



DALMAR
MARIAN DULEK

**BIURO WYCEŃ
I KOSZTORYSÓW BUDOWLANYCH**

Tel. kom.: 0-609-798-690
ul. Źródlana 16, 80-175 Gdańsk

<http://www.dalmar.pl>
e-mail: biuro@dalmar.pl

<i>OPRACOWANIE:</i>	SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACJI SANITARNYCH
<i>TEMAT:</i>	Remont i zmiana sposobu użytkowania budynku Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku
<i>ADRES:</i>	ul. Kaprów 10, 80-316 Gdańsk, dz. nr 20
<i>INWESTOR:</i>	Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Gdańsku ul. Na Stoku 50, 80-958 Gdańsk
<i>OPRACOWAŁ:</i>	Marian Dulek Kosztorysant Stowarzyszenie Kosztorysantów Budowlanych Warszawa leg. Nr 0322 Certyfikat NR 01//2/07/SKB/NOT/2007
<i>DATA:</i>	październik 2019 r.

Spis treści:

ST 02.01 - INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE.....	4
1. Wstęp.....	4
1.1. Przedmiot ST.....	4
1.2. Zakres stosowania ST.....	4
1.3. Zakres robót objętych ST.....	4
1.4. Ogólne wymagania.....	4
2. Materiały.....	4
2.1. Instalacja wodociągowa.....	4
2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	5
2.3. Instalacja wentylacji mechanicznej.....	6
2.3.1. Przygotowanie powietrza.....	6
2.3.2. System wyciągowy powietrza.....	6
2.3.3. Wentylacja pomieszczeń biurowych.....	7
2.3.4. Wentylacja toalet.....	7
2.3.5. Wentylacja Sali konferencyjnej.....	7
2.3.6. Wentylacja pomieszczenia socjalnego 4.16.....	7
2.3.7. Materiały i urządzenia instalacji wentylacji.....	8
2.3.7.1. Kanały wentylacyjne.....	8
2.3.7.2. Izolacja kanałów wentylacyjnych.....	8
2.3.7.3. Nawiewniki i wywiewniki.....	8
2.3.7.4. Kratki wentylacyjne.....	9
2.3.7.5. Przepustnice.....	9
2.3.7.6. Regulatory zmiennego wydatku.....	9
2.3.7.7. Regulatory stałego wydatku.....	9
2.3.7.8. Kłapy p.poż.....	9
2.3.7.9. Tłumiki akustyczne.....	9
2.3.7.10. Urządzenia wentylacyjne.....	9
2.4. Instalacja chłodu.....	11
3. Sprzęt.....	12
4. Transport.....	12
5. Wykonywanie robót.....	12
5.1. Demontaż istniejących instalacji sanitarnych.....	13
5.2. Instalacje wewnętrzne wodno-kanalizacyjne.....	13
5.2.1. Montaż przewodów techniką zaciskową.....	13
5.2.2. Montaż rurociągów warstwowych.....	14
5.2.3. Montaż rurociągów kanalizacji sanitarnej.....	15
5.2.4. Montaż armatury i osprzętu.....	15
5.2.5. Próby szczelności i płukanie instalacji wodociągowych.....	16
5.2.6. Próby szczelności instalacji kanalizacyjnych.....	16
5.2.7. Wykonanie izolacji ciepłochronnej.....	16
5.3. Instalacja wentylacji mechanicznej.....	17
5.3.1. Przewody wentylacyjne.....	18
5.3.2. Wykonanie połączeń pomiędzy elementami.....	19
5.3.3. Odległości od powierzchni montażu.....	19
5.3.4. Wykonanie przejść przez ściany i stropy.....	19

5.3.5. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji.	19
5.3.6. Dostęp do urządzeń.	20
5.3.7. Centrala wentylacyjna.	20
5.3.8. Wentylatory.	21
5.3.9. Nawiewniki, wywiewniki i kratki wentylacyjne.	21
5.3.10. Czerpnie/wyrzutnie powietrza, klapy p.poż., regulatory przepływu.	22
5.3.11. Tłumiki akustyczne.	22
5.3.12. Izolacja kanałów wentylacyjnych.	22
5.3.13. Wyregulowanie, próby i uruchomienie instalacji wentylacji.	22
5.3.14. Dokumentacja powykonawcza instalacji wentylacji.	22
5.4. Instalacja chłodu.	23
5.4.1. Montaż klimatyzatorów.	23
5.4.2. Montaż rurociągów klimatyzacyjnych.	23
5.4.3. Próby szczelności.	25
6. Kontrola jakości robót.	26
7. Obmiar robót.	26
8. Odbiór robót.	26
8.1. Rodzaje odbioru robót.	26
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.	26
8.3. Odbiór częściowy.	27
8.4. Odbiór ostateczny.	27
8.5. Dokumentacja powykonawcza.	28
9. Podstawa płatności.	28
10. Przepisy związane.	28

ST 02.01 - INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE (CPV 45332000-3, 45331210-1, 45331200-8)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji sanitarnych wewnętrznych.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „**Remont i zmiana sposobu użytkowania budynku Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku, ul. Kaprów 10, 80-316 Gdańsk, dz. nr 20**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót instalacji sanitarnych wewnętrznych. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową, tj.:

- Instalacja wewnętrzna wodociągowa (wody zimnej i ciepłej).
- Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej.
- Instalacja wentylacji mechanicznej.
- Instalacja chłodu.

1.4. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

O ile nie podano inaczej, wszystkie materiały używane podczas robót muszą być najwyższej jakości oraz muszą posiadać atesty stosownych władz polskich, dopuszczające ich stosowanie jako materiałów budowlanych w Polsce.

Wyszczególnione niżej materiały i urządzenia należy traktować jako przykładowe.

Nazwy producentów urządzeń i elementów instalacji wymienione w niniejszej dokumentacji stanowią jedynie poziom odniesienia („na zasadzie nie gorsze niż...”) dla określenia standardu technicznego instalacji i mogą być zmienione za zgodą Inwestora w porozumieniu z projektantem na inne o takich samych lub lepszych parametrach technicznych.

2.1. Instalacja wodociągowa.

Zaprojektowano wymianę istniejącej instalacji wodociągowej z rur ze stali ocynkowanej na rury i kształtki wykonane z poletylenu PEX, łączone zaciskowo. Rurociągi instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej rozprowadzające wodę do poszczególnych pionów, piony oraz poziome odcinki rurociągów należy także wykonać z poletylenu PEX, łączone zaciskowo.

Przewody należy prowadzić powyżej sufitów podwieszanych, powyżej sufitów, w przestrzeniach technicznych, w ścianach w bruzdach ściennych, w razie potrzeby należy stosować obudowy instalacji (do uzgodnienia z branżą architektoniczno-budowlaną). Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków lub stropów.

Przy wymianie istniejących rurociągów należy wymienić także armaturę. Należy zachować jej parametry oraz jej ilość (ciśnienie max. 0,6 MPa). Zakres średnic rurociągów: DN15 do DN50. Pod pionami powinny zostać zamontowane zawory odcinające. Do wszystkich zaworów odcinających należy zapewnić dostęp. Zakrycie instalacji powinno nastąpić po dokonaniu prób szczelności i po dokonaniu odbioru instalacji wodociągowej zimnej i ciepłej wody.

Trasy przewodów dla wszystkich poziomów (oprócz poziomu 3) zostały pokazane w części rysunkowej projektu.

