

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA

I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

AKTUALIZACJA W ZAKRESIE SPECYFIKACJI DOTYCZĄCEJ
BRANŻY SANITARNEJ -ST14

Inwestycja: **TERMOMODERNIZACJA I PRZEBUDOWA
BUDYNKU PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO**

Inwestor: **GMINA ŁOBŻENICA**
UL. SIKORSKIEGO 7
89-310 ŁOBŻENICA

Lokalizacja: **DZ. NR 499, ŁOBŻENICA**

Opracował:

mgr inż. Piotr Boczan

Nakło nad Notecią, wrzesień 2020

ST 14 Prace instalacyjne – instalacje sanitarne (CPV 45230000-8, CPV 45332300-3, CPV 45331100-7, CPV 39715210-2, CPV 45331200-8)

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wentylacji mechanicznej, instalacji c.w.u. opartej na pompie ciepła, płukania chemicznego i regulacji instalacji centralnego ogrzewania związanych z termomodernizacją i przebudową budynku przedszkola w Łobżenicy przy ulicy Stefana Batorego 5

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

1.3.1 Roboty związane z wykonaniem wentylacji (CPV 45331200-8):

- Montaż centrali wentylacyjnej nawiewno - wywiewnej z wymiennikiem glikolowym z regulatorem prędkości obrotowej,
- Montaż centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej dachowej,
- Montaż automatyki sterującej centrale,
- Montaż wentylatorów dachowych,
- Montaż kanałów wentylacyjnych wraz z osprzętem,
- Rozruch central i regulacja układu.
- Przebudowa instalacji c.o. - instalowanie zaworów podpionowych i termostatycznych przygrzejnikowych (CPV 45331100-7 instalowanie centralnego ogrzewania)
- Chemiczne płukanie i regulacja instalacji c.o. (CPV 50720000-8 – usługi w zakresie napraw i konserwacji centralnego ogrzewania)

1.4.Określenia podstawowe

uzdatnianie powietrza - procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza,

ogrzewanie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury,

filtracja powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych

filtr powietrza-zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych,

nagrzewnica powietrza - przeponowy wymiennik ciepła przeznaczony do ogrzewania powietrza

centrala wentylacyjna - zestawienie zespołów i urządzeń dobranych do realizacji planowanych funkcji uzdatnienia i do tłoczenia powietrza, obecnie najczęściej wykonywanych w postaci prefabrykowanych modułów o jednakowych przekrojach dla danej wielkości centrali,

czerpnia wentylacyjna - element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne,

wentylacja pomieszczenia- wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego i wprowadzenie powietrza zewnętrznego,

rozprowadzenie powietrza - przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni, lub z tej przestrzeni wywiew na ogół z zastosowaniem przewodów

rozdział powietrza w pomieszczeniu - rozprowadzenie powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem **nawiewników** i **wywiewników**, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w **strefie przebywania ludzi** ,

niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego - strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego, w tym zapewnienia odczucia świeżości powietrza, odprowadzenia zapachów ludzkiego ciała i utrzymania na normalnym poziomie zawartości tlenu i dwutlenku węgla;

krotność wymiany powietrza, liczba wymian powietrza - liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia,

powietrze zewnętrzne - powietrze atmosferyczne czerpane na zewnątrz obiektu,

powietrze uzdatnione - powietrze poddane jednemu lub kilku procesom uzdatniania,

powietrze wewnętrzne - powietrze znajdujące się wewnątrz pomieszczenia lub w klimatyzowanej przestrzeni, **cyrkulacja powietrza** - naturalne lub wymuszone przemieszczanie powietrza w pomieszczeniu, **powietrze nawiewane** - powietrze wprowadzane przez nawiewniki do pomieszczenia wentylowanego, **powietrze wywiewane** - powietrze wewnętrzne odprowadzane z pomieszczenia wentylowanego, **powietrze wyrzutowe** - całość powietrza wywiewanego odprowadzana do atmosfery,

wentylacja miejscowa - wentylacja polegająca na wymianie powietrza w określonej przestrzeni w pomieszczeniu, w obrębie stanowiska pracy lub urządzenia technologicznego,

wywiew miejscowy - odciąganie zanieczyszczonego powietrza z miejsca powstawania lub wydzielania się zanieczyszczeń,

wentylacja nawiewna - wentylacja polegająca na doprowadzaniu powietrza do pomieszczenia,

wentylacja wywiewna - wentylacja polegająca na odprowadzaniu powietrza z pomieszczenia,

czerpnia wentylacyjna - element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne,

wyrzutnia wentylacyjna - element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz,

przewód wentylacyjny - element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze,

wskaźnik nieszczelności przewodów - Wielkość charakteryzująca szczelność przewodów danej instalacji lub jej części, określana wzorem

$$f = V_n / A$$

w którym:

f - wskaźnik nieszczelności przewodów, w metrach sześciennych na metr kwadratowy razy godzina,

V_n - łączny objętościowy strumień przepływu powietrza płynącego przez nieszczelności, w metrach sześciennych na godzinę,

A - łączna powierzchnia ścian wszystkich badanych przewodów danej instalacji lub jej części, w metrach kwadratowych.

Klasa jakości przewodów wentylacyjnych charakteryzująca się nieprzekroczeniem określonej wartości wskaźnika nieszczelności przy danej różnicy ciśnień między wnętrzem przewodów a otoczeniem.

przepustnica - zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu,

tłumik akustyczny - element wbudowany w urządzenie lub w przewód mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów,

nawiewnik - element lub zespół, przez który powietrze napływa do wentylowanej przestrzeni,

wywiewnik - element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni,

otwór wentylacyjny - otwór wyposażony w obudowę lub nie, wykonany w przegrodzie przestrzeni wentylowanej mający na celu zapewnienie przepływu powietrza między pomieszczeniami,

okap - element instalacji odciągu miejscowego umieszczony bezpośrednio nad źródłem wydzielania zanieczyszczeń powietrza,

pompa ciepła – maszyna cieplna wymuszająca przepływ ciepła z obszaru o niższej temperaturze do obszaru o wyższej temperaturze.

Bufor ciepłej wody - zbiornik podłączony w systemie grzewczym. Jego zadaniem jest zwiększanie pojemności wody w układzie.

Zasobnik c.w.u. – podgrzewacz c.w.u.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z projektem, specyfikacją oraz zaleceniami inspektora nadzoru.

2. Materiały

Do wykonania poszczególnych instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych dopuszczone do stosowania w instalacjach sanitarnych i oznaczone znakiem „B” lub „CE” zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r. Dz.U. 92 poz. 881) oraz rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzanych do obrotu z dnia 2.09.2009r. Dz.U. 144 poz. 1182).

2.1. Centrale wentylacyjne

Centrala dachowa

a) centrala nawiewno - wywiewna dachowa z filtrem, nagrzewnicą elektryczną, wentylatorem i tłumieniem z AKP, z falownikiem, , wymiary sekcji nawiewnej: ok. LxBxH -1,856x0,961x0,670m M=ok174kg,V=3200m³/h, H=200Pa, Q=24 KW, N=54 KW/400V, wymiary sekcji wyciągowej: ok. LxBxH -1,490x0,961x0,670m M=ok.174kg,V=3200m³/h

Centrala dachowa przeznaczona jest do obróbki powietrza w celu zapewnienia wentylacji z funkcją filtrowania powietrza, nagrzewania od -20 do +25 °C, tłoczenia i tłumienia. Centrala dachowa składa się z jednego lub kilku wielofunkcyjnych bloków zbudowanych na bazie szkieletu z profili aluminiowych oraz płyt osłonowych stałych i płyt rewizyjnych (drzwi i płyty zdejmowane). Każdy blok centrali jest osadzony na niedemontowalnej ramie o wys.120 mm. Panele osłonowe wykonane są z blachy zewnętrznej pokrytej obustronnie warstwą alucynku i z blachy wewnętrznej ocynkowanej. Przestrzeń między blachami wypełniona jest niepalną wełną mineralną zapewniającą odpowiednią izolację termiczną i tłumienie akustyczne. Grubość izolacji wynosi 50 mm. Wszystkie funkcje obróbki powietrza realizowane przez centralę znakowane są za pomocą symboli graficznych umieszczonych na płytach rewizyjnych i osłonowych od strony obsługowej. Wielopłaszczyznowe przeciwbieżnie przepustnice regulacyjno-odcinające montowane są wewnątrz bloków w miejscach wlotów i wylotów powietrza montowane są połączenia elastyczne lub w przypadku central dachowe wyrzutnie i czerpnie. Centrale produkowane są w wykonaniu lewym i prawym. Strony wykonania określa się zależności od kierunku przepływu powietrza w stosunku do strony obsługi (płyty inspekcyjne, króćce wymienników itp.).

