

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

3. INSTALACJA TECHNOLOGICZNA POMPY CIEPŁA

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)
45350000-5

Opracował : mgr inż. Jarosław Józwiak
Upr. Bud. LUB/0063/PWBS/17

Spis zawartości opracowania

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot ST
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Podstawowe określenia
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. MATERIAŁY

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT

5. WYKONANIE ROBÓT

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7. OBMIAR ROBÓT

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
- 7.2. Jednostka obmiarowa

8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Odbiór techniczny częściowy
- 8.2. Odbiór techniczny końcowy

9. Przepisy związane

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji technologicznej pompy ciepła dla budowy sali gimnastycznej przy szkole podstawowej w Kłodnicy Dolnej.

Zakres opracowania obejmuje instalację technologiczną pompy ciepła.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji technologicznej pompy ciepła.

Dla celów grzewczych budynku biblioteki zaprojektowano inwertorową pompę ciepła typu split, w której źródłem ciepła będzie powietrze. Pompa będzie zlokalizowana w pomieszczeniu technicznym.

1.4. Określenia podstawowe

Definicje i określenia według „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą rozpoczęcia prac jest projekt oraz zgłoszenie do właściwego terenowo organu władzy budowlanej. Dokumentacja techniczna dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.

Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie zgodnie z Ustawą "Prawo budowlane" – Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, Art. 10. Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę u wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać atest wytwórcy, stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

2.1 Pompa ciepła

Wymagane parametry techniczne pompy ciepła		
L.P.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ pompy ciepła	Powietrze/woda
2	Znamionowa moc grzewcza - w punkcie A7/W35 wg EN 14511	15,5 kW
3	Czynnik chłodniczy/ masa	R32/1,84 kg
4	COP - w punkcie A7/W35 wg EN 14511	4,59
5	Poziom mocy akustycznej jednostki na zewnątrz (EN12102, A7/W55, tryb: normalny/ obniżony)	65/56dB (A)
6	Ilość obiegów chłodniczych	1
7	Ilość sprężarek	1
8	Max temperatura na zasilaniu	65°C
9	Dopuszczalne nadciśnienie robocze	3 bar
10	Napięcie zasilania sprężarki/ zabezpieczenie	3/N/PE~400V, 50Hz/ B 13 A
11	Pobór mocy wentylatora	170W

2.2. Zasobnik buforowy

Wolnostojący zbiornik buforowy o pojemności 100 l. Maksymalna temperatura wody grzewczej 95°C, maksymalne ciśnienie robocze wody grzewczej 3 bar. Zasobnik przeznaczony do pomp ciepła.

2.3. Zbiornik ciepłej wody użytkowej

Zasobnik c.w.u. o pojemności nominalnej 400 l (353 l pojemność użytkowa) i powierzchni wymiany ciepła 4,20m².

Wyposażony w anodę ochronną, o długości L=850mm.

Przyłącze ogrzewania GW 1¼", przyłącze c.w.u. R1, przyłącze cyrkulacji GW3/4".

Dopuszczalne ciśnienie robocze 10 barów.

2.4. Pompy

POMPA OBIEGOWA DLA OBIEGU OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

$G_p = 0,899 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_p = 15,9 \text{ kPa}$

Bezdzławnicowa pompa obiegowa z przyłączem gwintowanym, silnikiem EC odpornym na prąd przy zablokowaniu oraz zintegrowaną, elektroniczną regulacją wydajności. Pompa regulowana elektronicznie. Wbudowane zabezpieczenie silnika. Wyświetlacz ze wskaźnikiem poboru mocy w [W] i całkowitego zużycia energii elektrycznej [kWh].

