

PROJEKT INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH:

centralnego ogrzewania oraz technologia pompy ciepła

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.1	DANE OGÓLNE	3
1.2	MATERIAŁY WYJŚCIOWE.....	3
1.3	PARAMETRY SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ INSTALACJI	3
1.4	POZIOM HAŁASU OD URZĄDZEŃ.	3
2	BILANS CIEPLNO-WENTYLACYJNY	4
2.1	PARAMETRY POWIETRZA	4
3	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	4
3.1	CENTRALNE OGRZEWANIE	4
3.1.1	<i>Instalacja C.O. grzejnikowa</i>	<i>4</i>
3.1.2	<i>Próby i rozruch instalacji.....</i>	<i>5</i>
3.2	TECHNOLOGIA POMPY CIEPŁA	5
3.2.1	<i>Warunki ogólne</i>	<i>5</i>
3.2.2	<i>Pompa ciepła</i>	<i>7</i>
3.2.3	<i>Zabezpieczenia antykorozyjne</i>	<i>7</i>
3.2.4	<i>Aparatura kontrolno-pomiarowa i sterująca.....</i>	<i>7</i>
3.2.5	<i>Płukanie instalacji, próby, uruchomienie</i>	<i>7</i>
3.2.6	<i>Wytyczne branżowe</i>	<i>8</i>
4	MATERIAŁ, WYKONANIE INSTALACJI	9
4.1	INSTALACJE RUROWE GRZEWcze.....	9
4.2	INSTALACJE RUROWE POMPY CIEPŁA.....	9
4.3	IZOLACJE TERMICZNE.	9
4.4	PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY PPOŻ.	10
5	WYMAGANIA DLA PODPÓR I ZAWIESI.....	10
5.1	WYMAGANIA OGÓLNE	10
5.2	MATERIAŁ.....	11
5.3	WYKONAWSTWO.....	11
5.4	WYKOŃCZENIA.....	11
5.5	UWAGI MONTAŻOWE.	11
5.6	ROZSTAW ZAWIESI I PODPÓR.	11
5.7	OTWORY REWIZYJNE.....	11
5.8	KŁAPY PRZECIWPOŻAROWE.....	12
6	PRÓBY I ROZRUCH INSTALACJI.....	12
6.1	WYMAGANIA OGÓLNE	12
6.2	OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA PRÓB.	12
6.3	BEZPIECZEŃSTWO	13
6.4	PRÓBY CIŚNIENIOWE / PŁUKANIE	13
6.5	PRZYRZĄDY I SPRZĘT DO PRÓB.	14
6.6	RURY PODDAWANE PRÓBOM I PROCEDURA PRÓB.	14
6.7	PRÓBA CIŚNIENIOWA POWIETRZEM.	15
7	WYMAGANIA I ZALECENIA.....	15
8	WYTYCZNE BRANŻOWE	16

8.1	BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE	16
8.2	ELEKTRYCZNE	16
9	UWAGI KOŃCOWE	16
10	OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	16

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	nr rys.	treść rysunku	skala
1.	IS1	rzut parteru - instalacja c.o.	1:100
2.	IS2	rzut piętra - instalacja c.o.	1:100
3.	IS3	rozwinięcie instalacji c.o.	-
4.	IS4	schemat technologiczny pompy ciepła	-
5.	IS5	rzut piwnicy - technologia pompy ciepła	1:50

Zał. 1 Zestawienie materiałów - instalacja c.o.

Zał. 2 Pompa ciepła – obliczenia wraz z zestawieniem materiałów

1 Podstawa opracowania

1.1 Dane ogólne

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy biurem architektonicznym, a Inwestorem.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne:

- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami,
- Ustawę z dnia 07.06.2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72 poz. 747),

oraz przepisy wykonawcze:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8 poz. 70),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 (Dz. U. Nr 124 poz. 1030) w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 (Dz. U. Nr 109 poz. 719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Polskie Normy.

1.2 Materiały wyjściowe

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane opracowane przez biuro architektoniczne,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- katalogi urządzeń.

1.3 Parametry sprawności energetycznej instalacji

Minimalne sprawności energetyczne dla projektowanych systemów instalacyjnych przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno - użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej i podyktowane są dbałością o zminimalizowanie zużywanej przez budynki nieodnawialnej energii pierwotnej.

1.4 Poziom hałasu od urządzeń.

Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku oraz innych urządzeń w budynku i poza budynkiem (średni poziom dźwięku A- przy hałasie ustalonym lub równoważny poziom dźwięku A - przy hałasie nieustalonym) nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych w poniższej tabeli oraz wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

Rodzaj pomieszczenia	Poziom dźwięku dB(A)
Biura	40
Sale konferencyjne, sale szkoleniowe	35
Pomieszczenie socjalne	45

Toalety	45
Pomieszczenia techniczne	65*

* dopuszczalny, maksymalny poziom dźwięku A, w odległości 1m od urządzenia.

Dopuszczalny poziom dźwięku dB(A) w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi nie będzie przekraczać wartości podanych w aktualnej Polskiej Normie dot. dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach. Dopuszczalne wartości hałasu na stanowiskach pracy będą zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy oraz PN-N-01307 „Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy”.

Dopuszczalny poziom hałasu emitowanego na zewnątrz wyrażony równoważnym poziomem dźwięku w dB określa aktualne Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku i wynosi 55 dB w porze dnia oraz 45 dB w porach nocnych (na granicy nieruchomości) oraz 65 dB(A) w odległości 1m od centrali wentylacyjnej oraz czerpni i wyrzutni powietrza.

2 Bilans ciepło-wentylacyjny

2.1 Parametry powietrza

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach przyjęto wg §134 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Według PN-82/B-02403 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy (III strefa klimatyczna) wynoszą: -20°C, ϕ 100%,

Według PN-76/B-03420 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata (II strefa klimatyczna) wynoszą: +30°C, ϕ 45%,

3 Rozwiązania projektowe

3.1 Centralne ogrzewanie

Projektuje się ogrzewanie wodne niskoparametrowe o temperaturze obliczeniowej czynnika t_z/t_p 60/45°C, zasilanie instalacji w układzie zamkniętym, pompowe.

Źródło ciepła – projektowana pompa ciepła typu split powietrze-woda o mocy 22 kW, wspomagana przez istniejący kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania, o mocy 107 kW, sterowanie pogodowe. Pompa ciepła pracować będzie na potrzeby c.o. i znajdować w wydzielonym pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnicy.

Bilans zapotrzebowania ciepła został sporządzony w oparciu o program OZC; z przedstawieniem zestawienia strat ciepła dla poszczególnych pomieszczeń. Zapotrzebowanie na ciepło dla budynku przedszkola wynosi 22 kW.

3.1.1 Instalacja C.O. grzejnikowa

Źródłem dla c.o. będzie projektowana pompa ciepła typu split powietrze-woda o mocy 22 kW, wspomagana przez istniejący kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania, o mocy 107 kW, sterowanie pogodowe.

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania wodną z rozdziałem dolnym, dwururową o parametrach czynnika grzewczego 60/45°C wykonaną w systemie rozdzielaczowym. Zapotrzebowanie mocy cieplnej podana w części rysunkowej.

Instalację c.o. wykonać z rur wielowarstwowych z umiejscowioną pośrodku przekroju rurą aluminiową zgrzewaną na zakładkę łączonych poprzez zaprasowanie. Do łączenia stosować kształtki systemowe zaprasowywane o profilu dostosowanym do łączenia z rurami za pomocą szcęk zaciskowych typu U. Zastosowano średnice w zakresie 16x2,0 – 32x3,0 mm. Połączenia

rur z armaturą lub punktami poboru wykonać za pomocą kształtek systemowych jw. wyposażonych w gwint, uszczelniać taśmą teflonową.

Celem zapewnienia kompensacji wydłużeń termicznych należy przewidzieć punkty stałe w rozstawie co 10 m. Przez punkt stały rozumiemy tu uchwyt zblokowany dwoma kształtkami.

Pomiędzy punktami stałymi montujemy podpory przesuwne w rozstawie:

de 16 – 1,2 m

de 20 – 1,3 m

de 25 – 1,5 m

de 32 – 1,6 m

Rury rozprowadzające (zasilające i powrotne) od rozdzielaczy do grzejników należy prowadzić w warstwie izolacji w posadzce. Rurociągi podejściowe do grzejników należy ukryć w warstwach posadzkowych oraz w bruzdach wykonanych w ścianach. Podejścia wykonane w bruzdach należy zaizolować termicznie. Do grzejników podchodzić ze ścian poprzez śrubunki kątowe z możliwością nastawy oraz odcięcia grzejnika. Rury od pomieszczenia z pompą ciepłą do rozdzielaczy prowadzić w po wierzchu ścian i w przestrzeni sufitu podwieszanego, zgodnie z rzutami.

Grzejniki przyjęto płytowe standard z podłączeniem dolnym, stalowe. Każdy grzejnik posiada możliwość odcięcia go od instalacji poprzez zespoły przyłączeniowe. Regulacja hydrauliczna obiegów przy pomocy wbudowanych grzejnikowych zaworów termostatycznych. Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą głowic termostatycznych montowanych na grzejnikach, z zabezpieczeniem przed demontażem oraz zmianą nastawy. We wszystkich pomieszczeniach należy zamontować na grzejnikach osłony, ochraniające dzieci przed bezpośrednim kontaktem z elementem grzejnym.

W celu regulacji poszczególnych rozdzielaczy projektuje się na powrocie zawory równoważące. Na zasileniu przy rozdzielaczu umieścić zawory odcinające.

Odwodnienie i odpowietrzenie – odpowietrzenie instalacji na rozdzielaczach i w najwyższych punktach instalacji oraz zaworami odpowietrzającymi przy grzejnikach. Rurociągi należy uzbroić w odpowietrzniki automatyczne i zbiorniki odpowietrzające z ręcznym odpowietrzeniem w pomieszczeniu z pompą ciepłą.

Odwodnienie instalacji centralnie w pomieszczeniu z pompą ciepła lub przez grzejniki, wszystkie zakończone zaworem ze złączką do węża.

Instalację należy prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień. Na głównych ciągach instalacji wykonać punkty stałe P.S. oraz kompensacje U-kształtowe lub mieszkowe.

3.1.2 Próby i rozruch instalacji.

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

Wykonawca przeprowadzi próby hydrostatyczne na ciśnienie równe 1,5 ciśnienia roboczego ($p_r=3$ bar), lecz nie mniej niż 6,0 barów, z wyłączeniem pompy ciepła i bufora. Ponadto, jeśli wystąpi jakakolwiek wątpliwość, co do jakości i rodzaju materiału wykonawca przeprowadzi wszystkie dodatkowe próby, badania, które mogą ustalić przydatność i właściwości tego materiału.

3.2 Technologia pompy ciepła

3.2.1 Warunki ogólne

Punkt biwalentny alternatywny wyznaczono na -6°C . Oznacza to, że pompa ciepła do tej temperatury będzie starała się pokryć zapotrzebowanie na ciepło na cele c.o. Poniżej temperatury -6°C pokrycie strat ciepła przejmie istniejący kocioł gazowy. W przypadku, gdy pompa ciepła w rzeczywistych warunkach nie będzie zdolna do osiągnięcia założonego punktu biwalentnego należy go odpowiednio skorygować.

Pokrycie zapotrzebowania cieplnego do temp. -6°C realizowane będzie przy pomocy pompy ciepła powietrze-woda typu split o mocy 22 kW i maksymalnej temp. wody na zasilaniu 60°C . Pompa ta składa się z jednostki zewnętrznej umieszczonej na ścianie budynku oraz jednostki wewnętrznej zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym i pracuje pod czynnikiem chłodniczym R410A. Pompa ciepła wyposażona jest w moduł hydrauliczny zawierający m.in.:

- konsolę sterowniczą z elektroniczną programowalną regulacją pogodową,
- kondenser stanowiący płytowy wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej,
- o rozdzielacz hydrauliczny 40 litrów
- pompę obiegową c.o. o wskaźniku energochłonności $\text{EEI} < 0,23$ o wysokiej sprawności energetycznej,
- naczynie wzbiorcze o pojemności 10 litrów
- zawór bezpieczeństwa ustawiony na 0,3 MPa (3 bar).

