



BIURO PROJEKTOWE TECHNOLOGII I ARCHITEKTURY

71-524 Szczecin, ul. Kadłubka 41/23, tel/fax: +48914230413, kom. 601730938, e-mail: tear4123@gmail.com

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

TEMAT: PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI CO

BRANŻA: sanitarna – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
I ZASILANIA CENTRAL KLIMATYZACYJNYCH

OBIEKT: BUDYNEK KOMISARIATU POLICJI W MIĘDZYDROJACH
(ISTNIEJĄCY BUDYNEK PLACÓWKI STRAŻY GRANICZNEJ)

ADRES: 72-500 Międzyzdroje, ul. Kopernika 2, dz. nr 190

INWESTOR: Komenda Wojewódzka Policji w Szczecinie,
Wydział Zaopatrzenia i Inwestycji, ul. Piotra i Pawła 4/5,
70-521 Szczecin

KODY CPV :

- 45331100-7 - Instalowanie centralnego ogrzewania.
- 45320000-6 - Roboty izolacyjne.
- 45331200-8 - Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
- 45000000-7 – Roboty budowlane

Szczecin, styczeń 2014 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.

- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.
- 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.
- 1.4. Podstawowe określenia.
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.
- 1.6. Obowiązki Inwestora.
- 1.7. Obowiązki Wykonawcy.

2. Materiały, elementy, armatura, urządzenia.

- 2.1. Wymagania ogólne.
- 2.2. Przedmiar robót, wymagania dotyczące materiałów.
 - 2.2.1. Wewnętrzna instalacja c.o.
 - 2.2.1.1. Rurociągi.
 - 2.2.1.2. Elementy grzejne.
 - 2.2.1.3. Armatura.
 - 2.2.2. Elementy w układzie zasilania central wentylacyjnych.
 - 2.2.2.1. Rurociągi.
 - 2.2.2.2. Armatura i urządzenia.
 - 2.2.3. Zabezpieczenia termiczne.
 - 2.2.4. Zabezpieczenia p.korozyjne.
 - 2.2.5. Roboty budowlane związane z prowadzeniem przewodów.
- 2.3. Odbiór materiałów na budowie.
- 2.4. Składowanie materiałów.

3. Sprzęt.

- 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.
- 3.2. Sprzęt do robót montażowych.

4. Transport.

- 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.
- 4.2. Transport i odbiór materiałów, wyrobów, urządzeń.

5. Wykonanie robót.

- 5.1. Uwagi ogólne.
 - 5.1.1. Ustanowienie kierownika budowy.
 - 5.1.2. Prowadzenie dziennika budowy robót.
- 5.2. Roboty przygotowawcze. Roboty budowlane.
- 5.3. Ogólny opis instalacji.
- 5.4. Roboty montażowe.
- 5.5. Próby ciśnieniowe. Regulacja instalacji.
- 5.6. Zabezpieczenie p. korozyjne.
- 5.7. Zabezpieczenia termiczne.
- 5.8. Tuleje osłonowe rur.
- 5.9. Znakowanie instalacji.

6. Kontrola jakości robót.

- 6.1. Kontrola jakości wykonania instalacji.
- 6.2. Sprawdzenie wykonanych prac.

7. Obmiar robót.

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

8. Odbiór robót

- 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.
- 8.2. Odbiór instalacji wewnętrznej.
 - 8.2.1. Odbiory częściowe
 - 8.2.2. Odbiór końcowy.
 - 8.2.3. Przekazanie do eksploatacji, rękojmia.
 - 8.2.4. Dokumentacja powykonawcza.

9. Podstawa płatności

- 9.1. Cena jednostki obmiarowej.

10. Normy i przepisy.

- 10.1. Przepisy prawne.
- 10.2. Normy.
- 10.3. Inne.

1. Wstęp

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, w ramach termomodernizacji budynku Komisariatu Policji przy ul. Kopernika 2, dz. nr 190 w m. Międzyzdroje, związanych z wykonaniem *instalacji centralnego ogrzewania i zasilania central klimatyzacyjnych* łącznie z jej wstępną regulacją przy pomocy zastosowanej armatury (zawory: regulacji ręcznej w węźle, dynamicznego równoważenia na pionach, termostatyczne), płukaniem, próbami ciśnieniowymi, zabezpieczeniem p. korozyjnym, termicznym, znakowaniem instalacji, uruchomieniem, wykonaniem robót budowlanych związanych z prowadzeniem przewodów przez przegrody.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji c.o. i zasilania central klimatyzacyjnych.

W zakres robót wchodzi zgodnie z projektem budowlanym:

- ułożenie rurociągów,
- montaż grzejników,
- montaż armatury,
- próby szczelności instalacji,
- usunięcie ewentualnych usterek,
- płukanie instalacji,
- próba ciśnieniowa instalacji,
- wykonanie izolacji p.korozyjnych,
- wykonanie izolacji termicznych,
- znakowanie instalacji.
- regulacja instalacji.
- uruchomienie instalacji
- roboty budowlane (przebicia, zamurowanie otworów)

UWAGA: Istniejąca instalacja co podlega całkowitemu demontażowi za wyjątkiem instalacji kotłowni i grzejników płytowych z zaworami termostatycznymi. Planowany demontaż ujęto w odrębnym opracowaniu.

1.4. Podstawowe określenia.

Podstawowe określenia dotyczące instalacji są zgodne z normami branżowymi oraz Polskimi Normami.

Trasa prowadzenia instalacji – pas płaszczyzny obiektu lub przestrzeni, której osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej elementów .

Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną jednostkę.

Certyfikat zgodności – działanie trzeciej strony wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub właściwymi przepisami prawnymi.

Deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces, lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.

Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).

Odbiór instalacji – zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje zostały wykonane zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym, STWiO, warunkami technicznymi.

Rurociąg – rura wraz ze wszystkimi niezbędnymi kształtkami, złączkami, kompensatorami, elementami przyłączeniowymi, uszczelnieniami.

Armatura – armatura wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi, uszczelnieniami, połączeniami.

Instalacja centralnego ogrzewania wodna, systemu zamkniętego – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą i jest zabezpieczona zgodnie z PN-B-02414.

Ciśnienie próbne – ciśnienie próby hydraulicznej, jakiemu poddaje się armaturę, elementy przewodów, urządzenia w celu sprawdzenia szczelności.

Kompensacja naturalna – umożliwienie każdemu odcinkowi rur rozszerzanie się bez ograniczeń w wyniku zmiany kierunku prowadzenia i właściwe rozmieszczenie punktów stałych.

Przewody wody grzejnej - rurociąg wraz z uzbrojeniem, służący do obiegu wody grzejnej zarówno w instalacji c.o. jak i instalacji zasilania nagrzewnic, central klimatyzacyjnych, itd.

Grzejnik – urządzenie służące do przekazywania ciepła do pomieszczenia w instalacji c.o.

Zawór grzejnikowy termostatyczny - zawór grzejnikowy z nastawą wstępną i głowicą termostatyczną, montowany na gałęzce zasilającej grzejnika.