Dla poziomu III nie została wykonana inwentaryzacja instalacji. W związku z tym analizę stanu istniejącego dla tego poziomu oparto na rzutach architektonicznych przedstawiających istniejące wyposażenie pomieszczeń w przybory sanitarne (umywalki, zlewy, miski ustępowe itp.). Podane ilości odbiorników, ich podłączenia do instalacji oraz trasy rurociągów należy sprawdzić podczas wykonywania prac. Przybory sanitarne, które są obecnie podłączone do pionów i poziomów wodociągowych po wymianie materiału instalacji powinny pozostać podłączone do tych samych punktów, z zachowaniem średnic rurociągów, armatury o tych samych parametrach.

Poziomy należy prowadzić ze spadkiem tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych możliwość odpowietrzania instalacji przez punkty czerpalne.

Należy stosować izolację termiczną na instalacji ciepłej wody użytkowej oraz izolację przeciw wykraplaniu się wilgoci na instalacji zimnej wody użytkowej - grubość izolacji w zależności od średnicy rurociągu. Należy stosować rozwiązanie systemowe np. izolacja z pianki polietylenowej. Izolacja powinna zostać wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

Grubość warstw izolacji powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie tekst jednolity z dnia 8 kwietnia 2019r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 z późniejszymi zmianami) oraz normy w nim przywołane.

2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Zaprojektowano wymianę istniejącej instalacji kanalizacyjnej z rur żeliwnych na rury i kształtki wykonane z PVC, łączone kielichowo. Wszystkie piony instalacji kanalizacyjnej powinny być wyprowadzone ponad dach i zakończone rurami wywiewnymi. U podstawy pionów kanalizacyjnych powinny zostać zamontowane czyszczaki.

Do pionu kanalizacji sanitarnej, do którego podłączone są urządzenia znajdujące się w pomieszczeniach 4.04.i 4.05 należy podłączyć także odprowadzenie skroplin z chłodnicy centrali wentylacyjnej z pomieszczenia 4.09 (najbliżej znajdujący się pion kanalizacji sanitarnej)

Piony i odpływy z przyborów sanitarnych należy prowadzić w ściankach lub obudowane (do uzgodnienia z branżą architektoniczno-budowlaną). Wszystkie odpływy z armatury, wpustów podłogowych i urządzeń należy wyposażać w syfonowe zamknięcia wodne. Przewody kanalizacyjne należy układać z

zachowaniem co najmniej minimalnego spadku. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków lub stropów.

Dla poziomu III nie została wykonana inwentaryzacja instalacji. W związku z tym analizę stanu istniejącego dla tego poziomu oparto na rzutach architektonicznych przedstawiających istniejące wyposażenie pomieszczeń w przybory sanitarne (umywalki, zlewy, miski ustępowe itp.). Podane ilości odbiorników, ich podłączenia do instalacji oraz trasy rurociągów należy sprawdzić podczas wykonywania prac. Przybory sanitarne, które są obecnie podłączone do pionów i poziomów kanalizacyjnych po wymianie materiału instalacji powinny pozostać podłączone do tych samych punktów, z zachowaniem średnic rurociągów, armatury o tych samych parametrach.

Przy wymianie istniejących rurociągów należy wymienić także armaturę. Należy zachować jej parametry oraz jej ilość.

Trasy przewodów dla wszystkich poziomów (oprócz poziomu 3) zostały pokazane w części rysunkowej projektu.

Zakrycie instalacji powinno nastąpić po dokonaniu prób szczelności i po dokonaniu odbioru instalacji kanalizacyjnej. Próby należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w COBRTI INSTAL zeszyt 12.

2.3. Instalacja wentylacji mechanicznej.

2.3.1. Przygotowanie powietrza.

Projektowany układ, to system dostarczający 100% świeżego powietrza. Centrala wentylacyjna została umieszczona w pomieszczeniu wentylatorni znajdującej się na poddaszu użytkowym budynku - pomieszczenie 4.09. Powietrze zewnętrzne będzie dostarczane do niej przez czerpnię ścienną zlokalizowaną na ścianie budynku. Czerpnię należy zakończyć kratką oraz zabezpieczyć przed wiatrem i opadami. Powietrze wywiewane z pomieszczeń, po przejściu przez sekcję wywiewną centrali będzie wywiewane na zewnątrz budynku przy pomocy wyrzutni dachowej. Typ wyrzutni B.

Kolor czerpni i wyrzutni oraz ich lokalizację należy uzgodnić z branżą architektoniczno-budowlaną.

W centrali powietrze zostanie podgrzane, przy pomocy nagrzewnicy elektrycznej do optymalnych zakładanych parametrów (zimą) bądź schłodzone przy pomocy chłodnicy freonowej (latem). Chłodnica będzie zasilana z nowoprojektowanego układu chłodu VRF. Nagrzewnica będzie zasilana z układu instalacji elektrycznej (poza zakresem niniejszego opracowania).

Centrala została wyposażona w blok filtrowania powietrza, blok obrotowego wymiennika ciepła, blok nagrzewnicy elektrycznej, blok chłodnicy z czynnikiem R410A.

Centrala wentylacyjna powinna spełniać następujące funkcje: filtracja, odzyskiwanie ciepła, ogrzanie powietrza, chłodzenie powietrza. Budowa centrali powinna być modułowa, co umożliwi łatwy transport i montaż urządzenia.

Zastosowane filtry w centrali: nawiew filtr F7, wywiew filtr M5.

Usytuowanie centrali, czerpni i wyrzutni pokazano w części rysunkowej projektu.

2.3.2. System wyciągowy powietrza.

W związku z faktem, że nie zawsze powietrze wyciągowe może być zawracane do systemu ogólnego i wywiewane przy pomocy centrali, niektóre pomieszczenia

wymagają oddzielnego systemu usuwania powietrza, w celu uniknięcia negatywnego wpływu znajdujących się tam czynników na jakość powietrza.

Pomieszczenia z oddzielnym systemem wyciągowym:

- Toalety
- Pomieszczenie socjalne, w którym są podgrzewane posiłki.

Lokalizację wentylatorów wyciągowych pokazano w części rysunkowej projektu. Ich kolorystykę i usytuowanie należy uzgodnić z branżą architektury.

2.3.3. Wentylacja pomieszczeń biurowych.

Wentylacja mechaniczna pomieszczeń biurowych została zaprojektowana tak, aby zapewnić 30 m³/h świeżego powietrza na osobę, przewidzianą w projekcie budowlanym na pobyt stały. W okresie zimowym za utrzymanie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach odpowiedzialna jest instalacja grzejnikowa. (wg odrębnego opracowania).

Nawiew będzie realizowany przez nawiewniki, a wywiew przez wywiewniki.

2.3.4. Wentylacja toalet.

Wentylacja mechaniczna pomieszczeń sanitariatów ogólnych oparta będzie o indywidualne wyciągi połączone z wentylatorem kanałowymi W-01 oraz W-02. Nawiew powietrza będzie realizowany poprzez centralę wentylacyjną AHU-01 oraz napływ powietrza z pomieszczeń przyległych poprzez transferowe kratki drzwiowe.

2.3.5. Wentylacja Sali konferencyjnej.

Wentylacja mechaniczna Sali konferencyjnej oparta będzie na nawiewie i wywiewie przy pomocy nawiewników i wywiewników sufitowych.

Planuje się możliwość regulacji ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego. Założono możliwość trzy stopniowej regulacji z następującymi wydatkami: I: 400m³/h (V_{min}), II: 750 m³/h (V_{śr}), III: 900m³/h (V_{max}). W tym celu należy zamontować na kanale nawiewnym i wywiewnym do/z pomieszczenia regulatory zmiennego wydatku. Automatyka regulatorów przepływu powinna być skorelowana z automatyką centrali wentylacyjnej by umożliwić zmienny przepływ powietrza (automatyka układu i centrali poza zakresem niniejszego opracowania). Stopień wydajności będzie zadawany przez użytkownika na regulatorze ściennym (dostawa regulatora poza zakresem opracowania, lokalizacja regulatora w pomieszczeniu do ustalenia z branżą architektury).