Parametry:

- przyłącze po stronie ssawnej/tłocznej- DN25, G1", PN10
- Pobór mocy - 0,02kW
- Maksymalne ciśnienie robocze - 10 bar
- Pobór prądu - 0,44 A
- Wys. Podnoszenia: $H_p = 25 \text{ kPa}$
- Przepływ: $G_p = 0,9 \text{ m}^3/\text{h}$
- $T_{\text{max}} = 95^\circ\text{C}$

POMPA OBIEGOWA DLA OBIEGU OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO

$G_p = 0,807 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_p = 20,5 \text{ kPa}$

Bezdzławnicowa pompa obiegowa z przyłączem gwintowanym, silnikiem EC odpornym na prąd przy zablokowaniu oraz zintegrowaną, elektroniczną regulacją wydajności. Pompa regulowana elektronicznie. Wbudowane

SPECYFIKACJA TECHNICZNA – INSTALACJA TECHNOLOGICZNA POMPY CIEPŁA

zabezpieczenie silnika . Wyświetlacz ze wskaźnikiem poboru mocy w [W] i całkowitego zużycia energii elektrycznej [kWh].

Parametry:

- przyłączy po stronie ssawnej/tłocznej- DN25, G1", PN10
- Pobór mocy – 0,02kW
- Maksymalne ciśnienie robocze – 10 bar
- Pobór prądu – 0,44 A
- Wys. Podnoszenia: Hp = 25kPa
- Przepływ: Gp = 0,9 m³/h
- Tmax= 95°C

POMPA CYRKULACYJNA CWU

G_p = 0,015 m³/h

H_p = 0,2 kPa

Dobrano:

Przepływ: 0.02 m³/h

Wysokość podnoszenia: 5 kPa

Maks. temperatura otoczenia: 40 °C

Zakres temperatury przetwarzanej cieczy: +2...+95°C

Bezdzławnicowa pompa obiegowa z przyłączem gwintowanym, silnikiem EC odpornym na prąd przy zablokowaniu oraz zintegrowaną, elektroniczną regulacją wydajności. Pompa regulowana elektronicznie. Wbudowane zabezpieczenie silnika . Wyświetlacz ze wskaźnikiem poboru mocy w [W] i całkowitego zużycia energii elektrycznej [kWh]

Wymiary przyłącza:

Przyłączy po stronie ssawnej – Rp 1/2", PN 10,

Przyłączy po stronie tłocznej – Rp 1/2", PN 10,

Pobór mocy – 5W

Długość zabudowy pompy – 84 mm,

Max. ciśnienie robocze – 10 bar.

2.7. Naczynia wzbiorcze

NACZYNIĘ WZBIORCZE DLA INSTALACJI GRZEWOCZEJ WODNEJ

Przyjęto naczynia wzbiorcze o pojemności całkowitej 18 dm³ o średnicy 280mm oraz wysokości 380mm.

Przyłączy gwintowane 3/4", ciśnienie wstępne równe 1,5 bar.

NACZYNIĘ WZBIORCZE DLA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY

Przyjęto naczynia wzbiorcze o pojemności całkowitej 33 dm³ o średnicy 354mm oraz wysokości 468mm.

Przyłączy gwintowane 3/4", ciśnienie wstępne równe 4 bar.

2.8. Zawory bezpieczeństwa

Zawór bezpieczeństwa dla pompy ciepła

Membranowy zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia p₀=2,5 bar, wbudowany w jednostkę wewnętrzną pompy ciepła.

Zawór bezpieczeństwa dla instalacji ciepłej wody użytkowej

Na podstawie kart katalogowych zaworu bezpieczeństwa dostarczanych przez producenta tych urządzeń dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy króćca wlotowego 3/4" oraz ciśnieniu równemu 6 barów.

2.9. Armatura

Zawór mieszający obieg c.o.

Zawór mieszający DN20, kvs 6,3 m³/h z siłownikiem. PN6, gwint wewnętrzny. Siłownik przeznaczony do sterowania sygnałem 3-punktowym zaworami mieszającymi z grzybem obrotowym w instalacjach grzewczych, 230V.

Zawór trójdrogowy

Sterowany elektrycznie 3-drogowy zawór przełączający pomiędzy trybami ogrzewania i przygotowania c.w.u. Dzięki sinusoidalnemu skokowi napędu pozwala na cichą pracę i zmniejsza efekt uderzenia hydraulicznego. Wymiana napędu nie wymaga opróżniania instalacji. W zestawie kabel zasilający o długości 1 m. · Medium: woda lub woda / glikol wg VDI 2035 (temp. 1-95°C) · Kvs (m³/h): 7.7 · Maksymalne ciśnienie: 20 bar · Maksymalna różnica ciśnienia zamknięcia: 4 bar · Przyłącze: 1" (gwint wewnętrzny) · Siłownik zaworu: 230 V, sterowanie trójpunktowe.

