

EGZ.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Branża: SANITARNA

Obiekt: WYMIANA INSTALACJI CENTRALNEGO
OGRZEWANIA, BUDOWY KOTŁOWNI
GAZOWEJ W BUDYNKU SZKOŁY W
DOBREM

Lokalizacja: ul. Szkolna 3
05-307 Dobre
dz. nr 886/2 obr. 0006 Dobre

Inwestor: GMINA DOBRE
ul. T. Kościuszki 1
05-307 Dobre

Opracował:
inż. Włodzimierz Kamiński
UPR. nr 13/Wa/72

mgr inż. Michał Koźluk
UPR. nr MAZ/0083/PWOS/13

Siedlce, marzec 2017r.

OPRACOWANIE ZAWIERA:

1. Wstęp	- str.3-7
1.1 Przedmiot Szczegółowej ST	- str. 3
1.2 Zakres stosowania ST	- str. 3
1.3 Zakres robót objętych ST	- str. 3
1.4 Określenia podstawowe	- str. 3-6
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	- str. 6-7
2. Materiały	- str.7-9
2.1 Przewody	- str. 7
2.2 Armatura	- str. 8
2.3 Rozdzielacze	- str. 8
2.4 Wyposażenie i armatura czerpalna	- str. 8-9
2.5 Izolacja termiczna	- str. 9
3. Sprzęt	- str.9
4. Transport i składowanie	- str.10-11
4.1 Rury i kształtki	- str. 10
4.2 Izolacja termiczna	- str. 10
4.3 Elementy wyposażenia	- str. 11
4.4 Armatura	- str. 11
5. Wykonanie robót	- str.11-25
5.1 Roboty przygotowawcze	- str. 11
5.2 Roboty montażowe	- str. 11-19
5.3 Badania odbiorcze i uruchomienie instalacji	- str. 19-25
6. Kontrola jakości robót	- str.25-26
7. Odbiór robót	- str.26-29
8. Obmiar robót	- str.29-30
8.1.Ogólne zasady obmiaru robót	- str. 29
8.2.Jednostka obmiarowa	- str. 29-30
9. Podstawa płatności	- str.30
10.Przepisy związane	- str.30-31

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wymiany instalacji centralnego ogrzewania, budowy kotłowni gazowej dla budynku Szkoły w Dobrem, przy ulicy Szkolnej 3, działka nr geodezyjny 886/2 obr. 0006 Dobre.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SZCZEGÓŁOWEJ ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wymiany instalacji centralnego ogrzewania i budowę kotłowni gazowej w budynku Szkoły w Dobrem. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń,
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji,
- regulacja działania instalacji.

Wspólny słownik zamówień CPV (wiodący):

45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania

45331100-0 – Instalowanie kotłów

1.3A. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

I Wymiana instalacji co w budynku Szkoły Podstawowej (nowa część)

- | | |
|--|------------|
| • demontaż istniejących grzejników żeliwnych | szt. 93 |
| • demontaż rur stalowych śr. 25do50mm | L=12m |
| • demontaż rur stalowych śr. do 25mm | L=93m |
| • montaż rurociągów z rur miedzianych śr. 15x1,5mm | L=139,5,0m |
| • montaż rurociągów z rur stalowych śr. 80mm | L=15,0m |
| • montaż rurociągów z rur stalowych śr. 50mm | L=15,0m |
| • montaż grzejników stalowych płytowych wysokości H=600mm z wbudowanym zaworem termostatycznym | kpl. 93 |
| • montaż pomp obiegowych: | |
| obieg nr 1 ciepło technologiczne pompa Q=27m3/h, H=10m | kpl. 1 |
| obieg nr 2 (sala gimnastyczna) pompa Q=12m3/h, H=11m | kpl. 1 |
| obieg nr 3 (Gimnazjum) pompa Q=12m3/h, H=11m | kpl. 1 |
| obieg nr 4 (ciepła woda) pompa Q=12m3/h, H=11m | kpl. 1 |
| obieg nr 5 (Szkoła Podstawowa) pompa Q=12m3/h, H=11m | kpl. 1 |

