

Biuro Usług Projektowych i Nadzoru Techn.
J. Bartoszek – Dobranowska
43-450 Ustroń, ul. Myśliwska 3

TEMAT:

**SIEĆ CIEPLNA NA TERENIE
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W USTRONIU**

**FAZA PROJEKTU: SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT**

AUTOR: *mgr inż. Jan PAWNUK*

INWESTOR: **MIASTO USTRÓŃ**

Ustroń, wrzesień 2015

SPIS TREŚCI

1. Ogólna specyfikacja techniczna ST-O.
2. Szczegółowa specyfikacja techniczna SST.
Budowa sieci ciepłej. Roboty instalacyjno – montażowe i budowlane

OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-O

1. WYMAGANIA OGÓLNE

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest budowa sieci ciepłej na terenie oczyszczalni ścieków w Ustroniu.

1.2 Zakres stosowania 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 specyfikacją techniczną

Wymagania Ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z Szczegółową Specyfikacją Technicznymi ST-1: Budowa sieci ciepłej. Roboty instalacyjno- montażowe i budowlane

Podczas wykonywania w/w robót należy stosować się do wymienionych w punkcie 7 szczegółowej specyfikacji norm krajowych. Normy te winny być traktowane jako integralna część specyfikacji. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych zamówieniem i stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi innymi wymaganiami zawartymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

1.4. Informacja o terenie budowy

Terenem budowy jest oczyszczalnia ścieków w ustroniu przy ul. Sportowej.

1.5. Organizacja robót, przekazanie terenu budowy

- * Przed rozpoczęciem robót teren budowy należy protokolarnie przekazać wykonawcy w obecności przedstawicieli właściciela /użytkownika terenu oraz gestorów sieci uzbrojenia podziemnego terenu.
- * Wykonawca na własny koszt przygotowuje zaplecze budowy.
- * Kierownik budowy/robót wykona szkolenia stanowiskowe ze szczegółowym omówieniem zakresu robót objętych projektem.
- * Przed przystąpieniem do robót podstawowych należy wykonać prace towarzyszące: wytyczenie trasy sieci, wyznaczenie placu budowy i dojścia oraz jego zabezpieczenie, przygotowanie miejsca składowania materiałów i prowadzenia robót, zorganizować odpowiednią organizację ruchu drogowego i pieszego oraz zabezpieczenia robót.
- * Po zakończeniu robót podstawowych należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą i dokumentację powykonawczą dotyczącą technologii sieci.

1.6. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

1.7. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania realizacji robót Wykonawca stosować będzie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz unikać będzie uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznych innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn. Stosując się do tych wymogów będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację ewentualnych warsztatów, składowisk i dróg dojazdowych;
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed możliwością powstania pożaru.

1.8. Warunki bezpieczeństwa i ochrona przeciwpożarowa na budowie

- * Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

- * Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt p. pożarowy.
- * Materiały łatwopalne składowane będą w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
- * Wykonawca zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odzież wymaganą dla personelu zatrudnionego przy wykonywaniu robót.

1.9. Nazwy i kody: grup robót, klasy robót i kategorii robót

Wspólny Słownik Zamówień (CPV)– jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych tworzonym na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia 2151/2003 stosowanie kodów CPV do określania przedmiotu zamówienia przez Zamawiających z ówczesnych Państw Członkowskich UE stało się obowiązkowe z dniem 20 grudnia 2003 r.

Grupy, klasy i kategorie robót – należy przez to rozumieć grupy, klasy i kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (DZ.Urz. L 340 z 16.12.2002r. z późn. zm.

Poziom	CPV	Opis
Dział	45000000-7	Roboty budowlane
Grupa	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
Klasa	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
Kategoria	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
Kategoria	45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby
Kategoria	45113000-2	Roboty na placu budowy
Grupa	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasa	45220000-5	Roboty inżynieryjne i budowlane
Kategoria	45223000-6	Konstrukcje
Klasa	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
Kategoria	45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
Kategoria	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
Kategoria	45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
Kategoria	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
Kategoria	45236000-0	Wyrównanie terenu
Grupa	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
Klasa	45320000-6	Roboty izolacyjne
Kategoria	45321000-3	Izolacja cieplna
Grupa	45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
Klasa	45410000-4	Tynkowanie

1.10. Określenia podstawowe

- * **Certyfikat zgodności** – jest to dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.
- * **Dokumentacja projektowa** – składa się z projektu budowlanego, przedmiaru robót i informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- * **Dokumentacja powykonawcza** -dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami w projekcie wykonawczym, dokonanymi w trakcie wykonywania robót .
- * **Grupy, klasy i kategorie robót** – należy przez to rozumieć grupy, klasy i kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (DZ.Urz. L 340 z 16.12.2002r. z późn. zm.
- * **Inspektor nadzoru budowlanego** – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, jak również przy odbiorach końcowych.
- * **Obmiar robót** – pomiar wykonanych robót budowlanych dokonywany w celu weryfikacji ich ilości w przypadku zmiany parametrów przyjętych w przedmiarze robót, albo obliczenia wartości robót dodatkowych nie objętych przedmiarem.
- * **Odbiór częściowy robót budowlanych** – nieformalna nazwa odbioru robót ulegających zakryciu i zanikających, a także dokonywania prób i sprawdzeń instalacji, urządzeń technicznych i przewodów kominowych.
- * **Odbiór końcowy** – formalna nazwa czynności polegających na protokolarnym przyjęciu (odbiorze) od wykonawcy wykonanych robót przez osobę lub grupę osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych, wyznaczona przez Inwestora , ale nie będąca inspektorem nadzoru inwestorskiego na tej budowie. Odbioru dokonuje się po zgłoszeniu przez kierownika budowy faktu zakończenia robót budowlanych, łącznie z zagospodarowaniem i uporządkowaniem terenu budowy oraz po przygotowaniu przez niego dokumentacji powykonawczej.
- * **Przedmiar robót** – to zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.
- * **Roboty podstawowe** – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.
- * **Wyrób budowlany** – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o wyrobach budowlanych, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzony do obrotu jak wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym całość użytkową.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST

Budowa sieci ciepłej

1. WYMAGANIA OGÓLNE

1.1 Przedmiot i zakres Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Niniejsze opracowanie zawiera szczegółową specyfikację techniczną dla budowy sieci ciepłej z przyłączami do czterech budynków oczyszczalni ścieków w Ustroniu zgodnie z projektem budowlanym - wykonawczym.

Przedmiotem niniejszej części specyfikacji (SST) są wymagania techniczne dotyczące stosowanych materiałów, w szczególności materiałów preizolowanych oraz wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych objętych opracowaną dokumentacją projektową stanowiącą dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

1.2 Szczegółowy zakres zamierzenia budowlanego.

Szczegółowy zakres zamierzenia budowlanego obejmuje budowę preizolowanej sieci ciepłej z przyłączami do następujących budynków technologicznych oczyszczalni: pompowni, budynku krat, podgrzewu osadu i odwadniania osadu.

W ramach przedsięwzięcia należy również wykonać następujące prace:

- a) demontaż łupin istniejącego kanału ciepłowniczego i starych rurociągów sieci ciepłej z elementami podpór na długości ok. 145 m
 - b) likwidację dwóch komór na sieci ciepłowniczej polegającą na zdjęciu płyt przykrycia i zasypaniu piaskiem i gruntem rodzimym z wykopów,
 - c) demontaż starej sieci preizolowanej 2*DN32 na długości 32 m
 - d) budowę nowej sieci ciepłej z rur preizolowanych o średnicy rur przewodowych 2*DN80/160- DN32/110 o łącznej długości ok. 287 m.
 - e) budowę studzienki z kręgu betonowego Ø1000 do obsługi odpowietrzenia preizolowanego
 - f) roboty instalacyjne w kotłowni i zasilanych budynkach polegające na połączeniu rurociągów nowej sieci preizolowanej z istniejącymi wewnętrznymi CO.
 - g) zamurowanie nieczynnych wlotów do kanału sieci ciepłowniczej do budynków i zabudowanie pierścieni uszczelniających na przejściu rur preizolowanych przez ściany do budynków.
7. zabezpieczenie skrzyżowań zaprojektowanej sieci z innym uzbrojeniem podziemnym terenu: gazociągami, kanalizacją teletechniczną, kablami energetycznymi nN i sN, wodociągami i kanalizacją. Miejsca skrzyżowań należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi normami jak podano w PW.

8. odtworzenie nawierzchni terenu placu budowy: chodników, jezdni dróg, trawników,

9. odwóz na wysypisko nadmiaru ziemi z wykopów i zdemontowanych elementów kanału w celu ich właściwej utylizacji

Szczegółowy zakres robót powinien być zgodny z opracowaną dokumentacją projektową.

1.3. Określenia podstawowe użyte w SST.

1. Sieć ciepłownicza

Układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (armatura odcinająca i regulacyjna, urządzenia kontrolno-pomiarowe, odpowietrzenia, odwodnienia, studzienki, kompensatory, drenaże, konstrukcje nośne sieci nadziemnych, itp.).

2. Preizolowana sieć ciepłownicza

Układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (j.w.) zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.

3. Preizolowana, podziemna sieć ciepłownicza

Układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie - bez kanałów i jakichkolwiek obudów.

4. Rura preizolowana - preizolowany zespół rurowy

Prefabrykat składający się z rury przewodowej (jednej lub więcej niż jednej), materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami, kształtkami i elementami preizolowanymi. W niejszej specyfikacji jako rury preizolowane stosowane są rury preizolowane o konstrukcji zespolonej - związanej w których rura przewodowa związana jest materiałem izolacyjnym z rurą osłonową (materiał izolacyjny zespolony jest z rurami przewodową i osłonową).