2.2 Urządzenia filtro-wentylacyjne

dla pomieszczenia kuchni przewidziano okap ze stali nierdzewnej (AISI304) o wymiarach 4200x2600x540-3 i wydajności wyciągowej 315-3060m³/h.

2.3 Automatyka sterująca central

Centrale należy zamontować z zestawami automatyki (tory kablowe, oświetlenie, wyłącznik serwisowy wprowadzone są fabrycznie do centrali). AKP zapewnia utrzymanie stałej, ustawionej, temperatury w pomieszczeniu. Układ zawiera funkcje:

-Nastawa temperatury lub zmiana parametrów regulatora- moduł sterujący montowany na ścinanie w pomieszczeniu z: klawiaturą, wyświetlaczem LCD, przyciskiem zmiany trybu pracy regulatora.

Nastawa temperatury dla danych układu należy uzgodnić z Użytkownikiem.

-Zabezpieczenie nagrzewnicy.

Temperatura graniczna termostatu ustawiona na $+6^{\circ}\text{C}$ -
Sterowanie przepustnic siłownikami ze sprężyną powrotną;

Włącz-wyłącz sterowanie On/Off

Sterowanie przepustnicą by-passu (0-10V) praca ciągła

Zasilanie siłowników 24V prądu,

-Sygnalizacje strony zabrudzenia filtra-presostaty różnicowe zakres nastaw 20-300Pa. Nastawa dla filtra max 250 Pa.

Presostaty montowane fabrycznie we wnętrzu centrali.

-Sygnalizacje awarii pracy wentylatora-

Presostat różnicowy zakres nastaw 100-1000Pa.

Nastawa dla każdego układu indywidualna uzależniona od sprężu wentylatora -Utrzymanie minimalnej temperatury w czasie czuwania. -Rozdzielnica zasilająco- sterująca

Rozdzielnica do sterowania układu (nawiew-wywiew) wyposażona w programator tygodniowy z możliwością nastaw okresu pracy i czuwania, system dobowy i tygodniowy.

Zasilanie szafki 3x400V z rozdzielnic głównej wyposażonej w wyłącznik główny z zabezpieczeniem różnicowym obwodów.

Wszystkie elementy sterowania i sygnalizacji tablic i szaf sterowniczych należy wyposażyć w tabliczki określające ich funkcje.

2.4 Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej

2.4.1 prostokątne typu A/I o :

a) obwodzie do 1000 mm

b) obwodzie do 1400 mm

c) obwodzie do 1800 mm

d) obwodzie do 4400 mm

Przewody wentylacyjne blaszane należy wykonywać z blach lub taśm stalowych ocynkowanych

-Blachy i taśmy ocynkowane. Do wykonywania przewodów wentylacyjnych używa się cienkościennej blachy walcowanej na zimno lub na gorąco. Stosowanie w produkcji blach o minimalnych grubościach możliwe jest wyłącznie z równoczesnym stosowaniem technologii usztywnień płaszcza zapewniającej wymaganą sztywność i szczelność oraz nieobniżającej warunków przepływu powietrza i akustyki przewodów. Połączenia blach w przewodach prostokątnych należy wykonywać zamkami blacharskimi na zakładkę. Przewody powinny być z materiałów niepalnych lub co najmniej trudno zapalnych, stawiać mały opór dla przepływu powietrza, być szczelne i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, mieć dobry wygląd zewnętrzny.

Zasadnicze części - prostki i kształtki - sieci przewodów wentylacyjnych można zestawić w następujących grupach :

- prostki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego oraz długości,

- dyfuzory (zwężki) stanowiące przejście z przekroju kołowego na kołowy, z kołowego na prostokątny lub z prostokątnego na prostokątny lub z prostokątnego na prostokątny o danych średnicach (mniejszej i większej) lub wymiarach przekrojów oraz wysokości; dyfuzory mogą być osiowe proste lub ukośne.
- kolana
- łuki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego, o danym promieniu krzywizny, kącie zmiany kierunku
- odsadzki, czyli połączenia dwóch półłuków,
- trójniki o danych średnicach lub wymiarach przekrojów poprzecznych przewodu głównego, przełotu i odgałęzienia, o danej długości korpusu, o danym kącie zbieżności ścianek korpusu i kącie odgałęzienia.

Materiał i sposób wykonania poszczególnych części przewodów wentylacyjnych powinny zapewniać łatwość ich montażu i konserwacji. Mocowanie akcesoriów dodatkowych lub elementów usztywniających powinno być wykonane metodami nie niszczącymi powłoki ochronnej.

Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą ugiąć się więcej niż o 20mm. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Przy produkcji maszynowej przewody i kształtki o przekroju prostokątnym o obwodzie do około 700 mm wykonuje się z jednym szwem na rożnym kątowym o obwodzie 700-1400 mm - z dwoma szwami kątowymi położonymi na przeciwnych narożnikach, a przy obwodzie większym od 1400 mm – z czterema szwami kątowymi. Dla trójników kąt między przewodem głównym i odgałęzieniem może wynosić 15, 30, 45, 60 lub 90°. Promień krzywizny łuków przyjmuje się równy 1,5 do 2,0 średnic przewodu kołowego lub 1,5 do 2,0 szerokości boku, którego płaszczyźnie występuje zagięcie przewodu. Długość odcinków przewodów wykonanych z blachy stalowej określona jest warunkami ich transportu lecz nie dłuższa niż 2m. Ścianki przewodów blaszanych nie mogą mieć widocznych załamań i wgnieceń. Przewody wentylacyjne blaszane należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi. Przewody muszą być wykonane z materiału o odpowiedniej jakości, zgodnie z projektem. Zmian dotyczących materiału można dokonać jedynie za zgodą projektanta i Inwestora.

Poszczególne prostki, kształtki i inne elementy przewodów znakuje się farbą szybko schnącą, aby ułatwić ich kompletowanie na miejscu montażu. Znakowanie elementów należy przeprowadzać bardzo starannie i czytelnie, aby znaki i symbole zachowały się w czasie transportu, składowania i montażu. Przed wysłaniem na miejsce montażu przygotowane w warsztacie elementy podlegają dokładnemu sprawdzeniu i dopasowaniu tak, aby uniknąć trudności przy łączeniu ich w trakcie montażu. Wymiary elementów sprawdza się korzystając z szablonu lub przez wstępne skompletowanie odcinków instalacji.

2.4.2 Przewody elastyczne kołowe izolowane

- a) o średnicy 125 mm,

Przewody elastyczne są lekkie, elastyczne, niepalne i zastosowano je do łączenia elementów w stropach podwieszonych. Przewody elastyczne izolowane termicznie zbudowane są z kilku warstw folii aluminiowej wzmocnionej z drutu stalowego, izolowanego włóknem szklanym o grubości 25mm z folią aluminiową na zewnątrz.

