

ST-01

INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA

Kod CPV: 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45343000-3 Roboty instalacyjne przeciwpożarowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wodociągowej wody zimnej, wody do celów ppoż., ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji c.w.u. i instalacji kanalizacji sanitarnej.

1.2 Zakres zastosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna wchodzi w skład dokumentacji przetargowej i stanowi jeden z dokumentów kontraktowych przy zleceniu i realizacji robót związanych. Nazwa i lokalizacja inwestycji została podana w tytule dokumentacji.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania dotyczące realizacji robót:

- instalacji ppoż.,
- instalacji wody użytkowej: zimnej, ciepłej i cyrkulacji ,
- kanalizacji sanitarnej,

1.4. Odpowiedzialność Wykonawcy robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania raz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Zamawiającego. Pozostałe ogólne warunki dotyczące robót podano w części ogólnej specyfikacji.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania. Warunki podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

2.2. INSTALACJA WODY DLA CELÓW PPOŻ.

2.2.1. Rury stalowe ocynkowane ze szwem wg PN-82/H-74200 TWT 2 o połączeniach gwintowanych.

2.2.2. Hydranty wewnętrzne □25 mm w szafkach naściennych lub wnękowych wyposażonych w węże i prądownice wg PN-EN 671-1.

2.3. INSTALACJE WODY UŻYTKOWEJ: ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI.

Instalacja dla budynku

2.3.1. Rury miedziane wg PN-EN 1057:1999 o połączeniach lutowanych miękkich.

2.3.2. Rury z polietylenu sieciowanego PE-RT-AL-PE-RT z barierą antydyfuzyjną – wykonaną z alkoholu etylowinylowego – łączone ze sobą na złączki zaciskowe

2.3.3. Armatura czerpalna – urządzenia o zmniejszonym poborze wody . Baterie typu stojącego do umywalek i zlewozmywaków podłączone do instalacji za pomocą zaworów kątowych i wężyków w oplocie stalowym.

- baterie umywalkowe mieszaczowe lub termostatyczne stojące jednouchwytowe z ceramiczną głowicą

- baterie natryskowe mieszaczowe ściennie z natryskiem przesuwным
- baterie zlewozmywakowe stojące jednouchwytowe,
- baterie czterpalne w sanitariatach dla niepełnosprawnych wyłącznie termostacyjne z funkcją antyoparzeniową (*fail-safe*),.
- zawory pisuarowe przyciskowe ciśnieniowe, natynkowe,
- podejścia do płuczek ustępowych ogólnodostępnych oraz dla niepełnosprawnych „na sztywno” z wyposażeniem stelaża, ze ściennym przyciskiem do spuszczenia wody.

2.3.4. Zawory odcinające , zawory ze złączką do węża – kulowe PN10.

2.3.5. Regulacyjne zawory termostacyjne typu MTCV z wkładką dezynfekcyjną prod. Danfoss lub równoważne

2.3.6. Izolacja termiczna otulinami z pianki poliuretanowej typu Thermaflex lub równoważnymi,

2.4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

2.4.1. Rury i kształtki PVC kielichowe prod. WAVIN lub równoważne,

2.4.2. Rury wywiewne z PVC Ø75/Ø110, Ø110/Ø160 produkcji WAVIN lub równoważne.

2.4.3. Automatyczne zawory napowietrzająco-odpowietrzające zgodnie z Rozporządzeniem M.G.P. i B. z dn. 14.12.1994 r. (Dz.U. Nr 10 z dn. 08.02.1995 r.) typu Maxi i Miniwent prod. Wavin lub równoważne.

2.4.4. Wpusty podłogowe □ 100 mm żeliwne zasyfonowane w pomieszczeniach podrozdzielni ciepła oraz z PVC □ 50 mm w pozostałych pomieszczeniach sanitarnych.

2.4.5. W pomieszczeniach pozostałych wpusty podłogowe z zasyfonowaniami i rusztami z blachy

2.4.6. Miski ustępowe kompakt

2.4.7. Umywalki wpuszczane w blat i standardowe, prod. Koło lub równoważne

2.4.8. Pisuary z odsysaniem prod. Koło lub równoważne

2.4.9. Brodziki z tworzywa sztucznego prod. Koło lub równoważne.

2.4.10. Przybory w sanitariatach dla niepełnosprawnych – w wersji dla niepełnosprawnych np. o standardzie Koło seria NOVA TOP bez barier lub równoważne.

2.4.11. Zlewy w pomieszczeniach porządkowych ze stali nierdzewnej jednokomorowe, w pomieszczeniach wypoczynkowych dwukomorowe z ociekaczem o standardzie jak np. FRANKE lub równoważne.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót montażowych instalacji wewnętrznej wod.-kan. i c.w.u. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze specjalistycznych narzędzi i elektronarzędzi z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań technicznych, szczególnie w zakresie instalacji z rur stalowych ocynkowanych ze szwem, rur z tworzywa sztucznego wielowarstwowych z wkładką aluminiową, rur i kształtek z PE, rur i kształtek z miedzi. Do robót montażowych i izolacyjnych Wykonawca winien dysponować systemem rusztowań przejezdno-przesuwnych / podnośnikami nożycowymi.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu zostały przedstawione w części ogólnej specyfikacji technicznej. Dobór transportu technologicznego należy przeprowadzić w uzgodnieniu z Zamawiającym.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

5.2 Instalacja wod.-kan. i c.w.u:

Wykonywanie robót w synchronizacji z pozostałymi branżami z uwzględnieniem wytycznych dla pozostałych branż.

Do montażu przewodów w rur stalowych ocynkowanych ze szwem (PN-82/H-74200) korzystać z łączników z żeliwa ciągliwego białego (PN-76/H-74392), połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu taśmy teflonowej, past uszczelniających lub przędzy z konopi. Do połączeń przewodów dla wody pitnej nie wolno używać minii lub farb miniowych. Rury stalowe można łączyć przy pomocy łączników gwintowych lub kołnierzowych. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników, niedopuszczalne jest gięcie rur stalowych ocynkowanych.

Połączenia rur z tworzyw sztucznych wodociągowych należy wykonywać za pomocą łączników zaciskanych lub zgrzewanych. Przy wykonywaniu połączeń z armaturą należy stosować gwintowane łączniki przejściowe. W zależności od średnicy rury, zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy wykonywać przy użyciu łączników lub gięcia. Przewody prowadzone w bruzdach powinny być izolowane i montowane na wspornikach i uchwytych w sposób zabezpieczający je przed zetknięciem ze ściankami bruzd. W miejscach przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje ochronne wypełnione materiałem plastycznym (wyjątek stanowią przejścia przez przegrody stanowiące strefę oddzielenia ppoż., w których będą stosowane atestowane masy prod. Hilti, dla których sposób wykonania przejścia został narzucony w aprobacie technicznej). W miejscach tych nie może być połączenia rur.

Instalację wody ciepłej i zimnej rozprowadzić od projektowanych pionów, podposadzkowo za pomocą rur miedzianych łączonych lutem miękkim. Podejścia pod przybory wykonać od dołu w bruzdach i zakończyć zaworami odcinającymi kątowymi przystosowanymi do montażu wężyków. Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe.

Przejścia przez przegrody wykonać w rurach ochronnych PVC o jedną dymensję większych od przewodu właściwego. Kompensację wydłużeń projektuje się wykorzystując zmianę trasy przebiegu instalacji. Instalację prowadzić w warstwie izolacji termicznej. Rury ciepłej wody układać w otulinie. Mocowanie rur do ścian wykonać za pomocą uchwytów mocujących z tworzyw sztucznych. Po wykonaniu instalacji przed zakryciem przeprowadzić próbę szczelności.

Projektowane gałazki instalacji wodociągowej włączyć do projektowanych pionów.

Wykonawca powinien przed zakupem armatury uzgodnić jej typ z użytkownikiem i Inspektorem Nadzoru.

Zmiany wprowadzone do rozwiązań projektowych są możliwe po uzyskaniu jednoznacznej akceptacji Zamawiającego, jedynie w przypadku proponowania rozwiązań mniej kosztownych, ale co najmniej równorzędnych konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie. Propozycji takiej winna towarzyszyć kompletna informacja: rysunki, obliczenia, specyfikacje, kalkulacja cenowa, proponowana technologia budowy – niezbędna do oceny przez Biuro Projektów i Zamawiającego.

Całość robót wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, DTR zaprojektowanych rur, armatury i urządzeń, normami i warunkami technicznymi – ad. Pkt. 2, oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych”, (...) COBRTI Instal Zeszyt 7. – Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Wyd. I, wrzesień 2003 r.

Przed przystąpieniem do badań i uruchomieniem urządzeń należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń co do zgodności z dokumentacją.

Próbę szczelności na ciśnienie 1,0MPa należy przeprowadzić przed zasłonięciem bruzd lub kanałów, w których prowadzone są przewody badanej instalacji. Przed próbą należy napęlnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Po stwierdzeniu szczelności należy poddać instalację próbie podwyższonego ciśnienia.

Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napęlniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temp. 60°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzić na ciśnienie wodociągowe.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- a) podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- b) kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki sprawdza się na szczelność po napęlnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

W czasie prób szczelności należy wykonać regulacje i pomiary.

Po zakończeniu ruchu próbnego należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1 Program zapewnienia jakości robót.
- 6.2 Zasady kontroli jakości robót.
- 6.3 Pobieranie próbek.
- 6.4 Badania i pomiary.
- 6.5 Raporty z badań.
- 6.6 Badania prowadzone przez Zamawiającego.
- 6.7 Certyfikaty i deklaracje.
- 6.8 Dokumenty budowy.

Zgodnie ze specyfikacją ogólną i specyfiką robót.

7. OBMIAR ROBÓT

- 7.1 Zasady obmiaru robót
- 7.2 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Zgodnie ze specyfikacją ogólną i specyfikacją robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Odbiory międzyoperacyjne:

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- elementy kompensacji,
- lokalizacja przyborów sanitarnych,
- sprawdzenie czy podgrzewacze i inne zbiorniki, zawory redukcyjne, armatura automatycznej regulacji są wyposażone w tablice znamionowe,
- sprawdzenie szczelności zaworów zwrotnych antyskażeniowych, sprawdzenie czy aparatura automatycznej regulacji spełnia swoje zadanie.

Sprawdzenie układu automatycznej regulacji temperatury ciepłej wody polega na sprawdzeniu czy z chwilą osiągnięcia granicznej temperatury ciepłej wody następuje automatyczne ograniczenie lub zamknięcie przepływu czynnika grzejnego przez zawór.

8.2 Odbiór częściowy:

- a) odbiorowi częściowemu należy poddać elementy urządzeń instalacji, których w wyniku postępu robót, sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego,
- b) każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

8.3 Odbiór końcowy:

- a) przy odbiorze końcowym urządzeń, instalacji i regulacji urządzenia ciepłej wody należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych,
- b) przy odbiorze urządzenia instalacji kanalizacyjnej należy przedłożyć protokół odbiorów częściowych i prób szczelności,
- c) w szczególności należy skontrolować:
 - użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
 - prawidłowość wykonania połączeń,
 - jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
 - wielkość spadków przewodu,
 - odległości przewodów względem siebie i przegród budowlanych,
 - prawidłowość wykonania odpowietrzników, zaworów napowietrzających,
 - prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
 - prawidłowość ustawienia wydłużeń armatury,
 - prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
 - prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
 - jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,
 - zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę za pełny zakres dokumentacji.

Płatności będą dokonywane za wykonanie poszczególnych etapów robót zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym.