2.3.6. Wentylacja pomieszczenia socjalnego 4.16.

Wentylacja mechaniczna pomieszczenia socjalnego, w którym pracownicy będą mogli podgrzewać posiłki, oparta będzie na nawiewie przy pomocy nawiewników i wywiewie przy pomocy wywiewnika, podłączonego do instalacji zakończonej wentylatorem wyrzutowym dachowym bądź przy pomocy okapu, zaprojektowanego nad kuchenką indukcyjną (jeśli zostanie on uruchomiony).

Należy wyposażyć wentylator wyrzutowy z pomieszczenia w możliwość regulacji, skorelowanej z włączeniem/ wyłączeniem okapu nad kuchenką. Sterowanie wywiewem skorelowanym z okapem poza zakresem niniejszego opracowania.

2.3.7. Materiały i urządzenia instalacji wentylacji.

2.3.7.1. Kanały wentylacyjne.

Kanały zaprojektowano jako wykonane z blachy stalowej ocynkowanej.

Szczelność kanałów: klasa B, C oraz wykonanie kanałów według Polskiej Normy PN-EN 12237 i PN-EN 1507.

Odcinki kanałów wentylacyjnych o przekroju okrągłym należy wykonać z przewodów i kształtek blaszanych z blachy ocynkowanej systemu „spiro”, spełniających wymagania PN-B-03434, w wykonaniach ciśnieniowych. Połączenia kanałów wentylacyjnych wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-76002:1996.

Kanały wentylacyjne wyrzutowe, nadciśnieniowe, w których może być prowadzone powietrze zanieczyszczone zapachami, z takich pomieszczeń jak toalety, pomieszczenia socjalne, pomieszczenie socjalne, w którym będą przygotowane posiłki, powinny być wykonane w podwyższonej klasie szczelności. Należy je wykonać w klasie szczelności „C”. Pozostałe kanały wentylacyjne należy wykonać w klasie szczelności „B”.

Kanały należy prowadzić w przestrzeni nad sufitem podwieszanym.

2.3.7.2. Izolacja kanałów wentylacyjnych.

Zgodnie z RMI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie izolacja kanałów ogrzewania powietrznego:

- 40mm dla współczynnika przenikania ciepła $\lambda=0,035\text{W/m}^2\text{K}$
(dla izolacji kauczukowej o współczynniku przenikania ciepła $\lambda=0,04\text{W/m}^2\text{K}$ minimalna grubość izolacji wynosi 45mm.)
- W przypadku użycia izolacji o innym współczynniku λ grubość izolacji należy obliczyć.

Izolacje termiczne należy wykonać w sposób gwarantujący szczelność ich płaszcza ochronnego. Należy zastosować rozwiązanie systemowe.

Przewody wentylacyjne z zimnym powietrzem świeżym i na kanałach wyrzutowych do central z odzyskiem ciepła, prowadzone wewnątrz budynków zostaną zaizolowane matami z kauczuku syntetycznego o zamkniętych porach. Pozostałe przewody wentylacyjne zaizolowane zostaną wełną mineralną z folią aluminiową. Na kanałach o znacznych wymiarach izolacja będzie mocowana nie tylko samoprzylepnie ale również za pomocą kołków zgrzewanych do kanałów.

2.3.7.3. Nawiewniki i wywiewniki.

Ze względu na zastosowanie sufitu, który będzie stanowić przegrodę oddzielenia p.poż. (ekspertyza techniczna rzeczoznawcy budowlanego oraz rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń p.poż. dla budynku Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku (z sierpnia 2018r.) zastosowano zawory nawiewne i wywiewne mające wymaganą odporność ogniową. Należy wyposażać je w samoczynny wyzwalacz termiczny. Kolor należy uzgodnić z branżą architektury.

Do regulacji przepływu powietrza na kanale przed każdym nawiewnikiem i za każdym wywiewnikiem należy zamontować przepustnicę.

Podłączenie każdego nawiewnika i wywiewnika zostanie wykonane odcinkiem tłumiącego przewodu elastycznego.

2.3.7.4. Kratki wentylacyjne.

Kratki wentylacyjne nawiewne i wywiewne z wbudowaną przepustnicą regulacyjną na kratkach bądź w kanale. Lakierowane proszkowo. Kolor należy uzgodnić z branżą architektury.

2.3.7.5. Przepustnice.

Przepustnice jednopłaszczyznowe do kanałów okrągłych, przepustnice wielopłaszczyznowe do kanałów prostokątnych. Wykonanie ze stali ocynkowanej.

2.3.7.6. Regulatory zmiennego wydatku.

Regulatory zmiennego wydatku do kanałów okrągłych oraz prostokątnych instalowane na kanałach nawiewnych i wywiewnych. Wykonanie ze stali ocynkowanej.

2.3.7.7. Regulatory stałego wydatku.

Regulatory stałego wydatku do kanałów okrągłych oraz prostokątnych instalowane na kanałach nawiewnych i wywiewnych dla pomieszczeń, w których nie jest wymagane utrzymywanie kaskady ciśnień. Wykonanie ze stali ocynkowanej.

2.3.7.8. Kłapy p.poż.

Przy przejściu przewodów pomiędzy strefami pożarowymi zaprojektowano kłapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej takiej jak dana przegroda pożarowa, wyposażone w samoczynny wyzwalacz termiczny.

2.3.7.9. Tłumiki akustyczne.

W celu ochrony przed hałasem zainstalowane zostaną tłumiki dźwięku. Nie jest dozwolone przekroczenie ustalonych dopuszczalnych wartości natężenia dźwięku.

Tłumiki należy zastosować na kanale nawiewnym za centralą, na kanale wywiewnym przed centralą.

Na przewodach magistralnych zostaną zamontowane kulisowe tłumiki przepływowe. Ochronę akustyczną powietrza atmosferycznego zapewnią tłumiki montowane na wylotach z wentylatorów.

2.3.7.10. Urządzenia wentylacyjne.

Nr urządzenia	Typ urządzenia	Wykonanie	Nawiew	Wywiew	Zapotrzebowanie ciepła	Zapotrzebowanie chłodu	Moc elektryczna
[-]	[-]	[-]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[kW]	[kW]	[-]
AHU-01	Centrala wentylacyjna z obrotowym wymiennikiem ciepła; Masa centrali~501 kg (+- 10%)	wewnętrzne	2250/2400, spręż dysp. 400Pa Qch =20kW Qg= 17 kW	1600/1800 spręż dysp. 400Pa	20	20	Went. Nawiewny 1,4 kW Went wywiewny 0,8 kW Nagrzewnica el. 14kW
W-01	Wentylator kanałowy	-	-	130 m ³ /h Spręż dysp. 150Pa	-	-	30 W
W-02	Wentylator kanałowy	-	-	80 m ³ /h Spręż dysp. 150Pa	-	-	30 W
W-03	Wentylator dachowy z możliwością regulacji wydatku	-	-	40/240 m ³ /h Spręż dysp. 200Pa	-	-	100 W
W-04	Wentylator w okapie kuchennym	-	-	40/200 m ³ /h	-	-	100 W
AG1	Agregat chłodniczy	zewewnętrzne	-	-	-	20 kW	10 kW

Qch- zapotrzebowanie na moc chłodniczą

Qg- zapotrzebowanie na moc grzewczą

Przy wyborze producenta urządzeń należy zachować parametry projektowe (urządzenia równoważne o nie gorszych parametrach).

Stronę obsługową centrali wentylacyjnej, wyjścia króćców przyłączeniowych wymienników ciepła i chłodu oraz odprowadzenia skroplin należy zweryfikować przed ich zamówieniem.

Przed wentylatorami należy zamontować kłapy zwrotne.