2.4.3 Izolacja

Izolacja z wełny mineralnej na folii aluminiowej, kanałów o przekroju prostokątnym

- a) grubości 40 mm –wszystkie kanały wentylacyjne
- b) grubości 80 mm-od czerpni powietrza do central
- c) izolacja z wełny mineralnej grubości 100 mm, kanałów o przekroju prostokątnym- przewody łączące centralę na dachu
- d) Płaszcz ochronny z blachy kwasoodpornej dla izolacji
- e) Izolacja z wełny mineralnej grubości 40 mm na folii aluminiowej, kanałów o przekroju kołowym

2.5 Kratki wentylacyjne

Kratki wentylacyjne służą do nawiewania i wywiewania powietrza w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Przewiduje się stosownie kratki wentylacyjnych:

- jako wywiewne jednorzędowe z przepustnicą,
- jako nawiewne, dwurzędowe z przepustnicą,

Kratki wentylacyjne składają się z profili aluminiowych, z których wykonana jest ramka i kierownice, łączników narożnych oraz tulejek nylonowych dla osadzenia czopów kierownic w ramkach. Powierzchnie obudowy oraz kierownic nie mogą wykazywać wgnieceń i uszkodzeń mechanicznych. Wykończone powierzchnie elementów kratki powinny być gładkie, bez pęcherzy, odprysków i złuszczeń oraz zacieków. Powinny być pakowane w sposób zapewniający przed uszkodzeniami mechanicznymi. Kratki wentylacyjne należy przechowywać w opakowaniu z tektury falistej w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

2.6 Przepustnice

Przepustnice składają się z korpusu wykonanego z profilowanej blachy stalowej czarnej. Poszczególne części przepustnicy powinny być zabezpieczone przed korozją przez producenta. Przepustnice należy pakować w kartony i należy je przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi. Przepustnice wielopłaszczyznowe na wlocie świeżego powietrza są zamontowane wewnątrz centrali przed filtrem wstępnym. W

trakcie pracy centrali koła zębate napędu łopat przepustnic ulegają przyspieszonemu zabrudzeniu w zależności od stopnia zanieczyszczenia zasysanego przez centrale powietrza. Nadmierne zabrudzenie kół zębatych i łopat powoduje ciężką pracę przepustnicy, a w skrajnych przypadkach całkowite unieruchomienie jej. W celu zapewnienia prawidłowej pracy przepustnic należy częściej niż inne podzespoły centrali poddawać kontroli i zabiegom konserwacyjnym. Po stwierdzeniu nadmiernego zabrudzenia i ciężkiej pracy przepustnicy należy oczyścić przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub przedmuchać sprężonym powietrzem koła zębate i ich łożyskowanie. Jeżeli te zabiegi nie przyniosą spodziewanego efektu przepustnic należy umyć wodą pod ciśnieniem z dodatkiem środków myjących.

2.7 Nawiewniki

Nawiewnik wirowo promieniowy ze skrzynką rozprężną. Nawiewnik wykonany z blachy stalowej, malowanej (kolor do uzgodnienia). Skrzynka rozprężna z blachy ocynkowanej wysokości < 260 mm

Max różnica temp. $\Delta t = +5^{\circ}\text{C}$,

2.8 Wywiewniki wirowo promieniowe ze skrzynką rozprężną, Wysokość skrzynki rozprężnej < 260 mm

2.9 Tłumik akustyczny prostokątny za centralami nawiewnymi – sekcje tłumiące

Są dostarczane z centralami nawiewnymi.

2.10 Tłumik akustyczny kołowy przed wentylatorami dachowymi wywiewnymi

Dobrano tłumiki $l = 1000$ mm

2.11 Nawietrzak podokienny

Nawietrzak ma od wewnątrz możliwość regulacji otwarcia. Nawietrzak wykonany jest z tworzywa, w komplecie z teleskopową rurą, zaworem, siatką przeciw owadom, kratką zewnętrzną.

2.12 Czerpnia ścienna prostokątna, typu A

Czerpnia wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej-obudowa, żaluzje, listwy.

2.13 Podstawa dachowa prostokątna, typu A

Podstawa dachowa typ A o przekroju prostokątnym wykonana z blachy stalowej, kołnierz z kątownika, zabezpieczona antykorozyjnie.

2.14 Podstawa dachowa kołowa o typu B

Podstawa dachowa stanowi element nośny wentylatora dachowego. Może być zastąpiona podstawą tłumiącą zakupioną wraz z wentylatorem dachowym. Wykonane z laminatu poliestrowo-szklanego w kolorze wywietrzaka

2.15 Pompa ciepła

Powietrzna, 2-sprężarkowa, uniwersalna, pompa ciepła do montażu zewnętrznego ze sterownikiem przeznaczona do ogrzewania. Maks. temperatura zasilania 65°C. Maks. moc grzewcza 14,7 kW, współczynnik wydajności COP do 3,5, znamionowy pobór mocy 4,4 kW. Króćce przyłączeniowe górnego źródła ciepła: GZ 1 1/4". Napięcie zasilania 3/N/PE ~400 V, 50 Hz. Kolor obudowy białe aluminium. Charakteryzuje się cichą pracą dzięki zastosowaniu innowacyjnych wentylatorów. Wysokowydajny parownik zapewnia wysokie współczynniki efektywności COP. Energooszczędne odszranianie odbywa się poprzez odwrócenie obiegu. Podwyższona temperatura zasilania (do 65°C) umożliwia pracę również w połączeniu z ogrzewaniem grzejnikowym. Dwie sprężarki umożliwiają redukcję mocy przy obciążeniu częściowym.

2.16 Bufor

Uniwersalny wolnostojący zbiornik buforowy o pojemności 200 l. Izolacja poliuretanowa minimalizuje straty postojowe (zastosowanie obejmuje ogrzewanie i chłodzenie). Wyposażony w tuleje 3 x 1 1/2" do grzałek zanurzeniowych, złącza wody grzewczej 1 1/4" oraz 3 regulowane nóżki.

2.17 zasobnik c.w.u.

Wolnostojący, stalowy, emaliowany wewnątrz zasobnik c.w.u. z czujnikiem temperatury o pojemności nominalnej 500 l (poj. użytkowa 430 l) i powierzchni wymiany ciepła 5,7 m² dla wydajności przesyłowej do ok. 30 kW. Wyposażony w anodę ochronną, czujnik temperatury do podłączenia do sterownika pompy ciepła oraz 3 nóżki. Skuteczna izolacja poliuretanowa minimalizuje straty postojowe (straty w trybie gotowości ok. 3,3 kWh/24h). Przyłącze ciepła 1 1/4", przyłącze c.w.u. 1", gwint zewnętrzny, przyłącze cyrkulacji 3/4", kołnierz TK150/DN 110. Dopuszczalne ciśnienie robocze 10 barów. Kolor biały.

2.18 Grzałka

Grzałka do podgrzewania i termicznej dezynfekcji przeznaczona do zasobników c.w.u. . Wyposażona w regulator temperatury (ustawiany w zakresie 30-80°C), ogranicznik temperatury bezpieczeństwa. Długość nieogrzewana 105 mm, średnica 185 mm. Moc grzewcza 4 kW, napięcie zasilania 3/N/PE ~400 V, 50 Hz, głębokość zanurzenia 360 mm, kołnierz TK150/8.

2.19 Pompa obiegowa

Elektronicznie regulowana pompa bezdławnicowa (DN 32). Możliwość stosowania w systemach ogrzewania oraz w obiegach dolnego źródła ciepła. Zakres temperatur przetłaczanego czynnika od -10°C do +95°C, zakres temperatur pracy od -10°C do +40°C. Maksymalna wysokość podnoszenia 10 m przy strumieniu objętościowym 3 m³/h. Maksymalny przepływ 8,5 m³/h przy wysokości podnoszenia 3,4 m. Tryb regulacji: stała prędkość (stopnie 1-3), Δp-c lub Δp-v. Zbiorcza sygnalizacja awarii .

3. SPRZĘT

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości oraz być dostosowany do przyjętych przez wykonawcę technologii montażu. Sprzęt używany do realizacji musi być zaakceptowany przez Inwestora.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych. Zaleca się dostarczenie elementów wentylacyjnych i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów. Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów. Do transportu służą dźwigi lub wózki widłowe.

