

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

BRANŻA SANITARNA INSTALACJE ZEWNĘTRZNE SANITARNE

Nazwa obiektu budowlanego:	Termomodernizacja budynku przy ul. Ogrodowej 4 we Wleniu
Adres obiektu budowlanego:	ul. Ogrodowa 4, 59-610 Wleń
Kategoria obiektu budowlanego:	XIII
Jednostka ewidencyjna:	jedn. ewid. 021205_4 Wleń
Obręb:	Wleń 2
Nr działek:	dz. nr 135/16, 136/1 i 135/17
Nazwa inwestora:	Gmina Wleń
Adres inwestora:	Plac Bohaterów Nysy 7, 59-610 Wleń

Funkcja	Dane	Podpis
PROJEKTANT	mgr inż. Anna Zagórniak Uprawniony projektant w specjalności instalacyjno.-inżynieryjnej Nr upr. 322/DOŚ/15	

Legnica, 19.03.2018r.

Wyszczególnienie robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

45 111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne.

45 232140-5 Roboty budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych.

Zawartość opracowania

1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA ST
2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST
3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE
4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT
5. MATERIAŁY
6. SPRZĘT
7. TRANSPORT
8. WYKONANIE ROBÓT
9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
10. OBMIAR ROBÓT
11. PRÓBA SZCZELNOŚCI
12. ODBIÓR ROBÓT
13. PODSTAWA PŁATNOŚCI
14. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące realizacji robót związanych z budową przyłącza ciepłego niskoparametrowego do węzła ciepłego w budynku mieszkalnym wielorodzinnym w ramach inwestycji „Projekt wykonawczy termomodernizacji elewacji przy ul. Ogrodowej 4 we Wleniu” przy ul. Ogrodowej 4, na działkach 135/16, 135/17, 136/1, obręb 2, 59-610 Wleń.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Opracowanie obejmuje swoim zakresem budowę nowego przyłącza ciepłego zasilającego węzeł ciepły.

O terminie rozpoczęcia robót należy powiadomić użytkowników uzbrojenia i strony zainteresowane celem sprawowania nadzoru.

2.1. Przyłącze ciepłe

Przyłącze ciepłe należy wykonać z rur i kształtek preizolowanych z rurami przewodowymi bez szwu ze stali ST 37.0 dn40, z izolacją Plus i rurą osłonową PE d125 i systemem wykrywania zawilgocenia izolacji rur.

Izolację stanowi sztywna pianka poliuretanowa (PUR), równomiernie wypełniająca przestrzeń między rurami na całej długości, wykonana zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 253. Rura osłonowa wykonana jest zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 253 o wysokiej gęstości polietyleny (PEHD) d125.

Preizolowane rury i kształtki mogą być wyposażone w instalację alarmową dowolnego systemu wykrywania zawilgocenia izolacji poliuretanowej.

Instalację alarmową stanowią przewody wbudowane w warstwę izolacji cieplnej. System ten sygnalizuje zawilgocenie izolacji w dowolnym miejscu ciepłociągu.

Na przyłączy należy zamontować preizolowane zawory kulowe odcinające dn40, dla których należy zamontować obudowę trzpienia i skrzynkę uliczną, którą należy zabetonować w taki sposób, by uniemożliwić jej przemieszczanie pod wpływem czynników zewnętrznych.

2.2. Wyszczególnienie wszystkich robót objętych ST

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, odgałęzień, studni kanalizacyjnych, wpustów deszczowych
- ułożenie przewodów wodociągowych, odgałęzień, montaż rur ochronnych i armatury
- wykonanie izolacji studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie nawierzchni po robotach
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- przeprowadzenie pomiarów, prób, dezynfekcji i płukania oraz badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

3. OKRESLENIA PODSTAWOWE

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

Sieć ciepłownicza preizolowana – układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (jw.) zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.

