**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**(ST-DOM-S-2)**

**W ZAKRESIE:**

**INSTALACJI**

**CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

**Kody CPV:**

**45000000-7**

Roboty budowlane

**45330000-9**

Hydraulika i roboty sanitarne

**45331000-6**

1. Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

**45331100-7**

Instalowanie centralnego ogrzewania

**45332400-7**

1. Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

**45320000-6**

Roboty izolacyjne

**45321000-3**

Izolacja cieplna

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

[1. Część ogólna 4](#_Toc133565466)

[1.1. Wstęp 4](#_Toc133565467)

[1.2. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej 4](#_Toc133565468)

[1.3. Zakres robót objęty specyfikacją 4](#_Toc133565469)

[1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót 4](#_Toc133565470)

[1.5. Kody wspólnego słownika zamówień 5](#_Toc133565471)

[1.6. Definicje podstawowych pojęć odnośnie instalacji centralnego ogrzewania 5](#_Toc133565472)

[2. Materiały 7](#_Toc133565473)

[2.1. Wymagania ogólne 7](#_Toc133565474)

[2.2. Wymagania szczegółowe 8](#_Toc133565475)

[3. Sprzęt 12](#_Toc133565476)

[4. Transport i składowanie 12](#_Toc133565477)

[5. Wykonanie robót 13](#_Toc133565478)

[5.1. Montaż urządzeń i elementów instalacji centralnego ogrzewania 13](#_Toc133565479)

[6. Kontrola jakości robót 17](#_Toc133565480)

[6.1. Informacja ogólna 17](#_Toc133565481)

[6.2. Kontrola działania instalacji 17](#_Toc133565482)

[7. Odbiór robót 18](#_Toc133565483)

[7.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac 18](#_Toc133565484)

[7.2. Odbiory częściowe 18](#_Toc133565485)

[7.3. Odbiór końcowy 18](#_Toc133565486)

[8. Obmiar robót 19](#_Toc133565487)

[9. Podstawa płatności 20](#_Toc133565488)

[10. Przepisy zwiazane 20](#_Toc133565489)

## Część ogólna

### Wstęp

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) wykonania i odbioru robót budowlanych dotycząca instalacji centralnego ogrzewania została opracowana w związku z planowaną realizacją budowy budynku Posterunku Policji.

### Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji centralnego ogrzewania dla planowanej realizacji budowy budynku Posterunku Policji.

### Zakres robót objęty specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji centralnego ogrzewania w planowanej budowie budynku Posterunku Policji wykonanego w systemie modułowym.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem następujących robót:

* montaż urządzeń,
* montaż rurociągów,
* montaż armatury,
* wykonanie izolacji termicznej przewodów,
* badania instalacji,
* regulacja instalacji,
* zakup i dostarczenie materiałów, urządzeń oraz ich składowanie.

### Ogólne wymagania dotyczące robót

1. Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z:

* Dokumentacją projektową,
* Specyfikacją techniczną,
* Obowiązującymi przepisami oraz wymagania BHP i przeciwpożarowymi,
* Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL, Zeszyt nr 6. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (wyd. I, maj 2003 r.),
* Zasadami wiedzy technicznej.

1. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji 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 instalacji.
2. Wykonawca proponujący urządzenia i materiały zamienne jest odpowiedzialny za sprawdzenie możliwości ich zastosowania w obiekcie pod każdym względem, między innymi: wymiarów, ciężaru, sposobu transportu, montażu, podłączeń, parametrów zasilenia energetycznego, sterowania, gwarancji itp. Decyzję o zatwierdzeniu materiału zamiennego podejmuje inspektor nadzoru inwestorskiego po konsultacji z projektantem.