5. Magazynowanie materiałów

5.1 Magazynowanie central i innych urządzeń powiązanych

Centrale na miejsce montażu dostarczane są w postaci zmontowanych, oddzielnych bloków lub na specjalne zamówienie, w paczkach przeznaczonych do złożenia centrali na obiekcie. Każdy blok dostarczany w całości zabezpieczony jest na czas transportu folią i styropianowymi narożnikami dystansowymi. Rozładowanie ze środka transportu i transport na placu budowy powinien odbywać się przy pomocy wózka windowego lub dźwigu. Wszelkie uszkodzenia wynikłe z niewłaściwego sposobu transportu i rozładunku nie są objęte gwarancją i roszczenia z tego tytułu należy kierować do spedytora.

Urządzenia należy składować w pomieszczeniach w których:

- maksymalna wilgotność względna powietrza nie przekracza 80% przy temperaturze 20• C
- temperatura otoczenia kształtuje się w granicach od -20• C do + 30• C
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz substancje chemiczne działające korodująco na elementy konstrukcji i wyposażenia urządzeń

5.2 Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt oraz uzbrojenie otworów, nie wymagają opakowań i mogą być składowane pod zadaszonymi pomieszczeniami z wyjątkiem:

- śrub i nakrętek, które wymagają opakowania skrzyniowego,
- farb i lakierów oraz olejów, wymagających transportu w beczkach lub bańkach stalowych,
- krętek wentylacyjnych, nawiewników itp. wymagających opakowań kartonowych,
- aparatury kontrolno-pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych.

6. WYKONANIE ROBÓT

6.1. Projekt organizacji robót i harmonogram

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonywaniem wentylacji mechanicznej w Budynku Przedszkola Publicznego w Łobżenicy. Harmonogram sporządzony przez wykonawcę winien zawierać wszystkie niezbędne elementy robót związane z wykonaniem zakresu robót zawartych w niniejszej ST. Zastosowane w projekcie wykonawczym rozwiązania techniczne, przyjęte materiały, armatura i urządzenia muszą zawierać atesty.

6.2 Roboty przygotowawcze

- wytyczenie trasy przewodów na ścianach budynków,
- wykonanie otworów w ścianach i stropach na trasie kanałów wentylacyjnych,
- wykonanie fundamentów i konstrukcji wsporczych
- konstrukcje wsporcze na dachu pod centrale dachową powinna być wykonana przed ustawieniem centrali,
- miejsca, w których mają być ustawione lub zawieszone elementy wyposażenia instalacji powinny być otynkowane.

Obiekt budowlany powinien być przygotowany do rozpoczęcia montażu instalacji wentylacyjnych:

- w przegrodach budowlanych powinny być pozostawione otwory o wymiarach o około 0,6 m większych od gabarytowych wymiarów urządzeń lub ich części dla umożliwienia transportu tych elementów na miejsca montażu, jeśli wymiary otworów okiennych i drzwiowych w przegrodach są za małe,
- w wentylatorni powinny być przygotowane konstrukcje wsporcze pod urządzenia, ścianki działowe otynkowane,
- stropy międzypiętrowe, podesty i biegi klatek schodowych, a także, ściany w węzłach sanitarnych powinny być wykonane,
- otwory w przegrodach budowlanych przeznaczone do osadzenia w nich lub przeprowadzenia przez nie elementów urządzenia wentylacyjnego bądź osadzenia w nich wsporników pod te elementy powinny być gotowe (wykute),
- w stropach powinny być zabetonowane odcinki prętów lub płaskowników o odpowiedniej długości i grubości dla zamocowania przewodów blaszanych,
- pomieszczenia wentylatorowni powinny być otynkowane,
- sieć elektryczna powinna być doprowadzona do miejsc wykonywania prac wymagających posługiwanie się narzędziami o napędzie elektrycznym,
- dostęp do wszystkich miejsc prowadzenia prac montażowych i oświetlenie miejsc pracy powinien być zapewniony,
- budynek w okresie jesienno-zimowym powinien być ocieplony,
- pomieszczenia dla personelu i na warsztat powinny być wydzielone, a także miejsca do składowania przewodów i urządzeń wentylacyjnych. Przystąpić do montażu instalacji wentylacji technologicznej można wtedy, gdy jest już ustawione wyposażenie technologiczne i są zmontowane urządzenia transportu wewnętrznego oraz gdy są ustawione rusztowania i pomosty wzdłuż projektowanej sieci przewodów położonej w górnych częściach pomieszczeń,

- stropy, na których mają być montowane centrale klimatyzacyjne, filtry, agregaty chłodnicze, powinny być sprawdzone obliczeniowo, a przed rozpoczęciem robót spisany protokół stwierdzający, że strop odpowiada wymaganiom urządzenia.
- pomieszczenia, z których mają być zawieszone lub ustawione zespoły ogrzewczo-wentylacyjne ściennie, kanały, komory, wentylatory, klimatyzatory itp., powinny być otynkowane i pobiałkowane po osadzeniu wsporników,
- otwory w przegrodach budowlanych przeznaczone do osadzania w nich lub przeprowadzania urządzeń

wentylacyjnych (nawietrzaki, wywietrzaki, czerpnie, wyrzutnie, kanały itp.), powinny być o 50 mm większe niż odpowiednie wymiary urządzenia,

- wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otynkowane. Otwory w ścianach konstrukcyjnych, a przy wymiarach większych również i w ścianach działowych, powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzenia,
- jeżeli po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych wykonywane są dalsze roboty budowlano-montażowe i wykończeniowe mogące spowodować uszkodzenie urządzeń wentylacyjnych, należy urządzenia odpowiednio zabezpieczyć.

6.3 Montaż

6.3.1 Centrale

Centrala powinna być usytuowana w miejscu posadowienia w sposób umożliwiający podłączenie instalacji (kanały wentylacyjne, rurociągi, tory kablowe) dla prowadzenia sprawnego montażu, eksploatacji i serwisu central należy zachować minimalne odległości między stroną obsługi a istniejącymi w miejscu montażu stałymi elementami zabudowy (podpory, rurociągi itp.).

Dla nagrzewnicy, wymiennika glikolowego zalecaną odległością jest szerokość centrali „B” zwiększona o 150 mm. W przypadku sekcji, filtrów i wentylatora należy zachować odległość 0,9 x szerokość centrali „B”. W przestrzeni obsługowej dopuszcza się zamontowanie instalacji, rurociągów konstrukcji wsporczych jedynie w sposób umożliwiający łatwy demontaż, montaż na czas obsług i serwisowej, napraw i remontów. Po wypoziomowaniu (ułatwiają to poziomice zamontowane w ramach bloków), przed zakotwieniem centrali na miejscu posadowienia należy skrócić i ze sobą poszczególne bloki central w kolejności zgodnej z rysunkiem gabarytowym załączonym w dokumentach centrali. Miejsca styku profili szkieletów bloków, przed skróceniem należy okleić uszczelką gumową dostarczaną razem z centralą.

Centrala dachowa

Centrala powinna być usytuowana na specjalnie przygotowanej konstrukcji stalowej. Konstrukcja stalowa musi być wypoziomowana i powinna mieć wystarczającą wytrzymałość by utrzymać centralę. Wysokość konstrukcji musi uwzględniać zamontowanie syfonu odprowadzającego skropliny z tacy ociekowej.

6.3.2 Przewody wentylacyjne

Wyszczególnienie robót:

- a) obsadzenie podpór,
- b) przyklejenie podkładek amortyzacyjnych z płyty gumowej do konstrukcji wsporczych,
- c) ułożenie przewodów na podporach z ewentualnym skracaniem ich i zamocowaniem luźnych kołnierzy,
- d) założenie i dopasowanie uszczeltek,
- e) skrócenie śrubami połączeń kołnierzowych.