NORMY:

PN-81/B-10700.00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
PN-81/B-10700.01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
PN-81/B-10700.02	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
PN-81/B-10700.04	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
PN-B-02424:1999	Rurociągi. Kształtki. Wymagania i metody badań.
PN-B-02865:1997 +Ap1:1999	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
PN-B-73002:1996	Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania.
PN-B-10729:1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

WARUNKI TECHNICZNE:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7. – Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociagowych. Wyd. I, wrzesień 2003 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. PKTSGGiK, Warszawa 1996. Poradniki techniczne, DTR producentów rur, armatury i urządzeń.

ST-02

WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania które zostanie zrealizowane w ramach zadania wskazanego w części ogólnej specyfikacji w zakresie wykonania robót polegających na montażu instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej i klimatyzacji z bezpośrednim odparowaniem.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonawstwa robót w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

1.4. Określenia podstawowe

Wentylacja mechaniczna pomieszczenia - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego, będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

Klimatyzacja pomieszczenia – wentylacja zapewniająca środowisku powietrznemu pomieszczenia określone właściwości i parametry: czystość, temperaturę i wilgotność względną – przez uzdatnianie i rozdział powietrza, odpowiednio do przeznaczenia i sposobu wykorzystania pomieszczenia w każdych warunkach klimatycznych danej miejscowości.

Instalacja wentylacji / klimatyzacji - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

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.

Strefa przebywania ludzi – część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2 m nad podłogą, a także nad pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej trzeba zapewnić warunki mikroklimatu pomieszczenia.

Mikroklimat pomieszczenia – warunki klimatyczne istniejące w pomieszczeniu, będące wynikiem jednoczesnego oddziaływania stopnia czystości, składu chemicznego, temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza, a także otaczających przegród.

Rozprowadzenie powietrza - przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni.

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 przykrych zapachów i utrzymanie na wymaganym poziomie zawartości tlenu węgla i dwutlenku węgla.

Krotność wymian powietrza – ilość wymian powietrza – liczbową wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego – wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych pochodnych parametrów powietrza zewnętrznego, które należy przyjmować w danej miejscowości przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji

Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego – wartości liczbowe temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza w strefie przebywania ludzi, które należy przyjmować w funkcji przeznaczenia i trybu użytkowania pomieszczeń – przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

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

Ogrzewanie powietrza wstępne – w klimatyzacji ogrzewanie powietrza przed podaniem go innym procesom uzdatniania pod względem cieplnym lub wilgotnościowym

Ogrzewanie powietrza wtórne – w klimatyzacji ogrzewanie powietrza uprzednio uzdatnionego pod względem cieplnym i / lub wilgotnościowym przed jego wprowadzeniem do pomieszczenia

Chłodzenie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury

Nawilżanie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na powiększaniu w nim zawartości wilgoci

Filtracja powietrza - Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych

Odzyskiwanie ciepła i wilgoci - Wykorzystanie ciepła i wilgoci zawartej w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło lub / i wilgoć przez instalację wentylacyjną

Recyrkulacja powietrza z pomieszczenia – skierowanie części powietrza wywiewanego z pomieszczenia do ponownego wykorzystania w powietrzu nawiewnym. Wyróżnia się także recyrkulację powietrza wewnątrz pomieszczenia, będącego skutkiem indukcyjnego działania nawiewników

System wentylacji lub klimatyzacji ze stałym strumieniem objętości powietrza – system, w którym utrzymuje się stałe przepływy powietrza w pomieszczeniach i w poszczególnych częściach instalacji

System wentylacji lub klimatyzacji ze zmiennym strumieniem objętości powietrza – system, w którym można zmieniać w sposób regulowany przepływy powietrza w poszczególnych pomieszczeniach, a w konsekwencji – w poszczególnych częściach instalacji

Centrala wentylacyjna lub klimatyzacyjna - 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.

Klimatyzator dwuczęściowy, klimatyzator systemu split - klimatyzator składający się z jednostek: jednostki wewnętrznej (wewnętrznych) zawierającej (zawierających) filtr, chłodnicę, nagrzewnicę, wentylator i nawiewnik, oraz z jednostki zewnętrznej zawierającej agregat chłodniczy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem z wentylatorem, przy czym jednostki te są połączone układem rur czynnika chłodniczego.

Urządzenie do odzyskiwania ciepła lub wilgoci - urządzenie przeznaczone do przekazywania ciepła lub wilgoci zawartej w strumieniu powietrza zużytego do strumienia powietrza uzdatnianego lub odwrotnie.

Wymiennik regeneracyjny obrotowy - zestaw pakietów wykonanych z masy akumulujących ciepło (chłód) i wilgoć, osadzonych w rotorze z poziomą osią obrotu, naprzemiennie omywanych strumieniem powietrza zewnętrznego bądź wywiewanego, przy czym kierunek przepływu powietrza jest stały a wymiana ciepła (chłodu) i wilgoci zmienia się wraz z obrotem pakietów, które okresowo znajdują się w strumieniu powietrza zewnętrznego lub wywiewanego.

Czerpnia wentylacyjna - element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne.

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

Wywiewnik - nasada kominowa element powodujący wypływ powietrza z pomieszczenia na zasadzie wykorzystania energii kinetycznej wiatru.

Przewód wentylacyjny – element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

Wskaźnik szczelności przewodów - Wielkość charakteryzująca szczelność przewodów danej instalacji lub jej części, określana wzorem $F = Vn/A$ w którym:

F - wskaźnik szczelności przewodów, w metrach sześciennych na metr kwadratowy razy godzina, Vn - 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 szczelności przewodów wentylacyjnych wg. PN –B –76001/1996 - Klasa jakości przewodów wentylacyjnych charakteryzująca się nie przekroczeniem 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

Skrzynka rozprężna - zespół, którego zadaniem jest redukcja ciśnienia panującego w przewodach rozprowadzających powietrze do ciśnienia wymaganego przed nawiewnikiem przy jednoczesnej regulacji natężenia przepływu powietrza; zespół może także pełnić rolę tłumika hałasu

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.00 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” .

2. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST oraz zaleceniami Managera Projektu.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Wszystkie materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera Kontraktu.

Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach, oraz Dokumentacji Projektowej.

Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.

Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych / klimatyzacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne / klimatyzacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych / klimatyzacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1. Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Elastyczne elementy służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z nawiewnikami lub wywiewnikami powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, posiadać długość nie większą niż 1,5 m, przy czym nie mogą być prowadzone przez przegrody budowlane.

Kanały wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscach przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wyposażyć w klapy ppoż. o odporności ogniowej EI 60. W przypadku lokalizacji klapy ppoż. poza

przegrodą oddzielenia pożarowego odcinek kanału pomiędzy klapą, a przegrodą należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej EI 60.

Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej

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 wg. norm: PN-B-03434 :1999, PN-B-03410:1999, PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-89/H-92125-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 płaszcza zapewniającej wymaganą sztywność i szczelność oraz nie obniżającej 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 zestawiać 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 o danych średnicach (mniejszej i większej) lub wymiarach przekrojów oraz wysokości; dyfuzory mogą być osiowe proste lub ukośne.
- kolana i łuki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego, o danym promieniu krzywizny, kącie zmiany kierunku,
- odsadzki, czyli połączenia dwóch pół łuków,
- trójniki o danych średnicach lub wymiarach przekrojów poprzecznych przewodu głównego, przelotu 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 narożnym kątowym o obwodzie 700-1400 mm - z dwoma szwami kątowymi położonymi na przeciwległych 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 1,0 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 załamania 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 kompletowania 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.

Kołowe typu B/I:

- a) o średnicy 100mm,
- b) o średnicy 160mm,
- c) o średnicy 200mm,
- d) o średnicy 250mm,
- e) o średnicy 315mm,
- f) o średnicy 355mm,
- g) o średnicy 400mm

Przewody elastyczne kołowe izolowane

- a) o średnicy 100 mm,
- b) o średnicy 160 mm,
- c) o średnicy 200 mm,
- d) o średnicy 315 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.

Kołowe z HDPE

- a) o średnicy 200mm,
- b) o średnicy 250mm,
- c) o średnicy 315mm, wraz z kształtkami, łączone przez zgrzewanie doczołowe, układane pod posadzkami sali konferencyjnej.

2.2.2. Elementy instalacji wentylacyjnej

Kratki wentylacyjne

1. Nawiewniki okienne

2. Zawory nawiewne (wywiewne) typu KPP

Nawiewniki okienne służą do nawiewania powietrza w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością przestawienia, a położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza nawiewniki i wywiewniki należy wyposażyć w odpowiednie elementy regulacyjne. 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.

Przepustnica jednopłaszczyznowa okrągła, wielopłaszczyznowa prostokątna, do przewodów stalowych.

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 na zewnątrz 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.

Kłapy pożarowe

Przewody wentylacyjne przechodzące przez strefy pożarowe, których nie obsługują, należy izolować ogniochronnie Conlitem 150 o odporności ogniowej EI60 lub montować w ścianach oddzielenia pożarowego kłapy pożarowe. Zastosowano kłapy pożarowe z siłownikami, sprężyną powrotną, wyzwalaczem termicznym i wskaźnikami krańcowymi, prostokątne i okrągłe, o odporności ogniowej EIS 120 oraz okrągłe o odporności ogniowej EIS 60, z siłownikami zasilanymi napięciem 24V.

Tłumik akustyczny prostokątny

Przenikanie dźwięków powietrznych tłumi się przez wykładanie zewnętrznych lub wewnętrznych ścian przewodów materiałami dźwiękochłonnymi. Materiały te układa się warstwą grubości 10 cm i dla przytrzymania pokrywa się gęstą siatką drucianą, blachą perforowaną, płótnem workowym lub inną rzadką tkaniną przyczepioną do ścianek przewodu blaszanego drucianymi wąsami. Umieszczenie warstwy pochłaniającej po stronie wewnętrznej obniża poziom hałasu w samym przewodzie, a także izoluje go od dźwięków pochodzących z zewnątrz. Materiał dźwiękochłonny ułożony po stronie zewnętrznej stwarza także skuteczną przegrodę dla hałasów przenikających z wnętrza przewodu. W instalacjach wentylacyjnych stosowane są typowe płytowe i rurowe tłumiki akustyczne. Obudowę tłumika wykonano z blachy stalowej ocynkowanej. Ramę kulis „płyty” o szerokości 100mm wykonano z blachy stalowej ocynkowanej, wypełniono materiałem tłumiącym. Wkłady tłumiące wykonano z wełny mineralnej zgodnie z wymaganiami normy PN-85/B-02421 Kulisa składa się z: warstwy wewnętrznej-wełna mineralna

Kulisy montuje się w obudowie dwoma sposobami; nitami na stałe lub wymiennie w szybie prowadzącej. Tłumiki powinny mieć: - powierzchnie gładkie bez wgnieceń, rys i pęknięć, - spoiny równomiernie nałożone, - króćce i kołnierze spawane prostopadle i równoległe do osi tłumika, - powłokę malarską nałożoną równomiernie i bez pęcherzy.

Pakowanie: w skrzyniach drewnianych i zabezpieczone przed uszkodzeniami.

Czerpnia powietrza

Nawiew będzie realizowany za pomocą nawiewników okiennych

Wyrzutnia dachowa prostokątna, typu B

Wyrzutnie dachowe wykonuje się jako konstrukcje blaszane. Są one połączone przewodem blaszanym z centralą wentylacyjną. W rzucie poziomym wyrzutnia może być prostokątna. Wyrzutnia może być przykryta daszkiem. Wyrzutnie dachowe mogą być częścią instalacji wentylacji mechanicznej lub wentylacji naturalnej. Wyrzutnie powietrza nie wymagają pakowania i mogą być przechowywane na wolnej przestrzeni.

