

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJE SANITARNE

**CPV 45331110-0, 45331100-7, 45333000-0,
45333200-2, 45333100-1, 45232150-8**

OBIEKT :

**ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO CIEPŁA-KOTŁOWNIA KONTENEROWA
ZASILANA BIOGAZEM I GAZEM ZIEMNYM
26-600 RADOM UL. WITOSA 94 DZ. NR EWID 3/4**

INWESTOR :

**PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO – USŁUGOWO – HANDLOWE
„RADKOM” Sp. z o.o.
26-600 RADOM UL. WITOSA 76**

OPRACOWAŁ: mgr inż. Marek Lis
upr. bud. nr UAN-II-K-8386/114/84

lipiec 2012

egz. nr **1**

I. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA - INSTALACJA TECHNOLOGICZNA KOTŁOWNI GAZOWEJ (CPV 45331110-0, 45000000-7)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji technologicznej kontenerowej kotłowni dwu-gazowej (gaz ziemny + biogaz), stanowiącej rezerwowe źródło ciepła dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody użytkowej w obiektach P.P.U.H. RADKOM.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres i opis robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji technologicznej kotłowni gazowej.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

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

1.3.1. Opis instalacji technologicznej kotłowni gazowej

Projektowaną kotłownię zlokalizowano w wolnostojącym kontenerze o wym. wewn. 480x265x300 cm, usytuowanym przy budynku technicznym, w pobliżu istniejącego przyłącza gazu ziemnego. Obieg czynnika przez kocioł i rozdzielacze wymuszony będzie istniejącymi pompami obiegowymi, zamontowanymi na obiegach grzewczych oraz projektowaną pompą na niezależnym obiegu kotła.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy kotła przewidziano oddzielną pompę kotłową, zapewniającą niezależny od pracy instalacji przepływ czynnika przez kocioł. Pompy obiegowa i mieszająca firmy GRUNDFOS.

Regulator Vitotronic 100, zamontowany na kotle, zapewni automatyczne sterowanie pracą kotła i obiegami grzewczymi. Informacje o temperaturach w instalacji, a także o temperaturze wewnątrz i na zewnątrz budynku, regulator otrzymuje z czujników temperatury. Kocioł zabezpieczony będzie przed napływem czynnika grzejnego o zaniżonej temperaturze. Dwa czujniki temperatury zamontowane na powrocie czynnika do kotła zapewnią dwustopniową ochronę. Jeżeli temperatura wody na powrocie spadnie poniżej wymaganej wartości minimalnej, czujnik temperatury załączy pompę obiegu kotła.

W sytuacji kiedy temperatura wody na powrocie, pomimo pracy pompy kotłowej, nie osiągnie wymaganej wartości czujnik temperatury spowoduje, że regulator poprzez ustawienie zaworu trójdrogowego ograniczy przepływ w instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

Automatyka kotłowni sama, w zależności od potrzeb, dostosuje wydajność kotła.

Kotłownia sama przełączy się z pracy zimowej na letnią i odwrotnie. Uzupełnieniem systemu są elektronicznie sterowane pompy obiegów grzewczych, które samodzielnie dostosowują wydajność przepływu w instalacjach do chwilowych potrzeb. Regulator sterujący pracą kotłowni umożliwi dokonanie określonych nastaw pracy w zakresie uzyskiwanej temperatury wody w kotle, oraz temperatur w instalacji. Możliwe jest zaprogramowanie ochłodzenia nocnego, a także ochłodzenie w określone dni tygodnia oddzielnie dla każdego obiegu. Zabezpieczenie instalacji grzewczej naczyniem przeponowym f-my REFLEX oraz zaworem bezpieczeństwa na kotle.

Ciśnienie obliczeniowe instalacji centralnego ogrzewania

$P_o = 3,0 \text{ bar}$

Wstępne ciśnienie statyczne w naczyniu przeponowym

$P_{wst} = 1,15 \text{ bar}$

Ciśnienie próbne instalacji w kotłowni

$P_{pr} = 5,0 \text{ bar}$

Zawór bezpieczeństwa na kotle ustawiony na ciśnienie otwarcia

$P = 3,0 \text{ bar}$

Przewody i armatura

W pomieszczeniu kotłowni przewidziano przewody instalacyjne:

- centralne ogrzewanie, obiegi pompowe, rury bezpieczeństwa, rury odwodnień i odpowietrzeń – rury stalowe czarne, ze szwem, z usuniętym wypływem szwu, wg PN/H-74244
- instalacja wody zimnej uzupełniającej z rur stalowych, ocynkowanych (połączona z istn. instalacją uzupełniającą w budynku technicznym), wg PN- /H-74200

Armatura zaporowa, kulowa, do połączeń gwintowanych oraz kołnierзова, przeznaczona dla wody o temp. min. 100°C oraz ciśnienia roboczego min. 6,0 bar.