Elementy instalacji muszą być montowane zgodnie z dokumentacją techniczną i technologią wykonawcy. Każde odstępstwo od projektu powoduje zmianę charakterystyki instalacji wentylacyjnej i ma bezpośredni wpływ na efekt jej pracy. Samowolne wprowadzanie zmian lub modyfikacji do projektu jest niedopuszczalne. Przerobienia lub zamianę jakiegokolwiek elementu instalacji w trakcie montażu można dokonywać jedynie w porozumieniu z projektantem i użytkownikiem, tj. w przypadkach adaptacji urządzeń lub części instalacji do nowych warunków pracy (nowa technologia, reorganizacja zakładu lub zmiany w projekcie budowlanym). Przy montażu przewodów konieczne jest przestrzeganie zgodności z projektem co do rodzaju materiału i wymiarów. Przewody należy montować w sposób trwały i prawidłowy pod względem technicznym. Przewody powinny być prowadzone równoległe przy ścianach, a wtedy, gdy to jest możliwe, należy ukryć je za podciągami czy słupem, w przestrzeni między ściankami działowymi lub nad podwieszonym sufitem. Przed montażem przewody należy starannie oczyścić z zewnątrz i wewnątrz.

Połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5 mm należy wykonać na zamek blacharski. Przy grubości większej niż 1,5 mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne. Przewody izoluje się termicznie. Do izolacji przewodów prostokątnych wykorzystuje się izolację z wełny mineralnej z folią aluminiową. Przewody wentylacyjne uzbraja się w urządzenia regulujące przepływ powietrza, takie jak przepustnice. Trzpienie osi obrotu tych wszystkich urządzeń powinny być wyprowadzone na zewnątrz i zaopatrzone we wskaźniki położenia elementu zamykającego. Pierwszą czynnością przy montażu sieci przewodów blaszanych jest skompletowanie i sprawdzenie wymiarów oraz jakości wszystkich składowych części. Następnie usuwa się ewentualne uszkodzenia lub wgniecenia powstałe w czasie transportu. Jeśli montażu nie przeprowadza się od razu, to składowanie części sieci przewodów należy tak zorganizować, by uniknąć ich uszkodzenia czy niszczenia w czasie wykonywania prac budowlanych. W przegrodach budowlanych powinny być już wcześniej przygotowane otwory do przeprowadzenia przez nie przewodów wentylacyjnych. Jeśli otworów nie wykonano, to należy je przekuć. Podobnie należy przygotować otwory do zamocowania podpór lub podwieszeń przewodów. Szczególne znaczenie przy montażu przewodów ma przestrzeganie dokładności oraz ścisłej zgodności z projektem rozmieszczenia w pionie i w poziomie przewodów wentylacyjnych oraz przejść przez konstrukcję budowlaną. Najmniejsze bowiem naruszenie projektowanych wymiarów może poważnie zakłócić realizację projektu budowlanego i architektonicznego danego pomieszczenia lub zespołu pomieszczeń.

Przewody wentylacyjne zamocowuje się na podwieszeniach i podporach. Przewody prowadzone w pobliżu ścian opiera się na wspornikach zamocowanych w ścianie. Wsporniki nie powinny podpieierać przewodów w miejscu ich połączenia. Przewody biegnące w znacznej odległości od ścian lub prowadzone pod sufitem opiera się na podwieszeniach, przewody pionowe prowadzone w pobliżu ścian zamocowuje się za pomocą uchwytów zakotwionych w ścianie. Podparcia i podwieszenia przewodów muszą być wykonane w sposób trwały i sztywny. Wsporniki i wieszaki powinny usztywniać przewody. Niedopuszczalne jest pozostawienie szczelin między podporą lub podwieszeniem a ścianką przewodu. Dla odgałęzień sieci przewodów o długości większej od 1,0 m wykonuje się osobne podwieszenia lub podpory. Zawieszenie i przymocowanie przewodów do ścian i konstrukcji budowlanych powinno być wykonane zgodnie z projektem montażowym. Usytuowanie i sposób zamocowania przewodu zależy od jego przekroju, konfiguracji, przebiegu w stosunku do ścian, stropów i innych przewodów i rurociągów. Należy zawsze pamiętać o zachowaniu odległości manipulacyjnych, umożliwiających dostęp do kołnierzy dla skręcania śrub. Odległość między punktami zawieszenia lub podparcia poziomych przewodów średnicy lub o mniejszym boku do 400 mm powinna wynosić najwyżej 4 m, zaś przy przekroczeniu wymiaru 400 mm - najwyżej 3 m. Pionowe przewody należy mocować w odległości 3 m, lecz równocześnie w granicach jednej kondygnacji należy wykonać dwa punkty zamocowania. Odległości między punktami podparcia lub zawieszenia powinny być, jednakowe. Jeśli przy swobodnym zawieszeniu przewodu długość wieszaka przekracza 1,5 m, to co drugie zawieszenie powinno być podwójne w kształcie litery V, aby w ten sposób uzyskać większą sztywność zamocowania przewodu.

Układanie przewodów można rozpocząć wtedy, gdy zostały wykonane tynki ścian i sufitów oraz gdy zostały zamocowane podwieszenia i podpory. Aby skrócić czas trwania prac wykonywanych na rusztowaniach, elementy przewodów łączy się ze sobą w większe zestawy na poziomie podłogi. Wymiary tych zestawów ograniczone są warunkami miejscowymi oraz udźwignięm urządzeń pomocniczych transportu pionowego. Należy zadbać o to, by w trakcie podnoszenia przewodów na miejsce montażu nie zaczepiały one o konstrukcję budowlaną. Poszczególne części sieci przewodów wentylacyjnych należy łączyć ze sobą w taki sposób, aby połączenia były szczelne i łatwe w demontażu. Zależnie od kształtu przekroju łączonych przewodów kołnierze mogą być kołowe (okrągłe) lub prostokątne; mogą być luźno nałożone na przewód lub do niego przyspawane, mogą być wykonane z bednarki (płaskowników) lub kątowników. Wymiarem charakterystycznym kołnierzy są wymiary wewnętrzne, które odpowiadają poprzecznym wymiarom zewnętrznym przewodów i kształtek. Kołnierze kołowe (okrągłe) określa się podając średnicę wewnętrzną d , średnicę okręgu z otworami lub liczbę otworów dla śrub łączących. Połączenia między poszczególnymi zestawami przewodów powinny być rozbieralne i dlatęgo na ich końcach montuje się zawsze kołnierze łączące.

Przy wykonywaniu kołnierzy łączących na miejscu montażu trzeba pamiętać, że dla ułatwienia nasadzania ich na przewód rozmiar kołnierza musi być większy od zewnętrznego wymiaru przewodu o około 2 mm. Dla zapewnienia szczelności połączenia między kołnierzami umieszcza się podkładki-uszczelki o grubości ok. 3-5 mm. Powinny one całą powierzchnią ściśle przylegać do kołnierzy. Należy dbać o to, by uszczelki nie wystawały do środka przewodów, gdyż wtedy zakłócają przepływ powietrza; należy także pamiętać, by przechodziły za otwory śrubowe, tzn. by śruby ściskające kołnierze przechodziły także przez otwory w uszczelkach. Połączenia kołnierzowe nie mogą się znajdować w przejściach przez przegrody budowlane (w grubości ścian, stropów). Także wszystkie urządzenia regulujące przepływ powietrza powinny być montowane w miejscach łatwo dostępnych i poza przegrodami budowlanymi. Wszystkie przewody, poza wyjątkami wskazanymi w projekcie, wykonuje się prostoliniowo. Przewody poziome należy dokładnie poziomować.

Do połączeń przewodów zaleca się stosowanie ramek z profili blaszanych szerokości: 20mm, 30mm, 40mm.

