

TEMAT: Przebudowa sieci wysokoparametrowej c.o.
 na osiedlu C-2 w Tychach

**SPECYFIKACJE TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

przebudowy sieci ciepłowniczej w/p w technologii tradycyjnej na sieć preizolowaną 2xDN200 od KR-XXI sieci przesyłowej Północ do rozdzielni w budynku Wyższej Szkoły Zarządzania i Nauk Społecznych przy Al. Niepodległości w Tychach wraz z przyłączami do budynków

INWESTOR: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
 ul. Kubicy 6
 43-100 Tychy

AUTORZY OPRACOWANIA

Adam Wojtacha
Mateusz Bluszcz

Katowice, sierpień 2013 2013r

Spis treści

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).....	3
1.2.	Zakres stosowania STWiORB	3
1.3.	Zakres robót objętych STWiORB	3
1.4.	Określenia podstawowe	3
2.	MATERIAŁY	4
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	4
2.2.	Rurociągi preizolowane	5
2.3.	Rury ochronne	7
2.4.	Składowanie materiałów	7
2.4.1.	Rury i kształtki.....	7
3.	SPRZĘT	8
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	8
3.2.	Sprzęt do robót ziemnych, przygotowawczych, montażowych i wykończeniowych	8
4.	TRANSPORT.....	8
4.1.	Transport rur przewodowych i ochronnych.....	8
4.2.	Transport armatury i kształtek	9
4.3.	Transport kruszyw	9
5.	WYKONANIE ROBÓT	9
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót	9
5.2.	Roboty przygotowawcze	9
5.3.	Roboty ziemne.....	9
5.4.	Roboty demontażowe	10
5.5.	Przygotowanie podłoża	10
5.6.	Roboty montażowe	10
5.7.	Wytyczne wykonania przejść pod jezdniami.....	13
5.8.	Komory	13
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	14
6.1.	Kontrola, pomiary i badania	14
6.1.1.	Badania przed przystąpieniem do robót	14
6.1.2.	Kontrola, pomiary i badania w czasie robót	14
6.1.3.	Dopuszczalne tolerancje i wymagania:	15
7.	OBMIAR ROBÓT	15
7.1.	Jednostka obmiarowa	15
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	15
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót.....	15
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	15
8.3.	Odbiór końcowy	15
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	16
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	16
10.1.	INNE DOKUMENTY	17

Przebudowa sieci ciepłowniczych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania przebudowy istniejącej sieci ciepłej wykonanej w technologii tradycyjnej na sieć preizolowaną w Tychach na osiedlu C-2.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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 STWiORB

Zakres opracowania obejmuje:

przebudowę sieci ciepłowniczej w/p w technologii tradycyjnej na sieć preizolowaną 2xDN200 od KR-XXI sieci przesyłowej Północ do rozdzielni w budynku Wyższej Szkoły Zarządzania i Nauk Społecznych przy Al. Niepodległości w Tychach wraz z przyłączami do budynków.

Szczegółowe parametry zadania inwestycyjnego są określone w projekcie budowlanym, schemacie montażowym i przedmiarze robót stanowiącym integralną część dokumentacji projektowej. Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci ciepłej a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące i wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej roboty budowlanej.

Określenia podstawowe

1.4.1. Sieć ciepłownicza – układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi armatura odcinająca i regulacyjna, urządzenia kontrolno – pomiarowe, odpowietrzenia, odwodnienia, komory, studzienki, kompensatory, itp.].

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

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

1.4.4. 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.

1.4.5. 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.

- 1.4.6. 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.
- 1.4.7. Przyłącze ciepłe** – odcinek sieci ciepłej przeznaczony do bezpośredniego podłączenia z budynkiem.
- 1.4.8. Rura przewodowa** – rura wewnętrzna rury lub kształtki preizolowanej przez którą ma przepływać czynnik grzewczy.
- 1.4.9. 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.
- 1.4.10. 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.
- 1.4.11. 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],
- 1.4.12. Pianka poliuretanowa PUR** – pianka, posiadająca strukturę komórek zamkniętych, będąca produktem chemicznej reakcji odpowiednich związków.
- 1.4.13. Zespół złącza** – kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych.
- 1.4.14. Kompensator** – urządzenie lub element, który można stosować do kompensacji wydłużeń sieci preizolowanych np. kompensator typu mieszkowego, element –L, -Z, -U-kształtowy.
- 1.4.15. System alarmowy** – instalacja elektryczna do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych.
- 1.4.16. Zawór odcinający** – urządzenie techniczne do zamknięcia przepływu wody grzejnej.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane do budowy magistrali ciepłej muszą mieć:

1. Oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „ regionalny wyrób budowlany ”. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru!