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

Rura preizolowana – preizolowany zespół rurowy – prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami, kształtkami i elementami preizolowanymi.

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

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

Przylącze ciepłe – odcinek sieci ciepłej przeznaczony do bezpośredniego podłączenia z budynkiem.

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

Rura osłonowa – rura zewnętrzna rury preizolowanej, chroniąca izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych – deszczu, śniegu.

Płaszcz osłonowy – płaszcz zewnętrzny kształtki lub elementu preizolowanego, chroniący izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych – deszczu, śniegu.

Izolacja cieplna – materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej musi być jednorodny. Jako materiał izolacyjny należy stosować; sztywną piankę poliuretanową PUR (komponenty pianki wlewane są do przestrzeni pomiędzy rurę przewodową i rurę lub płaszcz osłonowy).

Pianka poliuretanowa PUR – pianka, posiadająca strukturę komórek zamkniętych, będąca produktem chemicznej reakcji odpowiednich związków.

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

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

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

Zawór odcinający – urządzenie techniczne do zamknięcia przepływu wody grzejnej.

4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inspektora.

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacja Techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez inspektora nadzoru Wykonawcy stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacjach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub ST i będą miały wpływ na niezadowalającą, jakość elementu budowli, to takie materiały będą zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

5. MATERIAŁY

5.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

5.1.1. Przewody rurowe

Do wykonania przyłącza ciepłego stosuje się preizolowane rury i kształtki stanowiące konstrukcję zespoloną składającą się ze stalowej rury przewodowej bez szwu ze stali ST 37.0 o średnicy dn40, umieszczonej centrycznie w rurze osłonowej z twardego polietylenu, wysokiej gęstości (PEHD) o średnicy d125 z izolacją cieplną ponad standardową, ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) wypełniającej przestrzeń między rurami. Rury preizolowane przeznaczone do przesyłu wody grzewczej. Preizolowane rury i kształtki powinny spełniać wymagania norm: PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489, PN-EN 13941.

5.1.2. Elementy na przyłączy cieplnym

Zmiany kierunku rurociągu na sieci ciepłowniczej wykonuje się za pomocą preizolowanych kształtek - kolan lub preizolowanych rur giętych.

Armatura - preizolowane zawory kulowe.

Kompensację wydłużeń cieplnych rurociągów wykonuje się za pomocą: preizolowanych kolan, stosując układy "L" i "Z" – kształtowe.

Strefy kompensacyjne - do wykonania stosuje się materiały miękkie, np.: wełnę mineralną, miękką piankę PUR, spieniony polietylen, itp.

Prefabrykowane punkty stałe wbudowane w ścianę.

Odgałęzienia od rurociągu głównego wykonuje się za pomocą preizolowanych kształtek - trójników wznosnych.

Połączenie rurociągów o różnych średnicach wykonuje się przez czołowe spawanie preizolowanej zwężki.

Zespół złącza termokurczliwego NT - nasuwki termokurczliwe HDPE uszczelnione opaskami termokurczliwymi.

Zakończenie izolacji termicznej wykonuje się za pomocą rękawa termokurczliwego (End-cap).

Do wykonania zakończenia rurociągu stosuje się nasuwkę końcową, składniki A i B pianki poliuretanowej PUR, oraz taśmy termokurczliwe.

W przypadku stosowania systemu wykrywania nieszczelności preizolowane rury i kształtki posiadają wbudowaną instalację sygnalizacyjną.

Przejścia rurociągu przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć stosując np. pierścienie gumowe a w przypadku połączenia preizolowanego odgałęzienia z rurociągiem tradycyjnym stosując np. rurę ochronną odgałęzienia - tzw. adapter.