Jeżeli ww. określenia nie obejmują wymienionych w dokumentacji elementów wymagających zdefiniowania - ich określenia można znaleźć w literaturze fachowej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność ze Specyfikacją Techniczną, Projektem Budowlanym, a także zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych cz. II „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”.

W trakcie robót należy przestrzegać zaleceń zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r. nr 47 poz. 401) oraz z uwagi na specjalne przeznaczenie obiektu, zaleceń Inwestora.

Przy robotach należy spełnić podstawowe następujące warunki wstępne:

- zgłosić Inwestorowi z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót w celu ustalenia zakresu i czasu robót.
- przygotować miejsce pracy zapewniające odpowiednie warunki BHP, wydać polecenie na pracę oraz zorganizować nadzór.

1.6. Obowiązki Inwestora.

- Przekazanie dokumentacji: Inwestor przekazuje wykonawcy 1 egzemplarz dokumentacji oraz dziennik budowy
- Przekazanie placu budowy: Inwestor przekazuje część budynku objętego inwestycją w czasie przedstawionym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inwestora wg projektu programu realizacji inwestycji.
- Ustanowienie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego
- Zawiadomienie właściwych organów.
- UWAGA: Ze względu na specyfikę obiektu Inwestor udostępni Wykonawcy miejsce umożliwiające bezpieczne prowadzenie remontu.

1.7. Obowiązki Wykonawcy.

- Opracowanie projektu organizacji i zabezpieczenia robót w czasie trwania budowy.
- Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za utrzymanie miejsca remontu, od momentu przejęcia do odbioru końcowego. W miarę postępu robót, pomieszczenia powinien być porządkowany, usuwane zbędne materiały, sprzęt i zanieczyszczenia.
- Zorganizowanie terenu budowy.
- Ochrona środowiska powinna polegać na zabezpieczeniach przed:
 - Zanieczyszczeniem przed szkodliwymi substancjami, a w szczególności: paliwem, olejem, chemikaliami.
 - Zanieczyszczeniem powietrza gazami i pyłami.
 - Możliwością powstania pożaru.
- Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca ma obowiązek zabezpieczyć wszelkie

istniejące instalacje przed uszkodzeniem.

- Pełna odpowiedzialność za opiekę nad wykonywanymi robotami, materiałami oraz sprzętem znajdującym się na placu budowy (od przejęcia placu do odbioru końcowego robót).
- Odpowiedzialność za wszelkie zniszczenia i uszkodzenia własności publicznej i prywatnej.
- Zapewnienie zatrudnionym przy remoncie pracownikom odpowiedniego zaplecza socjalno-sanitarnego; nie dopuszczać do pracy w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia.

2. Materiały, elementy, armatura, urządzenia.

Uwaga: W projekcie budowlano-wykonawczym oraz przedmiarze robót przedstawiono typy urządzeń i materiałów niezbędnych do wykonania zamówienia, które spełniają założone wymagania techniczne i jakościowe.

Oznacza to, że w ofercie nie mogą być zastosowane urządzenia i materiały o niższym standardzie i gorszych parametrach niż określone w dokumentacji technicznej i przedmiarze robót, tj. Wykonawca proponujący inne urządzenia i materiały zobowiązany jest wykazać, że są one równoważne jakościowo i spełniają wymagane projektem normy, parametry i standardy poparte atestami i certyfikatami dopuszczającymi je do obrotu na rynku materiałów budowlanych oraz stosowania w budownictwie.

Dopuszcza się montaż innych urządzeń i materiałów o parametrach równoważnych, pod warunkiem spełnienia warunków technicznych i jakościowych elementów projektowanych, po wcześniejszym uzgodnieniu z Projektantem i Inwestorem i po uzyskaniu ich zgody.

2.1. Wymagania ogólne.

Wszystkie elementy i materiały do budowy instalacji grzewczej, muszą spełniać wymagania techniczne COBRTI Instal i odpowiadać Polskim Normom, posiadać zaświadczenia o jakości, atesty, deklaracje zgodności i certyfikaty.

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do realizacji robót powinny odpowiadać odpowiednim standardom lub odpowiadać wymogom Aprobaty Technicznej potwierdzonej Certyfikatem Zgodności wydanym przez jednostki uprawnione lub zatwierdzonej przez Rząd Polski do wydawania certyfikatów materiałowych w Polsce /zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych – (Dz.U z 2004 r nr 92 poz.881 z późn.zm.).

Wszystkie zastosowane materiały budowlane , instalacyjne i wykończeniowe powinny posiadać aprobaty i kryteria techniczne w zakresie dopuszczenia pod kątem zdrowotnym (Dz.U. Nr 10 z późn. zmianami - Dz.U. Nr 8 poz. 71 z 2002 r.).

2.2. Przedmiar robót, wymagania dotyczące materiałów.

2.2.1. Wewnętrzna instalacja c.o.

2.2.1.1. Rurociągi .

Poziomy i pionowy w instalacji c.o. : rury stalowe nierdzewne cienkościenne typ np. Kan-therm Inox

- o śr. zewnętrznej 15 mm gr. ścianki 1,0mm - 140.0m
- o śr. zewnętrznej 18 mm gr. ścianki 1,0mm – 134.5 m
- o śr. zewnętrznej 22 mm gr. ścianki 1,0mm – 23.5 m
- o śr. zewnętrznej 28 mm gr. ścianki 1,5mm - 11.5m
- o śr. zewnętrznej 35 mm gr. ścianki 1,5mm - 31.0m
- o śr. zewnętrznej 42 mm gr. ścianki 1,5mm - 5.0 m

UWAGA: Uwzględnić łączniki rur oraz uchwyty do montażu rur.

WYMAGANIA:

Instalację- poziomy i pionowy co realizować z rur stalowych nierdzewnych cienkościennych typ np. Kan-therm Inox o minimalnej grubości ścianki 1mm dla rur < ϕ 18mm, i 1,2mm dla < ϕ 42.

Rury łączyć poprzez łączniki zaciskowe. Stosować łączniki do rur zgodne z PN-EN 1254, część 1, 2, 4, 5.

Na przewodach zlokalizowanych w piwnicach, stosować izolację termiczną, vide pkt. 2.2.4. Dopuszcza się stosowanie rur z fabryczną izolacją termiczną.

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i łączników powinny być czyste, bez widocznych produktów utlenienia oraz defektów po obróbce mechanicznej np. rys, porów, wad szlifierskich.

Na powierzchni wewnętrznej nie mogą znajdować się zanieczyszczenia o większej niż 1,0 mg C/dm² zawartości węgla. Na zewnętrznej powierzchni każdego łącznika powinno znajdować się trwałe znakowanie zawierające:

- znak firmowy lub nazwę producenta,
- średnicę nominalną łączonej rury i/lub wymiar gwintu.

Przy prowadzeniu w bruzdach, płytach G-K, pod tynkiem przewody bezwzględnie zabezpieczyć przed korozją zewnętrzną za pomocą odpowiednich osłon. Osłona taka, zgodna z PN-EN 13349, powinna być litym pokryciem z tworzywa sztucznego – izolacją cieplną o zamkniętej strukturze komórkowej odpornej na działanie zaprawy tynkarskiej lub jastrychu.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (stropy, ściany) należy wykonywać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodów.

