

PRACOWNIA PROJEKTOWA

ABrys.

Ul. Kolejowa 20. 47-400 Racibórz

Tel/fax – 32- 418 1493

e-mail: bp.abrys@op.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

CZĘŚĆ 2: INSTALACJA C.O. I WENTYLACJI

Nazwa zadania:	Zadanie: Modernizacja zespołu Kuchennego w Zespole Szkol w Kietrzu SPORZĄDZENIE PROJEKTU BUDOWLANEGO I WYKONAWCZEGO NA PRZEBUDOWĘ I REMONT: STOŁÓWKI, KUCHNI, MAGAZYNÓW KUCHENNYCH ŚWIETLICY SZKOLNEJ W SZKOLE PODSTAWOWEJ W KIETRZU PRZY UL. GŁOWACKIEGO 37.
Adres inwestycji:	ul. Głowackiego 37 48-130 Kietrz
Jednostka ewidencyjna:	Kietrz
Obręb:	Kietrz
Numer działki:	nr działek 2046, 2047, 2048/2, 2048/1, 2049, 330, 2053/6
Inwestor:	Gmina Kietrz ul. 3-go Maja 1 48-130 Kietrz
Jednostka projektowa:	Pracownia Projektowa Abrys ul. Kolejowa 20 47-200 Racibórz

Opracowali:

Sprawdził:

Łukasz Stachoń..... Krzysztof Migal.....

STYCZEŃ 2021

Spis treści

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	4
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	4
1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe	4
1.5. Informacje o terenie budowy	4
1.6. Nazwy i kody robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	4
1.7. Określenia podstawowe	5
1.8. Ogólne wymagania	6
1.9. Dokumentacja techniczna	6
2. MATERIAŁY	6
2.1. Instalacja grzewcza.....	6
2.1.1. Przewody	6
2.1.2. Grzejniki	7
2.1.3. Armatura	7
2.2. Instalacja wentylacyjna.....	7
2.2.1. Urządzenia wentylacyjne	7
2.2.2. Kanały, kształtki i osprzęt wentylacyjny.....	8
2.2.3. Izolacja termiczna.....	8
3. SPRZĘT	8
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE	9
4.1. Rury	9
4.2. Kanały, kształtki i osprzęt wentylacyjny.....	9
4.3. Centrala wentylacyjna.....	9
4.4. Pozostałe urządzenia i materiały	9
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1. Montaż rurociągów	9
5.2. Montaż grzejników.....	10
5.3. Montaż armatury i osprzętu	10
5.4. Badania i uruchomienie instalacji grzewczej.....	10
5.5. Wykonanie instalacji wentylacyjnej.....	11
5.6. Montaż urządzeń wentylacyjnych	12
5.7. Izolacja termiczna.....	12
5.8. Rozruch instalacji wentylacyjnej.....	12
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	12
6.1. Zakres badań odbiorczych.....	12
6.2. Badanie odbiorcze szczelności instalacji ogrzewczej.....	13
6.2.1. Warunki wykonania badania szczelności	13

6.2.2. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną.....	13
6.2.3. Przebieg badania szczelności wodą zimną.....	13
6.2.4. Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji ogrzewczej	14
6.2.5. Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą.....	14
6.3. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji ogrzewczej	14
6.4. Badanie odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej.....	14
6.5. Badania efektów regulacji instalacji ogrzewczej.....	15
6.6. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej i wentylacji mechanicznej.....	15
6.7. Badania armatury przy odbiorze instalacji ogrzewczej.....	15
6.7.1. Badania armatury odcinającej.....	15
6.7.2. Badania armatury odcinającej z regulacją montażową	15
6.8. Badania odbiorcze instalacji wentylacyjnej	16
7. OBMIAR ROBÓT	16
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	16
7.2. Zasady określania ilości robót – instalacje ogrzewcze	16
8. ODBIÓR ROBÓT	16
8.1. Odbiór międzyoperacyjny.....	17
8.2. Odbiór końcowy	17
8.3. Odbiór pogwarancyjny	17
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	17
9.1. Ustalenia ogólne.....	17
9.2. Podział zakresu robót na odcinki robót stanowiące podstawę płatności.	18
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	18
10.1. Normy	18
10.2. Inne dokumenty i instrukcje	18