5. Preizolowana kształtka - preizolowany łuk, preizolowane odgałęzienie itp Prefabrykat składający się z kształtki z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami i elementami preizolowanymi.

6. Preizolowany element

Prefabrykat składający się z zaworu, kompensatora czy innego urządzenia, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi elementami preizolowanymi.

7. Rura przewodowa

Rura wewnętrzna rury lub kształtki preizolowanej, przez którą ma przepływać czynnik grzejny.

8. Rura osłonowa

Rura zewnętrzna rury preizolowanej, chroniąca izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.

9. Płaszcz osłonowy

Płaszcz zewnętrzny kształtki lub elementu preizolowanego, chroniący izolację cieplną i kształtkę lub element przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.

10. Izolacja cieplna

Materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej może być jednorodny lub wielowarstwowy -różnorodny materiałowo i konstrukcyjnie (wlewany albo w postaci otulin, mat lub kształtek) Jako materiał izolacyjny można stosować: sztywną i półsztywną piankę poliuretanową PUR (komponenty pianki wlewane są do przestrzeni pomiędzy rurę przewodową i rurę lub płaszcz osłonowy), piankę z poliuretanu (PUR) (otuliny, kształtki), piankę z polietylenu (PE) (otuliny, kształtki), materiały włókniste (maty z wełny mineralnej skalnej i szklanej).

11. Pianka poliuretanowa PUR

Pianka, posiadająca głównie strukturę komórek zamkniętych, będąca produktem chemicznej reakcji odpowiednich związków.

12. Pianka polietylenowa PE

Spieniony polietylen, posiadający głównie strukturę komórek zamkniętych, w postaci mat.

13. Zespół złącza

Kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych.

14. Osłona zespołu złącza

Element rurowy (mufa), łączący dwie rury osłonowe w zespole złącza.

15. Kompensator

Urządzenie lub element, który można stosować do kompensacji wydłużeń sieci preizolowanych, np. kompensatory typu mieszkowego, element - L-, Z- i U-kształtowy.

16. Poduszka kompensacyjna

Płyta wykonana z pianki poliuretanowej (PUR), pianki polietylenowej (PE), wełny szklanej, j lub innych materiałów spełniających wymagania w tym zakresie (np. warstwa piasku).

17. Podpora stała

Konstrukcja służąca do przeniesienia obciążeń osiowych z rury przewodowej do gruntu lub na konstrukcję nośną, bez przemieszczenia rury w tym punkcie.

18. System alarmowy

Instalacja elektryczna do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych.

19. Temperatura ciągła

Temperatura nośnika ciepła przy której sieć ciepłownicza w okresie eksploatacji może pracować w sposób ciągły w czasie nieograniczonym albo w czasie ograniczonym; wartość temperatury ciągłej i długość ewentualnego czasu ograniczonego powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.

20. Temperatura szczytowa

Najwyższa temperatura nośnika ciepła przy której w okresie eksploatacji, sieć ciepłownicza może okresowo pracować przez określony czas; wartość temperatury szczytowej i maksymalna, określona długość czasu okresowej pracy powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.

21. Ciśnienie robocze wodnej sieci ciepłowniczej Maksymalne ciśnienie ruchu w rurociągu zasilającym.

22. Ciśnienie próbne sieci ciepłowniczej

Ciśnienie, któremu poddaje się rurociągi ciepłownicze, w czasie badania szczelności.

23. Odbiór techniczny częściowy sieci ciepłowniczej

Odbiór elementów i robót, które mają być zakryte przed całkowitym zakończeniem montażu lub odbiór całkowicie wykonanego odcinka sieci ciepłowniczej.

24. Odbiór techniczny końcowy sieci ciepłowniczej

Odbiór sieci ciepłowniczej po wykonaniu odbiorów technicznych częściowych oraz po ruchu próbnym.

25. Źródło ciepła

Elektrociepłownia, ciepłownia, kotłownia lub grupowy węzeł ciepłowniczy.

26. Odbiorca ciepła

Węzeł ciepłowniczy zasilający instalację w ciepło lub rozdzielacze tej instalacji, w przypadku gdy parametry sieci są równe parametrom instalacji.

2. SPECYFIKACJA WYMAGAŃ TECHNICZNYCH DLA MATERIAŁÓW

Materiały stosowane do wykonania projektowanej sieci preizolowanej to:

- a) rury preizolowane proste pojedyncze w odcinkach 12m z drutami instalacji alarmowej impulsowej,
- b) kształtki i elementy preizolowane z drutami instalacji alarmowej do wykonania załomów sieci i odgałęzienia: kolana, trójniki prostopadłe, redukcje, armatura odpowietrzająca.
- c) mufy termokurczliwe usieciowane radiacyjnie z akcesoriami: składnikami pianki PUR wylewanej do muf, korkami zgrzewane
- d) nasadki termokurczliwe, pierścienie gumowe dla wykonania przejść przez ściany budynków i zakończenia preizolacji.
- e) poduszki dla wykonania strefy kompensacji
- f) taśma ostrzegawcza dla oznakowania ciepłociągu
- g) elementy i akcesoria instalacji alarmowej;
- h) piasek do wykonania podsypki i zasypki rur w wykopie,
- i) krąg betonowy, płyta przykrycia i wąż żeliwny do wykonania studzienki odpowietrzającej
- j) materiały dla odtworzenia nawierzchni: trawników, chodników, jezdni dróg i parkingów z kostki brukowej lub asfaltowych;

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. Projektowana sieć o parametrach nominalnych 110/70°C i ciśnieniu roboczym maksymalnym PN 16bar zostanie wykonana w zakresie średnic rur przewodowych od DN80 do DN32 z rur i kształtek preizolowanych spełniających wymogi norm **EN-PN-253:2003 ze**

Wymagania wytrzymałościowe, skład chemiczny, wymiary oraz grubość ścianek rury zewnętrznej muszą być zgodne z warunkami technicznymi normy PN-EN253 punkt 4.3 i 5.2. Na życzenie zakupującego dostawca powinien przedstawić wyniki badań zgodnych z załącznikiem D tabela D2 normy EN253. Dostawca musi zagwarantować, że sposób produkcji rury zewnętrznej umożliwi uzyskanie (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej. Minimalna przyczepność 50 Nm/m na minimum 75% obwodu rury.. Znakowanie rur zewnętrznych HDPE musi być zgodne z wymaganiami punktu 6.3. normy PN-EN253. Grubość ścianek rury HDPE oraz tolerancje dla rur preizolowanych produkowanych w sposób tradycyjny (wtrysk pianki do przestrzeni pomiędzy rurą stalową a zewnętrzną rurą HDPE) muszą być zgodne z punktem 4.3.2.2. i 4.3.2.3. normy PN-EN253.

Zmiana długości rury osłonowej po zakończeniu procesu napełniania pianką nie powinna być większa niż 3%. Producent rur osłonowych powinien dostarczyć atesty jakościowe.

2.6. Jako materiał izolacyjny musi być stosowana sztywna pianka poliuretanowa, która musi spełniać wszystkie wymogi normy PN-EN253 określone w punkcie 4.4 oraz 5.3. Pianka izolacyjna PUR powinna mieć jednolitą drobnokomórkową strukturę i następujące własności:

- średnia gęstość na całej długości rury 80 kg/m³
- minimalna gęstość rdzenia - 60 kg/m³
- minimalna ilość zamkniętych komórek 88%
- chłonność wody po 90 min gotowania -max 10%
- wytrzymałość na ściskanie - min.0,3 MPa
- żywotność min. 30 lat przy stałej temperaturze 148°C
- dopuszczalne jest krótkotrwałe przekroczenie temperatury do 140° C

-Współczynnik przewodzenia ciepła λ nie powinien przekraczać 0,027 W/mK w temperaturze +50°C

Dostawca na życzenie zakupującego powinien przedstawić wyniki obliczeń żywotności oferowanej pianki oraz wyniki badań zgodnych z załącznikiem A. B i C normy PN-EN253 i ISO 8497. Dla wszystkich elementów systemu dopuszcza się tylko systemy surowcowe bazujące na cyklopentanie. Nie dopuszcza się stosowanie jako czynnika spieniającego freonów twardych, miękkich, CO₂ i jego mieszanin.

2.7. Złącza dla izolacji spawów powinny odpowiadać normie EN-PN 489.

System złącz musi umożliwiać kontrole szczelności złącza za pomocą powietrza o ciśnieniu min. 0,2 bar. Izolowanie złącz musi być wykonywane wyłącznie za pomocą pianki PUR dostarczanej (konfekcjonowanej) w opakowaniach zawierających niezbędną jej ilość potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza. Pianka do złącz musi spełniać wymagania określone dla rur preizolowanych. Na życzenie Zamawiającego dostawca musi przedstawić pozytywne wyniki badań złącza (zgodne z PN-EN 489) wykonane przez niezależną instytucję. W przedmiotowym projekcie sieci cieplnej należy stosować mufy termokurczliwe usieciowane radiacyjnie, z fabrycznie naniesionym lepiszczem izobutylowym, zabezpieczone folią PE

Nie dopuszcza się stosowania złącz mufowych nasuwkowych z PE nietermokurczliwego.

2.8 Armatura w węzłach

a) armatura odcinająca odpowietrzająca:

- zawory kulowe do wspawania; T 150°C, i min. PN I ,6MPa,

2.9 Konstrukcje studzienek zaworowych

Stosować prefabrykowane elementy : betonowe kręgi i pokrywy z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8. mrozoodpornego które spełniają wymagania normy PN-EN 206-1:2003 (PN-B-10729 i PN-EN 1917).