Automatyka instalacji wentylacji oraz urządzeń wentylacyjnych poza zakresem opracowania; automatyka centrali ma uwzględniać następujące funkcje: o Utrzymanie temperatury na nawiewie za centralą 20°C

Siłowniki na przepustnicach otwierane od załączenia centrali

Sterowanie pracą nagrzewnicy i chłodnicy w funkcji temperatury powietrza

Sterowania prędkością obrotową rotorowego wymiennika ciepła (defrost)

Sterowanie ilością powietrza w sali konferencyjnej poprzez regulatory zintegrowane z centralą, ilość powietrza wskazywana przez użytkownika za pomocą ściennego panelu obsługowego.

Instalacja elektryczna dla instalacji wentylacji i chłodu (wraz z urządzeniami) poza zakresem opracowania.

W kalkulacji sprężu, dla wentylatorów kanałowych nie uwzględniono tłumików (założono zastosowanie wentylatorów typu cichego), jeśli zastosowane zostaną inne wentylatory, należy zastosować tłumiki oraz uwzględnić ich opory w określeniu sprężu.

Centrale należy posadowić na ramach stalowych i odizolować od podłoża przy zastosowaniu podkładek z gumy

Wentylatory kanałowe należy przewidzieć jako typu cichego, w przeciwnym wypadku należy stosować przed nimi tłumiki, a w przypadku wentylatorów dachowych podstawy tłumiące.

W celu zapewnienia ochrony akustycznej pomieszczeń przewiduje się centralę ze ściankami z warstwą wykładziny tłumiącej.

Zaleca się stosowanie podkładek montażowych (tzw. amortyzatorów) i profili gumowych do szyn montażowych, tłumiących drgania.

Elementy instalacji powodujące vibracje (centrale i wentylatory) powinny być łączone z siecią kanałów przy zastosowaniu połączeń elastycznych dla zapobieżenia przenoszenia się vibracji i hałasu na pozostałą część instalacji. Zastosowane połączenia elastyczne powinny zapewniać szczelność połączenia odpowiadającą przyjętej klasie szczelności instalacji. Należy zastosować odpowiednie wibroizolatory.

2.4. Instalacja chłodu.

Źródłem chłodu dla nowoprojektowanej centrali wentylacyjnej w okresie letnim będzie instalacja freonowa VRF z czynnikiem R410A (czynnik nie niszczący warstwy ozonowej). System VRF działa na zasadzie bezpośredniego odparowania zmiennej ilości czynnika chłodniczego w urządzeniu wewnętrznym (chłodnica w centrali) – czynnik chłodniczy do odparowania pobiera ciepło z powietrza zewnętrznego.

Urządzenie zewnętrzne (sprężarka) zostało zlokalizowana na zewnątrz budynku w pobliżu istniejących podobnych jednostek (odległość między jednostkami wg zaleceń producenta urządzenia). Należy wykonać podkonstrukcję o wysokości min 50 cm (zgodnie z projektem architektoniczno-budowlanym) oraz zapewnić odprowadzenie skroplin zgodnie z wytycznymi producenta. Urządzenie wewnętrzne (chłodnica w centrali) zostanie połączone z jednostką zewnętrzną rurkami miedzianymi. Lokalizacja jednostek zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Rozprowadzenie przewodów instalacji chłodu zgodnie z częścią rysunkową projektu, przewody wewnątrz należy prowadzić ponad sufitem podwieszanym tam gdzie jest to możliwe, w pozostałych pomieszczeniach pod stropem, na zewnątrz budynku po wierzchu elewacji. (należy uzgodnić i wykonać zgodnie z projektem i branżą architektoniczno-budowlaną). Przewidziano montaż pionowych odcinków instalacji w istniejącej przestrzeni technicznej wg części rysunkowej projektu.

Instalację chłodu należy wykonać jako dwururową, z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1. Do montażu należy użyć trójników montażowych dostarczonych przez producenta urządzeń. Rurociągi należy zaizolować izolacją zimnochronną. Do izolacji należy użyć otulin piankowych z kauczuku syntetycznego o grubości 10 mm dla $\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$, stosownie do średnic przewodów. Izolację przewodów zewnętrznych należy zabezpieczyć przed promieniowaniem UV.

Fragmenty instalacji poza budynkiem należy zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej (klasa zabezpieczenia antykorozyjnego minimum C3 (zgodnie z PN-EN ISO 12944-2), wykonanie należy uzgodnić z branżą architektoniczno-budowlaną).

Po wykonaniu wszystkich połączeń rurociągów należy przeprowadzić test szczelności instalacji (odbiorniki odłączone): napełnić instalację azotem do ciśnienia testowego 25 bar i po 24h sprawdzić ciśnienie, należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Ocena wyników próby wg PN-EN 378-2.

Specyfikacja techniczna zaprojektowanego układu:

1. Moc chłodnica $Q_{ch}=20\text{kW}$.
2. Jednostka wewnętrzna – chłodnica w centrali wentylacyjnej.

3. Czynniki chłodnicze R410A.
4. Masa jednostki zewnętrznej ok 150 kg.
5. Zasilanie elektryczne 400V/3/50Hz, pobór prądu ok 10 kW.
6. Automatyka w zakresie dostawy producenta urządzeń.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt montażowy i środki transportu mają być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor Nadzoru.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

5. Wykonywanie robót.

Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II - “Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych” - wyd. 1974r. W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisy BHP.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji i sieci sanitarnych” – zeszyty 1 ÷ 12 opracowanie COBRTI INSTAL oraz „Wytycznymi montażu” opracowanymi przez producentów systemów zastosowanych przewodów. Roboty wykonane powinny przez monterów przeszkolonych w zakresie montażu rurociągów w wybranych systemach. Urządzenia podstawowe powinny być montowane przez firmy wykonawcze posiadające autoryzację producenta urządzeń.

Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać stosowne dopuszczenia i atesty do obrotu i stosowania w budownictwie; montaż i rozruch urządzeń wg wytycznych i pod nadzorem dostawcy urządzeń.

Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę muszą być obustronnie uzgodnione z Inwestorem. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach koniecznych potwierdzone przez autora projektu.

Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą materiałów, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Wszystkie prace związane z montażem instalacji muszą być koordynowane w trakcie realizacji z Wykonawcami innych branż. Należy zachować właściwą kolejność robót, a montaż instalacji prowadzić w ścisłej koordynacji z wykonawcami pozostałych instalacji.

Urządzenia instalacji należy montować zgodnie z DTR w miejscach pokazanych w dokumentacji projektowej, z zachowaniem dostępu eksploatacyjnego dla serwisu, napraw i konserwacji.

Montaż rurociągów, rozstaw podpór, punktów stałych, mocować wg wytycznych producenta rur.

5.1. Demontaż istniejących instalacji sanitarnych.

Z racji na wysłużony wiek istniejących instalacji przed przystąpieniem do prac montażowych należy wykonać demontaż istniejących instalacji wodno-kanalizacyjnych zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Instalacje wewnętrzne wodno-kanalizacyjne.

Obowiązkiem Wykonawcy w trakcie realizacji jest bieżąca koordynacja prac z pozostałymi branżami – uczestnikami procesu realizacyjnego, aby wykonanie instalacji spełniało wymagania bezpieczeństwa, norm technicznych i zasad sztuki budowlanej.

Z uwagi na kolizje instalacje wod-kan wykonywać w ścisłej koordynacji z Wykonawcą instalacji wentylacyjnych i ciepłych, a także elektrycznych i teletechnicznych.

Dla zabezpieczenia ppoż. obiektu należy stworzyć sprawozdanie z jego wykonania przez uprawnioną osobę.

Wszystkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II”.