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalowania instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji w przebudowywanej kuchni, magazynach kuchennych w Szkole Podstawowej w Kietrzu przy ul. Głowackiego 37.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Niniejsza ST jest również podstawą do:

- kontrolowania jakości wykonywanych robót ,
- przeprowadzenia procedur odbiorowych,
- rozliczenia wykonanych robót.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji c.o. i wentylacji w przebudowywanej, kuchni, magazynach kuchennych.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- dostawa i montaż urządzeń grzewczych,
- próby szczelności i rozruch instalacji grzewczej,
- wykonanie otworów w ścianach i stropach pod kanały wentylacyjne,
- dostawa i montaż urządzeń wentylacyjnych,
- wykonanie instalacji wentylacyjnej,
- wykonanie izolacji termicznej przewodów wentylacyjnych,
- dostawa i montaż wentylatorów wywiewnych,
- dostawa i montaż urządzeń AKPiA ,
- próby szczelności i rozruch instalacji wentylacji,
- przekazanie instalacji użytkownikowi.

1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności dodatkowe związane z wykonaniem instalacji c.o., i wentylacji w przebudowywanej stołówce, kuchni, magazynach kuchennych świetlicy szkolnej. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót tymczasowych i towarzyszących:

- usuwanie z terenu budowy wszelkich odpadów z rozbiórek i zanieczyszczeń wynikających z realizowanych przez Wykonawcę robót,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową (materiały, sprzęt, urządzenia, narzędzia),
- urządzenie, utrzymanie i likwidacja placu budowy.

1.5. Informacje o terenie budowy

Ogólne wymagania dotyczące zagospodarowania i organizacji robót na terenie budowy, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni podano w ST Wymagania ogólne.

1.6. Nazwy i kody robót objętych Specyfikacją Techniczną

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych
45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania
45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych
45331210-1 Instalowanie wentylacji.

1.7. Określenia podstawowe

Specyfikacja techniczna

Dokument określający cechy, które powinien posiadać wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa lub wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu.

Instalacja ogrzewcza wodna

Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą obiegową, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania ciepłej wody użytkowej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.

W szczególnej sytuacji, instalacja ogrzewcza może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej

Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej

Instalacja ogrzewcza znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.

Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego

Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Woda instalacyjna (czynnik grzejny)

Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniająca instalację ogrzewczą wodną.

Źródło ciepła

Kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

Ciśnienie robocze instalacji, p_{rob} (lub p_{oper})

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

Ciśnienie próbne, $p_{próbn}$

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

Ciśnienie nominalne PN

Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

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.

Temperatura robocza, t_{rob} (lub t_{oper})

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

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.

Roboty wentylacyjne – wszystkie prace związane z wykonaniem instalacji wentylacyjnej zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej,

Wentylacja pomieszczenia – Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego,

Wentylacja mechaniczna – Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych, wprowadzających powietrze w ruch,

Instalacja wentylacji – Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza,

Wentylator – Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch,

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

Nawiewnik – Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni,

Wywiewnik – Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

Pozostałe określenia zawarto w ST "WYMAGANIA OGÓLNE".

1.8. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania i wentylacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (COBRTI INSTAL), Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

1.9. Dokumentacja techniczna

Dokumentację techniczną robót stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. nr 120, poz. 1133),
- projekt wykonawczy,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), zgodna z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004 r. (Dz. U. z 2004 r. nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy, prowadzony zgodnie z zarządzeniem MGPIB z 15.12.1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (MP z 1995 r. nr 2, poz. 29),
- aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane z 7.07.1994 r. (Dz. U. z 2000 r. nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza.

Roboty instalacyjne należy wykonywać na podstawie projektu opracowanego dla konkretnej realizacji.

Przez dokumentację powykonawczą robót instalacyjnych rozumiemy (zgodnie z art. 3, p. 14 ustawy Prawo budowlane) dokumentację robót z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu budowlanego i specyfikacji technicznej, dokonanymi podczas wykonywania robót.

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, urządzeń i ich składowania podano w ST Wymagania ogólne.

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Do każdej partii materiałów dostawca (producent) powinien dołączyć deklaracje zgodności materiałów z właściwymi Polskimi Normami lub Aprobatami Technicznymi. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta.

Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonania instalacji.

2.1. Instalacja grzewcza

2.1.1. Przewody

Instalacja centralnego ogrzewania wykonana będzie z rur stalowych czarnych wg PN-74200 oraz rur wielowarstwowych PE-RT/AL./PE-RT.

Dostarczone na budowę rury powinny być czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.1.2. Grzejniki

Jako elementy grzejne instalacji należy zastosować konwekcyjne grzejniki stalowe płytowe typ Compact z podłączeniem bocznym, montowane na wieszakach.

2.1.3. Armatura

Wyposażenie dodatkowe:

- zawory nastawne termostatyczne proste z głowicami,
- zawory grzejnikowe odcinające kulowe.

2.2. Instalacja wentylacyjna

2.2.1. Urządzenia wentylacyjne

- centrala wentylacyjna w wykonaniu zewnętrznym zgodnie z specyfikacją w tabeli.

Nawiew/wywiew - 5670/4000 m³/h

Pobór mocy elektrycznej centrali – 4,5 kW (400V)

Ciśnienie dyspozycyjne wentylatora nawiew. - 400 Pa

Ciśnienie dyspozycyjne wentylatora wywiew. - 350 Pa

Odzysk ciepła glikolowy

Nagrzewnica gazowa

Filtry klasy F5 (nawiew), G4 (wywiew)

Filtr tłuszczowy G2

Przepustnice (nawiew/wywiew)

Automatyka

- wentylator zgodnie z specyfikacją w tabeli,
- anemostaty i kratki wentylacyjne z ramkami montażowymi,
- przepustnice ręczne,
- regulatory CAV dwustopniowe z siłownikami.

Wytyczne elektryczne				
Układ	Lokalizacja	Typ urządzenia	Pobór mocy	Uwagi
WENTYLACJA MECHANICZNA				
N1W1	Na zewnątrz budynku	Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna N1W1 z nagrzewnicą gazową, wymiennikiem glikolowym, filtrami M5 na nawiewie i M5/G2 na wywiewie Vn= 5670m ³ /h, Vw= 4000m ³ /h Qg= 63,0kW, V=6,0m ³ /h M= 1500kg	Pn=3,00 (2,43)kW, Pw=1,50 (1,30)kW, U=400V	Sterownik centrali w komplecie z urządzeniem.
W2	WC piwnica	Wentylator kanałowy W2 typ: ML PRO 160/600 – lub równoważny V=210m ³ //h dP= 150Pa M= 2,50kg	P=0,04kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
W3	WC obieralnia warzyw	Wentylator kanałowy W3 typ: ML PRO 160/600– lub równoważny V=250m ³ //h dP= 155Pa M= 2,50kg	P=0,04kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
W4	Pomieszczenie odkażania jaj	Wentylator kanałowy W4 typ: ML 150/550– lub równoważny V=140m ³ //h dP= 117Pa M= 2,9kg	P=0,036kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
W5	Magazyn i separator	Wentylator kanałowy W5 typ: ML PRO 160/600– lub	P=0,03kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik

Wytyczne elektryczne				
Układ	Lokalizacja	Typ urządzenia	Pobór mocy	Uwagi
		równoważny V=160m ³ //h dP= 150Pa M= 2,50kg		czasowy
W6	Magazyn	Wentylator kanałowy W6 typ: ML PRO 160/600– lub równoważny V=200m ³ //h dP= 155Pa M= 2,5kg	P=0,04kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
W7	Magazyn	Wentylator kanałowy W7 typ: ML PRO 160/600– lub równoważny V=210m ³ //h dP= 155Pa M= 2,5kg	P=0,04kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
W8	WC parter	Wentylator kanałowy W8 typ: ML 125/350– lub równoważny V=80m ³ //h dP= 115Pa M= 2,0kg	P=0,03kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
W9	Magazyn	Wentylator kanałowy W9 typ: ML 125/350– lub równoważny V=80m ³ //h dP= 115Pa M= 2,0kg	P=0,03kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
W10	Biuro	Wentylator kanałowy W10 typ: RM 100/240– lub równoważny V=120m ³ //h dP= 120Pa M= 2,8kg	P=0,022kW, U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy
W11	Przygotownia	Wentylator kanałowy W11 Typ: RM 200/800– lub równoważny Vw=300m ³ //h dP=200Pa M=4,0kg	P=0,07kW U=230V	Wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, sterownik czasowy

2.2.2. Kanały, kształtki i osprzęt wentylacyjny

Kanały, kształtki i osprzęt wentylacyjny powinny spełniać wymagania norm wskazanych w pkt. 10 SST. Przewody i kształtki wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- blacha lub taśma stalowa ocynkowana,
- inne materiały dopuszczone odpowiednimi atestami higienicznymi i przeciwpożarowymi.

Kratki wentylacyjne – z aluminium.

2.2.3. Izolacja termiczna

Kanały wentylacyjne wewnątrz budynku należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej, pianki poliolefinowej lub spienionego kauczuku. Grubość izolacji wynosi 30mm.

Kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej, pianki poliolefinowej lub spienionego kauczuku w osłonie z blachy aluminiowej. Grubość izolacji wynosi 80mm.

Kanały wentylacyjne wywiewne – nie izolowane.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST Wymagania ogólne.

4.1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2. Kanały, kształtki i osprzęt wentylacyjny

Kanały wentylacyjne w wiązkach muszą być transportowane samochodami o odpowiedniej długości. Wyładunek kanałów wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widelkami lub dźwignią. Przewóz kształtek i osprzętu wentylacyjnego może się odbywać wyłącznie samochodami skrzyniowymi. Na platformie samochodu kanały powinny leżeć na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm ułożonych prostopadle do osi kanałów. Wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m. Kształtki wentylacyjne przewozić w odpowiednich pojemnikach. Przy rozładunku kanałów, kształtek wentylacyjnych nie można ich rzucać ani przesuwac po pochylni. Przy długościach kanałów większych niż długość pojazdu wielkość zwisu nie może przekraczać 1 m.

4.3. Centrala wentylacyjna

Centralę wentylacyjną należy przewozić samochodem skrzyniowym w pozycji pionowej w taki sposób aby podstawa całkowicie opierała się na zupełnie poziomej płaszczyźnie transportowej. Centrala zostanie dostarczona w opakowaniu fabrycznym i, ze względu na jej wielkość i wagę może być rozładowywana tylko przy pomocy urządzeń mechanicznych (wózków, podnośnikowych dźwigów itp.) Po dostarczeniu na plac budowy należy sprawdzić czy centrala i jej elementy nie zostały uszkodzone podczas transportu.

4.4. Pozostałe urządzenia i materiały

Pozostałe urządzenia i materiały wymienione w niniejszej specyfikacji powinny być przewożone dowolnymi zakrytymi środkami transportu.

Ładunki należy rozmieszczać i mocować zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi urządzeń.

Po dostarczeniu na plac budowy należy sprawdzić czy kocioł i jego elementy nie zostały uszkodzone podczas transportu.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z wykonaniem instalacji c.o. i wentylacji mechanicznej.

Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji c.o. i wentylacji powinny być zakończone prace konstrukcyjno-budowlane umożliwiające swobodne prowadzenie prac montażowych.

5.1. Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 6: „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 5‰ w kierunku źródła ciepła (pionu). Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.

Przewody mocować do ścian uchwytami do rur zgodnie z technologią i wytycznymi producenta rur.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu o co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową i o co najmniej 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczenie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego stosować obejmy ognioochronne do przepustów instalacyjnych.

5.2. Montaż grzejników

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Tam, gdzie nie można grzejników powiesić na wieszakach, należy instalować je na nóżkach. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych lub, by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

5.3. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych.

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

Zawory na przewodach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

5.4. Badania i uruchomienie instalacji grzewczej

Instalacja przed zakryciem bruzd oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Próbie szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” (COBRTI INSTAL), tzn. ciśnienie robocze (6 bary) powiększone o 2 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 8 barów.

Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 [bar]. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

Po pozytywnej próbie należy przewody stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne malowanie farbą gruntową i nawierzchniową oczyszczonych do 3 stopnia czystości - powierzchni.

5.5. Wykonanie instalacji wentylacyjnej

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgniecień.

Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad 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.

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kólnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Zawieszania i podparcia kanałów wykonać zgodnie z BN-67/8865-25 oraz BN-678865-26

Kanały okrągłe wykonane ze stali ocynkowane (rura „spiro”).

Kanały należy prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem, trasami zgodnymi z dokumentacją projektową.

Kanały należy układać równolegle do przegród budowlanych, a zmiany kierunków należy wykonywać przy pomocy łuków i kolan.

Kanały w miejscach przejść powinny być sytuowane na wysokości min. 2,0 m nad podłogą.

Kanały mocować do ścian lub stropów przy pomocy systemowych uchwyty/wieszaków z tłumikami gumowymi.

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

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego stosować masę uszczelniającą do przepustów instalacyjnych.

Przy prefabrykowaniu elementów instalacji wentylacyjnej długość elementu zamykającego w każdym ciągu instalacyjnym domierzyć na budowie.

Materiał podpór i podwieszon powinien charakteryzować odpowiednią 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 podwieszonkami 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:

- przewodów
- elementów składowych podpór lub podwieszon.

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

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

Poziome elementy podwieszon 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 podwieszonych 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 podwieszonych powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Montaż urządzeń wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych wykonany powinien być zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta.

5.6. Montaż urządzeń wentylacyjnych

Montaż urządzeń powinien być wykonywany w oparciu o rysunki dostawców i wytyczne przedstawione w dokumentacjach techniczno-ruchowych urządzeń.

Należy przestrzegać:

- Warunków wydanych przez producenta wyrobu co do wymogu uczestnictwa w czynnościach montażowych przedstawiciela producenta,
- Wymagań producenta dotyczących przeszkolenia pracowników wykonawcy w zakresie montażu urządzeń,
- Warunków montażu lub odbioru po montażu przez zespół serwisowy dostawcy.

Zasilanie elektryczne wirników wentylatorów powinno zapewnić prawidłowy kierunek obrotów wentylatora.

Sposób mocowania urządzeń powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację, oraz wymianę urządzenia bez uszkodzenia elementów przegrody budowlanej.

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.

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

Pomiędzy ramę nośną ze stali profilowanej a centralę wentylacyjną należy przewidzieć podkładkę z pasa gumy porowatej.

5.7. Izolacja termiczna

Izolacje cieplne przewodów muszą mieć szczelne połączenia wzdłużne wykonane za pomocą rozwiązań systemowych.

Należy stosować izolacje z pianki PE lub wełny mineralnej o grubości podanej w projekcie wykonawczym.

5.8. Rozruch instalacji wentylacyjnej

W czasie próbnego rozruchu należy dokonać sprawdzenia wydajności centrali i wentylatorów wywiewnych.

Próbny rozruch urządzeń wentylacyjnych powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.

W czasie próbnego rozruchu należy kontrolować prawidłowość pracy silników elektrycznych, temperaturę łożysk wentylatorów.

Należy przeprowadzić pomiary wydajności każdego elementu wywiewnego.

Pomierzyć należy głośność w każdym obsługiwanym przez instalację wentylacyjną pomieszczeniu.

Kontrola działania instalacji wentylacyjnej poprzedzona powinna być następującymi pracami wstępnymi:

- próbnego rozruchu całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny),
- określenia wydajności powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST Wymagania ogólne.

6.1. Zakres badań odbiorczych

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji ogrzewczej i instalacji wentylacyjnej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, odpowietrzenia, zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną.

Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacyjnej badaniom powinny podlegać urządzenia i materiały, które będą wykorzystane do wykonania robót.

Wszystkie materiały – muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych oraz odpowiadać parametrom określonym w dokumentacji projektowej.

Każda partia materiałów dostarczona na budowę musi posiadać certyfikat lub deklarację zgodności stwierdzająca zgodność własności technicznych z określonymi w normach i aprobatkach.

Zakres czynności kontrolnych powinien obejmować:

- porównanie parametrów dostarczonych urządzeń i wyposażenia z dokumentacją techniczną,
- porównanie cech materiałów z wymogami dokumentacji technicznej,
- sprawdzenie wizualne stanu dostarczonych urządzeń i wyposażenia,
- sprawdzenie wizualne wyglądu materiałów instalacyjnych,

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 2, wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

6.2. Badanie odbiorcze szczelności instalacji ogrzewczej

6.2.1. Warunki wykonania badania szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

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.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

6.2.2. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

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.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i zawory stopowe, 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, za pomocą węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik. Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą z sieci miejskiej (wg. projektu węzła cieplnego).

Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiorcze, zaślepić rurę wzbiorczą i inne rury zabezpieczające.

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 roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Instalacja 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.

6.2.3. Przebieg badania szczelności wodą zimną

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

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.

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 rosznienia.

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

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3^{\circ}\text{K}$) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

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

6.2.4. Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji ogrzewczej

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- podłączyć naczynie wzbiorcze,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz:
- w przypadku instalacji z naczyniem wzbiorczym zamkniętym – sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym,
- uruchomić pompę obiegową, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno.

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.

6.2.5. Czynnności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W celu dokonania naprawy dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, w której wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Jeżeli badanie szczelności przeprowadzane jest w ramach odbioru częściowego, to badanie należy przeprowadzić wodą odpowiednio uzdatnioną aby ta część instalacji, która została poddana próbie i po tej próbie będzie opróżniona z wody do momentu włączenia pozostałej części instalacji (może to być okres nawet wielu miesięcy), nie ulegała korozji.

6.3. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji ogrzewczej

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji (np. z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi), odpowietrzenie 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. Badanie przeprowadza się w sposób pośredni, sprawdzając „na dotyk” czy grzejniki i przewody nie są zapowietrzone. 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.

6.4. Badanie odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej

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.

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
- po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

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

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

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

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1% jego pojemności.

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.

6.5. Badania efektów regulacji instalacji ogrzewczej

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji ogrzewczej należy dokonywać po upływie co najmniej trzech dób od rozpoczęcia ogrzewania budynku, przy czym temperatura zasilania i powrotu w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinna odbiegać od wartości z wykresu regulacyjnego o więcej niż +/-1K, przy temperaturze zewnętrznej:

- w przypadku ogrzewania pompowego – możliwie najniższej lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż + 6 °C,

Przebieg oceny efektów regulacji powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI INSTAL.

6.6. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej i wentylacji mechanicznej

Badania natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację ogrzewczą, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia. Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.7. Badania armatury przy odbiorze instalacji ogrzewczej

6.7.1. Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

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

6.7.2. Badania armatury odcinającej z regulacją montażową

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

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

6.8. Badania odbiorcze instalacji wentylacyjnej

Badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu zgodności wykonywania robót z dokumentacją projektową i SST w zakresie pewnego fragmentu prac. Prawidłowość ich wykonania wywiera wpływ na prawidłowość dalszych prac.

Kontroli podlega:

- estetyka i sposób wykonania instalacji wentylacyjnej,
- sprawdzenie poprawności rozprowadzenia kanałów,
- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzeń,
- kontrola wydajności instalacji.

Realizacja kontroli jakości robót na budowie odbywać się będzie w postaci kontroli bieżącej wykonywanej zawsze z udziałem Inspektora Nadzoru.

Wykonawca w czasie takiej kontroli jest zobowiązany przekazać Inspektorowi Nadzoru protokoły z montażu.

Poprawność wykonania czynności montażowej należy uznać za osiągniętą, jeżeli jej wykonanie przebiega zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, zasadami sztuki montażowej oraz wymogami dokumentacji techniczno-ruchowych poszczególnych urządzeń.

Przy odbiorze należy sprawdzić: jakość wykonania połączeń, zamocowań i podwieszów, sztywność ścianek przewodów, czystość przewodów i elementów zakończających oraz szczelność przewodów wentylacyjnych i ich połączeń.

Następnie należy przeprowadzić kontrolę skuteczności działania wentylacji i zrobić pomiary (wg PN-ISO 5221) celem uzyskania pewności że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. W protokole pomiarowym należy podać punkty (miejsca) pomiaru, ostateczne wyniki pomiarów i rodzaje zastosowanych przyrządów pomiarowych.

Należy przewidzieć końcówki dla przyłączenia przyrządów pomiarowych w instalacji wentylacyjnej, aby w czasie prób zdawczo – odbiorczych można było sprawdzić poprawność wykonania instalacji wg PN-78/B-10440.

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.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej ST Wymagania ogólne.

7.2. Zasady określania ilości robót – instalacje ogrzewcze

Obmiary robót sporządza się wg niżej podanych zasad:

- długość rurociągów (kanałów wentylacyjnych) należy mierzyć w metrach wzdłuż ich osi,
- do ogólnej długości rurociągów wlicza się długości rur przyłączonych do grzejników (gałazek), armaturę i łączniki,
- do długości rurociągów nie wlicza się armatury kołnierzonej, wydłużek i urządzeń,
- zwięzki wlicza się do długości rurociągów o większej średnicy,
- całkowitą długość rurociągu przy próbach instalacji ogrzewczej na szczelność (na zimno) lub próbach na gorąco stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych.

Jednostkami obmiarowymi są:

- montaż urządzeń – kpl
- montaż rurociągów – mb
- montaż armatury – szt.
- próba szczelności – 1 urządzenie / 1mb rurociągu
- rozruch instalacji – 1 inst.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” COBRTI INSTAL.

8.1. Odbiór międzyoperacyjny.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),
- bruzdy w ścianach i podłogach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

8.2. Odbiór końcowy

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji mechanicznej.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

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

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się po upływie okresu gwarancji, którego długość jest określona w umowie. Celem odbioru pogwarancyjnego jest ocena stanu technicznego instalacji po użytkowaniu w okresie gwarancji oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Odbiór pogwarancyjny jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej instalacji, z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.2. „Odbiór końcowy”.

Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót. Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych robotach.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami (roboty tymczasowe, prace towarzyszące),
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.

Ceny jednostkowe mogą być waloryzowane zgodnie z ustaleniami umownymi.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Podział zakresu robót na odcinki robót stanowiące podstawę płatności.

- montaż rurociągów centralnego ogrzewania,
- montaż grzejników,
- montaż centrali wentylacyjnej,
- montaż kanałów wentylacyjnych,
- montaż wentylatorów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania,,
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 215-1:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania.
PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1).
PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń.
Wymagania i badania odbiorcze.
PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.
Wymagania.
PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
ENV 12097:1997 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiającej konserwację sieci przewodów
PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji,
PrEN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe
PN-ISO 5221:1994 Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.

10.2. Inne dokumenty i instrukcje

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2002r. Nr 166, poz. 1360 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo Ochrony środowiska (Dz.U. z 2001r. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 14.03.20004r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. z 2000r. Nr 26 poz. 313)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, COBRTI Instal
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych zeszyt, COBRTI Instal