Bloczki betonowe wg PN-EN 771-3:2005

2.10 Składniki mieszanki betonowej B20 i B25

Cement

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych tj. portlandzkich CHM I, CEM II i hutniczych C F M HI zgodnych z PN-EN197-1/2:2002

Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-FN 12620:2004 i PN-B-06714 i powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Do betonu należy stosować kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu i wymiarze największego ziarna kruszywa mniejszym od 1/3 najmniejszego wymiaru poprzecznego elementu.

Wymagane właściwości betonu

Na budowie należy stosować klasy betonu B20 zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Zalecenia dotyczące wykonania robót

Roboty betoniarские muszą być wykonane zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

2.12 Piasek do zasypywania rurociągów preizolowanych

Do wykonania podsypki piaskowej i zasyпки stosować piasek o granulacji 0-16 mm, ziarna <0,075mm max. 9%, ziarna 0,02mm max. 3% współczynnik różnoziarnistości $d_{60}/d_{20} > 1,8$

Piasek nie może zawierać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, resztek roślin, próchnicy lub grudek mułu.

2.13 Podbudowa pod drogi i parkingi

Do wykonania podbudowy należy użyć kruszywa , według PN-EN 13043:2004:

- tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,
- kliniec od 20 mm do 31,5 mm,
- kruszywo do klinowania - kliniec od 4 mm do 20 mm.

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 13043:2004, określonymi dla:

- klasy co najmniej II - dla podbudowy zasadniczej,
- klasy II i III - dla podbudowy pomocniczej.

3. SPECYFIKACJA WYMAGAŃ TECHNICZNYCH DLA SPRZĘTU I ŚRODKÓW TRANSPORTU

3.1. Ogólne wymagania.

Sprzęt do montażu i demontażu musi odpowiadać wymaganiom przepisom eksploatacyjnym w zakresie:

- Wymagań użytkowych.
- Utrzymania odpowiedniego stanu technicznego.
- Częstotliwości i zakresu stanu technicznego.
- Przestrzegania warunków BHP i ochrony ppoż. w czasie użytkowania sprzętu.

3.2. Wymagania dotyczące sprzętu.

Sprzęt stosowany do robót montażowych -instalacyjnych musi być użytkowany zgodnie ze swoim przeznaczeniem. Przeglądy techniczne i naprawy muszą być prowadzone przez autoryzowane firmy wskazane przez producenta sprzętu i posiadające wymagane uprawnienia do konserwacji i napraw sprzętu.

3.3 Wykaz sprzętu

- Agregaty prądotwórcze, Spawarki, Sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,.
- Sprzęt do odwadniania wykopów,
- Koparka, spychacz, dźwig, żuraw samochodowy do 6 t, samochód samowyładowczy, .
- Zagęszczarki, płytowa/stopowa, walec drogowy.
- Piła do cięcia asfaltu i betonu, namioty osłonowe i dmuchawy grzewcze.

- Omomierz, próbnik wytrzymałości izolacji, reflektometr

3.4 Środki transportu

Środki transportu muszą spełniać wymagania podane w normach i przepisach branżowych. Sposób i warunki transportu materiałów i wyrobów budowlanych instalacyjnych muszą być zgodne z odpowiednimi normami w zakresie:

- ilości przewożonego materiału,
- sposobu jego układania na środku transportowym,
- sposobu zabezpieczenia przewożonego ładunku,
- sposobu załadunku u dostawcy i wyładunku w miejscu docelowym.

Maszyny, sprzęt i urządzenia służące do transportu używane w obrębie placu budowy muszą spełniać warunki techniczne i odbiorowe zgodne z obowiązującymi przepisami transportowymi, branżowymi i technicznymi.

4. WYMAGANIA DLA ROBÓT BUDOWLANO -MONTAŻOWYCH

4.1 OGÓLNE WYMAGANIA DLA ROBÓT.

1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, poleceniami nadzoru inwestycyjnego oraz zgodnie z art. 5, 22, 3 i 28 ustawy Prawo Budowlane oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II , Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.
2. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek wykonania robót w pełnym zakresie tzn. wraz z robotami towarzyszącymi.
3. W przypadkach wymagających wyjaśnień, uściśleń lub wprowadzenia zmian w zastosowanych rozwiązaniach Wykonawca ma obowiązek powiadomienia (w formie wcześniej ustalonej) projektanta i Inspektora nadzoru, w celu podjęcia decyzji technicznych w żądanym lub proponowanym przez Wykonawcę zakresie.
4. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie 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.
5. Projekty uzupełniające opracowane przez Wykonawcę lub firmy współpracujące podlegają bezwzględnemu pisemnemu zatwierdzeniu przez projektanta sieci pod rygorem ich

nieważności.

4.2 ROZŁADUNEK I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW PREIZOLOWANYCH

1. Rozładunek elementów preizolowanych należy wykonywać ręcznie lub przy użyciu dźwigu wyposażonego w zawiesia z cięgnami tekstylnymi o szerokości min. 100 mm. Niedopuszczalne jest używanie do rozładunku lin stalowych, łańcuchów oraz zaczepianie haków za rurę osłonową
2. Nie należy przenosić rur i elementów preizolowanych w temperaturze poniżej -15°C.
3. Rury i kształtki należy składować na równym podłożu na podkładach drewnianych grubości min. 10cm i szerokości 12 cm rozstawionych co max 2 m.
4. Rury mogą być układane warstwami, wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m
5. Armatura i kształtki powinny być składowane na równym podłożu.
6. Mufy termokurczliwe powinny być składowane w pozycji pionowej.
7. Materiały termokurczliwe, gumowe, elementy instalacji alarmowej, należy przechowywać w miejscach suchych, osłoniętych przed działaniem słońca, deszczu.
8. Pojemniki z komponentami pianki PUR przechowywać w fabrycznych opakowaniach w pomieszczeniach suchych w temperaturze +15- +25°C. Nie wolno dopuścić do spadku temperatury składnika pianki izocyjanianu poniżej +10°C.

Czas przechowywania komponentów pianki nie może przekroczyć okresów podanych przez producentów - najczęściej 30-60 dni.

4.3 ROBOTY ZIEMNE – WYKOPY

4.3.1 Ogólne zasady prowadzenia robót ziemnych.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte oraz otwarte obudowane. Metody wykonania robót (mechanicznie, w uzasadnionych przypadkach ręcznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą PN-99/B-10736. Wykopy należy bezwzględnie zabezpieczyć wykopy zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.” tom I, cz.1 rozdz.3 Roboty ziemne.

Odwodnienie wykopów i odprowadzenie wody z terenu budowy zgodnie z przepisami Prawa wodnego należy do obowiązków wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w kosztach jednostkowych pozostałych robót.

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu zawierającego aktualną mapę na której znajdują się wszelkie instalacje i urządzenia podziemne, mogące się znaleźć w zasięgu prowadzonych robót. W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne a także odkrywki kontrolne należy wykonywać sposobem ręcznym.

Przed rozpoczęciem wykonywania robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, wodociągowe i kanalizacyjne, Kierownik Budowy jest zobowiązany do określenia bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonania tych robót. Bezpieczną odległość Kierownik Budowy ustala w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić. Jeżeli teren, na którym wykonywane są roboty ziemne nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić jego stały dozór.

Podczas wykonywania robót ziemnych w razie przypadkowego odkrycia lub naruszenia instalacji niezwłocznie przerywa się pracę i ustala z właściwą jednostką zarządzającą daną instalacją dalszy sposób wykonywania robót. Jeżeli podczas wykonywania robót ziemnych

zostaną odkryte przedmioty trudne do identyfikacji, przerywa się dalszą pracę i zawiadamia się osobę nadzorującą roboty ziemne.

Na całej długości projektowanej sieci cieplnej należy wykonywać jako **wykopy o ścianach pionowych zabezpieczonych ściankami pełnymi (w strefie wykopów równoległych do podstawy skarp bez względu na głębokość wykopu) lub ściankami ażurowymi.**

Stosowanie zabezpieczenia ażurowego ścian wykopów w okresie zimowym jest zabronione.

Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych.

Niedopuszczalne jest podczas wykonywania robót ziemnych: tworzenie nawisów przy wykonywaniu wykopów, włączanie mechanizmu obrotu maszyny roboczej w trakcie napełniania naczynia roboczego gruntem,

przebywanie osób w zasięgu działania naczynia roboczego maszyny roboczej,

przemieszczanie maszyny roboczej po pochyleniach przekraczających dopuszczalny stopień, określony w jej dokumentacji techniczno-ruchowej,

wykonywanie tych robót pod czynnymi napowietrznymi liniami energetycznymi w odległości mniejszej niż określają to odrębne przepisy,

przebywanie osób w kabinie pojazdu do transportu wykopanego gruntu, w czasie załadunku jego skrzyni w przypadku, gdy kabina pojazdu nie została konstrukcyjnie wzmocniona.

W czasie wykonywania koparką wykopów wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość między zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione.

4.3.2 Odkład gruntów.

Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania do zasypu wykopów należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od zagospodarowania terenu i obowiązujących warunków bhp. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu odeskowanego, pod warunkiem, że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu,

Jeżeli w projekcie nie zawarto danych o miejscu odkładu mas ziemnych to, o ile jest to możliwe, powinno się je składować w zagłębieniach terenu, najlepiej jak najbliżej miejsca ich przyszłego wykorzystania. W innym przypadku trzeba pamiętać, aby:

- odległość skarp odkładu od krawędzi wykopu była równa przynajmniej jego podwójnej głębokości, lecz nie mniejsza niż:

- 3,0 m – przy gruntach przepuszczalnych,

- 5,0 m przy gruntach nieprzepuszczalnych,

- 20,0 m przy elementach robót zagrożonych nawianiem śniegu.