II Wymiana instalacji co w budynku Szkoły Podstawowej (stara część)

- | | |
|--|---------|
| • demontaż istniejących grzejników żeliwnych | szt. 90 |
|--|---------|
-

- demontaż rur stalowych śr. 25 do 50 mm L=380m
- demontaż rur stalowych śr. do 25 mm L=410m
- montaż rurociągów z rur miedzianych śr. 12x1 mm l=247,0m
- montaż rurociągów z rur miedzianych śr. 15x1,5 mm l=118,0m
- montaż rurociągów z rur miedzianych śr. 18x1,5 mm l=120,0m
- montaż rurociągów z rur miedzianych śr. 22x1,5 mm l=69,0m
- montaż rurociągów z rur miedzianych śr. 28x1,5 mm l=45,0m
- montaż rurociągów z rur miedzianych śr. 35x1,5 mm l=122,0m
- montaż rurociągów z rur miedzianych śr. 42x1,5 mm l=45,0m
- montaż rurociągów z rur stalowych śr. 40 mm l=15,0m
- montaż rurociągów z rur stalowych śr. 50 mm l=12,0m
- montaż grzejników stalowych płytowych wysokości h=600 mm z wbudowanym zaworem termostatycznym kpl. 90
- montaż pomp obiegowych:
 - obieg nr 1 (piony nr 10-18) pompa q=12m³/h, h=11 m kpl. 1
 - obieg nr 2 (część mieszkalna na poddaszu) pompa q=8m³/h, h=6 m kpl. 1
 - obieg nr 3 (piony nr 1-9) pompa q=8m³/h, h=6 m kpl. 1

III Kotłownia gazowa w budynku Szkolnym

- Kocioł gazowy kondensacyjny ze stali nierdzewnej o mocy 366 kW -2 szt.
- Regulator pogodowy wiodący - 1 szt.
- Regulator pogodowy drugiego kotła - 1 szt.
- Palnik gazowy modulowany jednofazowy moc min. 100 kW max 200-550 kW - 2 szt.
- Naczynie wzbiorcze, przeponowe wielkość 100, pn=2,5 bar - 2 szt.
- Zawór bezpieczeństwa membranowy, kątowny typu DN40x50 mm, ciśnienie początku otwarcia zaworu 2,5 bar - 2 szt.
- Zabezpieczenie poziomu wody - 2 szt.
- Magnetooodmulacz wielkość 450/1125 mm - 1 szt.
- Kłapa odcinająca, kołnierzowa DN100 z napędem - 2 szt.
- Zawór kulowy, odcinający, kołnierzowy 100 - 2 szt.
- Zawór kulowy, odcinający, kołnierzowy 125 - 2 szt.
- Zawór kulowy, odcinający, gwintowany 20 - 4 szt.
- Neutralizator skroplin wielkość 1.1 - 2 szt.
- Kurek spustowy 20 - 2 szt.
- Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym 15 mm - 2 szt.
- Zawór kulowy, odcinający, gwintowany 15 ze złączką do węża - 2 szt.
- Zawór zwrotny, gwintowany 20 - 1 szt.
- Filtr siatkowy 20 - 1 szt.
- Zestaw uzdatniania wody uzupełniającej wydajności 1-2 m³/h - 1 kpl.
- Komin dwuścienny izolowany 250/350 mm h=8,0 m - 2 kpl.
- Czopuch dwuścienny izolowany 250/350 mm l=5,0 m - 1 kpl.
- Kanał wentylacji wywiewnej dwuścienny izolowany, 300/400 mm, h=6,0 m - 1 kpl.
- Króciec pomiarowy 25 250/350 mm, l=250 mm - 2 szt.
- M1 - manometr o zakresie 0,6 MPa - 1 szt.
- M - manometr o zakresie 0,4 MPa - 2 szt.
- T - termometr o zakresie 100 C - 2 szt.
- "Z" - kanał nawiewny typu "Z" 35x70 cm - 1 kpl.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- Ciśnienie próbne – ciśnienie wody w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności

- Kotłownia wbudowana – kotłownia znajdująca się w obiekcie ogrzewanym w odrębnym pomieszczeniu lub jego części.
 - Kocioł wodny – naczynie ciśnieniowe, którego zadaniem jest podgrzanie wody bez zmiany jej stanu skupienia, tj. utrzymanie fazy ciekłej bez wytworzenia pary.
 - Zasobnikowy podgrzewacz wody – składa się z wężownicy o określonej pojemności wodnej włączonej w obieg wody grzewczej. Ciepła woda użytkowa jest pobierana z zasobnika, a temperatura wody jest regulowana termostatem.
 - Instalacja centralnego ogrzewania wodna – instalacja służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej (czynnika grzeijnego) między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzania tych pomieszczeń.
 - Ciśnienie robocze instalacji, p_{rob} – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzeijnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.
 - Grzejnik – element urządzenia centralnego ogrzewania, w którym czynnikiem grzeijnym jest woda lub para wodna, przeznaczony do oddawania ciepła w sposób zorganizowany ogrzewanemu pomieszczeniu, przy czym proces wymiany ciepła z otoczeniem odbywa się przez promieniowanie i konwekcję swobodną.
 - Grzejnik płytowy – grzejnik promieniujący, o małej głębokości i płaskich powierzchniach oddających ciepło.
 - Termostatyczny zawór grzejnikowy – automatyczny regulator temperatury w pomieszczeniu. Składa się z dwóch podstawowych zespołów:
 - a. zespołu sterującego (głowicy termostatycznej) zawierającego między innymi następujące podstawowe elementy: czujnik, element wykonawczy, zadajnik,
 - b. zespołu wykonawczego (zaworu grzejnikowego) zawierającego między innymi element nastawczy (grzybek współpracujący z gniazdem zaworu) zapewniający automatyczną bieżącą (eksploatacyjną) regulację hydrauliczną pracy grzejnika.
 - Komin – murowana, betonowa lub stalowa konstrukcja zawierająca pionowe przewody (przewód) do odprowadzania zanieczyszczonego powietrza lub spalin na zewnątrz budynku.
 - Przewód spalinowy – pionowy (lub lekko odchylony od pionu na odcinku nie dłuższym jak 2,0 m.) przewód z materiału niepalnego, służący do odprowadzania na zewnątrz budynku produktów spalania gazu. Przewód spalinowy jest często nazywany kominem.
 - Wylot spalin (komina) – miejsce wyprowadzenia spalin z przewodu spalinowego do atmosfery
 - Gaz ziemny – paliwo gazowe pochodzące ze złóż naturalnych, którego podstawowym składnikiem palnym jest metan. Stanowi on mieszaninę lekkich węglowodorów szeregu parafinowego.
 - Instalacja gazowa – przewody gazowe wraz z wyposażeniem, usytuowane pomiędzy armaturą odcinającą przepływ gazu z sieci gazowej (kurek główny) a urządzeniem (urządzeniami) zużywającymi paliwo gazowe.
 - Gazomierz - urządzenie do automatycznego pomiaru ilości przepływającego gazu.
-

- Urządzenie gazowe – urządzenie, w którym następuje ustabilizowane spalanie mieszaniny paliwa gazowego z powietrzem. W zależności od sposobu doprowadzenia powietrza do spalania i odprowadzenia spalin, urządzenia dzieli się na typy:
 - urządzenia pobierające powietrze z pomieszczenia i odprowadzające spaliny do pomieszczenia w którym jest zainstalowane - A
 - urządzenia pobierające powietrze z pomieszczenia i odprowadzające spaliny do przewodu kominowego – B
 - urządzenia z komorą spalania odciętą od atmosfery pomieszczenia, w których są zainstalowane, pobierające powietrze z zewnątrz na zasadzie ciągu naturalnego i odprowadzające spaliny do przewodu kominowego – C
- Aprobata techniczna – dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych.
- Rura osłonowa – przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji gazowej

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z ustawą Prawo Budowlane,
- Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów 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 Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

- Do wykonania instalacji, centralnego ogrzewania 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. PRZEWODY

- Instalacja c.o. wykonana będzie z rur stalowych ze szwem wg PN-74/H-74244 oraz z rur miedzianych łączonych za pomocą lutowania.
 - Do malowania instalacji kotłowej oraz centralnego ogrzewania zaleca się stosować farby podkładowe - antykorozyjne oraz nawierzchniowe – farby olejne.
-

- Do instalacji co z rur stalowych należy stosować rury czarne instalacyjne ze szwem łączone przez spawanie.
- Do instalacji co z rur miedzianych należy stosować rury twarde ciągnione. Zastosowane rury muszą być gładkie, czyste, bez rys oraz pozbawione smarów zarówno na zewnętrznej jak i wewnętrznej powierzchni.

2.2. ARMATURA

- Instalacja ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą oraz armaturę wypływową o podwyższonym standardzie
- Jako zawory odcinające zaleca się stosować zawory odcinające kulowe, mosiężne, gwintowane, pełnoprzekrojowe z pokrętkiem motylkowym.
- Do regulacji przepływu czynnika grzejnego instalacji c.o. zaleca się stosować zawory termostatyczne proste z nastawą wstępną
- Na podejściach grzejnikowych zamontować armaturę podłączeniową z możliwością odcięcia grzejnika, napełnienia lub opróżnienia
- Na poszczególnych pionach c.o. zaleca się stosować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym Ø15 oraz indywidualne odpowietrzniki na grzejnikach.
- Średnice i nastawy zaworów wg Projektu budowlanego.

2.3. ROZDZIELACZE

- Rozdzielacze instalacji c.o. należy wykonać z rur stalowych bez szwu.
- Rozdzielacze powinny być wykonane z rury o średnicy:
 - większej o co najmniej 1 średnicę od największej średnicy rurociągu włączonego do rozdzielacza,
 - której przekrój poprzeczny jest większy lub co najmniej równy sumie przekrojów poprzecznych rur wyprowadzonych z rozdzielacza.

2.4. WYPOSAŻENIE I ARMATURA

- Jako elementy grzejne instalacji należy stosować grzejniki stalowe płytowe wysokości 600mm. Grzejniki wyposażone we wkładkę zaworową.
- Jako źródło ciepła należy stosować kotły stalowe wodne kondensacyjne gazowe o mocy znamionowej 366kW każdy przy parametrach pracy 80/60°C z palnikami gazowymi nadmuchowym modulowanymi o mocy min. 100kW oraz max 200-550kW

2.4. IZOLACJA TERMICZNA

- Przewody instalacji c.o. należy izolować termicznie otuliną z pianki polietylenowej (aby zapobiec wychładzaniu czynnika grzejnego oraz tarcia rury o mur). Grubość izolacji cieplnej wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201 poz. 1238).

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 I KSZTAŁTKI

- Standardowo rury stalowe są produkowane w odcinkach prostych o długości 6m. Producent odpowiada za właściwe ich opakowanie. Opakowanie powinno zabezpieczać rury przed uszkodzeniem (zarysowanie, deformacja) podczas składowania i transportu. Elementy mocujące oraz wiążące nie powinny powodować uszkodzenia powierzchni rur. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych.
- Podczas transportu rury należy właściwie zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem. Powierzchnia ładunkowa powinna być równa, pozbawiona ostrych i wystających elementów. Nie wolno przesuwać rur po podłożu ani zrzucać.
- Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.

4.2. 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. 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 nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

4.3. ELEMENTY WYPOSAŻENIA

- Transport elementów wyposażenia powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach
 - 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.
 - Grzejniki należy magazynować w zamkniętych, suchych pomieszczeniach i chronić je przed kontaktem ze środkami żrącymi. Powinno się je składować na paletach. Grzejniki zdjęte z palet należy ustawiać w pozycji pionowej. Grzejniki opakowane są fabrycznie w folię termokurczliwą. Naroża grzejników są zabezpieczone osłonami wykonanymi z kartonu lub tworzywa sztucznego. Otwory przyłączeniowe grzejników zaślepione są plastikowymi korkami technologicznymi, które po zamontowaniu grzejników należy zastąpić korkami stalowymi i odpowietrznikiem. Grzejników nie wolno magazynować na otwartej przestrzeni, nawet wtedy, gdy są zabezpieczone folią czy plandeką.
-

4.4. ARMATURA

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

- Przed przystąpieniem do prac właściwych należy odpowiednio przygotować pomieszczenia. Należy usunąć wszelkie przeszkody znajdujące się w pomieszczeniach objętych pracami instalacyjnymi.

5.2. ROBOTY MONTAŻOWE

- przewody c.o.

- Wszystkie przewody w obrębie kotłowni powinny być prowadzone w taki sposób, aby nad przejściami był zapewniony wolny prześwit wynoszący co najmniej 2 m.
 - Rurociągi łączone będą za pomocą spawania.
 - Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).
 - Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
 - Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
 - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
 - przecinanie rur,
 - założenie tulei ochronnych,
 - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
 - wykonanie połączeń.
 - Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.
 - W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdłużne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tuleią należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od zewnętrznej średnicy rury przewodowej o co najmniej 2cm przy przejściu przez przegrodę pionową i 1cm przy przejściu przez strop. Długość tulei powinna
-

być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na gałkach grzejnikowych, których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

- Przewody zasilający i powrotny prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle
- Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania) należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację. Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość pomiędzy osiami przewodów wynoszącą 8cm. ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu do 40mm. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę). Obejście pionów gałkami grzejnikowymi dla pionów dwururowych wykonać od strony pomieszczenia.
- Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 2,0 m dla rur o średnicy 15÷20 mm; 2,9 m dla rur o średnicy 25mm; 3,4 m dla rur o średnicy 32mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt.
- Po pozytywnym wyniku prób szczelności przewody instalacyjne należy oczyścić ręcznie lub mechanicznie do II° czystości i zabezpieczyć przed korozją przez malowanie farbą antykorozyjną miniową
- Przewody po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z zasadami przyjętymi w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej

- izolacja termiczna

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów i przeprowadzeniu próby szczelności rur 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. Zakończenia izolacja cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem
- Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna, powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi
- Grubość wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm.

- urządzenia

- Kocioł gazowy należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta kotła. Wymagane elektryczne przewody zasilające muszą być wykonane przez inwestora oraz wprowadzone do kotła grzewczego w podanym miejscu.
- Przed kotłem należy zachować wolną przestrzeń w celu wykonania prac konserwacyjnych wynoszącą 700 mm. Po lewej i po prawej stronie kotła nie ma wymogu zachowania wolnej przestrzeni koniecznej do wykonywania prac.
- Kocioł gazowy łączyć z instalacją przy pomocy śrubunków.
- Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 120 mm. 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.
- Wsporniki i uchwyty grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach.
- Wlot i wylot powietrza do jednostki nie może być zablokowany. Powietrze powinno być swobodnie wydmuchiwane na całe pomieszczenie.
- Urządzenie zamontować w miejscu, gdzie łatwo będzie zamontować rurki łączeniowe, oraz gdzie odprowadzanie skroplin nie będzie utrudnione.
- Wokół urządzenia pozostawić wolną przestrzeń serwisową.
- Montaż jednostek wykonać w takich miejscach, które utrzymają ich ciężar, mocowanie wykonać w taki sposób aby urządzenia nie stanowiły zagrożenia i nie spadły z wysokości.
- Zabrania się instalacji w/w urządzeń w miejscu możliwego wycieku łatwopalnego gazu, w pobliżu źródeł ciepła oraz w miejscach występowania wysokich temperatur.
- Jeżeli w pomieszczeniu, gdzie będzie zamontowana jednostka wewnętrzna mogą przebywać dzieci, zamontuj urządzenie tak aby nie miały do niego dostępu.
- Sterowanie może nie przebiegać poprawnie jeżeli jednostka zostanie zamontowana w pobliżu aparatury wytwarzającej promieniowanie elektromagnetyczne.

- armatura i osprzęt

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.
 - Przed montażem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
 - Armatura, po sprawdzeniu poprawności działania, powinna być zainstalowana tak, aby umożliwić jej obsługę i konserwację. Kierunek montażu armatury musi być zgodny z kierunkiem przepływu wody w instalacji.
-

- Armaturę i urządzenia po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z zasadami przyjętymi w instrukcji obsługi instalacji grzewczej
- Rozdzielacze c.o. powinny być wyposażone w armaturę odcinającą oraz zespół manometrów i termometrów. Zawory odcinające montuje się na każdym wejściu i wyjściu przewodów poszczególnych obiegów. Manometry i termometry instaluje się po jednym na każdym rozdzielaczu.
- Rozdzielacze można montować w pionie lub poziomie. Urządzenie można montować w pionie tylko w przypadku montażu na ścianie (nie można montować urządzenia w pionie w przypadku zawieszania go pod sufitem)
- W przypadku montażu w pionie nie można zmieniać ustawienia modułu sterującego.
- Montować rozdzielacz w taki sposób aby wierzch modułu sterującego znajdował się na górze.
- Należy zapewnić otwór rewizyjny dla celów konserwacji i przeglądów
- Nie ma konieczności wykonywania instalacji odprowadzania skroplin z rozdzielacza.
- Górna część rozdzielacza powinna być nachylona pod kątem $\pm 5^\circ\text{C}$ we wszystkich kierunkach płaszczyzny poziomej.
- Do podwieszenia rozdzielacza stosować wkręty M8 lub M10.

5.3. BADANIA ODBIORCZE I URUCHOMIENIE INSTALACJI

BADANIE ODBIORCZE INSTALACJI C.O.

- Badanie obejmuje sprawdzenie:
 - usytuowania urządzeń i zgodności wykonania instalacji z dokumentacją techniczną, indywidualnymi wymogami producentów urządzeń oraz wpisami do Dziennika Budowy,
 - świadectw urządzeń, atestów, certyfikatów i innych wymaganych dokumentów,
 - stanu podparć i podwieszeń urządzeń, armatury i przewodów,
 - szczelności połączeń,
 - prawidłowości zamontowania i działania urządzeń zabezpieczających,
 - nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania elementów automatyki, tj. zaworów regulacyjnych, czujników temperatury,
 - prawidłowości montażu i pracy urządzeń w zakresie BHP.
 - Zmontowaną instalację technologiczną i urządzenia kotłowni gazowej poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie $p = 0,5 \text{ MPa}$ po stronie wody instalacyjnej.
 - Instalacja c.o. 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 c.o. 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 .
 - Próbie ciśnieniową instalacji wodnej c.o. należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur. Każdy producent powinien podać parametry próby ciśnieniowej dla swoich
-

zur i najlepiej do niego zwrócić się o informacje na ten temat. Można także wykonać próbę ciśnieniową według procedury standardowej, określonej w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji". Próbę przeprowadza się po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu półtora razy większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu. Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów próby dzielimy na wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara. Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara.