Wszystkie odwodnienia z instalacji oraz rury spustowe z zaworów bezpieczeństwa sprowadzić nad lejki ściekowe, spawane w kolektor odpływowy, wykonany z rury stalowej bez szwu.

Kolektor sprowadzić nad kratkę odpływową w pomieszczeniu istniejącego węzła cieplnego.

Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja przewodów

Przewody z rur stalowych czarnych, po oczyszczeniu z rdzy szczotkami drucianymi, pomalować dwukrotnie farbą podkładową, przeciwrdzewną. Kolorystyka przewodów dowolna z uwagą:

- kolor żółty zastrzeżony dla instalacji gazu ziemnego
- kolor zielony zastrzeżony dla instalacji biogazu (gazu wysypiskowego)

Wszystkie przewody c.o., rozdzielacze, przewody zimnej wody, należy zaizolować termicznie wg normy PN-B-02421 - lipiec 2000 (Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze).

Proponowana izolacja otulinami z pianki poliuretanowej typ Steinonorm 300 w płaszczu z folii niepalnej mocowanej taśmą elastyczną.

Podłączenie gazu ziemnego i biogazu (gazu wysypiskowego)

Pomieszczenie kotłowni wyposażone będzie w instalację gazu ziemnego i biogazu (gazu wysypiskowego) wg odrębnych opracowań. Kotłownia zużywać będzie:

- gaz ziemny o wartości opałowej 33.5 MJ/Nm³ i biogaz o wartości opałowej 17-18 MJ/Nm³
- chwilowy max. pobór gazu $G_{\text{gaz max}} = 32,32 \text{ m}^3/\text{h}$
- chwilowy min. pobór gazu: $G_{\text{gazu min}} = 22 \text{ m}^3/\text{h}$

Przewidywane roczne zużycie gazu: TGR = 91 000 Nm³/rok – 200 000 Nm³/rok

UWAGA:

W pomieszczeniu kotłowni należy zainstalować aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej f-my GAZEX

Odprowadzenie spalin i wentylacja kotłowni

Spaliny z kotła odprowadzane dwusciankowym kominem ze stali nierdzewnej $\varnothing$ 300 mm. Wysokość komina H = 5.33 m. Na czopuchu przewiduje się, dla ułatwienia montażu, element o nastawnej długości. Nawiew do kotłowni przewodem nawiewnym stalowym, "Z-owym" o wym. 500 x 400 mm.

Wywiew powietrza przez wywietrzak dachowy typ A/250 na podstawie dachowej typ BI/250.

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji technologicznej kotłowni gazowej do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. 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 przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji technologicznej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.1. Przewody

Przewidziano przewody instalacyjne:

- centralne ogrzewanie, obiegi pompowe, rury bezpieczeństwa, rury odwodnień i odpowietrzeń – rury stalowe czarne, ze szwem, z usuniętym wypływem szwu, wg PN/H-74244
- instalacja wody zimnej uzupełniającej z rur stalowych, ocynkowanych (połączona z istn. instalacji uzupełniającą w budynku technicznym), wg PN- /H-74200

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.2. Kocioł c.o., c.t. i c.w.

Dobrano jeden kocioł wodny, żeliwny, segmentowy, niskotemperaturowy typ Vitoplex 300 o mocy do 345 kW f-my VIESSMANN. Kocioł o niskim obciążeniu komory spalania z niską emisją zanieczyszczeń.

Sterowanie kotłownią regulatorem typ Vitotronic 100 f-my VIESSMANN.

Palnik dla kotła – dwugazowy - dla spalania biogazu oraz gazu ziemnego. Dobrano palnik typ marathon M 301 HT o mocy 75-600 kW f-my DREIZLER.

Palnik wyposażony w dwie niezależne ścieżki gazowe dla 2 rodzajów gazu.

Rodzaj paliwa przełączany ręcznie lub opcjonalnie. Przełączanie następuje automatycznie w przypadku spadku ciśnienia gazu wysypiskowego poniżej ustalonej wartości.

Jeżeli kaloryczność gazu wysypiskowego spadnie poniżej 17-18 MJ/m³, przewidziano układ wzbogacania tego gazu gazem GZ-50.

2.3. Pompy i armatura

Dobrano pompy: kotłową i mieszającą f-my GRUNDFOS.

Armatura zaporowa, kulowa, do połączeń gwintowanych oraz kołnierзова, przeznaczona dla wody o temp. min. 100°C oraz ciśnienia roboczego min.6,0 bar.

Wszystkie odwodnienia z instalacji oraz rury spustowe z zaworów bezpieczeństwa sprowadzić nad lejki ściekowe, spawane w kolektor odpływowy, wykonany z rury stalowej bez szwu.

Kolektor sprowadzić nad kratkę odpływową w pomieszczeniu istniejącego węzła cieplnego.

