



Faza opracowania:

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa inwestycji:

**„Budowa węzła cieplnego na potrzeby
c.o. i c.w.u. wraz z zasilaniem węzła w zimną wodę
w budynku mieszkalnym wielorodzinnym
przy Al. Rejtana 39 w Rzeszowie”**

w ramach zadania

**„KOMPLEKSOWA TERMOMODERNIZACJA
14 BLOKÓW MIESZKALNYCH PRZY
AL. REJTANA I AL. KRZYŻANOWSKIEGO W RZESZOWIE”**

Kategoria obiektu budowlanego:

KATEGORIA XIII

Adres:

**REJTANA 39; 35-329 RZESZÓW
GM. MIASTO RZESZÓW, POWIAT RZESZOWSKI**

Inwestor:

**SPÓŁDZIELNIA ZODIAK
AL. REJTANA 47, 35-326 RZESZÓW**

Zespół projektowy:

| Imię i nazwisko | | Upr. bud. nr: | Podpis |
|-----------------------------------|---------------------------|------------------|--------|
| BRANŻA SANITARNA I TECHNOLOGICZNA | | | |
| Opracował: | mgr inż. Grzegorz RECHTOŃ | PDK/0071/PWOS/06 | |
| Współpraca: | mgr inż. Tomasz WIĘCEK | | |

Listopad 2021

SPIS TREŚCI

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | CZĘŚĆ OGÓLNA | 2 |
| 1.1. | PRZEDMIOT ST | 2 |
| 1.2. | ZAKRES STOSOWANIA ST | 2 |
| 1.3. | ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST | 2 |
| 1.4. | OKREŚLENIA PODSTAWOWE | 3 |
| 1.5. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT | 3 |
| 2. | MATERIAŁY | 4 |
| 3. | SPRZĘT | 6 |
| 4. | TRANSPORT | 7 |
| 4.1. | WYMAGANIA OGÓLNE | 7 |
| 4.2. | TRANSPORT MATERIAŁÓW | 7 |
| 5. | WYKONANIE ROBÓT INSTALACYJNYCH | 8 |
| 5.1. | WYMAGANIA OGÓLNE | 8 |
| 5.1.1. | <i>Roboty demontażowe – do uzgodnienia z gestorem urządzeń</i> | 8 |
| 5.1.2. | <i>Montaż urządzeń</i> | 8 |
| 5.1.3. | <i>Montaż rurociągów</i> | 9 |
| 5.1.4. | <i>Montaż armatury i urządzeń</i> | 10 |
| 5.1.5. | <i>Zabezpieczenie antykorozyjne</i> | 10 |
| 5.1.6. | <i>Wykonanie izolacji cieplochronnej</i> | 11 |
| 5.2. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT, BADANIA I ODBIÓR | 11 |
| 5.2.1. | <i>Kontrola jakości</i> | 11 |
| 5.2.2. | <i>Badanie i odbiór</i> | 11 |
| 5.2.3. | <i>Rozruch technologiczny</i> | 12 |
| 5.2.4. | <i>Odbiór robót</i> | 12 |
| 5.2.5. | <i>Odbiór końcowy</i> | 13 |
| 6. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 13 |
| 6.1. | NORMY | 13 |
| 6.2. | INNE DOKUMENTY, INSTRUKCJE, PRZEPISY | 13 |
| 7. | OBMIAR ROBÓT | 14 |
| 8. | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 15 |

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową polegającą na wykonaniu indywidualnego węzła cieplnego w miejsce wymiennikowni grupowej pn.

Budowa indywidualnego węzła cieplnego i zmiana sposobu zasilania w ciepło budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy al. Rejtana 39 w Rzeszowie

w ramach zadania

Kompleksowa termomodernizacja 14 bloków mieszkalnych przy al. Rejtana i al. Krzyżanowskiego w Rzeszowie.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 i 1.3.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji służą do prowadzenia robót związanych z wykonaniem, dostawą, podłączeniem i uruchomieniem węzła cieplnego objętego w/w dokumentacją projektową.