Do połączeń przewodów wentylacyjnych z urządzeniami wchodzącymi w skład sieci przewodów o przekroju prostokątnym należy stosować ramki połączeniowe z profili giętych z blachy lub kątownika szerokości:

-30 mm dla boków przewodu do 2000 mm

Przewody sieci odciągów miejscowych montuje się po zakończeniu montażu wyposażenia technologicznego. Przewody instalacji odciągów miejscowych muszą być wykonywane i montowane jako całkowicie szczelne ciągi spoiną na (hermetyczne). Są to przewody o przekroju kołowym, spawane szwem ciągłym, wykonywane z blachy o grubości 1,5mm.

Przewody o kołowym przekroju poprzecznym są wykonywane z blachy 0,5-1,0 mm w zakresie średnic od 80 do 1000 mm, a przewody o prostokątnym przekroju poprzecznym - z blachy o grubości 0,5-2,0 mm w zakresie wymiarów od 100x100 do 1500x1500 mm. Ścianki przewodów o szerokości większej od 425 mm są kopertowane. Kanały wentylacyjne powinny być szczelne. Klasa szczelności typ A o normalnej szczelności tj. max. dopuszczalne wartości wskaźnika nieszczelności „f” w zależności od różnicy ciśnień między wnętrzem przewodu a otoczeniem wynoszą: $4\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ dla zładów wentylacyjnych bufetu szatni oraz $5\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ dla sali konferencyjnej i hali technologicznej. Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej. Połączenia kołnierzowe kanałów należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby. Skręcenie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby. Powierzchnia kołnierzy powinna być gładka bez zadziorów i innych defektów. Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe. Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach. Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającemu na nią odcinka kanału

wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją. Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubości ściany lub stropu. Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami niezależnie od tego czy są one zakończone wywietrzakami, czy daszkami. Kanały wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, powinny być obudowane płytami gipsowo-kartonowymi o klasie odporności ogniowej 30min.

Prace montażowe mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych pracowników

6.3.3 Kratki wentylacyjne

Montaż ramki możliwy jest bezpośrednio do przewodu wentylacyjnego blachowkrętami lub nitami jednostronnymi albo do muru przy użyciu „wąsów montażowych”.

Kratka montowana jest wewnątrz ramki za pośrednictwem specjalnych zamków śrubowych. Kierownice przepustnicy przestawiane są za pomocą mechanizmu obracanego śrubokrętem z zewnętrznej strony kratki. Wyszczególnienie robót:

- a) założenie i dopasowanie uszczelki,
- b) ustawienie ramy w przewodzie z wypoziomowaniem,
- c) wywiercenie otworów w płaszczu przewodu,
- d) przykręcenie ramy wkrętami do przewodu,

6.3.4 Przepustnice

Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odległości od kolan lub odgałęzień:

- dwóch średnic równoważnych - przepustnice wielopłaszczyznowe o współbieżnym ruchu łopat,
- jednej średnicy równoważnej - przepustnice wielopłaszczyznowe o przeciwbieżnym ruchu łopat.

Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego przepustnicy. Przepustnice przy centralach są sterowane automatycznie siłownikami.

6.3.5 Nawiewniki

Nawiewniki montowane są w stropie podwieszonym w panelu o wym. 0,6x0,6 m. Skrzynka przyłączną posiada wewnętrzną izolację akustyczną i wyposażona jest w przepustnicę regulacyjną.

6.3.6 Tłumiki

Tłumiki akustyczne powinny być usytuowane w pobliżu wentylatora wg. Projektu.

6.3.7 Nawietrzaki

Nawietrzaki podokienne powinny być montowane pod parapetami okien w otworach ścian zewnętrznych nad grzejnikami centralnego ogrzewania. Usytuowanie nawietrzaka powinno umożliwić swobodne nastawienie pokrętką przesłony regulującej strumień napływającego powietrza.

6.3.8 Czerpnie

Czerpnie ściennie usytuować na wysokości co najmniej 2,3 m nad poziomem terenu wg projektu. Zaleca się stosowanie czerpni na ścianach od strony północnej.

6.3.9 Wyrzutnie

Wyszczególnienie robót:

- założenie i dopasowanie uszczelek,
- ustawienie wyrzutni,
- skręcenie śrubami połączeń kołnierzowych, -
obsadzenie zaczerwów linek naciągowych, -założenie
linek naciągowych ze ściągaczami śrubowymi.

Usytuowanie wyrzutni powinno zapewnić usuwanie do atmosfery zużytego powietrza w sposób jak najmniej uciążliwy dla otoczenia. Wyrzutnie wentylacyjne usytuowano na dachu, w miejscach nie osłoniętych i przewiewnych. Wyrzutnie dachowe powietrza niezapylonego powinny być wyprowadzone na wysokość 0,3 m ponad linię łączącą najwyższe punkty przeszkód, a przy braku przeszkód, na wysokość co najmniej 0,4 m ponad połacią dachu budynku; za przeszkodę uważa się wystającą część budynku, świetliki itp. znajdujące się w odległości poziomej do 10 m od wyrzutni.

Konstrukcje wyrzutni mają wylot powietrza na boki przez otwory uzbrojone. Uzbrojenie otworu wyrzutni wykonuje się przy użyciu gotowych typowych elementów o odpowiednich wymiarach lub też wykonuje się je w trakcie montażu instalacji. Składa się ono z nieruchomych żaluzji przeciwdeszczowych wykonanych ze stali, Wyrzutnie dachowe ustawia się na typowych podstawach dachowych. Wyrzutnia wykonana z blachy stalowej zabezpieczona antykorozyjnie. Połączenia kołnierzowe uzbrojenia wyrzutni z przewodami blaszanymi należy wykonywać przy zastosowaniu uszczelek. Zewnętrzne ściany przewodów dołączonych do wyrzutni powinny być ocieplone dla uniknięcia skraplania pary wodnej zawartej w usuwanym powietrzu.

6.3.10 Okap

Okapy wentylacyjne należy sytuować w taki sposób, aby w czasie pracy środek otworu czynnego okapu znajdował się nad środkiem źródła wydzielania czynników szkodliwych lub uciążliwych.

6.4 Podłączenia

a) Podłączenia przewodów wentylacyjnych z centralą

Przewody wentylacyjne należy łączyć z centralą za pośrednictwem połączeń elastycznych zapobiegających przenoszeniu się drgań i eliminujących niewielkie odchyłki współosiowości kanału i okna wylotowego centrali. Połączenia elastyczne zakończone są kołnierzami uzbrojonymi w uszczelkę. Kołnierze połączeń i kanałów wentylacyjnych należy skrócić za pomocą śrub w narożnikach. W przypadku większych przekrojów należy zastosować dodatkowe zapinki na profilach kołnierzy nie wchodzące w zakres dostawy.

Prawidłowe funkcjonowanie połączenia elastycznego jest zapewnione po rozciągnięciu rękawa na długości ok.110

Połączenia elastyczne wyposażone są w przewody uziemiające, łączące masę budowy centrali z masą sieci wentylacyjnej.