2.4. Instalacja odprowadzenia spalin i wentylacja kotłowni

Spaliny z kotła odprowadzane dwuściankowym kominem ze stali nierdzewnej $\varnothing$ 300 mm. Wysokość komina $H = 5.33$ m. Na czopuchu przewiduje się, dla ułatwienia montażu, element o nastawnej długości.

Nawiew do kotłowni przewodem nawiewnym stalowym, "Z-owym" o wym. 500 x 400 mm.

Wywiew powietrza przez wywietrzak dachowy typ A/250 na podstawie dachowej typ BI/250.

Wszystkie przewody spalinowe i wentylacji wywiewnej należy sprawdzić pod względem ich drożności i potwierdzić protokołem kominiarskim.

Wyposażenie kotłowni w 2 gaśnice o masie co najmniej 2 kg.

2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna

Przewody z rur stalowych czarnych, po oczyszczeniu z rdzy szczotkami drucianymi, pomalować dwukrotnie farbą podkładową, przeciwrdzewną. Kolorystyka przewodów dowolna z uwagą:

- kolor żółty zastrzeżony dla instalacji gazu ziemnego
- kolor zielony zastrzeżony dla instalacji biogazu (gazu wysypiskowego)

Wszystkie przewody c.o., rozdzielacze, przewody zimnej wody, należy zaizolować termicznie wg normy PN-B 02421 - lipiec 2000 (Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze). Proponowana izolacja otulinami z pianki poliuretanowej typ Steinonorm 300 w płaszczu z folii niepalnej mocowanej taśmą elastyczną.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2. Urządzenia

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie ich na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Palety powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie. Dopuszcza się transportowanie urządzeń luzem, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.3. Armatura

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

4.4. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów.

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym.

Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu.

5.2. Montaż urządzeń

Kocioł montowany na wzmocnionej posadzce. Odległość urządzenia od ścian określają wytyczne producenta. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania urządzenia,
- wykonanie otworów i osadzenie podstawy,
- podłączenie urządzeń z rurami przyłącznymi.

Urządzenie należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, urządzenia należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację urządzeń lub zniszczenie ich powłoki lakierniczej.

5.3. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń kołnierzowych i gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półsrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Zawory oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji.

Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

5.4. Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.

Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Próbie szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

5.5. Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Grubość wykonanej izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji technologicznej kotłowni powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji technologicznej kotłowni, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

7.1. Odbiory robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są te instalacje wentylacji, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

7.2. Odbiór częściowy

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

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

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

7.3. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego,
- przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego,
- przedstawiciel straży pożarnej.

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

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,

-zgodność wykonania z WTWiO

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi i dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń zastosowanych w inst.

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

7.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń;
- mb – dla rur;
- kpl. – dla zestawów;
- kg – dla materiałów masowych

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji. Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora). Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest odbiór końcowy robót wraz z ich obmiarem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody

II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – INSTALACJA GAZU ZIEMNEGO I BIOGAZU **(CPV 45333000-0, CPV 45333200-2, CPV 45333100-1)**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji gazu ziemnego i biogazu kontenerowej kotłowni dwu-gazowej, stanowiącej rezerwowe źródło ciepła dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody użytkowej w obiektach P.P.U.H. RADKOM.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowych instalacji gazu ziemnego i biogazu.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- badania i próby instalacji,
- wykonanie robót malarskich

1.3.1. Wewnętrzna instalacja gazu w budynku

Instalację gazu od wyjścia z punktu redukcyjnego wykonać z stalowych:

- gaz ziemny – rury stalowe, czarne, bez szwu
- biogaz – rury stalowe, ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej

Wewnętrzna instalacja gazu powinna być wykonana zgodnie z Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 12 kwietnia 2002 r. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami. Przy wykonywaniu instalacji gazowej, jej sprawdzeniu i eksploatacji należy się stosować do obowiązujących przepisów BHP i instrukcji obsługi urządzeń.

Przewody instalacji gazowej należy prowadzić w odległości 2 cm od ściany. W miejscach przejść przez przegrody konstrukcyjne przewody gazowe prowadzić bezwzględnie w tulejach ochronnych z rur stalowych o średnicy większej o 1 cm od przewodu gazowego i wystających po 3 cm z każdej strony przegrody.

Miejsca wolne uszczelnić szczelnikiem nie powodującym korozji rur. W miejscach przejść przez przegrody konstrukcyjne nie może być żadnych połączeń na przewodach gazowych. Przewody instalacji gazowej w stosunku do innych instalacji stanowiących wyposażenie kotłowni należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo użytkownika. Odległość między przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowych krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm. Przewody gazowe nie mogą być prowadzone przez kanały dymowe, spalinowe, wentylacyjne. Przewody gazowe mogą krzyżować się i mogą być prowadzone wzdłuż przewodów elektrycznych bez dodatkowych zabezpieczeń pod warunkiem, że będą umieszczone nad tymi przewodami. Po wykonaniu próby szczelności przewody gazowe z rur stalowych zabezpieczyć przed korozją.