Wszystkie instalacje montowane z rur plastikowych należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Warszawa 2002 r.”.

Instalację wodociągową należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych - Wymagania T. COBRTI Instal lipiec 2003 r.” - zeszyt nr 7.

Instalację kanalizacyjną należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych - Wymagania T. COBRTI Instal sierpień 2003 r.” - zeszyt nr 9.

Cała instalacja powinna być czysta, wolna od korozji i zanieczyszczeń wewnątrz.

Przed zakryciem wykonać niezbędne testy instalacji w celu sprawdzenia, czy przewody są odpowiednio i stabilnie ułożone, wolne od gruzu i zanieczyszczeń i że wszystkie prace wykonane są bezbłędnie.

Instalacje z tworzyw sztucznych należy wykonać zgodnie z wytycznymi firm reprezentujących zastosowane technologie montażu.

Rury mocować w sposób zapewniający odpowiednie oparcie bez naprężeń lub luzów.

5.2.1. Montaż przewodów techniką zaciskową.

Rury należy łączyć techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha.

Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędziem. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

- Cięcia rur można dokonać za pomocą piły ręczną o drobnych zębach, ręczną obcinarką do rur lub pilarką elektryczną. Niedozwolone jest cięcie piłami lub tarczami tnącymi oraz cięcie palnikami.
- Po zakończeniu przecinania należy z końców rur dokładnie usunąć rąbki, aby przy wsuwaniu rury nie doszło do uszkodzenia pierścienia uszczelniającego. Gradowania dokonać za pomocą ręcznego gradownika lub elektryczna okrawarką do rur.
- Przed montażem kształtki zaciskowej należy zaznaczyć na rurze głębokość wsunięcia. Zaznaczenia należy dokonać szablonem dla głębokości wsunięcia i markerem lub przy użyciu urządzenia zaznaczającego (znacznika). Zaznaczenie głębokości wsunięcia musi być widoczne po wsunięciu rury w kształtkę zaciskową i po zaciśnięciu złącza rurowego.
- Kształtki zaciskowe z końcówkami bosymi mogą być skracane tylko do dopuszczalnej długości ramienia.
- Przed montażem kształtki zaciskowej należy sprawdzić, czy w kształtce tej znajduje się pierścień uszczelniający. Ewentualne ciała obce na pierścieniu należy usunąć.
- Przed wsunięciem rury do kształtki zaciskowej należy usunąć zatyczki umieszczone fabrycznie w rurze systemowej. Wsuwając rurę w kształtkę należy ją lekko obracać i równocześnie wciskać w kierunku osi do oznaczonej głębokości wsunięcia. Ustawianie rur, czy też wcześniej przygotowanych części instalacji musi mieć miejsce przed zaciśnięciem kształtek zaciskowych. Poruszanie rur dokonywane przy podnoszeniu przewodów rurowych po zaciśnięciu jest dopuszczalne. W przypadku konieczności ustawienia już zaciśniętych rur, zaciśnięte połączenia muszą być obciążone. Przy połączeniach gwintowanych uszczelnienie powinno być wykonywane przed zaciskaniem.
- Zaciskanie przy użyciu elektromechanicznych narzędzi zaciskających z wykorzystaniem szczęk zaciskowych dla średnic od 12 do 35 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 42 do 54 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 76,1 do 108 mm.
- Gięcia rur systemowych można dokonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych. Promień zginania większy niż $3,5 \times d$.
- Kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia zaciskowe nie były przenoszone siły skręcania, ani zginania. Do uszczelniania gwintów ze stali nierdzewnej należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego. Taśmy uszczelniające z teflonu nie nadają się do uszczelniania połączeń gwintowanych ze stali nierdzewnej.

5.2.2. Montaż rurociągów warstwowych.

Rury warstwowe należy łączyć techniką zaciskania rur na kształtkach połączeniowych.

- Rury przycinać na wymiar za pomocą obcinaka.
- Przyciętą na długość rurę należy kalibrować i usunąć zadziory. Wzrokowo stwierdzić, czy rura w obrębie połączenia jest gładka, nieuszkodzona i czysta.

- Rurę nasunąć na złączkę aż do oporu. Przygotowaną wcześniej wygiętą i przyciętą rurę zamocować obejmami rurowymi i wykonać połączenie.
- Połączenie wykonywać za pomocą zaciskarki.
- Proces zaciskania przebiega automatycznie po włączeniu zaciskarki. W początkowej fazie może on być przerwany przez puszczenie włącznika sterującego. W przypadku przerwania procesu zaciskania należy go ponownie przeprowadzić.
- Na rurach w zakresie średnic do d54 (DN 50) mogą być wykonywane łuki. Po wykonaniu łuku zarówno jego wewnętrzna jak i zewnętrzna strona musi pozostać gładka, bez żadnych spęczeń lub uszkodzeń. Promień gięcia większy niż $3,5 \times d$.
- Przewody prowadzone po ścianach mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką z tworzywa sztucznego. Rozstaw obejm wynosi maksymalnie: 1,5 m dla $d = 20, 26 \text{ mm}$, 2,0 m dla $d = 32, 40 \text{ mm}$.
- Przewody w brzdach i w posadzce prowadzić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego lub w izolacji.
- Przejścia przez stropy i ściany w tulejach ochronnych. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.
- Wydłużenia cieplne przejmowane będą za pomocą samokompensacji. Punkty stałe wykonać wykorzystując uchwyt rurowy z wkładką systemową.
- Podejścia wody zimnej i ciepłej dodatkowo mocować przy punktach poboru wody. Przewody łączyć z armaturą i rurami stalowymi za pomocą kształtek przejściowych.

5.2.3. Montaż rurociągów kanalizacji sanitarnej.

Rurę która jest przycinana na placu budowy należy dokładnie oczyścić, następnie wyznaczyć miejsce przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach i pamiętać o zachowaniu prostopadłego do rury kierunku cięcia, przed wykonaniem połączenia ciętej rury należy koniec oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem $15-30^\circ$, aby wykonać połączenie należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu a następnie wprowadzić go do kielicha aż do oporu.

Przewody należy mocować do konstrukcji za pomocą obejm lub uchwytów z wkładką gumową.

Uchwyty powinny mocować przewody pod kielichami.

Wykonać obudowy pionów kanalizacyjnych.

Wykonać przebicia i pozostawić przepusty instalacyjne zgodnie z dyspozycjami przekazanymi w ramach koordynacji międzybranżowej.

W przejściach przez ściany i stropy rury prowadzić w tulejach ochronnych.

Podłączenie przyborów sanitarnych do instalacji wewnętrznej należy wykonać po przez odpowiednie zasyfonowanie, w celu zabezpieczenia przed przedostawaniem się „brzydkich” zapachów.

5.2.4. Montaż armatury i osprzętu.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek przejściowych. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej. Wszystkie te materiały powinny posiadać atest higieniczny wydany przez Państwowy Instytut Higieny.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,

- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

5.2.5. Próby szczelności i płukanie instalacji wodociągowych.

Próbie szczelności instalacji wodociągowej należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu przed zakryciem instalacji i wykonaniem obudowy. Izolację należy wykonać po wykonaniu próby ciśnieniowej. Próbie szczelności należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w COBRTI INSTAL zeszyt 7.

Badaną instalację należy napełnić wodą dokładnie odpowietrzając w najwyższych punktach a następnie sprawdzić czy wszystkie połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności instalacji należy poddać próbę podwyższonego ciśnienia. Wielkość ciśnienia powinna być 1,5 – krotnie wyższa od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejsza niż 10 barów. Instalację uważa się za szczelną, jeśli w ciągu 30 min. trwania próby manometr kontrolny nie wskaże spadku ciśnienia o więcej niż 0,2 bar.