Podstawa dachowa prostokątna, typu A

Podstawa dachowa typ A o przekroju prostokątnym wykonana z blachy stalowej, kołnierz z kątownika, zabezpieczona antykorozyjnie według specyfikacji konstrukcji stalowych Ciężar podstawy 15 kg

2.2.3. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne

Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny spełniać warunki określone w normie PN-EN 1866:2001 Centrale klimatyzacyjne należy dostarczać na budowę w sekcjach lub monoblokach.

Wstęp

Specyfikacja dotyczy central klimatyzacyjnych w wykonaniu wewnętrznym i zewnętrznym. Zawiera ona zestawienie podstawowych informacji i zaleceń dotyczących budowy, montażu, uruchomienia i eksploatacji, których przestrzeganie zapewni prawidłową i bezawaryjną pracę centrali. Szczegółowe zapoznanie się z niniejszą specyfikacją, użytkowanie central zgodnie z podanymi w niej opisami i przestrzeganie wszystkich warunków bezpieczeństwa stanowi podstawę prawidłowego i bezpiecznego funkcjonowania urządzenia. Instrukcja obsługi powinna zawsze znajdować się w pobliżu urządzenia i być łatwo dostępna dla służb serwisowych.

Przeznaczenie

Centrale przeznaczone są do obróbki powietrza w celu zapewnienia wentylacji i klimatyzacji w zależności od rodzaju obiektu lub pomieszczenia, jego wielkości i wymagań klimatycznych. Zakres pracy jednej centrali w zależności od wielkości i realizowanych funkcji zawiera się w granicach od około 4500 m³/h do 10 250 m³/h. Wyposażenie funkcjonalne, wchodzące w skład central, może zapewniać możliwość realizacji obróbki powietrza od najprostszego nawiewu lub wyciągu do procesów z mieszaniem, filtracją, ogrzewaniem, chłodzeniem, nawilżaniem i osuszaniem powietrza łącznie z możliwością odzysku ciepła i tłumieniem hałasu.

Budowa

Centrale składają się z jednego lub kilku wielofunkcyjnych bloków zbudowanych na bazie szkieletu z profili stalowych ocynkowanych oraz płyt osłonowych stałych i drzwi rewizyjnych (drzwi i płyty zdejmowane). Każdy blok centrali jest osadzony na nie demontowalnej ramie o wys. 100mm. Panele osłonowe typu „sandwich” wykonane są z blachy zewnętrznej i wewnętrznej pokrytej obustronnie warstwą tworzywa sztucznego. Przestrzeń między blachami wypełniona jest izolacją termiczną z wełny mineralnej, zapewniającą odpowiednią izolację termiczną i tłumienie akustyczne. Grubość izolacji wynosi 50 mm dla wszystkich central (zewnętrznych i wewnętrznych).

Wszystkie funkcje obróbki powietrza realizowane przez centralę, oznakowane są za pomocą opisów, umieszczonych na płytach rewizyjnych i osłonowych od strony obsługowej. Wielopłaszczyznowe przeciwbieżne przepustnice regulacyjno-odcinające montowane są na zewnątrz central. W miejscach: wlotów i

wylotów powietrza montowane są kolana łączące z kratami wyrzutni i czerpni ściennych (centrala wbudowana). Centrala dachowa (w zabudowie zewnętrznej) posiada zamontowany daszek ochronny.

Strona wykonania

Centrale produkowane są w wykonaniu lewym i prawym. Strony wykonania określa się w zależności od kierunku przepływu powietrza w stosunku do strony obsługi (płyty inspekcyjne, króćce wymienników itp.).

Transport i przechowywanie

Centrale na miejsce montażu dostarczane są w postaci monobloków lub, na specjalne zamówienie, w postaci oddzielnych bloków do dalszego montażu. Każdy blok dostarczany w całości zabezpieczony jest na czas transportu folią bąbelkową i tekturą falistą. Sekcje ustawione są na ramach własnych lub na paletach drewnianych. Rozładowanie ze środka transportu i transport na placu budowy powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego lub dźwigu. Do prac transportowych za pomocą dźwigu należy wykorzystać otwory transportowe wykonane w ramach wzdłużnych oraz zastosować rozpórki zabezpieczające obudowę bloku przed uszkodzeniem. Długość rozpórek musi przekraczać największy wymiar poprzeczny transportowanego bloku. W przypadku central rozpórki muszą wystawać poza obrys daszka ochronnego. Dane dotyczące masy i wymiarów poszczególnych bloków podane są na tabliczkach znamionowych umieszczonych na płytach rewizyjnych centrali. Bezpośrednio po dostarczeniu urządzenia na miejsce należy sprawdzić stan opakowania oraz komplet dokumentacji. W wypadku, kiedy widły podnośnika są zbyt krótkie, należy zastosować nakładki przedłużające. Bloki central należy transportować wyłącznie w pozycji ich normalnej pracy i nie należy składować stawiając jeden blok na drugim. 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 -30°C do +40°C, - do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy urządzenia.

Fundament

Centrale posadowione są na ramach konstrukcyjnych z profili stalowych. Konstrukcja stalowa musi być wypoziomowana i powinna mieć wystarczającą wytrzymałość by utrzymać centralę. Wysokość ramy musi uwzględniać zamontowanie syfonu odprowadzającego skropliny z tacy ociekowej (nie dotyczy to central z wymiennikami regeneracyjnymi nieobrotowymi).

Miejsce posadowienia

Centrala powinna być usytuowana w miejscu posadowienia w sposób umożliwiający podłączenie instalacji związanych (kanały wentylacyjne, rurociągi, tory kablowe) nie powodujący kolizji z płytami inspekcyjnymi. Dla prowadzenia sprawnego montażu, eksploatacji i serwisu central należy zachować minimalne odległości między stroną obsługi a istniejącymi w miejscu montażu stałymi elementami zabudowy (ściany, podpory, rurociągi itp.). Dla central w wersji stojącej (komory wentylatorów ponad sobą) należy zachować przestrzeń obsługową o szerokości centrali „B” powiększonej o 150mm. Dla central w wersji leżącej (komory wentylatorów obok siebie) należy zachować przestrzeń obsługową z obu stron centrali, o połowie szerokości centrali „B” powiększonej o 150 mm. Dla central krzyżowych z wymiennikami regeneracyjnymi nieobrotowymi należy przestrzeń obsługową w polach stanowiących różnicę pomiędzy polem prostokąta opisanego na krzyżu centrali a krzyżem centrali. W przestrzeni obsługowej dopuszcza się zamontowanie instalacji, rurociągów, konstrukcji wsporczych jedynie w sposób umożliwiający łatwy demontaż i montaż na czas obsługi serwisowej, napraw i remontów.

Łączenie bloków central

Po wypoziomowaniu, przed zakotwieniem centrali na miejscu posadowienia należy skrócić ze sobą poszczególne bloki central w kolejności zgodnej z rysunkiem gabarytowym załączonym w dokumentach

centrali. Miejsca styku profili szkieletów bloków, przed skręceniem należy okleić uszczelką gumową dostarczaną razem z centralą. Bloki central łączone są ze sobą przy pomocy specjalnych łączników dostarczanych razem z centralą, zgodnie z załączonym rysunkiem. Elementy (kliny), które spina wsuwka zamocowane są do poziomych i pionowych profili stalowych szkieletu bloku. Uszczelka i wsuwki klinowe do łączenia bloków znajdują się w oddzielnym opakowaniu w sekcji wentylatorowej centrali.

Podłączenie przewodów wentylacyjnych

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 skręcić 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 długość ok. 110mm. Połączenia elastyczne wyposażone są w przewody uziemiające, łączące masę obudowy 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.

Podłączenie nagrzewnic / chłodnic

Podłączenie wymienników powinno być wykonane w sposób zabezpieczający przed występowaniem naprężeń mogących spowodować uszkodzenia mechaniczne lub nieszczelności. W zależności od warunków lokalnych należy zastosować kompensację w układzie rurociągów na zasilaniu i powrocie w celu zniwelowania rozszerzalności wzdłużnej rurociągów. W trakcie montażu instalacji zasilającej do wymienników posiadających przyłącze gwintowane, króciec wymiennika należy kontrować dodatkowym kluczem. Zastosowany sposób podłączeń wymienników z instalacją zasilającą powinien umożliwiać łatwy demontaż rurociągów w celu bezkolizyjnego wyjęcia wymiennika z centrali, w trakcie prowadzenia prac konserwacyjnych i naprawczych. Króćce zasilające i powrotne wymienników powinny być podłączone w taki sposób, aby wymiennik pracował w układzie przeciwpływowym. Wymienniki należy podłączać zgodnie z opisami na centrali.

Odprowadzenie skroplin

Centrale wyposażone w wymienniki regeneracyjne obrotowe są wyposażone w odpływy skroplin, gdyż występuje wykraplanie w obszarze wymiennika i posiadają wbudowane syfony. Ze względu na różne wartości ciśnień panujących w sekcjach podczas pracy centrali nie dopuszcza się łączenia kilku króćców odpływu skroplin jednym syfonem. Przed uruchomieniem centrali syfony należy zalać wodą. W chłodnym środowisku należy odpływ wody zaizolować. Jeżeli jest to konieczne należy zastosować odpowiednią instalację grzewczą. Wysokość syfonów „H” zależy od wartości różnicy ciśnień między ciśnieniem w sekcji centrali, z której odprowadzane są skropliny podczas pracy i ciśnieniem otoczenia. Wymiar „H” liczony w mm musi być większy od różnicy ciśnień wyrażonej w mmH₂O.

Podłączenia elektryczne

Połączenia 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.

Silnik wentylatora

Silnik wentylatora zasilany jest prądem o napięciu 3x400V/50Hz. Podłączenie należy realizować poprzez zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovie odpowiednie dla prądu znamionowego zastosowanego typu silnika. Silnik posiada zabezpieczenie przed przegrzaniem w postaci zamontowanych wewnątrz uzwojeń trzech, połączonych szeregowo termistorowych zabezpieczeń PTC. Termistory należy podłączyć do elektronicznego przekaźnika pomiarowego sprawującego nadzór nad temperaturą. Zabezpieczenie termiczne silników przed przystąpieniem do podłączenia zasilania należy sprawdzić zgodność niżej zamieszczonych schematów z danymi zawartymi na tabliczce znamionowej silnika oraz w DTR silnika. Dla zapewnienia bezpiecznej obsługi urządzenia na zewnątrz sekcji wentylatorowej musi być zamontowany wyłącznik serwisowy odcinający dopływ prądu do silnika wentylatora podczas prac serwisowych. Rozłączenie obwodu zasilania powinno odbywać się w stanie beznapięciowym. Przed otwarciem drzwi lub płyty inspekcyjnej sekcji wentylatorowej (awaria, konserwacja, serwis) należy odłączyć wszystkie elektryczne obwody zasilające.

Automatyka

Kompletna automatyka, która powinna być integralną częścią każdej instalacji klimatyzacyjnej umożliwia płynny przebieg pracy urządzenia, a w wielu przypadkach jest nieodzownym elementem składowym, którego brak może doprowadzić do problemów eksploatacyjnych i poważnych awarii urządzeń. Ze względu na wymaganą bezawaryjność działania i zaawansowaną technologię funkcjonowania wymienników regeneracyjnych nieobrotowych, centrale wyposażone są w automatykę fabryczną. Niezbędne dane odnośnie funkcjonowania dostarcza dostawca central wentylacyjnych.