### Kody wspólnego słownika zamówień

- 45000000-7 Roboty budowlane

- 45330000-9 Hydraulika i roboty sanitarne

- 45331000-6 [Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych](http://www.przetargi.egospodarka.pl/Instalowanie-urzadzen-grzewczych-wentylacyjnych-i-klimatyzacyjnych)

- 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

- 45332400-7 [Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych](http://www.przetargi.egospodarka.pl/Roboty-instalacyjne-w-zakresie-urzadzen-sanitarnych)

- 45320000-6 Roboty izolacyjne

- 45321000-3 Izolacja cieplna

### Definicje podstawowych pojęć odnośnie instalacji centralnego ogrzewania

#### Instalacja ogrzewcza wodna

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

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

#### Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego

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

#### Instalacja centralnego ogrzewania wodna

Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzewania tych pomieszczeń.

#### Woda instalacyjna

(czynnik grzejny/chłodniczy) Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający 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.

#### Grzejnik

Wymiennik ciepła typu woda–powietrze służący do ogrzewania powietrza w pomieszczeniu.

#### Armatura regulacyjna grzejnikowa.

Podstawowy organ miejscowej regulacji mocy cieplnej grzejnika w instalacji centralnego ogrzewania.

#### Ciśnienie robocze instalacji

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

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

#### Ciśnienie nominalne

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

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

#### Część wewnętrzna instalacji.

Instalacja ogrzewcza znajdująca się w ogrzewanym budynku.

#### Część zewnętrzna instalacji.

Część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza ogrzewanym budynkiem, występująca w przypadku gdy źródło ciepła (węzeł ciepłowniczy, kotłownia) znajduje się poza tym budynkiem i nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzejnego pomiędzy tym źródłem i częścią wewnętrzną instalacji.

#### Dziennik budowy.

Urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej, między Inwestorem, Wykonawcą i projektantem.

#### Inspektor nadzoru.

Osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna w szczególności za nadzorowanie robót i kontrolowanie rozliczeń budowy.

#### Kierownik budowy.

Osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji robót.

#### Teren budowy.

Teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

## Materiały

### Wymagania ogólne

Instalacje należy wykonać stosując wyroby, które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wskazane jest by posiadały stosowne atesty dopuszczające do stosowania w obiektach budowlanych.

Wykonawcy przysługuje prawo zastąpienia podanych w projekcie urządzeń i elementów przez materiały i urządzenia o porównywalnej jakości, o co najmniej równoważnych parametrach technicznych, charakteryzujących min. sprawność, zużycie energii, wymiary, emisję hałasu. Wykonawca proponujący urządzenia i materiały zamienne jest odpowiedzialny za sprawdzenie możliwości ich zastosowania w obiekcie pod każdym względem, między innymi: wymiarów, ciężaru, sposobu transportu, montażu, podłączeń, parametrów zasilenia energetycznego, sterowania, gwarancji itp. Zmiany materiałowe zaproponowane przez Wykonawcę nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej instalacji.

Decyzję o zatwierdzeniu materiału zamiennego podejmuje inspektor nadzoru inwestorskiego po konsultacji z projektantem.

Wszystkie urządzenia powinny posiadać oznaczenia (np. tabliczki znamionowe lub naklejki) umożliwiające ich łatwą identyfikację.

### Wymagania szczegółowe

#### Instalacja centralnego ogrzewania.

##### Grzejniki.

W pomieszczeniach stanowiących zakres opracowania zaprojektowano następujące grzejniki:

* grzejniki stalowe płytowe kompaktowe, z przetłoczeniami i elementami konwekcyjnymi. Podłączenie grzejników z boku,

Parametry pracy:

* Temperatura max robocza: 110°C,
* Ciśnienie robocze max: 10bar,
* Ciśnienie próbne max: 13bar.

Wyposażenie:

* Zaślepka z odpowietrznikiem,
* Produkt fabrycznie dostarczony z górną pokrywą i osłonami bocznymi.

Dane ogólne:

* Materiał: walcowana na zimno blacha stalowa zgodna z normą EN 442-1, z przetłoczeniami z krokiem 40mm,
* Malowanie: powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1, utwardzana termicznie; powłoka wykończeniowa wg DIN 55900 cz. 2., kolor RAL 9016.
* Grzejniki stalowe płytowe kompaktowe ocynkowane z przetłoczeniami i elementami konwekcyjnymi w wersji z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym. Podłączenie grzejników z boku,

Parametry pracy:

* Temperatura max robocza: 110°C,
* Ciśnienie robocze max: 10bar,
* Ciśnienie próbne max: 13bar.

Wyposażenie:

* Zaślepka z odpowietrznikiem,
* Produkt fabrycznie dostarczony z górną pokrywą i osłonami bocznymi.

Dane ogólne:

* Materiał: walcowana na zimno blacha stalowa zgodna z normą EN 442-1 ocynkowana z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym, z przetłoczeniami z krokiem 40mm,
* Malowanie: powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1, utwardzana termicznie; powłoka wykończeniowa wg DIN 55900 cz. 2., kolor RAL 9016.

Grzejniki stalowe płytowe należy montować zachowując następujące odległości:

* od wykończonej podłogi min. 5 cm,
* od lica wykończonej ściany min. 10 cm.

W pomieszczeniach grzejniki należy montować zgodnie z wytycznymi producentów grzejników. Mocowanie grzejników do ścian. Wymiary i minimalne moce grzejników zostały naniesione na rysunkach będących częścią opracowania.

##### Armatura.

Przy grzejnikach stalowych płytowych z podłączeniem bocznym należy montować:

* Zawór termostatyczny kątowy osiowy aksjalny z nastawą wstępną. Wymagania minimalne: max. ciśnienie robocze p=10bar, Tmax=130°C,
* Głowicę termostatyczną z wbudowanym cieczowym czujnikiem temperatury, bez poz. 0, wykonanie białe. Minimalny zakres regulacji – 6÷28°C. Na głowicach grzejników montowanych na korytarzach należy zamontować kołpaki instytucjonalne zabezpieczające przed kradzieżą. Przed montażem głowic termostatycznych należy upewnić się, czy są rekomendowane do współpracy z wkładkami termostatycznymi montowanymi w grzejnikach,
* Zawór grzejnikowy powrotny kątowy z nastawą wstępną umożliwiający odcięcie, opróżnienie i napełnienie grzejnika. Wymagania minimalne: max. ciśnienie robocze p=10bar, Tmax=130°C.

Jako armaturę na instalacji należy stosować:

* Odpowietrzniki automatyczne wraz z zaworami odpowietrzającymi, montowane w najwyższych punktach instalacji, dokładna lokalizacja określona przez Wykonawcę na etapie budowy.
* Separatory powietrza montowane na przewodzie zasilającym, powrotnym pętli w przestrzeni sufitu przed ostatnim grzejnikiem.
* Jako armaturę odcinającą należy stosować zawory kulowe gwintowane (do DN50 włącznie) na ciśnienie min. 1,0.

W pomieszczeniu technicznym przyjęto montaż armatury regulacyjnej:

* Zawory regulacyjne dwudrogowe mieszające z siłownikiem elektrycznym zasilanym napięciem 24V/50Hz, sterowanym sygnałem 0-10V,
* Zawory równoważące, z płynną nastawą wstępną, z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury, z możliwością wykonania blokady nastawy oraz z funkcją odcięcia.

##### Przewody.

Przewody w pomieszczeniu technicznym należy wykonać z rur polipropylenowych PP-R PN20 (ciśnienie robocze do 6 bar, temperatura robocza 80°C, temperatura pracy maksymalna 90°C, ciśnienie max 20bar) zespolonych stabilizowanych, łączonych poprzez połączenia zgrzewane mufowo. Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz podejścia do grzejników prowadzone w ściankach działowych bądź zabudowach należy wykonać z rur polietylenowych wielowarstwowych z wkładką aluminiową PE-Xc/AL/PE-RT (ciśnienie robocze do 6 bar, temperatura robocza 80°C, temperatura pracy maksymalna 90°C, ciśnienie max 10bar) łączonych poprzez połączenia zaprasowywane typu Press. Dostarczone na budowę rury powinny być czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wgnieceń i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

##### Izolacja.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu przewodów, urządzeń   
i armatury oraz przeprowadzeniu prób szczelności. Powierzchnie izolowane powinny być suche i czyste.

* Przewody prowadzone pod stropem w przestrzeni sufitu należy zaizolować otulinami z wełny mineralnej z okładziną ze wzmocnionej zbrojeniem folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną.

Wymagania minimalne izolacji termicznej z wełny mineralnej.

|  |  |
| --- | --- |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ dla 50 oC [W/(m·K)] | ≤ 0,037 |
| Gęstość [kg/m3] | ≥ 100 |
| Odporność na temperaturę [oC] | ≤ 250 |
| Współczynnik oporu dyfuzyjnego [μ] | 1 |

* Przewody prowadzone w przegrodach należy zaizolować otulinami z pianki polietylenowej o grubości 13 mm (klasa BL-s1,d0 - otuliny NRO – nierozprzestrzeniające ognia).

Wymagania minimalne izolacji termicznej z pianki polietylenowej.

|  |  |
| --- | --- |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ dla 10 oC [W/(m·K)] | ≤ 0,040 |
| Gęstość [kg/m3] | > 18 |
| Odporność na temperaturę [oC] | >90 |
| Odporność na dyfuzję pary wodnej [μ] | ≥ 3500 |

Grubości izolacji powinna być zgodna z obowiązującymi przepisami, czyli Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2008 nr 201 poz. 1238, ze zmianami).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Średnica wewnętrzna rury** | **Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku**  **przewodzenia ciepła**  **λ = 0,035[W/(m · K)]\*))** |
| **-** | **DN** | **mm** |
| 1 | ≤ 22 | 20 |
| 2 | od 22 do 35 | 30 |
| 3 | od 35 do 100 | Równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | ≥ 100 | 100 |

**\*** - Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

##### Źródło ciepła

Jako główne źródło ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano pompę ciepła powietrze-woda. Urządzenie zaprojektowano jako układ rozdzielony typu split, jednostka wewnętrzna zlokalizowana w pom. technicznym i jednostka zewnętrzna na poddaszu budynku. Jednostki będą połączone linią freonową z rur miedzianych. Układ będzie napełniony czynnikiem freonowym R32. Pompa ciepła wyposażona będzie w sprężarkę z wewnętrznym zabezpieczeniem przed przegrzaniem oraz z grzałką karteru oraz wymiennik płytowy ze stali nierdzewnej. Pompa wyposażona w grzałkę przeciwzamrożeniową parownika. Pompę należy zamawiać z gumowymi amortyzatorami drgań.

Parametry minimalne:

- moc pompy przy tz=-20oC: Qmin=6,8kW

- temperatura zasilania: tzmin=55oC

- dodatkowa nagrzewnica elektryczna

- moduł hydrauliczny zawierający: naczynie wzbiorcze, zawór bezpieczeństwa, pompę obiegową

Urządzenia należy montować oraz podłączać do instalacji zgodnie z DTR-kami oraz wytycznymi producenta urządzeń.

##### Podgrzewacz

Ciepła woda użytkowa będzie wytwarzana w pojemnościowych podgrzewaczach cwu. Podgrzewacze ciepłej wody użytkowej muszą posiadać pozytywną opinię higieniczną Państwowego Zakładu Higieny. Podgrzewacz ciepłej wody użytkowej podlega jednorazowemu odbiorowi Urzędu Dozoru Technicznego.

Podgrzewacz wykonany ze stali emaliowany od wewnątrz. Wężownica w podgrzewaczu wykonana z gładkiej rury – zewnętrzna powierzchnia stykająca się z wodą użytkową pokryta emalią. Urządzenie izolowane pianką poliuretanową pokrytą z zewnątrz tworzywem ABS. Podgrzewacz chroniony przed korozją przez anodę magnezową.

Parametry pracy: max ciśnienie 10,0bar, max temperatura 110oC. Minimalna powierzchnia wymiany ciepła wężownicy p=3,0m2.

Urządzenia należy montować oraz podłączać do instalacji zgodnie z DTR-kami oraz wytycznymi producenta urządzeń.

##### Zbiornik buforowy

Obieg pompy ciepła zostanie rozdzielony od obiegu instalacyjnego poprzez zastosowanie zbiornika buforowego. Parametry pracy: max ciśnienie 3,0bar, max temperatura 80oC Minimalne pojemność zbiornika buforowego Vzb=150dm3.

Zbiornik wykonany z blachy stalowej. Urządzenie izolowane pianką poliuretanową pokrytą z zewnątrz tworzywem.

Urządzenia należy montować oraz podłączać do instalacji zgodnie z DTR-kami oraz wytycznymi producenta urządzeń.

## 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.

Sprzęt wykorzystywany do prowadzenia prac montażowych powinien odpowiadać aktualnie obowiązującym przepisom BHP i przeciwpożarowym.

## Transport i składowanie

Urządzenia i elementy instalacyjne będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym. Transport musi się odbywać w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Podczas rozładunku elementów instalacji należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań BHP. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi. Transport na terenie budowy musi spełniać wymagania zawarte w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Elementy instalacji oraz urządzenia należy składować zgodnie z zaleceniami określonymi przez poszczególnych producentów. Szczególną uwagę należy zwrócić by urządzenia, rury instalacyjne oraz inne elementy przeznaczone do zabudowy wewnątrz budynku, były składowane w miejscach, które nie są narażone na bezpośrednie oddziaływanie warunków atmosferycznych oraz zanieczyszczeń wtórnych powstałych w wyniku prowadzenia prac budowlanych. Rozładunek przywiezionych rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie. Otuliny powinny być przywożone i zabezpieczone przed kontaktem z wilgocią, smarami, paliwami, olejami.

## Wykonanie robót

Wszystkie roboty należy prowadzić przestrzegając przepisów BHP i przeciwpożarowych. Instalację należy montować zgodnie z częścią rysunkową, przy czym przed montażem instalacji należy sprawdzić rzeczywiste wymiary. W przypadku niezgodności z projektem należy powiadomić projektanta.

### Montaż urządzeń i elementów instalacji centralnego ogrzewania

Instalację w budynku należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt nr 6, Warszawa 2003 r.). Wszystkie prace instalacyjne przy montażu urządzeń, należy wykonywać po zapoznaniu się z dokumentacjami techniczo-ruchowymi dostarczonymi przez producentów.

#### Grzejniki.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. Grzejniki należy łączyć z gałązkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których gałązki te są prowadzone. Grzejniki należy montować zgodnie z wytycznymi producentów grzejników. Mocowanie grzejników do ścian.

#### Armatura.

Montaż armatury i osprzętu należy wykonać zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Oznaczenie kierunku przepływu na armaturze należy wykonać zgodne z kierunkiem przepływu wody.

Armaturę należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji. Armatura odpowietrzająca powinna być instalowana w najwyższych punktach instalacji.

#### Rurociągi.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Przed zamontowaniem przewodów 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. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Rozstaw mocowań rurociągów należy przyjmować zgodnie z zaleceniami producenta zastosowanych rurociągów.

Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta modułów. W przegrodzie nie może znajdować się żadne połączenie rurociągów.

Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie większych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

Przewody w pomieszczeniu technicznym zostaną wykonane z rur polipropylenowych PP-R PN20 zespolonych stabilizowanych, łączonych poprzez połączenia zgrzewane mufowo. Przed zgrzewaniem należy odpowiednio przygotować rurociągi. Rurę należy obciąć do odpowiedniej długości (np. specjalnymi nożycami), uwzględniając część osadzoną w kielichu kształtki. Przed przystąpieniem do zgrzewania należy usunąć wszelkie ślady zanieczyszczeń. Następnie końcówkę rury, oraz złączki w miejscu wykonania zgrzewu odtłuścić. Przed przystąpieniem do montażu, należy upewnić się, czy wewnątrz rury lub złączki nie znajdują się jakieś zanieczyszczenia mechaniczne, które w przyszłości mogłyby zablokować lub utrudnić przepływ wody. Po upływie wymaganego czasu należy rurę i złączkę wyjąć z przystawki nagrzewającej i następnie z umiarkowaną siłą wsunąć końcówkę rury do gniazda złączki. Podczas tej operacji nie należy wykonywać obrotu, gdyż mogłoby to spowodować zerwanie połączenia.

Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz podejścia do grzejników prowadzone w ściankach działowych bądź zabudowach należy wykonać z rur polietylenowych wielowarstwowych z wkładką aluminiową PE-Xc/AL/PE-RT łączonych poprzez połączenia zaprasowywane typu Press. Połączenia powinny być wykonywane na prostym odcinku rury (odcinek prosty przed i za połączeniem musi wynosić nie mniej niż 3 x Dz (średnica zewnętrzna rury). Rury należy ciąć prostopadle do jej osi za pomocą specjalnych narzędzi lub obcinaka krążkowego. Złączka i końcówka rury powinny być czyste, bez zanieczyszczeń mechanicznych. Koniec rury powinien posiadać fazę wewnętrzną wykonaną kalibratorem. Połączenia zaprasowywane wykonywane są wyłącznie za pomocą zaciskarek ręcznych lub elektrycznych ze szczękami typu U. Gięcie końcówek rur wykonuje się przy użyciu sprężyny wewnętrznej natomiast gięcie odcinków prostych przy użyciu sprężyny zewnętrznej. Koniec rury powinien równomiernie przylegać na całym obwodzie w gnieździe złączki. Połączenie nie może podlegać żadnym naprężeniom wzdłuż osi, dlatego należy zwracać uwagę, aby okolica połączenia rury była prosta, bez zgięć. Prace przy montażu złączek powinny być wykonywane w temperaturze dodatniej.

Przewody należy układać zgodnie z wytycznymi producentów.

Wielkości rur polipropylenowych powinny być zgodne z poniższą tablicą:

Wielkości rurociągów PP Stabi .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **średnica nominalna rury** | **średnica zewnętrzna** | **grubość ścianki** |
| **DN** | **mm** | **mm** |
| 15 | 20 | 3,4 |
| 20 | 25 | 4,2 |
| 25 | 32 | 5,4 |
| 32 | 40 | 6,7 |

Wielkości rur polietylenowych powinny być zgodne z poniższą tablicą:

Wielkości rurociągów PE-RT/Al/PE-RT.

|  |  |
| --- | --- |
| **średnica zewnętrzna** | **grubość ścianki** |
| **mm** | **mm** |
| 16 | 2,0 |
| 20 | 2,0 |
| 25 | 2,5 |

Rurociągi polipropylenowe stabilizowane należy montować zachowując maksymalny rozstaw pomiędzy podporami wg poniższej tablicy:

Rozstaw podpór rurociągów PP stabi Glass.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **średnica nominalna rury** | **Przewód montowany w instalacji** | |
| **pionowo** | **inaczej** |
| **DN** | **m** | **m** |
| 15 (Φ20x3,4) | 0,9 | 0,7 |
| 20 (Φ25x4,2) | 1,0 | 0,8 |
| 25 (Φ32x5,4) | 1,2 | 0,95 |
| 32 (Φ40x6,7) | 1,4 | 1,1 |

Rurociągi polietylenowe wielowarstwowe należy montować zachowując maksymalny rozstaw pomiędzy podporami wg poniższej tablicy:

Rozstaw podpór rurociągów PE Press.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **średnica zewnętrzna rury** | **Przewód montowany w instalacji** | |
| **pionowo** | **poziomo** |
| **DN** | **m** | **m** |
| Φ16 | 1,5 | 1,2 |
| Φ20 | 1,7 | 1,3 |
| Φ25 | 1,9 | 1,5 |

#### Izolacja.

Montaż izolacji należy wykonać zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy. 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 robot protokołem odbioru.

Otuliny izolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej (izolacja ciągła). W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Przewody prowadzone pod stropem w przestrzeni sufitu zostaną zaizolowane otulinami z wełny mineralnej o następujących grubościach:

Grubość otulin dla izolacji rurociągów PP

|  |  |
| --- | --- |
| **średnica nominalna rury** | **grubość otulin** |
| **DN** | **mm** |
| 15 (Φ20x3,4) | 30 |
| 20 (Φ25x4,2) | 30 |
| 25 (Φ32x5,4) | 30 |
| 32 (Φ40x6,7) | 40 |

Grubość otulin dla izolacji rurociągów PE.

|  |  |
| --- | --- |
| **średnica zewnętrzna rury** | **grubość otulin** |
| **DN** | **mm** |
| Φ16x2,0 | 30 |
| Φ20x2,0 | 30 |
| Φ25x2,5 | 30 |

* Przewody prowadzone w przegrodach zostaną zaizolowane otulinami z pianki polietylenowej o grubości 13 mm (klasa BL-s1,d0 – izolacja NRO).

#### Badania i uruchomienie instalacji.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

## Kontrola jakości robót

### Informacja ogólna

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z :

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.”(Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt nr 6, Warszawa 2003 r.).

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji centralnego ogrzewania. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Inwestorem i wykonawcą z tym, że badania powinny objąć co najmniej:

* badania odbiorcze szczelności,
* badania odbiorcze odpowietrzenia,
* badania odbiorcze izolacji termicznej pod względem poprawności wykonania,
* badania odbiorcze zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia.

Każda dostarczona partia materiałów przewidzianych do zabudowy w instalacji powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

### Kontrola działania instalacji

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

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków prac (np. ogrzewanie / chłodzenie, użytkowanie / nieużytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów, jak również sekwencje regulacji i symulacje nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji.

Działanie zaworów regulacyjnych, termostatycznych sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

Celem kontroli działania instalacji jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie. Kontrola instalacji centralnego ogrzewania musi obejmować przeprowadzenie prób na szczelność rurociągów i sprawność działania zaworów odcinających i regulacyjnych. Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy przedłożyć protokoły z wykonanych prób szczelności.

## Odbiór robót

### Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji, demontażem oraz stwierdzeniem zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

1. Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
2. Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi;
3. Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
4. Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

### Odbiory częściowe

Odbiory częściowe należy przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

* zgodność wykonania z projektem,
* użycie właściwych materiałów,
* wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego układu.

### Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji powinni wchodzić: kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy Inwestora i Użytkownika.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

* zgodność wykonania z projektem,
* zgodność wykonania z WTWiO.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

* dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
* protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
* protokoły wykonanych prób i badań,
* świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
* instrukcje obsługi i Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzenia zastosowanego w instalacji.

Rozruch próbny należy wykonywać w uzgodnieniu z Inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania urządzenia i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

## Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz podaniu rzeczywistych ilości zużytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty dodatkowe i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą a Inspektorem Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

* szt. – dla urządzeń;
* m2 – dla blachy;
* mb – dla rur;
* kpl. – dla zestawów;
* kg – dla materiałów masowych.

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.

Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji.

Uwaga: w „Przedmiarze robót” wyspecyfikowano jedynie ważniejsze pozycje robót, materiały i części składowe instalacji (roboty podstawowe). Wszelkie roboty, materiały, urządzenia, części składowe, opracowania, czynności, etc., które nie zostały wyszczególnione w „Przedmiarze robót”, należy uwzględnić w cenach jednostkowych wyspecyfikowanych elementów instalacji.

Wszelkie dane liczbowe odnoszące się do wielkości lub ilości poszczególnych elementów instalacji zawarte w niniejszym opracowaniu podano informacyjnie. Podanie tych wielkości nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za właściwe parametry instalacji i odpowiednią ilość poszczególnych części składowych instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach).

## Podstawa płatności

Zasady płatności zawarto w umowie.

## Przepisy zwiazane

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414, ze zmianami, tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 2351 ze zmianami),
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1225),
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844, tekst jednolity Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650, ze zmianami),
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów wykonawczych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719 ze zmianami),
5. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401),
6. Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 2001 nr 118 poz. 1263, tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 583 ze zmianami),
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. (Dz.U. 2000 nr 26 poz. 313, tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 1139),
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. 2002 nr 191 poz. 1596 ze zmianami),
9. Norma PN-B-02421: lipiec 2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”,
10. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt nr 6, Warszawa 2003 r.).