Płukanie instalacji wodociągowych ma na celu usunięcie zanieczyszczeń montażowych, w szczególności pozostałości po materiałach uszczelniających w miejscach połączeń, jak również skrawków materiału po dokonywanym łączeniu rur. Płukanie instalacji należy prowadzić silnym strumieniem wody filtrowanej, przy najwyższym ciśnieniu dyspozycyjnym na dopływie, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach i korkach.

Najbardziej skuteczne jest płukanie odcinkowe instalacji, po którym należy przeprowadzić płukanie całej instalacji. Po przeprowadzeniu płukania należy pozostawić instalację wypełnioną wodą na całym przekroju rury. Częściowe wypełnienie przewodów wodą w okresie od odbiorów do rzeczywistego jej uruchomienia muszą być wykluczone, ponieważ na styku trzech faz tj. materiał rury, woda powietrze występuje zagrożenie korozyjne. W przypadku konieczności opróżnienia instalacji zaleca się przedmuchanie powietrzem celem osuszenia.

5.2.6. Próby szczelności instalacji kanalizacyjnych.

Zamontowaną instalację kanalizacji sanitarnej należy poddać próbie szczelności:

- podejścia i przewody spustowe (piony) należy sprawdzić w czasie swobodnego przepływu przez nie wody
- przewody odpływowe (poziomy) sprawdzić po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

Odbioru sieci kanalizacyjnej należy dokonać zgodnie z normą PN-B-10735 „Przewody kanalizacyjne, wymagania i badania przy odbiorze”.

5.2.7. Wykonanie izolacji cieplochronnej.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki

poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

5.3. Instalacja wentylacji mechanicznej.

Instalacje należy wykonać zgodnie z dokumentacją "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych" wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 5 – wrzesień 2002r., oraz odpowiednimi normami i DTR urządzeń.

Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Wszystkie prace związane z montażem instalacji muszą być koordynowane w trakcie realizacji z wykonawcami innych branż.

Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę powinny być obustronnie uzgodnione z Inwestorem.

Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy.

Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą materiałów, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Należy wykonać podparcia i konstrukcje wsporcze pod wentylatory, kanały wentylacyjne, centralę wentylacyjną itp. (należy uzgodnić z branżą architektoniczno-budowlaną).

Jeśli dane urządzenie wymaga zastosowania wibroizolatorów należy je razem z nim dostarczyć.

Należy zasilć energią elektryczną wentylatory, centralę wentylacyjną, agregat chłodniczy, nagrzewnicę elektryczną, regulatory wyposażone w siłowniki (zgodnie z projektem instalacji elektrycznych).

Należy uziemić zaprojektowane urządzenia i instalacje.

W miejscach gdzie wymagany jest dostęp należy zamontować pokrywy rewizyjne z uchwyty i zamkami o regulowanej sile docisku.

Ilość rewizji w kanałach wentylacyjnych i ich lokalizację należy uzgodnić z branżą architektoniczno-budowlaną oraz z użytkownikiem obiektu, na etapie realizacji inwestycji.

Przy przejściach kanałów przez przegrody oddzielenia p.poż. należy stosować klapy w kanałach o odpowiedniej odporności ogniowej, z samoczynnym wyzwalaczem termicznym.

Przy przejściach instalacji przez przegrody oddzielenia p.poż. należy stosować odpowiednie przepusty o odpowiedniej odporności ogniowej.

Zawory nawiewne i wywiewne montowane w przegrodach oddzielenia p.poż. muszą posiadać, być montowane w sposób umożliwiający uzyskanie wymaganej odporności ogniowej.

Rozmieszczenie przegród oddzielenia p.poż. według projektu architektoniczno-budowlanego.

Dopuszcza się zmiany tras rurociągów pokazanych w projekcie z zachowaniem idei projektu.

Należy odprowadzić do kanalizacji skropliny z projektowanych chłodnic/tac ociekowych (podłączenie do systemu).

5.3.1. Przewody wentylacyjne.

Kanały wentylacyjne wyrzutowe, nadciśnieniowe, w których może być prowadzone powietrze zanieczyszczone zapachami, z takich pomieszczeń jak toalety, pomieszczenia socjalne, pomieszczenie socjalne, w którym będą przygotowane posiłki, powinny być wykonane w podwyższonej klasie szczelności. Należy je wykonać w klasie szczelności „C”. Pozostałe kanały wentylacyjne należy wykonać w klasie szczelności „B”. Połączenia przewodów wentylacyjnych należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-76002:1996. Do połączeń przewodów prostokątnych zaleca się stosowanie ramek z profili blaszanych szerokości: 20 mm, 30 mm. Połączenia przewodów i kształtek okrągłych typu spiro wykonać jako nitowane. Przewody elastyczne typu Flex łączyć ze sztucernymi za pomocą opasek zaciskowych i taśm samoprzylepnych. Przewody i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej powinny być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi. Przy przechowywaniu i transporcie przewody i kształtki zaleca się chronić przed opadami atmosferycznymi. Nie należy dopuścić do powstania uszkodzeń mechanicznych ani uszkodzeń powłoki ochronnej. Przewody podwieszać przy pomocy typowych zawiesi wentylacyjnych z możliwością regulacji.

Wszystkie kanały należy zamontować dokładnie w płaszczyznach pionowych, poziomych i równoległych do elementów struktury budynku. Kanały zamocować w sposób umożliwiający odpowiednie oparcie bez jakichkolwiek naprężeń lub luzów. Nie mocować kanałów na mało stabilnych płaszczyznach w sposób mogący przyczynić się do powstania hałasu lub wibracji. Zamontować sieć kanałów zgodnie z trasami pokazanymi w części rysunkowej projektu.

Kanały wyposażać w otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie ich wnętrza.

Elastyczne kanały wentylacyjne powinny być zamontowane za pomocą fabrycznych klamr oraz wszelkiego niezbędnego wyposażenia, łączników, osłon, mocowań i innych elementów dodatkowych.

Montaż kanałów na wspornikach i uchwytach.

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszów powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

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

5.3.2. Wykonanie połączeń pomiędzy elementami.

Wszystkie połączenia między elementami składowymi omawianych instalacji należy wykonać zgodnie ze wskazówkami Producenta. W miarę możliwości należy wykorzystać w tym celu fabryczne złącza.

5.3.3. Odległości od powierzchni montażu.

Należy zachować odpowiednią odległość kanałów od powierzchni montażu, aby umożliwić położenie warstwy izolacyjnej.

5.3.4. Wykonanie przejść przez ściany i stropy.

Kanały przechodzące przez ściany i stropy należy mocować w sposób pozwalający na swobodny ruch. W otworach dla kanałów nie mogą biec jakiegolwiek przewody elektryczne. Otwory należy uszczelnić w celu zapewnienia izolacji akustycznej i p.poż.

5.3.5. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji.

Przewody należy wyposażyć w otwory rewizyjne zapewniające możliwość czyszczenia ich wnętrza w miejscach dostępnych dla serwisu lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otworki rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otworki rewizyjne o określonych wymiarach.

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron),
- nagrzewnice (z dwóch stron),
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony),
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron),
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron),
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu czyszczenia.

Między otworkami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworkami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

5.3.6. Dostęp do urządzeń.

Wszystkie elementy instalacji wymagające konserwacji i napraw winny być montowane w sposób zapewniający do nich łatwy dostęp.

5.3.7. Centrala wentylacyjna.

Centralę wentylacyjną montować na fabrycznych wieszakach i konstrukcjach wsporczych oraz podłączyć do instalacji wentylacyjnej, elektrycznej, zgodnie z DTR urządzenia.

Montaż i uruchomienie centrali przeprowadzić zgodnie z DTR urządzenia i pod nadzorem autoryzowanego przez Producenta serwisu.

Centralę należy montować wypoziomowaną w pionie i w poziomie.

Centralę należy mocować zgodnie z instrukcją montażu Producenta. Centralę należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji.

5.3.8. Wentylatory.

Wentylatory łączyć z kanałami wentylacyjnymi poprzez fabryczne króćce elastyczne. Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

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

Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora,
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika,
- ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).

Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.

Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

5.3.9. Nawiewniki, wywiewniki i kratki wentylacyjne.

Wszystkie nawiewniki sufitowe powinny być wyposażone w skrzynki rozprężne.

Urządzenia należy przyłączyć do instalacji przy użyciu fabrycznych łączników.

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia.

Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszone lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób szczelny.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zginać tych przewodów,
- stosować przewodów dłuższych niż 4,0 m (zalecana długość 1,5m).

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas "brudnych" prac budowlanych.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

5.3.10. Czerpnie/wyrzutnie powietrza, klapy p.poż., regulatory przepływu.

Czerpnie/wyrzutnie powietrza, klapy p.poż., regulatory przepływu montować zgodnie ze schematami i instrukcją montażu Producenta.

5.3.11. Tłumiki akustyczne.

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem kierunku przepływu.

Sieć przewodów należy łączyć z tłumikami za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

5.3.12. Izolacja kanałów wentylacyjnych.

Izolację termiczną kanałów wentylacyjnych wykonać z mat izolacyjnych samoprzylepnych z płaszczem z folii aluminiowej.

5.3.13. Wyregulowanie, próby i uruchomienie instalacji wentylacji.

Instalacja po wykonaniu i zainstalowaniu powinna być poddana oczyszczeniu i przedmuchaniu. Następnie należy przeprowadzić rozruch i regulację z wykonaniem pomiarów wydajności urządzeń oraz całości instalacji.

Należy dokonać próbnego rozruchu instalacji, podczas którego należy sprawdzić prawidłowość działania silników elektrycznych, prawidłowość pracy urządzeń, dokonać pomiarów uzyskania żądanej ilości powietrza, sprawdzić szczelność instalacji, przeprowadzić pomiary głośności urządzeń i następnie dokonać wymaganych regulacji i korekt.

Rozruch instalacji może być przeprowadzony tylko pod nadzorem przedstawicieli Producenta.

5.3.14. Dokumentacja powykonawcza instalacji wentylacji.

Dokumentacja Techniczna Powykonawcza instalacji wentylacji mechanicznej powinna zawierać:

- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną zastosowanych urządzeń,
- Projekt Techniczny Powykonawczy instalacji,
- oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania, są zgodne z przepisami i obowiązującymi normami,
- instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- protokół zdawczo-odbiorczy,
- protokół pomiarów głośności urządzeń,
- protokół pomiaru ilości powietrza,
- protokół pomiarów szczelności urządzeń i instalacji,
- specyfikacja i parametry urządzeń,
- protokół sprawdzenia i pomiarów obwodów elektrycznych,

- protokół badania linii kablowej,
- protokół pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- protokół sprawdzenia samoczynnego wyłączenia zasilania.

5.4. Instalacja chłodu.

Całość projektowanych pracy wykonać zgodnie z:

- WTWiO Robót Budowlano-Montażowych tom II. Instrukcjami montażu urządzeń, wykonania instalacji freonowej przez wybranego producenta systemu ziębniczego VRF.
- Należy wykonać podkonstrukcję o wysokości min 50 cm (zgodnie z projektem architektoniczno-budowlanym).
- Należy wykonać odprowadzenie skroplin zgodnie z wytycznymi producenta.

5.4.1. Montaż klimatyzatorów.

Klimatyzatory montować na fabrycznych wieszakach i konstrukcjach wsporczych oraz podłączyć do instalacji freonowej, elektrycznej, odprowadzenia skroplin zgodnie z DTR urządzenia.

Montaż i uruchomienie urządzeń przeprowadzić zgodnie z DTR urządzeń i pod nadzorem autoryzowanego przez Producenta serwisu.

Klimatyzator należy montować wypoziomowany w pionie i w poziomie.

Klimatyzator należy montować z uwzględnieniem możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin. Klimatyzatory należy mocować zgodnie z instrukcją montażu Producenta. Klimatyzatory należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji.

5.4.2. Montaż rurociągów klimatyzacyjnych.

W instalacjach klimatyzacyjnych stosuje się przewody z miedzi chłodniczej. Przewody należy łączyć przez lutowanie twarde.

Cięcie i lutowanie rur.

Cięcie rur miedzianych może być wykonywane m. in. przy pomocy drobnozębnych piłek do metali. Zalecany narzędziem jest jednak przecinarka krążkowa zapewniająca spełnienie podstawowego wymogu – prostopadłości płaszczyzny cięcia do osi rury.

Bardzo ważnymi czynnościami kończącymi operację cięcia są:

- usunięcie rąbków (gratów) wewnętrznego i zewnętrznego,
- kalibrowanie końca rury (w stanie rekrytalizowanym).

Lutowanie złącz rur ze złączkami i rur między sobą wykonane jest wyłącznie metodą kapilarnego połączenia kielichowego (lutowanie twarde). Oznacza to, że szczelina między łączonymi elementami musi być równomierna i taka mała, aby powstał efekt zwany kapilarnym lub naczynia włoskowatego.

Lutowanie twarde prowadzone jest przy temperaturze topnienia 630÷890°C przy zastosowaniu spoiw (lutów) spełniających wymogi wytrzymałości złącza.

Dla otrzymania prawidłowego złącza, istotne znaczenie mają:

- nie przekraczanie zakresu temperatury wybranego lutu,
- dokładne oczyszczenie łączonych powierzchni do metalicznego połysku bezpośrednio przed czynnością właściwego lutowania,
- nakładanie topnika tylko na zewnętrzną powierzchnię bosego końca,
- kontrolowanie zasysania lutu w szczelinę złącza,

- usunięcie resztek topnika z obszaru złącza natychmiast po czynności właściwego lutowania.

Wykonanie połączeń rozłącznych w instalacjach rurowych narzuca konstrukcja łącznika lub lutowania.

Prowadzenie przewodów.

- Przewody poziome powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z miedzi).

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicy poniżej.

Średnica nominalna	Przewód montowany	
	pionowo	poziomo
6,35	1,2	0,6
9,53	1,2	0,6
12,7	1,6	1,2
15,88	1,6	1,5
19,05	2,0	1,5
28,58	2,9	2,2

Tuleje ochronne.

- Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.
- W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.
- Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu :
 - a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
 - b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki.
- Przestrzeń pomiędzy rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę,

umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności.
- Wodoszczelny przepust instalacyjny w tulei ochronnej powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w Projekcie Technicznym.
- Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Izolacja cieplna.

- Przewody instalacji klimatyzacyjnej powinny być izolowane cieplnie.
- Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z Projektem Technicznym instalacji klimatyzacji.
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, 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 nierozprzestrzenianie się ognia.

5.4.3. Próby szczelności.

Opisanej poniżej próby szczelności instalacji chłodniczej należy przeprowadzić również w stosunku do zainstalowanych klimatyzatorów

- Po połączeniu, zlutowaniu lub dokręceniu urządzeń do instalacji rurowej, należy instalację przedmuchać suchym azotem (stopień suchości 99,5 %) w celu usunięcia pozostałości z lutowania.
- Następnie należy przy pomocy próżniowej pompy dwustopniowej uzyskać próżnię w instalacji.
- Po uzyskaniu próżni instalację należy napełnić azotem pod ciśnieniem 1,2 ciśnienia maksymalnego tj. do 36 barów. Tak napełnioną instalację należy pozostawić na okres 24 godzin, podłączając manometr pokazujący ciśnienie w instalacji. Połączenia lutowane i skręcane należy kontrolować przy pomocy urządzeń ultradźwiękowych.
- Zabrania się używania do napełniania przy próbie ciśnieniowej częściowo lub całkowicie czynnika chłodniczego.
- W przypadku stwierdzenia nieszczelności układu (odczyt na manometrze lub

czujnikiem ultradźwiękowym) całą procedurę należy powtórzyć.

