

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST.01.04 – WEWNĘTRZNA INSTALACJA CO

INWESTYCJA:

Budowa budynku zamieszkania zbiorowego przy ZSCKR w Brzostku wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.

FAZA PROJEKTU: PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR: ZESPÓŁ SZKÓŁ CENTRUM KSZTAŁCENIA ROLNICZEGO
Klecie 125,
39-230 Brzostek

OPRACOWAŁ: mgr inż. Krzysztof Drąg

DATA WYKONANIA: 09. 2025

SPIS TREŚCI

część ST.01.02. – INSTALACJA C.O.	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
FAZA PROJEKTU: PROJEKT WYKONAWCZY	1
1 CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1 Przedmiot ST	4
1.2 Zakres robót ST	4
1.3 Określenia podstawowe	4
1.4 Organizacja robót budowlanych	5
1.4.1 Odbiór materiałów na budowie	5
1.4.2 Sprzęt	6
1.4.3 Transport	6
1.4.4 Wyposażenie placu budowy	6
1.4.5 Ochrona własności publicznej i prywatnej	7
1.4.6 Ochrona środowiska	7
1.4.7 Bezpieczeństwo na placu budowy	7
2 RUROCIĄGI I ELEMENTY INSTALCJI	8
2.1 Materiały	8
2.1.1 Rurociągi	8
Średnice rurociągów pokazano na rzutach i na schematach instalacji.	8
2.1.1.1 Kształtki i armatura	8
2.1.1.2 Materiały izolacyjne	8
2.1.2 Odbiór materiałów na budowie	9
2.2 Sprzęt	9
2.3 Transport	9
2.4 Wykonanie robót	9
2.4.1 Przepusty	10
2.4.1.1 Czyszczenie rurociągów	10
2.4.1.2 Odpowietrzenie	10
2.4.1.3 Montaż, mocowanie instalacji	10
2.4.1.4 Regulacja działania	11
2.4.1.5 Ocena regulacji i kryteria oceny:	11
2.4.1.6 Uwagi	12
2.4.1.7 Podejścia pod grzejniki	12
2.5 Kontrola jakości robót	12
2.5.1 Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową	13
2.5.2 Badanie materiałów	13
2.5.3 Warunki przystąpienia do badań	13
2.5.4 Przeprowadzenie badań	13
3 OSPRZĘT I ARMATURA INSTALACJI CIEPLNYCH	16
3.1.1 Montaż	16
3.2 Armatura	17
3.3 Izolacja i malowanie	17
3.4 Izolacje rurociągów	17
3.5 Znakowanie rurociągów	18
4 ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH	18

4.1	Ogólne zasady odbioru robót	18
4.2	Dokumenty do odbioru ostatecznego	18
4.3	Odbiór pogwarancyjny	19
5	PODSTAWA PŁATNOŚCI	19
6	DOKUMENTY BĘDĄCE PODSTAWĄ WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	19
6.1	Certyfikaty i deklaracje	19
6.2	Dziennik budowy	20
6.3	Rejestr obmiarów	21
6.4	Dokumenty laboratoryjne.	21
6.5	Pozostałe dokumenty budowy	21
6.6	Przechowywanie dokumentów budowy	21
7	ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM I PRZEPISÓW	21

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wewnętrzną instalacją centralnego ogrzewania dla projektowanej budowy budynku zamieszkania zbiorowego przy ZSCKR w Brzostku wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.

Zawarte w przedmiocie zamówienia zawierają następujące nazwy i kody robót:

CPV: 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania.

CPV: 45231112-3 Instalacja rurociągów.

CPV: 45251200-3 Roboty budowlane w zakresie lokalnych zakładów grzewczych.

CPV: 45251200-3 Roboty instalacyjne w budynkach.

CPV: 71242000-6 Przygotowanie przedsięwzięcia i projektu, oszacowanie kosztów.

CPV: 71245000-7 Plany zatwierdzające, rysunki robocze i specyfikacje.

CPV: 45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno – budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia w trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi podmiotowych instalacji.

1.2 Zakres robót ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji centralnego ogrzewania.

W zakres tych robót wchodzi: -roboty przygotowawcze, -roboty montażowe, kontrola jakości;

A w szczególności:

- dostawa i montaż orurowania,
- montaż kompletnego systemu rur, kształtek i podejść zasilających poszczególne grzejniki i nagrzewnice w centralach oraz aparatach grzewczo- wentylacyjnych;
- wykonanie instalacji grzejnikowej,
- próba szczelności i uruchomienie instalacji c.o.
- zabezpieczeniem antykorozyjnym i termicznym rur i urządzeń.

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami. Określenia podstawowe występujące w Specyfikacji Technicznej (ST) zdefiniowane w:- PN-90/B-01430 Instalacje centralnego ogrzewania.

Terminologia.

- **Moc cieplna źródła** (urządzenia) – ilość ciepła wytwarzana lub przekazywana w jednostce czasu i w określonych warunkach.
- **Zapotrzebowanie na moc cieplną** – moc cieplna przeznaczona na pokrycie potrzeb cieplnych Użytkownika w określonych warunkach.

- **Rurociąg zasilający** – rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła do węzła ciepłowniczego.
- **Rurociąg powrotny** – rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła od węzła ciepłowniczego do źródła ciepła.
- **Podpora stała** – konstrukcja uniemożliwiająca przemieszczenie się rurociągu.
- **Podpora ruchoma** – konstrukcja przejmująca siły prostopadłe do osi rurociągu i umożliwiające jego przemieszczanie się.
- **Wydłużka (kompensator)** – urządzenie umożliwiające przejmowanie zmian długości przewodu spowodowanych zmianami temperatury.
- **Samokompensacja** – odpowiednie ukształtowanie rurociągu umożliwiające przejmowanie zmian długości spowodowanych zmianami temperatury (bez stosowania wydłużeń).
- **Odpowietrzenie miejscowe** – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewań wodnych.
- **Samoczynny zawór odpowietrzający** – zawór samoczynnie usuwający lub doprowadzający powietrze do instalacji ogrzewania wodnego.
- **Średnica nominalna DN** - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.
- **Ciśnienie robocze** – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejącego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.
- **Izolacja cieplna** – osłona powierzchni rurociągów, armatury i urządzeń ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła do otoczenia.
- **Izolacja właściwa** – warstwa (lub warstwy) izolacji cieplnej wykonana z materiału o odpowiednio małym współczynniku przewodzenia ciepła.
- **Instalacja ogrzewcza wodna** - instalację stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielone zaworami od źródła ciepła.

1.4 Organizacja robót budowlanych

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.4.1 Odbiór materiałów na budowie

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane, wymaganiom Projektu Wykonawczego i przedmiaru robót, wymaganiom specyfikacji istotnych warunków zamówienia i przyjętym w ofercie rozwiązaniom technicznym. Na każde żądanie Zamawiającego (inspektora nadzoru) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do instalacji ogrzewczych muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

Do materiałów wyszczególnionych w obowiązujących i publikowanych katalogach (KNNR, KNR, KNRW, KSNR, KNP, ORGBUD i innych katalogach) należy stosować zasady określone w założeniach ogólnych i szczegółowych katalogów. W szczególności należy stosować warunki i normy tam wskazane.

Materiały, które nie mają odniesienia w publikowanych katalogach, a dopuszczone są do stosowania w budownictwie, należy stosować zgodnie z obowiązującymi kartami wyrobów i instrukcjami producentów. Normy zużycia należy przyjmować zgodnie z zaleceniami producentów i dystrybutorów wyrobów.

1.4.2 Sprzęt

Wykonawca przystępujący do budowy rurociągu zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego Użytkowania, a Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

1.4.3 Transport

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniemi Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy

Przewożone materiały powinny być rozłożone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Rury stalowe powinny być układane w pozycji poziomej.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zgodny z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

1.4.4 Wyposażenie placu budowy

Wyposażenie placu budowy właściwe dla wykonania robót niniejszego działu oraz udział w instalacjach ogólnych, wliczone jest w ryczałt i obejmuje wykonanie wszelkich prac dodatkowych oraz dostaw wskazanych w Ogólnych Warunkach Technicznych (OWT) oraz w dokumentach uzupełniających, którymi są:

- Instrukcja podziału robót budowlanych na fazy,
- Pozwolenie na Budowę wraz z załącznikami technicznymi,

Po za tym zaznacza się, że do niniejszego działu należy zapewnienie, w ramach zryczałtowanego przetargu, wszystkich niezbędnych środków transportu i przeładunku, zagospodarowanie placu budowy zgodnie ze swoimi potrzebami, a także zapewnienie wszelkich środków bezpieczeństwa i ochrony dla wykonywanych przez siebie robót oraz dostarczenie urządzeń dodatkowych wskazanych w poszczególnych dokumentach Przetargu jako urządzenia dostarczane przez Wykonawcę.

1.4.5 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę mienia związanego z wykonywaniem instalacji, oraz odpowiada za uszkodzenia z nim związane. Równocześnie ponosi odpowiedzialność za wszelkie szkody spowodowane przez jego niewłaściwe działania i związane z tym uszkodzenia wszelkich instalacji.

1.4.6 Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy wykonawca ma obowiązek:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska,
- unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej wynikających ze skażenia, hałasu lub innych czynników powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań należy mieć szczególny wgląd na :

- lokalizacje magazynów, składowisk i dróg dojazdowych,
- stosować środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami i substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

Wszystkie materiały zastosowane do wykonania robót instalacyjnych winny posiadać aprobaty techniczne wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływanie tych materiałów na środowisko.

Za użycie niewłaściwych materiałów zagrażających środowisku odpowiedzialność ponosi wykonawca.

1.4.7 Bezpieczeństwo na placu budowy

W sprawie bezpieczeństwa pracy wykonawca ma obowiązek przestrzegania przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401), oraz Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844 oraz z 2002 r. Nr 91, poz. 811).z późniejszymi zmianami Dz. U. Nr 169 poz. 1650.

Wykonawca robót niniejszego działu odpowiada za urządzenia zabezpieczające niezbędne do wykonania jego własnych robót, a także za urządzenia zabezpieczające ogólne na obrzeżu strefy wykonywanych przez siebie robót.

Minimalne zabezpieczenia niezbędne na placu budowy to:

- balustrady zabezpieczające na krawędzi otworów w stropach lub dodatkowe siatki zabezpieczające na tych otworach,
- tymczasowe zamknięcia otworów w fasadach wykonane przy użyciu blach trapezowych (zabezpieczenie pracowników, zabezpieczenie placu budowy przed niesprzyjającymi warunkami atmosferycznymi),
- szelki zabezpieczające dla całego personelu pracującego na wysokości,
- kosze samo stabilizujące dla prac na wysokości na zewnątrz i wewnątrz obiektu (naprawa, prace wykończeniowe itd.

2 RUROCIĄGI I ELEMENTY INSTALCJI

2.1 Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.1.1 Rurociągi

Rozprowadzenia przewodów do poszczególnych grzejników w obręb wszystkich pomieszczeń, zaprojektowano w warstwach posadzkowych oraz w przestrzeni podstropowej.

Przewody prowadzone w posadźce, należy wykonać z rur tworzywowych, wielowarstwowych, łączonych technologią zaciskową.

Przewody c.o. należy prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie instalacji. W najniższych punktach należy przewidzieć zawory spustowe zabezpieczone przed niepożądanym otwarciem, a w najwyższych odpowietrzniki.

Średnice rurociągów pokazano na rzutach i na schematach instalacji.

Składowanie materiałów na placu budowy.

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

2.1.1.1 Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

Armaturę dostarczoną na budowę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić, czy na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą, wrzeczona zasuw lub zaworów nie są skrzywione, przy ręcznym obracaniu pokrętła, zwierciadło (grzybek lub zasuw) swobodnie zmienia swoje położenie, armatura jest wewnątrz czysta, a zwierciadło dochodzi do położenia zamknięcia, uszczelnienie dławic odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione.

Armatura specjalna, jak zawory redukcyjne, zawory automatycznej regulacji, elementy sterowania automatycznego i tym podobne, powinny być dostarczone w skrzyniach lub oklatkowane łatami drewnianymi.

2.1.1.2 Materiały izolacyjne

Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych, w sposób zgodny z wymaganiami wg odpowiednich norm przedmiotowych.

Pakowanie.

Materiały izolacyjne powinny być opakowane przez producenta w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

2.1.2 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

2.2 Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

2.3 Transport

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy

Przewożone materiały powinny być rozłożone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Rury stalowe i PE powinny być układane w pozycji poziomej.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy zrzucać i przeciągać po podłożu lecz przenosić. Przy przeładunku ręcznym rury należy wolno zsuwać na podłoże, używając pasy i podpory.

W czasie transportu należy zabezpieczyć rury przed wpływami warunków atmosferycznych i otoczenia. Szczególną ostrożność należy zachować przy pracach w obniżonych temperaturach otoczenia.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zgodny z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

2.4 Wykonanie robót

Nr specyfikacji CPV: 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji.

Przed rozpoczęciem montażu instalacji kierownik robót powinien stwierdzić, że: obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych, elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż instalacji grzewczej, odpowiadają założeniom projektowym.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości montażu instalacji i urządzeń przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Instalacje powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych” wydane przez COBRTI Instal zeszyt nr 6.

2.4.1 Przepusty

Po wykuciu otworu w ścianie należy osadzić tuleje ochronne, umożliwiające wzdlużne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie.

Przestrzeń pomiędzy przewodem należy wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu.

W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu.

Zakończenie tulei powinny być równe ze ścianą lub sufitem.

2.4.1.1 Czyszczenie rurociągów

Nr specyfikacji CPV: 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania.

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta.

Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą.

Pole przekroju prowizorycznego rurociągu odprowadzającego wodę nie powinno być mniejsze niż połowa powierzchni przekroju rurociągu. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15 - 20 min. Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wypływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

2.4.1.2 Odpowietrzenie

W najwyższym punkcie instalacji grzewczych montować automatyczne odpowietrzniki a pod nimi zawory odcinające kulowe.

2.4.1.3 Montaż, mocowanie instalacji

Przewody mocować przy pomocy zawiesznień i podpór stałych.

Rury umocowane do konstrukcji nośnej zostaną podwieszone przy pomocy zawiesi pojedynczych lub podwójnych.

Podpory te będą wykonane ze stali o wymiarach dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń. Instalacje będą oddalone od siebie tak by umożliwić ewentualny demontaż lub założenie izolacji cieplnej.

Podpory będą oddalone od siebie zgodnie z wymogami obowiązujących norm oraz tak by uniknąć naturalnego ugięcia się rur.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane i dylatacje należy wykonać w tulejach ochronnych.

Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji grzewczej zostanie zapewniona przez zastosowanie kompensacji naturalnej.

2.4.1.4 Regulacja działania

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotnie spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

- Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z regulacją, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.
- Wszystkie zawory odcinające na gałęziach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu. Ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru - 0,5 °C; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
- pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą:
 - termometrów zapewniających dokładność pomiaru - 0,5 °C w przypadku instalacji ogrzewania wodnego,
 - manometru tarczowego zapewniającego dokładność pomiaru nadciśnienia - 0,001 MPa w przypadku instalacji wewnętrznej ogrzewania parowego niskoprężnego a - 0,01 MPa w przypadku instalacji wewnętrznej ogrzewania parowego wysokoprężnego;
 - pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
 - pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru - 0,5 °C; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi – 10 m;
 - pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu 0,5 °C. Pomiaru te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznej rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

2.4.1.5 Ocena regulacji i kryteria oceny:

- a. Ocena efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej:
w przypadku ogrzewania pompowego – możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż + 6°C.
- b. Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

- skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównywaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż 2 °C,
- skontrolowaniu pracy wszystkich urządzeń grzewczych w budynku, sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
- skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach.

W przypadki przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza.

- skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach 10% obliczeniowego spadku ciśnienia,
- skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy: przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody, określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania i usunąć te przyczyny.

- Nastawić odpowiednie nastawy na zaworach równoważących, jak również na zaworach przy grzejnikowych.

Do wyregulowania hydraulicznego instalacji należy użyć urządzenia pomiarowego. Po wykonaniu regulacji należy sporządzić protokół który powinien zatwierdzić inspektor nadzoru.

2.4.1.6 Uwagi

Instalacje rurowe prowadzić z minimalnym, spadkiem 0,3 % umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji. Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420.

Na rurociągach zastosowano kompensację naturalną.

Punkty stałe oraz podwieszenia rurociągów przewidzieć typowe. Ciśnienie robocze w instalacji założono $p_{\text{robmax}} = 3,0$ bar. Ciśnienie próbne wynosi $p_{\text{pr}} = 6,0$ bar.

W czasie wykonywania instalacji grzewczych należy przestrzegać obowiązujące przepisy w tym zakresie oraz przepisy BHP i p.poż.

2.4.1.7 Podejścia pod grzejnik

Rozwiązania techniczne poszczególnych podejść uwarunkowane są rodzajem zastosowanego grzejnika. Grzejniki centralnego ogrzewania mogą posiadać podłączenia dolne lub boczne.

2.5 Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

2.5.1 Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- Sprawdzenie, czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej
- Sprawdzenie, czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane
- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty
- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym

2.5.2 Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

2.5.3 Warunki przystąpienia do badań

Badanie urządzeń centralnego ogrzewania należy przeprowadzać w następujących fazach:

- przed zakryciem przewodów przez stropy podwieszane
- przed pomalowaniem elementów urządzenia i nałożeniem otuliny,
- po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji, w okresie gwarancyjnym

2.5.4 Przeprowadzenie badań

1. Badanie zgodności z dokumentacją techniczną należy wykonać poprzez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanego centralnego ogrzewania i porównanie wyników z dokumentacją oraz zapisami w dzienniku budowy, lub z innymi równorzędnymi dowodami.

2. Badanie materiałów należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z normami przedmiotowymi lub z odpowiednimi warunkami technicznymi i z dokumentacją.

3. Badanie zabezpieczenia przed korozją elementów centralnego ogrzewania należy wykonać przez oględziny zewnętrzne.

4. Badanie przewodów:

a) Badanie prowadzenia przewodów, zastosowanych rodzajów rur i ich średnic należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, pomiar za pomocą miarki z podziałką centymetrową oraz suwmiarki i porównanie wyników z dokumentacją.

b) Badanie połączeń gwintowanych przewodów należy wykonać przez wyrywkowe rozłączanie połączeń i oględziny zewnętrzne.

c) Badanie połączeń kołnierzowych przewodów należy wykonać przez:

- wyrywkowe porównanie rodzajów i wymiarów połączeń kołnierzowych z dokumentacją i z normą oraz z rodzajem,
- ciśnieniem i temperaturą czynnika grzejącego działającego na te do sprawdzenia wymiarów należy użyć miarki z podziałką milimetrową i suwmiarki,
- oględziny zewnętrzne połączeń spawanych kołnierzy z przewodami,
- sprawdzenie odległości połączeń kołnierzowych od łuków oraz położenia połączeń względem podpór,
- wyrywkowe oględziny zewnętrzne zastosowanych rodzajów uszczelek.

5. Badanie połączeń spawanych przewodów należy wykonać przez:

- sprawdzenie rodzaju spawania na podstawie zapisu w dzienniku budowy,
- oględziny zewnętrzne wykonania spoin,

- sprawdzenie położenia połączeń względem podpór.

6. Badanie podpór ruchomych przewodów

7. Badanie podpór stałych przewodów

8. Badanie wydłużeń powinno obejmować:

- sprawdzenie rozmieszczenia wydłużeń
- sprawdzenie wykonania i wymiarów wydłużeń
- sprawdzenie wykonania i rodzaju połączenia z przewodami przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie umieszczenia armatury przy wydłużce przez oględziny zewnętrzne
- sprawdzenie naciągu wstępnego wydłużeń U-kształtowych na podstawie zapisu w dzienniku budowy.

9. Badanie przewodów poziomych powinno obejmować:

- a) sprawdzenie spadków przewodów za pomocą poziomicy i miarki z podziałką milimetrową,
- b) sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne umieszczenia elementów do odpowietrzania i odwadniania,
- c) sprawdzenie odległości przewodów od siebie i od przegród budowlanych za pomocą miarki z podziałką centymetrową,
- d) sprawdzenie - przejść przewodów przez ściany i stropy,

10. Badanie odpowietrzenia urządzeń centralnego ogrzewania wodnego powinno obejmować:

- a) sprawdzenie umieszczenia armatury w pionach odpowietrzających lub przy grzejnikach,
- b) sprawdzenie spadków, zasyfonowania i kompensacji w poziomych przewodach odpowietrzających przez oględziny zewnętrzne i przeprowadzenie pomiarów,
- c) sprawdzenie zabezpieczenia przewodów odpowietrzających przed zamrożeniem,
- d) sprawdzenie przejścia przewodów przez ściany,

11. Badanie armatury.

Badanie typu armatury należy wykonać przez wrywkowe porównanie z dokumentacją, zastosowaną normą, danymi katalogowymi oraz rodzajem, ciśnieniem i temperaturą czynnika grzejnego działającego na armaturę.

12. Badanie zaworów odcinających należy wykonać przez:

- a) wrywkowe wykręcenie głowic,
- b) sprawdzenie sposobu wbudowania zaworów i zasuw,
- c) ręczną próbę zamykania i otwierania.

13. Badanie zaworów z napędem termicznym należy wykonać przez nastawienie zaworu i obserwację wskazań termometru w przewodzie wody zasilającej urządzenie wewnętrzne centralnego ogrzewania.

14. Badanie termostatów powinno obejmować sprawdzenie:

- a) cech legalizacji,
- b) typu termometru i granic podzielnicy przez porównanie z dokumentacją, warunkami technicznymi i normami przedmiotowymi,

- c) miejsca i sposobu wbudowania,
- d) działania przez obserwację wskaźników

15. Badanie manometrów.

- a) cech legalizacji,
- b) typu termometru i granic podzielnicy przez porównanie z dokumentacją, warunkami technicznymi i normami przedmiotowymi,
- c) miejsca i sposobu wbudowania,
- d) działania przez obserwację wskaźników

16. Badanie otuliny należy wykonać przez sprawdzenie:

- a) miejsc nałożenia otuliny i jej grubości za pomocą miarki z podziałką milimetrową i przez oględziny zewnętrzne
- b) rodzaju materiału użytego do wykonania otuliny i jego ciężaru objętościowego,
- c) zabezpieczenia trwałości otuliny,
- d) pomalowania.

17. Badanie czystości urządzeń centralnego ogrzewania może być wykonane dopiero po usunięciu wszystkich zauważonych błędów urządzenia w czasie przeglądu zewnętrznego i po przepłukaniu urządzenia.

Podczas badania urządzenie powinno być napełnione wodą, a następnie opróżnione z niej dla stwierdzenia czystości elementów urządzenia od strony wewnętrznej.

Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli przy wypływie wody z urządzenia nie stwierdzono widocznych zanieczyszczeń ani ciał stałych.

Nr specyfikacji CPV:45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania.

18. Badania szczelności.

18.1. Badanie szczelności na zimno.

- Jeżeli w budynku występuje kilka oddzielnych zładów ogrzewczych, pracujących na różne parametry, badania szczelności należy przeprowadzać dla każdego zładu odrębnie. Podobnie można postępować w przypadku rozległego zładu dzieląc go na części.
- Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C.
- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem przewodów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia rurociągu przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.

- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.
- Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć naczynie wzbiornicze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

0,01 MPa przy zakresie do 1MPa,
0,02 MPa przy zakresie wyższym.

Wartości ciśnienia próbnego należy przyjąć 0,6MPa.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia (w przypadku instalacji wykonanej w technologii spawanej),
- ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 2% (w przypadku instalacji wykonanej technologii gwintowanej i innych),

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

18.2. Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

1. Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
2. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych .
3. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.
4. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. Oraz n skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.
5. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy – po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym – poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalacje taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

3 OSPRZĘT I ARMATURA INSTALACJI CIEPLNYCH

3.1.1 Montaż

Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 100 mm. Jeżeli nie ma możliwości zachowania tych odległości, dopuszcza się montaż grzejnika 70- 100 mm od podłogi i parapetu, trzeba jednak wtedy zwiększyć moc o 5- 10%. Grzejnik należy montować w opakowaniu fabrycznym.

Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana ma być by ogrzać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien zostać 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 jest gięcie

gałązki połączonej z grzejnikiem, podgrzewanie grzejnika np. palnikiem lub lampą lutowniczą, a także inne działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

Montaż armatury i osprzętu:

- armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji w które jest zainstalowana;
- przed zainstalowaniem armatury usunąć zaślepienia i ew. zanieczyszczenia;
- sprawdzić poprawności działania armatury;
- montaż zgodnie z kierunkiem przepływu oznaczonym na armaturze;
- montaż armatury za pomocą odpowiednich wsporników do przegród lub konstrukcji wsporczych.

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym. Nastawy regulacji montażowej wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

Zabezpieczyć antykorozyjnie zewnętrznie przewody instalacji wykonanych ze stali węglowej.

Wykonanie izolacji cieplnej zgodnie z tabelą zawartą w Warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego i potwierdzeniu prawidłowości robót protokołem odbioru. Dopuszcza się nie stosowanie izolacji na gałązkach grzejnikowych prowadzonych po wierzchu przegrody w pomieszczeniu w którym znajduje się przyłączany grzejnik.

Przewody, armaturę i urządzenia należy oznaczyć i uwzględnić w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej.

3.2 Armatura

Nr specyfikacji CPV:45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania.

- regulacyjna:
 - Dla grzejników z wbudowaną wkładką zaworowa należy montować głowicę termostatyczną z wbudowanym czujnikiem.
 - Na zasilaniu grzejników, zawory termostatyczne z nastawą wstępną
 - Na powrocie grzejnikowe zawory powrotne
- Pod pionami ,
 - Na gałęzi głównej instalacji c.o. w miejscu pokazanym na rozwinięciach montować zawory równoważące
- spustowa
 - w miejscach odpowietrzeń automatyczne odpowietrzniki z zaworem kulowym,
 - odpowietrzniki ręczne montowane na grzejnikach.
 - zawory kulowe ze spustem montowane w najniższych punktach instalacji.

3.3 Izolacja i malowanie

Nr specyfikacji CPV:45442100-8 Roboty malarskie.

Rurociągi zabezpieczyć zestawem malarskim dostosowanym do parametrów czynnika i otoczenia.

3.4 Izolacje rurociągów

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z PN-85/B-02421.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

Grubości izolacji zgodnie z opisem technicznym.

3.5 Znakowanie rurociągów

Oznaczenie należy wykonać zgodnie z PN-70/N-01270.

Przyjęto zasadę sposobu znakowania rurociągów jako znakowanie opaskowe jednobarwne, określający przesyłany czynnik.

Kierunek przepływu czynnika należy oznaczyć za pomocą strzałek zwróconych ostrzem w kierunku przepływu. Strzałki należy umieszczać w pobliżu barwnego oznaczenia czynnika. Wzory kolorów i wielkości strzałek oraz napisy i sposób oznaczenia poszczególnych czynników zostaną przedstawione Inwestorowi do zatwierdzenia.

4 ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

4.1 Ogólne zasady odbioru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja, która zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonywania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie czynności swoje i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne instalacji, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie umowy
2. .szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie)
3. recepty i ustalenia technologiczne
4. dziennik budowy i rejestry obmiarów (oryginały)
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i Ew. PZJ

7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń
9. dokumentację powykonawczą zawierającą:
 - rysunki zgodne ze stanem wykonanych robót, przedstawione na papierze
 - dokumentację techniczną instalacji przedstawioną w postaci segregatora, zawierającą nazewnictwo (nomenklaturę) materiałów, produktów, urządzeń, wykaz dostawców, dystrybutorów, informacje na temat serwisu gwarancyjnego, szczegółowe opisy techniczne oraz objaśniające do instalacji, dokumentację techniczną obsługi i konserwacji urządzeń, Powyższą dokumentację należy dostarczyć języku polskim.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg. wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

4.3 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w „odbiorze ostatecznym robót”

5 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji tabeli elementów rozliczeniowych. Dla pozycji wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- 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.

6 DOKUMENTY BĘDĄCE PODSTAWĄ WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wszystkie prace budowlane należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami polskimi. Roboty należy prowadzić z uwzględnieniem przepisów administracyjnych, a w szczególności:

Ochrona Środowiska
Przepisy pracy
Przepisy higieny

6.1 Certyfikaty i deklaracje

Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

Polską Normą

Aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty, są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.2 Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonywane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności: datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,

- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności, przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbioru robót ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegającym ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące czynności pomiarowych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

6.3 Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

6.4 Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

6.5 Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1-3 następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

6.6 Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7 ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM I PRZEPISÓW

Normy:

- 1.PN-74/B-01405 Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Nazwy i określenia.
- 2.PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania.
- 3.PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- 4.PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- 6.PN-91/B-02414 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- 7.PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- 8.PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze .
- 9.PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- 10.PN-90/H-83131.01 Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Ogólne wymagania

- i badania. Poprawki 1 BI 2/93 poz. 10 Zmiany 1 BI 14/93 poz.79.
- 11.PN-70/H-83136 Kotły grzewcze. Nazwy i określenia.
- 12.PN-93/M-35350 Kotły grzewcze gazowe wodne niskotemperaturowe i średniotemperaturowe. Wymagania i badania.
13. PN-83/M-44321 Pompy odśrodkowe do instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Podstawowe parametry i główne wymiary.
- 14.PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
15. PN-77/M-75005 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste.
16. PN-77/M-75007 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe skośne.
17. PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
18. PN-90/M-75010 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
- 19.PN-90/M-75011 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa. Wymiary przyłączeniowe.
20. PN-70/M-75012 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawór odpowietrzający.
- 21.PN-92/M-75016 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory grzejnikowe.
- 22.PN-77/M-75041 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Głowice zaworów przelotowych.
23. PN-92/M-75166 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Złączki do grzejników.
24. PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze Zast. część. przez PN-81/B-10700.00 w zakresie wymagań i badań objętych normą arkusową; PN-81/B-10700.02 w zakresie wymagań i badań objętych normą arkusową.
- 25.BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
- 26.BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne. Inne dokumenty

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wykaz aktów prawnych opublikowanych w: Dzienniku Ustaw Nr.75 poz.690 z dnia 15 czerwca 2002) wraz z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
4. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Marek Płuciennik, Warszawa, maj 2003

Opracował:
mgr inż. Krzysztof Drąg