 h.

G) Po wykonaniu i sprawdzeniu instalacji freonowej należy ją izolować otulinami z pianki chloro kaukuczowej.

#### **7 Uwagi końcowe**

Całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom: II – instalacje sanitarne i przemysłowe.

Instalacja C.O. musi być napełniona wodą zmiękczoną spełniającą wymagania zawarte w normie PN-C-04607:1993.

Instalacja wymaga równoważenia. Po udanej próbie szczelności, płukaniu i odpowietrzaniu wszystkie nastawy zaworów termostatycznych i regulacyjnych należy ustawić zgodnie z częścią rysunkową instalacji.

#### **8 Wytyczne architektoniczne i konstrukcyjne**

- przewidzieć otwory w ścianach, stropie na przewody instalacji
- montaż wszystkich stropów podwieszanych w pomieszczeniach należy wykonać po zmontowaniu, uruchomieniu i wyregulowaniu instalacji,
- konstrukcja stropów podwieszonych powinna umożliwiać montaż instalacji i dostęp dla ich obsługi i konserwacji,
- przejścia przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją,
- zapewnić dostęp w postaci rewizji do wszystkich elementów wymagających okresowego czyszczenia,
- należy zapewnić dojścia serwisowe do wszystkich urządzeń znajdujących się na dachu które tego wymagają



## 9 Wytyczne elektryczne i automatyki

- należy wykonać instalacje elektryczne dla zasilania urządzeń przedstawionych na rzutach, szczegółowe parametry elektryczne należy uzgodnić z dostawcami urządzeń,
- podłączenia do wszelkich instalacji uziemiających należy wykonać w sposób spełniający wymogi wszystkich norm technicznych, regulacji prawnych oraz wymogów władz lokalnych,
- wszelkie tablice sterujące, panele oraz podobne urządzenia związane z jakąkolwiek częścią prac technicznych powinny być uprzednio podłączone, sprawdzone oraz gotowe do użycia,
- przed uruchomieniem instalacji elektrycznych należy sprawdzić je pod kątem funkcjonalności, bezpieczeństwa oraz aparatury kontrolnej,
- urządzenia podłączone do instalacji elektrycznych należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe (w dostawie z urządzeniami),
- wszystkie prace elektryczne związane z instalacjami sanitarnymi powinny być zaprojektowane, dostarczone, zainstalowane, przetestowane oraz odebrane zgodnie z wymaganiami zawartymi w specyfikacji prac elektrycznych.