Próby szczelności wykonać należy sprężonym powietrzem pod ciśnieniem:

- dla instalacji spawanej 100,00 kPa,
- dla instalacji z zastosowaniem połączeń gwintowanych 50,00kPa.

Czas trwania próby szczelności wynosi 30 minut, w tym okresie manometr kontrolny nie może wykazywać spadku ciśnienia. Z wykonania próby szczelności musi zostać sporządzony protokół stwierdzający prawidłowość wykonania instalacji gazowej. Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać sprawdzenia i odbioru wykonanej instalacji w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Sprawdzenie instalacji obejmuje kontrolę:

- zgodności wykonania z projektem budowlanym,
- jakości wykonania,
- szczelności przewodów.

Po przeprowadzonej próbie szczelności instalacji gazowej należy sporządzić protokół w obecności inwestora, wykonawcy i przedstawiciela dostawcy gazu.

1.3.2. Wytyczne montażu kotłów

Kocioł gazowy należy zamontować zgodnie z dokumentacją projektową i DTR producenta kotłów.

Przewody spalinowe, instalację wentylacyjną nawiewno-wywiewną wykonać w oparciu o projekt budowlany kotłowni gazowej.

Pomieszczenie kotłowni powinno mieć zapewnioną ciągłą wymianę powietrza, wystarczającą do spalania gazu oraz zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń szkodliwych dla człowieka, a także nie zakłócającą ciągu kominowego w przewodzie spalinowym.

Przed uruchomieniem kotła sprawdzić drożność wszystkich przewodów, a nawiew poddać próbie ciągu,

1.3.3. Roboty ziemne

Wykop pod odcinek ziemny instalacji gazowej wykonać o głębokości ok 0,80 m w stosunku do rzędnej terenu, oczyścić z korzeni, kamieni i innych twardych przedmiotów oraz wykonać podsypkę o grubości 5 cm z piasku.

Po zmontowaniu gazociągu wykonać również z piasku obsypkę i nadsypkę grubości 10 cm, a dalej wykop zasypać gruntem rodzimym, ubijając warstwami. Minimalne przykrycie gazociągu powinno wynosić 80 cm; 5 cm nad przewodem gazowym należy ułożyć miedziany drut sygnalizacyjny (umożliwia on elektroniczne wykrywanie przebiegu trasy gazociągu). Drut identyfikacyjny powinien być łączony przez lutowanie, a złącza zaizolowane. Natomiast 30 cm nad przewodem gazowym należy ułożyć taśmę ostrzegawczą żółtą, z folii PVC o szerokości 20 cm. Przy zagęszczaniu gruntu należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe zagęszczenie np. w rejonach odgałęzień.

1.3.4. Roboty montażowe instalacji gazu ziemnego prowadzonego w ziemi

Zmianę przebiegu trasy odcinka ziemnego instalacji gazu z uwagi na powstałą kolizję przedstawiono w części graficznej opracowania. Przewód gazowy przebudować należy na długości ok. 13 m od punktu **WG1** do punktu redukcyjnego PR-WEB-60M przeniesionego ze ściany budynku technicznego na ścianę kontenera. Instalację gazową między punktem **WG1**, a punktem redukcyjnym (odcinek ziemny) wykonać z rur polietylenowych do gazu dn 32 mm szeregu SDR 11, posiadających aprobatę techniczną. W odległości ok. 1.50 m przed punktem redukcyjnym wykonać przejście z rur PE na stal za pośrednictwem kształtki adaptacyjnej PE/stal. W punkcie redukcyjnym i kontenerze kotłowni instalację wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych za pomocą łączników i kształtek do rur stalowych oraz przez spawanie. Przewód stalowy prowadzony w gruncie należy szczelnie zaizolować taśmą z PE. Odcinek ziemny instalacji układać w wykopie liniowym wąsko przestrzennym na głębokości ok. 0,8 m na podsypce z piasku o grubości warstwy 5 cm . Dno wykopu należy oczyścić z korzeni, kamieni i innych twardych przedmiotów. Po zmontowaniu gazociągu wykonać z piasku obsypkę i nadsypkę grubości 10 cm, a dalej wykop zasypać gruntem rodzimym, ubijając warstwami; 5 cm nad przewodem gazowym należy ułożyć miedziany drut sygnalizacyjny (umożliwia on elektroniczne wykrywanie przebiegu trasy gazociągu). Drut identyfikacyjny powinien być łączony przez lutowanie, a złącza zaizolowane. Natomiast 30 cm nad przewodem gazowym należy ułożyć taśmę ostrzegawczą żółtą, z folii PVC o szerokości 20 cm.

Instalację gazową może wykonywać przedsiębiorstwo lub osoba prywatna posiadająca odpowiednie uprawnienia.