2.2. Rurociągi preizolowane.

Wszystkie elementy systemu rur preizolowanych (rury, kształtki preizolowane, złącza mufowe) muszą pochodzić od jednego producenta.

Rura przewodowa (stalowa)

- a) Rura stalowa musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253:2005,
- b) dopuszcza się stosowanie rur stalowych wykonanych ze stali gatunku P235GH, P235TR1 lub P235TR2 wg PN-EN 10217-1,
- c) Długość rury stalowej musi wynosić 12 m lub 6m,
- e) Nie dopuszcza się stosowania rur innych niż w pkt. c,
- f) Nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury,
- g) W celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce – **śrutowaniu**,
- h) Producent rur stalowych musi posiadać certyfikat ISO 9001 i ISO 14001
- i) rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru zgodne z PN-EN10204 3.1.B

Izolacja termiczna

- a) Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN253:2005 oraz musi być spieniana cyklopentanem, a nie freonami twardymi, freonami miękkimi lub CO₂, co producent rur winien udokumentować. Do oferty należy dołączyć protokół badania składu gazu pianki stosowanej do produkcji rur.
- b) Pianka izolacyjna PUR użyta do produkcji oferowanych rur i prefabrykatów (kolana, trójniki itd.) preizolowanych musi spełniać wymagania normy EN 253 odnośnie:
 - struktury komórkowej,
 - gęstości,
 - wytrzymałości na ściskanie,
 - chłonności wody w podwyższonej temperaturze.
- c) Wraz z ofertą oferent jest zobowiązany dostarczyć wyniki badań w/w właściwości wykonane przez niezależną instytucję badawczą.
- d) Pianka izolacyjna do izolowania połączeń powinna być dostarczona w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza,
- e) Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy minimum +154 °C. Do oferty należy załączyć badania potwierdzające żywotność pianki, wykonane przez niezależne akredytowane laboratorium. Niniejsza ciągła temperatura pracy musi być potwierdzona także aktualną aprobatą techniczną.
- f) Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej λ przed starzeniem mierzony w temperaturze +50 °C nie może być większy niż 0,0260 W/mK. Do oferty należy załączyć badania współczynnika przewodzenia ciepła przed starzeniem wykonane przez niezależne laboratorium badawcze. zgodnie z wymogami norm PN-ISO 8497:1999 lub PN-EN 253, w co najmniej trzech temperaturach rury badawczej 80+/- 10°C, w odniesieniu pośredniej temperatury izolacji $t = 50^{\circ}\text{C}$. Badania winny być przeprowadzone na rurze producenta oferowanego systemu rur preizolowanych.
- g) Wraz z ofertą Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć wyniki badań zespołu rurowego na wytrzymałość na ścinanie zarówno w kierunku osiowym i w kierunku

stycznym w temperaturze +23°C oraz w kierunku osiowym w temperaturze +140°C wykonane przez niezależne laboratorium badawcze.

Wyniki badań wytrzymałości na ścinanie przed starzeniem nie mogą być gorsze niż określone w tabeli 8 normy PN-EN 253.

Płaszcz osłonowy

- a) Płaszcz osłonowy PE - HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD (minimum typu PE80) i musi spełniać wymagania normy PN-EN 253,
- b) Właściwości określone w normie PN-EN 253 winny być potwierdzone przez producenta stosownymi protokołami z badań.
- c) Dostawca musi zagwarantować, że sposób produkcji płaszcza osłonowego umożliwia uzyskanie (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej – minimalna przyczepność 50mN/m na minimum 70% obwodu rury, a producent rur polietylenowych winien dostarczyć certyfikat 3.1.B wg PN-EN 10204+A1,
- d) Wydłużenie do zerwania płaszcza osłonowego mierzone zgodnie z kierunkiem wytłaczania powinno być nie mniejsze niż 350%,
- e) Dla płaszczy osłonowych rur preizolowanych produkowanych metodą nieciągłą (wtrysku płynnej pianki w przestrzeń pomiędzy rurę stalową a rurę osłonową) wraz z ofertą należy dostarczyć kopie protokołów kontroli obróbki koronowania wewnętrznej powierzchni rur osłonowych potwierdzające uzyskanie wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do rury osłonowej o minimalnej wartości 50mN/m na minimum 75% obwodu rury. Wraz z ofertą należy dostarczyć kopie protokołów badań wcześniej produkowanych płaszczy osłonowych.

Zespół rurowy

Sieć cieplną należy wykonać z rur preizolowanych z izolacją o pogrubioną, Stosować dla średnic Dn200 rury bez szwu, a dla średnic mniejszych niż Dn 200- rury ze szwem

Gotowe rury preizolowane muszą spełniać wymogi norm PN-EN 253 zwłaszcza w zakresie tolerancji średnicy zewnętrznej, odchylenia od współosiowości, wytrzymałości na ścinanie w kierunku osiowym i stycznym, wartości współczynnika przewodzenia ciepła określone w punktach 4.5.2, 4.5.3. i 4.5.4., 4.5.5., PN-EN 253. Producent rur preizolowanych winien posiadać badania przeprowadzone zgodnie z normą PN-EN 253 wykazujące, że wymogi określone w w/w normie są spełnione.

System rur preizolowanych winien spełniać wymagania norm: PN EN – 253, PN EN – 448, PN EN – 488, PN EN – 489 z 2005 r, norm ISO 9001 i norm SS-EN ISO 14001 dla systemów zarządzania środowiskiem i posiadać:

- aktualną aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania wydaną przez ITB Warszawa.
- dopuszczenie do ciągłej pracy w temperaturze min 154°C i projektowanym ciśnieniu 1,6MPa.
- wbudowany w rury i kolana prefabrykowane system alarmowy impulsowy przystosowany do podłączenia do urządzeń do ciągłej kontroli.

Elementy prefabrykowane (kształtki).

A. Łuki (kolana)

Stosować kolana preizolowane stalowe prefabrykowane fabrycznie o kątach i długości ramion wynikających z zestawienia materiałów , łączonych na budowie z rurami lub kształtkami preizolowanym za pomocą muf zgrzewanych elektrycznie dla rury przewodowej o średnicy 200mm oraz muf termokurczliwych z klejem, sieciowanych radiacyjnie, do zalewania płynną pianką PUR, z korkami do wtopienia dla średnic mniejszych niż 200mm.

B. Trójniki (odgałęzienia):

Stosować dla średnic do Dn 50 trójniki z szyjką wyciągniętą z rury przelotowej, a dla średnic Dn65 i większych – trójniki z elementem kutym, połączone z odgałęzieniem spoiną czołową,

Połączenia mufowe.

– Połączenia płaszcza ochronnego.

Połączenia płaszcza ochronnego elementów sieci wykonać z wykorzystaniem muf termokurczliwych z klejem, sieciowanych radiacyjnie, do zalewania płynną pianką PUR, z korkami do wtopienia. Przed zalaniem mufy pianką należy wykonać próbę ciśnieniową szczelności mufy poddając ją ciśnieniu powietrza o wartości 0,2bar.

Próbie uważa się za pozytywną, jeżeli po upływie co najmniej 2 minut nie obserwuje się spadku ciśnienia.

Próbie przeprowadzać przy temperaturze mufy nie wyższej niż +40°C.

Dla rur o średnicy większej niż Dn 200 stosować mufy zgrzewane elektrycznie

2.3. Rury ochronne .

Jako rury ochronne do przejścia sieci w kanałach pod jezdniami stosować rury PE.

2.4. Składowanie materiałów

Zakłada się dostawę materiałów bezpośrednio na plac budowy lub plac składowy zamawiającego. Materiały stosowane przy budowie powinny być składowane zgodnie z instrukcją producenta.