Przy większych mrozach, pompa ciepła wspomagana będzie przez istniejący gazowy kocioł kondensacyjny o mocy 107 kW, znajdujący się w pomieszczeniu sąsiadującym z pomieszczeniem pompy ciepła. Kocioł posiada zawór bezpieczeństwa.

Rurociągi instalacji c.o. w pomieszczeniu z pompą ciepłą i rozprowadzenie w piwnicy aż do sufitu podwieszanego w budynku przedszkola zaprojektowano z rur stalowych czarnych średnich ze szwem, łączonych przez spawanie. Kompensacja wydłużeń termicznych - naturalna za pomocą kolan (zmian kierunku) tworzących kompensatory L- i Z-kształtowe. Wszelkie obejmy mocujące za wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężenia. Przed zamontowaniem armatury, każdy egzemplarz należy sprawdzić na szczelność oraz dokonać próbnego otwarcia i zamknięcia. Do pomiaru ciśnień i temperatur zamontować termometry oraz manometry o odpowiednich zakresach.

Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe.

W najwyższych punktach rurociągów zamontować automatyczne odpowietrzniki pływakowe z zaworem stopowym, natomiast w najniższych zawory spustowe.

Rurociągi instalacji wody zimnej w obrębie kotłowni wykonać z rur stalowych ocynkowanych, łączonych z wykorzystaniem kształtek gwintowanych.

Rurociągi kanalizacji sanitarnej kotłowni wykonać z rur polipropylenowych PP-HT, a rurociąg tłoczny z rur polietylenowych PE.

Rurociągi z czynnikiem chłodniczym wykonać z rur miedzianych.

Minimalna odległość rurociągów wodnych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m. Odległość zewnętrznej ścianki przewodu nie izolowanego lub izolowanego cieplnie od przegród budowlanych wynosi 0,03 m dla przewodów do DN40 i 0,05 m dla przewodów powyżej DN40.

Przy przechodzeniu przewodów przez przegrody budowlane umieszczać przewody w tulejach ochronnych, stalowych o średnicy wewnętrznej większej o 4 mm od średnicy zewnętrznej przewodu i o długości większej o 10 mm do grubości przegrody budowlanej. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić materiałem plastycznym. Przejścia wszystkich rurociągów przez ściany i strop kotłowni należy wykonać w przepustach o odporności ogniowej takiej jak ściany kotłowni.

Do mocowania rur stosować uchwyty wykonane z materiałów niepalnych z przekładkami tłumiącymi drgania. Uchwyty mocujące powinny być mocowane przy pomocy stalowych kołków rozporowych o konstrukcji uwzględniającej materiał, z którego została wykonana przegroda budowlana. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach wynoszących: 1,5 m – dla średnic $15 \div 20$ mm, 2,0 m – dla średnic $25 \div 32$ mm, 2,5 m dla średnic $40 \div 50$ mm oraz 3,0 m dla średnic >50 mm.

Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej opracowania.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych niepalnych, uszczelnionych kitem trwale plastycznym.

3.2.2 Pompa ciepła

Źródłem dla c.o. będzie projektowana pompa ciepła typu split powietrze-woda o mocy 22 kW, wspomagana przez istniejący kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania, o mocy 107 kW, sterowanie pogodowe.

W części pomieszczenia technicznego, w którym znajdować się będzie pompa ciepła wysokość w świetle wynosić będzie 2,3 m, po uprzednim jego pogłębieniu.

W pomieszczeniu technicznym z pompą ciepła wentylację zapewni:

- projektowany kanał nawiewny typu Z o wymiarach (szer. x wys.) 150x150 mm, sprowadzony 30 cm nad poziom posadzki. Kratka nawiewna min. 2 m nad poziomem terenu.
- istniejący kanał wywiewny o wymiarach (szer. x wys.) 140x140 mm, umieszczony pod stropem pomieszczenia, wyprowadzony ponad dach budynku.

Pompa ciepła zabezpieczona jest przez wbudowany zawór bezpieczeństwa i naczynie przeponowe oraz posiada wbudowaną pompę obiegową.

Istniejący kocioł zabezpieczony jest zaworem bezpieczeństwa.

Obydwa źródła ciepła podawać będą czynnik na bufor ciepła, skąd zasilana będzie projektowana instalacja c.o.

Ruch czynnika w obiegu kotłowym i instalacyjnym wymuszany będzie przez elektroniczne pompy obiegowe.

Zabezpieczenie przed wzrostem objętości zładu na skutek jego podgrzania pełnić będzie naczynie przeponowe wzbiornicze.

Przed przyłączeniem pompy ciepła i kotła do instalacji grzewczej należy instalację dokładnie przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń i osadów. Uzupełnianie wody w zładzie instalacji projektuje się do przewodu powrotnego instalacji c.o. Woda do napełniania zładów i ich uzupełniania przygotowywana będzie w projektowanej stacji uzdatniania wody z filtrem wstępnym oraz stacji demineralizacji wody. Demineralizator posiada głowicę, w skład której wchodzi cyfrowy licznik wody, zawory odcinające, króciec spustowy, króćce manometru, zawór mieszający. Parametry wody dostosować do wymagań producenta pompy ciepła.

Z uwagi na brak grzejnika wodnego w pomieszczeniu technicznym z pompą ciepła, projektuje się grzejnik elektryczny o mocy 1,5 kW.

3.2.3 Zabezpieczenia antykorozyjne

W celu zabezpieczenia rurociągów stalowych przed korozją, przewody ze stali czarnej oczyścić do 2 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1/Ap1, a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie. W pierwszej kolejności należy dwukrotnie pomalować rurociągi farbą podkładową, syntetyczną, przeciwrdzewną, a następnie wykonać dwukrotną warstwę nawierzchniową używając emalii syntetycznej ogólnego zastosowania. Kolejne warstwy farby należy nanosić co 48 godzin. Dozór wykonania i technologia malowania wg PN-EN ISO 12944.

3.2.4 Aparatura kontrolno-pomiarowa i sterująca

Do doraźnej kontroli pracy układu przewidziano termometry proste i kątowe w tulei stalowej okrągłej oraz manometry tarczowe zwykłe. Praca kotłowni, pompy ciepła oraz obiegi grzewcze sterowane będą za pomocą automatyki pompy ciepła oraz automatyki kotłowej.

3.2.5 Płukanie instalacji, próby, uruchomienie

Po zakończeniu robót montażowych należy przeprowadzić płukanie instalacji wodą. Płukanie prowadzić do momentu, aż stężenie zanieczyszczeń będzie mniejsze niż 5,0 mg/dm³. Próby ciśnieniowe wykonać przed zaizolowaniem termicznym instalacji.

Rurociągi instalacji c.o. poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 0,6 MPa, zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych COBRTI INSTAL, zeszyt nr 6.

Rurociągi instalacji wodociągowej poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 0,9 MPa, zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych COBRTI INSTAL, zeszyt nr 7.

Przed wykonaniem próby na gorąco oraz przed zaizolowaniem, rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie.

Jednostkę zewnętrzną pompy ciepła mocować do ściany zewnętrznej budynku szkoły, uwzględniając obciążenie danego urządzenia. Do osuszenia instalacji chłodniczej należy stosować pompę zdolną do wytworzenia podciśnienia - 100,7 kPa. System przewodów cieczowych i gazowych należy opróżniać za pomocą pompy próżniowej przez ponad 2 godziny. Podciśnienie w układzie powinno wynosić

- 100,7 kPa. Układ należy pozostawić w takim stanie na ponad 1 godzinę, a następnie sprawdzić, czy wskazanie ciśnienia wzrosło. Jeśli ciśnienie wzrosło, to oznacza, że do układu dostała się wilgoć albo występują w nim nieszczelności. Jeśli istnieje prawdopodobieństwo, że w przewodach pozostała woda, po trwającym 2 godziny opróżnianiu układu należy wytworzyć w nim ciśnienie 0,05 MPa (przerwanie próżni), wpuszczając azot w stanie gazowym, a następnie ponownie opróżnić układ, włączając pompę próżniową na 1 godzinę i uzyskując podciśnienie – 100,7 kPa (osuszanie próżniowe). Jeśli w ciągu 2 godzin nie uda się uzyskać podciśnienia – 100,7 kPa, należy powtórzyć operację przerywania próżni i osuszania próżniowego. Następnie, po pozostawieniu układu w stanie podciśnienia na 1 godzinę, należy sprawdzić, czy wskazanie ciśnienia nie wzrosło. Test szczelności i osuszanie próżniowe należy przeprowadzać przez otwory serwisowe zaworów. Po zakończeniu testu szczelności i osuszania próżniowego przewody należy zaizolować. Dodawanie czynnika chłodniczego (R410A) musi zostać poprzedzone testem szczelności i osuszaniem próżniowym.

Do mocowania wszystkich rurociągów do przegród budowlanych należy wykorzystywać dostępne na rynku profesjonalne systemy zawieszek rurociągów.

3.2.6 Wytyczne branżowe

Instalacje elektryczne

Zasilanie urządzeń w pomieszczeniu z pompą ciepła wykonać z uwzględnieniem ich mocy i charakterem zasilania oraz zgodnie z DTR tych urządzeń.

- Zasiłić sterowniki pompy ciepła oraz wyprowadzić przewody zasilające - sterujące na pompy obiegowe oraz przewody do czujników temperatur.
- Wykonać oświetlenie sztuczne pomieszczenia z pompą ciepła zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65.
- Zasiłić grzejnik elektryczny o mocy 1,5 kW, 230V.
- Wykonać połączenia elektryczne sterownicze wg schematu technologicznego.
- Zaprojektować instalację uziemiającą konstrukcję kanałów wentylacyjnych i urządzeń.
- Przewidzieć w pomieszczeniu z pompą ciepła gniazda elektryczne 230 V.
- Wykonać oddzielny obwód elektryczny zasilający gniazdo 230 V stacji uzdatniania wody.
- Instalację elektryczną zaprojektować w wykonaniu szczelnym.

Zastosowany regulator pompy ciepła reaguje na warunki atmosferyczne (pogodowe) i będzie sterował pracą pompy obiegowej w zależności od temperatury zewnętrznej i temperatury na zasilaniu.

Montaż i uruchomienie instalacji należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie posiadającej certyfikat producenta pompy ciepła.

Wytyczne konstrukcyjno-budowlane

- Wymienić drzwi wejściowe do pomieszczenia z pompą ciepła – na EI30, niepalne, otwierane na zewnątrz, zaopatrzone w zamknięcie bezklamkowe od wewnątrz pomieszczenia, otwierające się z pomieszczenia pod naciskiem. Wymiary w świetle 90x200 cm.
- Wykonać otwory pod kanał wentylacji nawiewnej 15 x 15 cm.
- Przejścia przewodów przez ściany istniejącej kotłowni wykonać jako gazoszczelne w przepustach o odporności ogniowej EI60.
- Pogłębić część pomieszczenia o 31 cm, zgodnie z częścią rysunkową. Różnicę poziomów zniwelować z wykorzystaniem schodów modułowych.
- Wykonać fundament pod bufor o wys. 5 cm.

- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny posiadać klasę odporności wymaganą dla tych elementów (EI60).
- Wykonać w pomieszczeniu z pompą ciepła otwór w posadzce pod studnię schładzającą oraz kratki ściekowe.
- Wyrównać posadzkę warstwą 5 cm wylewki betonowej, położyć płytki ceramiczne ze spadkami w kierunku krtek. Ściany wyrównać i do wysokości 2 m pomalować lamperią olejną łatwo zmywalną, ściany ponad lamperią oraz sufit pomalować farbą emulsyjną.
- Jednostkę zewnętrzną pompy ciepła umieścić na stalowej konstrukcji wsporczej do ściany zewnętrznej budynku szkoły, uwzględniając obciążenie danego urządzenia.

4 Materiał, wykonanie instalacji

4.1 Instalacje rurowe grzewcze

Instalacje centralnego ogrzewania wykonać z rur wielowarstwowych typu PERT/Al/PERT z umiejscowioną pośrodku przekroju rurą aluminiową zgrzewaną na zakładkę łączonych poprzez zaprasowanie.

4.2 Instalacje rurowe pompy ciepła

Rurociągi wody grzewczej instalacji c.o. w obrębie pomieszczenia z pompą ciepła oraz odcinek od pompy ciepła do sufitu podwieszanego w budynku przedszkola należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem, walcowanych na gorąco, o sprawdzonej wytrzymałości wg PN 80/H-74219 lub ze szwem. Rurociągi te łączyć przez spawanie gazowe i prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień. Rurociągi podporać na wspornikach przy ścianie lub suficie albo mocować na specjalnej konstrukcji ze stali profilowanej, umocowanej na betonowej posadzce. Odległości między podporami powinny wynosić: 1,5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm, 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm oraz 2,5 m dla średnic 40÷50 mm. Najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć, a najniższe odwodnić.

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń i wytycznymi Inwestora. Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory odcinające kulowe.

4.3 Izolacje termiczne.

Całość instalacji C.O., wody zimnej musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnikiem przewodności cieplnej $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$. Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · 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 poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Preferowana izolacja prefabrykowana z pianki polietylenowej – dla średnic poniżej DN32 oraz izolacja z prefabrykowanej wełny mineralnej w płaszczu ochronnym z folii aluminiowej dla średnic pozostałych.

4.4 Przejścia przez przegrody ppoż.

1. Wszystkie przejścia przewodów instalacji wentylacji oraz rurociągów w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.
2. Dla zabezpieczeń przejść przez przegrody wydzielenia ogniowego kanałów wentylacyjnych stosować przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie elementu oddzielenia przeciwpożarowego – w przypadku występowania takich przejść.
3. Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, obudować elementami o odporności ogniowej EI wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tej strefy – w przypadku występowania takich przejść.
4. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.
5. Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego rurami stalowymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną
6. W przypadku poprowadzenia rur palnych poprzez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami ppoż. montowanymi z każdej strony ściany oddzielenia p.poż.
7. Dla rur palnych o mniejszej średnicy niż 32 mm, należy stosować ogniochronną pęczniącą masę uszczelniającą o odpowiedniej klasie odporności ogniowej. Masę tę można łączyć z zaprawą ogniochronną.
8. W przypadku prowadzenia rur z np. PVC, PP, PE o średnicach zewnętrznych od 32 do 200 mm i grubościach ścianek od 1,8 do 11,8 mm można stosować również kasety ogniochronne służące do uszczelniania przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych w ścianach i stropach wykonanych z cegły pełnej, dziurawki, z betonu zwykłego lub z gazobetonu o grubości nie mniejszej niż 10 cm w przypadku ścian oraz 15 cm w przypadku stropów. Przejścia instalacyjne rur z tworzyw sztucznych uszczelnione kasetami ogniochronnymi spełniają wymagania klasy odporności ogniowej. W przypadku przejść w stropach i ścianach o wymaganej gazo- i dymoszczelności przestrzeń między rurami a ścianami otworu powinna być przed założeniem kaset dokładnie wypełniona zaprawą cementową.

Zabezpieczenia te należy stosować w przypadku występowania przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego.

5 Wymagania dla podpór i zawiesi.

5.1 Wymagania ogólne.

Wszystkie podparcia rur powinny spełniać wymagania niniejszych warunków technicznych.

Rurociągi mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych.

Wytrzymałość podpory ustala się w oparciu o ciężar rury, ciężar przenoszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych.

Rurociągi należy podpierać stosując, gdzie to jest możliwe, kombinacje podpór o wspólnej wysokości.

Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim. Podpory podlegają zatwierdzeniu przez projektanta instalacji i inspektora nadzoru.

5.2 Materiał.

Wszystkie podpory i wieszaki dla rur o temperaturze do 350°C należy wykonać ze stali węglowej gatunków handlowych o granicy plastyczności minimum 85N/m² przy 350°C. Części podpory lub wieszaka spawane bezpośrednio do rur ze stali stopowej, nierdzewnej lub z metali nieżelaznych powinny być zrobione z tego samego materiału co sam rurociąg. Wykonawca dostarcza materiał do wykonania i zainstalowania wszystkich podparć rur.

Wszystkie śruby „U” oraz śruby i nakrętki do podpór rurociągów powinny mieć pokrycie galwaniczne, zgodne z PN.

5.3 Wykonawstwo.

Podparcia rur mają być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi i PN. Prefabrykowane podpory rurowe powinny mieć właściwe etykiety z numerem podpory.

Przed wykonaniem należy sprawdzić na miejscu i jeżeli to niezbędne poprawić wymiary podpór.

Wszystkie spawania, jeżeli nie podano inaczej, należy wykonać elektrycznie spoiną 5mm.

Spawanie stali stopowych mają wykonywać wykwalifikowani spawacze.

Wszystkie gwinty powinny być metryczne, chyba że wskazano inaczej.

5.4 Wykończenia.

Po spawaniu wszystkie spoiny należy oczyścić szczotką stalową i śrutować dla usunięcia szlaku i rozprysków po spawaniu.

Podparcia wykonane ze stali węglowej należy przygotować, zagruntować i pomalować jak następuje.

Małe elementy oczyścić ręcznie, z jedną warstwą gruntu i jedną warstwą zewnętrzną wykańczającą.

W razie konieczności ponownego spawania – usunąć farbę.

Po spawaniu powierzchnie pomalować ponownie tym samym kolorem/farbą co istniejącą.

5.5 Uwagi montażowe.

Powierzchnie oparcia stalowych podpór ślizgowych należy oczyścić szczotką i przez śrutowanie, a przy zakładaniu posmarować obficie smarem grafitowym.

Podpory typu „but” spawa się do rury po ostatecznym ustawieniu jej odległości i wysokości.

Tam gdzie to możliwe, należy unikać spawania butów do elementów podparcia, należy preferować połączenia skręcane śrubami.

Materiały jak drewno i liny mogą być używane jako tymczasowe podparcia, w czasie montażu.

5.6 Rozstaw zawiesi i podpór.

Odległości między podporami instalacji rurowych powinny wynosić: 1,5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm, 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm, 2,5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm.

Odległości między podporami instalacji kanałowych (wentylacyjnych) powinny wynosić nie więcej niż 150mm od każdego kołnierza, pomiędzy kolejnymi podporami nie więcej niż 2 m.

5.7 Otwory rewizyjne.

Otwory rewizyjne mają umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wielkość i lokalizacje otworów należy dopasować do przyjętej technologii, które będą dostępne także po zakończeniu inwestycji.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie może 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 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. Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron),
- b) klapy pożarowe (z jednej strony),
- c) nagrzewnice (z dwóch stron)
- d) tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony),
- e) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron),
- f) filtry (z dwóch stron),
- g) wentylatory przewodowe (z dwóch stron),
- h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron)

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

5.8 Klapy przeciwpożarowe.

Przeciwpożarowe klapy odcinające dobrać odpowiednio do klasy odporności ogniowej elementu oddzielenia ppoż., podanego w projekcie architektonicznym. Dobrane zabezpieczenia ppoż. są uwalnianie pod wpływem elementu topikowego.

6 Próby i rozruch instalacji.

6.1 Wymagania ogólne.

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

Kontrola Wykonawcy ma we wszystkich przypadkach obejmować wykonanie lub spowodowanie wykonania wszystkich potrzebnych pomiarów i zapisów dla ustalenia odpowiedzialności i przydatności materiałów, oraz do upewnienia się, że wykonywana fabrykacja jest całkowicie zgodna z wymaganiami odpowiednich przepisów, praw i warunków technicznych.

Wykonawca dostarczy kopie wszystkich dokumentów dotyczących materiałów poddanych przez Wykonawcę kontroli, świadectwa kontroli i raporty kontroli rutynowych.

W każdym przypadku powinny być one przesłane do Inspektora (cztery kopie w ciągu sześciu dni) po wykonaniu kontroli przez Wykonawcę.

Wykonawca przeprowadza próby hydrostatyczne. Ponadto, jeśli wystąpi jakakolwiek wątpliwość, co do jakości i rodzaju materiału wykonawca przeprowadzi wszystkie dodatkowe próby, badania, które mogą ustalić przydatność i właściwości tego materiału.

6.2 Ogólne warunki wykonania prób.

Próby przeprowadza Wykonawca w ścisłej współpracy z Inspektorem Nadzoru.

Harmonogram robót ma być uzgodniony przed rozpoczęciem pracy.

Wymagane jest, aby sprzęt i/lub instalacje były kontrolowane i testowane jak tylko będą dostępne do tego celu.

Wykonawca zawiadamia z wyprzedzeniem wszystkie strony uczestniczące próbach. Personel Wykonawcy ma być w pełni zaznajomiony z rodzajem wyposażenia, jaki ma testować. Próby należy wykonać z precyzją i zgodnie z przepisami i praktyką zdefiniowaną przez przedstawiciela Inwestora – Inspektora. Narzędzia, sprzęt i urządzenia do prób dostarcza Wykonawca. Przed rozpoczęciem prób Wykonawca przedkłada Inspektorowi spis sprzętu do prób w celu zatwierdzenia. Cały sprzęt do prób ma być w dobrym stanie. Przetestowanie sprzętu odbywa się według wskazówek producenta. Przed rozpoczęciem prób należy uzyskać zgodę Inspektora na ich procedurę. Wykonawca zapewni, że będą spełnione wszystkie lokalne, ustawowe i inne wymagania bezpieczeństwa i że jego personel jest całkowicie zaznajomiony z tymi wymaganiami. Wykonawca sporządzi protokoły wszystkich prób. Podpisana kopia każdego protokołu zostaje przedłożona Inspektorowi.

6.3 Bezpieczeństwo

Wykonawca podejmie wszelkie środki dla zapewnienia, że próby zostaną wykonane w sposób zgodny z przepisami bezpieczeństwa.

6.4 Próby ciśnieniowe / płukanie.

Rozdział niniejszy opisuje przemywanie i próby ciśnieniowe, jakie muszą być przeprowadzone na instalacji będącej w budowie dla zapewnienia czystości i wytrzymałości mechanicznej oraz szczelności rur.

Wykonawca przygotuje procedurę płukania i prób dla wszystkich instalacji rurowych wchodzących w zakres Robót. Procedura ma podawać, które ciągi rur zostaną sprawdzone w każdej z prób oraz wartość ciśnienia próbnego. Procedurę należy przedłożyć Inspektorowi do zatwierdzenia na co najmniej dwa tygodnie przed planowanym rozpoczęciem prób ciśnieniowych. Podczas prób ciśnieniowych należy podjąć odpowiednie środki zapobiegawcze, poprzez otwieranie odpowietrzeń lub równoważnych, dla uniknięcia nadmiernego wzrostu ciśnienia w urządzeniach nie biorących udziału w próbie, oraz aby zapobiec uszkodzeniu wszystkich urządzeń, tym poddawanych próbom i pozostałym.

Należy także unikać przypadkowego wytworzenia próżni przy opróżnianiu instalacji z wody, po próbie.

Nie należy przeprowadzać prób hydrostatycznych w przypadku złych warunków pogodowych, które mogą wpłynąć na odczyty pomiarowe, a także kiedy temperatura wody w rurociągach i osprzęcie poddanym próbom będzie niższa niż 5°C, chyba że Inspektor wyrazi na to zgodę.

Nie należy wykonywać prób hydrostatycznych zanim płukanie instalacji nie odbędzie się w sposób zadowalający dla klienta.

Inspektor zostanie powiadomiony o gotowości Wykonawcy do podjęcia prób, ze wskazaniem, które odcinki przewodów i wyposażenia będą im poddane.

W odcinkach rur przeznaczonych do prób zostanie wytworzone wymagane ciśnienie, które zostanie utrzymane przez około jedną godzinę, aby sprawdzić szczelność przewodów zanim zostanie rozpoczęta ich kontrola szczegółowa. Wstępna kontrola odcinków rur i oprzyrządowania zostanie przeprowadzona przez Wykonawcę, a wszystkie wykryte przecieki i usterki mają być usunięte. Następnie ciśnienie ma zostać utrzymane (lub przywrócone i zachowane przez godzinę, jeśli zostało usunięte podczas napraw) na czas dostatecznie długi, aby Inspektor mógł przeprowadzić kontrolę przecieków i innych usterek na wszystkich odcinkach linii.

Przedstawiciel Inspektora doloży starań, aby pilnie podjąć i zakończyć tę kontrolę, i dokonać odbioru tych linii, które pozytywnie przeszły ogólne próby ciśnieniowe, tak żeby nie opóźniać okresu konstrukcyjnego.

Po każdej próbie hydrostatycznej cały układ rur i wyposażenia ma być całkowicie opróżniony przez Wykonawcę.

W razie wykrycia podczas prób potrzeby jakichkolwiek napraw lub wymian, Wykonawca niezwłocznie przeprowadzi takie naprawy. Ogólne próby ciśnieniowe danej jednostki nie będą

uważane za zakończone, dopóki usunięcie usterek i wymiany nie zostaną potwierdzone ponownymi próbami, zadawalającymi dla Inspektora.

6.5 Przyrządy i sprzęt do prób.

Wykonawca zapewni sprzęt potrzebny do prób ciśnieniowych wszystkich przewodów. Są to sprężarki powietrza, zawory, oprzyrządowanie do prób ciśnieniowych, filtry, zaślepki, pokrywy, siatki itp.

Wykonawca dostarczy także elementy szpulowe, ślepe kołnierze, śruby i uszczelki potrzebne do prób.

6.6 Rury poddawane próbom i procedura prób.

Wszystkie przewody układu po zamontowaniu mają być poddane próbie ciśnieniowej przeprowadzanej przez Wykonawcę w obecności przedstawiciela Inspektora wg następującej procedury.

Tam gdzie ciśnienie hydrostatyczne wewnątrz naczynia ciśnienia nie jest tak wysokie, że spowoduje uszkodzenie innego osprzętu w poddanej próbie instalacji, naczynie należy zaślepić i wyizolować z instalacji poddanej próbie.

Tam, gdzie wymagane ciśnienie próbne nie przekracza ciśnienia próbnego przypisanego urządzeniom podłączonym do tej instalacji to rury i urządzenia są poddawane jednocześnie próbie na określone ciśnienie.

Tam, gdzie ciśnienie próbne odcinka rur jest większe od ciśnienia próbnego stosowanego do dla urządzeń podłączonych do tego odcinka, to takie podłączone urządzenie (z wyjątkiem pomp, dmuchaw, sprężarek i turbin) może być poddane próbie wodą o ciśnieniu równym ciśnieniu przewidzianym dla niego. Jeśli dany odcinek rurociągu nie ma zaworu odcinającego tuż przy takim podłączonym urządzeniu, a Inspektor uznał za właściwe dokonanie prób wszystkich części tego układu na pełne ciśnienie, Wykonawca zaślepi rurę sąsiadującą bezpośrednio z takim przyłączonym urządzeniem i przetestuje wszystkie części tej linii na pełne ciśnienie. Zaślepki trzeba także założyć na wszystkich podłączeniach do pomp, turbin, dmuchaw i sprężarek, z wyjątkiem miejsc gdzie zawory odcinające są umieszczone w bezpośrednim sąsiedztwie takiego urządzenia; w takim przypadku należy założyć zawory odpowietrzające.

Szklą wodowskazowe i wszystkie inne wystawione na działanie ciśnienia części przyrządów (z wyjątkiem wspomnianych poniżej) powinny zostać włączone do próby hydrostatycznej urządzeń lub rurociągów, do których są podłączone i przetestowane przy tym samym ciśnieniu chyba, że to ciśnienie spowodowałoby uszkodzenie tych przyrządów.

Mierniki i przetworniki ciśnienia, przepływomierze wraz z przewodami rurowymi, łączącymi te przyrządy z zaworem blokowym instalacji lub z podstawowym układem rurowym, nie powinny być włączone do tej próby hydrostatycznej.

W specjalnych przypadkach, kiedy uzgodnione zostanie, że budowa jakichś części lub części układu rur powoduje, że próba hydrostatyczna jest niewykonalna, można dla tych części lub części układu rur próbę hydrostatyczną próbą pneumatyczną.

Procedury stosowane w przeprowadzaniu takich prób podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora.

Zawory odciażające i rozrywalne membrany nie są poddawane ogólnej próbie ciśnienia.

Wszystkie zakładane przed próbą uszczelki, pakunki i śruby mają być takie same, co w gotowej instalacji, z wyjątkiem uszczelki kołnierzy zwężek pomiarowych i włączów, które należy ponownie otwierać, oraz z wyjątkiem połączeń tymczasowych.

Wszystkie podpory rur mają być kompletne i znajdować się na docelowych miejscach przed rozpoczęciem prób.

Wszystkie zawory w układzie poddanym próbom mają być otwarte. Jeśli zawór ulokowany jest na końcu rury, powinien być zaślepiiony lub zakorkowany.

Wyposażenie ruchome powinno być usunięte na czas próby.

Przyrządy pomiarowe należy przygotować do próby hydrostatycznej w następujący sposób:

- oprawki termometrów założyć po płukaniu, ale przed próbą,
- kryzy pomiarowe założyć przed próbą,

- manometry założyć po płukaniu, ale przed próbą,
- wszystkie przewody ciśnieniowe do mierników i przetworników ciśnienia muszą zostać odłączone od przyrządów przed próbą. Przed ponownym podłączeniem przewody te i zawory służące do ich odcięcia należy dokładnie przepłukać,
- zawory sterujące i mierniki różnicy ciśnień założyć po próbie.

6.7 Próba ciśnieniowa powietrzem.

Rurociągi, których nie można poddawać próbie hydrostatycznej, do urządzeń, powinny być badane pod ciśnieniem powietrza lub innym dopuszczonym gazem technicznym.

Powietrze do prób powinno mieć temperaturę punktu rosy -25°C .

Rury należy poddać ciśnieniu przewidzianemu w warunkach technicznych dla przewodów rurowych.

Podczas próby powietrznej wszystkie złączki, spoiny i inne połączenia należy sprawdzić na przecieki stosując odpowiedni system wykrywania przecieków, zatwierdzony przez Inspektora.

7 Wymagania i zalecenia.

Wymagania BHP

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP dotyczących montażu instalacji na wysokości oraz pracy urządzeniach pod napięciem elektrycznym.

Wymagania higieniczno – sanitarne

Projektowana instalacja spełnia warunki wymagane przez obowiązujące przepisy sanitarne. Pomieszczenia techniczne nie są przeznaczone na stały pobyt ludzi.

Wymagania w zakresie montażu rozruchu, odbioru instalacji i eksploatacji

Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i DTR urządzeń i zastosowanych materiałów. Rozruch kompleksowy powinien nastąpić po zakończeniu montażu instalacji w budynku. Do odbioru technicznego należy przystąpić po wykonaniu instalacji i zgłoszeniu gotowości do odbioru. Odbiór obejmuje sprawdzenie kompletności wyposażenia i prawidłowości działania instalacji. Sprawdzenie działania obejmuje po wielogodzinnej pracy próbnej z zasady następujące czynności:

- sprawdzenie wartości temp. i ciśnienia w instalacjach wodnych i wentylacyjnych, ich zgodności z projektem, wymaganiami zastosowanych materiałów i urządzeń
- porównanie wartości zmierzonych z danymi wyszczególnionymi w zamówieniu urządzeń kontrolę działania urządzeń regulacyjny
- sprawdzenie wartości zadziałania wszelkich urządzeń zabezpieczających i pomiarowych oraz ich poprawnego montażu
- sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia urządzeń napełniających i spustowych z uwagi na ich łatwy dostęp.

Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych w projekcie jest właściwa jej eksploatacja. Urządzenia są przystosowane do pracy automatycznej w ograniczonym zakresie, zatem niezbędny jest fachowy nadzór nad instalacjami podczas eksploatacji. Do utrzymania gotowości eksploatacyjnej instalacje i muszą być poddawane regularnej konserwacji. Obsługa i konserwacja powinny wykonywane przez personel z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi zgodnie z obsługi użytkownika oraz dokumentacjami urządzeń i użytych materiałów.

Należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- szczelność połączeń rurociągów i urządzeń,
- kontrolę pracy urządzeń w tym wszelkich zabezpieczeń,
- kontrolę temperatur i ciśnienia mediów z uwagi na dopuszczalne parametry wytrzymałościowe wbudowanych materiałów i urządzeń,
- sprawdzenie prowadzenia książki obsługi.

Wszelkie niezgodności należy bezwzględnie zgłaszać odpowiednim służbom nadzoru zakładowego.

Próba szczelności.

Próby szczelności wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe rozdział 6.

Próby szczelności kanałów wentylacyjnych wykonać dla kl. A.

Wykonawca podejmie wszelkie środki dla zapewnienia, że próby zostaną wykonane w sposób zgodny z przepisami bezpieczeństwa.

8 Wytyczne branżowe

8.1 Budowlano-konstrukcyjne

- wykonać otwory w dachu, stropie i ścianach do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych
- w drzwiach do pomieszczeń w których zaprojektowano instalację wentylacji wywiewnej należy zamontować kratki kontaktowe o przekroju minimum 220 cm²,
- zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;
- przejścia pod fundamentami wykonać w tulejach osłonowych.

8.2 Elektryczne

- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń,
- wykonać instalację uziemiającą urządzenia m.in. centrale wentylacyjne.

9 Uwagi końcowe

Wszystkie roboty prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.

Realizację robót prowadzić:

- zgodnie z niniejszym projektem
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.
- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.

W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem.

Nie wyklucza się innego prowadzenia przewodów i kanałów po konsultacji z projektantem.

Każdorazowo projekt wymaga adaptacji do warunków lokalnych przez uprawnionego projektanta. Użyte w dokumentacji projektowej znaki towarowe materiałów i urządzeń należy traktować jako rozwiązania techniczne umożliwiające realizację pozostałych elementów obiektu oraz opracowanie niniejszego projektu. Mogą one być zastąpione innymi rozwiązaniami technicznymi, materiałami i urządzeniami o równoważnych lub lepszych parametrach, pod warunkiem wykonania i przedstawienia projektantowi oraz inwestorowi obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zmiany. Konieczne jest również dostosowanie pozostałych elementów obiektu, związanych z zastosowanymi zamiennikami, bez utraty przewidzianego standardu obiektu i jakości planowanych do wykonania robót.

10 Obszar oddziaływania obiektu

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie obszar oddziaływania projektowanej BUDOWY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA WRAZ Z POMPĄ CIEPŁA W BUDYNKU PRZEDSZKOLA W ZEDERMANIE mieści się w granicach działek 306/2 i 306/1 i nie oddziałuje na sąsiednie działki.