2.2.4. Klimatyzatory precyzyjne (szafy)

Urządzenie posiada ładunek czynnika chłodniczego, elementy elektryczne pod napięciem, gorące elementy, ostre krawędzie (lamle chłodnicy) i części obrotowe takie jak wentylator. Przed przystąpieniem do pracy wewnątrz urządzenia należy odłączyć je od zasilania elektrycznego. Każde czynności obsługowe lub naprawcze wymagające dostępu do wnętrza urządzenia w czasie, kiedy ono pracuje, może być wykonywane tylko przez kwalifikowany i doświadczony personel znający zalecenia, do których musi się stosować. W każdym przypadku należy stosować się do lokalnych przepisów bezpieczeństwa. W przypadku pożaru, woda ani żadna substancja przewodząca nie może być stosowana do gaszenia w pobliżu urządzeń pozostających pod napięciem. Taka informacja musi być wywieszona w miejscu zainstalowania urządzenia. UWAGA: Zastosowany w urządzeniu czynnik chłodniczy w zetknięciu z ogniem rozkłada się na kwas i inne czynniki drażniące. Zapach tych substancji, nawet w stężeniach poniżej niebezpiecznych, jest wystarczającym powodem do ewakuowania zagrożonego miejsca. Przed podłączeniem urządzenia do zasilania należy upewnić się, że napięcie źródła elektrycznego zgadza się z tym, jakie jest podawane na tabliczce znamionowej.

Dostawa na miejsce instalacji i przygotowanie

Urządzenia nie wolno przewracać na bok, stawiać "do góry nogami" lub stawiać na wolnym powietrzu. Urządzenie należy dostarczyć najbliżej, jak to możliwe, jego miejsca instalacji, przed jego rozpakowaniem i zdjęciem z palety.

Urządzenie może być podnoszone:

- za pomocą wózka widłowego, umieszczając kły wózka w odpowiednich szczelinach palety.
- przy zastosowaniu pasów przeprowadzonych pod urządzeniem w taki sposób, aby nie powodować ściskania pasami górnej części szafy.

Jednostka musi być składowana w opakowaniu, pod przykryciem i chroniona przed zbyt dużą wilgotnością (<85% wilg. względnej) i temperaturą (<50°C).

Rozładowanie urządzenia

Zapewnić małą pochylnię do zdjęcia urządzenia z palety. Jednostka musi być ostrożnie zsunięta z palety unikając gwałtownych wstrząsów. Ostrzeżenie: aby uniknąć zniszczenia jednostki, należy zepchnąć ją na jedną stronę tak, aby uniknąć przekoszenia.

Odbiór urządzenia

Po dostawie urządzenia należy sprawdzić czy jest ono w dobrym stanie. Należy przekazać dostawcy na piśmie

(np. na liście przewozowym) wszelkie informacje dot. uszkodzeń, które mogły powstać w czasie transportu. Sprawdzić czy panel sterujący urządzenia nie został uszkodzony. Jeżeli któryś z paneli bocznych wykazuje znaki uszkodzenia w trakcie transportu, musi zostać wymieniony przed instalacją urządzenia.

Posadowienie jednostki

Urządzenie może być postawione bezpośrednio na podniesionej podłodze. Jeżeli jest to możliwe jednostka powinna być przytwierdzona do podłogi za pomocą klamer, które mocowały ją do palety transportowej. Urządzenie musi być dokładnie wypoziomowane. Maksymalna odchyłka wynosi 5 mm pomiędzy bocznymi krawędziami. Nie zachowanie tego może grozić późniejszym wylewaniem się skroplin z tacki.

WAŻNE: urządzenie może być montowane tylko w pomieszczeniach zamkniętych i chronione przed wpływem czynników zewnętrznych.

Aby uniknąć przenoszenia się wibracji, należy zastosować na obwodzie podstawy elastyczną uszczelkę o minimalnej grubości 5 mm.

Regulowana rama montażowa

Rama wsporcza jest zalecana: kiedy montuje się urządzenie przed założeniem podłogi technologicznej, aby stłumić hałas i wibracje, aby ułatwić podejście przewodów i rur do urządzenia. Wysokość ramy montażowej jest regulowana w zakresie od 200 do 600 mm.

Aby uniknąć przenoszenia się wibracji i hałasu, pomiędzy ramę wsporczą a panelami podłogi należy zastosować elastyczną uszczelkę o grubości min. 5 mm. Podpory ramy również powinny być odizolowane od podłogi. **UWAGA:** Podniesiona podłoga technologiczna musi być montowana przez profesjonalnego monterzyście zgodnie z jej instrukcją montażową.

Wymagana przestrzeń pracy

Wszystkie modele szaf klimatyzacyjnych mają dostęp od frontu. Pozwala to na łatwy dostęp do wszystkich części urządzenia w trakcie montażu i obsługi. Konstrukcja urządzeń pozwala na lokowanie ich jedno obok drugiego lub obok regałów pomieszczenia. Aby umożliwić obsługę, należy zapewnić wolną przestrzeń min. 700 mm od frontu urządzenia. Rozprowadzenie powietrza (jednostki z dolnym wylotem)

Ponieważ moc chłodnicza urządzeń z dolnym wylotem powietrza zależy od wydatku powietrza, należy zwrócić szczególną uwagę na:

a/ Otwór przelotowy w podłodze podniesionej pod szafą klimatyzacyjną · Należy wykonać otwór w podłodze podniesionej i postawić urządzenie bezpośrednio nad nim · Należy sprawdzić czy część wylotowa wentylatora posiada w pełni niezakłócony przepływ powietrza przez części paneli, rur czy innych elementów. · Należy zastosować elastyczną uszczelkę wokół podstawy urządzenia, aby uniknąć przenoszenia hałasu i wibracji.

b/ Swobodny przepływ przez przestrzeń podłogi podniesionej · Podłoga musi być odpowiednio wysoko podniesiona, przynajmniej 200 -250 mm, nie wliczając do tego grubości paneli podłogowych i wzmocnień konstrukcji podłogi. · W przestrzeni podłogi musi być wolna od przeszkód swobodnego przepływu powietrza, szczególnie w pobliżu urządzenia.

c/ Kratki i otwory dystrybucji powietrza w pomieszczeniu. Powietrze wypływa z przestrzeni podłogi przez otwory (do wnętrza chłodzonych urządzeń) oraz przez kratki umieszczone w podłodze podniesionej lub panele perforowane. Rozmieszczenie i powierzchnia wszystkich otworów i kraterów powinna być tak dobrana, aby zapewnić właściwe chłodzenie wszystkim urządzeniom i samemu pomieszczeniu. W jednostkach z dolnym wylotem zalecana prędkość nawiewu powietrza powinna mieścić się pomiędzy 1 i 2.5 m/s. Całkowita powierzchnia nawiewu (suma powierzchni wszystkich otworów i kraterów) potrzebna dla każdej z wielkości szafy klimatyzacyjnej powinna być obliczana przez podzielenie całkowitego wydatku szafy (w m³/s) przez prędkość nawiewu (w m/s).

Odprowadzenie skroplin

Spust skroplin odprowadzający wodę z tacki poniżej chłodnicy, składa się z elastycznej rury zaopatrzonej w syfon. Króciec skroplin powinien być podłączony do instalacji kanalizacyjnej budynku za pomocą gumowej lub plastikowej rury o średnicy wew. 25 mm. Jeżeli urządzenie wyposażone jest w nawilżacz (opcja), zarówno tacka skroplin jak i spust wody z nawilżacza muszą być podłączone do kanalizacji budynku. Podczas instalacji należy napełnić tackę skroplin wodą aż do zapełnienia się syfonu spustu wody.

Nawilżacz i spust skroplin

Poniżej zaworu spustu wody nawilżacza parowego znajduje się króciec z gwintem wewnętrznym. Do niego należy podłączyć rurę spustową prowadzącą do kanalizacji budynku. Zaleca się stosowanie rury miedzianej lub plastikowej o średnicy wewnętrznej 50mm i odpornej na wodę o temperaturze 100°C. Należy upewnić się, że na rurze spustowej jest syfon (poza urządzeniem). Pozwoli to uniknąć przedostawania się nieprzyjemnych zapachów oraz przepełnianiu się tacki nawilżacza. Należy zapewnić przynajmniej 1% spadek odpływu poniżej syfonu. W czasie instalacji urządzenia zalej obie tacki wodą (nawilżacza i skroplin) tak, aby napełnić również oba syfony (wewnętrzny i zewnętrzny). Należy zapewnić minimum 1% spadek odpływu poniżej syfonu.

Pompka skroplin i nawilżacza

Niektóre wersje urządzeń są wyposażane w pompkę skroplin a niektóre w pompkę obsługującą spust nawilżacza i skroplin. Ta druga wersja to pompki mogące pompować gorącą wodę. Panel elektryczny urządzenia musi umożliwiać zasilanie takiej pompki napięciem 230V/1+N/5Hz. Kabel zasilający pompki składa się z dwóch przewodów plus jeden uziemiający. Pompka musi być zainstalowana poniżej spustu skroplin zgodnie z załączoną do niej instrukcją. Wysokość podnoszenia pompki jest odpowiednia do wysokości, na której znajduje się odpływ wody.

Podłączenie nawilżacza

Przed zaworem zasilającym nawilżacza parowego urządzenia, znajduje się króciec przyłączeniowy. Zawór zasilający nawilżacz powinien być podłączony do zasilania wodą bieżącą z budynku za pomocą plastikowej rury zakończonej złączką. Należy podłączyć nawilżacz do zasilania wodą bieżącą, nie zaleca się wody zdemineralizowanej ani zmiękczonej. Parametry wody zasilającej muszą mieścić się w poniższym zakresie:

Parametr	Minimalna wartość	Maksymalna wartość
Ciśnienie zasilania	1 bar	10 bar
Przewodność elektryczna przy 25°C	125 S/cm	1250 S/cm
Zawartość fosforanów	-	5 mg/l
Zawartość chlorków	-	50 mg/l
Twardość	-	40° fH
Wielkość zanieczyszczeń	-	0.1 mm

Nie używać wody zdemineralizowanej ani zmiękczonej. Zaleca się zamontowanie przed wlotem na nawilżacz filtra siatkowego o oczku mniejszym niż 50 µm.

Podłączenie czynnika chłodniczego

Każdy z obiegów chłodniczych musi być podłączony do własnego skraplacza za pomocą miedzianej rury tłoczącej gorący gaz oraz rury powrotu czynnika ciekłego. Urządzenie dostarczane jest z plastikowymi zatyczkami zapobiegającymi wnikaniu wilgoci do wnętrza układu

chłodniczego. Do urządzenia dołączane są wewnątrz proste zawory. Zawory te muszą być nakręcone na króciec gazowy i ciekły urządze- nia. Należy upewnić się zastosowano teflonową uszczelkę w śrubunku. Miedziane rury łączące skraplacz z urządzeniem muszą być przy- lutowane do króćców zaworów. UWAGA: Średnica rur chłodniczych (De) łączących skraplacz z urządzeniem musi zostać dobrana do dłu- gości rurociągu. Średnica taka nie zawsze zgadza się ze średnicą wewnętrzną (ODS) zaworów dostarczanych przez Producenta. Instalacja freonowa powinna być montowana przez wykwalifikowanego chłodnika. Należy zwrócić szczególną uwagę na zaizolowanie odcinka gorącego gazu przebiegającego we wnętrzu podniesionej podłogi.