Wykonawca powinien składować materiały w taki sposób, aby były one zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość do czasu montażu i były dostępne do kontroli.

2.4.1. Rury i kształtki.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub Wielowarstwowo; należy zabezpieczyć płaszcz PE rur preizolowanych przed działaniem promieni słonecznych.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładkach drewnianych, każdą następną warstwę układać na przekładkach drewnianych , w taki sposób aby zabezpieczyć rury przed przesuwaniem. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Wysokość stosu nie może przekroczyć 2,0 m.

Materiały do połączeń elementów oraz inne małogabarytowe elementy pomocnicze należy przechowywać w czystych i suchych warunkach.
Opakowania z kształtek mogą być usunięte bezpośrednio przed ich użyciem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych, przygotowawczych, montażowych i wykończeniowych

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub projekcie organizacji budowy i robót, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Liczba, wydajność i stan techniczny sprzętu powinny gwarantować prowadzenie robót zgodnie z przedstawionym przez wykonawcę harmonogramem robót.

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

koparki, koparko-ładowarki, środki transportu, spawalnicze, dźwigi, zagęszczarki, sprzęt do prób ciśnieniowych,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych

Rury przewozi się dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym, zabezpieczając je od uszkodzeń mechanicznych.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładunku wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Rury wyładować z pojazdu przy użyciu dźwigu. Nie stosować przy wyładunku łańcuchów ani drutów stalowych stykających się bezpośrednio z rurą zewnętrzną, stosować taśmy o szerokości min. 100 mm, bądź mocować zawiesia na nie izolowanych końcówkach rur. Rur nie wolno zrzucać ani staczać na ziemię.

Operacje składowania i transportu rur powinny być prowadzone w sposób zgodny z zaleceniami producenta i tak, aby zminimalizować możliwość ich uszkodzenia. Sprzęt transportowy (zawiesia, pasy itp.) powinien mieć odpowiednią wytrzymałość i elastyczność. W trakcie magazynowania należy chronić rury przed kontaktem z gruntem i w razie potrzeby oddzielić od siebie przekładkami. Wysokość składowania zależy od typu rur (średnica, grubość ścianki, rodzaj powłoki) i ustalając ją należy mieć na względzie niebezpieczeństwo odkształcenia rur i uszkodzenia powłoki. Nie wolno dopuścić do przemieszczania rur spoczywających w stosach.

4.2. Transport armatury i kształtek

Transport armatury i kształtek powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura i kształtki transportowane luzem powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.3. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji budowy i robót oraz Harmonogram realizacji Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana sieć ciepłota.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca 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 sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru.

5.3. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane i nieobudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony na wcześniej przygotowane miejsce.

Wykopy należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych i przed dostępem osób trzecich, postronnych.

5.4. Roboty demontażowe

Zdemontować łupiny kanału ciepłowniczego oraz rurociągi co najmniej w miejscach kolizji sieci budowanej z siecią istniejącą. Zakres demontażu wskaże Inspektor nadzoru. Nie demontować kanału w pod jezdniami- w miejscach , w których kanał jest wykorzystany do przepuszczenia nowej sieci ciepłowniczej.

5.5. Przygotowanie podłoża

Na dnie wykopu powinna być ułożona warstwa podsypkowa grubości 0,2 m z piasku lub pospółki nie zawierająca resztek roślin, ziemi próchnicznej, grudek gliny czy mułu. także ostrych kamieni i innych przedmiotów mogących uszkodzić zewnętrzną powłokę rury.

Granulacja piasku winna wynosić 0 – 2 mm (dopuszczalna jest zawartość 10% kamieni o wymiarze 4 mm). Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do uzyskania stopnia zagęszczenia powyżej 95 %.

5.6. Roboty montażowe

Wykonawca opracuje odpowiednie procedury robocze i przedstawi do zatwierdzenia przez Inwestora. Wszelkie czynności dotyczące rur i innych elementów rurociągów należy wykonywać z największą ostrożnością, by nie uszkodzić powłok ochronnych i krawędzi przewidzianych do spawania.

Przewody preizolowane sieci cieplnej montować zgodnie z „Instrukcją montażu rur preizolowanych”, opracowaną przez Producenta rur. Przed ułożeniem rur do wykopu należy je starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na końce rur. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez posypanie piaskiem po środku długość rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania połączeń.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0oC. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem.

Zmiany kierunku sieci wykonać stosując właściwe kształtki preizolowane (łuki lub kolana).

Kompensacja wydłużeń termicznych następuje drogą naturalną – typu „Z”, „L”, „U”.

Układanie rur

1. Przed przystąpieniem do montażu rury preizolowane ułożyć w wykopie na drewnianych podkładach w odstępach co 2 ,3 m lub od razu na podsypce piaskowej.
2. Ustalenie właściwych rzędnych rurociągów powinno odbywać się przez podsypywanie lub podkopywanie podkładów. Przed zakończeniem montażu w trakcie wykonywania podsypki, usunąć podkłady spod rurociągów, nie zmieniając położenia rur.
3. W przypadku, gdy rury układa się w wykopie od razu na podsypce, przed ułożeniem rur w wykopie należy zniwelować tę podsypkę piaskową.

Montaż rurociągów

Montaż rur i zespołu złącza należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

W czasie spawania pianka poliuretanowa oraz rura osłonowa elementów preizolowanych muszą być zabezpieczone przed oddziaływaniem płomienia palnika. Dopuszcza się spawanie kilku elementów rurociągów na poziomie gruntu (nad wykopem).

Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badanie połączeń, a wynik badania potwierdzić protokołem odbioru połączeń.

Sieć ciepłownicza winna być wykonywana przez przeszkolonych pracowników i w sposób ciągły nadzorowana przez nadzór techniczny, przeszkolony przez producenta rur.

Spawanie stalowych rur przewodowych

Prace spawalnicze należy wykonywać przy dobrej pogodzie w temperaturze powietrza powyżej 5°C.

Przy prowadzeniu prac spawalniczych w czasie opadów miejsce spawania należy zabezpieczyć namiotem.

Spawanie rur przewodowych winni wykonywać uprawnieni spawacze

W czasie spawania należy prowadzić dokumentację wykonawczą

Stanowisko spawania winno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz przeciwpożarowym.

Brzegi rur stalowych winny być oczyszczone z rdzy, farby itp. do metalicznego połysku.

Kontrolę prac spawalniczych należy prowadzić:

- w czasie przygotowania do spawania (kontrola wstępna),
- w czasie spawania (kontrola bieżąca),
- po zakończeniu spawania (kontrola końcowa).

W ramach kontroli końcowej należy:

- sprawdzić prawidłowość użytych materiałów,
- rozmieszczenie spoin, złączy odstępów między spoinami,
- sprawdzić prawidłowość prowadzenia dziennika budowy,
- dokonać oględzin zewnętrznych spoin i ustalić klasę wadliwości (wg. PN-85/M-69775),
- przeprowadzić badania ultradźwiękowe lub radiograficzne.
- stwierdzone za pomocą oględzin zewnętrznych wady powinny się mieścić w klasie wadliwości W3 (wg PN-85/M-69 775).
- kontrola ultradźwiękowa lub radiograficzna winna być przeprowadzona zgodnie z PN-77/M- 70055, a dopuszczone wady powinny mieścić się w co najmniej w 3 klasie wadliwości spoin - zakres kontroli ultradźwiękowej spawanych rur i elementów wynosić winien 100%,
- odbiór połączeń rur przewodowych (zwykle odbiory częściowe) należy odnotować w protokole odbioru.

Instalacja alarmowa.

Zaprojektowano impulsową instalację nadzoru sieci i wykrywania nieszczelności.

- Przy spawaniu rur zwrócić uwagę na takie ustawienie rur, aby druty o tych samych kolorach (ocynkowany i miedziany) znalazły się naprzeciwko siebie. Podczas układania rur na bieżąco sprawdzać jakość połączeń przewodów instalacji alarmowej oraz wykonać pomiary oporności w celu określenia rzeczywistych długości w punktach charakterystycznych a wyniki pomiarów wpisywać na schemat alarmowy.

- Druty instalacji alarmowej zaciskać w złączkach zaciskowych i łączyć za pomocą lutowania.
- Na zakończeniu sieci w budynkach należy zamontować puszkę przyłączeniową, końcówki zerujące i kable przyłączeniowe).
- Przewody instalacji alarmowej należy wyprowadzić na zewnątrz wszystkich końcówek termokurczliwych (pomiędzy płaszczem izolacyjnym HDPE rury preizolowanej i końcówką termokurczliwą) i ułożyć na taśmie uszczelniającej. W przypadku ewentualnej awarii przewody te umożliwią dokładną lokalizację miejsca uszkodzenia.

Izolowanie połączeń spawanych (wykonywanie zespołów złączy)

Do izolowania połączeń spawanych nie wolno przystąpić przed sprawdzeniem ich szczelności.

Izolowanie połączeń spawanych należy przeprowadzić zgodnie z wymogami systemu preizolowanego producenta.

Sprawdzić czy pianka PUR na końcach łączonych ze sobą rur preizolowanych jest sucha (zawilgoconą piankę należy usunąć).

Powierzchnie rur przewodowych bez izolacji należy oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń.

Powierzchnie z tworzywa sztucznego należy oczyścić z brudu a następnie je odtłuścić.

Połączeń

spawanych nie należy izolować w dni deszczowe, o ile rury nie są pod przykryciem.

Jako izolację złączy będą stosowane mufy zgodnie z PT i STWIOR.

Każde połączenie (mufa) po założeniu na rurę osłonową musi być poddane próbie szczelności na ciśnienie 0,2 bar. Po wykonaniu próby ciśnieniowej wewnętrzną przestrzeń mufy należy wypełnić pianką poliuretanową w ilości odmierzanej odpowiednio dla każdego połączenia.

Montaż muf należy wykonywać zgodnie z wytycznymi montażowymi producenta systemu rur preizolowanych i wymagań STWIOR.

Zamknięcie otworów wlewowych należy przewidzieć korkami dostarczonymi wraz z mufami.

Zasypywanie sieci

a) Przed przystąpieniem do zasypywania sieci należy:

- dokonać odbioru zespołów złączy pod względem hermetyczności
- wykonać strefy kompensacyjne, sprawdzić prawidłowość przejść przez przeszkody budowlane,
- wypełnić piaskiem (o odpowiednim uziarnieniu) przestrzeni pomiędzy rurociągami, a wykopem (piasek należy zagęścić ręcznie).
- wykonać zasypkę właściwej grubości min. 10 cm stabilizując ją ręcznie lub przy użyciu lekkich zagęszczaczy.

b) Na każdym z rurociągów ułożyć taśmę ostrzegawczą.

c) Pozostałą część wykopu uzupełnić gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie.

d) Odtworzyć istniejące skarpy.

Zagęszczenie powinno odbywać się w warstwach po około 30 cm grubości. Do wypełnienia wykopu wykorzystać można grunt pozyskany z wykopu, pod warunkiem, że będzie to grunt mineralny.

Wilgotność gruntu zagęszczonego w danej warstwie powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej danego gruntu.

W celu zapewnienia właściwej równomierności zagęszczenia należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego, liczba przejść powinna być uzależniona od zastosowanego sprzętu,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi do środka nasypu.

Po zasypaniu wykopów należy możliwie szybko przywrócić teren budowy do stanu pierwotnego.

Usunąć należy wszelki sprzęt, materiały i odpady. Należy przywrócić drogi dojazdowe odtworzyć chodniki, tereny zielone.

Próby rurociągów

Klasa wadliwości spoin – trzecia Kontrolę spoin zaleca się metodą ultradźwiękową lub radiograficzną, przy czym ilość kontrolowanych złączy winna wynosić 100%. W przypadku poddania badaniom 100% spoin można odstąpić od próby szczelności. Jednak decyzje o jej wykonaniu bądź pominięciu należy uzgodnić z Inspektorem nadzoru.

W czasie ewentualnej próby szczelności rurociągi poddać ciśnieniu 2,4MPa. ciśnienie 1,6 MPa. Po wykonaniu pozytywnej próby szczelności sieci preizolowanej oraz po przeprowadzeniu odbioru technicznego rurociągu można przystąpić do izolowania połączeń wykonywanych wg szczegółowej instrukcji producenta systemu rur preizolowanych.

Po zakończeniu próby szczelności z wynikiem pozytywnym, sieć należy dokładnie przepłukać.

Dla celów płukania sieci oraz odprowadzenia wody popłucznej nie przewiduje się stałego przyłączenia do wodociągu i kanalizacji, tylko tymczasowe (rozłączne) za pomocą węża.

5.7. Wytyczne wykonania przejść pod jezdniami.

Skrzyżowanie ciepłociągów z istniejącymi drogami wykonać z wykorzystaniem istniejących kanałów ciepłowniczych.

Zdemontować istniejące rurociągi w kanałach, oczyścić podłoże, pokryć gumowym pasem transmisyjnym i wprowadzić do nich rury osłonowe PE, a do nich wprowadzić rury preizolowane przewodowe wyposażone w płozy Integra rozmieszczonych w rozstawie ok.1,5 m.

Kanały zamurować i zamulić.

Zamulanie prowadzić od strony najwyższego punktu kanału rozpoczynając zamulanie od jego najniższego punktu.

5.8. Komory

Nie przewiduje się budowy nowych komór na projektowanej sieci.

W istniejących komorach połączyć rurociągi zgodnie ze schematem technologicznym, rysunkami montażowymi lub bezpośrednio do pozostałej części sieci cieplnej.

Wejścia sieci preizolowanej do komór zamurować. W przejściu przez ścianę założyć na płaszcz rur preizolowanych pierścienie gumowe.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

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

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez 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.

6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,3 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.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- rzędne dna wykopów,
- podsypka piaskowa – wysokość i zagęszczenie,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- montaż przewodów alarmowych,
- roboty montażowe wykonania złącz mufowych,
- obsypka piaskowa – wysokość i zagęszczenie,
- zasypany zagęszczony wykop,

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

Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- 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 zostały spełnione zgodnie z wymaganiami.

- Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.
- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza w 4-ch egzemplarzach potwierdzona w Ośrodku Dokumentacji oraz w wersji elektronicznej.
- Dokumentacja powykonawcza z naniesionymi zmianami, które nastąpiły w trakcie realizacji, w tym także schematy powykonawcze instalacji alarmowej oraz schematy powykonawcze sieci kablowej do transmisji danych z zaznaczonymi miejscami połączeń i innymi istotnymi szczegółami – szczegółami 4-ech egzemplarzach wykonana i przekazana Zamawiającemu w formie graficznej, a także w formie cyfrowej na nośniku CD/DVD (pliki z rozszerzeniem *.dwg – edytowalnym w programie AutoCAD).
- Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania z dokumentacją techniczną.
- Protokół z badań radiograficznych lub ultradźwiękowych złączy spawanych wraz ze schematem ich lokalizacji.
- Protokół z odbiorów częściowych (ogłędzin, prób, badań, płukania sieci i pomiarów).
- Atesty, świadectwa jakości lub certyfikaty na zastosowane materiały (rury stalowe, rury płaszczowe z PE – HD, izolację z pianki poliuretanowej, armaturę , kruszywa, betonów, stali zbrojeniowej, elementów ściennych itp.).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności są postanowienia warunków przetargu , zawarte w SIWZ i umowa o wykonanie robót.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa prawo budowlane z 7 lipca 1994 r z późniejszymi zmianami i akty wykonawcze
- PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 253; 1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z PUR i płaszczu osłonowego z polietylenu
- PN-EN 448; 1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych - kształtki.
- PN-EN 489; 1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych - zespół złącza.
- PN-EN 970; 1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia i inne określone w specyfikacji
- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.
- PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.
- PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.+ Az1:1996
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

- PN-EN 1254-4:2002(U)Miedz i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.

10.1. INNE DOKUMENTY

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych. Zeszyt 6.wydanie COBRTI INSTAL – 05.2003r.
2. Wymagania Techniczne COBRTI Instal Zeszyt 4. – Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych. Wyd. I., czerwiec 2002r.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, Nr 33/03 poz. 270) z późniejszymi zmianami
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
5. Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881).
6. Poradniki techniczne, DTR producentów przewodów, armatury i urządzeń.