U W A G A

Wszystkie prace montażowe wykonać należy zgodnie z zaleceniami producentów rur, elektrokształtek i urządzeń do elektrogrzewania oraz WYTYCZNYMI REALIZACJI SIECI GAZOWYCH Z PE.

1.3.5. Roboty montażowe instalacji biogazu prowadzonego w ziemi

Odcinek ziemny instalacji układać w wykopie liniowym wąsko przestrzennym na głębokości ok. 0,9 m na podsypce z piasku o grubości warstwy 5 cm. Dno wykopu należy oczyścić z korzeni, kamieni i innych twardych przedmiotów. Po zmontowaniu gazociągu wykonać z piasku obsypkę i nadsypkę grubości 10 cm, a dalej wykop zasypać gruntem rodzimym, ubijając warstwami; 5 cm nad przewodem gazowym należy ułożyć miedziany drut sygnalizacyjny (umożliwia on elektroniczne wykrywanie przebiegu trasy gazociągu). Drut identyfikacyjny powinien być łączony przez lutowanie, a złącza zaizolowane. Natomiast 30 cm nad przewodem gazowym należy ułożyć taśmę ostrzegawczą żółtą, z folii PVC o szerokości 20 cm. Lokalizację przewodów pokazano w części graficznej opracowania. W węźle Gw1 w miejscu istniejącego kolana zamontować należy trójnik równoprzelotowy, a następnie wytyczoną trasą doprowadzić przewód do projektowanego kontenera. Instalacja biogazu odwadniana będzie do kanalizacji w istniejącej studzience odwadniającej wspólnie z instalacją do agregatów kogeneracyjnych. Wewnętrzna instalacja w kontenerze powinna być wykonana zgodnie z Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 12 kwietnia 2002 r. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami. Przy wykonywaniu instalacji gazowej, jej sprawdzeniu i eksploatacji należy się stosować do obowiązujących przepisów BHP i instrukcji obsługi urządzeń. Odcinek ziemny instalacji wykonać z rur PE DN 110. Przewody wewnętrznej instalacji gazowej na odcinku od wejścia do kontenera do odbiornika wykonać z rur stalowych kwasoodpornych łączonych przez spawanie. Przewody instalacji gazowej należy prowadzić w odległości 2 cm od ściany. Przewody instalacji gazowych krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm. Przewody gazowe nie mogą być prowadzone przez kanały dymowe, spalinowe, wentylacyjne. W pomieszczeniu sprężarkowni istniejący gazomierz przenieść na odcinek instalacji biogazu do agregatów prądotwórczych, natomiast na instalacji do świeczki i kotłowni kontenerowej zamontować gazomierz rotorowy CGR- 01 typoszereg "171" G100 w

1.3.6. Próby gazociągu

Po wybudowaniu odcinków ziemnych gazu ziemnego i biogazu należy przed próbą wytrzymałości i szczelności przedmuchać ruruciagi sprężonym powietrzem, a następnie poddać próbie pneumatycznej szczelności powietrzem lub gazem obojętnym pod ciśnieniem 0,75 MPa przez 1h, zgodnie z Dz.U. z 2001 r. nr 97, poz. 1055, w obecności inwestora i wykonawcy. Diagramy i protokoły z przebiegu prób ciśnieniowych załączyć należy do dokumentacji powykonawczej. Na szkic powykonawczy oraz jeden z egzemplarzy projektu nanieść połączenia określone w Dziennych Kartach Kontrolnych z ich numeracją i pomiarami, oraz wszelkie zmiany w PT.

Tak skompletowany egzemplarz stanowić będzie część dokumentacji powykonawczo-odbiorowej.

Część dokumentacji powykonawczo-odbiorowej stanowi również sytuacyjno-wysokościowa inwentaryzacja geodezyjna oraz Dienne Karty Kontrolne, które wypełniać należy w trakcie budowy. Inwentaryzacja geodezyjna musi zawierać współrzędne geodezyjne wszystkich załamań oraz rzędne wysokościowe.

1.3.7. Uwagi końcowe

Całość prac montażowych wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, oraz przepisami BHP.

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji gazu do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. 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 przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji gazu mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.1. Przewody

Przyłącza gazu sytuowane w ziemi wykonane z rur PE łączonych przez zgrzewanie. Instalacja gazu wewnętrzna wykonana będzie z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawaniem oraz rur stalowych ze stali nierdzewnej, kwasoodpornych.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.2. Prowadzenie przewodów instalacji gazowych

1. Instalacja gazowa w budynku powinna zapewnić doprowadzenie paliwa gazowego w ilości odpowiadającej potrzebom użytkowym oraz odpowiednią wartością ciśnienia, zależną od rodzaju gazu zastosowanego do zasilania budynku, określoną Polskimi Normami.
2. Instalacja gazowa, przyłączona do sieci gazowej wykonanej z rur stalowych, powinna być zabezpieczona przed wpływem prądów błędzących.
3. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.
4. Poziome odcinki inst. gazu powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych, szczególnie przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących.
5. Przewody wewnętrznej instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm.
6. Przewody instalacji gazowej należy prowadzić na powierzchni ścian
7. Przewody stalowe, po wykonaniu próby szczelności, winny być zabezpieczone przed korozją

2.3. Armatura odcinająca

1. Armatura odcinająca musi być instalowana przed każdym urządzeniem gazowym i gazomierzem oraz w miejscach oddzielających poszczególne odcinki instalacji gazowej.
2. Elementami odcinającymi są kurki gazowe stożkowe bezdławikowe lub kurki sferyczne
3. Wszystkie dopuszczone do stosowania w instalacjach gazowych zawory i kurki muszą mieć znak bezpieczeństwa B, a także na korpusie zaworu podane:
 - nazwę producenta,
 - średnicę nominalną
 - ciśnienie nominalne lub maksymalne ciśnienie pracy

2.4. Lokalizacja kurka głównego

1. Kurek główny powinien być zainstalowany na zewnątrz budynku, w wentylowanej szafie przy ścianie, we wnęce ściennej lub w odległości nie przekraczającej 5m od zasilanego budynku, w miejscu łatwo dostępnym i zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi, uszkodzeniami mechanicznymi i dostępem osób niepowołanych.
2. Odległość kurka głównego od poziomu terenu oraz najbliższej krawędzi, okna, drzwi lub innego otworu w budynku powinna wynosić co najmniej 0,5m.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2. Armatura

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą przez spawanie (roboty wewnętrzne). Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów. Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur i założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym i wykonanie połączeń.

Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odwodnienie ciągu. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o $6 \div 8$ mm od grubości ściany lub stropu.

5.2. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu i nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Zawory należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

5.3. Próby szczelności instalacji pracującej przy niskim ciśnieniu gazu

1. Próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić powietrzem lub innym gazem obojętnym o ciśnieniu 50 kPa, po uprzednim odcięciu instalacji gazowej przepalnikowej.
2. Próba szczelności polega na napełnianiu przewodów powietrzem o w/w ciśnieniu i obserwacji spadku ciśnienia po wyrównaniu się temperatury i wskazań gazomierza.
3. Włączony manometr rtęciowy nie powinien wykazać w czasie 30 min spadku ciśnienia.
4. Dopuszczalne jest stosowanie innego typu urządzenia pomiarowego, pod warunkiem, że ma ono aktualne świadectwo legalizacji i wymagana dokładność pomiaru.
5. Jeżeli trzykrotna próba da wynik ujemny, należy wykonać instalację na nowo.
6. Z każdej próby szczelności należy sporządzić protokół.

Uwaga! *Zabrania się sprawdzania szczelności inst.gazu przez napełnianie jej wodą lub cieczami.*

5.4. Odbiór instalacji gazowej

1. Odbiór instalacji gazowej polega na sprawdzeniu:

a) zgodności wykonania instalacji:

- z projektem technicznym i ewentualnymi zmianami wprowadzonymi do tego projektu,
- zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej

b) atestów (aprobata technicznych, certyfikatów, deklaracji zgodności) i innych dokumentów, których przedstawienie ciąży na dostawcy urządzeń i materiałów.

c) protokół wykonania prób i badań:

- protokół(ły) prób szczelności instalacji gazowej (ewentualnie poszczególnych jej części),
- protokół z odpowietrzenia i napełnienia gazem sieci i instalacji,
- protokół z badań urządzeń i zespołów stanowiących część urządzeń gazowych zasilanych prądem elektrycznym o napięciu wyższym niż bezpieczne,
- protokół ze sprawdzenia działania urządzeń zabezpieczających i regulacyjnych.

2. Z odbioru instalacji gazowej należy sporządzić odrębny protokół.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji gazu, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

7.1. Odbiory robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są te instalacje, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

7.2. Odbiór częściowy

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

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

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

7.3. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego,
- przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego,
- przedstawiciel straży pożarnej.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- zgodność wykonania z WTWiO

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadczenia jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi i dokumentację techniczno ruchową urządzeń zastosowanych w instalacjach

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów.

Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

7.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń;
- mb – dla rur;
- kpl. – dla zestawów;
- kg – dla materiałów masowych

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji. Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora). Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest odbiór końcowy robót wraz z ich obmiarem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji gazowych” (Dz. U. 75/2002 poz.690)
- PN-90/A-55529 „Urządzenia grzejne gazowe dla zakładów zbiorowego żywienia. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-89/M-02650 „Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury”.
- PN-83/H-02651 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura i rurociągi. Średnice nominalne”
- PN-80/H-74219 „Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania”.
- PN-M-34511:1994 „Gazociągi i instalacje gazownicze”
- PN-83/M-54831 „Gazomierze. Podział, oznaczenia, nazwy i określenia”
- PN-92/M-54832/01-02 „Gazomierze. Ogólne wymagania i badania”
- PN-86/M-75198 „Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Wymagania i badania”
- PN-88/M-75199 „Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Kurki stożkowe”
- BN-80/8975-02.02 „Znakowanie gazociągów ułożonych w ziemi”
- BN-81/8976-47 „Gazociągi ułożone w ziemi. Wymagania i badania”
- BN-82/8976-50 „Przejścia gazociągów przez przegrody budowlane. Wymagania i badania”

III. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA PRZEŁOŻENIA WODOCIĄGU ZEWNĘTRZNEGO (CPV 45232150-8)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przełożenia wodociągu zewnętrznego kolidującego z kontenerową kotłownią dwu-gazową (gaz ziemny + biogaz), stanowiącą rezerwowe źródło ciepła dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody użytkowej w obiektach P.P.U.H. RADKOM.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

1.3. Zakres i opis robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowego przyłącza wodociągowego.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- roboty ziemne
- montaż rurociągów,
- montaż armatury
- próby i odbiory przyłącza wodociągowego

1.3.1. Opis przełożenia wodociągu zewnętrznego

Zakładowa sieć wodociągowa w układzie pierścieniowym zaopatruje w wodę obiekty biurowo-administracyjne, techniczne i produkcyjne oraz sieć hydrantów przeciwpożarowych.

Przewód wodociągowy PCV DN 110 mm kolidujący z projektowaną kotłownią kontenerową przebiegający wzdłuż budynku technicznego należy przebudować na odcinku **W1- W2**.

W tym celu w węźle **W0'** (istniejący trójnik) zaślepić należy odgałęzienie trójnika, a w węźle **W0"** zdemontować kolano. Odcinek przewodu wodociągowego między tymi węzłami długości L = 13.80 m wyłączyć w sposób trwały z użytkowania.

Na przewodzie wodociągowym poza zasięgiem kabli energetycznych w węźle **W1** wstawić trójnik żeliwny równoprzelotowy 100/100/100. Na przelocie za trójnikiem w kierunku hydrantu zamontować zasuwę odcinającą, w na odgałęzieniu włączyć przebudowywany przewód wodociągowy, który należy połączyć z istniejącym wodociągiem w węźle **W2** (poza zasięgiem kabli energetycznych).

Na odcinku **W1 - W2** o długości L = 16.40 m zmianę kierunku trasy wykonać w punkcie Zw1 za pośrednictwem kolana 90°. Trójnik i poziome zmiany kierunku zabezpieczyć blokami oporowymi (typ I D) wykonanymi zgodnie z Instrukcją montażową producenta rur i BN-81/9192-05. W celu ułatwienia i usprawnienia eksploatacji odgałęzienia, bloki oporowe i uzbrojenie podziemne powinny być oznaczone tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z normą PN – 62 / B – 09700 – „ Tablice orientacyjne do oznaczania na przewodach wodociągowych”.

Roboty ziemne i montażowe

Trasę przebudowywanego przewodu wodociągowego wytyczyć wg planu sytuacyjno-wysokościowego.

Na trasie należy ustalić i oznakować skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym i projektowanym lecz wcześniej wykonanym uzbrojeniem podziemnym. Rozmieszczenie uzbrojenia pokazano w części graficznej opracowania. Projektowana trasa przewodu wodociągowego powinna być w terenie trwale i widocznie oznaczona oraz zabezpieczona. Zagłębienie projektowanego wodociągu ok. 1,70 m p.p.t. Trasę wodociągu oznaczyć taśmą sygnalizacyjno-ostrzegawczą. Roboty montażowe wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych". Wymagania techniczne COBRTI INSTAL" zalecane do stosowania przez Min. Infrastruktury. Z uwagi na istniejące i projektowane uzbrojenie oraz możliwość występowania uzbrojenia nie wykazanego na mapach wykopy pod projektowany wodociąg zaleca się wykonywać ręcznie zachowując szczególną ostrożność w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem.

Dla potrzeb budowy przewodu wodociągu stosować wykopy ciągle wąsko-przestrzenne o ścianach pionowych

odeskowanych. Szerokość wykopu w świetle jego budowy powinna być dostosowana do średnicy układanych przewodów i wynosić $0,8 + \text{średnica rury}$. Wszystkie napotkane przewody podziemne zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Generalna zasada przy wykonaniu wykopu jest taka, aby przy głęb. >1 m, niezależnie od rodzaju gruntu i warunków wodnych, wykop posiadał pionowe ściany odeskowane i rozparte.

Dno wykopu powinno być pozbawione kamieni i grud. Dno wykopu wyprofilować podsypką piaskową do projektowanych rzędnych. Urobek z wykopu składować w odległości około 1,0 m od krawędzi wykopu. W trakcie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuścić do naruszenia (rozluźnienie, rozmoczenie, zamarznięcie) rodzimego podłoża w dnie wykopu. Grunty naruszone należy usunąć z dna wykopu zastępując je wykonaniem podłoża wzmocnionego w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grub. (po zagęszczeniu) co najmniej 20 cm. Ten sam rodzaj podłoża należy wykonać w sytuacji kiedy doszło do przegłębienia dna wykopu. Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu. Przewód po ułożeniu winien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej $\frac{1}{4}$ swego obwodu. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku rurociągu. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas obsypywania i zagęszczania. Niedopuszczalne jest spuszczenie mas ziemi bezpośrednio na rurę. Dla zapewnienia całkowitej stabilizacji konieczne jest zadbanie o to, aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą. Po wykonaniu obsypki należy dopiero przystąpić do wypełniania pozostałego wykopu. Zasyпка powinna być wykonana z takiego materiału i w taki sposób, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem. Do wypełnienia wykopu można użyć materiału rodzimego. Wierzchnia warstwa wykopu, o grub. warstwy ok. 40 cm, w postaci humusu do wywiezienia. Podczas zasypywania wykopu kolejne warstwy, o wys. max. 50 cm, zagęszczać mechanicznie. Roboty przy budowie wodociągu należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Próba szczelności, dezynfekcja i płukanie wodociągu

Przed włączeniem projektowanego przewodu do czynnej istniejącej sieci wodociągowej należy przeprowadzić próbę hydrauliczną na ciśnienie 1 MPa zgodnie z normą PN-B-10725. Przewody poddawane próbie nie mogą mieć zamontowanego uzbrojenia. Po dokonanej próbie ciśnieniowej i zasypaniu wykopów przeprowadzić dezynfekcję przewodu wodociągowego roztworem podchlorynu sodu w ilości 250 mg/l. Tak wypełniony rurociąg należy pozostawić na okres 48 h, po czym przepłukać go czystą wodą z prędkością ≥ 1 m/s pod nadzorem eksploatatora sieci wodociągowej. Wodę po płukaniu należy odprowadzić do istniejącej kanalizacji deszczowej.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do przebudowy przyłącza wodociągowego powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

2.2. Rury przewodowe

Do wykonania przyłącza wodociągowego stosuje się rury ciśnieniowe PCV oraz kształtki żeliwne kielichowe.

2.3. Beton

Beton hydrotechniczny klasy B15, B20, B25 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

2.4. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501.

2.5. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11111.

2.6. Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą przepływ wody należy stosować: zasuwę żeliwne klinowe owalne kołnierzone z miękkim doszczelnieniem z obudową wg PN-83/M-74024.

2.7. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować: -złącza kielichowo-kołnierzone żeliwne lub PE

2.8. Składowanie materiałów

2.8.1 Rury przewodowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami oraz spełnienie warunków BHP.

Ponadto rury należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m.

2.8.2. Armatura przemysłowa (zasuw, nasuwki, kompensatory)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.8.3. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.8.4. Cement

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,

3.2. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźcową do 10 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³.

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.

4. TRANSPORT

4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2. Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.3. Transport skrzynek ulicznych

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.4. Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują: segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki, obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.5. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.6. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi Kontraktu. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki: górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren; powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu; w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.1.1. Prace rozbiórkowe

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa wyłączenia (montażowego) resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub nakazane przez Inżyniera Kontraktu.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inżyniera Kontraktu. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na wysypisko miejskie. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem wyłączenia Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

5.2. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu podanym w p. 5.1.1. Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwieść na szerokości wykopu.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału. Metoda wykonywania wykopów ręcznie z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera Kontraktu. Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać z warstwy piasku o grubości, zgodnej z dokumentacją projektową.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%. Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić: w strefie o $h_z = 1,0$ m, $h_n = 1,4$ m

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie. Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

5.4.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury stalowe ocynkowane na kształtki gwintowane

- kształtki żeliwne poprzez kielichy lub nasuwki uszczelnione uszczelkami gumowymi dostarczonymi w komplecie przez producenta rur

- kształtki żeliwne kołnierzone przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki.

5.4.3. Wytyczne wykonania bloków oporowych

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek. Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B15. Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej

- do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

5.4.4. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwę) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),

- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

5.4.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla przewodów z rur PE - 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ew. innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć 2cm
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć ± 5 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- rozbiórka starych przewodów w m
- rozbiórka nawierzchni w m²

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

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 (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych,
- wykonanie wykopu w gruncie III - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie badań bakteriologicznych,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiar i badania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-86/H-74374	Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
PN-83/M-74024/00	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania
PN-85/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
PN-89/M-74091	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
PN-EN 12201	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE)
ZAT/97-01-001	Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.

10.2. Inne dokumenty

- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne