

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

Przebudowa sieci ciepłowniczej - odcinek E

1.	Wstęp	3
1.1.	Przedmiot ST	3
1.2.	Zakres stosowania ST	3
1.3.	Zakres robót objętych ST	3
1.3.1.	Roboty budowlane podstawowe.	3
1.3.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.	3
1.4.	Określenia podstawowe.	6
1.5.	Wymagania dotyczące robót dodatkowych	7
2.	Materiały	8
2.1.	Materiały w zakresie budowy rurociągów	9
2.2.	Materiały w zakresie robót ziemnych i nawierzchni dróg	9
3.	Sprzęt wykonawcy	9
4.	Transport	10
5.	Wykonanie robót	10
5.1.	Warunki szczegółowe realizacji robót – osiedlowa sieć ciepła	10
5.2.	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne	11
5.3.	Roboty w zakresie usuwania gleby, roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych	12
5.4.	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów	12
5.4.1.	Sieć ciepła preizolowana z systemem alarmowym 2x355,6/500 mm na podsypce i w obsypce piaskowej z zagęszczeniem, płukaniem i uruchomieniem	14
5.5.	Roboty w zakresie wykonywania nawierzchni dróg	14
5.6.	Instalowanie systemu alarmowego	14
6.	Kontrola jakości robót	15
6.1.	Badania w zakresie wykonawstwa wykopów, podpór, ułożenia i łączenia odcinków rurociągów	15
7.	Dokumenty odniesienia	16
7.1.	Elementy dokumentacji projektowej	16
7.2.	Normy	17

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące przebudowy sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Królowej Jadwigi w Nowym Sączu – odcinek E.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe.

Należy wykonać następujący zakres robót:

- roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne
- roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów
- roboty w zakresie wykonywania nawierzchni dróg
- instalowanie systemu alarmowego

W zakres Robót wchodzi przekazanie wymienionej sieci do eksploatacji.

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

W zakresie prac towarzyszących Wykonawca zobowiązany jest do wykonania:

a) Geodezyjnej Inwentaryzacji Powykonawczej wykonanej zgodnie z ustawą Prawo Geodezyjne i Kartograficzne, zawierającej co najmniej:

- Stronę tytułową.
- Schemat powykonawczy sieci z naniesionymi i ponumerowanymi wszelkimi punktami charakterystycznymi rurociągów.
- Zestawienie charakterystycznych punktów sieci (mufy, kolana, zawory, itp.) ułożonych zgodnie z kolejnością występowania w terenie z podaniem numeru, współrzędnych kartograficznych, odległości narastająco, średnica, nazwa.
- Profil podłużny sieci.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa z przebiegiem trasy, zakluczulowana przez Wydział Geodezji

b) Dokumentację powykonawczą instalacji alarmowej, która powinna zawierać:

- Inwentaryzację geodezyjną poszczególnych elementów alarmowych, powykonawcze schematy instalacji alarmowych poszczególnych obwodów z naniesionymi wynikami pomiarów elektronicznych,

c) Wykonawca będzie odpowiedzialny za przechowywanie na budowie kompletu dokumentacji projektowej przekazanej przez zamawiającego i aktualizację poprzez umożliwienie projektantowi (działającemu na zlecenie zamawiającego) w ramach nadzoru autorskiego w razie zaistniałych konieczności wprowadzania zmian. Po zakończeniu zadania Wykonawca prześle zamawiającemu dokumentację powykonawczą. W zakresie robót tymczasowych Wykonawca zobowiązany jest do wykonania:

a) Zabezpieczenie wykopów w przypadku wystąpienia zagrożenia obsunięciem się ścian wykopu.

Ponadto należy wykonać następujące roboty tymczasowe

a) wspólne dla wszystkich robót:

- prace pomiarowe i pomocnicze;
- wykonanie kładek dla pieszych i pomostów typu ciężkiego;
- ułożenie pryzm piasku;
- oznakowanie i zabezpieczenie wykopów barierkami ochronnymi;
- zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem (w miejscach zagrożenia);
- utrzymywanie w stanie przejezdnym dróg dojazdowych;
- wygrozdzenie terenu;
- zabezpieczenie terenu budowy;

b) dla robót w zakresie burzenia i rozbiórki, robót ziemnych:

- oczyszczenie demontowanych elementów;
- przecinanie zbrojenia elementów rozbiórkowych;
- przecinanie elementów metalowych wraz z obsługą sprzętu do przecinania;
- niezbędne rozdrabnianie, segregowanie, sortowanie i układanie materiałów z rozbiórki;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu;
- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniające bezpieczne warunki realizacji robót;
- pryzmowanie gruntu przeznaczonego na zasypkę;
- niwelacja dna wykopu, oczyszczenie z kamieni, przygotowanie podłoża i wykonanie robót ziemnych pomocniczych w wykopie i na odkładzie;
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu;

- wyrównanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypywanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu;
 - poszerzenia i pogłębienia wykopów w miejscach połączeń, stref kompensacyjnych;
 - drogi montażowe - montaż i demontaż
- c) dla robót budowlanych w zakresie budowy rurociągów
- wykonanie zadaszania niezbędnego do prac montażowych;

oraz prace towarzyszące

a) wspólne dla wszystkich robót:

- prace pomiarowe i przygotowawcze;
- geodezyjne wytyczanie;
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót;

b) dla robót w zakresie burzenia i rozbiórki, robót ziemnych:

zabezpieczenie drzew (systemy korzeniowe, pnie i korony drzew) na czas robót;

- wykonanie wykopów kontrolnych w celu odkrycia istniejącego uzbrojenia;
 - wyznaczenie krawędzi wykopów;
 - załadunek i transport materiałów z rozbiórki, gruzu, złomu, ziemi odpowiednio na miejsce składowania lub do utylizacji, wyładunek;
 - rozbiórka podsypek;
 - przy wykonaniu zasypki - zagęszczenie gruntu;
 - przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych - załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowyładowczymi i wyładunek w miejscu składowania;
 - przewóz ziemi samochodami samowyładowczymi i wyładunek w miejscu wbudowania;
 - montaż i demontaż podwieszenia istniejącego uzbrojenia podziemnego w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi;
 - montaż rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu podziemnym w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi; ułożenie folii na kablach nn;
- c) dla robót budowlanych w zakresie budowy rurociągów:
- przy wykonywaniu zasypki rurociągów - przygotowanie gruntu do wykonania warstwy ochronnej wokół przewodu;
 - wykonanie podsypki i obsypki rurociągów z zagęszczeniem;
 - ułożenie taśmy ostrzegawczej;
 - kontrola rur pod względem poprawności działania systemu alarmowego;
 - ułożenie rurociągów z rur i elementów preizolowanych;

- wbudowanie na montowanych rurociągach potrzebnej ilości kształtek, redukcji, odgałęzień, muf, armatury;
 - montaż rurociągów z rur i kształtek stalowych;
 - wypełnienie złączy (muf) pianką;
 - montaż końcówek termokurczliwych;
 - cięcie, fazowanie rur stalowych;
 - czyszczenie, suszenie końcówek rur stalowych;
 - oczyszczanie materiałów;
 - wykonanie połączeń spawanych;
 - badanie ultradźwiękowe złączy rur stalowych;
 - wykonanie przejść przez ściany i montaż pierścieni uszczelniających;
 - wykonanie połączeń do istniejącej sieci co; płukanie sieci; oznakowanie uzbrojenia;
 - napełnienie rurociągów wodą sieciową (uzdatnioną);
 - uruchomienie odcinków sieci;
- d) dla instalowania systemu alarmowego:
- wyprostowanie drutów i czyszczenie końcówek papierem ściernym;
 - łączenie przewodów alarmowych przez zaciśnięcie i lutowanie;
 - zamontowanie kompletnego systemu alarmowego;
 - testowanie instalacji alarmowej i jej rozruch;
 - wykonanie dokumentacji powykonawczej instalacji alarmowej;

1.4. Określenia podstawowe.

Definicje podstawowych terminów:

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.).

Preizolowana sieć ciepłownicza - układ rurociągów j.w. lecz wykonany z rur, kształtek i elementów preizolowanych, zgodnie z założeniami technicznymi producenta systemu preizolacji.

System preizolacji - Kompletny zespół rur, kształtek i elementów służących wykonaniu preizolowanych sieci ciepłowniczych, zaprojektowany, wyprodukowany i oferowany przez jednego producenta. Umożliwiający realizowanie w pełni funkcjonalnej sieci ciepłowniczej.

Rura preizolowana - prefabrykat składający się z rury przewodowej, izolacji piankowej i rury

osłonowej. Rura preizolowana posiada niezaizolowane końcówki rury przewodowej służące do łączenia z innymi rurami, kształtkami, lub elementami sieci preizolowanej.

Kształtka preizolowana - prefabrykat składający się kształtki przewodowej (kolano, zwężka, odgałęzienie, kompensator, zawór itp.), izolacji piankowej i płaszcza osłonowego. Kształtka preizolowana posiada niezaizolowane końcówki służące do łączenia z rurami lub innymi kształtkami i elementami sieci preizolowanej.

Element preizolowany - prefabrykat składający się na system preizolacji niebędący rurą ani kształtką preizolowaną.

Rura przewodowa - rura służąca przesyłaniu czynnika grzewczego.

Pianka izolacyjna - pianka o strukturze zamkniętych komórek będąca efektem reakcji odpowiednich związków chemicznych, służąca izolacji termicznej rury przewodowej i będąca na trwałe z nią związana.

Płaszcz osłonowy - zewnętrzny płaszcz wykonany z twardego polietylenu HDPE (za wyjątkiem rur spiro) na stałe połączony poprzez piankę izolacyjną z kształtką przewodową i służący ochronie ich przed wpływem czynników zewnętrznych. Jak również przejmująca na cały układ tarcie lub opór gruntu w przypadku sieci podziemnej.

Zespół złącza, mufa - jest to komplet elementów służących połączeniu rury osłonowej lub płaszcza osłonowego i wypełnienia pianką izolacyjną przestrzeni między rurą przewodową a osłonową, w miejscu łączenia (spawania, lutowania, zgrzewania) rury lub kształtki przewodowej.

Instalacja alarmowa - elektroniczna instalacja wykrywania i lokalizacji zawilgocenia i uszkodzenia pianki izolacyjnej. Składająca się z drutów alarmowych zatopionych w piance izolacyjnej, elementów łączących, oraz urządzeń wykrywających i lokalizujących uszkodzenia i zawilgocenia.

1.5. Wymagania dotyczące robót dodatkowych

W przypadku wystąpienia robót dodatkowych:

- Wykonawca powiadomi Zamawiającego o wystąpieniu konieczności wykonania robót dodatkowych natychmiast po zaistnieniu takiej konieczności.
- Zamawiający decyduje o kwalifikacji robót, jako dodatkowe.
- Zamawiający w przypadku uznania konieczności wykonania robót dodatkowych zleci je wykonawcy, lub innemu wykonawcy, lub wykona je sam.

2. MATERIAŁY.

a) Materiały podstawowe:

Transport materiałów na plac budowy musi odbywać się z zachowaniem następujących zasad:

- rury należy przewozić samochodami dłużycowymi ułożone płasko na dnie ładowni, w stosach nie wyżej niż krawędź burty, w przypadku przewożenia rur o różnych długościach dłuższe pod krótszymi,
- rury nie mogą leżeć ani opierać się na kantach i krawędziach środków transportowych mogących uszkodzić lub wgnieść płaszczyznę lub rurę osłonową,
- przy załadunku i rozładunku rur i kształtek preizolowanych nie wolno stosować lin czy łańcuchów metalowych mogących uszkodzić lub wgnieść płaszczyznę lub rurę osłonową, do podnoszenia należy stosować taśmy parciane o szerokości min. 100 mm.

W przypadku składowania rur preizolowanych na budowie należy:

- przechowywać i magazynować je w taki sposób, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem,
- należy je układać na płaskiej, równej powierzchni, w przypadku stosowania podkładów należy je układać nie rzadziej, niż co 5 m i nie dalej niż 40 cm od końców,
- stosy rur nie mogą być wyższe niż 2 m i należy je zabezpieczyć przed „rozjechaniem się” poprzez klinowanie, klinami o szerokości min. 10 cm,
- pomiędzy warstwami rur nie należy stosować przekładek,
- rur przy składowaniu nie wolno krzyżować,

b) Materiały pozostałe:

- materiały dostarczone przez wykonawcę muszą posiadać wszelkie atesty i aprobaty wymagane odrębnymi przepisami,
- powyższe atesty i aprobaty wykonawca dostarczy zamawiającemu przed odbiorem robót, w których materiały te zostały użyte,
- materiały muszą być stosowane zgodnie z zaleceniami producenta,
- w razie wbudowania lub użycia materiałów niedopuszczonych do stosowania w budownictwie lub wadliwych wykonawca na własny koszt dokona ich wymiany na właściwe,
- wykonawca ma obowiązek informować Zamawiającego o odkrytych wadach zastosowanych materiałów i ich wymiany, nawet w przypadku, gdy zostały już odebrane przez Zamawiającego.
- materiały zastosowane do odtworzenia terenu lub majątku osób trzecich w zakresie realizowanego zadania lub naprawy szkód wyrządzonych przez wykonawcę nie mogą być gorszej, jakości ani stanu niż istniejące wcześniej,

- stosowane materiały muszą odpowiadać właściwym Polskim i Europejskim Normom oraz przepisom ochrony środowiska.

2.1 Materiały w zakresie budowy rurociągów

Materiały zgodnie z Zestawieniem materiałów zawartym w Projekcie Wykonawczym. Dostarczane zespoły rurowe powinny być rurami montowanymi z rur stalowych, poliuretanowej pianki izolacji termicznej i zewnętrznego płaszcza z wysoko szczelnego polietylenu, posiadać przewody do systemu alarmowego i być wykonane zgodnie z najbardziej aktualną normą PN-EN 253.

Kształtki powinny być wykonane zgodnie z najbardziej aktualną normą PN-EN 448.

Zespoły złącza powinny być wykonane zgodnie z najbardziej aktualną normą PN-EN 489.

2.2 Materiały w zakresie robót ziemnych i nawierzchni dróg

W odniesieniu do zasypki w strefie rurociągu (tarcia) powinny być spełnione następujące wymagania:

- wielkość ziaren: < 16 mm, w tym max. 3 % wagowo o wielkości < 0,02 mm,
- czystość: materiał nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchniczej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślin,
- kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić płaszcz rurociągu lub złącza,
- tarcie: zaleca się stosować takie materiały zasypki, które pozwolą na uzyskanie wymaganego w projekcie współczynnika tarcia i które można zagęścić w wymaganym stopniu, przy minimalnym: zużyciu energii,
- zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasypki pod drogami, ulicami, parkingami, w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do takiego poziomu, w którym będzie miał taką samą nośność, jaką ma grunt poza wykopem.

3. SPRZĘT WYKONAWCY.

Sprzęt i maszyny, oraz środki transportu nazywane dalej sprzętem stosowane w trakcie realizacji zadania muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- używany sprzęt musi posiadać wymagane stosownymi przepisami rejestracje i dopuszczenia,
- sprzęt musi być sprawny technicznie i nie stwarzać zagrożenia dla jego operatorów, oraz ludzi przy nim pracujących, a także wykorzystywany zgodnie z jego przeznaczeniem,

- sprzęt musi być obsługiwany przez operatorów posiadających odpowiednie uprawnienia i przeszkolenia.
 - gabaryty, tonaż, udźwig i inne parametry stosowanego sprzętu muszą być dostosowane do specyfiki prowadzonych robót.
 - wykonawca jest odpowiedzialny za właściwy dobór i sposób użycia sprzętu, oraz organizację czasu jego pracy.
 - wykonawca ponosi wszelkie ewentualne konsekwencje wynikłe z użycia niewłaściwego, lub w niewłaściwy sposób użytego sprzętu, a także brak jego użycia oraz pokrywa z własnych środków powstałe w ten sposób roszczenia Zamawiającego i osób trzecich.
- Sprzęt powinien być sprawny technicznie.

4. TRANSPORT

Zgodnie z założoną technologią do wykonania robót modernizacyjnych sieci ciepłowniczej proponuje się użyć następujących środków transportowych:

- samochód samowyładowczy
- samochód skrzyniowy
- samochód dostawczy

Sprzęt powinien być sprawny technicznie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki szczegółowe realizacji robót – osiedlowa sieć ciepła

Zakres Robót objęty niniejszą ST jest określony w przynależnym Projekcie Wykonawczym (Opis techniczny + Rysunki).

Przedmiotowy projekt obejmuje przebudowę sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Królowej Jadwigi w Nowym Sączu – odcinek E.

Sieć ciepłą wykonać w technologii rur preizolowanych z alarmem.

Trasę sieci ciepłej poprowadzić jak przedstawiono na załączonych rysunkach w Projekcie Wykonawczym.

Na czas realizacji robót wykonać tymczasową organizację ruchu i oznakowanie miejsca robót.

Roboty prowadzić przy następujących założeniach:

- dojazd do placu budowy zgodnie z istniejącym oznakowaniem
- Wykonawca powiadomi mieszkańców ulicy objętej zastępczą organizacją ruchu o rozpoczęciu robót i utrudnieniach związanych z robotami oraz uzgodni dojazd do posesji

- prace wykonywane w obrębie wejść i wjazdów do posesji należy wcześniej uzgodnić z właścicielami tych posesji.
- Wykonawca na czas robót zapewni dojścia oraz całodobowy dojazd awaryjny do posesji.

W czasie prowadzenia robót należy zapewnić stałą kontrolę ustawienia zabezpieczenia i oznakowania zastępczego, a stwierdzone usterki niezwłocznie likwidować. Za oznakowanie na terenie budowy odpowiada Wykonawca.

Całość robót wykonywać zgodnie z Projektem Budowlanym, wytycznymi technologii wybranego systemu preizolacji oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a także z nowoczesną sztuką budowlaną.

5.2. Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne

Roboty obejmują wykonanie rozbiórki nawierzchni oraz roboty ziemne.

Rozbiórkę nawierzchni należy wykonywać w zakresie niezbędnym do wykonania przebudowy sieci cieplnej. Po zakończeniu robót montażowych należy odtworzyć uprzednio rozebrane nawierzchnie do stanu pierwotnego zgodnie z wymogami właściciela terenu.

Materiały pochodzące z rozbiórek, jak np. gruz wywieźć. Materiały z rozbiórki przeznaczone do utylizacji wywieźć i utylizować.

Odległość odwozu gruzu i materiału przeznaczonego do utylizacji Wykonawca ustali we własnym zakresie.

Roboty ziemne w pobliżu drzew i krzewów należy wykonywać sposobem ręcznym. Należy unikać składowania materiałów budowlanych w zasięgu systemów korzeniowych drzew i krzewów. Ewentualne drogi montażowe wytyczyć w taki sposób, aby możliwy był wzrost i rozwój drzew zlokalizowanych w obrębie budowy. Wszystkie prace wykonywać w bezpiecznej odległości od istniejących drzew, aby nie narażać je na uszkodzenia typu: łamanie gałęzi, nieprawidłowe cięcia, odarcia i okaleczenia kory, przysypywania pnia, odsłonięcia korzeni. Maksymalnie skrócić czas otwartych wykopów wokół drzew i nie narażać korzeni na przesuszenie.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wytyczyć sieć cieplną. Wykopy prowadzić zgodnie z tyczeniem i według Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót. Przed przystąpieniem do wykopów należy wykonać przekopy kontrolne, celem dokładnego zlokalizowania uzbrojenia podziemnego.

Roboty w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Przed zasypaniem wykopu zabezpieczenia zdemontować. W miejscu skrzyżowania z siecią c.o. na kablach energetycznych nn należy zamontować (pod nadzorem użytkownika) rury osłonowe. Długość rury osłonowej powinna być taka, aby chroniła kabel min. 0,5m licząc od bocznej krawędzi ciepłociągu z każdej strony. Nad kablami należy ułożyć folię.

Istnieje możliwość występowania kolizji niezainwentaryzowanych i niewystępujących na planach, przez co niewykazanych w Projekcie Budowlanym lub niezgodność w ich posadowieniu wysokościowym. Dlatego należy zachować szczególną ostrożność podczas robót ziemnych. Ewentualne kolizje wymagające zmian będą rozwiązywane.

Wykonać niwelację dna wykopu, oczyszczenie z kamieni i przygotowanie podłoża. Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę.

Po zmontowaniu rur oraz sprawdzeniu, jakości połączeń i ich szczelności oraz wykonaniu geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej należy je przysypać warstwą piasku, a następnie zasypać gruntem do poziomu istniejącego terenu. Zasyrkę zagęścić.

Po zamontowaniu rur preizolowanych, sprawdzeniu, jakości i szczelności połączeń oraz po wykonaniu obsypki wykonać zasyrkę wykopów z zagęszczeniem.

5.3. Roboty w zakresie usuwania gleby, roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych

Drzewa i krzewy sąsiadujące z terenem budowy należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót. Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

5.4. Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów

Sieć wykonać z rur i kształtek preizolowanych ze standardową grubością izolacji termicznej wyposażonych w przewody impulsowego systemu alarmowego o parametrach jak opisano w Projekcie Budowlanym. Rury chronić przed uszkodzeniem.

Trasę sieci i usytuowanie wysokościowe rurociągów przedstawiono na załączonych rysunkach w Projekcie Budowlanym. Rurociągi sieci cieplnej wykonać z elementów wg załączonego schematu montażowego w Projekcie Budowlanym. Zmianę kierunków sieci cieplnej zapewnić poprzez zastosowanie kolan prefabrykowanych.

Rury układać w wykopie na podsypce z piasku o grubości min. 10cm nie zawierającego gliny, grudek mułu, resztek roślin oraz wielkich ziaren z ostrymi krawędziami oraz innych ciał mogących uszkodzić rurę zewnętrzną lub złącza. Materiał podsypki piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom materiału zasypki. Granulacja piasku powinna wynosić 0,8mm (dopuszczalna jest zawartość do 15% ziaren <16mm). Podsypkę należy zagęścić.

Po zmontowaniu rur oraz sprawdzeniu, jakości połączeń i ich szczelności oraz wykonaniu geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej należy je przysypać warstwą piasku o wysokości min. 20cm ponad górną powierzchnią rury zewnętrznej i zagęścić. Na warstwie piasku nad każdą z rur ułożyć taśmę ostrzegawczą.

Rury preizolowane układać w wykopie, tak, aby na każde złącze przypadła jedna etykieta (nalepka na złącze) oraz aby druty były w górnej części rury. Drut miedziany powinien znaleźć się naprzeciw miedzianego, a drut ocynkowany naprzeciw ocynkowanego. Drut ocynkowany winien być usytuowany po prawej stronie patrząc w kierunku odbiorcy c.o. Podczas montażu rur druty należy chronić przed temperaturą spawania poprzez odgięcie ich do tyłu.

Rurociągi sieci ciepłej łączyć przez spawanie. Spoiny powinny odpowiadać „Kategorii oceny B” wg PN-EN 25817.

Po wykonaniu robót spawalniczych należy dokonać sprawdzenia ich jakości poprzez wykonanie próby ultradźwiękowej. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności spawów można przystąpić do zakładania muf.

Przed uruchomieniem sieci należy przeprowadzić płukanie rurociągów. Płukanie rurociągów wykonać zgodnie z wytycznymi użytkownika.

Montaż rur preizolowanych należy wykonać zgodnie z instrukcją wybranego producenta rur.

Prace montażowe prowadzić pod kontrolą osoby posiadającej stosowne uprawnienia budowlane do wykonawstwa oraz certyfikat do prowadzenia i odbioru robót w danej technologii systemu preizolowanej sieci.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić napełnienie ciepłociągu wodą sieciową (uzdatnioną) oraz rozruch sieci.

5.4.1. Osiedlowa sieć cieplna preizolowana z systemem alarmowym 2x355,6/500 mm na podsypce i w obsypce piaskowej z zagęszczeniem, płukaniem i uruchomieniem.

Należy wykonać osiedlową sieć cieplną 2x355,6/500 mm z rur i kształtek preizolowanych.

Rury układać w wykopie na podsypce i w obsypce piaskowej z zagęszczeniem. Na warstwie piasku nad każdą rurą ułożyć taśmę ostrzegawczą. Wykonać płukanie rurociągów i uruchomienie sieci.

5.5. Roboty w zakresie wykonywania nawierzchni dróg

Po zakończonych robotach należy odtworzyć uprzednio rozebrane nawierzchnie do stanu pierwotnego zgodnie z wymogami właściciela terenu. Do odtworzenia użyć materiałów nowy i z odzysku.

Materiały zastosowane do odtworzenia terenu lub majątku osób trzecich w zakresie realizowanego zadania lub naprawy szkód wyrządzonych przez wykonawcę nie mogą być gorszej jakości ani stanu niż istniejące wcześniej. Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz wymogami właściciela terenu.

5.6. Instalowanie systemu alarmowego

Wykonać instalację alarmową sieci cieplnej wg załączonego schematu instalacji alarmowej w Projekcie Budowlanym.

Przed montażem instalacji alarmowej oraz muf, obszar złącza powinien być wyczyszczony, a pianka na końcach rur sucha i czysta. Druty należy wyprostować, wyczyścić końcówki papierem ściernym i sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu. Prawidłowość połączenia sprawdzić podczas dwóch testów przeprowadzonych przyrządem testującym. Podczas pierwszego testu sprawdzić poprawność montażu drutów. Podczas drugiego testu sprawdzić czy w izolacji piankowej nie ma wilgoci. Testy przeprowadzić w każdym następnym złączu, po połączeniu drutów we wcześniejszej mufie.

Podczas deszczu lub mgły system alarmowy łączyć pod przykryciem. Nie można dopuścić do zamknięcia elementów systemu.

Wszystkie zmiany technologiczne powodujące zmiany w instalacji nadzoru elektronicznego winny być uzgodnione i zatwierdzone przez MPEC Sp. z o.o. w Nowym Sączu.

Instalacja alarmowa podlega odbiorowi, a następnie włączeniu w system alarmowy MPEC Sp. z o.o. w Nowym Sączu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

- a) Badanie przez oględziny oznakowania i zabezpieczenia wykonywanych wykopów przed dostępem osób niepowołanych.
- b) Badania w zakresie wykonawstwa wykopów zgodnie z PN-B-06050,
- c) Badanie przez oględziny zewnętrzne stanu izolacji przeciwwilgociowej konstrukcji budowlanych (podpór stałych, komór - studzienek, fundamentowania podpór nadziemnych itp.).
- d) Badania w zakresie układania rurociągów (elementów preizolowanych) będą obejmować:
 - kontrolę ciągłości systemu alarmowego każdego elementu preizolowanego przed ułożeniem w wykopie lub na podporach nadziemnych,
 - kontrolę czystości wewnętrznej układanych elementów rurowych sieci preizolowanej,
 - 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,
 - kontrolę kompletności akcesoriów do wykonania połączeń elementów, które muszą zostać nasunięte na elementy preizolowane przed połączeniem poszczególnych rurociągów,
 - 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.).
- e) Badania wykonania połączeń rurociągów przez spawanie będą obejmować:
 - kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek rurociągów przygotowanych do wykonania ich połączeń z wymaganiami technologii połączeń spawanych.
 - sprawdzenie dopasowania końcówek rurowych, rozmieszczenie spoin szczepnych i ich wymiarów,
 - kontrolę przygotowania stanowiska do wykonania połączeń spawanych z uwzględnieniem minimalnych wymiarów miejsca dla wykonującego złącze oraz warunków atmosferycznych i zabezpieczeń przed niedopuszczalnym wpływem tych warunków na proces łączenia rurociągów,
 - bieżącą kontrolę procesu łączenia rurociągów przez spawanie, w zakresie zgodności jego przebiegu z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i zasadami,

- w przypadku naprawy spoin lub ich fragmentów należy kontrolować zgodność sposobu technologii naprawy z wymaganiami w tym zakresie,
- zakres badań radiograficznych spoin rur i elementów będzie obejmować: 100 % wszystkich spoin w miejscach dostępnych, 100 % spoin w miejscach trudnodostępnych, 100 % spoin w złączach naprawianych,
- do kontroli spoin rur i elementów o grubości > 8 mm, jako równoważne badaniom radiograficznym dopuszcza się badania ultradźwiękowe zgodnie z PN-M-70055 i określenie zgodnie z PN-M-69777 klasy wadliwości spoin (dopuszczalna klasa W3),
- spoiny niespełniające wymagań jakościowych powinny być w całości lub części poddane naprawie wg szczegółowej procedury w tym zakresie.

f) Badanie w zakresie zasypywania rurociągów sieci podziemnych będzie obejmować:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem budowlanym stref kompensacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania przejść przez przegrody budowlane, pod jezdniami i innymi przeszkodami terenowymi,
- sprawdzenie oczyszczenia wykopów przygotowanych do zasypania ze wszelkiego rodzaju pozostałości po wykonywanych robotach montażowych i innych zanieczyszczeń mogących powodować zagrożenie awaryjne sieci preizolowanej,
- sprawdzenie przez oględziny zgodności sposobu zasypywania gotowych rurociągów, grubości warstw zasypowych, sposobu i stopnia ich zagęszczenia,
- kontrolę prawidłowości układania taśm ostrzegawczych.

7. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

7.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej: Projekt Budowlany.

7.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN - EN 253	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
PN - EN 448	Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu
PN - EN 488	Sieci ciepłownicze -- System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Zespoły armatury wykonane fabrycznie ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu
PN - EN 489	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
PN-EN 10216-2+A2:2007	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 10217-2:2019-05	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 10217-5:2019-06	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 10220:2005	Rury stalowe bez szwu i ze szwem -- Wymiary i masy na jednostkę długości
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN 13941:2006	Projektowanie i montaż systemów preizolowanych rur zespolonych w płaszczu osłonowym dla ciepłownictwa
PN-B-10405:1999	Ciepłownictwo. Sieci Ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-89/M-69777	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych
PN-89/M-70055.01	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe zùl'czy spawanych. Postanowienia ogólne.
	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Ciepłowniczych z Rur i Elementów Preizolowanych - COBRTI INSTAL