Flitry

Filtry siatkowe gwintowane (do średnicy dn 32 mm)

Zawory zwrotne

Zawory zwrotne gwintowane (do średnicy dn 32 mm)

Zawory odcinające

Zawory kulowe odcinające gwintowane (do średnicy dn 32 mm)

Zestaw do uzdatniania wody

Zestaw do demineralizacji wody. Jonowymienny zmiękcacz wody z zaworem obejścia "by-pass". Maksymalne chwilowe natężenie przepływu 2,0 m³/h, maksymalna wydajność dobową uzależnioną od twardości wody 3,7 – 8,4 m³, objętość złoża 20 dm³.

Separator zanieczyszczeń

Separator zanieczyszczeń z magnesem. Z izolacją. Przyłącze: G 1 1/4" (ISO 228-1) GW. Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar. Zakres temperatury medium: 0–110 °C. Materiał: miedź.

Separator powietrza

Separator powietrza. Z odwodnieniem. Przyłącze: G 1 1/4" (ISO 228-1) GW. Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar. Maksymalne ciśnienie upustowe: 10 bar. Zakres temperatury medium: 0–110 °C. Materiał: miedź.

Elektroniczny zawór mieszający z programowalną dezynfekcją termiczną

DN32 kvs=10,6

Elektroniczny zawór mieszający z programowalną dezynfekcją termiczną i dezynfekcją kontrolną. Przyłącza z gwintem zewnętrznym ze złączkami.

Zawór zawiera:

- trójdrożny zawór kulowy
- siłownik
- czujnik temperatury wody zmieszanej
- czujnik temperatury wody cyrkulacyjnej.

Zawór z dodatkowymi mikrowłącznikami do zarządzania dezynfekcją i innymi urządzeniami. Możliwość zdalnego sterowania przez połączenie z interfejsem urządzenia

Zasilanie: 230V- 50/60 Hz – (6,5+6)VA

Maks. ciśnienie pracy 10bar

T max. Na wylocie: 100°C

Zakres regulacji temperatury: 20÷85°C

Zakres temperatury dezynfekcji: 40÷85°C

Stopień ochrony: IP65 (siłownik)

2.11. Opomiarowanie

Na instalacji zastosowano termometry tarczowe 0-100 °C i manometry tarczowe 0-6 bar z kurkami manometrycznymi. Ilość i lokalizacja zgodnie ze schematem.

2.12. Rurociągi

Rury stalowe czarne ze szwem wg PN-80/H-74244, o średnicach od dn 15 do dn 40 mm – dla rurociągów instalacji c.o.
Połączenia rur i kształtek spawane.

2.13. Izolacja

- otuliny z wełny mineralnej na folii PVC – dla instalacji c.o.

Zastosowano prefabrykowane otuliny w systemie do izolacji rur łączącym własności termiczne wełny mineralnej z estetycznym wykończeniem powierzchni folią PCV.

System składa się z:

- otulin ze skalnej wełny mineralnej pokrytych płaszczem z folii PCV,
- gotowych osłon kolan PCV
- taśmy PCV.

Otuliny produkowane zgodnie z normą EN 14303:2009.

Dla przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku należy zastosować płaszcz z blachy ocynkowanej grubości 0.55 mm

Dopuszcza się zastosowanie płaszcza z elementów prefabrykowanych, jak również wykonanego na budowie.

2.14. Stacja uzdatniania wody

Kompaktowa stacja uzdatniania wody z kompletnym zestawem filtracji wstępnej i zestawem do mierzenia twardości wody. DN32

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania wyłącznie 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.

Do wykonywania robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- podstawowe narzędzia do obcinania i obróbki rur
- komplet narzędzi ślusarskich
- komplet narzędzi monterskich robót instalacyjnych

Sprzęt do rozładunku i transportu technologicznego urządzeń należy stosować zgodnie z DTR producentów.

4. Transport i magazynowanie

Rury, kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki) powinny być składowane w sposób uporządkowany, w zacienionych miejscach.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych. Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów..

Rury stalowe dostarczone na budowę powinny być proste, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, zawory regulacyjne powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Pompy przewozić zgodnie z zaleceniem producenta.

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.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót instalacyjnych

Urządzenia

W celu zapewnienia prawidłowego montażu, rozruchu i serwisu urządzeń chłodniczych należy postępować ściśle według instrukcji montażu i obsługi dostarczanych przez producenta

Rozładowanie urządzeń z samochodów dostawczych, skrzyniowych, transport ich w miejsce montażu oraz transport sekcji lub bloków w miejsce posadowienia musi odbywać się przy pomocy specjalistycznego sprzętu przez odpowiednio przeszkolony personel.

Wszystkie urządzenia powinny być wyposażone w uchwyty ułatwiające rozładunek i transport wewnętrzny.

Nie należy transportować urządzeń obróconych o 90 stopni lub składować stawiając urządzenia jedno na drugim.

Jeżeli urządzenia będą magazynowane, zanim zostaną zainstalowane powinny one być właściwie zabezpieczone przed działaniem warunków atmosferycznych.

Urządzenia dostarczane w całości powinny być zabezpieczone jest na czas transportu np. folią bąbelkową i tekturą falistą. Sekcje ustawione są na ramach własnych lub na paletach drewnianych.

Rozładowanie wszystkich urządzeń ze środka transportu i transport na placu budowy powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego lub dźwigu. Do prac transportowych za pomocą dźwigu należy wykorzystać otwory transportowe wykonane w ramach wzdłużnych oraz zastosować rozpórki zabezpieczające obudowę urządzenia przed uszkodzeniem. Długość rozpórek musi przekraczać największy wymiar poprzeczny transportowanego urządzenia.

Do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia.

5. Wykonanie robót

Montaż rurociągów stalowych czarnych ze szwem i bez szwu, na ścianach budynku

Rurociągi łączone będą zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003 r.

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.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich uszczelnień.

Przewody montować tak, aby minimalna odległość od ściany lub innej obudowy do powierzchni zewnętrznej rury bez izolacji lub do izolacji termicznej wynosiła 3-5 cm

Średnice przewodów określa projekt wykonawczy instalacji.

Rury przyłączone odbiorników/źródeł ciepła/chłodu powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z odbiornikiem i skręceniu złączek nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację urządzenia lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

Montaż armatury i osprzętu

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

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- skręcenie połączenia.

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 rurach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

Pompy

Pompy należy instalować na prostych odcinkach przewodów, w osi rurociągu, tak aby oś silnika była w położeniu poziomym, natomiast elektryczna skrzynka przyłączeniowa z boku lub nad silnikiem. Rurociągi przyłączeniowe pomp powinny być mocowane wspornikami z elastycznymi podkładkami. Podłączenia króćców tłocznych pomp wirowych do rurociągów powinny być wykonane przy pomocy elastycznych łączników amortyzujących

Zawory regulacyjne trójdrogowe z siłownikami montować zgodnie z instrukcją producenta.

Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja 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.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003 r. na 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 (przy odłączonym naczyniu zbiorczym). 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 regulacji instalacji

- regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym;
wszystkie zawory odcinające muszą być całkowicie otwarte, ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonać następujących pomiarów:

miar temperatury zewnętrznej;

miar parametrów czynnika grzeznego za pomocą termometrów i manometru tarczowego;

miar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach;

miar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła.

Należy dokonać oceny regulacji i ustalić jej kryteria.

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy określić przyczyny i przeprowadzić korektę działania ogrzewania.

Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

Rurociągi stalowe oraz konstrukcje wsporcze zabezpieczone przed korozją poprzez czyszczenie ręczne szczotkami stalowymi lub szlifierkami ręcznymi do II-stopnia czystości oraz dwukrotnie pomalować farbą ftalową do gruntowania i jednokrotnie farbą ftalową nawierzchniową.