- Uwaga! Podczas przeprowadzania próby należy odłączyć od instalacji elementy dopuszczone do pracy przy niższym ciśnieniu, na przykład przeponowe naczynie wzbiorcze.
- 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.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Kontrola jakości robót powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm ze szczególnym uwzględnieniem:
 - jakości wykonania połączeń armatury z instalacją
 - szczelności przewodów instalacji i ich połączeń;
 - skuteczności działania instalacji ochronnych.
 - Jakości wykonanych 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 badania ponownie.
- Jakość wykonania robót montażowych i elementów prefabrykowanych powinna odpowiadać obowiązującym warunkom technicznym wykonania.

Nadzór nad wszystkimi robotami związanymi z wykonaniem prac w zakresie instalacji sanitarnych powinny sprawować osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

7. ODBIÓR ROBÓT

- instalacja c.o.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- a) zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową, należy przy tym szczególnie uwzględnić:
 - rodzaj, moc kotła c.o.
 - rodzaje armatury w instalacji technologicznej kotłowni,
 - rodzaje, wymiary grzejników;
-

- typy, wielkości i rozmieszczenie zaworów termostatycznych, regulacyjnych i odcinających;
 - rodzaje, wielkości rur w instalacji technologicznej kotłowni oraz w instalacji c.o.
 - b) zgodności zastosowanych materiałów i wyrobów gotowych z odpowiednimi normami,
 - c) jakości wykonania robót montażowych oraz elementów prefabrykowanych ze szczególnym uwzględnieniem:
 - jakości wykonania połączeń spawanych przewodów technologicznych kotłowni i centralnego ogrzewania,
 - jakości wykonania zamocowań grzejników c.o.,
 - jakości wykonania powłok malarskich instalacji technologicznej kotłowni i instalacji c.o.;
 - d) szczelności przewodów instalacji i ich połączeń.
 - e) skuteczności działania instalacji ochronnych.
- Montaż instalacji centralnego ogrzewania powinien być wykonany zgodnie z projektem, z uwzględnieniem zmian naniesionych w projekcie w trakcie budowy.
 - Materiały i wyroby gotowe użyte przy budowie powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w przypadku ich braku – warunkom technicznym producentów lub innym umownym warunkom.
 - Jakość wykonania robót montażowych i elementów prefabrykowanych powinna odpowiadać obowiązującym warunkom technicznym wykonania.
 - Przewody instalacji technologicznej kotłowni oraz centralnego ogrzewania oraz ich połączenia między sobą i z innymi elementami powinny być wykonane w sposób zapewniający szczelność.

Nadzór nad wszystkimi robotami związanymi z wykonaniem instalacji technologicznej instalacji c.o. powinny sprawować osoby z odpowiednimi uprawnieniami. 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.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

- Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót.
- Obmiaru robót dokonuje kierownik robót. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów.
- Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Robót nie zwalnia wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

8.2 JEDNOSTKA OBMIAROWA

- Jednostkę obmiarową robót stanowić będzie 1 m (metr bieżący) dla każdej średnicy wykonanego i odebranego elementu zgodnie z obmiarem wykonanym na budowie.
-

Długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi. Do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników. Także jednostką obmiarową izolacji jest 1 metr (m)

- Jednostką obmiarową armatury i wyposażenia instalacji c.o., jest 1 sztuka (szt.) zamontowanego elementu dla każdego typu, średnicy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.
- Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.
- Cena jednostkowa lub ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty.
- Cena jednostkowa obejmuje:
 - robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
 - wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
 - wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
 - koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
 - podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.
- Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami) (Dz.U. Nr 75 z 2002 r., poz.690).
 - PN-B-10400:1964 - „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”
 - PN-B-02431:1999 „Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1”
 - PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. 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”.
- Płuciennik M., Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Warszawa 2003 r.
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.