- odkłady były wykonywane w postaci nasypu wysokości 1,5 m i nachyleniu skarp 1:1,5 na zboczach o kącie nachylenia do 20 % odkłady wykonywać powyżej wykopu, a przy nachyleniach większych poniżej wykopu,

- odkłady ziemne lokalizować od strony najczęściej wiejących wiatrów.

Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypiania, powinien być

wywieziony przez Wykonawcę

4.3.3 Wymiary i dokładność wykonania wykopów.

Wymiary wykopów powinny zasadniczo odpowiadać gabarytom podanym w projekcie budowlanym. Odchylenia od wymiarów liniowych oraz rzędnych podanych w projekcie nie powinny być większe niż:

- 0,05% - przy spadkach terenu,
- 0,05% - przy spadkach rowów odwadniających,
- $\pm 3,0$ cm – przy rzędnych dna wykopu w gruntach spoistych,
- $\pm 5,0$ cm – przy rzędnych dna wykopu w gruntach w gruntach wymagających wzmocnienia.
- $\pm 5,0$ cm – przy wymiarach w planie wykopu o szerokości dna poniżej 1,5 m,
- $\pm 10\%$ - przy nachyleniu skarp.

Przy wykonywaniu wykopów sposobem zmechanizowanym pod rurociągi instalacje podziemne zatrzymuje się kopanie na poziomie ok. 10 cm powyżej żądanej rzędnej; warstwę tę usuwa się ręcznie przed rozpoczęciem robót fundamentowych lub montażowych, aby uchronić grunt w poziomie posadowienia przed wpływem warunków atmosferycznych oraz groźbą nieumyślnego spulchnienia przez osprzęt maszyn budowlanych,

Szerokość wykopu, w który jest przewidziana obudowa (rozparcie ścian wykopu), nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż $\pm 5,0$ cm, ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych szerokościach wykopu i klinów grubości nie większej niż 5,0 cm.

Ściany wykopu rozpartego lub podpartego powinny być gładkie, bez wybrzuszeń i zagłębień, tak aby stalowe płyty, elementy ścianek szczelnych przylegały całą swoją powierzchnią.

Na dnie wykopów należy wykonać min. 10 podsypkę piaskową zagęszczoną mechanicznie. Stopień zagęszczenia powinien odpowiadać 97-98 % skali Proctora. Nie dopuszcza się mniejszej grubości warstwy lub mniejszego stopnia zagęszczenia.

Do wykonania podsypki piaskowej i zasyпки stosować piasek o granulacji 0-16 mm, ziarna $<0,075$ mm max. 9%, ziarna 0,02mm max. 3% współczynnik różnoziarnistości $d_{60}/d_{10} >1,8$

Piasek nie może zawierać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, resztek roślin, próchnicy lub grudek mułu. Materiał rodzimy z wykopu można stosować do zasypania wykopu ponad strefą zasyпки rurociągów.

Szerokość dna wykopu powinna zapewnić min 20 cm odstępu między rurami i 15 cm między rurami i ścianą wykopu.

W miejscu prowadzenia prac spawalniczych należy wykonać tzw. niecki spawalnicze, odległość rury od ściany wykopu powinna tam wynosić ok. 60 cm a od dna ok. 20 cm.

Rury preizolowane układać w wykopie na workach z piaskiem, wzgórkach piasku lub podkładach drewnianych szerokości min. 15 cm

4.3.4 Zasypywanie wykopów.

Zasypywanie rurociągów można rozpocząć po wykonaniu wszelkich prac montażowych

i powinno poprzedzić je oczyszczenie wykopu z wszelkiego rodzaju odpadów montażowych, śmieci, kamieni i brył gruntu rodzimego opadającego ze ścian wykopu.

Przed przystąpieniem do zasypania sieci należy:

- a) dokonać odbioru zespołów złączy w tym odbioru instalacji alarmowej,
- b) dokonać odbioru wykonania stref kompensacyjnych w zakresie zgodności z projektem sieci w tym w zakresie: rodzaju, ilości i położenia poduszek kompensacyjnych,
- c) sprawdzić, czy odległość pomiędzy rurociągami, mierzona na poziomie osi rurociągów jest zgodna z wymaganiami. Dwie nitki rurociągu powinny być ułożone na tym samym poziomie, a odległość pomiędzy rurociągami powinna być zgodna z projektem sieci, lecz nie mniejsza niż 20 cm,
- d) sprawdzić osiowość rurociągu,
- e) sprawdzić zgodność spadku rurociągu z projektem.
- f) sprawdzić, czy materiał zasyпки, do umieszczania wokół rurociągu ma wymagany skład odpowiadający przyjętemu w obliczeniach tarcia pomiędzy rurą osłonową i zasypką.

Potwierdzeniem wykonania w/w czynności, powinien być odpowiedni wpis do dziennika budowy.

Po usunięciu podpórek spod rur (worków z piaskiem, kantówek) i ułożeniu poduszek kompensacyjnych należy wykonać pierwszą warstwę zasypową do wysokości min. 10 cm nad płaszczem rury osłonowej. Przestrzeń między rurami i wokół nich należy zasypać piaskiem i zagęszczać ręcznie stosując podlewanie wodą w celu dokładnego wypełnienia całej przestrzeni na obwodzie rury. Ręczne zagęszczanie kolejnych warstw piasku prowadzić do poziomu zasyпки min. 20 cm nad rurami.

Nad zasypką piaskową należy ułożyć taśmę ostrzegawczą, a następnie należy wykonać tzw. strefę zagęszczenia z takich materiałów i w taki sposób aby spełnione zostały wymagania narzucone przez instytucje odpowiedzialne za nawierzchnię terenu. Powszechnie przyjęta wartość stopnia zagęszczenia gruntu nad rurami preizolowanymi wynosi 96% w skali Proctora.

Do zasypania wykopów należy używać gruntów z tych wykopów, odpowiednio je zagęszczając. W rejonie skarp przy zasypywaniu wykopów należy kontrolować stopień zagęszczenia nad zasypką piaskową metodą dynamicznego modułu odkształcenia gruntu E_{VD} . Wartość tego modułu powinna być nie mniejsza niż obecnie.

Wartość dynamicznego modułu odkształcenia gruntów zalegających w rejonie wykopów wzdłuż skarp winna być określona w trakcie prac ziemnych – wykonywania wykopów. Współczynnik E_{VD} powinien być oznaczany w trakcie wykonywania wykopów, na głębokości ok. 0.6 - 0,7 m (tj w połowie docelowej głębokości wykopów).

Przy zasypywaniu wykopów grunt rodzimy nad zasypką piaskową zagęszczać warstwami grubości nie przekraczającej 20 cm- przy zagęszczeniu ręcznym i 50 cm – przy zagęszczeniu mechanicznym,

Do zasypywania wykopów nie wolno używać gruntów zawierających zanieczyszczenia i składniki organiczne mogące spowodować procesy gnilne.

W czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo je usuwać, w miarę zasypywania wykopu.

Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych:

3. w gruntach spoistych - na głębokości nie większej niż 0,5 m;
4. w pozostałych gruntach - na głębokości nie większej niż 0,3 m.

Minimalne przykrycie rur preizolowanych pod drogą 0,5 m.

4.3.5 Podstawowe zasady bhp przy wykonywaniu robót ziemnych.

Podczas realizacji robót ziemnych trzeba przestrzegać niżej wymienionych ogólnych zasad:

- prace muszą być prowadzone zgodnie z dokumentacją,
- przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie wyznaczyć przebieg instalacji podziemnych, a szczególnie elektrycznych i sanitarnych,
- roboty w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy prowadzić szczególnie ostrożnie i pod nadzorem Kierownika Budowy,
- w odległości mniejszej niż 0,5 m od istniejących instalacji roboty należy prowadzić ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego, narzędziami na drewnianych trzonkach,
- teren, na którym są prowadzone roboty ziemne, powinien być ogrodzony i zaopatrzony w odpowiednie tablice ostrzegawcze,
- wykopy powinny być wygradzone barierami, ustawionymi co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.
- w przypadku prowadzenia robót w terenie dostępnym dla osób postronnych wykopy należy zakryć szczelnie balami,
- wykonywanie wykopów przez podkopywanie jest zabronione,
- wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste powinny być bezwzględnie zabezpieczone przez rozparcie ścian,
- do wykonywania deskowań stosować należy jedynie drewno klasy III lub IV,
- deskowanie zabezpieczające wykop powinno wystawać co najmniej 15 cm ponad krawędź wykopu w celu ochrony przed spadaniem gruntu, kamieni i innych przedmiotów,
- deskowania rozbiera się warstwami szerokości do 40 cm od dołu, odpiłowując stojaki w miarę rozbierania ścian,
- schodzić i wchodzić do wykopów można jedynie po drabinkach i schodach,
- jeśli projekt nie podaje minimalnych odległości, jakie należy zachować przy prowadzeniu robót w pobliżu istniejących budynków, przyjmuje się, że odległości bezpieczne przy wykonywaniu wykopów bez specjalnych zabezpieczeń wynoszą:
 - 3,0 m – jeśli poziom dna wykopu jest położony ponad 1,0 m w stosunku do poziomu spodu fundamentu istniejącego budynku,
 - 4,0 m – jeśli poziomy są jednakowe,
 - 6,0 m – jeśli dno wykonywanego wykopu jest poniżej spodu istniejącego fundamentu, lecz nie niżej niż 1,0 m,
- przy robotach zmechanizowanych należy wyznaczyć w terenie strefę zagrożenia dostosowaną do rodzaju użytego sprzętu,
- koparki powinny zachować odległość co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopów,
- nie dopuszczać, aby między koparką a środowiskiem transportowym znajdowali się

- ludzie,
- samochody powinny być ustawione tak, aby kabina kierowcy była poza zasięgiem koparki,
 - wyładowanie urobku powinno odbywać się nad dnem środka transportowego,
 - niedozwolone jest przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego,
 - w przypadku konieczności dokonania jakichkolwiek prac w pobliżu pracujących maszyn należy je bezwzględnie wyłączyć,
 - niedozwolone jest składowanie gruntów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu odeskowanego, pod warunkiem, że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu,
 - niedozwolone jest składowanie urobku w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu przy wykopach nieumocnionych,
 - w przypadku osunięcia się gruntu lub przebicia wodnego należy wstrzymać roboty, zabezpieczyć miejsce niebezpieczne i ustalić przyczynę zjawiska. Do usunięcia osuwisk lub przebić wodnych nie należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu przyczyny i sposobu likwidacji.
 - gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną znalezione niewypały lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, miejsce odpowiednio zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić właściwe władze administracyjne i policję,
 - w przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe bądź szczątki archeologiczne należy roboty przerwać, teren zabezpieczyć i powiadomić właściwy urząd konserwatorski,
 - W miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady składające się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m oraz w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Wolną przestrzeń między deską krawężnikową a poręczą wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości. Dodatkowo balustrady takie powinny być zaopatrzone w czerwone światło ostrzegawcze.
 - Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa, wykop należy szczelnie przykryć w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do niego. W przypadku przykrycia wykopu zamiast balustrad teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu.
 - Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką jest zabronione nawet w czasie postoju.
 - Jeżeli roboty odbywają się w wykopie wąskoprzestrzennym jednocześnie z transportem urobku, wykop musi zostać przykryty szczelnym i wytrzymałym zabezpieczeniem. Pojemniki do transportu urobku powinny być załadowane poniżej górnej krawędzi.

4.4 ROBOTY MONTAŻOWE - SPAWANIE

4.4.1 Montaż rurociągów.

1. Rury i elementy preizolowane dostarczone na budowę powinny być przed montażem

poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać, że elementy te mają wymaganą jakość techniczną.

2. Przed montażem, każdą rurę preizolowaną należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.

3. Przy montażu i wykonywaniu wszelkich prac z rurami preizolowanymi z rurą osłonową lub przewodową z tworzyw sztucznych, przy temperaturach niższych od 0 °C, należy zwracać uwagę na następujące czynniki:

a) materiały z tworzyw sztucznych stają się sztywniejsze i bardziej wrażliwe na niewłaściwe obchodzenie się z nimi w niskich temperaturach. W takich warunkach materiały te nie mogą być narażane na oddziaływania ekstremalne jak uderzenia, wstrząsy i znaczące naprężenia cieplne. W trakcie prowadzenia prac przy rurociągach przy niskiej temperaturze zewnętrznej wymagana jest szczególna ostrożność (nawet wtedy gdy świeci słońce),

b) przed przystąpieniem do cięcia rury z tworzywa, np. płaszcza osłonowego z polietylenu, w otoczeniu o niskiej temperaturze, rurę tę należy podgrzać do temperatury co najmniej 20-30°C. Przy podgrzewaniu nie można dopuścić do przegrzania tworzywa, szczególnie w miejscach ewentualnego późniejszego zgrzewania.

4. Nie dopuszcza się cięcia (skracania) na placu budowy odcinków rur preizolowanych w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych, przy temperaturze otoczenia poniżej 0 °C.

5. Nie dopuszcza się w żadnym przypadku cięcia (skracania) preizolowanych kształtek oraz innych elementów.

6. Przewody preizolowanej sieci ciepłowniczej powinny być ułożone ze spadkiem zgodnym z projektem technicznym sieci umożliwiającym odwodnienie sieci. Spadek nie powinien być mniejszy niż 0,3 %. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie rurociągów bez spadków, pod warunkiem zapewnienia odwodnienia sieci.

7. Przy dopasowywaniu długości rur, cięcie rur preizolowanych należy wykonywać ściśle według instrukcji producenta rur. Przy cięciu należy przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji cieplnej, rury osłonowej oraz przewodów systemu alarmowego. Przy cięciu i ewentualnej dalszej obróbce rury osłonowej w szczególności z tworzywa sztucznego, należy unikać pozostawiania ostrych krawędzi cięcia, śladów zębów piły i innych rodzajów rys. Długość odsłoniętego, nieizolowanego końca rury przewodowej powinna być odpowiednia do konkretnego rodzaju złącza.

8. Przygotować materiały niezbędne do prowadzenia robót: namioty brezentowe, ubrania przeciwdeszczowe i ocieplane na wypadek prowadzenia robót w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, czystą tkaninę do czyszczenia elementów, ekrany i osłony spawalnicze. pasy do opuszczania rur.

9. Ocenić stan czystości przygotowanych do montażu odcinków rur i ewentualne zanieczyszczenia usunąć.

10. Odcinki zmontowane zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem poprzez założenie (dospawanie) denka.

11. Po wykonaniu wykopu i ułożeniu warstwy wyrównawczej (podsypki piaskowej), zespawane rury ułożyć na utwardzonej podsypce w wykopie. Rury układać na jednakowym poziomie, zwracając uwagę na zachowanie odległości pomiędzy osiami rur preizolowanych oraz spadki. Różnica rzędnych ułożonego rurociągu od przewidzianych w projekcie nie powinna przekraczać 2 cm.

12. Montaż preizolowanych rurociągów wykonuje się bezpośrednio w wykopie (w wyjątkowych wypadkach dopuszcza się montaż rurociągów nad wykopem). W przypadku montażu rurociągu nad wykopem, proste odcinki rur preizolowanych ułożyć na podkładach drewnianych o

przekroju 10*10 cm i rozstawie 2-3 m. Przed ułożeniem rur i elementów preizolowanych w wykopie na projektowanym poziomie, należy na końce rur nasunąć mufy izolacyjne. Dopuszczalna odchyłka nieosiowości odcinków rur w miejscu połączenia nie może przekraczać 2° - z wyjątkiem odcinków przed i za kompensatorami gdzie wymagana jest ścisła współosiowość.

13. Dopuszczalne jest skracanie tylko odcinków prostych rur a z końców dokładnie usunąć piankę PUR. W przypadku konieczności przycięcia rury preizolowanej należy usunąć część rury osłonowej i izolację termiczną. Minimalna długość odsłoniętego końca rury stalowej powinna wynosić 150 mm. Cięcie rury osłonowej wykonać pod kątem prostym do osi rury na całym obwodzie (uwzględniając na przewody instalacji sygnalizacyjnej, o ile są wbudowane). Przecięcia rury stalowej dokonać przy użyciu tarcz ciernych.

14. Przed wykonaniem połączeń nasunąć na rurę zabezpieczoną mufę termokurczliwą wraz z opaskami, końce rur oczyścić i podgrzać w celu osuszenia i usunięcia nalotu tlenków,

15. Spawanie należy prowadzić ostrożnie, aby nie zniszczyć przez przegrzanie elementów termokurczliwych.

16. Wykonane połączenia należy zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi, otwarte rury zaślepić.

17. Rury stalowe do średnicy do DN 80 spawać gazowo stosując drut spawalniczy typ Sp-1 2,5 mm. Stosować elektrody ER-346, ESAB 5300 lub Philips 36S.

18. Końcówki rur przeznaczone do spawania należy odpowiednio przygotować zgodnie z EN10217. Rury o grubości ścianki >4 mm powinny być odpowiednio ukosowane.

19. Przed przystąpieniem do łączenia elementów preizolowanych końce rur dokładnie oczyścić z brudu i pianki PUR. Należy zabezpieczyć końce pianki i przewody instalacji alarmowej przed działaniem wysokiej temperatury. Zabezpieczenie wykonać z materiałów niepalnych lub mokrych szmat pod warunkiem ciągłego ich zwilżania.

20. Spawanie prowadzić w temperaturze powyżej 0° C. W przypadku temperatury poniżej 5 C i dużej wilgotności miejsca spoin należy wstępnie podgrzać.

21. Spawy zczepne - punktowe wykonać w postaci warstw przetokowych lub też całkowicie je usunąć w trakcie postępu spawania. Minimalna długość spawów punktowych powinna wynosić 5*grub.ścianki dla DN<150. Całkowita długość spawów punktowych musi wynosić co najmniej 25 % obwodu rury.

22. Wszystkie spawy wykonane metodą spawania elektrycznego muszą być wykonane w postaci dwóch warstw — przetopowej i licowej.

23. Dla spoin pachwinowych, najmniejszy pomiar prostopadły do powierzchni spoiny musi być co najmniej równy grubości ścianki cieńszego z dwóch spawanych elementów.

24. Po wykonaniu spawania spawacz musi w sposób trwały oznakować spoinę swoim numerem. Schładzanie spawów musi dokonywać się w sposób naturalny.

25. Po zakończeniu prac spawalniczych wykonać badania radiologiczne spawów. Badaniu należy poddać 100% spawów. badań nieniszczących wszystkich (100%) połączeń spawanych rurociągów metodą radiograficzną - połączenia spawane winny spełniać wymagania dla poziomu jakości B wg. PN-EN ISO 5817:2009 z jednoczesnym zastrzeżeniem wymagań dotyczących wartości granicznej przesunięcia liniowego dla spoin obwodowych (tablica 1 nr 3.1) do $h \leq 0,3 t$ i maks. 1 mm zgodnie z wymogami określonymi w PN-EN 13941:2006.

Wyniki badań stanowią dokumentację powykonawczą przekazywaną Zamawiającemu.

26. Roboty spawalnicze związane z realizacją przedmiotu zamówienia wykonywane winny być przez Wykonawcę posiadającego kwalifikowaną (uznaną przez jednostkę notyfikowaną) technologię wykonywania robót spawalniczych oraz wdrożony system zapewnienia jakości

zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami odpowiednio do przedmiotu zamówienia a w szczególności zgodnie z normami: PN-EN ISO 15607:2007, PN-EN ISO 15609-1:2007, PN-EN ISO 15609-2:2005, PN-EN ISO 15614-1:2008 oraz PN-EN ISO 3834-3:2007.

27. Po pozytywnym wyniku badań defektoskopowych należy wykonać próbę szczelności i płukanie sieci zgodnie ze szczegółowymi ustaleniami ze służbami eksploatacyjnymi Inwestora. Na okres próby ciśnieniowej wodnej należy zabezpieczyć rurociągi przez obsypanie jak najdłuższych odcinków pozostawiając jedynie swobodny dostęp do złącz. Po pozytywnym wyniku prób można przystąpić do izolacji połączeń spawanych mufami termokurczliwymi usieciowanymi radiacyjnie.

28. Przed przystąpieniem do mufowania wykonać połączenie systemu alarmowego.

29. Przed zasypaniem wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą z zaznaczeniem wszystkich muf i podaniem aktualnej długości rurociągów. Schemat powykonawczy przekazać Inwestorowi przy odbiorze końcowym.

4.5 ROBOTY IZOLACYJNE I TOWARZYSZĄCE

1. Dla izolacji połączeń spawanych należy zastosować mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie. Izolację złącz spawanych tzw. mufowanie wraz z montażem elementów sygnalizacji zawilgocenia powinny wykonać odpowiednio przeszkolone i wyposażone ekipy monterów. Sposób wykonanie izolacji złącz powinien być zgodny z instrukcjami producentów danego systemu preizolacji.

2. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych przy temperaturze poniżej 0°C i w czasie opadów atmosferycznych. Składniki pianki PUR powinny posiadać temperaturę 15-25°C a powierzchnie stykające się z wylewaną pianką temperaturę 15-45°C

3. Na projektowanej sieci zastosowano samokompensację sieci cieplnej na załomach kompensacyjnych typu „L”, i „Z”. Załomy te należy obłożyć poduszkami kompensacyjnymi zgodnie z szczegółowymi wytycznymi producenta - dostawcy systemu preizolacji.

4. Przejście rur preizolowanych przez ściany komór i budynków oraz zakończenie izolacji rurociągów w węzłach cieplnych wykonać z wykorzystaniem gumowych pierścieni uszczelniających i termokurczliwych nasadek zamykających izolację PUR

5. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Elementy stalowe instalacji; rury, uchwyty, podparcia itp., należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z instrukcją KOR-IIIa poprzez oczyszczenie rur. przez szrotkowanie, do II stopnia czystości pomalować farbą podkładową i nawierzchniową odporną na temperaturę 150°C (np. CEKOR).

6. Izolacja cieplna rurociągów.

Rurociągi preizolowane nie wymagają dodatkowej izolacji termicznej.

Na zaworach i rurociągach tradycyjnych w pomieszczeniach węzłów stosować izolację wg projektu węzłów cieplnych.

7. Instalacja alarmowa.

a) Rury preizolowane układać tak przewody miedziane instalacji alarmowej znajdowały się położeniu „godz.10 i godz.14” W mufach druty alarmowe mocować do rury stalowej podtrzymkami.

b) Połączenia przewodów sygnalizacyjnych w mufach należy wykonać szczególnie starannie, stosując zaciskanie i lutowanie z użyciem tulejek kontaktowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na równoległe prowadzenie przewodów alarmowych względem rury stalowej. Przed mufowaniem sprawdzić odpowiednimi przyrządami monterskimi stan obwodu alarmowego w remontowanej sieci. Sukcesywnie wykonywać pomiary kontrolne połączeń wcześniej

wykonanych.

c) Dostawca materiałów preizolowanych powinien określić specyfikację materiałową dostarczonego systemu alarmowego. Podłączenia puszek przyłączeniowych i testerów wykonać wg DTR montowanych urządzeń dostarczonych przez producenta.

d) Po zakończeniu montażu sieci wykonać inwentaryzację powykonawczą z zaznaczeniem wszystkich muf i z podaniem aktualnej długości nadzorowanego układu alarmowego oraz wykonać reflektometrem końcowy pomiar stanu izolacji -wynik zanotować na schemacie z podaniem miejsca pomiaru i przyrządu oraz zapisać w formie elektronicznej i przekazać Zamawiającemu.

8. Płukanie sieci.

Celem ograniczenia ilości wody do płukania, w czasie montażu zabezpieczyć rurociągi przed zbytecznym zanieczyszczeniem (piaskiem itp.) stosując metodę „czystego montażu”.

Na czas płukania s.c. armaturę regulacyjną wymontować i zastąpić wstawkami.

Płukaniu poddawać oddzielnie poszczególne rurociągi preizolowane przed połączeniem ich z odpowiednim rurociągiem istniejącym. Płukanie wykonać metodą woda-powietrze. Pobór wody do płukania np. poprzez wodomierz z hydrantu po uzgodnieniu z Przedsiębiorstwem Wodociągów. Odprowadzenie wody po płukaniu zgodnie przepisami Prawa Wodnego.

9. Próby.

Bezpośrednio po płukaniu sieć przewodów z armaturą należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej na zimno na ciśnienie próbne $p = 2,4 \text{ MPa}$ w temperaturze 20°C . Próby na gorąco (po wykonaniu przełączenia) wykonać przez okres 72 h przy ciśnieniu i temperaturze roboczej pod nadzorem użytkownika.

10. Studzienka zaworów odpowietrzających

Fundament studzienki wykonać przed ułożeniem rur preizolowanych a kręgi z płytą pokrywową i włazem oraz pierścieniem odciążającym ułożyć po przeprowadzonych próbach. Teren wokół studni zagęścić w szczególności do wymaganego zagęszczenia jak w chodnikach i drogach.

11. Odtworzenie dróg i chodników.

Zасыpywanie rurociągów wykonać tak aby uzyskać wymagany profil i zagęszczenie. Na zasypce rurociągów lub, wykonać warstwę odsączającą o grubości po zagęszczeniu 10cm oraz warstwę dolną z kruszywa łamanego o grubości po zagęszczeniu 20cm i warstwę górną do poziomu dolnego nawierzchni. Zagęszczenie warstw podbudowy prowadzić do uzyskania np. wskaźników:

- wskaźnik $I_s > 1,0$
- wtórny moduł odkształcenia z obciążenia płytą VSS $> 100 \text{ MPa}$
- wskaźnik odkształcenia $I_o < 2,2$

Na tak przygotowane podłoże wylać warstwę asfaltu; wyrównawczą i ścieralną, o grubościach zależnych od klasy drogi, oraz wykonać spoinowanie połączeń z nawierzchnią istniejącą.

Chodniki z kostki brukowej betonowej prostokątnej o grubości 8 cm na podsypce piaskowej grubości 20cm.

Krawężniki betonowe o wymiarach 15x30 cm wystające na podsypce cementowo-piaskowej.

Płyty drogowe układać na zagęszczonej warstwie 8 cm na podsypce piaskowej.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

5.1. Zasady ogólne.

Kontrola winna przebiegać zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w SST, a sprawdzenie i odbiór robót winny być wykonane zgodnie z normami i wskazaniemi oraz instrukcjami użycia producenta wybranych materiałów.

5.2. Zgodność z dokumentacją

Roboty montażowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniającą wymagania norm. Odstępstwa od dokumentacji technicznej powinny być udokumentowane zapisem dokonany w dzienniku budowy, potwierdzonym przez nadzór techniczny, lub innym równorzędnym dowodem.

Specyfika technologii budowy sieci preizolowanych w zakresie odbiorów, kontroli technicznej, badań odbiorowych itp., szczególnie sieci podziemnych, wymusza prowadzenie praktycznie w sposób ciągły badań i odbiorów częściowych, których wyniki są podstawą odbioru końcowego. Badania i odbiory częściowe sieci z rur i elementów preizolowanych prowadzone od momentu wprowadzenia na budowę wykonawcy powinny obejmować kontrolę techniczną i badania w trzech podstawowych grupach zagadnień.

5.3. Badania i kontrole, które należy przeprowadzić w zakresie prac przygotowawczych do budowy sieci z rur i elementów preizolowanych

1. Kompletność dokumentacji inwestycji w zakresie technicznym, niezbędnych pozwoleń, uzgodnień oraz prawidłowości, pod względem merytorycznym i formalnym, wszelkich zmian dokonywanych w dokumentacji.
2. Dostawy materiałów, wyrobów i elementów w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną sieci oraz w zakresie posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi.
3. Prawidłowość wytyczenia trasy sieci przez służby geodezyjne oraz kompletność dokumentów z tym związanych.
4. Harmonogram realizacji sieci preizolowanej pod kątem ograniczenia czasu składowania elementów w warunkach budowy z uwzględnieniem zabezpieczenia ciągłości robót.
5. Zaplecze budowy pod kątem zgodności warunków składowania (magazynowania) elementów i urządzeń do realizacji sieci ciepłowniczej z ogólnymi wymaganiami w tym zakresie oraz szczegółowymi określonymi przez producenta lub dostawcę.
6. Okresowa kontrola warunków składowania elementów w zakresie zabezpieczenia przed uszkodzeniem podczas składowania i zanieczyszczeniem wnętrza rurociągów.
7. Kompletność przedmiotowych instrukcji dotyczących metodyki i technologii wykonawstwa sieci (szczególnie w odniesieniu do mniej typowych rozwiązań).

5.4. Badania w zakresie wykonawstwa wykopów, podpór, ułożenia i łączenia odcinków rurociągów

1. Badanie przez oględziny oznakowania i zabezpieczenia wykonywanych wykopów przed dostępem osób niepowołanych.
2. Badania w zakresie wykonawstwa wykopów należy prowadzić zgodnie z PN-B-O6050 z uwzględnieniem:
 - a) sprawdzenia przy użyciu taśmy mierniczej głębokości i szerokości wykopów, właściwego rozmieszczenia i wymiarów poszerzeń wykopów dla wykonania studzienek oraz złączy elementów rurowych,
 - b) sprawdzenia przez oględziny podłoża (podsypki) i jego zagęszczenia, zgodności z dokumentacją materiałów użytych do wykonania podłoża, sprawdzenia grubości podłoża jeśli jest ono wykonywane przed ułożeniem rurociągów,
 - c) sprawdzenie zgodności kierunków i wielkości spadków dna wykopów przygotowanych do ułożenia rurociągów,
3. Badanie przez oględziny zewnętrzne stanu izolacji przeciwwilgociowej konstrukcji budowlanych (podpór stałych, komór - studzienek, fundamentowania podpór nadziemnych itp.).

4. Badanie prawidłowości wykonania podpór sieci nadziemnych powinno obejmować: a) sprawdzenie przy użyciu taśmy mierniczej z podziałką centymetrową wymiarów i rozstawu podpór,

b) sprawdzenie przy użyciu przyrządów niwelacyjnych rzędnych podparcia rurociągów na podporach, kierunku i wartości spadków podparcia,

c) sprawdzenie *przez* oględziny skuteczności unieruchomienia rurociągów na podporach stałych i zgodność ich wykonania z dokumentacją techniczną,

d) sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne zdolności do przemieszczania osiowego rurociągów na podporach ruchomych wskutek wydłużeń cieplnych w stanie zimnym i „na gorąco”,

e) sprawdzenie zabezpieczeń i ograniczników przed przemieszczaniem poprzecznym rurociągów na podporach ruchomych przez pomiar wymiarów określonych w dokumentacji technicznej,

5. Badania w zakresie układania rurociągów (elementów preizolowanych) powinny obejmować:

a) kontrolę ciągłości systemu alarmowego każdego elementu preizolowanego przed ułożeniem w wykopie lub na podporach nadziemnych,

b) kontrolę czystości wewnętrznej układanych elementów rurowych sieci preizolowanej,

c) kontrolę przygotowania elementów preizolowanych do połączenia ze sobą, w tym: ustalenie właściwych rzędnych rurociągów i elementów, odpowiednie usytuowanie przewodów sygnalizacyjnych w elementach sąsiadujących, pomiar odległości między rurociągami oraz minimalnych odstępów dla prowadzenia prac montażowych,

d) kontrolę kompletności akcesoriów do wykonania połączeń elementów, które muszą zostać nasunięte na elementy preizolowane przed połączeniem poszczególnych rurociągów,

e) kontrolę odpowiedniego zabezpieczenia przed szkodliwym oddziaływaniem procesu łączenia elementów rurowych (głównie spawania i lutowania) na inne elementy systemu preizolowanego (izolację cieplną, rurę osłonową, przewody sygnalizacyjne itp.).

f) podczas montażu kolejnych sekcji rurociągów montowanych w technologii z podgrzewaniem wstępnym, kontrolę wymaganego- obliczeniowego wydłużenia montowanych kolejnych sekcji.

6. Badania wykonania połączeń rurociągów przez spawanie lub lutowanie powinny obejmować:

a) kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek rurociągów przygotowanych do wykonania ich połączeń z wymaganiami technologii połączeń spawanych lub lutowanych,

b) sprawdzenie dopasowania końcówek rurowych, rozmieszczenie spoin szepnych i ich wymiarów,

c) kontrolę przygotowania stanowiska do wykonania połączeń spawanych lub lutowanych z uwzględnieniem minimalnych wymiarów miejsca dla wykonującego złącze oraz warunków atmosferycznych i zabezpieczeń przed niedopuszczalnym wpływem tych warunków na proces łączenia rurociągów,

d) sprawdzenie kompletności wszystkich podstawowych i dodatkowych materiałów, które mają być użyte do spawania lub lutowania w zakresie zgodności gatunków, atestów i świadectw jakości, jak też w zakresie ich stanu użytkowego (czystość, właściwa wilgotność itp.),

e) sprawdzenie uprawnień osób, które będą wykonywały połączenia spawane, czy lutowane i zgodności zakresu uprawnień z faktycznie wykonywanymi pracami,

f) bieżącą kontrolę procesu łączenia rurociągów przez spawanie, czy lutowanie w zakresie zgodności jego przebiegu z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i zasadami,

g) w przypadku naprawy spoin lub ich fragmentów należy kontrolować zgodność sposobu technologii naprawy z wymaganiami w tym zakresie,

- h) sprawdzenie kompletności oznakowania identyfikującego wykonawcę poszczególnych połączeń spawanych lub lutowanych,
- i) badania gotowych spoin powinny obejmować wszystkie spoiny i być wykonywane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970. Na ich podstawie i zgodnie z PN-M-69775 należy określić klasę wadliwości każdej spoiny (dopuszczalna klasa W3 lub klasa średnia wg PN-EN 25817) ze szczególnym uwzględnieniem maksymalnych odchyłek plusowych wymiarów spoin i niedopuszczalności odchyłek minusowych,
- j) badania radiograficzne 100% połączeń spawanych powinny posiadać poziom jakości B zgodnie z PN-EN ISO 5817:2009
- n) spoiny nie spełniające wymagań jakościowych powinny być w całości lub części poddane naprawie wg szczegółowej procedury w tym zakresie.

7. Badania wykonania innych rodzajów połączeń (rozłącznych i nierozłącznych) rurociągów powinny obejmować:

- a) kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek łączonych rurociągów z wymaganiami technologii wykonania połączeń określonego typu,
- b) kontrolę wykonania poszczególnych faz połączenia oraz zgodność i kompletność zastosowanych akcesoriów do połączenia z wymaganiami szczegółowej instrukcji wykonania połączenia,
- c) badania kompletnego połączenia rurociągu powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm lub szczegółowych instrukcji opracowanych w oparciu o badania typu danego połączenia.

8. Badanie szczelności (próba ciśnieniowa) wykonanego rurociągu preizolowanego powinno być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm z uwzględnieniem następujących warunków:

- a) badanie szczelności w stanie zimnym odcinka rurociągu preizolowanego powinno być przeprowadzone po wykonaniu połączeń rury przewodowej, a w miarę możliwości, przed wykonaniem izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej złączy,
- b) badanie szczelności odcinka rurociągu preizolowanego nadziemnego powinno być przeprowadzone przed osłonięciem wszystkich elementów nie wykonanych w technologii preizolowanej, a spawanych do rurociągów (armatura, kompensatory itp.),
- c) dla odcinków sieci preizolowanych z rurą przewodową odpowiadających wymaganiom PN-M-34031 (wysokoparametrowych), badanie szczelności w stanie zimnym powinno być przeprowadzone według metod i wartości ciśnienia próby szczelności jak w PN-M-34031 i PN-B-10405,
- d) dla odcinków sieci preizolowanych będących częścią niskoparametrowych instalacji wewnętrznych budynków (ogrzewczej, wodociągowej lub innej) próby szczelności na zimno rurociągów tych sieci powinny być przeprowadzane przy ciśnieniu próbnym wymaganym dla tych instalacji,
- e) jeżeli w sieci ciepłowniczej zamontowano elementy czy urządzenia, których ciśnienie robocze odpowiada ciśnieniu roboczemu sieci, natomiast obliczeniowe ciśnienie próbne tych elementów czy urządzeń jest niższe niż dla sieci, na czas badania szczelności sieci, elementy te powinny być odcięte od badanego odcinka sieci. Jeżeli nie ma możliwości ich odcięcia na czas badania szczelności w stanie zimnym, dopuszcza się przeprowadzenie tego badania dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego najslabszemu elementowi w układzie, lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego sieci ciepłowniczej.

9. Badania w zakresie izolacji połączeń elementów preizolowanych powinny obejmować:

- a) sprawdzenie przez oględziny przygotowania powierzchni połączeń spawanych lub

- lutowanych i ich okolic do położenia powłok zabezpieczających (antykorozyjnych),
 - b) sprawdzenie przez oględziny jakości powłok antykorozyjnych na powierzchni spoin i w ich okolicy, a w przypadkach wątpliwych - pomiar grubości powłoki antykorozyjnej,
 - c) kontrola warunków wykonania izolacji połączeń elementów preizolowanych w zakresie zabezpieczenia przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych na jakość wykonania tych elementów,
 - d) sprawdzenie atestów i terminów przydatności do stosowania komponentów o ograniczonym okresie trwałości,
 - e) kontrola zgodności wykonania izolacji połączeń elementów preizolowanych z instrukcją technologiczną wykonania połączenia określonego typu,
 - f) kontrola ciągłości systemu alarmowego po wykonaniu kompletnej izolacji każdego połączenia elementów preizolowanych oraz po wykonaniu kompletnego odcinka sieci.
10. Badanie w zakresie zasypywania rurociągów sieci podziemnych powinno obejmować:
- a) sprawdzenie protokołu odbioru końcowego odcinka sieci oraz kompletności protokołów odbiorów częściowych, ich wyników i decyzji o zakończeniu wszystkich prac montażowych na danym odcinku sieci,
 - b) sprawdzenie zgodności wykonania z projektem technicznym stref kompensacyjnych,
 - c) sprawdzenie prawidłowości wykonania przejść przez przegrody budowlane, pod jezdniami i innymi przeszkodami terenowymi,
 - d) sprawdzenie oczyszczenia wykopów przygotowanych do zasypania ze wszelkiego rodzaju pozostałości po wykonywanych robotach montażowych i innych zanieczyszczeń mogących powodować zagrożenie awaryjne sieci preizolowanej,
 - e) sprawdzeniu przez oględziny zgodności sposobu zasypywania gotowych rurociągów, grubości warstw zasypowych, sposobu i stopnia ich zagęszczenia,
 - f) kontrolę prawidłowości układania taśm ostrzegawczych.

5.5. Badania w zakresie innych robót montażowych sieci z rur i elementów preizolowanych

1. Badania odwodnień i odpowietrzeń powinny obejmować:
- a) sprawdzenie drożności oraz obserwację wypływu wody lub powietrza,
 - b) sprawdzenie szczelności oraz łatwości obsługi armatury zaporowej zainstalowanej na przewodach odwadniających i odpowietrzających.
2. Badanie ochrony przed zamarzaniem odcinków sieci zagrożonych tym zjawiskiem polega na sprawdzeniu przez obserwację wypływu wody i drożności przewodów cyrkulacyjnych.
3. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:
- a) kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej,
 - b) sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 poprzez wrywkowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odwodnień sieci ciepłowniczej i ocenę czystości pobranych próbek.
- 23.4.6. Badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu, wskazań aparatury kontrolno pomiarowej oraz instalacji alarmowej.

5.6. Ocena wyników badań.

1. Wyniki badań odbiorczych należy uznać za pozytywne, jeżeli wykazują spełnienie wszystkich wymagań technicznych określonych warunkami technicznymi i innymi dokumentami przywołanymi. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy wykonać poprawki

lub uzupełnienia i przeprowadzić ponowne badania. Przy ponownych badaniach należy zwrócić uwagę, aby poprawa właściwości konkretnego elementu (naprawa) nie spowodowała naruszenia innych właściwości wcześniej ocenionych pozytywnie.

2. Dokumentem końcowym zakończenia wykonania sieci ciepłowniczej preizolowanej jest protokół odbioru końcowego sieci ciepłowniczej preizolowanej, którego załącznikami powinien być komplet protokołów częściowych z zakończonych pozytywnie etapów prac. Wzorce protokołów częściowych i końcowych przedstawiono w załącznikach nr 2 do 12

6 ODBIORY ROBÓT.

1. Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji c.o. należy dokonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal – „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”

Odbiorowi częściowemu podlegają te elementy, które zanikają w wyniku postępu robót. Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Z odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych należy spisać protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,

2. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami w trakcie wykonywania robót;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości zamontowanych elementów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów).
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych między-
- operacyjnych i częściowych;
- protokoły przeprowadzenia prób szczelności całej instalacji.
- wymagane dokumentacje projektowe powykonawcze,
- karty gwarancyjne
- wymagane certyfikaty techniczne i aprobaty techniczne

3. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia);
- protokoły badań szczelności instalacji.

7. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. Normy.

EN 253 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu wysokiej gęstości.

EN 448 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki – zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu wysokiej gęstości.

EN 488 - Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

EN 489 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem

osłonowym z polietylenu wysokiej gęstości.

PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze

PN-B/10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-EN 13480-1:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 13480-2:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 2: Materiały

PN-EN 13480-3:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 3: Projektowanie i obliczenia

PN-EN 13480-4:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 4: Wykonanie i instalowanie

PN-EN 13480-5:2005 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 5: Kontrola i badania

PN-EN 13480-6:2005 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 6: Wymagania dodatkowe dla rurociągów podziemnych

PN ISO 4200:1998 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości

PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania

PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-EN 10217-2:2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych — Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.

PN-EN 10217-5:2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.

PN-EN ISO 8501-1 :2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów — Wzrokowa ocena czystości powierzchni — Część 1 : Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

PN-99/B- 10736 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

N SEP-E-004- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,

ZN-96/TP S.A.-01 7 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego . Wymagania i badania;

ZN-96/TP S.A.-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego

ZN-96/TP S.A.-005 Telekomunikacyjne linie kablowe. Linie optotelekomunikacyjne.

Wymagania i badania

ZN-96/TP S.A.-013 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania

ZN-96/TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne;

ZN-96/TP S. A -026 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe . Wymagania i badania

ZN-96/TP S. A. -025 Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania

BN-71/8984-19 - Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne.

PN-91/M-34501- Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi.

Spawanie

PN-EN 287-1+A1:1998 Spawalnictwo - Egzaminowanie spawaczy - Stale

PN-EN 288-1: 1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem

PN-EN 288-2:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Instrukcja technologiczna spawania łukowego

PN-EN 288-3:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Badania technologii spawania łukowego stali

PN-EN 288-5:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie przy zastosowaniu zatwierdzonych materiałów dodatkowych do spawania łukowego

PN-EN 288-6:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie na podstawie uzyskanej praktyki

PN-EN ISO 15607:2007: Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali — Zasady ogólne

PN-EN ISO 15609-1 :2007: Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali — Instrukcja technologiczna spawania — Część 1 : Spawanie łukowe.

PN-EN ISO 15609-2:2005 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania. - Część 2: Spawanie gazowe

PN-EN ISO 15610: 2006Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali — Kwalifikowanie na podstawie zbadanych materiałów dodatkowych do spawania.

PN-EN ISO 15611:2006 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie na podstawie wcześniej nabytego doświadczenia w spawaniu

PN-EN ISO 15612:2006 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie przez przyjęcie standardowej technologii spawania

PN-EN ISO 15613:2006 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie na podstawie przedprodukcyjnego badania spawania/zgrzewania

PN-EN ISO 15614-1:2008 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Badanie technologii spawania — Część 1 : Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu.

PN-EN ISO 15614-2:2008 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Badanie technologii spawania - Część 2: Spawanie łukowe niestopowych i niskostopowych

PN-EN ISO 3834:2007 - Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych

PN-EN ISO 9692-1:2008 Spawanie i procesy pokrewne - Zalecenia dotyczące przygotowania złączy - Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali

PN-EN ISO 9692-2:2002 Spawanie i procesy pokrewne - Przygotowanie brzegów do spawania - Część 2: Spawanie stali łukiem krytym

PN-EN 970: 1999 Spawalnictwo — Badania nieniszczące złączy spawanych — Badania wizualne.

PN-EN 473:2002 Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących - Zasady ogólne

PN-EN 5817:2009 Spawanie – Złącza spawane (z wyłączeniem spawania wiązką) stali, niklu, tytanu i ich stopów – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych

PN-EN 1435:2001 Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania radiograficzne złączy spawanych

PN-EN 1712:2001 Badania nieniszczące spoin - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych - Poziomy akceptacji

PN-EN 1713:2002 Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania ultradźwiękowe - Charakterystyka wskazań w spoinach

PN-EN 1714:2002 Badania nieniszczące złączy spawanych - Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych

PN-EN 12062:2000 Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Zasady ogólne dotyczące metali

PN-EN ISO 6520-1:2002 Spawanie i procesy pokrewne - Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach - Część 1: Spawanie

PN-EN 26520:1997 Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami

PN-EN 473:2002 Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących - Zasady ogólne

PN-EN 10246-10:2004 Badania nieniszczące rur stalowych - Część 10: Badania radiograficzne spoin rur stalowych spawanych automatycznie łukowo celem wykrycia nieciągłości.

PN-S-06 102: 1997Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

BN-77/S93I-12Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-EN 13043:2004Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

BN-64/S93I-02Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

BN-68/8931-04Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

2. POWOŁANE ROZPORZĄDZENIA

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 póź. 1126, Nr 109/00 póź. 1157, Nr 120/00 póź. 1268, Nr 5/01 póź. 42, Nr 100/01 poz.IO85, Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 póź. 1229, Nr 129/01 póź. 1439)
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i -rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138 póź. 1555),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, póź. 1126).

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U Nr 129/97 poz.844)

Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dn. 14 listopada 1995 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 139/95 poz.686)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 139/01 póź. 97)

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. Nr 13/72 póź. 93)

Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.D. Nr 51/54 poz. 259)

Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U. Nr 29/54 póź. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)

DzU nr 43 z dnia 14. 05. 1999 r., póź. 430: Rozporz. M. T. i G. M. z dn. 2.04. 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz. U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019, z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z dnia 31 lipca 2006 r.)

3. INNE DOKUMENTY

- Instrukcja montażu i Katalog techniczny producenta rur preizolowanych,
- "Warunki wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" Cz .I i II
- "Warunki Techniczne Projektowania, Wykonania, Odbioru i Eksploatacji Sieci Ciepłowniczych z Rur i Elementów Preizolowanych" COBTI INSTAL Warszawa 2002r.
- " Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych instalacji ogrzewczych", Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2003.