Kanały podłączone do centrali muszą być podparte lub podwieszone na własnych elementach wsporczych. Sposób prowadzenia kanałów wraz z kształtkami powinien eliminować możliwość wzrostu poziomu hałasu w instalacji wentylacyjnej. W centralach podwieszanych połączenia elastyczne należy mocować do przepustnicy za pomocą 4-ch śrub M8. Do kołnierzy przepustnicy i połączenia elastycznego mocować przewód uziemiający. Przepustnice wielopłaszczyznowe- w ramach z profili aluminiowych osadzone są aluminiowe łopatki obracające się przeciwbieżnie. Napęd łopatek zapewniają koła zębate. Na brzegach płaszczyzn łopatek umieszczone są gumowe uszczelki. Zaleca się stosowanie napędu przepustnic za pomocą siłowników elektrycznych funkcjonujących w układzie automatycznej regulacji. Niezależnie od tego standardowym wyposażeniem przepustnic są dźwignie do regulacji ręcznej. Przepustnicę należy mocować do centrali za pomocą wkrętów 4,8 x 19 po dwie sztuki na obu dłuższych bokach. Przed zamocowaniem przepustnicy należy przykleić do kołnierza centrali uszczelkę samoprzylepną. b) Podłączenie nagrzewnic

Podłączenie nagrzewnic powinno być wykonane w sposób zabezpieczający przed występowaniem naprężeń mogących spowodować uszkodzenia mechaniczne lub nieszczelności.

c) Podłączenia elektryczne

Podłączenia elektryczne elementów wyposażenia central powinny być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach, oraz wykonane w sposób zgodny z odpowiednimi normami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie. Przed przystąpieniem do podłączania należy sprawdzić czy napięcie robocze, częstotliwość i zabezpieczenia są zgodne z informacjami na tabliczkach znamionowych urządzeń. Jeśli występują niezgodności, urządzeń nie należy podłączać. W przypadku użycia długich połączeń kablowych należy sprawdzić przekroje użytych przewodów.

d) automatyka

Kompletna automatyka, która powinna być integralną częścią każdej instalacji wentylacyjnej umożliwia płynny przebieg pracy urządzenia, Automatyczna regulacja sterowania i zabezpieczeń w zakresie obróbki powietrza, które spełniają zestawy funkcjonalne central są realizowane poprzez systemy automatyki. Jedynie termostaty zabezpieczające przed przegrzaniem w sekcjach nagrzewnic elektrycznych są zawsze montowane fabrycznie wewnątrz central. Zabezpieczenia te funkcjonują prawidłowo realizując funkcję zabezpieczającą wyłącznie we współpracy z kompletnym zestawem automatyki.

Uwaga!

W przypadku wyłączenia i ponownego włączenia zasilania głównego urządzenie powinno wznowić pracę automatycznie.

System sterowania uzgodnić z użytkownikiem.

e) przewody do odprowadzania skroplin

Przewody do odprowadzania skroplin należy zamontować zgodnie z zaleceniami przez producenta. Nieprawidłowy montaż przewodów może prowadzić do wycieków, a w konsekwencji do zniszczenia wyposażenia.

Przewody powinny być jak najkrótsze i przebiegać w dół, tak by w ich wnętrzu nie było zatrzymywane powietrze.

Średnica rury powinna być nie mniejsza niż średnica rury połączeniowej.

6.5 Przygotowanie do rozruchu

Rozruch centrali przy oddaniu do eksploatacji instalacji wentylacyjnej musi być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany i przeszkolony personel ekipy montażowo -rozruchowej. Przed rozruchem należy starannie wykonać ważne czynności przygotowawcze. Przede wszystkim należy sprawdzić czy:

- wszystkie urządzenia wentylacyjne są zainstalowane i podłączone do instalacji wentylacyjnej,
- instalacja hydrauliczna jest całkowicie zainstalowana i przygotowana do pracy a medium grzewcze jest dostępne podczas rozruchu,
- odbiorniki energii elektrycznej są okablowane i gotowe do pracy,
- zamontowane są syfony i instalacja odpływu skroplin z tac ociekowych,
- wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane,

a) instalacja elektryczna

Na podstawie posiadanych schematów elektrycznych zainstalowanych elementów i podzespołów należy sprawdzić prawidłowość podłączenia instalacji elektrycznej i zastosowanych zabezpieczeń wszystkich odbiorników energii elektrycznej.

b) filtry kieszeniowe

Usunąć folię zabezpieczającą filtry. Sprawdzić stan filtrów, ich szczelność i zamocowanie w prowadnicach. Sprawdzić nastawy presostatów różnicowych określających dopuszczalny końcowy spadek ciśnienia statycznego max 250Pa.

c) nagrzewnica elektryczna

Sprawdzić stan lamel nagrzewnicy. Sprawdzić nastaw termostatu przeciwzamrazaniowego (+4°C). Sprawdzić, czy zawór regulacyjny nagrzewnicy jest zainstalowany zgodnie z umieszczonymi na jego obudowie oznaczeniami.

d) zespół wentylatorowy

Przed uruchomieniem centrali sekcja wentylatorowa wymaga dokładnych oględzin. Po usunięciu zabezpieczeń transportowych (tylko w przypadku zamontowania amortyzatorów sprężynowych) należy sprawdzić, czy w otoczeniu wentylatora nie znajdują się żadne przedmioty, które mogłyby być wessane do wirnika po jego uruchomieniu. Należy sprawdzić, czy wirnik obraca się swobodnie, bez ocierania o fragmenty obudowy. Po wykonaniu podłączenia elektrycznego należy sprawdzić:

- podłączenie silnika (napięcie sieci powinno odpowiadać napięciu na tabliczce znamionowej silnika),
- sprawdzić prawidłowość podłączenia przewodu uziemiającego,
- przewody zasilające znajdujące się wewnątrz sekcji wentylatorowej powinny być oddalone od wszystkich ruchomych elementów napędu i zamocowane odpowiednimi uchwytyami do przewodów elektrycznych,
- sprawdzić kierunek obrotów wentylatora -musi być zgodny z kierunkiem wskazań strzałki umieszczonej na obudowie wentylatora (włączyć impulsowo wentylator). W przypadku odwrotnego kierunku obrotów należy zamienić ze sobą fazy w puszcze zaciskowej silnika.

Praca urządzenia przy otwartych płytach rewizyjnych dozwolona jest jedynie przez kilka sekund. Po sprawdzeniu wentylatora i silnika należy sprawdzić naciąg pasów klinowych i właściwe ustawienie kół przekładni pasowej. Po wykonaniu powyższych czynności sprawdzających należy zamknąć wszystkie płyty rewizyjne urządzenia.

6.6 Rozruch

Czynności rozruchowe może przeprowadzić jedynie wykwalifikowana grupa rozruchowa.

Rozruch centrali można rozpocząć po przymknięciu przepustnicy regulacyjnej na wlocie do centrali. Niespełnienie tego warunku może doprowadzić do przeciążenia silnika wentylatora i jego trwałego uszkodzenia. Po uruchomieniu wentylatora i stopniowym otwieraniu przepustnicy regulacyjnej należy stale kontrolować:

- natężenie prądu pobieranego przez silnik,
- ilość przepływającego w instalacji powietrza.

W przypadku wyposażenia centrali w system automatycznej regulacji należy również sprawdzać, czy podczas uruchamiania jest otwierana przepustnica. Należy przyjąć zasadę, że przy projektowanej ilości powietrza natężenie prądu zasilającego silnik wentylatora nie może przekraczać wartości znamionowej. Jeżeli całkowita wydajność powietrza jest za niska lub na tyle wysoka, że nie można usunąć stwierdzonych dysproporcji poprzez regulację sieci należy dokonać korektę obrotów wentylatora poprzez zmianę przekładni pasowej. W uzasadnionych przypadkach (konieczności zwiększenia wydajności powietrza w stosunku do wartości zmierzonej) zmiana przekładni może się wiązać ze zmianą silnika wentylatora na większy. Całkowity strumień powietrza należy określić używając wiarygodnych metod pomiarowych. Po uruchomieniu należy zwrócić uwagę, czy nie słychać niepokojących odgłosów i nienaturalnych mechanicznych dźwięków lub czy nieodczuwalne są drgania centrali, które można uznać za zbyt duże. Centrala powinna pracować przez około 30 min. Po tym czasie należy ją wyłączyć i dokonać przeglądu poszczególnych sekcji. Szczególną uwagę należy zwrócić na filtry (czy nie uległy uszkodzeniu), na skuteczność odpływu skroplin, oraz na zespół wentylatorowy (naciąg pasów, temperaturę łożysk wentylatora i silnika).

Zaleca się, aby w układzie funkcjonowania automatyki zapewnić wstępne otwarcie przepustnic na wlocie centrali przed uruchomieniem wentylatora. Ma to wpływ na trwałość i pracę przepustnic oraz eliminuje zadziałanie presostatu sygnalizacyjnego brak sprężu.

Po wyregulowaniu sieci w trakcie następnych czynności rozruchowych należy sprawdzić skuteczność działania amortyzatorów. W centralach posiadających sekcję filtrowania wtórnego wskazane jest wykonanie rozruchu bez wkładów filtra wtórnego. Po dokonaniu rozruchu należy wymienić lub wyczyścić filtry wstępne. Jakość urządzenia i instalacji klimatyzacyjnej można jednoznacznie ocenić po starannym wyregulowaniu sieci oraz wówczas, kiedy pomieszczenia przez nie obsługiwane są wyposażone (meble, urządzenia techniczne itp.) zgodnie z ich docelowym przeznaczeniem

6.7. Pompa ciepła jednostka zewnętrzna

Pompa ciepła powinna być usytuowana w miejscu posadowienia w sposób umożliwiający podłączenie instalacji (rurociągi, tory kablowe) dla prowadzenia sprawnego montażu, eksploatacji i serwisu central należy zachować minimalne odległości między stroną obsługi a istniejącymi w miejscu montażu stałymi elementami zabudowy (podpory, rurociągi itp.). Należy przewidzieć odprowadzenie skroplin z urządzenia.

6.8. Rurociągi

Instalacja wodociągowa - instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynków w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

Instalacja wodociągowa wody zimnej - instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego.

Instalacja wodociągowa wody ciepłej - instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy sprawdzić zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową.

7.1 Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami określonymi w projekcie lub specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

Po przeprowadzonych przeglądach i zabiegach konserwacyjnych należy przeprowadzić kontrolę parametrów pracy urządzenia tj:

- pomiar temperatur powietrza przed i za elementami wyposażenia funkcjonalnego realizującymi obróbkę temperaturową powietrza,
- pomiar temperatur i parametrów pracy czynników grzewczych,
- pomiar wydajności i sprzężenia całkowitego wentylatorów,
- pomiar prądów pobieranych przez odbiorniki energii elektrycznej.

Fakt przeprowadzenia konserwacji i wykonania pomiarów kontrolnych musi być odnotowany w odpowiednich dokumentach przynależnych do centrali.

Badania przy wykonywaniu i przy odbiorze

Do obowiązków Wykonawcy należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Inspektor Nadzoru może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę. Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem. Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic i kratek nawiewno-wyciągowych, otworzyć dopływ czynnika grzejącego, uruchomić aparaturę automatycznej regulacji.

Próbną pracę urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy silników elektrycznych,
- temperaturę łożysk wentylatorów (temperatura dopuszczalna 50°C),
- prawidłowość pracy nagrzewnic oraz chłodziw ramowych,
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

W czasie próbnego ruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń.

Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację sieci oraz elementów zakańczających,
- sprawdzenie wydajności i całkowitego spiętrzenia wentylatora,
- sprawdzenie liczby obrotów wentylatora, - regulację mocy cieplnej nagrzewnicy,
- regulację układów automatycznego sterowania,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewnego i wyciągowego,
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być Podpisane przez wykonawcę i Inwestora. Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję odbioru technicznego urządzeń.

7.2. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inwestorowi do akceptacji Aprobata Technicznej IBDiM i atesty materiałów. Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór techniczny urządzenia wentylacyjnego następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób, ma to na celu stwierdzenie, czy urządzenie jest wykonane zgodnie z projektem, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

Odbiorom podlegają następujące prace:

- fundamenty i konstrukcje, itp. urządzenia,
- otwory w ścianach, stropach i dachach,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone centrale wentylacyjne,
- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe,
- sprawdzenie wydajności poszczególnych układów i porównanie z założeniami projektowymi,

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić ręcznie czy wirnik wentylatora nie ociera się o korpus obudowy, -sprawdzić wymiary główne,
- sprawdzić sztywność konstrukcji, wypoziomowanie central,
- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych i przepustnic.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inwestor na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- DTR i instrukcje producentów poszczególnych urządzeń
- PN-67/B-03432 Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne.
- PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie –wymagania
- PN-76/B-03420 Wentylacja. i klimatyzacja –parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja – parametry powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi,
- PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna, urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności PN-B-03430:1983 publicznej. Wymagania.
- PN-B-01411- 1999 r Wentylacja. i klimatyzacja- terminologia.
- PN-B-76002–1996r Wentylacja –połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych" COBRTI INSTAL- zeszyt 5,

- „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- karty katalogowe zastosowanych urządzeń i armatury,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 47 poz. 401 z 2003r.),
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r. Dz.U. 92 poz. 881), Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzanych do obrotu z dnia 2.09.2009r. Dz.U. 144 poz. 1182),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U.75 poz.690 z 2002r.,
- Ustawa Prawo Budowlane,

10. Płukanie chemiczne instalacji centralnego ogrzewania

- zaleca się przeprowadzenie płukania instalacji za pomocą pompy czyszczącej . Dobór pompy czyszczącej jak i samo płukanie instalacji powinny wykonywać osoby wykwalifikowane i przeszkolone w tym zakresie. Płukanie chemiczne instalacji należy wykonać przed wymianą kotła i przeprowadzić w trzech etapach:

- wprowadzenie do układu odpowiedniego stężenia preparatu czyszczącego i pozostawienia go w cyrkulacji (przed wprowadzeniem preparatu należy otworzyć wszystkie zawory przygrzejnikowe i regulacyjne w instalacji);
- proces neutralizacji – po procesie czyszczenia należy przeprowadzić neutralizację – przeprowadzamy analogicznie jak płukanie wprowadzając do instalacji neutralizator,

11. Przebudowa instalacji centralnego ogrzewania

Przebudowa na montażu w instalacji zaworów regulacyjnych podpionowych oraz przygrzejnikowych termostatycznych.

11.1 Próba szczelności

Po wykonaniu przebudowy instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić próbę szczelności, przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację dwukrotnie przepłukać wodą. Próbę szczelności przeprowadzamy przed uzdatnieniem wody w instalacji grzewczej. Szczegółowy opis wykonania próby szczelności:

Na 24 godziny (przy temp. zewn. min.+5° C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniana wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność przewodów, zaworów , itp. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą ręcznej pompy tłokowej, którą należy podłączyć w najniższym punkcie instalacji (kurki spustowe przy rozdzielaczach).

Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy o średnicy tarcz min. 150 mm o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa.

Wyniki badania szczelności uznaje się za pozytywne jeżeli w ciągu 20 min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia
- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia na połączeniach .

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek należy przeprowadzić próbę na gorąco przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego. Budynek powinien być wcześniej ogrzewany przez co najmniej 72 godziny .

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń.

Próby instalacji i urządzeń grzewczych obejmują : sprawdzenie osiągania zakładanych parametrów temperatury. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji. Odbiór instalacji ogrzewania następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań mających na celu sprawdzenie, czy instalacje są wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry.

12. REGULACJA INSTALACJI

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonać pomiarów na następujący sposób:

- pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru $0,5^{\circ}\text{C}$, termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku
- pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $0,5^{\circ}\text{C}$
- pomiar spadków ciśnienia wody instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych obiegach grzewczych w kotłowni: zasilającym i powrotnym
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $0,5^{\circ}\text{C}$; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m

12.1 Ocena regulacji i kryteria oceny

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6^{\circ}\text{C}$.

Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

- skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury na zasilaniu i powrocie.
- skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach
- skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na obiegach w węźle cieplnym i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji; odchyłka powinna się mieścić w granicach 10% obliczeniowego spadku ciśnienia
- skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu

13. ODBIÓR ROBÓT

13.1 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.

13.2 Odbiór końcowy

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 wpisem do dziennika budowy. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót

Odbioru ostatecznego robót 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 ostatecznego robót, 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 i 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.

13.3 Dokumenty odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z ST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),
7. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii

telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,

13.4 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu.

14. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady rozliczenia i płatności za wykonane roboty zgodnie z warunkami określonymi w umowie.