Wykonanie izolacji cieplnochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego (w przypadku rur stalowych czarnych) 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. Powierzchnia na której wykonywana jest izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Grubość wykonanej izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie się ognia.

Pompa ciepła

Urządzenia należy montować zgodnie z projektem i DTR producenta.

Miejsce montażu musi zapewniać optymalną cyrkulację powietrza (nie może blokować przepływu powietrza).

Wokół urządzenia musi być zapewnione wystarczająco dużo wolnego miejsca, by możliwe było wykonanie czynności konserwacyjnych i serwisowych

Urządzenia nie należy montować w pochyleniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości zamontowanych urządzeń

Szczegółowe zasady kontroli robót według instrukcji producenta systemu

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie / nieużytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji. Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

Badania ogólne związane z zamontowanymi urządzeniami

- Dostępności dla obsługi;
- Stanu czystości urządzeń,
- Dostępności przestrzeni serwisowej
- Kompletności znakowania;

- Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych
- Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób niepowodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania

Kontrola ta powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, DTR urządzeń i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003 r. i obejmować :

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną

– oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanej instalacji i porównanie wyników z dokumentacją techniczną oraz zapisami w Dzienniku Budowy, lub z innymi równorzędnymi dowodami;

Sprawdzenie zgodności z normami i certyfikatami zastosowanych do montażu oraz zainstalowanych materiałów i urządzeń;

Sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów z urządzeniami i armaturą;

Sprawdzenie poprawności wykonania przejść instalacji przez stropy i ściany;

Sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzeń i armatury;

Sprawdzenie poprawności wykonania zabezpieczenia przed korozją i założenia izolacji.

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.

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie / nieużytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.)

Kontrola działania pompy ciepła– zgodnie z instrukcjami producenta.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają następujące prace:

- montaż pompy ciepła
- montaż chłodni wentylatorowej
- montaż rurociągów grzewczych
- izolacja przewodów grzewczych
- szczelność instalacji
- stan napełnienia instalacji czynnikiem chłodniczym
- fundamenty i konstrukcje,

Odbiory częściowe

W przypadku robót tzw. „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości urządzenia, należy przeprowadzić ich odbiór częściowy, polegający na sprawdzeniu:

- zgodności z dokumentacją projektową z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót;
- wpisów do Dziennika Budowy;
- użycia właściwych materiałów;
- prawidłowości zamocowań;
- szczelności urządzeń;

- innymi wymaganiami określonymi w przepisach dotyczących instalacji grzewczych i chłodniczych, normach, DTR urządzeń.

Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami wszystkich członków komisji z wyszczególnieniem zauważonych usterek, podaniem terminu ich usunięcia oraz z warunkami ostatecznego przyjęcia odbieranych robót.

Odbiór końcowy

Po dokonaniu odbiorów częściowych, zakończeniu prób przewidzianych dla różnych urządzeń, badania szczelności instalacji na zimno oraz badania szczelności i działania instalacji na gorąco, należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

zgodność wykonania z projektem wykonawczym instalacji z ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej;

zgodność wykonania z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 6 – maj 2003 r.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót;

Dziennik Budowy i książkę obmiarów;

protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”;

protokoły wykonanych prób i badań;

świadczenia jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym;

instrukcje obsługi.

9. Przepisy związane

PN-B-02414: 1999 Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania.

PN-B-02421: 2000 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-90/B-01430 Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia

PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe

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

PN-91/B-02420 Odpowietrzenia instalacji ogrzewań wodnych – Wymagania

PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.

PN-99/B-02414 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi

PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.

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

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

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

PN-EN ISO 15875 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej -- Usieciowany polietylen (PE-X) -- Część 1: Wymagania ogólne

„Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji” Zeszyt 5 COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury z września 2002r.

PN-EN 13831 Zamknięte zbiorniki rozprężne z wbudowaną przeponą instalowane w systemach wodnych.

PN-EN 14303+A1:2013-07 - wersja angielska

Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja