

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	2
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	2
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną	2
1.4. Ogólne wymagania	2
1.5. Nazwy i kody	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. Wymagania dotyczące materiałów dla instalacji c.o.	2
2.1.1. Przewody	3
2.1.2. Grzejniki	3
2.1.3. Armatura	3
2.1.4. Izolacja termiczna	3
2.2. Wymagania dotyczące materiałów dla wentylacji.....	3
3. SPRZĘT	4
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE	5
4.1. Rury	5
4.2. Grzejniki	5
4.3. Armatura	5
4.4. Izolacja termiczna	5
4.5. Transport i przechowywanie centrali wentylacyjnej	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
5.1. Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 5.....	6
5.2. Warunki przystąpienia do robót.....	6
5.3. Roboty demontażowe	6
5.4. Instalacja c.o.	6
5.5. Wentylacja	8
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	11
7. ODBIÓR ROBÓT	11
8. OBMIAR ROBÓT	11
8.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	11
8.2. Jednostki i zasady obmiaru robót.....	11
8.3. Jednostki i zasady obmiaru robót.....	12
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	12

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Niniejsza Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczy projektu dla remontu i przebudowy budynku głównego Ogniska Wychowawczego „Praga” mieszczącego się przy ul. Środkowej 9 w Warszawie.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji c.o. i wentylacji. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- roboty demontażowe,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń grzejnych,
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

1.4. Ogólne wymagania

- Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszytach: nr 6 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych”; nr 5 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) instalacji wentylacyjnych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt.1.4.
- Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania 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 określeniami przyjętymi w zeszytach wspomnianych powyżej.

1.5. Nazwy i kody

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

45320000-6 - Roboty izolacyjne

45321000-3 - Izolacja cieplna

45331000-6 - Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowanie powietrza

45331200-8 - Instalacja cieplna, wentylacyjna i konfekcjonowanie powietrza

45331210-1 - Instalowanie wentylacji

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące materiałów dla instalacji c.o.

- Do wykonania instalacji c.o. mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

- Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.1.1. Przewody

- Rozprowadzenie przewodów instalacji c.o. wykonane będzie z rur miedzianych wg PN-EN 1057:1999,
- Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.1.2. Grzejniki

- Grzejniki stalowe płytowe kompaktowe z połączeniem bocznym,
- Grzejniki stalowe płytowe wyposażone w zespół zaworowy z płaską przednią płytą z połączeniem dolnym,
- Grzejniki stalowe płytowe wyposażone w zespół zaworowy z połączeniem dolnym.

2.1.3. Armatura

- Dla grzejników z wbudowanymi zaworami termostatycznymi stosować głowice termostatyczne np. RA 2994 prod. Danfoss lub równoważne. Grzejniki tego typu łączyć za pomocą zaworu odcinającego np. RLV _KS lub równoważne.
- Dla grzejników bocznozasilanych stosować głowice termostatyczne np. RA 2994 prod. Danfoss lub równoważne. Grzejniki zasilane bocznie łączyć za pomocą zaworu np. RA-N kąтового na zasilaniu, na powrocie zaś zawór odcinający np. RLV kątowy lub równoważne
- Odpowietrzenie instalacji za pomocą ręcznych odpowietrzników umieszczonych na każdym grzejniku oraz za pomocą automatycznych odpowietrzników z zaworkiem stopowym umieszczonych w najwyższych punktach instalacji.

2.1.4. Izolacja termiczna

Przewody należy izolować zgodnie z PN-B-02421:2000 otuliną z wełny mineralnej z płaszczem zewnętrznym o współczynniku przewodzenia ciepła 0,040 W/mK o następujących grubościach:

- otulina grubości 20mm dla przewodów o średnicach zewnętrznych 15, 18, 22 mm
- otulina grubości 30mm dla przewodów o średnicach zewnętrznych 28, 35 mm
- otulina grubości 40mm dla przewodów o średnicach zewnętrznych 42 mm

Piony w brzdach izolować otulinami Terma Compact IS o następujących grubościach:

- otulina grubości 13 mm dla przewodów o średnicach zewnętrznych 15, 18 mm
- otulina grubości 25 mm dla przewodów o średnicach zewnętrznych 22, 28 mm

Izolacje powinny posiadać aktualne aprobaty p.poż.

2.2. Wymagania dotyczące materiałów dla wentylacji

2.3.1. Przewody wentylacyjne

Wszystkie przewody wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej oraz kanały i kształtki okrągłe z blachy stalowej w technologii Spiro.

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.

W przewodach wykonać otwory rewizyjne, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – zeszyt nr 5 COBRTI Instal, umożliwiające czyszczenie

wewnętrznych powierzchni przewodów. 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 10 m. Otwory rewizyjne nie mogą powodować osłabienia skuteczności izolacji cieplnej lub ogniowej. Wymagania dotyczące sztywności i szczelności otworów rewizyjnych do czyszczenia powinny być takie same jak dla przewodów wentylacyjnych.

2.3.2. Wentylatory łazienkowe i wentylator kanałowy

Wentylator kanałowy, jednofazowy silnik kondensatorowy prądu zmiennego z wirnikiem zewnętrznym, w wykonaniu zamkniętym, z izolacją przeciwwilgociową, ochrona silnika wpiętymi w szereg stykami termicznymi. Wentylator kanałowy należy wyposażać w króćce elastyczne, tłumik akustyczny.

Obudowa wentylatorów łazienkowych wykonana jest z tworzywa sztucznego, a wirniki są wykonane z tworzywa sztucznego ABS. Wentylatory wyposażone są w jednofazowe (220-240V, 50Hz) silniki elektryczne, zgodne ze standardami UNE 20-113 i IEC 34-1.

Wentylatory dachowe i łazienkowe powinny spełniać wszystkie obowiązujące przepisy i normy.

2.3.3. Centrala wentylacyjna

Centrala wentylacyjna dostarczane w komplecie przez ich producenta powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1886:2001 oraz innymi obowiązującymi przepisami i normami. Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna musi spełniać wymagania jakościowe i eksploatacyjne założone w projekcie wykonawczym. Centralę zamawiać z rozdzielnicą zasilająco-sterującą, kompletem automatyki wraz z okablowaniem. Musi ponadto spełniać wymagania z zakresu bhp, p.poż.

Centrala wentylacyjna nawiewno- wywiewna N1/W1 z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym, z nagrzewnicą elektryczną.

2.3.4. Kratki wentylacyjne, zawory wyciągowe

W pomieszczeniach nawiew realizowany jest za pomocą kratki wentylacyjnych.

Natomiast do wywiewu przyjęto przeciwpożarowe zawory wyciągowe.

2.3.5. Czerpnie, wyrzutnie

Dla centrali wentylacyjnej N1/W1 zastosowano czerpnię ścienną w istniejącym oknie oraz wyrzutnię dachową.

Czerpnia powietrza ścienna i wyrzutnia dachowa wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej i siatki ciągnionej. Jest ona przystosowana do zamocowania w przegrodach budowlanych. Zabezpieczenie antykorozyjne czerpni i wyrzutni powinno wykonane być przez producenta.

2.3.6. Kłapy p/poż.

Strop poddasza i ściana pomieszczenie wentylatorni jest wydzieloną strefą pożarową; z zamontowanymi kłapami p/poż odcinającymi o wymaganej odporności ogniowej EIS 120. Kłapy zamontować w ścianie.

Kłapy wyposażone są w siłownik elektryczny 24 V i termowyłłącznik.

Kłapy zamontować w ścianie wentylatorni z wskazaniem obu położań, a sygnał wyprowadzić na rozdzielnicę zespołów wentylacyjnych.

Kanały wentylacyjne obudować wg proj. architektonicznego.

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

4.1. Rury

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć jakichkolwiek uszkodzeń i odkształceń. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z zasadami i przepisami ruchu drogowego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w umowie. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco i na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane użytkowaniem jego pojazdów mechanicznych na drogach publicznych oraz na dojazdach do terenu budowy.

Ze względu na specyficzne cechy rur miedzianych należy spełnić dodatkowe następujące wymagania :

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi do 5t, dostawczymi do 0,9t lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2m, a wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1m,
- jeżeli przewozimy rury luzem, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie, wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i odkształceniem, przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. - rury układane luzno powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej oraz desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed możliwością przemieszczania się,
- platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według istniejących zaleceń transport powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia od -5°C do +30°C.

Rury miedziane 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. Grzejniki

- Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.3. Armatura

- Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.4. Izolacja termiczna

- 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.
- 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.

4.5. Transport i przechowywanie centrali wentylacyjnej

- centrale dostarczane są w paczkach zawierających elementy przeznaczone do złożenia na obiekcie przez Autoryzowany Serwis dostawcy urządzenia,
- rozładowanie paczek ze środka transportu i transport na miejsce montażu centrali powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego lub dźwigu,
- po zmontowaniu bloków central należy transportować je wyłącznie w pozycji ich normalnej pracy i nie należy składować stawiając jeden blok na drugim,
- centrale lub ich elementy należy składować w pomieszczeniach, w których:
- wilgotność względna $\varphi < 80\%$ przy $t = 20^{\circ}\text{C}$,
- temperatura otoczenia $-20^{\circ}\text{C} < t < +40^{\circ}\text{C}$,
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia,
- na okres składowania opakowanie foliowe musi być rozszczelnione,
- bezpośrednio po otrzymaniu urządzeń należy sprawdzić stan opakowania oraz kompletność dostawy na podstawie załączonych specyfikacji i listów przewozowych,
- rozładowanie paczek z elementami centrali z transportu, transport ich w miejsce montażu oraz transport elementów lub bloków centrali w miejsce posadowienia musi odbywać się przy pomocy specjalistycznego sprzętu oraz odpowiednio wykwalifikowanego personelu,
- paczki na obiekcie muszą być przechowywane na utwardzonej, suchej i osłoniętej od opadów atmosferycznych powierzchni,
- paczki z elementami centrali powinny być przechowywane z dala od miejsc poruszania się maszyn, w miejscu gdzie nie będą one narażone na uszkodzenia mechaniczne, działanie wilgoci, agresywnego środowiska chemicznego, pyłów, piasków i innych czynników zewnętrznych mogących powodować się pogorszenie się stanu przechowywanych paczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 5

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca opracuje :

- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz)
- projekt organizacji budowy

5.2.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

5.2.2. Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

5.3. Roboty demontażowe

- Demontaż istniejącej instalacji ogrzewczej wykonywany będzie bez odzysku elementów.
- Przed przystąpieniem do demontażu przewodów zaizolowanych należy zdemontować izolację cieplną.
- Rurociągi stalowe należy pociąć palnikami lub tarczą na odcinki długości pozwalającej na wyniesienie z budynku i transport.
- Materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i wywieźć do składnicy złomu lub na najbliższe (uzgodnione z Inwestorem) miejsce zwałki.

5.4. Instalacja c.o.

Montaż rur i kształtek z miedzi

Przed montażem rur i kształtek z miedzi należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione nierówności, porów i

jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1057. Przy prowadzeniu przewodów wykorzystuje się elastyczność rur. W celu ograniczenia wyboczeń rur związanych z kompensacją wydłużeń należy rury przymocować max. co 1 m. Pionowe przewody należy mocować punktem stałym. Punkt stały wykonać za pomocą uchwytów z miedzi i jej stopów lub tworzyw sztucznych. Oprócz mocowania pionu punktami stałymi należy zamocować rurę punktami przesuwными do ściany co 1 m. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem elastycznym nie oddziałującym na przewody. Połączenia rur średnicy do 25 mm należy wykonać lutem miękkim, powyżej średnicy 25 mm lutem twardym. Do połączeń rur i kształtek stosować następujące typy połączeń :

- **połączenia gwintowane** - Zawory odcinające kulowe oraz pozostała armatura o średnicach 42 mm i mniejszych łączona jest z instalacją poprzez połączenia gwintowane. Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.
- **połączenia lutowane** - podstawową metodą łączenia rur i łączników z miedzi w instalacjach sanitarnych jest lutowanie kapilarne. Podstawowymi materiałami do procesu lutowania kapilarnego są luty miękkie (o temperaturze topnienia od 220 do 250 °C) oraz luty twarde (o temperaturze topnienia od 630 do 890 °C). W zakresie stosowania lutowania twardego należy przestrzegać zasady, aby w instalacjach połączenia lutowane lutem twardym należy wykonywać tylko dla rur o średnicach powyżej 28 mm.

Podczas prac należy stosować metody systemowe połączone ściśle z wymogami technologicznymi producenta rur.

Montaż grzejników

- Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
- Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
 - wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
 - zawieszenie grzejnika,
 - podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.
- 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.
- Grzejniki należy tak zamontować, aby zapewnić utrzymanie w czystości grzejnika, ściany i podłogi.

Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy, ciśnienia i temperatury instalacji, w której jest zamontowana. Po przeprowadzeniu prób szczelności i wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego należy przystąpić do wykonania izolacji cieplnej.

Armatura powinna być montowana do wys. 1,8m powyżej poziomu podłogi w celu jej obsługi bez używania pomostów. Przy przejściach przewodami przez ściany i stropy należy zapewnić szczelność przeciw pożarową co najmniej EI 60

Badania i uruchomienie instalacji

- Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji 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

napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI Instal.

- 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. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych, Zeszyt nr 6 COBRTI Instal”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 6 barów.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. 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.

Wykonanie izolacji cieplochronnej

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.
- Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do +10 mm.

5.5. Wentylacja

Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji wentylacyjnych należy:

- wyznaczyć miejsca układania przewodów, kształtek oraz urządzeń,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów,
- wykonane otwory obłożyć wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym,
- ułożyć przewody z zamocowaniem wstępnym.

Montaż przewodów wentylacyjnych

Po wykonaniu czynności pomocniczych należy przystąpić do właściwego montażu przewodów, kształtek i urządzeń.

Montaż przewodów powinien spełniać następujące warunki:

- przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych,

- przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać 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 nie obniżający odporności ogniowej tych przegród,
 - izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne,
 - izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenie, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni,
 - materiał podpór i podwieszów powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania,
 - metoda podparcia lub podwieszenia powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania,
 - odległość między podporami lub podwieszami 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,
 - materiału izolacyjnego,
 - elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic,
 - elementów składowych podpór lub zawieszów,
 - osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji,
 - zamocowanie przewodów powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje,
 - elementy zamocowania podpór lub podwieszów do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3,0 w stosunku do obliczeniowego obciążenia,
 - w przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia lub elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku,
 - w przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszów powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych,
 - podpory i podwieszania w obrębie w odległości nie mniejszej niż 15m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów,
- Powinna być zapewniona możliwość czyszczenia i rewizji instalacji poprzez otwory rewizyjne, które powinny spełniać następujące wymagania:
- otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób,
 - wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych,
 - elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamocowane aby nie utrudniały czyszczenia przewodów,
 - elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia,
 - nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących,
 - nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych,
 - pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać,

- w przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200mm lub otwory rewizyjne,
- w przypadku wykonania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu,
- 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.

Montaż wentylatorów

Montaż wentylatorów powinien spełniać następujące wymagania:

- wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora,
- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora,
- zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

Montaż centrali wentylacyjnej

- montaż musi odbywać się na utwardzonej, suchej powierzchni,
- montaż może odbywać się w temperaturach otoczenia umożliwiającym prawidłowy przebieg procesu technologicznego montażu,
- rozpoczęcie montażu jest możliwe gdy w miejscu montażu zachowane są warunki zgodne z wymogami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- rama lub konstrukcja stalowa muszą być wypoziomowane,
- mocowanie poszczególnych sekcji urządzenia do konstrukcji dokonuje się za pomocą śrub poprzez uchwyty do podwieszania.

Montaż kratki i zaworów wentylacyjnych

- elementy ruchome powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały,
- elementy nawiewne i wywiewne nie powinny umieszczać się w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza,
- elementy nawiewne i wywiewne powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny,
- przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków,
- sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewniać dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody,
- elementy nawiewne i wywiewne powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych,
- elementy nawiewne i wywiewne z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Montaż czerpni i wyrzutni

- konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczyć instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.,
- otwory wlotowe czerpni i wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków itp.,

Montaż klap p/poż.

Klapy p/poż. mogą być montowane w płaszczyźnie pionowej jak i poziomej niezależnie od kierunku przepływu, pod warunkiem, że oś przegrody zamykającej klapy usytuowana jest poziomo i umożliwiony jest dostęp do obsługi klapy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych, Zeszyt nr 6 COBRTI Instal”.
- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

- Badania odbiorcze należy przeprowadzać zgodnie z zapisami Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych Zeszyt nr 6 COBRTI Instal
- Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:
 1. przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umieszczenie i wymiary otworów),
 2. ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),
 3. bruzdy w ścianach: 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.
- Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji centralnego ogrzewania.
- Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
 1. Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
 2. Dziennik budowy,
 3. dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
 4. protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
 5. protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
 1. zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
 2. protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
 3. aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
 4. protokoły badań szczelności instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podane zostały w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8.2. Jednostki i zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

8.3. Jednostki i zasady obmiaru robót

Zasady określania ilości robót podane są odpowiednich specyfikacjach technicznych lub w KNR-ach oraz KNNR-ach. Obmiar instalacji ogrzewczej należy wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Jednostką obmiarową instalacji ogrzewczej jest długość przewodu mierzona wzdłuż osi w m, dla grzejników i armatury w ilości sztuk. Kształtek nie wlicza się do długości rurociągu, a oblicza się ich ilość w sztukach. Zabezpieczenie antykorozyjne izolacją termiczną mierzy się w m².

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 1505:2001 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- PN-EN 1506:2007 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
- PN-B-01411:1999 - Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
- PN-B-03434:1999 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-B-76001:1996 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002:1976 - Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-EN 1751:2001 - Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN-EN 1886:2001 - Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
- 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-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- 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.