Podpory systemowe do rur powinny umożliwiać swobodną i naturalną kompensację rur. Przejścia głównych przewodów rozdzielczych przez przegrody o podwyższonej odporności ogniowej należy prowadzić z użyciem przepustów instalacyjnych o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany.

Podjęcia do grzejników : rury jw.

- o śr. 15 mm gr. ścianki 1,0mm – 49 kpl.

WYMAGANIA:

jw.

Podjęcia łączyć na łączniki zaciskowe, a z armaturą na gwint.

2.2.1.2. Elementy grzejne

Grzejniki stalowe

- jednopłytkowe
 - 11K/600/400 - 1szt
- dwupłytkowe
 - 21K 300/400 - 4szt.
 - 21K 600/400 - 15szt.
 - 21K 600/520 - 6szt.
 - 21K 600/600 - 4szt.
 - 21K 600/720 - 1szt.
 - 21K 600/800 - 1szt.
 - 22K 600/800 - 1szt

WYMAGANIA:

Grzejniki fabrycznie wyposażone we wkładki zaworów termostatycznych typ np. Danfoss RTD z głowicami termostatycznymi i odpowietrzniki ręczne.

Dodatkowo zaleca się gałazki powrotu wyposażyć w zawory odcinające grzejnikowe typ np. Danfoss RL oraz głowice termostatyczne gazowe (zalecane) typ np. Danfoss RAVIS 2945 lub cieczowe typ np. VERSA 5215.

Na pionach, przed włączeniem do poziomów c.o. stosować automatyczne zawory dynamicznego równoważenia (tzw. podpionowe) typ np. Danfoss ASV-P(V) i ASV-M z rurkami pomiarowymi. W najwyższych punktach automatyczne zawory odpowietrzające na zaworach kulowych.

Mocowanie grzejników za pomocą dołączonych do nich typowych zawieszek – alternatywnie na podstawkach.

2.2.1.3. Armatura.

- Głowice termostatyczne do grzejników - 49 szt.
- Zawory odcinające grzejnikowe typ. np. Danfoss RLV-1/2" – 49 szt.
- Zawory odpowietrzające automatyczne z zaworem stopowym o śr. 15 mm – 11 szt.
- Automatyczne zawory dynamicznego równoważenia typ np. ASV-PV z kapilarą łączoną z zaworem ASV-M produkcji Danfoss
 - DN 15mm - 7szt.

- DN 20mm - 3szt.
- Zawór podpionowy typ np. ASV-M
 - DN 15mm - 7szt.
 - DN 20mm - 3szt.

2.2.2. Elementy w układzie zasilania central wentylacyjnych.

2.2.2.1. Rurociągi .

Przewody w układzie zasilania central wentylacyjnych: rury stalowe nierdzewne cienkościenne typ np. Kan-therm Inox

- o śr. zewnętrznej 15 mm gr. ścianki 1,0mm - 77.0m
- o śr. zewnętrznej 18 mm gr. ścianki 1,0mm – 10.0 m

UWAGA: Uwzględnić łączniki rur oraz uchwyty do montażu rur.

WYMAGANIA:

Jak w punkcie 2.2.1.1.

2.2.2.2. Armatura i urządzenia.

- Zawór mieszający trójdrogowy HRE 3 z siłownikiem AMB 162 – 1 ukł.
- Pompa obiegowa UPS 15-30 o wydajności $q=0.1\text{m}^3/\text{h}$ i podnoszeniu $H=3\text{m}$ św, wyposażona w silnik o mocy N=55W-230V – 1 kpl.

2.2.3. Zabezpieczenia termiczne.

- Izolacja - otulina gr. izolacji 20mm typ np. AF/Armaflex
 - 18mm - 42.0m
 - 22mm – 23.0 m
 - 28mm – 11.5m
 - 42mm – 5.0m
 - 35 x 1.5 – 30.0m
 - 42 x 1.5 – 5.0m

WYMAGANIA:

Punkt 5.7.STWiO

2.2.4. Zabezpieczenia p.korozyjne.

WYMAGANIA:

Punkt 5.6. STWiO.

UWAGI:

* Nie dopuszcza się stosowanie w instalacji elementów aluminiowych mających kontakt z wodą instalacyjną. Elementy stalowe od miedzianych muszą być separowane wkładką tworzywową.

* Wszystkie elementy instalacji muszą być dopuszczane na ciśnienie min. 6 bar i temperaturę 100°C.

2.2.5. Roboty budowlane związane z prowadzeniem przewodów.

- Przebicie otworów
 - w ścianach z cegieł na zaprawie cementowo-wapiennej
 - o grubości $\frac{1}{2}$ ceg. – 4szt.
 - o grubości 1 ceg. – 8 szt.
 - o grubości $1 \frac{1}{2}$ ceg. – 4 szt.
 - o grubości 2 ceg. – 14 szt.
 - w stropie – 34szt.
- Zamurowanie przebić
 - w ścianach z cegieł na zaprawie cementowo-wapiennej
 - o grubości $\frac{1}{2}$ ceg. – 4szt.
 - o grubości 1 ceg. – 8 szt.
 - o grubości $1 \frac{1}{2}$ ceg. – 4 szt.
 - o grubości 2 ceg. – 14 szt.
 - w stropie – 34szt.

2.3. Odbiór materiałów na budowie.

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, certyfikatami, deklaracjami zgodności, instrukcjami obsługi i kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiału (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

Materiały uszkodzone, zarysowane, pęknięte nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

2.4. Składowanie materiałów.

- Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych - przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.
- Składowanie materiałów i urządzeń winno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu jakości i właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych.
- Należy zachowywać wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

Rury przewodowe

- Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz

spełnienie wymagań bhp.

- Rury o różnych średnicach składować odrębnie.
 - Nie dopuszczać do zrzucania rur.
 - Niedopuszczalne jest ciągnięcie wiązek lub rur.
 - Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych.
- Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania, farby itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, w workach z folii, w zacienionych miejscach z zachowaniem wyżej wymienionych środków ostrożności
- Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.
 - W miarę możliwości przewody przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
 - Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości,
 - Elementy z tworzyw sztucznych chronić należy przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.
- Elementy grzejne, armatura , urządzenia.
- Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.
 - Należy je przechowywać w opakowaniach fabrycznych.

3. Sprzęt.

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

- Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.
- Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny, dostosowany do technologii i warunków wykonywanych robót, oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.
- Stan techniczny, ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami podanymi w dokumentacji projektowej, wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.
- Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.
- Sprzęt będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.
- Tam gdzie jest to wymagane przepisami, wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

3.2 Sprzęt do robót montażowych.

Wykonawca zapewni następujący niezbędny sprzęt:

- środek transportowy,
- samochód dostawczy,
- betoniarka
- spawarka elektryczna wirująca 300A.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca może przewidzieć następujący sprzęt:

- wyciąg,
- zestaw acetylenowo-tlenowy,
- wiertnice, szlifierki, wiertnice diamentowe, wiertarki,
- nożyce do cięcia,
- szlifierka kątowna,
- zestaw pompowy do prób ciśnieniowych,
- drobne narzędzia monterskie blacharsko-ślusarskie,
- rusztowanie.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Stosowanie elektronarzędzi na placu budowy wymaga spełnienia odpowiednich warunków w zakresie ochrony BHP i przeciwpożarowej.

4. Transport.

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.

- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości przewożonych materiałów.
- Środki transportowe winny być dostosowane do rodzaju przewożonych materiałów (np: samochód skrzyniowy kryty, otwarty).
- Materiały w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.
- Niektóre materiały należy transportować w skrzyniach (armatura), oryginalnych fabrycznych opakowaniach.
- Wykonawca na bieżąco będzie usuwać na własny koszt zanieczyszczenia dróg publicznych oraz dojazdów do terenu budowy spowodowane przez jego środki transportowe.
- Załadowania i wyładowania kanałów wentylacyjnych należy dokonywać ręcznie.
- Zaleca się dostarczenie materiałów na stanowisko pracy bezpośrednio przed ich zastosowaniem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.
-

4.2 Transport i odbiór materiałów, wyrobów, urządzeń.

- Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.
- Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.
- Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.
- Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.
- Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze około 0°C i niższej.
- Przyjęcie materiałów (w tym również elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn) do magazynu na budowie powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów.
- Odbioru i przyjęcia można dokonać w zakładzie produkcyjnym dostawcy, w punkcie zdawczo-odbiorczym itp., w magazynie budowy lub bezpośrednio na budowie.

Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczać na budowę wyroby i materiały nowe (tzn. nieużywane).

Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą Inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela.

- Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie budowlanym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm, przepisów dotyczących budowy instalacji sanitarnych oraz niniejszych warunków technicznych.
- Jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu.

Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych, jak podano w projekcie lub kosztorysie, parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta i inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela.

- Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.
- Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.
- Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, certyfikaty, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego itp. dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu — w kierownictwie robót (budowy).
- Dostarczone na miejsce składowania (budowę) materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy,
Przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń

i kompletnych urządzeń.

- Należy wyrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym spowodowanych korozją itp.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót materiały i elementy urządzeń, należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez kierownictwo (dozór techniczny) robót.

Urządzenia i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zabezpieczy przewożone wyroby przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdu.

- Urządzenia i armaturę należy przewozić w opakowaniach fabrycznych.

5. Wykonanie robót.

5.1. Uwagi ogólne.

Przy wykonywaniu robót ogónobudowlanych związanych pomocniczo z wykonawstwem robót instalacyjnych należy przestrzegać wymagań podanych w WTWiO, tom I.

Przy wykonywaniu robót instalacyjnych należy przestrzegać wymagań podanych w WTWiO, tom II.

Montaż konstrukcji stalowych będących konstrukcjami wsporczymi lub osłonowymi urządzeń w tym również spawanie i zabezpieczanie przed korozją, należy wykonywać w sposób podany w WTWiO, tom III.

5.1.1. Ustanowienie kierownika budowy.

Inwestor niebędący osobą fizyczną jest obowiązany do ustanowienia kierownika budowy. Ustanowienie kierownika budowy w przypadku inwestycji dokonywanych przez osoby fizyczne jest wymagane dla budów, dla których konieczne jest uzyskanie zezwolenia na ich prowadzenie.

W przypadku, gdy na budowie występują instalacyjne roboty budowlano-montażowe dla ich prowadzenia ustanawia się kierownika robót o odpowiednich kwalifikacjach w danej specjalności robót, w tym i dla robót instalacyjnych.

Kierownik budowy (robót) powinien wpisać w dzienniku budowy (robót) oświadczenie o podjęciu swej funkcji.

5.1.2. Prowadzenie dziennika budowy robót.

Przy wykonywaniu robót, dla których wymagane jest ustanowienie kierownika budowy (robót), jak to podano wyżej w p. 5.1.1., obowiązkowe jest prowadzenie dziennika budowy (robót).

Dziennik robót instalacyjnych wykonywanych w ramach podwykonawstwa powinien być prowadzony w nawiązaniu do dziennika budowy prowadzonego przez kierownictwo generalnego wykonawcy.

W przypadku niezależnego, bezpośredniego wykonawstwa robót instalacyjnych dziennik robót jest równoznaczny z dziennikiem budowy.

Dziennik ten po zakończeniu robót należy dołączyć do dziennika budowy danego obiektu.

Dziennik budowy (robót) jest przeznaczony do zapisu przebiegu robót i wydarzeń na budowie oraz okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót. Dziennik budowy stanowi urzędowy dokument i jest wydawany przez właściwy organ administracji państwowej.

Zapisy w dzienniku budowy (robót) powinny być dokonywane na bieżąco i chronologicznie. Każdy zapis powinien być opatrzony datą i podpisem osoby dokonującej zapisu z podaniem imienia i nazwiska, stanowiska służbowego oraz nazwy reprezentowanej instytucji. Z każdym zapisem powinna być zaznajomiona kompetentna osoba, której zapis dotyczy, co powinno być potwierdzone podpisem tej osoby.

Prawo do dokonywania zapisów w dzienniku budowy (robót) przysługuje kierownikom budowy i kierownikom robót oraz następującym osobom, w granicach ich kompetencji określonej aktualnymi przepisami:

- pracownikom właściwych organów państwowego nadzoru budowlanego oraz innych organów, w zakresie ich uprawnień i obowiązków w przestrzeganiu przepisów na budowie,
- majstrom,
- upoważnionym przedstawicielom inwestora i osobom pełniącym nadzór autorski,
- pracownikom kontroli technicznej wykonawcy,
- pracownikom służby bhp,
- przedstawicielom organów nadrzędnych i inspekcyjnych inwestora i wykonawcy,
- osobom wchodzącym w skład personelu wykonawcy na budowie (nie wymienionym wyżej), ale tylko w zakresie bezpieczeństwa wykonywania robót.

Za prawidłowe prowadzenie dziennika budowy (robót) i jego przechowywanie odpowiedzialny jest kierownik budowy. Przez cały czas prowadzenia robót należy przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania oraz udostępniać te dokumenty i dziennik budowy uprawnionym organom.

5.2. Roboty przygotowawcze. Roboty budowlane.

Wykonawca wytyczy i oznaczy miejsca prowadzenia instalacji i montażu elementów grzejnych, armatury oraz miejsc demontażu istniejących rur i urządzeń do demontażu, zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym.

W przypadku wykucia otworów dla prowadzenia przewodów - wykonać je podczas prac montażowych. Wszystkie roboty budowlane, typu przekucia, kucie bruzd itp. wykonywać ręcznie przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Zamurowanie bruzd i otworów z przewodami instalacyjnymi wykonać po przeprowadzeniu prób i podpisaniu stosownych protokołów.

5.3. Ogólny opis instalacji.

Obliczenie projektowanego obciążenia cieplnego projektowanego budynku wykonano w projekcie budowlanym zgodnie z normą PN-EN 12831:2006 oraz PN-EN ISO 6946.

Budynek zasilany jest w ciepło z lokalnej kotłowni o mocy ca 120kW, zlokalizowanej w podpiwniczeniu budynku. Istniejąca instalacja wodna, niskoparametrowa, wykonana z rur stalowych czarnych i grzejników żeliwnych członowych nr 1 i 4 prod. sprzed 1945r. oraz z stalowych płytowych (na parterze budynku). Rozprowadzenia instalacji pod stropem na poz. piwnic. Grzejniki zasilane bocznie z pionów instalacyjnych.

Obieg instalacji wyposażony jest w pompę obiegową UPS 32-60 180 o wydatku $q=1.5\text{m}^3/\text{h}$ i podnoszeniu $h=3.75$ msw. prod. Grundfos oraz zawór trójdrogowy HRE3 z siłownikiem AMB 162.

Instalacja co podlega całkowitemu demontażowi za wyjątkiem instalacji kotłowni i grzejników płytowych z zaworami termostatycznymi. Planowany demontaż – ujęto w odrębnym opracowaniu.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodną niskoparametrową z rur stalowych i złączek wykonanych z wysokiej jakości stali cienkościennej typu np. Kan-therm Inox, łączonych metodą przez zaciskanie i mocowanych do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów systemowych. Instalacja wyposażona będzie w grzejniki płytowe kompaktowe typu np. Cosmo Nova. Instalacja została zaprojektowana w miejsce instalacji zdemonutowanej.

Należy wykonać instalację z rozprowadzeniem dolnym rozgałęźnym od istniejących rozdzielaczy c.o. w istniejącej kotłowni, z pionami instalacyjnymi i gałęzkami, uwzględniając istniejące grzejniki płytowe na poziomie parteru i w zmodernizowanych pomieszczeniach wc.

Zasilanie instalacji.

- Zasilanie instalacji c.o.

Zasilanie czynnikiem grzewczym z istniejącej kotłowni zlokalizowanej w części podziemnej budynku objętego inwestycją.

System ogrzewania wodny, pompowy z pompą UPS 32-6-180 o wydatku $q=1.5\text{m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H=3.75$ msw. prod. Grundfos oraz zaworem mieszającym trójdrogowym HRE 3 z siłownikiem AMB162, sterowanymi automatyką kotłowni.

Układ kotłowni, zabezpieczony zamkniętym naczyniem wzbiorczym przeponowym, o parametrach 90/70°C z rozdziałem dolnym, dwururowy.

Ciśnienie dyspozycyjne obiegu w węźle $\Delta p=37,5$ kPa.

- Zasilanie central klimatyzacyjnych.

Zasilanie czynnikiem grzejnym z kotłowni zlokalizowanej w części podziemnej.

System należy wyposażyć w pompę obiegową typu np. UPS15-30 o wydatku $q=0,1\text{m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H=3,0$ msw, wyposażoną w silnik o mocy $N=55\text{W}$ –230V oraz zawór

trójdrogowy typ HRE 3 z siłownikiem AMB 162.

Układ sterowany sterownikiem ECL Comfort 100M w oparciu o czujniki temperatury - vide rys. 7 dokumentacji projektowej.

Rurociągi.

- Instalacja rozdzielczy (poziomy) i piony c.o., przewody w układzie zasilanie central klimatyzacyjnych.

Instalację - poziomy i piony co realizować z rur stalowych nierdzewnych cienkościennych typ np. Kan-therm Inox o minimalnej grubości ścianki 1mm dla rur $\leq \phi 18\text{mm}$, i 1.2mm dla $\leq \phi 42$.

Rury łączyć na łącznik zaciskowe Stosować łączniki do rur zgodne z PN-EN 1254, część 1, 2, 4, 5.

Na przewodach zlokalizowanych w piwnicach, stosować izolację termiczną, vide pkt.2.2.3.

Dopuszcza się stosowanie rur z fabryczną izolacją termiczną.

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i łączników powinny być czyste, bez widocznych produktów utlenienia oraz defektów po obróbce mechanicznej np. rys, porów, wad szlifierskich.

Na powierzchni wewnętrznej nie mogą znajdować się zanieczyszczenia o większej niż 1,0 mg C/dm² zawartości węgla. Na zewnętrznej powierzchni każdego łącznika powinno znajdować się trwałe znakowanie zawierające:

- znak firmowy lub nazwę producenta,
- średnicę nominalną łączonej rury i/lub wymiar gwintu.

Przy prowadzeniu w bruzdach, płytach G-K, pod tynkiem przewody bezwzględnie zaopatrzyć przed korozją zewnętrzną za pomocą odpowiednich osłon. Osłona taka, zgodna z PN-EN 13349, powinna być litym pokryciem z tworzywa sztucznego – izolacją cieplną o zamkniętej strukturze komórkowej odpornej na działanie zaprawy tynkarskiej lub jastrychu.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (stropy, ściany) należy wykonywać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodów.

Podpory systemowe do rur powinny umożliwiać swobodną i naturalną kompensację rur. Przejścia głównych przewodów rozdzielczych przez przegrody o podwyższonej odporności ogniowej należy prowadzić z użyciem przepustów instalacyjnych o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany.

Poziomy prowadzić pod stropem najniższej kondygnacji – zgodnie z częścią rysunkową – po trasach zdemontowanej instalacji. Przewody należy prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku rozdzielaczy w kotłowni

Piony prowadzić w miejscu pionów zdemontowanych, wykorzystując istniejące przekucia i przebiecia.

Szczegółowe wymagania i zestawienie elementów wg.punktu 2.2.1. 1. STWiO.

- Gałazki grzejnikowe

Podejścia do grzejników wykonać z rur stalowych jw. łączonych na łączniki zaciskowe,

z armaturą na gwint. Podejścia prowadzić od pionów.

Szczegółowe wymagania i zestawienie elementów wg.punktu 2.2.1. 1. STWiO.

Elementy grzejne.

Grzejniki fabrycznie wyposażone we wkładki zaworów termostatycznych Danfoss RTD głowicami termostatycznymi i odpowietrzniki ręczne. Dodatkowo zaleca się gałazki powrotu wyposażać w zawory odcinające grzejnikowe Danfoss RL oraz głowice termostatyczne Danfoss RAVIS 2945 gazowe (zalecane) lub VERSA 5215 (cieczowe).

Na pionach, przed włączeniem do poziomów c.o. stosować automatyczne zawory dynamicznego równoważenia (tzw. podpionowe) Danfoss ASV-P(V) i ASV-M z rurkami pomiarowymi. W najwyższych punktach automatyczne zawory odpowietrzające na zaworach kulowych.

Mocowanie grzejników za pomocą dołączonych do nich typowych zawieszek – alternatywnie na podstawkach.

UWAGI:

**Dopuszcza się zastosowanie grzejników i armatury równoważnej pod warunkiem spełnienia warunków technicznych i jakościowych elementów projektowanych. Stosowanie elementów zamiennych musi uzyskać zgodę Projektanta i Inwestora.*

**Nie dopuszcza się stosowanie w instalacji elementów aluminiowych mających kontakt z wodą instalacyjną. Elementy stalowe od miedzianych muszą być separowane wkładką tworzywową.*

**Szczegółowe wymagania i zestawienie elementów grzejnych wg.punktu 2.2.1.2. STWiO.*

Armatura odcinająca.

Na rurociągach powrotnych przed włączeniem do rozdzielaczy c.o. w węźle zastosować zawory regulacji ręcznej np. typ MSV-C lub MSV-F2, na zasileniu zawory kulowe odcinające.

UWAGI:

Dopuszcza się zastosowanie zaworów i termostatów innego producenta z zachowaniem parametrów technicznych i przyjętego standardu.

Przy zmianie dostawcy uwzględnić korektę regulacji instalacji.

Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji c.o..

- odpowietrzenie za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników zlokalizowanych w najwyższych punktach instalacji na pionach oraz zaworów odpowietrzających na grzejnikach,
- odwodnienie poprzez elementy wykonawcze węzła, oraz lokalnie poprzez zawory spustowe na sekcjach instalacji.

Regulacja instalacji c.o.

- odbywać się będzie przy pomocy odpowiednio dobranych średnic rurociągów, działania regulatorów podpionowych oraz odpowiedniej nastawy wstępnej zaworów termostatycznych

w grzejnikach.

Zabezpieczenie przed korozją

Ochrona antykorozyjna rur, w postaci powłoki izolacyjnej – została opisana w pkt. 5.6.STWiO.

W celu uniknięcia korozji wewnętrznej należy stosować w instalacji wodę odpowiadającą normie PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, dodatkowo uzupełnioną o inhibitory korozji.

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów.

W celu przejęcia wydłużeń linowych przewodów wykorzystać należy kompensację naturalną, kompensatory U-kształtowe oraz mieszkowe.

Dopuszcza się zastosowanie innych typowych kompensatorów (np. mieszkowych), które należy zastosować / wykonać zgodnie z instrukcją dostarczoną przez ich producenta, przy założeniu 100% skompensowania wydłużeń liniowych.

5.4. Roboty montażowe.

- Całość robót wykonać zgodnie z projektem budowlanym, sztuką i wiedzą budowlaną obowiązującymi normami oraz wymaganiami technicznymi oraz instrukcją techniczną montażu dostarczoną przez producenta rur.
- Technologia układania przewodów powinna zapewniać utrzymanie trasy i spadków zgodnie z projektem budowlanym.
- Instalacja powinna być wykonana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową. Ewentualne wprowadzenie zmian dozwolone jest jedynie pod warunkiem uzyskania zgody projektanta.
- Przed zamontowaniem materiały hutnicze, armatura powinny być sprawdzone na budowie.
- Otwory przeznaczone na przejścia przewodów rurowych powinny mieć osadzone tuleje o średnicy większej co najmniej o 4 mm od zewnętrznej średnicy przewodu oraz dłuższe o 6-8 mm od grubości przegrody.
- Bruzdy do umieszczania przewodów powinny mieć wymiary dostosowane do średnic przewodów z uwzględnieniem minimalnych odległości między nimi; najmniejszy wymiar bruzd wynosi 14 cm x 14 cm.
- Odległości między przewodami od ściany, stropu lub podłogi powinny wynosić dla przewodów o średnicy:
 - 25 mm – 3,0 cm,
 - 32-50 mm – 5,0 cm,
 - 65-80 mm – 7,0 cm,
 - 100 mm – 10,0 cm.
- Przewody pionowe mocuje się do ścian za pomocą uchwytów, stosując przy wysokości

kondygnacji poniżej 4 m minimum jeden uchwyt w połowie kondygnacji.

- Przewody mocować z użyciem wsporników z podkładką antywibracyjną przeznaczonych do instalacji grzewczych.
- Armaturę należy montować w miejscach łatwo dostępnych w czasie obsługi i konserwacji.
- Izolację przewodów wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta.
- Przed przekazaniem do eksploatacji poszczególne instalacje c.o. dokładnie wyregulować. Do regulacji należy przystąpić po 3 dobowym okresie działania instalacji.
- W przypadku braku w węźle - bezwzględnie zastosować na instalacji urządzenia filtracyjne. Elementy wykonawcze armatury regulacyjnej instalacji montować po wypłukaniu instalacji c.o.

Elementy grzejne.

Mocowanie grzejników za pomocą dołączonych do nich typowych zawieszek – alternatywnie na podstawkach.

Grzejniki powinny być wypoziomowane i zawieszone w płaszczyźnie równoległej do ściany budynku.

Odstęp grzejnika od ściany 5cm, od podłogi 10-15 cm.

Pod oknami umieszczać grzejniki tak by pionowa oś grzejnika pokrywała się z osią okna.

Nowe grzejniki wieszać w opakowaniu ochronnym w celu zabezpieczenia ich przed zabrudzeniem i uszkodzeniem podczas prowadzenia prac wykończeniowych.

Przewidziano montaż zaworów zgodnie z przedmiarem robót.

Rurociągi.

- Instalacja rozdzielcza (poziomy) i piony c.o., przewody w układzie zasilania central klimatyzacyjnych.

- Poziomy prowadzić pod stropem najniższej kondygnacji – zgodnie z częścią rysunkową – po trasach zdemontowanej instalacji. Przewody należy prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku rozdzielaczy w kotłowni.
- Piony prowadzić w miejscu pionów zdemontowanych, wykorzystując istniejące przekucia i przebicia.
- Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (stropy, ściany) należy wykonywać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodów.
- Podpory systemowe do rur powinny umożliwiać swobodną i naturalną kompensację rur. Przejścia głównych przewodów rozdzielczych przez przegrody o podwyższonej odporności ogniowej należy prowadzić z użyciem przepustów instalacyjnych o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany.
- Przejścia przez strefy ppoż. uszczelnić atestowaną masą ogniochronną z atestem firmy

HILTI typ CP601S. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm przechodzące przez przegrody konstrukcyjne wykonać w klasie odporności przegrody.

- Rurociągi należy montować w uchwytach z tworzyw sztucznych lub wykonanych ze stali ocynkowanej galwanicznie i najwyższej jakości gumy odpornej na starzenie i warunki termiczne. Rozstaw uchwytów wg zaleceń producenta rur.
- Przewidziano montaż zaworów zgodnie z przedmiarem robót.
- W przypadku braku w węźle na instalacji zastosować separatory powietrza. W najwyższych miejscach instalacji zawsze stosować automatyczne zawory odpowietrzające. Dotyczy to również przypadku zmian rzędnych prowadzenia przewodów. W najniższych miejscach zapewnić odwodnienie instalacji.

Gałązki grzejnikowe

Podejścia prowadzić od pionów w bruzdach ściennych i wykonywać podejścia do zaworów grzejnikowych, ze spadkiem w kierunku pionu.

Przewidziano montaż zaworów zgodnie z przedmiarem robót

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów.

Podstawową zasadą przy wbudowywaniu kompensatora jest, aby był umieszczony w środku pomiędzy punktami stałymi lub dwoma odgałęzieniami oraz aby w osi symetrii kompensator był mocowany punktem stałym. Przy połączeniach pionów z poziomami wykonać ramiona kompensacyjne o długości min. 0,3 m.

Kompensatory np. mieszkowe należy zastosować / wykonać zgodnie z instrukcją dostarczoną przez ich producenta, przy założeniu 100% skompensowania wydłużeń liniowych.

5.5. Próby ciśnieniowe. Regulacja instalacji.

- Instalacje po zmontowaniu i starannym przepłukaniu należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno a następnie na gorąco w obu wypadkach na ciśnienie $p = 0,6 \text{ MPa}$ w czasie trwania $t = 30$ minut i uruchomić. W trakcie uruchamiania dokonać nastawy zaworów grzejnikowych.
- Przed przekazaniem do eksploatacji poszczególne instalacje c.o. dokładnie wyregulować. Do regulacji należy przystąpić po 3 dobowym okresie działania instalacji. W przypadku braku w węźle bezwzględnie zastosować na instalacji urządzenia filtracyjne. Elementy wykonawcze armatury regulacyjnej instalacji montować po wypłukaniu instalacji c.o.
- Po ww. czynności wykonać zabezpieczenia p. korozyjnego elementów stalowych instalacji oraz wykonać izolacje termiczne przewodów i ich znakowanie.

5.6. Zabezpieczenie p. korozyjne.

Wszystkie elementy instalacji wykonane z metali podlegających korozji należy zabezpieczyć w niżej wymieniony sposób:

- Przygotowanie powierzchni do malowania: rurociągi i konstrukcje należy oczyścić min. do drugiego stopnia dokładności S.A. wg. PN ISO-8501 za pomocą szczotek stalowych przy zalecanej czyszczeniu strumieniowym, a następnie odkurzyć i odtłuścić.
- Warstwa podkładowa:
 - rodzaj farby farba ftalowa modyfikowana przeciwrdzewna fosforanowa BALTIFOS o symbolu SWW 3221-022-XX0
 - zalecany rozpuszczalnik typ BALTISOL W-724-FT 0 symbolu wg.SWW8191-724-000
 - * Zastosowanie: farba przeznaczona do zabezpieczenia przed korozją rurociągów, kanałów wentylacyjnych i konstrukcji stalowych eksploatowanych w atmosferze normalnej i przemysłowej, jest odporna na działanie podwyższonych temperatur i szeregu rozpuszczalników.
 - * Warunki aplikacji: Malowanie pędzlem, wałkiem lub przez natrysk pneumatyczny lub hydrodynamiczny.
 Grubość powłoki przy malowaniu na sucho nie więcej niż 30µm, a przy malowaniu na mokro nie więcej niż 60µm.
 Ilość powłok - dwie
 Zużycie farby 0.067-0.08 kg/m²
 Czas schnięcia 16H
- Warstwa nawierzchniowa
 - rodzaj farby Emalia akrylowa wodorozcieńczalna powierzchniowa typu EKO- BOLIFEO o symbolu wg SWW 7169-480-010
 - rozpuszczalnik: czysta woda wodociągowa
 - * Zastosowanie: emalia przeznaczona do malowania nawierzchniowego, powierzchni posiadających podwyższoną temperaturę max. do 140°C
 - * Warunki aplikacji: malowanie wałkiem, pędzlem lub przez natrysk pneumatyczny
 Grubość powłoki na sucho 35µm i na mokro 80µm -ilość powłok 2
 Zużycie farby 0,078-0.1 kg/m²
 Czas schnięcia 6h

Producent farb: np. Baltcolor Szczecin Sp. z o.o.

Dopuszcza się zastosowanie innych równorzędnych farb.

5.7. Zabezpieczenia termiczne.

Izolacje termiczne instalacji i urządzeń należy realizować wg. PN-B-02421 z 2000r., „Izolacje cieplne przewodów, armatury i urządzeń –Wymagania i badania”.

Instalacje co na całej długości podziemia izolować otuliną typ np. AF/Armaflex premium charakteryzująca się niskim współczynnikiem przewodności cieplnej $\lambda=0.033\text{W/m K}$ i dobrym współczynnikiem odporności na dyfuzję pary wodnej $\mu > 10000$ stosowany w zakresie temperatur

czynnika od -50°C do $+105^{\circ}\text{C}$ oraz klasyfikowany ogniowo jako materiał nierozprzestrzeniający ognia, samogasnący i niekapiący o grubość izolacji 20mm dla wszystkich średnic rurociągów.

5.8. Tuleje osłonowe rur.

Tuleje osłonowe rur należy stosować przy przechodzeniu przez ściany i stropy. Tuleje pozwalają na niewielkie przemieszczenia i wydłużenia rur, które przez nie przechodzą oraz pozwalają na łatwe wyjęcie lub wymianę rury. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać 20mm ponad powierzchnię wykończonej podłogi.

Tuleje poziome mają się kończyć równo z wykończoną ścianą.

Pionowe tuleje dla rur przechodzących przez płyty stropowe należy zalać używając niekurczliwej zaprawy, o składzie według zaleceń producenta.

Należy zwrócić uwagę na zapewnienie wodoszczelności każdego przejścia przez podłogę. Wykonawca jest odpowiedzialny za szczelność wodną tych przejść.

Przejścia przez strefy ppoż. uszczelnić atestowaną masą ogniochronną z atestem np. firmy HILTI typ CP601S. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm przechodzące przez przegrody konstrukcyjne wykonać w klasie odporności przegrody.

5.9. Znakowanie instalacji.

Rurociągi i urządzenia należy znakować po uprzednim zabezpieczeniu p. korozyjnym i ewentualnym termicznym zgodnie z normą PN-70/N-01270-A 01 – A14.

- Centralne ogrzewanie – skrót literowy „CO zaś.”i „CO powr.” oraz strzałki o kierunku przepływu w kolorze czerwonym.
- Woda zimna- skrót literowy „W Z ” i strzałka o kierunku przepływu w kolorze zielonym
- Woda ciepła-skrót literowy „WC” i strzałka o kierunku przepływu w kolorze czerwonym
- Cyrkulacja-skrót literowy Cyr. WC i strzałka o kierunku przepływu w kolorze czerwonym
- Kanalizacja-skrót literowy „KAN” i strzałka o kierunku przepływu w kolorze czarnym
- Centralne ogrzewanie –skrót literowy „CO zaś.”i „CO powr.” oraz strzałki o kierunku przepływu w kolorze czerwonym
- Para-napis z określeniem ciśnienia np. „Para 0,6Mpa” i strzałka o kierunku przepływu w kolorze czerwonym
- Kondensat-napis literowy „Kondensat gr.”/kondensat grawitacyjny / lub „Kondensat tłocz.” /kondensat tłoczny / i strzałka o kierunku przepływu w kolorze czerwonym
- Wentylacja-napis literowy „Nawiew” lub „Wywiew” strzałka o kierunku przepływu w kolorze niebieskim.

6. Kontrola jakości robót.

6.1 Kontrola jakości wykonania instalacji.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru, programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową. Kontrolę wykonuje się przez:

- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji
- sprawdzenie zamontowanych urządzeń i orurowania z projektem
- sprawdzenie jakości wybranych robót i ich zgodności z warunkami w technicznych
- sprawdzenie kwalifikacji monterów i wykonania robót na podstawie zapisu w dzienniku budowy, oraz oględziny zewnętrzne wykonania połączeń
- kontrolę wykonania izolacji cieplnej zgodnie z PN-B-02421 z 2000r. „Izolacje cieplne przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania”
- sprawdzenie szczelności instalacji
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę
- sprawdzenie usunięcia wszystkich wad
- sprawdzenie możliwości przesuwania się rurociągów na skutek wydłużeń cieplnych
- przeprowadzenie badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia instalacje i wykonane roboty budowlano-montażowe odpowiadają warunkom technicznym.
-

6.2. Sprawdzenie wykonanych prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

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

W szczególności należy wykonać następujące czynności i badania:

- Przed przekazaniem do eksploatacji poszczególne instalacje c.o. dokładnie wyregulować. Do

regulacji należy przystąpić po 3 dobowym okresie działania instalacji. W przypadku braku w węźle bezwzględnie zastosować na instalacji urządzenia filtracyjne. Elementy wykonawcze armatury regulacyjnej instalacji montować po wypłukaniu instalacji c.o.

- Instalacje po zmontowaniu i starannym przepłukaniu należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno a następnie na gorąco w obu wypadkach na ciśnienie $p = 0,6\text{MPa}$ w czasie trwania $t = 30\text{ min.}$ i uruchomić. W trakcie uruchamiania dokonać nastawy zaworów grzejnikowych.

7. Obmiar robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i w jednostkach ustalonych w kosztorysie oraz przedmiarze robót.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisywane do Książki obmiarów.

Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie oraz obmiarze robót.

Błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostki obmiarowe zgodnie z przedmiarem robót:

- rurociągi - m
- armatura, urządzenia - szt., kpl., ukł.
- elementy grzejne - szt.
- izolacja rurociągów - m
- próba szczelności – m
- próby z dokonaniem regulacji instalacji centralnego ogrzewania (na gorąco) - urz.
- przebicie, zamurowanie otworów – szt.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór instalacji wewnętrznej.

8.2.1. Odbiory częściowe.

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

Odbiorowi częściowemu podlegają :

- wytyczenie trasy instalacji
- ukladka rurociągów i montaż armatury i urządzeń,
- próby szczelności
- próby rozruchowe

Badania szczelności na zimno nie wolno przeprowadzać przy temperaturze niższej niż 0°C. Badania wykonywać przed zakryciem, malowaniem i izolowaniem przewodów.

Jeżeli z postępu robót wynika konieczność zakrycia fragmentu instalacji, to badanie należy wykonać odrębnie dla tego fragmentu.

Wykonać rozruch przy parametrach roboczych instalacji w ciągu 72 godzin.

Podczas badań Wykonawcą przedkłada dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu z odpowiednimi akceptacjami tych zmian.

8.2.2. Odbiór końcowy.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami technicznymi, wymaganiami STWiO, oraz innymi odpowiednimi normami przedmiotowymi.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania uchwytów przewodów oraz odległości między nimi;
- sprawdzenie prawidłowości kompensacji wydłużeń rurociągów;
- sprawdzenie prawidłowości regulacji instalacji;
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych);
- badanie szczelności całości instalacji;
- badanie parametrów techniczno – eksploatacyjnych instalacji;

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu,

szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (w tym badanie dokumentacji i szczelności całej instalacji) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania instalacji i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

8.2.3. Przekazanie do eksploatacji, rękojnia.

- Przekazanie obiektu do eksploatacji polega na przekazaniu całości robót (w tym i instalacyjnych) wykonanych w obiekcie po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego (jeśli taki jest przewidziany), po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.
- Przekazanie instalacji do eksploatacji Zamawiającemu (Użytkownikowi) nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i istotnych usterek zgłoszonych przez Użytkownika w okresie trwania rękojmi, tj. w okresie gwarancyjnym.
- Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza Inwestor w porozumieniu z Wykonawcą.
- W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę robót i zobowiązań wynikających z rękojmi zamawiający ma prawo do stosowania kar umownych i do odszkodowania.
- Ogólne obowiązujące przepisy dotyczące rękojmi, kar umownych i odszkodowań powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

8.2.4. Dokumentacja powykonawcza.

Dokumentację powykonawczą powinien stanowić zbiór dokumentów wymaganych przy pracach komisji powołanej do przeprowadzenia odbioru końcowego. Rodzaj i liczba wymaganych dokumentów zależy od specjalności robót.

Poszczególne składniki dokumentacji powykonawczej powinny być przygotowane przez uczestników procesu inwestycyjnego, każdy w zakresie swoich obowiązków i kompetencji. Przedstawiciel Inwestora (Zamawiającego), jako koordynujący całość przygotowania dokumentacji powykonawczej, powinien potwierdzić jej zgodność ze stanem faktycznym. Techniczną dokumentację powykonawczą stanowi zaktualizowany - po wykonaniu robót projekt powykonawczy, uzupełniony niezbędnymi nowymi lub dodatkowymi rysunkami, komplet protokołów prac montażowych, świadectw jakości materiałów, maszyn, urządzeń i aparatów (karty gwarancyjne) dostarczonych przez wykonawcę robót oraz instrukcja eksploatacji wykonanej instalacji lub zainstalowanych urządzeń.

W przypadku gdy obiekt podlegający odbiorowi przeszedł rozruch technologiczny, jego protokół stanowi również jeden z dokumentów technicznej dokumentacji powykonawczej. W razie potrzeby

dokumentacja powinna być uzupełniona wykazem dodatkowych urządzeń lub części zamiennych przekazywanych Użytkownikowi. Prawna dokumentacja powykonawcza powinna obejmować:

- zaktualizowane dokumenty prawne, dokumenty, które powstały w czasie trwania wykonywanych robót, dotyczące nowych zagadnień,
- dziennik budowy,
- protokoły ewentualnych odbiorów częściowych,
- korespondencję mającą istotne znaczenie dla prac komisji odbioru końcowego,
- inne dokumenty w zakresie zależnym od charakteru i specjalności robót, niezbędne w późniejszym eksploataowaniu obiektu.

9. Podstawa płatności.

Płatności za wykonaną i odebraną instalację należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa pozycji uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w ST i dokumentacji technicznej.

9.1. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa obejmuje:

- robociznę
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa zakładu, pracowników nadzoru i laboratorium, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, ubezpieczenia, koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, koszty eksploatacji zaplecza, zysk kalkulacyjny zawierający: ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków które mogą wystąpić w czasie realizacji robót .

10. Normy i przepisy.

10.1. Przepisy prawne.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. / Dz.U. 47/2003 poz.401 /
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunki technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie / Dz.U. nr 75/2002 poz.690/
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 r., w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. / Dz.U.nr 129/97 poz.844 /
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn.6.06.2003 r., w sprawie

ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenu.
/Dz.U. nr 121/2003 poz.1138/

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych / Dz.U. nr 80/99 poz.912 /
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu /Dz. U.nr 63/97, poz. 401/.

10.2. Normy.

- PN-B/02421 z 2001r „Izolacje cieplne przewodów, armatury i urządzeń-wymagania i badania”
- PN ISO-8501 „Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów.”
- PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”,
- PN-70/N-01270-A 01 –A14 „Wytyczne znakowania rurociągów.”
- PN-82/B-02402 - „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.”
- PN-82/B-02403 – „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.”
- PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.
- PN-EN ISO 6946 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.”

10.3. Inne.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych tom I, II, III.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – zeszyt 6”