UWAGA: przewód cieczowy musi być chroniony przed nagrzewaniem się od słońca

Zalecane przekroje kabli zasilających

Dobierz odpowiednie przewody zasilające kierując się charakterystyką urządzenia, jego zastosowaniem i

instalacją. Rodzaj zastosowa- nego kabla zasilającego musi uwzględniać maksymalny prąd pobierany przez całe urządzenie, aby uniknąć spadków napięcia (tolerancja napięcia zasilania wynosi $\pm 10\%$).

Podłączenia elektryczne

Właściwe podłączenie elektryczne, wykonane dokładnie i w zgodzie z lokalnymi przepisami, jest bardzo ważne, aby zapobiec wypadkom i zapewnić długi czas bezusterkowej pracy urządzenia. Przed przystąpieniem do pracy przy panelu elektrycznym, należy upewnić się, że zasilanie jest odłączone od urządzenia i wyłącznik główny na tablicy elektrycznej jest otwarty. W urządzeniach z wentylatorami wysokiego sprężu do panelu elektrycznego przychodzą trzy wiązki kablowe z otworów wejściowych znajdujących się w podstawie. Należy zapoznać się z dołączanymi rysunkami, aby ustalić dokładne położenie otworów wejściowych kabli elektrycznych. Należy wybić zaślepione otwory i przeprowadzić przez nie kable zasilające. W urządzeniach z dolnym wylotem znajdują się one w podstawie urządzenia a w urządzeniach z górnym wylotem -na panelach bocznych lub tylnym podstawy montażowej.

Zabezpieczenia elektryczne zasilania

Należy sprawdzić czy parametry źródła prądu odpowiadają danym nominalnym, które są wyspecyfikowane na plastikowej płycie ochronnej panelu elektrycznego (napięcie, ilość faz, częstotliwość). Napięcie źródła zasilania nie może odbiegać więcej niż o 10% od napięcia nominalnego urządzenia: praca jednostki poza tym zakresem może powodować utratę gwarancji.

2.2.5. Klimatyzatory

Czynnik chłodniczy R410A. Z nowym czynnikiem chłodniczym należy obchodzić się ze szczególną ostrożnością, aby utrzymać układ w czystości, uniknąć zawilgoceń i rozszczelnienia.

Nie należy dopuścić, by do układu dostały się czynniki obce (w tym oleje mineralne i woda). Ciśnienie nominalne wynosi 3,3 MPa lub 33 bary (natomiast dla urządzeń R22-3,0MPa lub 30 barów) , konieczne może się okazać zastosowanie przewodów o grubszych ściankach.

Czynnik chłodniczy R410A jest mieszaną składników, należy go uzupełniać dodatkowym czynnikiem w stanie ciekłym. (Uzupełnienie czynnikiem chłodniczym w stanie gazowym spowoduje zmianę składu czynnika i nieprawidłowe działanie systemu).

Należy stosować wyłącznie urządzenia wewnętrzne przeznaczone do pracy z czynnikiem chłodniczym R410A.

2.2.6. Izolacja cieplna i przeciw wilgotnościowa oraz okładzina ogniochronna przewodów wentylacyjnych

Przewody instalacji klimatyzacji, przewody stosowane do recyrkulacji powietrza oraz prowadzące do urządzeń do odzyskiwania ciepła, a także przewody prowadzące powietrze zewnętrzne przez ogrzewane pomieszczenia winny mieć izolację cieplną i przeciw wilgotnościową o współczynniku przewodności cieplnej $\leq 0,045 \text{ W/m K}$.

Izolacja cieplna i akustyczna, zastosowana w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie ognia.

Okładzina ogniochronna kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej winna zapewnić klasę odporności ogniowej EI 60.

1. Izolacja z wełny mineralnej na folii aluminiowej, kanałów o przekroju prostokątnym, o grubości 30 mm – wszystkie kanały
2. Izolacja z wełny mineralnej grubości 100 mm, kanałów o przekroju prostokątnym - przewody łączące centralę na dachu z budynkiem oraz centralę wbudowaną z czerpnią i wyrzutnią ścienną.
3. Płaszcz ochronny z blachy st. ocynk. $g=0,6\text{mm}$ lub aluminiowej dla izolacji
4. Izolacja z wełny mineralnej grubości 30 mm na folii aluminiowej, kanałów o przekroju kołowym

2.2.7. Wentylatory

Wentylatory osiowe (dachowy) powinny odpowiadać następującym warunkom:

- charakterystyki techniczne wentylatorów powinny być zgodne z charakterystykami określonymi w dokumentacji technicznej; dopuszczalne tolerancje w zakresie wydajności i ciśnienia nie mogą przekraczać 5%; zapotrzebowanie na moc wentylatora w założonym punkcie pracy nie może przekraczać nominalnej mocy silnika elektrycznego,
- wentylatory powinny być dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach, jeśli mają być stosowane wentylatory z przekładnikami; wyjątek stanowią mogą wentylatory promieniowe dużych wydajności, które ze względów montażowych wymagają dzielonej obudowy.
- zespoły mające silniki elektryczne należy uziemić. Wykonawca powinien:
- dokonać uzgodnień z producentem dotyczących gwarancji i jakości całej zamawianej partii materiału
- dokonać uzgodnień dotyczących rytmiczności dostaw wynikającej z harmonogramu robót,
- zapewnić sobie od producenta atest (zaświadczenie o jakości) dla każdej jednorazowo wysyłanej partii materiału, zawierający następujące dane: a) nazwę i adres producenta, b) datę i numer kolejny badania, c) oznaczenia wg Polskiej Normy, d) pieczęć i podpis osoby odpowiedzialnej za badanie.

2.3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w STT -00 „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w STT -00 „Wymagania ogólne”.

4.1. Transport materiałów

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. Skład elementów wentylacyjnych powinien spełniać następujące warunki:

-znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,

-mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego, -mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia wentylacyjne kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich powierzchni w zakładzie wytwórczym. Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiazki jednakowych elementów połączeń powinny być oznakowane przy pomocy trwale zamocowanej przywieszki z oznaczeniem. Elementy połączeń należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi. Elementy połączeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, lecz powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. W transporcie kolejowym lub samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych.

Poszczególne warstwy przewodów powinny być przełożone listewkami drewnianymi, płytami kartonowymi. Ilość warstw przewodów powinna być każdorazowo ustalana w zależności od przekroju przewodów i ich długości oraz masy jednostki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w STT -00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Szczegółowe zasady wykonania Robót

5.2.1. Przewody wentylacyjne

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

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

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród.

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

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

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

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

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

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- a) przewodów;
- b) materiału izolacyjnego;
- c) elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
- d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

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

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

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

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

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

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

Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

5.2.2. Możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji, umożliwiając oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Elementy przewidziane jako otwory rewizyjne instalacji to nawiewniki i wywiewniki oraz zaślepki kanałów i trójników. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym. 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 i chłodnice (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);
- h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- i) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klapy pożarowej, nagrzewnicy i chłodnicy). Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, 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.

5.2.3. Centrale wentylacyjne Prace przygotowawcze

- konstrukcje wsporcze na dachu serwerowni pod centralę dachową powinny być wykonane przed ustawieniem centrali,
- miejsca, w których mają być ustawione lub zawieszone elementy wyposażenia instalacji powinny być otynkowane.

Posadowienie central

Centrala powinna być usytuowana w miejscu posadowienia w sposób umożliwiający podłączenie instalacji (kanały wentylacyjne, rurociągi, tory kablowe) dla prowadzenia sprawnego montażu, eksploatacji i serwisu centrali należy zachować minimalne odległości między stroną obsługi a istniejącymi w miejscu montażu stałymi elementami zabudowy (podpory, rurociągi itp.). Dla central w wersji stojącej (komory wentylatorów ponad sobą) należy zachować przestrzeń obsługową o szerokości centrali „B” powiększonej o 150 mm. Dla central w wersji leżącej (komory wentylatorów obok siebie) należy zachować przestrzeń obsługową z obu stron centrali, o połowie szerokości centrali „B” powiększonej o 150 mm. Dla central krzyżowych z wymiennikami regeneracyjnymi nieobrotowymi należy przestrzeń obsługową w polach stanowiących różnicę pomiędzy polem prostokąta opisanego na krzyżu centrali a krzyżem centrali. Po wypoziomowaniu, przed zakotwieniem centrali na miejscu posadowienia należy skrócić i ze sobą poszczególnie bloki centrali 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.

Podłączenia w centralach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych 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 skręcić 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 mm. 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.

b) Podłączenie nagrzewnic i chłodnic

Podłączenie wymienników powinno być wykonane w sposób zabezpieczający przed występowaniem naprężeń mogących spowodować uszkodzenia mechaniczne lub nieszczelności. W zależności od warunków lokalnych należy zastosować kompensację w układzie rurociągów na zasilaniu i powrocie w celu zniwelowania rozszerzalności wzdłużnej rurociągów. W trakcie montażu instalacji zasilającej do wymienników posiadających przyłącze gwintowane, króciec wymiennika należy kontrolować dodatkowym kluczem. Zastosowany sposób podłączeń wymienników z instalacją zasilającą powinien umożliwiać łatwy demontaż rurociągów w celu

bezkolizyjnego wyjęcia wymiennika z centrali, w trakcie prowadzenia prac konserwacyjnych i naprawczych. Oznakowanie podłączeń zasilanie, powrót na sekcji nagrzewnicy.

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.

Centrale sekcyjne

Silnik wentylatora zasilany jest prądem o napięciu 3x400V/50Hz. Podłączenie należy realizować poprzez zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciorowe odpowiednie dla prądu znamionowego zastosowanego typu silnika. Silnik posiada zabezpieczenie przed przegrzaniem w postaci zamontowanych wewnątrz uzwojeń trzech, połączonych szeregowo termistorowych zabezpieczeń PTC. Termistory należy podłączyć do elektronicznego przekaźnika pomiarowego sprawującego nadzór nad temperaturą uzwojeń.

Przed przystąpieniem do podłączenia zasilania należy sprawdzić zgodność zamieszczonych schematów z danymi zawartymi na tabliczce znamionowej silnika oraz w DTR silnika. Dla zapewnienia bezpiecznej obsługi urządzenia na zewnątrz sekcji wentylatorowej musi być zamontowany wyłącznik serwisowy odcinający dopływ prądu do silnika wentylatora podczas prac serwisowych. Rozłączenie obwodu zasilania powinno odbywać się w stanie beznapięciowym.

Przed otwarciem drzwi lub płyty inspekcyjnej sekcji wentylatorowej (awaria, konserwacja, serwis) należy odłączyć wszystkie elektryczne obwody zasilające.

d) automatyka

Kompletna automatyka, która powinna być integralną częścią każdej instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej umożliwia płynny przebieg pracy urządzenia, Automatyczna regulacja sterowania i zabezpieczeń w zakresie obróbki powietrza, które spełniają zestawy funkcjonalne central są realizowane poprzez systemy automatyki,

Cała automatyka funkcjonalna central montowana jest fabrycznie.

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 sieci 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) nagrzewnice wodne

Sprawdzić stan lamel nagrzewnicy, prawidłowość podłączenia rurociągów zasilającego i odpływowego. Sprawdzić czy kapilara termostatu przeciwwymrożeńowego jest trwale przymocowana do obudowy nagrzewnicy. Sprawdzić nastaw termostatu przeciwwymrożeńowego (+6°C). Sprawdzić, czy zawór regulacyjny nagrzewnicy jest zainstalowany zgodnie z umieszczonymi na jego obudowie oznaczeniami.

d) wymiennik regeneracyjny obrotowy

Sprawdzić stan lamel i płyt wymiennika (zanieczyszczenia, uszkodzenia mechaniczne). Sprawdzić działanie przepustnic obejściowych i sterujących. Sprawdzić zamocowanie odkraplacza i jego ustawienie w stosunku do ruchu powietrza.

e) zespół wentylatorowy

Przed uruchomieniem centrali sekcja wentylatorowa wymaga dokładnych oględzin. Po usunięciu zabezpieczeń transportowych 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 uchwyty do przewodów elektrycznych,
- sprawdzić kierunek obrotów wentylatora -musi być zgodny z kierunkiem wskazań strzałki umieszczonej na obudowie wentylatora. Po wykonaniu powyższych czynności sprawdzających należy zamknąć wszystkie płyty rewizyjne urządzenia.