Dostarczone do montażu sieci ciepłowniczej preizolowane rury, kształtki, armatura, punkty stałe i inne elementy powinny być przed montażem sprawdzone i odebrane przez nadzór techniczny.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

L.p.	Nazwa części	Wymagania	mb	szt.
1	Rura preizolowana z izolacją Plus Dn40/125, L=12m	rura przewodowa - stalowa bez szwu ze stali ST 37.0 – szczelność 5MPa, wytrzymałość na rozciąganie 360MPa, gęstość 7850kg/m ³ , rura osłonowa – PEHD, gęstość 950kg/m ³ , granica plastyczności – 19MPa, izolacja - pianka poliuretanowa, współ. przewodzenia 0,03W/mK	96	8
2	Rura preizolowana z izolacją Plus Dn40/125, L=6m	rura przewodowa - stalowa bez szwu ze stali ST 37.0 – szczelność 5MPa, wytrzymałość na rozciąganie 360MPa, gęstość 7850kg/m ³ , rura osłonowa – PEHD, gęstość 950kg/m ³ , granica plastyczności – 19MPa, izolacja - pianka poliuretanowa, współ. przewodzenia 0,03W/mK	1,8	1
2	Kolano preizolowane Dn40, 90°	rura przewodowa - stalowa bez szwu ze stali ST 37.0 – szczelność 5MPa, wytrzymałość na rozciąganie 360MPa, gęstość 7850kg/m ³ , rura osłonowa – PEHD, gęstość 950kg/m ³ , granica plastyczności – 19MPa, izolacja - pianka poliuretanowa, współ. przewodzenia 0,03W/mK	-	6
3	Trójnik wznosny redukcyjny preizolowany Dn150/40/32	rura przewodowa - stalowa bez szwu ze stali ST 37.0 – szczelność 5MPa, wytrzymałość na rozciąganie 360MPa, gęstość 7850kg/m ³ , rura osłonowa – PEHD, gęstość 950kg/m ³ , granica plastyczności – 19MPa, izolacja - pianka poliuretanowa, współ. przewodzenia 0,03W/mK	-	2
4	Zawór kulowy odcinający preizolowany Dn40 z rurą osłonową, kluczem i skrzynką uliczną	rura przewodowa - stalowa bez szwu ze stali ST 37.0 – szczelność 5MPa, wytrzymałość na rozciąganie 360MPa, gęstość 7850kg/m ³ , rura osłonowa – PEHD, gęstość 950kg/m ³ , granica plastyczności – 19MPa, izolacja - pianka poliuretanowa, współ. przewodzenia 0,03W/mK	-	2
5	Punkt stały wbudowany w ścianę Dn40	wym. 145x150x420mm	-	4
6	Przejście przez ścianę Dn125	pierścień gumowy	-	4
7	Zakończenie izolacji Dn125	rękaw termokurczliwy	-	2
13	Złącze termokurczliwe na rurę Dn40/125	nasuwka termokurczliwa HDPE uszczelniona opaskami termokurczliwymi	-	26
	Złącze termokurczliwe na rurę Dn50/125	nasuwka termokurczliwa HDPE uszczelniona opaskami termokurczliwymi	-	2
	Złącze termokurczliwe na rurę Dn32/125	nasuwka termokurczliwa HDPE uszczelniona opaskami termokurczliwymi	-	2
15	Taśma ostrzegawcza	szerokość 150mm, kolor żółty, napis: „UWAGA RURY CIEPŁOWNICZE”	97,8	-

16	Poduszka kompensacyjna 1000x250x40	PUR (z miękkiego poliuretanu)	-	8
17	Lokalizator awarii 4 obwody, 230 V	dokładność lokalizacji uszkodzenia ± 3 m + $\pm 1\%$ długości sieci, napięcie zasilania 230 V; 50 Hz, maksymalny pobór mocy 20 VA, rodzaj pracy – praca ciągła, temperatura pracy - +5° do +50°C, stopień szczelności – IP 44, próg zadziałania wykrycia przecieku ZP/Z1 –2,5%, gdzie : ZP- impedancja progowa, Z1- impedancja falowa rurociągu, np. typ L 301	-	1
18	Kabel przyłączeniowy lokalizatora	kabel koncentryczny zakończony wtyczkami metalowymi, l=3m, np. typ K-3		1
19	Uniwersalna puszka przyłączeniowa	symbol UPP		4
20	Końcówka zerująca	symbol KZL		2
21	Uziemienie	plaskownik ze stali nierdzewnej (25 x 3 mm), dł. 35 mm, symbol U-35		4
22	Złączka zaciskowa	symbol S-4		26
23	Izolacyjna rurka termokurczliwa	symbol S-6		26
24	Podkładka dystansowa			26

6. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji zewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA.

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.

7. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Rury preizolowane oraz inne elementy i materiały należy transportować ostrożnie, zabezpieczając rurę osłonową przed uszkodzeniami mechanicznymi. Nie należy przenosić preizolowanych rur przy temperaturze - 15°C.

Zawiesia używane do przenoszenia rur preizolowanych powinny być wyposażone w pasy lub taśmy o szerokości min. 10 cm.

Do podwieszenia preizolowanych rur nie wolno używać stalowych lin, sznurów, itp. powodujących wgniecenia i rowki na powierzchni rur.

Preizolowane rury składować na równym podłożu. Końce rur stalowych powinny być osłonięte. Nie należy dopuszczać do długotrwałego działania wody na piankę poliuretanową.

Maksymalna wysokość stosu wynosi 200 cm.

Preizolowane rury i kształtki chronić przed długotrwałym (kilkanaście miesięcy), bezpośrednim działaniem słońca, od wpływu temperatury i promieni ultrafioletowych.

Materiały do połączeń elementów, armaturę, małowabarytowe elementy preizolowane, materiały pomocnicze - przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych.

Płynne składniki pianki poliuretanowej należy przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze powyżej + 15°C i nie przekraczającej + 30°C.

8. WYKONANIE ROBÓT

8.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

8.2. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć, a w przypadku uzbrojenia kablowego podwiesić na szerokości wykopu. W pobliżu drzew prace ziemne wykonywać ręcznie, aby nie naruszyć systemu korzeniowego.

Roboty ziemne, pomocnicze i przygotowawcze związane z pomiarami, organizacją robót itp., należy wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w tomie I WTWiO.

Wykopy należy wykonać, jako wykopy otwarte obudowane wąsko-przestrzenne o nachyleniu skarp 1:0,6. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m, jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład lub złożony wzdłuż wykopu zgodnie z dokumentacją projektową.

Szalowanie wykopów powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” – tom I rozdz. IV - 1989r. – Roboty ziemne. Szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie kanalizacji wg dokumentacji projektowej.

Otwarte wykopy powinny być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zabezpieczone przed obsuwaniem się ziemi. W miejscach wykonywania połączeń elementów preizolowanych wykopy należy poszerzyć i pogłębić.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie poniżej od rzędnej projektowanej o 0,10 m. Zdjęcie pozostałej warstwy

0,10 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów rurowych.

Dno wykopów wyrównać i wykonać podsypkę z ubitego i zagęszczonego piasku grubości min. 10 cm. Zachować odległość rur od siebie 15 cm pomiędzy płaszczyznami osłonowymi.

Po ułożeniu rurociągu należy wykonać obsypkę w dwóch warstwach. Obsypkę miejsc łączenia rur należy wykonać po odbiorze mufowania, instalacji alarmowej i próbie ciśnieniowej. Pierwszą warstwę układamy do poziomu osi rurociągów, zasypując przestrzeń między rurociągami, a następnie między rurociągiem, a wykopem. Warstwę tę zagęszczamy ubijakiem. Drugą warstwę układamy i zagęszczamy podobnie jak pierwszą do poziomu min. 10 cm powyżej krawędzi rurociągu. Stopień zagęszczenia powinien wynosić $ID = 1,0$ do $0,68$.

Po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu zasypać gruntem, uprzednio wybranym z wykopu (po usunięciu kamieni, korzeni, brył gliny lub ilu i innych zanieczyszczeń), warstwami grubości do 30 cm, zagęszczając mechaniczną zagęszczarką.

8.3. Montaż rurociągów

Cały rurociąg należy wykonać z rur preizolowanych z izolacją ponad standardową w oparciu o niniejszy projekt i wytyczne montażu opracowane przez producenta rur. Dostarczone do montażu ciepłociągów, preizolowane rury, kształtki, armatura i inne elementy – powinny być przed montażem sprawdzone i odebrane przez Inspektora Nadzoru.

8.4. Proces spawania

Proces spawania powinien być odpowiedni do wykonywanych połączeń w czasie budowy ciepłociągu (spawanie na budowie). Różne elementy rurociągu (rury proste oraz kształtki) powinny być spawane doczołowo.

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).

Wszystkie połączenia stalowych rur przewodowych należy wykonać przez spawanie łukowe. Spawanie wykonywać elektrycznie. Końce rur, które mają być spawane, powinny być przygotowane zgodnie z ISO 6761 tj. obszar spawania powinien być czysty, bez farby i innych powłok oraz materiału izolacyjnego oraz powinny być ustawione współosiowo i unieruchomione w czasie spawania za pomocą centrowników. Materiały do spawania: elektrycznego: – elektrody typ ER 3.46 $\varnothing 2,5\text{mm}$ i $3,25\text{mm}$ lub OK 48 $\varnothing 2,5\text{mm}$.

Dopuszcza się spawanie gazowe stalowych rur przewodowych o grubości ścianki do 2,9 mm czyli rury poniżej Dn50.

8.5. Badanie spawów

Wszystkie spawy na ciepłociągu muszą odpowiadać wymaganiom normy EN 25817 (ISO 5817) i muszą być badane radiologicznie wg ISO 1106-3. Kwalifikacje spawaczy powinny być zgodne z EN 287: część I. Kontrola ultradźwiękowa i ocena wyników powinna być zgodna ze „Zbiorem wzorcowych radiogramów spoin” wydanym przez International Institute of Welding (IIW). Spoiny powinny mieć jakość co najmniej zgodną z „kolorem niebieskim” co odpowiada 2 klasie jakości w pięcioklasowej skali objętej tym zbiorem.

8.6. Mufowanie

Po wykonaniu próby ciśnieniowej w miejscach łączenia rur stosować złącza termokurczliwe NT – nasuwki termokurczliwe HDPE uszczelnione opaskami termokurczliwymi.

Przed mufowaniem połączenia spawane oraz końcówki płaszcza rury preizolowanej oczyścić drobnym papierem ściernym klasy B kat. 3, następnie odtłuścić rozpuszczalnikiem acetonowym.

Na mufach wykonać próbę ciśnieniową powietrzem na $0,2$ [MPa]. Po stwierdzeniu szczelności mufy zalać masą izolacyjną piankową w ilości pianki podanej w instrukcji montażu złącza.

8.7. Montaż instalacji alarmowej

Przed przystąpieniem do montażu rurociągu należy sprawdzić wszystkie rury i kształtki preizolowane, gdyż przewody sygnalizacji alarmowej mogły ulec uszkodzeniu w czasie transportu lub przeładunku. Należy sprawdzić czy nie są zerwane, nie mają pęknięć oraz czy nie mają kontaktu z rurą przewodową (stalową). Rury i kolana kontroluje się zwierając przewody w jednym końcu przy jednoczesnym pomiarze w drugim końcu. Pomiary kontrolne należy wykonywać przenośnym, przyrządem pomiarowym: np. multimetrem cyfrowym (MX-800) lub testerem elektronicznym (SDIT 30). Trójniki – kontroluje się zwierając przewody w obu końcach rury głównej przy jednoczesnym pomiarze w odgałęzieniu.

Podczas montażu rurociągu należy pamiętać żeby poszczególne elementy układać etykietą w stronę źródła ciepła, zaś przewody ażeby znajdowały się w górnej części rury (widok w przekroju w pozycji „za 10 minut godzina druga”), wówczas identyczne przewody znajdą się naprzeciw siebie. Druk ocynowany winien się znajdować z prawej strony patrząc od źródła ciepła.

Poszczególne elementy rurociągu łączymy przed mufowaniem za pomocą tulejek zaciskowych S-4 w rurce termokurczliwej S-6 z zastosowaniem podkładek dystansowych H, a następnie je lutujemy, każdorazowo kontrolując jakość połączeń. Przewodów alarmowych nie wolno krzyżować.

Na początku i na końcu rurociągu znajdują się uniwersalne puszkі połączeniowe.

Z jednej strony rurociągu do puszkі za pomocą kabla koncentrycznego podłączony jest detektor (lokalizator awarii) zlokalizowany w węźle istniejącego budynku, natomiast z przeciwnej strony rurociągu do puszkі połączeniowej wkręcona jest końcówka zerująca.

Na początku i na końcu rurociągów montujemy uniwersalne puszkі połączeniowe UPP na uziemieniu przyspawanym do rury przewodowej i przewody alarmowe łączymy kablem koncentrycznym K z końcówkami KZL i do detektora. Puszką przyłączeniową służy jako element do przyłączenia detektora – lokalizatora oraz wraz z końcówką zerującą stanowi element zakończenia obwodu pomiarowego.

Dla sieci ciepłowniczej połączenia instalacji alarmowej przewiduje się w mufach. Niesprawność sieci ciepłowniczej występuje, gdy opór przewodów w pętli sygnalizacyjnej przekracza 25, lub gdy minimalna dopuszczalna rezystancja pomiędzy przewodem alarmowym a rurą stalową roboczą jest niższa niż 10k. W takim przypadku należy powiadomić służby serwisowe w celu dokładnego zlokalizowania awarii. Przybliżona wartość mierzonej rezystancji powinna wynosić 1,2 na każde 100 m. przewodu alarmowego. Sygnał alarmowy jest przekazywany, kiedy koncentracja wilgotności przekracza wielkość dopuszczalną lub gdy przewód alarmowy zostaje przerywany.

UWAGA:

- Przewodów alarmowych nie powinno się podłączać podczas wilgotnej pogody, o ile rury nie są pod przykryciem,
- Połączenia mufowe muszą być wykonane i zaizolowane jak najszybciej po podłączeniu instalacji alarmowej,
- Montaż systemu nadzoru alarmowego musi być przeprowadzony w ścisłej zgodności z zaleceniami i instrukcjami producenta rur preizolowanych.

8.8. Informacje ogólne

Montaż rur wykonywać przy sprzyjających warunkach pogodowych. Roboty spawalnicze przy łączeniu stalowych rur przewodowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 0°C, natomiast izolację i hermetyzację połączeń w nie niższej niż +5°C.

W przypadku pogody dżdżystej lub opadów atmosferycznych hermetyzację połączeń należy wykonywać pod osłoną, np. z namiotu foliowego. Montaż złączy musi wykonać ekipa przeszkolonych w tym systemie pracowników.

9. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT

9.1. Kontrola, pomiary i badania

9.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

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

9.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych rurociągów 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,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi STWIOR
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie połączeń rur poprzez oględziny zewnętrzne i badanie ultradźwiękowe lub radiograficzne.
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
- badanie ultradźwiękowe lub radiograficzne spoin czołowych w złączach doczołowych zgodnie z PN-72/M-69770,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń instalacji alarmowej.
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

9.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,3 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,

– wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długość 100 m powinien być zgodny z wymaganiami.

10. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu.

11. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Próbie ciśnieniową rurociągów wykonać na ciśnienie $P = 2,4 \text{ MPa}$ wodą zimną, przy udziale przedstawicieli Inwestora.

Czas trwania próby co najmniej 20 minut. Jeżeli w tym czasie nie nastąpił spadek ciśnienia w rurociągach próbę uważa się za pozytywną.

12. ODBIÓR ROBÓT

12.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 9.1.3. dały wyniki pozytywne.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych Materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń,
- szczelność całego przewodu.

W trakcie odbioru należy:

– sprawdzić zgodność wymagań projektowych, przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz innych dokumentów dotyczących jakości Materiałów użytych do Robót, wyników pomiarów i badań,

- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin robót.

12.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- roboty montażowe wykonania rurociągów
- roboty montażowe wykonania złącz mufowych
- montaż przewodów alarmowych
- montaż skrzynek na trzpieniach odcinających zaworów preizolowanych
- zasypywany zagęszczony wykop

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i większa od 200 m. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających

13. PODSTAWA PŁATNOSCI

Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci cieplnej obejmuje:

- wykonanie robót przygotowawczych,
 - zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem,
 - przygotowanie podłoża,
 - dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
 - obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
 - przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
 - wykonanie robót ziemnych (podsypki, obsypki, zagęszczenie), z odwodnieniem,
 - wykonanie całości robót związanych z montażem sieci preizolowanej z rur stalowych,
 - montaż rurociągów i armatury,
 - płukanie sieci,
 - wykonanie prób szczelności i badań,
 - włączenie do istniejącej sieci na warunkach określonych przez jej właściciela,
 - wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
 - usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
 - doprowadzenie terenu po budowie sieci cieplnej do stanu pierwotnego,
- oraz wszystkie inne roboty niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

14. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7.lipca1994 r., Prawo Budowlane – tekst jednolity (Dz. U z 2017 r. poz. 1332) z późniejszymi zmianami.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
3. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r., Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 2010 nr 193 poz. 1287 – tekst jednolity).
4. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 02.04.2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. 2001 Nr 38 poz. 455).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. 2000 Nr 40 poz. 470).
6. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2013 poz. 907) z późniejszymi zmianami.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie wzoru i sposobu prowadzenia ewidencji rozpoczynanych i oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 120, poz. 1130)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1134)
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137)
10. Ustawa z dnia 27.04.2001 Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. 2013 poz. 1232 – tekst jednolity).
11. PN - EN 729-1:1997. Spawalnictwo. Spawanie metali. Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania.
12. PN-EN 29692:1997. Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali.
13. PN-EN 729-1 i 2:1997 Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
14. PN-EN 288 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie.

15. PN-EN 719 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
15. PN-EN 1708-1 Spawalnictwo. Podstawowe rozwiązania stalowych połączeń spawanych. Elementy ciśnieniowe.
16. PN-EN 29692 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali.
17. PN-ISO 6761 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
18. PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
19. PN-EN 1712:2001(2) Badania nieniszczące złączy spawanych. Kryteria akceptacji badań ultradźwiękowych złączy spawanych
20. PN-EN 1717 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych.
21. PN-EN 25817 Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określenia poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.
22. PN-EN 1714:2002 Badania nieniszczące złączy spawanych.
23. PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.
24. PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
25. PN-92-M-34031/A1:96 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
26. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
27. BN-72/8973-07 Ciepłownictwo. Odpowietrzanie rurociągów wodnych i podziemnych i w pomieszczeniach rozdzielni ciepłych.
28. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
29. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
30. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
31. PN-EN 253:2005 Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
32. PN-EN 448: 2005 Kształtki - zespoły z rury stalowej i przewodowej, izolacji cieplnej poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
33. PN-EN 488: 2005 Zespół armatury do rur stalowych przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu z płaszczem osłonowym z polietylenu
34. PN-EN 489: 2005 Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.