- Po sprawdzeniu szczelności instalacji i nie stwierdzenia wycieków, opróżniamy instalację z azotu w sposób uniemożliwiający dostanie się do instalacji powietrza zewnętrznego i ponownie uzyskujemy próżnię.
- Po uzyskaniu próżni odłączamy pompę próżniową i podłączamy manometry (o ile wcześniej nie były podłączone do listwy czterogniazdowej).
- Otwieramy zawory zbiornika lub akumulatora cieczy w celu wypełnienia instalacji czynnikiem chłodniczym.

Dalsze procedury przy uruchamianiu urządzenia chłodniczego znajdują się w wytycznych producenta lub dostawcy urządzenia.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.1. Rodzaje odbioru robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu (odbiorowi końcowemu).

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca powiadomieniem Inspektora Nadzoru.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia.

8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnie.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową lub ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót.
- b) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i urządzeń (świadcstwa jakości wydane przez dostawców).
- c) Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych.
- d) Protokołów przeprowadzenia próby szczelności instalacji.
- e) Oświadczenie o zgodności wykonania z projektem budowlanym i dokumentacją wykonawczą wraz z dokumentacją powykonawczą,
- f) DTR urządzeń i instrukcję obsługi dla urządzeń i instalacji wraz z instrukcją eksploatacji i konserwacji.
- g) Dopuszczenia do stosowania w Polsce wszelkich materiałów użytych przy wykonaniu instalacji (deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, certyfikaty i dodatkowo związane dokumenty).

- h) Gwarancje i warunki gwarancji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- a) zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- b) protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- c) aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- d) protokoły badań szczelności instalacji.

8.5. Dokumentacja powykonawcza.

Po zakończeniu prac montażowych i odbiorze instalacji należy skompletować dokumentację techniczną ruchową dostarczonych urządzeń, zaktualizować dokumentację wykonawczą instalacji na dokumentację powykonawczą, skompletować protokoły odbiorów częściowych i końcowego. Zebrane dokumenty należy dołączyć do książki eksploatacji urządzeń. Książka ta powinna zostać przekazana wraz z protokołem odbioru końcowego przyszłym użytkownikom instalacji.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

- 1) PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociagowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.
- 2) PN-EN 806-4:2010 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociagowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 4: Instalacja.
- 3) PN-EN 1452-1:2010 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne.
- 4) PN-EN 1452-2:2010 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Rury.
- 5) PN-EN 1452-3:2011 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki.
- 6) PN-EN 1452-4:2011 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Armatura.
- 7) PN-EN 1452-5:2011 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Przydatność do stosowania w systemie.
- 8) PN-EN ISO 15874-5:2013-06 Systemy przewodów rurowych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 1: Wymagania ogólne.

- 9) PN-EN ISO 15874-2:2013-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 2: Rury.
- 10) PN-EN ISO 15874-3:2013-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 3: Kształtki.
- 11) PN-EN ISO 15874-5:2013-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.
- 12) PN-EN ISO 15875-1:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 1: Wymagania ogólne.
- 13) PN-EN ISO 15875-2:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 2: Rury.
- 14) PN-EN ISO 15875-3:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 3: Kształtki.
- 15) PN-EN ISO 15875-5:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.
- 16) PN-B-02873:1996 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych.
- 17) PN-EN 10305:2016 Rury stalowe precyzyjne. Warunki techniczne dostawy.
- 18) PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
- 19) PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
- 20) PN-EN 1366-3:2010 Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 3: Uszczelnienia przejść instalacji.
- 21) PN-EN 15780:2011 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Czystość systemów wentylacji.
- 22) PN-EN 15727:2010 Wentylacja budynków. Wyposażenie techniczne sieci przewodów, klasyfikacja szczelności i badania.
- 23) PN-EN 15726:2011 Wentylacja budynków. Rozdział powietrz. Pomiary w strefie przebywania ludzi klimatyzowanych/wentylowanych pomieszczeń, mające na celu ocenę warunków cieplnych i akustycznych.
- 24) PN-EN 15500:2009 Sterowanie w zastosowaniu do ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji. Urządzenia elektroniczne do indywidualnego sterowania strefowego.
- 25) PN-EN 15423:2008 Wentylacja budynków. Zabezpieczenia przeciwpożarowe systemów rozprzrowadzenia powietrza w budynkach.
- 26) PN-EN 15242:2009 Wentylacja budynków. Metody obliczeniowe do wyznaczania strumieni objętości powietrza w budynkach z uwzględnieniem infiltracji.
- 27) PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
- 28) PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.

- 29)PN-EN 14277:2006 Wentylacja budynków. Nawiewniki i wywiewniki. Metoda pomiaru strumienia powietrza za pomocą wzorcowanych czujników w skrzynkach przyłącznych/ciśnieniowych.
- 30)PN-EN 14239:2004 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Pomiar pola powierzchni sieci przewodów.
- 31)PN-EN 13779:2008 Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- 32)PN-EN 1366-1:2014-11 Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 1: Przewody wentylacyjne.
- 33)PN-EN 13501-3+A1:2010 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 3: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej wyrobów i elementów stosowanych w instalacjach użytkowych w budynkach: ognioodpornych przewodów wentylacyjnych i przeciwpożarowych klap odcinających.
- 34)PN-EN 13182:2004 Wentylacja budynków. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach.
- 35)PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków. Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach.
- 36)PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- 37)PN-EN 12589:2002 Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza.
- 38)PN-EN 12239:2002 Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań wyporowego przepływu powietrza.
- 39)PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym.
- 40)PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.
- 41)PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.
- 42)PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
- 43)PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów.
- 44)PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- 45)PN-B-02873:1996 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych.
- 46)PN-M-75002:2016-10 Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania. Wymagania ogólne i badania.
- 47)PN-EN 14705:2005 Klimatyzatory, agregaty do chłodzenia cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia. Badanie i ocena w warunkach niepełnego obciążenia oraz obliczanie wydajności sezonowej.
- 48)PN-EN 15218:2013-12 Klimatyzatory i ziębiarki cieczy ze skraplaczem chłodzonym wyparnie i sprężarkami o napędzie elektrycznym,

wykorzystywane do ziębienia pomieszczeń. Terminy, definicje, warunki badań, metody badań i wymagania.

- 49) PN-EN 12735-1:2016-08 Miedź i stopy miedzi. Rury okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych.
- 50) PN-EN 12735-2:2016-08 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 2: Rury do oprzyrządowania.
- 51) PN-EN 378-1:2017-03 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru.
- 52) PN-EN 378-2:2017-03 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie.
- 53) PN-EN 378-3:2017-03 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 3: Usytuowanie instalacji i ochrona osobista.
- 54) PN-EN 378-4:2017-03 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk.
- 55) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych - Wymagania T. COBRTI Instal - zeszyt nr 12.
- 56) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych - Wymagania T. COBRTI Instal - zeszyt nr 7.
- 57) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych - Wymagania T. COBRTI Instal - zeszyt nr 5.
- 58) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.
- 59) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych, Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1996.
- 60) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Warszawa 2002 r.
- 61) Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki instalacyjnej INSTAL, Warszawa 2001.
- 62) Wytyczne projektowania instalacji wodociągowych z polipropylenu, COBRTI Instal marzec 1996.