Rozruch

Czynności rozruchowe może przeprowadzić jedynie autoryzowany serwis central klimatyzacyjnych. 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. Centrale muszą być uruchomione w trybie symulacji różnych stanów pracy (ogrzewanie, przewietrzanie, odzysk ciepła). Należy sprawdzić poprawność działania centrali w tych trybach.

Należy dokonać regulacji przepływu powietrza na centrali i wprowadzić wartości zadane wydajności powietrza. Serwis powinien wykonać kalibrację i sprawdzenia czujników temperatury, wilgotności oraz czujnika przeciwzamrożeniowego. 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.

5.2.4. Klimatyzatory

Przy montażu klimatyzatorów należy: -montaż klimatyzatorów wykonywać zgodnie z instrukcją producenta, a w szczególności zapewnić dostęp dla konserwacji lub demontażu poszczególnych elementów, -przewody dla odprowadzenia skroplin lub nadmiaru wody wyposażyć w syfony. Poniższe punkty wymagają szczególnej uwagi podczas montażu oraz sprawdzenia po zakończeniu instalacji.

Czy urządzenie wewnętrzne jest pewnie zamocowane?

Czy zakończono test szczelności instalacji freonowej. Może to spowodować niedostateczną wydajność chłodzenia.

Czy skropliny wypływają bez przeszkód?

Czy prawidłowo zainstalowano okablowanie elektryczne i przewody? Urządzenie może działać nieprawidłowo albo jego elementy mogą ulec zniszczeniu.

Czy urządzenie jest bezpiecznie uziemione? Niebezpieczeństwo w razie wystąpienia prądu upływowego. Czy rozmiary przewodów są zgodne ze specyfikacją i DTR urządzenia

Czy nic nie blokuje wlotu i wylotu powietrza w urządzeniu wewnętrznym lub zewnętrznym?

Aby zagwarantować poprawność montażu, należy dokładnie zapoznać się z instrukcją montażu. Należy koniecznie poinstruować użytkownika na temat zasad prawidłowej obsługi systemu i pokazać użytkownikowi dołączoną instrukcję obsługi. Montaż jednostki wewnętrznej klimatyzatora kasetonowego. W przypadku nowych sufitów podwieszonych należy zamocować papierowy wzornik: wymiary papierowego wzornika odpowiadają wymiarom otworu w suficie, środek otworu w suficie zaznaczono na papierowym wzorniku.

Środek urządzenia zaznaczono na jego obudowie oraz na papierowym wzorniku, po zdjęciu opakowania z papierowego wzornika, należy zamocować wzornik do urządzenia za pomocą dołączonych śrub, -wysokość sufitu zaznaczono na boku papierowego wzornika. Należy wyregulować wysokość urządzenia zgodnie z tym oznaczeniem. Urządzenie należy ustawić we właściwym położeniu do instalacji. Należy sprawdzić, czy urządzenie jest wypoziomowane. Urządzenia nie należy instalować w pochyleniu. Urządzenie wewnętrzne jest wyposażone w wewnętrzną pompę do skroplin i wyłącznik pływakowy. (Jeśli urządzenie będzie nachylone w kierunku przeciwnym do wypływu skroplin, wyłącznik pływakowy może działać nieprawidłowo i spowodować ściekanie skroplin.) Należy zdjąć papierowy wzornik. (Tylko w przypadku nowych sufitów.)

Podłączenie przewodów w klimatyzatorach

a) przewody czynnika chłodniczego

Informacje na temat montażu przewodów czynnika chłodniczego do urządzenia zewnętrznego zamieszczono w instrukcji instalacji dołączonej do tego urządzenia. Przed przystąpieniem do montażu rur, należy sprawdzić, który typ czynnika chłodniczego będzie stosowany. Należy używać obcinaka do rur i elementów połączeniowych odpowiednich dla stosowanego czynnika chłodniczego. Jeśli stosowany jest czynnik chłodniczy R410A, to przed połączeniem rur należy posmarować rozszerzenia olejem eterycznym lub estrowym. Aby zapobiec przedostaniu się do rury pyłów, wilgoci lub innych substancji obcych, należy zaciśnąć ją na końcu albo zakleić taśmą. Urządzenie zewnętrzne jest napełniane czynnikiem chłodniczym fabrycznie. Podłączając i odłączając przewody od urządzenia, należy korzystać zarówno z klucza maszynowego, jak i klucza dynamometrycznego. Wszystkie przewody zewnętrzne muszą być instalowane przez wykwalifikowanego technika chłodnictwa.

b) 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.

c) instalacja okablowania elektrycznego

Wszystkie elementy spoza wyposażenia, materiały i procedury postępowania przy montażu instalacji elektrycznej muszą być zgodne z przepisami. Stosować wyłącznie przewody miedziane. Przy instalacji okablowania urządzenia zewnętrznego, wewnętrznego i pilota należy postępować według schematu okablowania umieszczonego na obudowie urządzenia. Prace instalacyjne przy okablowaniu muszą być wykonywane przez elektryka z odpowiednimi uprawnieniami. Konieczne jest zainstalowanie wyłącznika umożliwiającego odcięcie zasilania całego systemu. UWAGA: W przypadku wyłączenia i ponownego włączenia zasilania głównego urządzenie powinno wznowić prace automatycznie. System sterowania uzgodnić z użytkownikiem.

5.2.5. Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

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

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

Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 \leq L \leq 250$ mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

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

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

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

5.2.6. Wymienniki ciepła

Lamele wymienników ciepła (nagrzewnic i chłodnic) powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.

Wymienniki powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejnego lub chłodniczego oraz odpowietrzenie wymiennika, jak również ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany. Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik do wymiennika ciepła powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie.

Przewód zasilający wymiennik powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry.

Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej wymienników powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z inst.

Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciw zamrożeniowego.

Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji.

Sekcję chłodnicy powietrza w celu odprowadzenia skroplin należy wyposażyć w zasyfonowany przewód, sprowadzony nad kanalizacyjną kratkę odwodnienia liniowego.

5.2.7. Urządzenia do odzyskiwania ciepła

Wymiennik odzysku ciepła powinien mieć zapewniony dostęp inspekcyjny ze wszystkich stron oraz otwory rewizyjne do czyszczenia

Wymienniki odzysku ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin.

5.2.8. Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr. Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu "brudnych" prac budowlanych.

5.2.9. Nawiewniki i wywiewniki

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób szczelny.

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

-zgniatać tych przewodów, -stosować przewodów dłuższych niż 1,5 m.

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

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas "brudnych" prac budowlanych. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

5.2.10. Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

5.2.11. Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu.

Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego. Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji w PN -EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN -EN 1751.

5.2.12. Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym kierunek przepływu powietrza,

5.2.13. Klapy pożarowe

Klapy pożarowe powinny być montowane w przegrodach budowlanych oddzielenia pożarowego tak, aby był dostęp do napędu i otworów rewizyjnych.

Klapy pożarowe powinny być łączone z przewodami wentylacyjnymi w sposób trwały i zapewniający szczelność

Mechanizmy napędu klap nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w STT -00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak centrale wentylacyjne, rooftopy, klimatyzatory, filtry, wentylatory, wymienniki ciepła, nawilzacze itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

6.2.1. Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne: a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);

b) Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych;

c) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych; d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;

e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku oraz ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;

f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;

g) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwzamrozeniowego; h) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;

i) Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, chłodzącej i nawilżającej, z

uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;

j) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;

k) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej; l) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

6.2.2. Procedura prac Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. ogrzewczy, nawilżania itp.) do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie / chłodzenie, użytkowanie / nie użytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje

regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji. Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń. Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. Zakres ilościowy sprawdzenia działania instalacji określono w punkcie 6.3.2. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

Kontrola działania central wentylacyjnych, klimatyzatorów, rooftopów, wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Działanie systemu przeciw zamrożeniowego;
- f) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- g) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych; h) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

Kontrola działania wymienników ciepła w centralach wentylacyjnych, klimatyzatorach, rooftopach,

- a) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- b) Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła;
- c) Działanie systemu przeciwwamrożeniowego;
- d) Doprowadzenie czynnika do wymienników.

Kontrola działania filtrów powietrza w centralach wentylacyjnych, klimatyzatorach, rooftopach

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

Kontrola działania nawilżaczy powietrza w klimatyzatorach

- a) Działanie regulacji;
- b) Kompletności poszczególnych elementów;
- c) Sprawdzenie systemu rozpraszania pary i spływu kondensatu.

Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

Kontrola działania klap pożarowych

- a) Badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego;
- b) Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

Kontrola działania sieci przewodów

- a) Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach: ogrzewczej, chłodzenia i nawilżania powietrza;
- b) Dostępność do sieci przewodów.
- c) Po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą B-76001:1996. Należy wykonać pomiaru każdego całego zładu a w szczególności odcinki przewodów przewidzianych do obudowania (np. poziome i pionowe płytami STG, w stropie podwieszonym). Zaleca się wykonywanie badania szczelności przewodów w czasie montażu instalacji wentylacyjnej.

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu a)
Wyrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

Wyrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- b) Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- c) Działania włącznika rozruchowego;
- d) Działania przeciw zamrożeniowego;
- e) Działania regulacji strumienia powietrza;
- f) Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła.

6.3. Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami,

6.3.1. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację winien być zgodny z określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – pkt 5.5.1.

6.3.2. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli winien być zgodny z zakresem określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5: „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” pkt 5.3.2.

7. OBMIAR ROBÓT

1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STT -00 „Wymagania ogólne”. 2. Jednostką obmiaru jest: m²; sztuka, komplet

Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- a) Odniesienie do Specyfikacji technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany (w uzgodnieniu z projektantem);
- b) Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- c) Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- d) Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- e) Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;
- f) Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;

g) Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (przez powołanie się na projekt wykonawczy instalacji). Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w STT -00 „Wymagania ogólne”. Odbiór robót na podstawie wymagań PrPN EN 12599. Odbiorom podlegają następujące prace:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności, a mianowicie: odcinki kanałów przewidziane do obudowania, kanały stanowiące część nadciśnieniową urządzeń wyciągowych, transportujące powietrze zawierające czynniki szkodliwe dla zdrowia, jeśli istnieje niebezpieczeństwo przedostawania się go do pomieszczeń pobytu ludzi, pozostałe kanały – w zakresie podanym w projekcie lub uzgodnionym pomiędzy stroną wykonującą a odbierającą,

- fundamenty i konstrukcje, centrale klimatyzacyjne, klimatyzatory, itp. urządzenia,

- otwory w ścianach, stropach i dachach, - miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone centrale wentylacyjne, klimatyzatory itp.,

- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno – pomiarowe,

- przepustnice, montowane w niedostępnych przewodach powietrznych.

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,

- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,

- sprawdzić szczelność nagrzewnicy za pomocą próby wodnej na ciśnienie równe 1,5 krotnemu ciśnieniu robocznemu.

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

8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;

b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;

- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czystości instalacji;
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. W szczególności należy wykonać następujące badania:

8.2.1. Badanie ogólne

- a) Dostępności dla obsługi;
- b) Stanu czystości urządzeń, central wentylacyjnych, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c) Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) Kompletności znakowania;
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- f) Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

8.2.2. Badanie central wentylacyjnych, rooftopów, klimatyzatorów, wentylatorów i innych urządzeń wentylacyjnych

- a) Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f) Sprawdzenie zamocowania silników;
- g) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- h) Sprawdzenia poprawności połączenia wirnika z napędem.
- i) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- j) Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
- k) Sprawdzenie zgodności przepływu wentylatora z danymi na tabliczce znamionowej.

8.2.3. Badanie wymienników ciepła w centralach wentylacyjnych, rooftopach, klimatyzatorach a)

Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych)

- b) Sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie;

- c) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń (np. pogieęte lamele);
- d) Sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano wymienniki;
- e) Sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilania i powrotu czynnika;
- f) Sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- g) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy;
- h) Sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciw zamrożeniowe na lub w wymienniku ciepła.

8.2.4. Badanie filtrów powietrza w centralach wentylacyjnych, rooftopach i klimatyzatorach

- a) Sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- b) Sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie; Sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewent. uszkodzeń;
- c) Sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego płynu pomiarowego;
- d) Sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (zgodnie z umową);
- e) Sprawdzenie czystości filtra.

8.2.5. Badanie nawilżaczy powietrza w klimatyzatorach

- a) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z danymi projektowymi;
- b) Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- c) Sprawdzenie kompletności poszczególnych elementów (pomp, elementów regulacji poziomu wody i oczyszczania);
- d) Sprawdzenie systemu rozprowadzenia wody.

8.2.6. Badanie czerpni powietrza

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

8.2.7. Badanie przepustnic

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).

8.2.8. Badanie klap pożarowych

- a) Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- b) Sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat;
- c) Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

8.2.9. Badanie sieci przewodów

Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem. Sprawdzenie wyrywkowe zgodności z danymi projektowymi.

8.2.10. Badanie nawiewników i wywiewników

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

8.2.11. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

a) Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;

b) Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;

c) Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;

d) Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:

-umiejscowienia, dostępu;

-rozmieszczenia części zasilających i -systemu zabezpieczeń;

-wentylacji;

-oznaczenia;

-typów kabli;

-uziemienia;

-schematów połączeń w obudowach. części regulacyjnych;

8.2.12 Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

a) Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;

b) Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);

c) Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);

d) Liczba użytkowników;

e) Czas działania;

f) Obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj);

g) Inne źródła emisji (jeśli występują);

h) Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;

i) Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);

j) Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czepni

k) Klasa filtrów

l) Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);

m) Sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna;

n) Parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy);

o) Wymagana jakość wody zasilającej;

p) Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;

q) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

8.2.13 Wykaz dokumentów inwentarzowych

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- b) Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- c) Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat przewodowania odbiorników);
- d) Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy przewodowania odbiorników;
- e) Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- f) Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).

8.2.14 Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b) Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające eksploatacji;
- e) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej regulatory, styczniki, wyłączniki);
- f) Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej. normalnemu zużyciu w (czujniki, urządzenia sterujące)

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1 PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków -Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -Wymiary

2 PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków -Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym -Wymiary

3 PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja-Terminologia

4 PN-B-03434: 1999 Wentylacja -Przewody wentylacyjne -Podstawowe wymagania i badania 5 PN-B-76001:1996 Wentylacja -Przewody wentylacyjne -Szczelność. Wymagania i badania

6 PN-B-76002: 1976 Wentylacja -Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych 7 PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków -Urządzenia wentylacyjne końcowe -Badania aerodynamiczne

przepustnic regulacyjnych i zamykających

8 PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków -Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne

- 9 ENV 12097: 1997 Wentylacja budynków -Sieć przewodów -Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
- 10 PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków -Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- 11 PrEN 12236 Wentylacja budynków -Podwieszenia i podpory przewodów -Wymagania wytrzymałościowe
- 12 PN-EN 779+AC:1998 – Przeciwpylowe filtry powietrza dla wentylacji ogólnej – wymagania, badania, oznaczenia
- 13 PN-B-01411:1999 – Wentylacja i klimatyzacja -Terminologia
- 14 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690)
- 15 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 109/2004 poz.1156).
- 16 Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne

Wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”

ST-03

INSTALACJE CO

Kod CPV 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania
45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych,
wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne
i sanitarne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji: grzewczych (c.o.).

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach które zostaną zrealizowane w ramach zadania wskazanego w części ogólnej specyfikacji.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonawstwa robót w zakresie instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz wody lodowej, ich kontroli oraz odbioru.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Instalacja grzewcza / chłodnicza wodna

Instalację grzewczą / chłodniczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami / chłodnicami wentylacyjnymi, klimakonwektorami itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła / chłodu.

1.4.2. Instalacja grzewcza / chłodnicza systemu zamkniętego

Instalacja grzewcza / chłodnicza w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

1.4.3. Instalacja centralnego ogrzewania / chłodnicza wodna

Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji grzewczej / chłodniczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami (klimakonwektorami) zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzania (chłodzenia) pomieszczeń budynku, w których znajdują się dane grzejniki (klimakonwektory).

1.4.4. Woda instalacyjna (czynniki grzewczy / chłodniczy)

Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację grzewczą / chłodniczą wodną.

1.4.5. Ciśnienie robocze instalacji, prob

Ciśnienie, które występuje w instalacji w normalnych warunkach pracy.

1.4.6. Maksymalne ciśnienie robocze instalacji, p_{max}

Maksymalne ciśnienie, przy którym instalacja może być użytkowana w normalnych warunkach pracy.

1.4.7. Ciśnienie próbne, PPR

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

1.4.8. Ciśnienie nominalne, PN

Ciśnienie czynnika w instalacji w warunkach standardowej pracy przy jej najwyższej sprawności (dotyczy rurociągów, armatury i urządzeń – wielkość określana przez producenta). Składa się ono z liter PN, po których następuje bezwymiarowa liczba.

1.4.9. Ciśnienie robocze urządzenia

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

1.4.10. Ciśnienie dopuszczalne instalacji

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejącego / chłodniczego (przy braku krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

1.4.11. Temperatura robocza, trob

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

1.4.12. Średnica nominalna (DN lub dn)

Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

1.4.13. Temperatura awaryjna, ta - dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji, w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

1.4.14. Trwałość instalacji - wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury podano w zaleceniach do udzielania aprobat technicznych. Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w określonych temperaturach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas awarii nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe okresy awarii mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.

1.4.15. Odbiór techniczny instalacji

Zespół czynności polegających na sprawdzeniu, czy instalacja została wykonana zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, w celu stwierdzenia jej przydatności do użytkowania.

1.4.16. Próba szczelności instalacji

Określona procedura mająca na celu stwierdzenie, czy instalacja spełnia wymagania dotyczące jej szczelności (np. poprzez utrzymanie przez określony czas, w całej instalacji lub jej części, ciśnienia powietrza lub gazu obojętnego, wyższego lub równego ciśnieniu roboczemu). Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne” - 3 -

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

1.5.2. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

2. MATERIAŁY

UWAGA WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIEŁÓW PRZYWOŁANE W SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ. DOPUSZCZA SIĘ ZAMIENNE ROZWIĄZANIA (W OPARCIU NA PRODUKTACH INNYCH PRODUCENTÓW) POD WARUNKIEM:

SPEŁNIENIA TYCH SAMYCH WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNYCH

PRZEDSTAWIENIU ZAMIENNYCH ROZWIĄZAŃ NA PIŚMIE (DANE TECHNICZNE, ATESTY, DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA)

UZYSKANIU AKCEPTACJI PROJEKTANTA I INŻYNIARA BUDOWY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

Elementy instalacji, urządzenia oraz wyposażenie wbudowywane w instalację, powinny odpowiadać normom przedmiotowym

lub mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów i urządzeń Zgodnie z Dokumentacją Projektową

2.2.1. Grzejniki płytowe - zastosowano grzejniki płytowe, w wykonaniu z podejściem od dołu, z wbudowanym zaworem termostatycznym, odpowietrzającym i korkiem spustowym - zgodnie ze specyfikacją.

2.2.2. Klimakonwektory - zastosowano klimakonwektory wentylatorowe (fan-coile) dla systemu czterorurowego wyposażone w dwa wymienniki (ciepła i chłodu) z zaworami 3-drogowymi z napędem elektr. (siłowniki na napięcie 24V) – jak w specyfikacji

2.2.3. Zawory regulacyjne – zastosowano zawory regulacyjno-pomiarowe typ firmy Danfoss -zgodnie ze specyfikacją.

2.2.4. Zawory odcinające – zastosowano kołnierzone i gwintowane kulowe zawory odcinające -zgodnie ze specyfikacją.

2.2.5. Zawory termostatyczne – zastosowano zawory firmy Danfoss wraz z cieczą głowicą termostatyczną -zgodnie ze specyfikacją.

2.2.6. Pompy - do wymuszenia obiegów w instalacji c.t. - zastosowano pompy – zgodnie ze specyfikacją, **2.2.7. Rury stalowe** - zastosowano rury stalowe czarne bez szwu – jak w specyfikacji.

2.2.8. Rury z tworzyw - zastosowano rury wielowarstwowe PE– zgodnie ze specyfikacją.

2.2.9. Przepusty instalacyjne - przejścia rurociągów stalowych przez oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarowo. Zastosowany sposób zabezpieczenia oraz materiały powinny zapewnić odporność ogniową miejsc przejścia rurociągów przez przegrody równą odporności ogniowej samej przegrody. Zastosowano zaprawę przeciwpożarową MG III oraz farbę Promat COATING firmy PROMAT.

2.2.10. Izolacja ciepło (zimno) - chronna - zastosowano atestowane izolacje firmy Thermaflex oraz Rockwool. Grubość izolacji ciepło- chronnej na rurociągach zgodnie z normą PN-B-02421:2000.

2.3. Składowanie materiałów

Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”. Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych, tzn. w miejscach suchych zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i promieniowaniem słonecznym. Należy zwrócić szczególną uwagę na określone przez producenta warunki składowania materiałów i urządzeń.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”. **3.2. Sprzęt do wykonywania montażu przewodów i armatury**

Maszyny i urządzenia do robót instalacyjnych: -giętarka do rur -nożyce do cięcia –zestaw do zaciskania - wiertarka -gwintownica -spawarka -sprzęt do spawania gazowego (tlen, acetylen) Sprzęt do spawania oraz do lutowania rur Cu musi być obsługiwany przez pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia. Sprzęt powinien być jak określono w Specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Materiały oraz urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Transport powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót

1. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego oraz chłodnicza (wody lodowej) powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,

-ochrony przed hałasem i drganiami,

-oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

2. Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane omawiane instalacje powinny być wykonane, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie prawidłowego użytkowania instalacji, zgodnej z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu oraz we właściwym zakresie zgodnym z wymaganiami przepisów techniczno - budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych.

5.2.1. Prowadzenie przewodów instalacji grzewczych / chłodniczych

1. Wszystkie przewody stosowane do montażu instalacji muszą być nowe i powinny mieć oznaczone średnice.

2. Wykonanie instalacji powinno odbywać się zgodnie z projektem technicznym. Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń lub tras rurociągów do wprowadzonych zmian konstrukcyjno - budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem, że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowych i trwałości urządzeń. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

3. Przed montażem rury należy starannie oczyścić wewnątrz i na stykach oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu podczas transportu lub składowania.

4. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji.

5. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku, jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samo odpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

6. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury. Dla przewodów montowanych na ścianach odległość zewnętrznej powierzchni rury lub jej izolacji, lub obudowy od ściany stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej: dla przewodów o średnicy: 25 mm -3 cm; 32 - 50 mm -5 cm; 65 - 80 mm -7 cm; 100 mm -10 cm

7. Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych, kanałach pod posadzkowych i w szlachcie podłogowej, powinny być układane zgodnie z projektem wykonawczym.

8. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

9. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),

10. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

11. Przewody w bruzdach powinny mieć izolację cieplną. Niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi. Zakrycie bruzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego.

12. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

13. W przypadku prowadzenia kilku przewodów - jeden nad drugim - należy zachować następującą kolejność, od najwyższej położonych:

- przewody c.o. - przewody c.w. - przewody wodociągowe - przewody kanalizacyjne.

14. Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

15. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

16. Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą min. 8 cm - uwzględniając grubość izolacji - przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów.

17. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

18. W przypadku pionów dwururowych, obejście pionów gałzkami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia.

19. Nie wolno prowadzić przewodów instalacji wodnych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalne odległości rurociągów wodnych od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm.

20. Podczas montażu wszystkie pozostawione nie podłączone fragmenty instalacji należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem wnętrza rurociągu poprzez zadeklowanie lub osłonięcie folią.

21. Wykonawca jest zobowiązany do montażu instalacji zgodnie z instrukcją producenta rur i armatury.

22. Wszystkie rurociągi, które mają zostać zakopane, zamurowane lub trwale obudowane przed zasłonięciem muszą być poddane odbiorowi częściowemu.

23. Rury z tworzyw sztucznych należy łączyć zgodnie z instrukcją producenta.

-rury z sieciowanego polietylenu należy łączyć za pomocą zaciskowym łączników lub tworzyw sztucznych - przy łączeniu z armaturą należy stosować łączniki przejściowe

24. Zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy wykonywać przy użyciu łączników lub gięcia na zimno lub gorąco.

25. Rury układane w warstwach podłogowych muszą być zabezpieczone izolacją cieplną.

5.2.2. Podpory

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

2. Największa dopuszczalna odległość między podporami ruchomymi przewodów stalowych poziomych wynosi:

Przewód DN [mm]	25	32	40	50	65	80	100	125	200	250
Max. odległość [m]	2,2	2,6	3,0	3,5	3,8	4,0	4,5	5,0	5,5	7,5

5.2.3. Tuleje ochronne

1. Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

2. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.
3. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
-co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
-co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.
4. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.
5. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
6. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.
7. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

5.2.4. Montaż grzejników, klimakonwektorów

1. Grzejnik – klimakonwektor - ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub włąki.
2. Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania.
3. Grzejniki płytowe stalowe – klimakonwektory - należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta.
4. Wsporniki i uchwyty grzejnikowe (klimakonwektorów) powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały, prostopadle do powierzchni ściany tak, aby grzejnik opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach.
5. Minimalne odstępki zamontowanego grzejnika (klimakonwektora) od elementów budowlanych – wg wytycznych producenta.
6. Przyłączenie grzejnika w zasyfonowaniu instalacji (np. poniżej przewodów rozdzielczych) należy wyposażać w armaturę spustową.
7. Grzejniki (klimakonwektory) należy łączyć z gałązkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż. 8. Przy montażu grzejników (klimakonwektorów) stosować się ściśle do instrukcji montażu producenta.
9. Osłony grzejników (klimakonwektorów) należy tak mocować, aby można je było z łatwością demontować.

5.2.5. Montaż armatury

1. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
2. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
3. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

4. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

5. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

5.2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji

Rurociągi stalowe: z rur KAN-therm Steel nie wymagają zabezpieczenia (są pokryte warstwą cynku), natomiast z rur czarnych zabezpieczyć należy (po próbie ciśnienia oraz odpowiednim przygotowaniu powierzchni rurociągów) antykorozyjnie następującymi powłokami malarskimi (farby odporne na temperaturę do 400°C) :

-farba ftalowo-silikonowa przeciwrzeczna tlenkowa, szara emalia silikonowa termoodporna

-emalia silikonowa termoodporna – kolor -PN-70/N-01270.01 do 14 „Wytyczne znakowania rurociągów”.

5.2.7. Izolacja cieplna

1. Przewody instalacji grzewczych / chłodniczych należy izolować termicznie zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie technicznym.

2. Wykonywanie izolacji termicznych należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

3. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji termicznej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

4. Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja termiczna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji termicznych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

5. Zakończenia izolacji termicznych powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

5.2.8. Wykonanie regulacji instalacji

1. Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne w budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

2. Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

3. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte. Ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia instalacji.

4. Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji (wg rys. rozwinięcia instalacji).

5. Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania odbiorcze

6.2.1. Badanie szczelności instalacji wodą

1. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.
2. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
3. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.
4. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła / chłodu lub źródło ciepła / chłodu powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.
5. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.
6. Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.
7. Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji (zgodnie z projektem technologii kotłowni, zestawu trigeneracji).
8. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.
9. Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:
 - zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziałującym szkodliwie na elementy instalacji
 - nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.
10. Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

11. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

-0,1 bar przy zakresie do 10 bar

-0,2 bar przy zakresie wyższym.

12. Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

13. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

14. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 9, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11 „Wymagań technicznych COBRTI INSTAL” – zeszyt 6.

15. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

16. Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

6.2.2. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem

1. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju.

2. Wartość ciśnienia próby szczelności instalacji nie powinna przekraczać 3 bar.

3. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.

4. Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10 %.

5. Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).

6. W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianiącego.

7. Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

8. Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.

9. Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz

stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokóle należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do ponownych badań.

10. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona)

- podłączyć naczynie wzbiornicze

- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu wzbiorniczym jest zgodne z dokumentacją

- uruchomić pompy obiegowe

- przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

11. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.3. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji

1. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność.

2. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.4. Badania pomp obiegowych przy odbiorze instalacji

1. Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,

- szczelność połączenia pompy,

- przy pompach przewodowych, kierunek pionowy wlotu i wylotu pomp

- zgodność kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,

- poprawność montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

2. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.5. Badania armatury przy odbiorze instalacji

1. Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

-doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym

-szczelność połączeń armatury

-poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

2. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

3. Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

-doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,

-szczelność połączeń armatury

-poprawność i szczelność montażu głowicy armatury

-regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

4. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.6. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji

1. Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji.

2. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.7. Badania odbiorcze oznakowania instalacji

1. Badanie odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

2. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.8. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej

1. Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględnione w protokole odbioru.

2. Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

-o uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno

-po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji

-po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

3. Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

4. Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.

5. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.

6. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani rosznienia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

7. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

8. Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w sposób określony w „Wymaganiach technicznych COBRTI INSTAL” – zeszyt 6 oraz powołanych normach i rozporządzeniach.

7. OBMIAR ROBÓT

1. Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

2. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z przyjętymi zasadami w tym np.:

- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi -do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączącej na gwint i łączników

- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

3. Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- m: montaż instalacji rurowych na podstawie pomiaru i Dokumentacji Technicznej

-szt.: montaż rozdzielacza ciśnień, magnetoodmulaczy, armatury odcinającej, regulacyjnej, zwrotnej, spustowej, osadników (filtrów), odpowietrzników, manometrów, termometrów, próby i uruchomienie kotłowni, przejść pożarowych na podstawie pomiaru po montażu i Dokumentacji Technicznej

-kpl.: pompa (dostawa i montaż) - na podstawie pomiaru po montażu i Dokumentacji Technicznej -m2 : roboty antykorozyjne, izolacja termiczna -na podstawie pomiaru po montażu i Dokumentacji Technicznej

- złącze: spawanie

4. Zakres i zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego określa niniejsza ST. W szczególności dokumentacja ta powinna zawierać:

- plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją oraz dojazdu do niego

- opis techniczny wykonanej instalacji co i ct z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy instalacji
- projekt techniczny powykonawczy, to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia (rysunki powykonawcze jak: rzuty, rozwinięcia, konieczne schematy itp.).
- obliczenia powykonawcze ciepłno -hydrauliczne, w tym regulacyjne (np. dane określające nastawy armatury i innych urządzeń regulacyjnych)
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT
- oświadczenia wskazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji ogrzewczej, są zgodne z projektem technicznym oraz obowiązującymi przepisami i normami
- instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacją techniczno - ruchową tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne
- na wyroby objęte gwarancją, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora
- obmiar robót powykonawczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1.Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji

1. Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.
2. Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.
3. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:
 - wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy
 - umiejscowienie i wymiary otworu -wykonanie bruzd w ścianach
 - wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji
 - zgodność kierunku bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji
 - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem; w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej
 - projektowana izolacja cieplna bruzdy
4. Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.
5. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.2 Odbiór techniczny częściowy instalacji

1. Odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nie przełączowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, węzłownicz grzejników ogrzewania podłogowego ułożonych i zalewanych jastrychem, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).
2. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.
3. W ramach odbioru częściowego należy:
 - sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem wykonawczym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie
 - sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy
 - przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.
4. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem wykonawczymi pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.
5. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.2.1. Instalacje grzewcze i chłodnicze

Odbiory częściowe należy przeprowadzić na podstawie dokumentacji powykonawczej oraz wymagań zawartych w punkcie 8.2.

8.2.2. Izolacje termiczne

1. Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony przed założeniem płaszcza ochronnego na izolacji właściwej na odcinku rurociągu lub na urządzeniu.
2. Podczas odbioru częściowego należy sprawdzić zgodność wykonania izolacji właściwej z projektem technicznym oraz z wymaganiami niniejszej specyfikacji w zakresie:
 - rodzaju i gatunku zastosowanego materiału izolacyjnego
 - ilości warstw i sposobu zamocowania izolacji,
 - sposobu wykonania i rozmieszczenia konstrukcji wsporczych (w przypadkach wymagających ich stosowania).
3. Sprawdzenia wykonania izolacji właściwej polegające na przeprowadzeniu odpowiednich oględzin zewnętrznych, powinno być przeprowadzone przez inspektora nadzoru.
4. Izolację cieplną można uznać za prawidłową, jeżeli stwierdzono zgodność jej wykonania z projektem technicznym oraz z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji.

8.3. Odbiór techniczny końcowy instalacji

1. Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej
- instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono -dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową zapewniającą uzyskanie założonych parametrów czynników: grzejnego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne)
- zakończono roboty budowlane - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.

2. Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy) -dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami
- obmiary powykonawcze
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- protokoły odbiorów technicznych-częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów, instrukcję obsługi instalacji.

3. W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem powykonawczym
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach SST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

4. Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

5. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolem stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

6. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690) Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Seria wydawnicza: „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL”- Zeszyt 6. Warszawa, maj 2003 r. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady -Warszawa 1988.

Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. (COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 1995 r.)
Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U Nr 79/03).

PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów.

Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)

PN-ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia

PN-ISO 228-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia

PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania

PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia

PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia

PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania

PN-B-02421 :2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania

PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania

PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania

PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne

PN-EN 442-2:1999 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań

PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań

PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności

PN -89/H -02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-M-69012: 1997 Spawane połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych

PN -65/M –69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania

PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych

PN-88/M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali

PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia

PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych

PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne

PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania

PN-70/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne

PN-71/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne

PN-90/E-05030/00 Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania
Zarządzenie Ministra Przemysłu z dnia 22 grudnia 1988 r. w sprawie zasad i trybu oznaczania trwałym znakiem urządzeń technicznych dopuszczonych do obrotu (M.P. Nr 36, poz. 332)

PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne

PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników

PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania