

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

NAZWA ZAMÓWIENIA	Przebudowa i rozbudowa sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej w ul. Rybackiej, Armii krajowej, Mickiewicza w miejscowości Miastko
ADRES OBIEKTU	Miastko, ul. Rybacka, Armii krajowej, Mickiewicza, działki geod. nr: 391, 567/1, 565, 568, 566, 423/2, 246, 261/1, 265, 61/8, 62/9, 63/5, 64/5, 64/2, 156/2, 237.
NAZWY I KODY CPV	<p>45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę</p> <p>45232140-5 Roboty budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych</p> <p>45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne</p> <p>45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</p> <p>45231112-3 Izolacje rurociągów</p> <p>45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych</p> <p>45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane</p> <p>45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków</p> <p>45233220-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg</p> <p>45233222-1 Roboty budowlane w zakresie układania chodników i asfaltowania</p> <p>45400000-1 Wykończeniowe roboty budowlane</p> <p>45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni</p> <p>45112710-5 Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych</p> <p>45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne</p>
NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO	Gmina Miastko ul. Grunwaldzka 1 77-200 Miastko.
OPRACOWAŁ	mgr inż. Marcin Stanisław Ściągaj, upr. PDL/0053/PWOS/12

Spis treści

1. Wstęp.....	4
1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2 Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.....	4
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.....	4
1.4.Określenia podstawowe	5
1.4.1.Sieć ciepła	7
1.4.2. Sieć ciepłownicza wykonana z rur i elementów preizolowanych.....	8
1.4.3. System alarmowy.....	10
1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót	11
1.6. Informacje o terenie budowy	11
2. Materiały.....	12
2.1.Wymagania ogólne dotyczące materiałów.....	12
2.2.Stosowane materiały	13
2.2.1.Rury przewodowe	13
2.2.2.Izolacja	13
2.2.3.Płaszcz osłonowy	13
2.2.4.System nadzoru (sygnalizacji stanów awaryjnych).....	14
2.2.5.Złącza mufowe	14
2.2.7.Studnie z zaworami odcinającymi na przyłączach.....	14
2.2.8.Inne	15
2.2.Składowanie materiałów	15
3. Sprzęt	16
4. Transport	17
5. Wykonanie robót	18
5.1.Wymagania ogólne	18
5.1.1.Wymagania przy montażu sieci ciepłowniczej preizolowanej.....	19
5.2.Roboty demontażowe sieci ciepłej podziemnej	20
5.2.1.Opis zakresu i sposobu prowadzenia robót rozbiórkowych.....	20
5.2.2. Zagospodarowanie materiałów z demontażu w uzgodnieniu z gestorem:	21
5.3.Roboty przygotowawcze.....	21
5.3.1.Wykonanie wykopów	21
5.3.2.Podłoże	22
5.3.3. Zasyпка i zagęszczenie gruntu	22
5.4.Roboty montażowe sieci ciepłej	23

5.4.1. Rurociągi	23
5.4.2. Kształtki.....	25
5.4.3. Strefy kompensacyjne	25
5.4.4. Zespół złącza	25
5.4.5. Zakończenie izolacji termicznej	25
5.5. Próby szczelności	26
6. Kontrola jakości robót.....	26
6.1. Badania przed przystąpieniem do robót	26
6.2. Wymagania ogólne	27
6.3. Kontrola zgodności z dokumentacją i jakości wykonania robót.....	27
7. Obiór robót	28
7.1. Ogólne zasady odbioru robót	28
7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	28
7.3. Odbiór końcowy.....	29
8. Podstawa płatności.....	30
9. Normy i przepisy związane	30

1. Wstęp

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót budowlanych. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót budowlanych związanych z wykonaniem poniższego zadania inwestycyjnego.

1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy sieci ciepłej wysokoparametrowa w ul. Rybackiej, Armii Krajowej, Mickiewicza w miejscowości Miastko.

1.2 Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej w ul. Rybackiej, Armii Krajowej, Mickiewicza w miejscowości Miastko.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżejwymienionych robót:

- roboty rozbiórkowe nawierzchni
- wykonanie wykopów
- zabezpieczenie mijanych kabli i przewodów
- demontaż istniejących rurociągów
- wykonanie podsypki pod rurociągi
- montaż rurociągów sieci zasilających i powrotnych od DN80-DN150 wraz z instalacją alarmową
- montaż rurociągów przyłączy zasilających i powrotnych od DN32-DN100 wraz z instalacją alarmową
- złącza mufowe dla średnic rury przewodowej stalowej wg dokumentacji wykonawczej -- mufy termokurczliwe z polietylenu sieciowanego radiacyjnie, podwójnie uszczelniane (klej+mastik)
- płozy ślizgowe polietylenowe z kółkami dla rur przewodowych w rurach ochronnych, rury ochronne stalowe, manszety
- płukanie rurociągów, próby ciśnieniowe
- izolacja połączeń
- usunięcie ewentualnych usterek
- inwentaryzacja powykonawcza
- zasypanie sieci
- odtworzenie nawierzchni.

Montaż obejmuje następujące elementy instalacji:

a) Sieć cieplna podziemna preizolowana z rur i kształtek stalowych preizolowanych w izolacji poliuretanowej, z płaszczem PE-HD, z systemem alarmowym:

- przewód zasilający preizolowany,
- przewód powrotny preizolowany,
- kształtki przewodów preizolowanych,
- rury ochronne na rurociągach sieci ciepłowniczej

b) Sieć cieplna z rur i kształtek stalowych czarnych (połączenia z istniejącymi rurociągami budynkach):

- przewód zasilający z rur stalowych czarnych bez szwu,
- przewód powrotny z rur stalowych czarnych bez szwu,
- kształtki przewodów z rur stalowych czarnych bez szwu.

Do zakresu robót włączone są wszystkie niezbędne prace towarzyszące, jak również wszystkie roboty, które w myśl ustawy konieczne są do wykonania kompletnych, poprawnie funkcjonujących sieci i przyłączy ciepłych.

1.4.Określenia podstawowe

Plac budowy – tereny zajęte pod roboty oraz zaplecza i dojazdy do Budowy udostępnione przez Zamawiającego dla wykonania robót.

Inspektor Nadzoru - 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 Inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach obót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również w odbiorze gotowego obiektu.

Wykonawca– firma wybrana w drodze postępowania przetargowego, zakontraktowana umową, wykonująca roboty budowlane w ramach kontraktu.

Ciepłownictwo – dział techniki zajmujący się wytwarzaniem, przesyłaniem oraz wykorzystywaniem ciepła.

System ciepłowniczy – zespół urządzeń, których zadaniem jest wytwarzanie, przesyłanie i przekazywanie ciepła do węzłów ciepłowniczych za pośrednictwem nośnika ciepła. System ciepłowniczy tworzą: źródła ciepła, sieć ciepłownicza oraz węzły ciepłownicze.

Nośnik ciepła (czynnik grzejny) – czynnik za pośrednictwem, którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do użytkowników.

Źródło ciepła – zespół urządzeń do wytwarzania ciepła

Zapotrzebowanie na moc cieplną – moc cieplna przeznaczona na pokrycie potrzeb cieplnych odbiorcy ciepła

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

Ciśnienie nominalne – (wg. PN – H – 02650) ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu ciśnieniowego w temperaturze odniesienia (t_b). (wprowadzono poprawkę nr 1 Biuletyn PKNiM nr 5/91)

Ciśnienie próbne – (wg. PN – H – 02650) ciśnienie, któremu poddaje się element w celu sprawdzenia szczelności próbą hydrauliczną lub pneumatyczną; w czasie próby hydraulicznej występuje zależność $p_{pr} > p_r$, w czasie próby pneumatycznej występuje zależność $p_{pr} \leq p_r$.

Ciśnienie robocze – (wg. PN – H – 02650) rzeczywiste ciśnienie czynnika roboczego.

Ciśnienie stabilizacji (spoczynku) – wymagane nadciśnienie w systemie ciepłowniczym przy wyłączonych pompach obiegowych

Ciśnienie ruchu – nadciśnienie w dowolnym punkcie systemu ciepłowniczego stanowiące sumę ciśnienia stabilizacji i zmiany ciśnienia wywołanej pracy pomp.

Ciśnienie dyspozycyjne – różnica ciśnienia w danym punkcie systemu ciepłowniczego pomiędzy ciśnieniem w rurociągu zasilającym i powrotnym podczas pracy pomp obiegowych.

Sieć cieplna – sieć przewodów oraz urządzeń pomocniczych służących do przesyłania ciepła ze źródła ciepła do węzłów ciepłowniczych.

Materiał rodzimy - materiał z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spawania.

Spawanie - metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.

Spoina - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.

Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.

Złącze spawane - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.

Spawanie gazowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.

Spawanie łukowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.

Spoina montażowa – połączenia spawane łączące części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.

Spoina ciągła – połączenie spawane ułożone na całej długości złącza.

Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu warstwy ziemi urodzajnej.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = p_d/p_{ds}$$

gdzie:

p_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [mg/m³]

p_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

1.4.1. Sieć cieplna

Przyłącze ciepłownicze – odcinek sieci ciepłowniczej prowadzący do odbiorcy, czyli zasilanego jednego węzła (obiektu).

Sieć ciepłownicza bezkanałowa – sieć ciepłownicza, w której izolowane cieplnie i przeciwwilgociowo rurociągi ułożone są bezpośrednio w gruncie.

Schemat montażowy sieci ciepłowniczej – graficzne przedstawienie układu sieci ciepłowniczej oraz jej elementów w zakresie niezbędnym dla potrzeb montażu.

Rurociąg zasilający – rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła ze źródła ciepła do węzła ciepłowniczego.

Rurociąg powrotny – rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła od węzła ciepłowniczego do źródła ciepła.

Spinka obiegowa – przewód obiegowy łączący rurociąg zasilający z powrotem umożliwiającym przepływ

nośnika ciepła między nim i wyposażony w odpowiednią armaturę.

Rozstaw rurociągów – odległość między osiami rurociągów.

Spadek rurociągu – nachylenie rurociągu w stosunku do poziomu.

Wydłużka (kompensator) – urządzenie umożliwiające przejmowanie wydłużeń rurociągu spowodowanych zmianami temperatury.

Samokompensacja – odpowiednie ukształtowanie rurociągu umożliwiające przejmowanie wydłużeń spowodowanych zmianami temperatury (bez stosowania wydłużeń).

Komora ciepłownicza – obiekt budowlany przeznaczony do zamontowania elementów sieci ciepłowniczej.

Odwodnienie wodnej sieci ciepłowniczej – układ przewodów i armatury do opróżniania rurociągów z wody.

Odwodnienie kanału ciepłowniczego – zespół urządzeń służących do odprowadzenia wody z kanałów i komór ciepłowniczych.

Odpowietrzenie sieci ciepłowniczej – układ przewodów i armatury służący do odpowietrzania i napowietrzania sieci ciepłowniczej.

1.4.2. Sieć ciepłownicza wykonana z rur i elementów preizolowanych

Preizolowana sieć ciepłownicza – układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.

Preizolowana, podziemna sieć ciepłownicza – układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie.

Preizolowana, nadziemna sieć ciepłownicza – układ rurociągów z rur, kształtek i elementów

preizolowanych ułożonych nad terenem, na konstrukcjach nośnych (słupy, podpory, estakady).

Rura preizolowana – preizolowany zespół rurowy – prefabrykat składający się z rury przewodowej (jednej lub więcej niż jednej), materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z nie zaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami, kształtkami i elementami preizolowanymi.

Rura preizolowana elastyczna – rura preizolowana charakteryzująca się takimi parametrami mechanicznymi i wytrzymałościowymi, że możliwe jest jej gięcie po łuku bez stosowania prefabrykowanych preizolowanych łuków

Preizolowana kształtka – preizolowany łuk, odgałęzienie itp. –prefabrykowany element składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z nie zaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami i elementami preizolowanymi.

Preizolowany element – prefabrykowany element składający się z zaworu, kompensatora czy innego

urządzenia, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z nie izolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi elementami preizolowanymi.

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

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.

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.

Izolacja cieplna – materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej może być jednorodny lub wielowarstwowy – różnorodny materiałowo i konstrukcyjnie (wlewy albo w postaci otulin, mat lub kształtek).

Zespół złącza – kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych.

Ośłona zespołu złącza – element rurowy (mufa), łączący dwie rury osłonowe w zespole złącza.

Podgrzewanie wstępne – technologia wywołania naprężeń wstępnych w rurze przewodowej.

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

Kompensator jednorazowego działania – odmiana kompensatora mieszkowego o konstrukcji samoblokującej się lub blokowanej poprzez spawanie, po jednokrotnym (obliczeniowym) jego ściśnięciu.

Poduszka kompensacyjna – płyta wykonana z pianki poliuretanowej (PUR), pianki polietylenowej (PE), wełny szklanej, wełny skalnej lub innych materiałów spełniających wymagania w tym zakresie (np. warstwa piasku).

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

System alarmowy – instalacja sygnalizacyjna, elektryczna do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych.

Układanie na zimno – metoda budowy preizolowanych sieci ciepłowniczych przy założeniu przekraczania dopuszczalnych sprężystych naprężeń w rurze przewodowej i dopuszczaniu odkształceń plastycznych.

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.

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.

Ciśnienie robocze wodnej sieci ciepłowniczej – maksymalne ciśnienie ruchu w rurociągu zasilającym.

Ciśnienie robocze parowej sieci ciepłowniczej – maksymalne ciśnienie pary na wyjściu ze źródła.

Ciśnienie próbne sieci ciepłowniczej – ciśnienie, któremu poddaje się rurociągi ciepłownicze, w czasie badania szczelności.

Odbiorca ciepła – węzeł ciepłowniczy zasilający instalację w ciepło lub rozdzielacze tej instalacji, w przypadku gdy parametry sieci są równe parametrom instalacji.

1.4.3. System alarmowy

Instalacja sygnalizacyjna – dwa jednożyłowe przewody alarmowe wbudowane w warstwę izolacji termicznej rur i kształtek preizolowanych oraz dwużyłowy przewód lub kabel wyjściowy łączący dwie żyły przewodów alarmowych z sygnalizatorem.

Instalacja elektryczna – czterożyłowy kabel, łącznie z osprzętem, podłączony do zacisków sygnalizatora.

Sygnalizator – stałe urządzenie do sygnalizowania obecności wilgoci lub wody w warstwie izolacji termicznej – nieszczelności rurociągu.

Lokalizator – przenośne urządzenie do lokalizowania miejsca wilgoci lub wody w warstwie izolacji termicznej – nieszczelności rurociągu.

Obwód sygnalizacyjny – instalacja sygnalizacyjna połączona z sygnalizatorem.

Długość obwodu pomiarowego – długość odcinków przewodu oporowego w instalacji sygnalizacyjnej.

Obwód zasilający – instalacja elektryczna o napięciu 220 V prądu zmiennego.

Schemat układu sygnalizacyjnego – graficzne odzwierciedlenie sieci rurociągów z oznaczoną trasą przebiegu instalacji sygnalizacyjnej, dokładnym oznaczeniem długości przewodu oporowego i miejsc

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

wbudowania sygnalizatorów.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za swoje metody pracy ich jakość, a także terminowość.

Powinien uwzględniać zgodność z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami prawnymi jak też poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wszelkie prace montażowe powinny być wykonywane zgodnie z zaleceniami producenta, a w przypadku rozwiązywania kolizji również z wytycznymi właściciela sieci kolidującej.

W czasie robót należy też przestrzegać obowiązujących przepisów BHP

W przypadku wystąpienia konieczności włączeń urządzeń energetycznych należy wystąpić do gestora z następującymi dokumentami :

- harmonogram budowy
- plan BIOZ
- plan zagospodarowania terenu
- wykaz osób odpowiedzialnych za realizację

Przy wykonywaniu prac w sąsiedztwie linii energetycznych napowietrznych:

- zakaz składowania materiałów, maszyn lub urządzeń w odl. mniejszej w rzucie niż :
- 3m od linii do 1 kV
- 5m od linii do 15 kV
- 10 m od linii do 30 kV
- 15 m od linii do 110 kV
- 30m od linii powyżej 110 kV

Sprzęt budowlany mechaniczny winien być wyposażony w sygnalizatory napięcia.

Roboty ziemne, rozbiórkowe i montażowe w sąsiedztwie przewodów elektrycznych kabli podziemnych i stacji elektroenergetycznych należy prowadzić ręcznie i pod nadzorem pracownika gestora sieci. Przy wykonywaniu robót budowlanych w pobliżu skrzyżowań z gazociągami, prace wykonywać należy zgodnie z wytycznymi gestorów sieci

1.6. Informacje o terenie budowy

Sieć będąca przedmiotem opracowania zlokalizowana na terenie miejskim w Miastku. Zakres robót budowlanych obejmuje wykonanie kompletnej budowy sieci ciepłej wraz z pracami wykończeniowymi wg załączonej dokumentacji projektowej.

1.7. Dokumentacja robót montażowych sieci ciepłej

Dokumentację robót montażowych stanowią:

1) Projekt wykonawczy

2) niniejsza Specyfikacja Techniczna;

3) dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych;

4) protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami badań kontrolnych;

5) dokumentacja powykonawcza, powinna być przygotowana zgodnie z art. 3, pkt. 14 ustawy Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994 r., tekst jednolity z dnia 12 listopada 2010r. Dz. U. Nr 243, poz 1623 z późniejszymi zmianami. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- a) projekt techniczny z naniesionymi zmianami podpisany przez wykonawcę – jako projekt wykonawczy
- b) inwentaryzację geodezyjną z naniesionymi odległościami, rzędnymi i lokalizacją np. spoin na połączeniach rur stalowych,
- c) protokoły odbiorów częściowych i odbioru końcowego,
- d) protokół ZUD z mapą oraz dodatkowe protokoły i uzgodnienia, jeśli były wprowadzone zmiany
- e) powykonawczy schemat instalacji alarmowej zawierający informacje dotyczące:
 - rodzaju stosowanego systemu wykrywania awarii,
 - w zależności od stosowanego systemu długości lub oporności pętli pomiarowych
 - skalowania punktów charakterystycznych to jest podania odległości początkowego lub oporności w odniesieniu do punktu początkowego
 - informacji na temat rodzaju przyrządu pomiarowego stosowanego do pomiaru wielkości wymienionych wyżej
 - w przypadku stosowania reflektometru kablowego kopie przebiegu sygnału na poszczególnych kanałach wraz z informacją na temat przyjętego współczynnika propagacji

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wszystkie wbudowywane elementy powinny odpowiadać warunkom pracy danej sieci i kontaktu z czynnikiem roboczym. Wszystkie zakupione i zastosowane przez wykonawcę materiały muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie i posiadać:

- oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są wyroby nie podlegające obowiązkowi oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”, oraz gwarancję producenta i instrukcje montażu obsługi.

Aktualność aprobat technicznych, certyfikatów i deklaracji zgodności należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie.

2.2. Stosowane materiały

Szczegółowe parametry zastosowanych materiałów:

2.2.1. Rury przewodowe

Wymiary i tolerancje: Zgodnie z PN-EN 253 Rura przewodowa to atestowana stalowa rura bez szwu wykonana ze stali St 37.0 wg DIN-1629, PN-EN 10216-2+A2 ze stali P235GH lub PN-EN 10216-1/A1 ze stali P235TR1/P235TR2 albo atestowana stalowa rura ze szwem wg DIN – 1626 ze stali St 37.0, PN-EN 10217-2/A1 i PN-EN 10217-5/A1 ze stali P235GH lub PN-EN 10217-1/A1 stal P235TR1/P235TR2.

- górna granica plastyczności 235 MPa;
- wytrzymałość na rozciąganie 360÷500 MPa
- gęstość 7850 kg/m³;
- gwarantowana szczelność 5 MPa

Dla zwiększenia przyczepności sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) do rury stalowej, zewnętrzna powierzchnia rury stalowej jest oczyszczona metodą śrutowania do stopnia czystości SA 2 wg PN-EN ISO 8501-1. Końce stalowej rury przewodowej przygotowane są do spawania przez ukosowanie wg PN EN ISO 9692-1.

2.2.2. Izolacja

Sztynna pianka poliuretanowa: Właściwości: Minimum wg. wymagań normy PN-EN 253. Maksymalna temperatura pracy krótkotrwałej: +152°C

Czynnik pniący: Cyklopentan.

Przewodność cieplna - 0,029 W/mK.

Gęstość minimum – 60 kg/m³

Wytrzymałość na ściskanie - 0,3 MPa

2.2.3. Płaszcz osłonowy

Rura osłonowa wykonana jest zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 253 o wysokiej gęstości polietylenu (PEHD) w klasie PE 100.

- gęstość > 944 kg/m³
- górna granica plastyczności - 19 MPa
- wydłużenie przy zrywaniu - min. 350 %
- przewidywana trwałość - min. 50 lat
- stabilność termiczna (OIT) - min. 20 min
- wskaźnik szybkości płynięcia (MFR) - T 003

Wewnętrzna powierzchnia rur polietylenowych, dla zwiększenia przyczepności sztywnej pianki poliuretanowej, jest aktywowana metodą elektrokoronowania.

2.2.4. System nadzoru (sygnalizacji stanów awaryjnych)

W warstwę izolującą (piankę poliuretanową) wtopione są dwa przewody sygnalizacyjne – jeden pobielany cyną i drugi z czystej miedzi, umieszczone w pozycji odpowiadającej „za 10 minut godz. 14” na tarczy zegara - System impulsowy (nordycki).

Przewody: Standardowo 2 druty miedziane 1,5 mm² (jeden ocynowany)

Odległość do rury stalowej: 15-20 mm

Położenie: Na górze rury w pozycji za 10 min godz. 14.

Minimalna wartość rezystancji izolacji poliuretanowej powinna wynosić co najmniej 100 MΩ dla 1 km rurociągu (2,0 km obwodu pętli elektrycznej)

2.2.5. Złącza mufowe

Złącza mufowe muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489.

Zaprojektowano złącza termokurczliwe usieciowane radiacyjnie, podwójnie uszczelnione z klejem i masą uszczelniającą odporną na penetrację wilgoci.

Do izolowania złączy na budowie stosować płynną piankę poliuretanową producenta systemu preizolowanego w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza, oddzielnie dla każdej średnicy i każdego złącza.

Zastosowane złącza muszą umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą powietrza, na ciśnienie min. 0,2 bar. Próbę szczelności należy wykonać przed zaizolowaniem.

Niedopuszczalne jest stosowanie muf termokurczliwych, w których sieciowane są również obszary bezpośredniego sąsiedztwa otworów na korki uszczelniające.

2.2.7. Zawory odcinające na przyłączach.

Preizolowane zawory odcinające montować bezpośrednio w ziemi. Trzpienie obudować rurą ochronną i zabezpieczone skrzynką uliczną. Skrzynkę leży osadzić na warstwie chudego betonu, a przy dużych obciążeniach na płycie żelbetowej. Z uwagi na możliwość pracy termicznej rurociągu i związanego z tym przemieszczania się trzpienia zaworu, musi być on osłonięty poduszką kompensacyjną.

2.2.8.Inne

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12620 Taśma identyfikacyjna- ostrzegawcza nad trasą sieci ciepłowniczej

Poduszki kompensacyjne

Płózy ślizgowe polietylenowe z kółkami dla rur przewodowych w rurach ochronnych, montowane co około 1,2 m, wysokość płóz zgodnie z projektem

Armatura w komorach na PN25,

Rury ochronne z manszetami

Uszczelnienia zewnętrzne, przejście szczelne PD-GP, WGC

Manszety gumowe z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej do zamknięcia końców rur ochronnych

Zaprawa marki 0,15 N/mm² do murów spełniająca wymagania normy PN-EN 998-2:2016-12

2.2.Składowanie materiałów

Rury należy przechowywać w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu. Rury preizolowane należy przechowywać w położeniu poziomym, na specjalnych podkładach, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymagań BHP. Rrury preizolowane należy składować według asortymentów wymiarowych, na równych powierzchniach tak, aby na całej długości stykały się z podłożem; rury można składować ułożone warstwami, w stosach o

wysokości do 1,5 m, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Końce rur przewodowych należy zabezpieczyć przed wewnętrznym zanieczyszczeniem (korki zamykające). Nie należy wykonywać żadnych prac przeładowniczych elementów preizolowanych przy temp. -10oC.

Kształtki preizolowane należy przechowywać w sposób uporządkowany, na płaskiej powierzchni, np. na drewnianych paletach, podzielone według asortymentów wymiarowych; przy składowaniu w stosach układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią; wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5 m.

Izolacja cieplna na końcówkach preizolowanych rur i kształtek powinna być zabezpieczona przed zawilgoceniem.

Mufy zgrzewane należy przechowywać na paletach ustawione w pozycji pionowej zgodnie ze strzałką umieszczoną na poliuretanowej rurze ochronnej, w którą mufy są fabrycznie pakowane. Mufy należy przechowywać w taki sposób, aby były zabezpieczone przed wpływem promieniowania słonecznego i wysokiej temperatury mogących doprowadzić do trwałej deformacji muf.

Nasuwki zaleca się składować w pozycji pionowej, według asortymentów wymiarowych, do maksymalnej wysokości 1,5 m; dopuszcza się składowanie nasuwek w pakietach po 10 szt. spiętych taśmą opakowaniową lub folią termokurczliwą.

Końcówki i opaski termokurczliwe należy przechowywać w suchych pomieszczeniach, by zabezpieczyć je przed wpływem promieni słonecznych i wysokiej temperatury. Końcówki i opaski należy przechowywać wraz z ochronną folią zabezpieczającą warstwę mastyki. Filc należy przechowywać w opakowaniach foliowych w zamkniętych pomieszczeniach w temperaturze 0-30°C o wilgotności 30-70%.

Wyroby i elementy do wykonywania izolacji przeciwwilgociowej zespołu złącza należy przechowywać ze szczególną starannością, zabezpieczyć przed zabrudzeniem i uszkodzeniami. Komponenty pianki poliuretanowej do wykonania izolacji cieplnej złącza, jak też wszystkie urządzenia instalacji alarmowej i pomiarowej należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze pokojowej i zgodnie z wymaganiami dostawcy komponentów.

Opakowania z płynną pianką należy przechowywać w pomieszczeniach o temp. 15-25°C.

Armatura (zawory, kołnierze itp.) należy tak składować aby nie zostały uszkodzone, w zamkniętym magazynie oraz zgodnie z zaleceniami i wytycznymi Producenta.

3. Sprzęt

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z Ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być zmieniany bez jego zgody. Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

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

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- 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,

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni.

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

- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10t,
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- samochód dźwigowy,
- przyczepę skrzyniową 3,5t,
- żuraw samochodowy do 6t,
- żurawie boczne gąsienicowe do 15t, 35t,
- ciągnik gąsienicowy od 37 do 40 kN,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- spawarkę spalinową 300 A,
- sprężarkę spalinową o wydajności od 4 do 5 m³/min.,
- suszarkę elektrod,
- betoniarke wolnospadową spalinową 250 dm³,
- instalację rurową do hydraulicznej próby wytrzymałości i szczelności,
- zespół prądotwórczy 2,5 kVA,
- barakowóz pomiarowy z AKP i UKP,
- pompę wirnikową spalinową 225 m³/h,
- pompę wysokociśnieniową 30 l/min.

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

Dostawy materiałów wykonywane muszą być zgodnie z ogólnymi warunkami dostaw producenta. W przypadku, gdy kupujący organizuje odbiór towaru, jako dostawę traktuje się załadunek towarów na terenie fabryki lub magazynu producenta.

Kierowcy otrzymują instrukcje odnośnie załadunku/rozładunku samochodu i zabezpieczeń.

Możliwe są również inne sposoby dostawy zamówionych materiałów.

Zaleca się aby zamawiający/wykonawca przeprowadził kontrole dostaw:

- sprawdzenie kompletności dostawy
- sprawdzenie ewentualnych uszkodzeń podczas transportu
- sprawdzenie jakości dostarczonych rur i elementów
- kontrole dokumentów i wymaganych certyfikatów

Zaleca się, aby maksymalnie dopuszczalny nacisk na płaszczyznę osłonową podczas transportu i rozładunku nie był większy niż 0,3 MPa, a w przypadku magazynowania nie był większy niż 0,2 MPa.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportowych, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba i rodzaj środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST. Przy ruchu drogowym wszelaki sprzęt użyty do procesu budowlanego będzie spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Zastosowane środki transportu muszą gwarantować bezpieczeństwo pracowników, osób trzecich oraz nie powodować pogorszenia jakości przewożonych i dowożonych wyrobów budowlanych. Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymogami podanymi przez producenta.

Przestrzegać należy szczegółowych wytycznych transportowania, rozładowywania i składowania elementów preizolowanych określonych przez producenta rur preizolowanych.

Rury i elementy preizolowane można przewozić różnymi środkami transportu, zwracając uwagę na zabezpieczenie ich przed ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi i przestrzegając następujących

wymagań:

- wysokość załadunku nie powinna przekraczać 1,5 m,
 - należy unikać przewożenia elementów preizolowanych w temperaturach ujemnych,
 - do rozładunku i układania elementów preizolowanych należy stosować różnego rodzaju zawiesia pasowe;
- nie dopuszcza się stosowania lin stalowych ani łańcuchów,
- przy rozładunku nie wolno zrzucać elementów za środka transportu
 - szczegółowe wytyczne transportowania, rozładowywania i składowania elementów preizolowanych są określone przez producenta rur preizolowanych i powinny być przekazane przy zakupie rur.

Transport kształtek i materiałów preizolowanych pomocniczych (pierścienie przejścia przez ścianę, mufy grzewane elektrycznie, mufy tulejowe, pianka poliuretanowa do wypełnienia muf i elementów preizolowanych, płozy ślizgowe) powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura i kształtki transportowane luzem powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, ST,

obowiązującymi przepisami prawnymi i normami, WTWO COBRTI Instal, poleceniami Inspektora Nadzoru i zasadami wiedzy budowlanej. Przy montażu przestrzegać wytycznych producentów wyrobów budowlanych

– rur, urządzeń i armatury oraz wymagań bhp i ppoż.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków w jakich będzie wykonana instalacja sieci ciepłej z Właścicielem Sieci.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych wykonawca ma obowiązek do zapoznania się z dokumentacją projektową oraz zapoznać się z występującymi na terenie budowy urządzeniami podziemnymi i w miarę możliwości określić ich rzeczywiste położenie. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją a faktycznym położeniem urządzeń, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenia, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania i ukończenia robót określonych zgodnie z kontraktem oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i do usunięcia wszelkich wad wykonanych robót.

5.1.1. Wymagania przy montażu sieci ciepłowniczej preizolowanej.

Budowa sieci ciepłowniczej nie powinna negatywnie wpływać na środowisko naturalne lub wpływ ten powinien być ograniczony do niezbędnego minimum.

Sieć ciepłownicza preizolowana powinna być budowana w całości jednolicie, bez mieszania innych technologii budowy sieci, według jednej z metod związanej głównie z przyjętym systemem kompensowania wydłużeń termicznych rurociągów, to znaczy:

- układanie rurociągów z wykorzystaniem naturalnej kompensacji, to jest z zastosowaniem L, Z i U – kształtów,
- układanie rurociągów z zastosowaniem urządzeń kompensacyjnych, np. kompensatorów typu mieszkowego o ile jest to ujęte w projekcie technicznym
- układanie rurociągów z wprowadzaniem naprężeń wstępnych, np. ze wstępnym podgrzewaniem i urządzeń – kompensatorów jednorazowego działania,
- układanie rurociągów w/g metody zwanej na zimno,
- układanie rurociągów bez zastosowania urządzeń do kompensacji wydłużeń (np. sieci z rur preizolowanych elastycznych).

Rurociągi sieci ciepłowniczej preizolowanej podziemnej powinny być układane bezpośrednio w gruncie, bez betonowych kanałów czy innych obudów. Rurociągi sieci ciepłowniczej preizolowanej

nadziemnej powinny być układane na podporach, słupach, estakadach bez dodatkowych płaszczy osłonowych czy innych obudów.

Roboty ziemne oraz budowlane przy wykonaniu słupów, podpór, estakad należy wykonać zgodnie z odpowiednimi przepisami i normami.

Zmiany kierunków oraz odgałęzienia powinny być wykonane za pomocą preizolowanych kształtek (łuków, trójników). Dopuszcza się jednostkowe izolowanie kształtek bezpośrednio na placu budowy wg precyzyjnych instrukcji Producenta systemu preizolowanych rur, kształtek i elementów.

Sieć ciepłownicza powinna być szczelna zarówno w stanie zimnym jak i gorącym, zgodnie z postanowieniami PN-M-34031.

W sieci ciepłowniczej z rurą przewodową stalową, woda sieciowa powinna spełniać wymagania PN-C04601.

Ruch próbny sieci z rur i elementów preizolowanych z rurą przewodową stalową należy przeprowadzić wg. PN-M-34031.

5.2. Roboty demontażowe sieci ciepłej podziemnej

5.2.1. Opis zakresu i sposobu prowadzenia robót rozbiórkowych

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót rozbiórkowych należy wydzielić strefę prowadzenia robót z jednoczesnym wydzieleniem strefy składowania materiałów pochodzących z rozbiórki, a następnie

wytyczyć oś prowadzenia sieci preizolowanej. Po rozebraniu nawierzchni należy wykonać wykopy.

Wykonywanie wykopów należy wykonać wg wytycznych zawartych w niniejszym opracowaniu.

Kolejność oraz sposób wykonywania prac rozbiórkowych:

- wydzielenie strefy prowadzenia robót z jednoczesnym wydzieleniem strefy składowania materiałów

pochodzących z rozbiórki,

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem robót,
- wyłączyć demontowany odcinek sieci z eksploatacji, a następnie po obniżeniu temperatury spuścić wodę z rurociągów zgodnie z procedurami obowiązującymi w PEC-u
- roboty rozbiórkowe nawierzchni
- wykonanie wykopów
- rozbiórka izolacji na istniejących rurociągach sieci ciepłej
- rozbiórka rurociągów sieci ciepłej preizolowanej
- przygotowanie podłoża w wykopie do ułożenia podsypki piaskowej a następnie do montażu rurociągów preizolowanych.

Po wykonaniu rozbiórki należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą wraz z wyniesieniem sieci z zasobów geodezyjnych.

5.2.2. Zagospodarowanie materiałów z demontażu w uzgodnieniu z gestorem:

Rury z demontażu istniejących sieci przekazać do Zakładu Energetyki Ciepłej sp. z o.o. w Miastku.

5.3. Roboty przygotowawcze.

5.3.1. Wykonanie wykopów

W ramach robót przygotowawczych do montażu sieci należy:

- wytyczyć trasy przebiegu rurociągów;

Wykopy wykonywać mechanicznie lub ręcznie. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonywać wyłącznie ręcznie. Prace nie mogą naruszyć stateczności obiektów istniejących tj. budynków, elementów dróg i instalacji podziemnych. Roboty należy przeprowadzać z dużą ostrożnością ze względu na bogatą infrastrukturę podziemną występującą na tym terenie.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Na przewodach sieci energetycznych i telekomunikacyjnych zastosować dwudzielne rury osłonowe np. typ AROT. Wykopy o głębokości powyżej 1,4 m należy umocnić palami szalunkowymi. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą dla rzędnej dna wykopu: ± 5 cm.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej ni 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu. Wykonawca odwozi nadmiar gruntu na własny koszt, w miejsce pozyskane przez siebie i uzgodnione z Inspektorem. W trakcie realizacji robót

ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem. Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Przewiduje się zastosowanie wyprasek stalowych lub szalunków prefabrykowanych stalowych klatkowych z rozporami stalowymi rozkręcanymi.

Ze względu na głębokość wykopów należy założyć możliwość pompowania przez zastosowanie igłofiltrów.

5.3.2. Podłoże

Podłoże naturalne Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2 do 0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.
- Badania podłoża naturalnego dla sieci wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,10 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka przewodu.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej powierzchni swojego obwodu. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10,0 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 5 cm.

5.3.3. Zасыпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić 0,30 m. Zасыpanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności i mufowaniu połączeń spawanych wykonanie warstwy ochronnej w

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

miejscach połączeń.

etap III -zasypanie wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką szalunków i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby przewód nie uległ zniszczeniu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w wymaganiach producenta rur oraz wg normy PN-S-02205 oraz norm BN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-B-03020

W terenie o nawierzchni utwardzonej (drogi, place składowe, parkingi) zasyпка rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zgodnie z wymaganiem właściciela drogi i normy PN-S-02205; W terenach zielonych zasyпка rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $J_s^{30,97}$.

5.4.Roboty montażowe sieci ciepłej

Zaleca się wykonywanie sieci ciepłowniczych z preizolowanych rur i kształtek przy sprzyjających warunkach pogodowych. Roboty spawalnicze przy łączeniu stalowych rur przewodowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 0°C, natomiast izolacje i hermetyzację połączeń nie niższej niż +5°C. W przypadku pogody dżdżystej lub opadów atmosferycznych – hermetyzację połączeń należy wykonywać pod osłoną np. namiotu z folii.

Sieci ciepłownicze z preizolowanych rur i kształtek powinny być wykonywane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników i nadzorowane przez przeszkolony nadzór techniczny. Przed montażem, każdą rurę preizolowaną należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.

Przed przystąpieniem do montażu odcinków rur w wykopie, należy je ułożyć na tymczasowych podkładach lub bezpośrednio na podsypce piaskowej. Podkłady powinny mieć przekrój o minimalnym wymiarze 10x10 cm, być ułożone w odstępach nie większych niż co 2-3 m i bezwzględnie usunięte przed zasypaniem wykopu. Przy układaniu rur w wykopie bezpośrednio na podsypce piaskowej, podsypka ta powinna być wcześniej zniwelowana.

5.4.1.Rurociągi

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 10x10

cm i rozstawie 2-3 m.

Przed ułożeniem rur i elementów preizolowanych w wykopie na projektowanym poziomie, należy na końce rur nasunąć nasuwkę.

Dopuszczalna odchyłka nieosiowości odcinków rur w miejscu połączenia nie może przekraczać w zależności od średnicy $1^\circ \div 3^\circ$.

Wszystkie połączenia stalowych rur przewodowych należy wykonać przez spawanie łukowe. Dopuszcza się spawanie gazowe stalowych rur przewodowych o grubości ścianki do 5,0 mm.

Roboty spawalnicze przy łączeniu stalowych rur przewodowych należy wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi przez Producenta rur.

Podczas spawania gazowego należy stosować osłony chroniące izolacje termiczną i rurę osłonową (np. kocem niepalnym) przed oddziaływaniem płomienia palnika. Przed przystąpieniem do spawania końce stalowej rury przewodowej powinny być oczyszczone z powłoki antykorozyjnej, przy użyciu aktywnych odolejaczy bez rozpuszczalników oraz starannie oczyszczone z pianki poliuretanowej (w temperaturze 175°C – wydzielają się szkodliwe pary izocyjanianów).

Zmiany kierunku rurociągu należy wykonać za pomocą prefabrykowanych kształtek, preizolowanych kolan.

Rury przewodowe mogą być łączone przy zastosowaniu różnych metod, związanych bezpośrednio z rodzajem rury przewodowej, a mianowicie:

- rury stalowe – za pomocą spawania,
- rury stalowe ocynkowane – za pomocą lutowania i lutowania twardego,
- rury cienkościennie ze stali jakościowej za pomocą połączeń mechanicznych – złączek mechanicznych ze stali jakościowych,

Po wykonaniu połączeń spawanych, próbie szczelności i badaniu radiologicznym spoin przystępuje się do wykonania połączenia instalacji wykrywania nieszczelności rurociągu, a następnie do wykonania osłony złącza i izolacji termicznej oraz uszczelniania (hermetyzacji) zespołu złącza, zgodnie z instrukcją Producenta wyrobu.

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 przewody instalacji sygnalizacyjnej, o ile są wbudowane). Przecięcia rury stalowej dokonać przy użyciu tarcz ciernych.

Należy poddać badaniom RTG 15% doczołowych połączeń spawanych zgodnie z instrukcjami Producenta.

W przypadku gdy doczołowe połączenia spawane znajdują się w miejscach niedostępnych po wykonaniu rurociągu (np. przejścia pod drogą) – wtedy badaniom należy bezwzględnie poddać 100% połączeń RTG i wizualnym.

5.4.2. Kształtki

W sytuacji wyjątkowej dopuszcza się wykonywanie kształtek na placu.

W sytuacji braku prefabrykowanych, preizolowanych kształtek, wykonanie kształtek na placu budowy należy realizować ściśle wg instrukcji Producenta rur. Dostawca rur preizolowanych zobowiązany jest do dostarczenia kompletnego zestawu elementów do wykonania kształtki tj. elementów do wykonania rury przewodowej, izolacji cieplnej oraz płaszcza osłonowego. Kształtki wykonane na placu budowy powinny odpowiadać wszystkim wymaganiom stawianym kształtkom produkowanym w warunkach przemysłowych.

5.4.3. Strefy kompensacyjne

W miejscu montażu kolan o kącie 45° do 90°, odgałęzień i zwęzek należy wykonać strefy kompensacyjne. Strefy te zabezpieczają rurociąg przed uszkodzeniem. W strefie kompensacji wykonuje się dylatacje wypełnione jedną lub kilkoma warstwami materiału miękkiego np. przez owinięcie rurociągu wełną mineralną, miękką pianką PUR itp. albo przez obłożenie płytami z pianki poliuretanowej. Przed obsypaniem rurociągu należy zabezpieczyć warstwy dylatacyjne przed przemieszczeniem, np. przez zamocowanie miękkim drutem o przekroju 1 mm lub wcześniejsze obłożenie piaskiem.

Długość strefy kompensacyjnej i grubość warstwy dylatacyjnej określa projekt.

5.4.4. Zespół złącza

Złącza należy wykonywać ściśle wg zaleceń producenta rur. Procedury wykonywania zespołu złącza powinny zapewnić, że trwałość i wodoszczelność tego złącza nie będzie gorsza niż innych elementów użytych do wykonania sieci. Do wykonywania złączy należy używać materiałów i narzędzi określonych przez producenta rur.

Całość prac montażowych mogą wykonywać tylko osoby po odpowiednim przeszkoleniu przez dostawcę rur. Konstrukcja zespołu złącza preizolowanego powinna zapewniać spełnienie wymagań PN-EN 489.

Montaż zespołu złącza powinien być wykonywany przy bezdeszczowej pogodzie, ewentualnie pod namiotem. Do wykonania zespołu złącza można przystąpić po wykonaniu próby szczelności i sprawdzeniu poprawności połączeń spawanych i połączeń alarmowych.

W przypadku zawilgocenia izolacji cieplnej należy ją usunąć. Prace montażowe zespołu złącza korzystnie jest wykonywać w temperaturze powyżej 10 °C.

C. Przy niższych temperaturach elementy zespołu złącza

wykonane z tworzyw sztucznych zaleca się przed montażem odpowiednio podgrzać. Elementy zespołu

złącza należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych aż do ostatniej chwili przed montażem.

Dozowanie pianki poliuretanowej do zespołu złącza z agregatu.

5.4.5. Zakończenie izolacji termicznej

Do wykonania zakończenia izolacji na rurociągach preizolowanych stosuje się rękawy termokurczliwe.

Obkurczenie rękawa termokurczliwego należy wykonać zgodnie z instrukcjami Producenta.

5.5. Próby szczelności

Próby szczelności należy przeprowadzić na odcinku długości nie przekraczającej 500m, na ciśnienie próbne wynoszące 1,5 x ciśnienie robocze w sieci. Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0°C, napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób tj. 45 min

do 1 h, dla każdego odcinka, nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochładzania w czasie próby.

Po upływie czasu na próbę, ciśnienie należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia spawane przez ostukanie ich młotkiem o masie nie większej niż 1,5 kg, z trzonkiem nie dłuższym niż 500 mm. Uderzać należy przy tym nie po samym szwie, lecz po rurze w jego pobliżu. Wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, oczyścić i za spawać na nowo, a następnie ponownie przeprowadzić próbę szczelności.

Płukanie sieci wodnej należy wykonać mieszanką wodno-powietrzną wg technologii COBRTI „INSTAL”

Rurociągi: zasilający i powrotny należy napełnić – jeden rurociąg wodą, a drugi sprężonym do ciśnienia próby wodnej powietrzem. Po napełnieniu otworzyć przewód wyrzutowy a mieszankę wodnopowietrzną odprowadzić do rury osłonowej. Czas płukania od kilku do kilkunastu minut, procedurę należy powtarzać aż do uzyskania czystej wody na wypływie.

Z przeprowadzonej próby szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków. Przed przekazaniem sieci do eksploatacji, przeprowadzić płukanie sieci potwierdzone protokołem.

6. Kontrola jakości robót

6.1. 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 sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,

ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.2. Wymagania ogólne

Roboty podlegają sprawdzeniu pod względem zgodności z projektem, jakości wykonania, szczelności sieci i ich regulacji. Wykonawca powinien przeprowadzić badania kontrolne, a kopie ich wyników przedstawić Inspektorowi.

6.3. Kontrola zgodności z dokumentacją i jakości wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inwestora w oparciu o normę BN-83/8836-02.

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, szalowanie wykopu przy głębokości $h > 1,0$ m;
- 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,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodów, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodów na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodów i spadku,
- badanie połączeń rur (poprzez oględziny zewnętrzne) i radiograficzne,
- badanie zmiany kierunków przewodów i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie radiograficzne spoin czołowych w złączach doczołowych zgodnie z PN-72/M-69770,
- badanie czystości wnętrza rurociągów,
- badanie wytrzymałości i szczelności rurociągów,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw
- sprawdzić zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego
- sprawdzić odległość od budowli sąsiadujących
- sprawdzić przewody ułożone nad terenem
- sprawdzić przewody ułożone w rurze ochronnej – przejścia przez przegrody i pod drogami;
- zabezpieczenie przewodu przed korozją.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

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 podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie sieci w planie, odchylenie odległości osi ułożonej sieci od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 10 cm,
- odchylenie spadku ułożonej sieci od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku), zmiany nie mogą powodować zmiany kierunku spadku,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z BN-8836-02.

7. Obiór robót

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową sieci ciepłowniczych.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegać będą następujące etapy prac:

- wprowadzenie na budowę,
- odbiór materiałów,
- sprawdzenie niwelacji dna wykopu z podsypką,
- odwodnienie wykopów
- sprawdzenie jakości połączeń spawanych rur przewodowych (potwierdzone prześwietleniami połączeń spawanych),
- wykonanie zespołu złączy i ich hermetyzacji,
- wykonanie stref kompensacyjnych, przejść przez przegrody budowlane, zabezpieczenie odstoniętych powierzchni czołowych pianki PUR,
- montaż armatury zaporowej sekcyjnej i odcinającej,
- wykonanie izolacji

- płukanie sieci, próby szczelności wykonanie zasypki,
- uruchomienie sieci,
- odtworzenie nawierzchni zajętego terenu pod realizację robót i jej odbiór przez poszczególnych użytkowników,
- odbiór końcowy.

Odbiory częściowe i końcowe powinny być przeprowadzone w obecności przedstawiciela Inwestora, Inspektora Nadzoru oraz potwierdzone odpowiednimi protokołami i wpisami do dziennika budowy.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Próby wytrzymałości lub szczelności rurociągów powinny być przeprowadzone w wykopie po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią. Miejsca z zainstalowaną armaturą lub przeznaczone do jej zainstalowania oraz połączenia odcinków rurociągów ze sprawdzoną szczelnością i połączenie kołnierzone powinny być pozostawione odkryte.

Próby wytrzymałości elementów prefabrykowanych przed ich wmontowaniem lub po zamontowaniu w rurociąg można nie przeprowadzać pod warunkiem, że producent tych urządzeń w pisemnym zaświadczeniu stwierdzi, że zostały one poddane próbom wytrzymałości pod ciśnieniem równym co najmniej ciśnieniu próby rurociągu.

7.3.Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych)
- badanie wytrzymałości lub szczelności rurociągów (przeprowadzone po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią)
- sprawdzenie dokumentacji technicznej i wprowadzonych zmian
- sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z dokumentacją techniczną wykonania wszystkich prac

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 zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Jeżeli którekolwiek 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

8. Podstawa płatności

Zgodnie z zasadami opisanymi w swz i we wzorze umowy oraz w zakresie jaki będzie wynikał z harmonogramu rzeczowo-finansowego załącznika do przyszłej umowy z wykonawcą podstawę płatności stanowią odbiory częściowe i odbiór końcowy .

9. Normy i przepisy związane

- 1) PN-EN 253:2005/A2:2007 – "Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych, układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu";
- 2) PN-EN 448:2015-12 – „Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Kształtki – zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu z polietylenu.”
- 3) PN-EN 489:2009 – „Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.”
- 4) PN-90/B-02421:2000 - „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.”
- 5) PN-B-10405:1999 - „Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.”
- 6) PN-EN 13941+A1:2010 - „Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych”.
- 7) PN-EN 10217-1:2004/A1:2006 – „Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej.”
- 8) PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 – „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.”
- 9) PN-EN 10217-5:2004/A1:2006 – „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.”
- 10) PN-EN 10216-1:2014-02 – „Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej”
- 11) PN ISO 4200:1998 - „Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości.”
- 12) PN-EN 10224:2006 - „Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy.”
- 13) PN-ISO 6761:1996 - Rury stalowe -- Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
- 14) PN-EN 13480-1:2017-10 – „Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 1: Postanowienia ogólne”
- 15) PN-EN 10088-1:2014-12 – „Stale odporne na korozję -- Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję”

- 16) PN-EN 10204:2006 – „Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli”
- 17) PN-EN ISO 15611:2006 – „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Kwalifikowanie na podstawie wcześniej nabytego doświadczenia w spawaniu”
- 18) PN-EN ISO 15614-1:2017-08 – „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Badanie technologii spawania -- Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu”
- 19) PN-EN ISO 15609-1:2007 – „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania -- Część 1: Spawanie łukowe”
- 20) PN-EN ISO 5817:2014-05 – „Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych”
- 21) PN-EN ISO 15607:2007 – „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Zasady ogólne”
- 22) PN-89/M-70055.01 – „Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.”
- 23) PN-EN ISO 11666:2011 – „Badania nieniszczące spoin -- Badania ultradźwiękowe złączy spawanych -- Poziomy akceptacji”
- 24) PN-EN ISO 17637:2017-02 - „Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych”.
- 25) PN-EN ISO 10893-6:2011– „Badania nieniszczące rur stalowych -- Część 6: Badanie radiograficzne spoin rur stalowych spawanych w celu wykrycia nieciągłości.”
- 26) PN-EN ISO 10675-1:2017-02 – „Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy.”
- 27) PN-EN ISO 17636-1:2013-06 – „Badania nieniszczące spoin -- Badanie radiograficzne -- Część 1: Techniki promieniowania X i gamma z błoną”
- 28) PN-EN ISO 8501-4:2008 - „Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.”
- 29) PN-B-02481:1998- " Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar".
- 30) PN-EN 1997-1:2008 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.”
- 31) PN-S-02205:1998 – „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
- 32) PN-EN 771-1+A1:2015-10 – „Wymagania dotyczące elementów murowych -- Część 1: Elementy murowe ceramiczne”
- 33) PN-EN 998-1:2016-12 – „Wymagania dotyczące zaprawy do murów -- Część 1: Zaprawa do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego”
- 34) PN-EN 12620+A1:2010 – „Kruszywa do betonu”
- 35) BN-83/8836-02 – „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze,”
- 36) BN-86/8971-08 - "Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe".
- 37) PN-EN 1917:2004 - Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- 38) PN-EN 124-1:2015-07 - Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności

- 39) BN-84/6774-02 – „Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.”
- 40) BN-66/6774-01 – „Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka,,
- 41) „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r (Dz. U. nr 89 poz.414 z 2003r.) Tekst jednolity z dnia 12 listopada 2010 r. (Dz. U. Nr 243, poz. 1623) z późn. zmianami.
- 42) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późn. zmianami.
- 43) "Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych, zeszyt 4" - Cobrti Instal, W-wa 2002 r.
- 44) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych – Dz. U. Nr 80/1999 poz. 912.
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz. U. Nr 129/1997 poz. 844.
- 45) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie
- 46) ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. Nr 169/2003 poz. 1650.
- 47) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz. U. Nr 47/2003 poz. 401.
- 48) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej – Dz. U. Nr 121/2003 poz. 1137 z późniejszymi zmianami.
- 49) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz. U. Nr 109/2010 poz. 719.
- 50) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych– Dz. U. Nr 124/2009 poz. 1030
- 51) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz. U. Nr 120/2003 poz. 1126.
- 52) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz. U. z 27.04.2012r