Kody CPV:

09324000-6 Węzeł cieplny dalekiego zasięgu

09323000-9 Węzeł cieplny lokalny

09321000-5 Gorąca woda

45262680-1 Spawanie

44615100-5 Stalowe zbiorniki ciśnieniowe

45232142-9 Roboty budowlane w zakresie stacji przesyłu ciepła

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45321000-3 Izolacja cieplna

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45251200-3 Roboty budowlane w zakresie ciepłowni

45262600-7 Różne specjalne roboty budowlane

Zakres robót:

- budowa kompaktowego dwufunkcyjnego węzła cieplnego indywidualnego – elementy zgodnie z projektem wykonawczym przedmiotowego węzła cieplnego,
- wstawienie węzła do pomieszczenia wymiennikowni,
- podłączenie węzła do miejskiej sieci ciepłowniczej,
- podłączenie węzła kompaktowego do instalacji istniejącej c.o. i nowobudowanej cwu,
- doprowadzenie i podłączenie zasilania w zimną wodę na potrzeby ciepłej wody użytkowej,
- wyposażenie przyłącza wodociągowego w budynku w filtr i zawór antyskażeniowy,
- zasilanie w energię elektryczną,

- wykonanie AKPiA węzła,
- uruchomienie węzła cieplnego,
- regulacja parametrów pracy węzła,
- odbiory w uzgodnieniu z gestorami podłączonych mediów,
- zabezpieczenia antykorozyjne,
- izolacja orurowania,
- podłączenie do systemu telemetrii i zdalnego sterowania pracą,
- drobne prace budowlane związane z przedmiotowymi robotami,
- demontaż urządzeń istniejącego węzła – w uzgodnieniu z właścicielem urządzeń,

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, ujętymi w odpowiednich normach.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Zastosowane elementy węzła i instalacji (rury, elementy, urządzenia, armatura itp.) muszą posiadać znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie, a ponadto każda część stykająca się lub przeznaczona do przygotowania ciepłej wody użytkowej musi posiadać atesty PZH oraz dopuszczenia do kontaktu z wodą pitną. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji. Należy zapewnić bezkolizyjność ustawienia urządzeń i instalacji z innymi instalacjami w budynku.

2. MATERIAŁY

Występujące w opracowaniach nazwy, typy i pochodzenie produktów nie są dla Wykonawców wiążące, przez co należy rozumieć, że Zamawiający dopuszcza zastosowanie i przyjęcie do oferty urządzeń, produktów, materiałów i technologii równoważnych, pod warunkiem, że spełnione będą wymagania w zakresie standardów jakościowych oraz istotnych parametrów technicznych i technologicznych nie gorszych niż założone w dokumentacji technicznej i nie będą miały wpływu na zmianę ustalonej ceny w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia. W przypadku zamiaru wbudowania urządzeń i materiałów równoważnych w stosunku do wymienionych w dokumentacji technicznej, Wykonawca dla wszystkich zmienionych elementów ma obowiązek posiadać w stosunku do użytych materiałów i urządzeń komplet dokumentów zezwalających na ich stosowanie w budownictwie (wyników badań, atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności i innych dokumentów uzupełniających), które będą podlegały weryfikacji na etapie realizacji umowy pod rygorem nieodebrania robót.

Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu, w tym także ich składników należy zachować wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania zawarte w odpowiednich tematycznych normach i przepisach związanych z tymi normami oraz innymi dokumentami np. instrukcjami producentów.

W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień lub uściśleń wykonawca ma obowiązek uzyskać brakujące dane bezpośrednio od producenta danego materiału lub wyrobu sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami i innymi dokumentami.

Przechowywanie i składowanie poszczególnych materiałów i wyrobów budowlanych powinno odpowiadać wymaganiom, określonym przez producentów i/lub odpowiednie normy, w szczególności powinno umożliwić ich zabezpieczenie przed zniszczeniem, utrata wymaganych właściwości budowlanych, stworzeniem niebezpieczeństwa na placu budowy, ponadto powinno być zgodne z zasadami bhp i p.poż.

Dostawcy materiałów i wyrobów powinni przedstawić OZ (oświadczenie o zgodności z obowiązującymi, odpowiednimi dla danego wyrobu, normami, aprobatami technicznymi i przepisami). Dotyczy to również materiałów dodatkowych specyficznych dla danego zakresu robot (np. śruby, uchwyty, uszczelki, zaprawy, itp.)

Wszystkie materiały użyte do wykonania węzła i instalacji powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych). Podczas realizacji inwestycji Wykonawca jest zobowiązany do stosowania materiałów i urządzeń o parametrach nie gorszych niż parametry materiałów wydane w projekcie wykonawczym.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są:

Podłączenie do sieci ciepłowniczej:

z rur stalowych czarnych bez szwu z gatunku stali P235GH lub P265GH wg PN-EN 10216, o połączeniach spawanych,

z kształtek stalowych kutych wg PN-EN 10253 ze stali gatunku P235GH lub P265GH, o połączeniach spawanych,

Podłączenie do instalacji wodociągowej ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji:

- z grubościennych rur wielowarstwowych o 3-ch warstwach łączonych kształtkami z mosiądzu sanitarnego wg doborów i wytycznych w PT,

- ze stali nierdzewnej 1.4401 lub 1.4404,

Instalację wodociągową zimnej wody zasilającą węzeł cieplny na potrzeby cwu:

- z grubościennych rur wielowarstwowych o 3-ch warstwach łączonych kształtkami z mosiądzu sanitarnego.

Instalację centralnego ogrzewania pozostawia się bez zmian, jedynie podłączenie węzła cieplnego realizować rurami ze stali czarnej o połączeniach spawanych.

Dwufunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny:

– wg doborów i wytycznych w PT.

– elementy wyposażenia rozdzielnic i tablic elektrycznych - powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione w PT. Elementy wyposażenia rozdzielnic i tablic zamontowane w sposób trwały, oznaczone tabliczkami opisowymi zgodnie z PT.

3. SPRZĘT

Prace związane z przedmiotem zamówienia będą wykonywane ręcznie i przy użyciu elektronarzędzi takich jak: wiertarki, młotki elektryczne obrotowo-udarowe, gwintownice, zaciskarki systemowe, nożyce do cięcia rur, szlifierki kątowe, spawarki wirujące, palniki acetylenowo-tlenowe, wkrętarki elektryczne, bruzdownice.

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykorzystywane na placu budowy i stosowane przy robotach instalacyjnych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.

W wyjątkowych przypadkach, w pełni uzasadnionych, gdy przy robotach muszą być stosowane urządzenia techniczne o złożonej konstrukcji, co do których nie zostały wydane przepisy dotyczące wykonania tych urządzeń, sposobu ich stosowania i obsługi — wykonawca robót na żądanie przedstawiciela inwestora powinien udostępnić sporządzoną przez producenta dokumentację urządzenia wraz z niezbędnymi obliczeniami.

Urządzenia na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Należy uniemożliwić dostęp do urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest specjalne przeszkolenie personelu obsługi oraz strzeżenie maszyn i urządzeń przez dozorców.

Używane na budowie urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Przekraczanie parametrów technicznych maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy jest zabronione.

4. TRANSPORT

4.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót instalacyjnych, ciepłowniczych i grzewczych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony.

Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. Dopuszczalne obciążenia (podłoża, półek itp.) powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą widocznego, czytelnego napisu, umieszczonego na tablicy.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących roboty instalacyjno - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki magazynowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót, jeżeli taki organ został powołany. Jeśli generalny wykonawca nie został powołany, wytyczne gospodarki magazynowej powinno opracować przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót elektrycznych w porozumieniu z kierownikiem budowy.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania armatury, urządzeń i elementów należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni pojazdu;
- armaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Wykonawca powinien korzystać jedynie z takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i własności materiałów. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy służące do transportu urządzeń i materiałów muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT INSTALACYJNYCH

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót zawarte są w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

5.1.1. Roboty demontażowe – do uzgodnienia z gestorem urządzeń

- Demontaż rurociągów, armatury i urządzeń w istniejącym węźle cieplnym wykonywany będzie z odzyskiem elementów,
- Przed demontażem urządzeń zasilanych energią elektryczną należy odłączyć zasilanie w szafkach i skrzynkach rozdzielczych,
- Przed przystąpieniem do demontażu zaizolowanych przewodów i urządzeń należy zdemontować izolację wykonaną z wełny mineralnej w płaszczu gipsowo klejowym.
- Rurociągi stalowe należy pociąć palnikami lub tarczą na odcinki o długości pozwalającej na wyniesienie z budynku,
- Nie wolno ciąć palnikami gazowymi przewodów wykonanych z rur ocynkowanych ze względu na wydzielające się gazy,
- Elementy osadzone w ścianach i stropie należy wykuć i zdemontować,
- Materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i wywieźć w miejsce uzgodnione z Zamawiającym.

5.1.2. Montaż urządzeń

- Urządzenia powinny być montowane w miejscu określonym w projekcie, zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w instrukcjach montażu i obsługi, tak aby woda przepływała zgodnie z oznaczonym kierunkiem,
- Przed zamontowaniem urządzeń należy rurociąg opróżnić z wody i starannie oczyścić końcówki rurociągu z rdzy, zgorzeliny, tłuszczów itp.
- Moduły kompaktu należy ustawić na konstrukcjach wsporczych wykonanych ze stali, profile należy osadzić trwale w posadzce betonowej. Króćce filtra muszą być oparte na typowych podporach rurociągów wg katalogów KESC lub podporach wykonanych zależnie od warunków lokalnych,
- W przypadku połączenia króćców urządzenia z rurociągiem o mniejszej średnicy należy skrócić króćce przyłączne i przyspawać odpowiednie do średnic rur kształtki redukcyjne (dyfuzory),
- Urządzenia powinny być montowane w taki sposób, aby ich ciężar nie był przenoszony na rurociągi,
- Urządzenia będące ciśnieniowymi zbiornikami stałymi muszą być wykonane zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną zatwierdzoną przez Instytut Dozoru Technicznego,
- Filtr:
 - w miejscu montażu temperatura otoczenia nie może być niższa od 5°C,
 - filtr montuje się włączem w sposób umożliwiający jego inspekcję i wyczyszczenie,
 - przy montażu należy zwrócić uwagę na ustawienie filtra zgodnie z kierunkiem przepływu wody w rurociągu,
 - przed zamontowaniem filtra należy rurociąg opróżnić z wody i starannie oczyścić końcówki rurociągu z rdzy, zgorzeliny, tłuszczów itp.
 - podłączyć do instalacji poprzez wykonanie odpowiedniego spawu
 - zamontować odpowiedni zawór na króćcu spustowym i odpowietrznik na króćcu odpowietrzającym instalacji poprzez wykonanie odpowiedniego spawu.

- Naczynia zbiorcze:
 - wyznaczenie miejsca montażu zbiornika,
 - ustawienie z wypoziomowaniem,
 - przyspawanie króćców kołnierzy do rurociągów,
 - dopasowanie uszczelki i skrócenie połączeń kołnierzowych,
 - ciśnienie wstępne ustawione jest fabrycznie na 3.5 bar,
 - ciśnienie wstępne musi być dostosowane do ciśnienia statycznego instalacji,
 - aby zapobiec powstawaniu podciśnienia przy schładzaniu instalacji w naczyniu przewidziano wstępną zawartość wody. W związku z tym podczas napełniania instalacji zimną wodą należy przyjąć 0.2 bar powyżej ciśnienia statycznego
- Moduły kompaktu:
 - należy instalować w pozycji pionowej wg oznaczenia góra-dół. Identyfikacji należy dokonać wg tabliczki znamionowej producenta,
 - połączenie modułów z instalacją za pomocą połączeń kołnierzowych i gwintowanych
- Pompy:
 - pompy należy zawsze montować z wałem w pozycji poziomej,
 - przyłącze elektryczne i niezbędne zabezpieczenie przed porażeniem winien wykonać uprawniony elektryk zgodnie z obowiązującymi przepisami,
 - należy sprawdzić, czy dane elektryczne podane na tabliczce znamionowej są zgodne z parametrami istniejącej sieci zasilającej,
 - przed uruchomieniem zapewnić, by przestrzeń wirnika pompy została wypełniona czynnikiem tłocznym, odkręcając przy wypełnionej instalacji korek odpowietrzający, aż do wypłynięcia kilku kropel wody.

5.1.3. Montaż rurociągów

- Rurociągi stalowe łączone będą przez spawanie. Wymagania ogólne dla połączeń spawanych określone są w tomie III „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót”,
- Przewody z tworzywa będą łączone przez zgrzewanie, zgodnie z wytycznymi technologicznymi systemu,
- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody /możliwe do wyeliminowania/ mogące powodować uszkodzenie przewodów np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i elementów muru,
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń /ziemia, papiery i inne elementy/. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać,
- Rurociągi należy montować na wspornikach lub uchwytych tak, aby nie obciążały króćców przyłączeniowych do armatury.
- Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą konopii oraz pasty miniowej.
- Połączenie przewodów z armaturą o średnicach większych od 50 mm dokonuje się za pomocą kołnierzy. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny wewnętrznej powinna być czysta i w razie potrzeby przeszlifowana. Do uszczelniania połączeń kołnierzowych stosować uszczelki azbestowo-kauczukowe. Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie.
- Kolana, łuki itp. kształtki przewodów stalowych czarnych wykonać jako gięte na zimno dla średnic do 50 mm, jako gięte na gorąco lub spawane elektrycznie z połówek tłoczonych dla średnic 65 – 150 mm.

5.1.4. Montaż armatury i urządzeń

- Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia i czy armatura jest wewnątrz czysta.
- 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.
- Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem przepływu czynnika w przewodzie.
- Armaturę i osprzęt powinny być montowane w taki sposób, aby ich ciężar nie był przenoszony na rurociągi.
- Aparaturę kontrolno pomiarową należy montować po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości działania, w miejscach łatwo dostępnych i w sposób zabezpieczający przed przypadkowym jej uszkodzeniem.
- Miejsce wbudowania wodomierza powinno być łatwo dostępne, wygodne dla odczytu. Przy wbudowywaniu w sieć należy przestrzegać właściwego usytuowania wodomierza w położeniu poziomym przy liczydło skierowanym do góry. Przewód w miejscu wbudowania powinien być tak ukształtowany, aby nie było możliwości tworzenia się w obrębie wodomierza poduszki powietrznej. Wodomierz musi być całkowicie wypełniony wodą. Odcinki przewodu przed i za wodomierzem powinny być wykonane współosiowo. Przepływ przez wodomierz powinien być zgodny z kierunkiem strzałek umieszczonych po obu stronach obudowy. Zamontowane przed i za wodomierzem zawory w czasie przepływu powinny być całkowicie otwarte.
- Termometry w przewodach, w których ma być mierzona temperatura przepływającego czynnika, należy montować w tulejach sięgających najkorzystniej do osi przewodu, lecz nie więcej niż na głębokość równą $\frac{2}{3}$ jego średnicy wewnętrznej. Przy średnicy nominalnej przewodu poniżej 80 mm tuleje te powinny być montowane ukośnie lub na załamaniach przewodu, w płaszczyźnie przechodzącej przez jego oś.
- Na manometrze należy oznaczyć czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze urządzenia, do którego manometr jest przyłączony

5.1.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

- Po wykonaniu prób wszystkie rurociągi należy zabezpieczyć przed korozją.
- Zgodnie z metodami podanymi w PN-70/H-97051 lub równoważnej "Przygotowanie powierzchni stali, staliwa, Żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne", podłoże należy przygotować do malowania poprzez oczyszczenie do osiągnięcia drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 lub równoważnej „Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali domalowania”.
- Wyszczególnienie kolejnych warstw powłoki malarskiej:
 - 1 x farba olejno-żywiczna do gruntowania przeciwrdzewna cynkowa 60%, szara metaliczna (cynkol) o symbolu 221-004-950
 - 2 x emalia ftalowa ogólnego stosowania aluminiowa o symbolu 3161-000-850
- Wyroby malarskie należy przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta oraz normą PN79/H-97070 lub równoważną „Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Ogólne wytyczne” Należy sprawdzić czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.
- Przed położeniem farby podkładowej oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania należy odkurzyć i odtłuścić. Maksymalny odstęp czasu między oczyszczeniem i zagruntowaniem wynosi 6 godzin. Przygotowując farbę do malowania należy usunąć

ewentualny kożuch, dokładnie ją wymieszać, używając benzyny do lakierów rozcieńczyć do lepkości roboczej oraz przefiltrować. Czas schnięcia poszczególnych warstw wynosi 48 godzin. Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić 90µm.

- Z uwagi na zawartość w farbach palnych i toksycznych składników, podczas malowania należy przestrzegać obowiązujące przepisy p.poż i bhp, szczególnie przy pracy w pomieszczeniach zamkniętych.

5.1.6. Wykonanie izolacji cieplochronnej

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu urządzenia lub odcinka rurociągu, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Izolacja powinna być wykonana zgodnie z PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplną rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania”. lub równoważną
- Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.
- Wszystkie prace izolacyjne jak np. przycinanie mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.
- Grubość wykonanej izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm przy grubości izolacji do 10 mm.

5.2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT, BADANIA I ODBIÓR

5.2.1. Kontrola jakości

- Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- 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 wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

5.2.2. Badanie i odbiór

- Badania urządzeń węzła cieplnego polegają na:
 - sprawdzeniu zgodności wykonania i zastosowania materiałów z dokumentacją techniczną,
 - sprawdzeniu szczelności urządzeń węzła,

- sprawdzeniu czy wymienniki, zasobniki, inne zbiorniki zawory redukcyjne armatura automatycznej regulacji lub automatycznego sterowania oraz aparatura automatycznej ciągłej rejestracji są wyposażone w tabliczki znamionowe,
- sprawdzeniu zgodności strumienia czynnika grzejnego z wymaganiami dokumentacji,
- sprawdzeniu czy zawór bezpieczeństwa reaguje prawidłowo na przekroczenie ustalonego ciśnienia,
- sprawdzeniu czy armatura automatycznej regulacji spełnia swoje zadanie.
- Sprawdzenie szczelności urządzenia węzła ciepłego należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci ciepłej i od właściwego urządzenia centralnego urządzenia. Badanie należy przeprowadzić przez napełnienie urządzenia wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wartości o 50% większej od wartości przewidywanego ciśnienia roboczego w miejscu przyłączenia do sieci ciepłej, jednak nie mniej niż 1.0 MPa.
- Próbę urządzenia centralnej ciepłej wody należy przeprowadzić jak wyżej, uwzględniając przewidywaną wysokość ciśnienia w wodociągu w miejscu przyłączenia do sieci wodociągowej. Ciśnienie należy utrzymać co najmniej przez 30 min., dokonując przy tym oględzin wszystkich połączeń.
- Z pozytywnego wyniku próby szczelności należy spisać protokół.
- Sprawdzenie zgodności przepływu strumienia czynnika grzejnego z wymaganiami dokumentacji technicznej należy przeprowadzić po próbie szczelności i powtórnym połączeniu węzła z siecią ciepłą i wewnętrzną instalacją centralnego ogrzewania oraz po otwarciu przepływu czynnika grzejnego najpierw przez samo urządzenie centralnego ogrzewania, a następnie łącznie przez wspomniane urządzenie i przez wymiennik ciepłej wody. Pomiar spadku ciśnienia na kryzie pomiarowej przy znanej jej charakterystyce powinien odpowiadać obliczeniowemu strumieniowi czynnika. Pomiar za pomocą wodomierza powinien trwać co najmniej 1 godzinę. Z pozytywnego pomiaru przepływu należy spisać protokół.
- Sprawdzenie zaworów automatycznej regulacji temperatury ciepłej wody polega na stwierdzeniu czy z chwilą osiągnięcia granicznej temperatury ciepłej wody następuje automatyczne ograniczenie lub zamknięcie przepływu czynnika grzejnego przez wymiennik. Ze sprawdzenia prawidłowego działania armatury automatycznej regulacji należy spisać protokół.
- 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.

5.2.3. Rozruch technologiczny

Napełnienia instalacji i uruchomienia dokonują Wykonawca ze służbami administrującymi budynki Zamawiającego. Wykonawca ma obowiązek uczestnictwa w tych czynnościach dysponując ludźmi i sprzętem w przypadku potrzeby wykonania poprawy lub uzupełnień na żądanie Zamawiającego.

5.2.4. Odbiór robót

- Odbioru robót należy dokonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji grzewczych Wydawnictwo COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 6 maj 2003 r, oraz zgodnie z: „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłych”. Zeszyt nr 8 COBRTI

Instal z sierpnia 2003r oraz BN-90/8864-46 lub równoważna „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.

- Odbiór robót polega na:
 - sprawdzeniu jakości użytych do montażu materiałów i urządzeń,
 - sprawdzeniu wyników przeprowadzonych badań i pomiarów,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
 - aktualności dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich badań i pomiarów.

5.2.5. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega całość wykonanego zadania. Do czynności odbiorowych wykonawca przedkłada protokoły z odbiorów częściowych, robót które uległy zakryciu. Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy sporządzając Protokół odbioru robót (na drukach Zamawiającego).

6. PRZEPISY ZWIĄZANE

6.1. Normy

- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania” lub równoważna
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania” lub równoważna
- PN-EN 14336:2005 Instalacje ogrzewcze budynków - Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego lub równoważna
- PN-ISO 4200:1998 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach -Wymiary i masy na jednostkę długości lub równoważna
- PN-B-02420:1991. Ogrzewnictwo. Odpowietrzania instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania; lub równoważna
- PN-B-02423:1999+Ap1:2000 Ciepłownictwo – Węzły ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze lub równoważna

6.2. Inne dokumenty, instrukcje, przepisy

- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 6 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” i Zeszyt nr 8: „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów cieplnych z sierpnia 2003r.
- Wytocznymi wykonania, montażu i odbioru węzłów cieplnych.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz.177);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 90, poz. 881);
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r.Nr 204, poz. 2086);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690) wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 33 z 2003 r. poz. 270 oraz Dz. U.Nr 109 z 2004 r., poz. 1156);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 109/2004 poz.1156).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133);.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r.Nr 202, poz. 2072);.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779);.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 grudnia 2002 r. w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1780);.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 116 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650);.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401);.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126);.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041);.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953) z późniejszymi zmianami;.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 27 sierpnia 2004 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr198, poz. 2042).

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz podaniu rzeczywistych ilości zużytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty określone umową oraz ewentualne dodatkowe i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą a Kierownikiem Budowy. Rezultat obmiarów nie zmienia formy rozliczenia ustalonej w umowie.

Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności. Jednostką obmiaru robót są:

- **mb** – np. ułożenia przewodów, rur, itp.
- **szt.** – np. zainstalowanego sprzętu i urządzeń itp.
- **kpl** – np. zainstalowanych kompletnych węzłów itp.
- **m3** – np. dla robót ziemnych itp.

Obmiar dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar robót Wykonawca uzgadnia z Kierownikiem Budowy w trybie ustalonym w umowie.

Pomiary powinny być wykonywane w trakcie wykonywania instalacji tuż przed ich zakryciem. Ostateczny pomiar całości instalacji powinien być wykonany po odbiorze i przekazaniu jej do eksploatacji.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować zgodnie z oceną jakości robót i wyłącznie w oparciu o warunki zawarte w umowie.

Cena wykonania robót obejmuje:

- koszt robót przygotowawczych,
- roboty montażowe obejmujące: np. montaż rur, węzłów, aparatury kontrolno – pomiarowej itp.
- pomiary i badania,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- oznakowania wykonanych instalacji.