

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU

- Branża:** SANITARNA
- Obiekt:** STACJA KONTROLI POJAZDÓW
- Temat:** PRZYŁĄCZE CIEPLNE PREIZOLOWANE  
CPV 45231100-6
- Lokalizacja:** Stacja kontroli pojazdów  
Siedlce, ul. Starzyńskiego 20, dz. nr ew. 186-16
- Inwestor:** Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne  
w Siedlcach Sp z o.o.  
08-110 Siedlce, ul. Starzyńskiego 20

Opracował: Bartosz Mikulski

lipiec 2009r.

## SPIS TREŚCI

<b>1. Wstęp</b>	<b>- str.3</b>
<b>2. Materiały</b>	<b>- str.4</b>
<b>3. Sprzęt</b>	<b>- str.5</b>
<b>4. Transport</b>	<b>- str.6</b>
<b>5. Wykonanie robót</b>	<b>- str.7</b>
<b>6. Kontrola jakości robót</b>	<b>- str.13</b>
<b>7. Obmiar robót</b>	<b>- str.13</b>
<b>8. Odbiór robót</b>	<b>- str.14</b>
<b>9. Podstawa płatności</b>	<b>- str.14</b>
<b>10.Przepisy związane</b>	<b>- str.15</b>

# PRZYŁĄCZE CIEPLNE

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy przyłącza sieci ciepłej preizolowanej do budynku stacji kontroli pojazdów. Obiekt zlokalizowany w Siedlcach przy ul. Starzyńskiego 20, dz. nr ew. 16, obręb 186. Inwestorem zadania jest Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Siedlcach Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Starzyńskiego 20.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Zakres stosowania dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu budowę sieci ciepłych wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV 45231100-6; "Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów"

#### **Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:**

- Przyłącze ciepłe z rur stalowych b/sz preizolowanych o śr. nom. 114,3/200 – L=108,50m
- Obsługa geodezyjna wraz z inwentaryzacją powykonawczą.
- Modernizacja węzła ciepłego.

#### **Zakres robót przy wykonywaniu sieci ciepłej obejmuje:**

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów, montaż rur ochronnych

- wykonanie izolacji styków połączeń spawanych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu piaskiem dowiezionym [wymiana gruntu] z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie nawierzchni po robotach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej i przepisami prawa budowlanego,
- uzyskanie niezbędnych zezwoleń w celu wykonania przyłącza oraz jego uruchomienia,
- wykonanie modernizacji węzła cieplnego na potrzeby przyłącza preizolowanego,

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów użytych do wykonania robót ziemnych**

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej SST i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawie z dnia 1 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 201, poz. 2016, z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 10 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
- Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r., Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

**Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw**

### **2.2. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci cieplnej 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.

- PN-EN 253 - System rur preizolowanych. Zespół rurowy.
- PN-EN 448 - System rur preizolowanych. Kształtki.
- PN-EN 488 - System rur preizolowanych. Zespół stalowej armatury.
- PN-EN 489 - System rur preizolowanych. Zespół złącza.

## **2.3. Przewody rurowe**

### **2.3.1. Rury preizolowane stalowe**

Projektowaną rurę preizolowaną stanowi rura stalowa przewodowa, czarna bez szwu w izolacji pianki poliuretanowej (sztywna pianka poliuretanowa) pod płaszczem z rury polietylenowej.

Rury łączone przez spawanie. Izolacja łączona za pomocą elementów mufowych wypełnionych pianką poliuretanową.

### **2.3.2. Kształtki preizolowane stalowe**

Odgałęzienia od sieci należy wykonać za pomocą systemowych kształtek preizolowanych łączonych jak rury.

## **2.4. Składowanie materiałów**

### **2.4.1. Elementy preizolowane**

Rury oraz kształtki preizolowane należy układać na równym podłożu piaskowym lub żwirowym. Korzystnie jest układać je na podkładach drewnianych, o rozstawie max 2.0 m, grubości min. 100 mm i szerokości min 150 mm. W przypadku składowania na podłożu piaskowym, należy na długości rury osłonowej uformować min. 150 mm wysokości nasyp. Miejsce na którym następuje magazynowanie prefabrykatów preizolowanych, nie może być terenem podmokłym ani terenem na którym w czasie deszczów zbierają się wody opadowe. Nasuwki należy przechowywać w pozycji stojącej w celu uniknięcia odkształcenia. Materiały termokurczliwe, gumowe i butylokauczukowe, należy przechowywać w miejscach suchych, osłoniętych od działania czynników atmosferycznych (słońce, deszcz, mróz). Najkorzystniejsze są pomieszczenia magazynowe stałe lub tzw. barakowozy.

Pojemniki z komponentami PUR należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, ogrzewanych z utrzymującą się temperaturą wewnętrzną w granicach od +15 do +25°C, wyposażonych w wentylację mechaniczną. Pojemniki muszą być szczelnie zamknięte.

Komponenty do mufowania powinny być pobierane bezpośrednio z magazynu. W przypadku niewykorzystania całej zawartości pojemników po zakończeniu dnia roboczego należy odstawić komponenty do pomieszczeń magazynowych. W wyjątkowych sytuacjach, dopuszczalne jest w okresie letnim, przechowywanie komponentów PUR w wiatach magazynowych, pod warunkiem niedopuszczenia do spadku ich temperatury poniżej +10°C.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określają zasady bezpiecznego użytkowania sprzętu mechanicznego przy uwzględnieniu przepisów BHP.

### **3.2. Sprzęt do wykonania przyłącza ciepłego**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- zestaw spawalniczy,
- inne urządzenia wg uznania wykonawcy

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport elementów preizolowanych**

Materiały na czas transportu winny być poukładane równo na przyczepie i posegregowane. Powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, a co za tym idzie przed możliwością wzajemnego uszkodzenia.

Preizolowane elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem na skutek nacisków wzajemnych (np. koniec bosa rury stalowej na płaszczy polietylenowy sąsiedniego elementu) lub nacisk na ostre krawędzie burt przyczepy. Układanie elementów na drewnianych przekładkach zdecydowanie ułatwia podczepianie, zwłaszcza rur preizolowanych, do zawiesi taśmowych.

Niedopuszczalne jest przewożenie komponentów poliuretanowych (komponentów PUR) i taśm termokurczliwych na odkrytych przyczepach, bez zabezpieczenia ich przed oddziaływaniem czynników atmosferycznych, to znaczy :

- w okresie w którym temperatura otoczenia utrzymuje się powyżej 10 stopni C izolację taką mogą stanowić przyczepy wyposażone w plandeki
- przy utrzymywaniu się niższej temperatury materiały te muszą być przewożone obowiązkowo, w ogrzewanych kabinach samochodów
- komponenty PUR muszą być przewożone zawsze w szczelnie zamkniętych pojemnikach
- przewożenie komponentów PUR na nieogrzewanych przyczepach w temperaturze poniżej 5 stopni C , oraz pozostawienie ich w samochodach w niskiej temperaturze jest niedopuszczalne.

W trakcie rozładunku należy, oprócz sprawdzenia zgodności dostawy z zamówieniem, skontrolować stan techniczny dostarczonych materiałów - głównie stan powierzchni płaszczy osłonowych oraz wyposażenie

dotatkowe w postaci naczyń miarowych i skróconych instrukcji mufowania w których między innymi zostały określone objętości poszczególnych komponentów PUR i długości taśm uszczelniających, niezbędne dla wykonania mufowania poszczególnych średnic złączy.

Żaden z materiałów dostarczonych na miejsce przeznaczenia nie może być przerzucany przy rozładunku. Elementy drobne takie jak taśmy termokurczliwe, nasuwki, pojemniki z komponentami, naczynia miarowe itp.. muszą być rozładowane ręcznie i ostrożnie przenoszone na miejsce magazynowania.

Rozładunek elementów preizolowanych, może odbywać się ręcznie (w zakresie dopuszczonych przez przepisy BHP: "Norm podnoszenia i przenoszenia ciężarów przez pracowników") lub przy użyciu dźwigu wyposażonego w zawiesia belkowe z ciągnami tekstylnymi.

Dopuszczalne jest - w przypadku rur o długości do 6 m - stosowanie zawiesi dwucięgnowych zaopatrzonych w haki, pod warunkiem zaczepiania haków o końce bose rur stalowych, tak aby nie następowało uszkodzenie ciągnami rury osłonowej i pianki oraz tak, aby był zachowany odpowiedni dla danego zawiesia maksymalny dopuszczalny kąt rozwarcia.

Niedopuszczalne jest używanie do rozładunku lin stalowych, łańcuchów oraz zaczepianie haków ciągnien zawiesia, za rurę osłonową.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1.1. Wykopy**

Rurociągi należy układać w wykopie na podsypce wykonanej z piasku drobnego tak, aby zachować min 0.10 m dystansu między spodem płaszcza osłonowego najniżej położonego rurociągu preizolowanego a dnem wykopu.

Minimalne wymiary wykopów, bez uwzględnienia warunków gruntowych zależne są od następujących wielkości:

- średnic zewnętrznych rur osłonowych układanych rurociągów,
- ilości rur układanych w jednym wykopie, głębokości ułożenia rurociągów,
- wymiarów stref kompensacyjnych.

Po określeniu minimalnych wymiarów przekroju poprzecznego wykopu, wg przedstawionych wielkości, należy uwzględnić, występujące w terenie warunki gruntowo wodne,

Dodatkowo w miejscach połączeń elementów preizolowanych należy przewidzieć poszerzenie i pogłębienie wykopów w celu umożliwienia przeprowadzenia prac spawalniczych i mufowania połączeń.

W przypadku występowania drenażu wykopu, rurki drenarskie prowadzić min 0.10 m poniżej spodu rury osłonowej najniżej położonego rurociągu

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie.

W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Po wykonaniu wszystkich prac związanych z montażem rurociągów, a przed przystąpieniem do zasypki wykopu, należy oczyścić go z wszelkiego rodzaju odpadów montażowych, śmieci, kamieni oraz brył gruntu rodzimego opadających ze ścian wykopu. Do najbardziej odpowiedzialnych prac związanych z robotami ziemnymi, a mających zdecydowany wpływ na prawidłową pracę sieci cieplnej jest jej zasypywanie.

Zmiana materiału zasypowego, wskaźnika jego zagęszczenia czy też znaczne zmiany zawilgocenia, mają duży wpływ na wartość naprężeń występujących w rurze przewodowej.

Prace związane z zasypywaniem rurociągów powinny być podzielone na trzy etapy :

**ETAP I** - Wykonanie warstwy wyrównawczej, 0.10 m podsypki pod rurociągi przy jednoczesnym usuwaniu podkładów drewnianych spod rurociągów.

**ETAP II** - Wykonanie warstwy zasypowej pierwszej na wysokość min 0.10 m od wierzchu najwyższej położonego rurociągu preizolowanego.

**ETAP III** - Wykonanie kolejnej warstwy zasypowej do wysokości projektowanej. Warstwę tę wykonać należy zasypując rurociąg ziemią wybraną z wykopu, po uprzednim usunięciu z niej kamieni, brył i zanieczyszczeń. Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być niższy od wskaźnika zagęszczenia gruntu rodzimego obok wykopu.

**UWAGI !**

1. Warstwa wyrównawcza i zasypowa pierwsza, muszą być wykonane z piasku drobnego lub średniego bez gliny, mułu, kamieni. Obie warstwy muszą być ubijane ręcznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 0.95. W strefach kompensacyjnych, niezależnie od ich rozwiązania, wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić od 0.85 do max 0.90.
2. Dopuszcza się wykonanie podsypki piaskowej przed rozpoczęciem montażu rurociągów pod warunkiem zapewnienia, po zakończeniu prac montażowych, minimalnej odległości (0,10 m) od gruntu rodzimego do spodu rurociągu preizolowanego.
3. Korzystne jest wykonanie z piasku także górnej warstwy zasypowej.

W trakcie wykonywania III etapu zasyпки, po zagęszczeniu pierwszej max 0.15 m warstwy, należy, nad rurociągami, na całej ich długości, rozłożyć kolorową taśmę znacznikowo ostrzegawczą PVC.

#### **5.1.2. Zabezpieczenie skarp wykopów**

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych (gliny, ily) o nachyleniu 2:1
- w gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25
- w gruntach sypkich (piaski) o nachyleniu 1:1,5.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników.

#### **5.1.3. Tolerancje wykonywania wykopów**

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą 10 cm.

#### **5.1.4. Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów**

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu.

W przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu a zwłaszcza poniżej poziomu projektowanego posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

#### **5.1.5. Warstwy podsypki i nasypy**

Wykonawca może przystąpić do układania podsypek i warstw filtracyjnych po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

### **5.1.6. Zasyпки**

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

## **5.2. Roboty montażowe rurociągów**

### **5.2.1. Układanie rurociągów**

Przed przystąpieniem do montażu a także przed złożeniem zamówienia, należy bardzo dokładnie zapoznać się z dokumentacją techniczną, zwracając baczną uwagę między innymi, na przedstawione przez projektanta schemat montażowy sieci oraz zestawienie materiałowe.

Zestawienie takie należy porównać z materiałami dostarczonymi przez producenta systemu, w celu ustalenia ilości odcinków uzupełniających. Są nimi wszystkie elementy, których wymiary odbiegają od wymiarów elementów typowych. W zdecydowanej większości przypadków, konieczne jest skrócenie jednej z rur preizolowanych, układanych między charakterystycznymi punktami sieci cieplnej (łuki, punkty stałe, odgałęzienia itp.)

W zdecydowanej większości przypadków nieuniknioną czynnością wykonywaną podczas montażu, jest cięcie rur preizolowanych. Rury preizolowane można ciąć na odcinki dowolnej długości, jednak należy pamiętać, że ze względów montażowych, najkrótszy element preizolowany, nie powinien mieć mniej niż 1.0 m długości.

Cięcia rury preizolowanej powinno przebiegać wg następującego schematu :

- - dokładnie odmierzyć potrzebne długości odcinków - oznaczyć linię cięcia rury stalowej na płaszczu osłonowym,
- - odmierzyć po 0.16 m w obie strony od linii cięcia rury stalowej, oznaczając na płaszczu osłonowym linie cięcia polietylenu
- - w tak oznaczonych miejscach (+ 0.16 i -0.16), piłką ręczną przeciąć płaszcz osłonowy oraz wykonać dodatkowe cięcia podłużne powstałego 0.32 m odcinka płaszcz. W przypadku gdy rury wyposażone są w przewody sygnalizacji alarmowej, należy zwrócić uwagę aby w chwili cięcia polietylenu nie uszkodzić tych przewodów:
- - po rozcięciu zdjąć polietylen i usunąć piankę poliuretanową, z zachowaniem szczególnej ostrożności gdy element jest wyposażony w przewody sygnalizacji alarmowej,
- - w przypadku występowania przewodów sygnalizacji, po zdjęciu pianki należy przeciąć je nad miejscem cięcia rury stalowej, a następnie zabezpieczyć je na czas cięcia

W przypadku gdy z rozcinanej rury wykorzystujemy tylko jedną część na odcinek uzupełniający, wskazane jest przycięcie przewodów sygnalizacji

alarmowej w taki sposób, aby długość ich była większa niż długość bosego końca rury stalowej,

- - wykonać cięcie rury stalowej. Niedopuszczalne jest cięcie przy użyciu urządzeń spawających,
- - dokładnie oczyścić bosy koniec rury stalowej z pozostałości pianki,
- - wykonać ukosowanie rury stalowej przy użyciu szlifierki lub pilnika, w sposób zalecany dla danego rodzaju spoiny lub nagwintować.

**UWAGA !** : W przypadku wykonywania cięcia na elemencie z rurą przewodową ocynkowaną a przeznaczoną do gwintowania, należy zwiększyć długość bosego końca ponad 0.16m, tak aby było możliwe wykonanie gwintu. Wielkość ta jest zależna od posiadanego przez wykonawcę oprzyrządowania. Pamiętać przy tym należy, że minimalna długość nasuwki na zamufowanie jest równa sumie końców bosych łączonych elementów powiększonej o 0.15 m.

Do montażu rurociągów przystępujemy zazwyczaj, po wykonaniu części prac ziemnych. Może się zdarzyć, że montaż prowadzony będzie równocześnie z pracami przygotowawczymi robót ziemnych, a odcinki rurociągów o znacznej długości, po zmontowaniu na powierzchni terenu, będą opuszczane do wykopu. Należy przy tym pamiętać, że w przypadku rurociągów wykonanych z elementów preizolowanych z rurą przewodową ocynkowaną, łączoną przy użyciu łączników gwintowanych, całość prac montażowych musi być prowadzona w wykopie.

**UWAGA !**

W trakcie przemieszczania elementy preizolowane nie mogą być przeciągane po powierzchni terenu. Oprócz przenoszenia ręcznego czy mechanicznego, dopuszczalne jest ich ostrożne przetaczanie.

Należy pamiętać, aby przed ułożeniem elementów preizolowanych na ich końce pozakładać nasuwki polietylenowe oraz detale, których założenie może stać się niemożliwe po połączeniu elementów (np. nasadki termokurczliwe, pierścienie gumowe itp.). Przy każdym połączeniu bosych końców rur stalowych musi znajdować się jedna nasuwka.

Elementy preizolowane montowane w wykopie czy też obok niego, należy układać na 0.10 m podkładach wykonanych z drewna lub worków z piaskiem.

Rurociągi o średnicy do 80/160 wygodniej montować jest poza wykopem, a następnie dłuższymi odcinkami opuszczać je do wykopu układając na przygotowanej podsypce piaskowej. Postępowanie takie jest korzystne także w przypadku rur o większych średnicach, zwłaszcza przy stosowaniu krótkich elementów. Odległość pomiędzy układanymi w wykopie rurociągami przedstawia

Rurociągi należy układać ze spadkami określonymi w dokumentacji technicznej.

Dopuszczalne odchylenie osi dwóch łączonych ze sobą elementów wynosi max. 3 stopnie. Umożliwia to przesunięcie trasy o około 0.30 m na jednym 6.0 m elemencie, a około 0.90 m na 2 takich elementach.

Przed przystąpieniem do łączenia elementów preizolowanych należy dokładnie oczyścić bosc końce rur stalowych z pianki, brudu oraz innych zanieczyszczeń. odtłuścić (acetone).

**UWAGA !** Pianka poliuretanowa, w przypadku bezpośredniego oddziaływania na nią wysokich temperatur ( podgrzewanie palnikiem, zapalenie się pianki), rozkłada się wydzielając związki toksyczne.

W przypadku łączenia elementów przez spawanie gazowe czy lutospawanie, należy zabezpieczyć końce pianki i przewody sygnalizacyjne, przed uszkodzeniami na skutek nadmiernego wzrostu temperatury oraz przed uszkodzeniem pianki. Zabezpieczenie to powinno być wykonane z materiałów niepalnych.

Połączenia spawane wykonujemy podczas montażu rur przewodowych stalowych czarnych. Należy pamiętać, że minimalna temperatura otoczenia podczas spawania nie powinna być niższa od 0°C, w przeciwnym razie trzeba będzie stosować specjalne technologie z podgrzewem rur.

Dostarczone przez producenta elementy preizolowane posiadają końce rury stalowej wstępnie przygotowane do spawania. "Ukosowanie" krawędzi należy przeprowadzić sposobem mechanicznym. W żadnym wypadku nie należy ukosowania wykonywać przy użyciu palnika gazowego.

W chwili rozpoczęcia spawania krawędzie rur muszą być zupełnie czyste, niezatłuszczone i posiadać metaliczny połysk. Spoiny mogą wykonywać spawacze posiadający uprawnienia ponadpodstawowe typ R1-E lub typ R1-G.

W przypadku spawania elektrycznego, należy pamiętać aby zapalenie łuku następowało w rowku spoiny a nie na elemencie spawanym.

W miarę możliwości należy unikać "szcepów" przy wykonaniu warstwy graniowej. Jeżeli z różnych powodów nieuniknione jest wykonanie "szcepów", należy je wykonać bardzo starannie, pamiętając, że pozostaną one jako elementy warstwy graniowej.

Po wykonaniu każdej warstwy, spoina winna być starannie oczyszczona, a po wykonaniu całej spoiny jej lico powinno być starannie oszlifowane.

W przypadku stwierdzenia wadliwości połączenia, źle wykonaną spoinę należy wyciąć.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien przeprowadzić badania gruntowe oraz badania materiałów .

### **6.2. Kontrola, badania i pomiary w trakcie robót.**

Wykonane złącza rur stalowych należy poddać kontroli. Spoiny powinny być kontrolowane przez odpowiednio wykwalifikowany personel.

W pierwszym etapie należy poddać oględzinom zewnętrznym 100% połączeń.

W przypadku spoin wynik oględzin można uznać za pomyślny gdy wygląd spoin spełnia co najmniej "Wymagania przejściowe" EN 2587z (do czasu opublikowania normy europejskiej, należy stosować równoważną normę krajową).

Wszystkie złącza powinny być kontrolowane na całej długości obwodu przy zastosowaniu jednej z przedstawionych równorzędnych metod :

1. próba szczelności przy pomocy powietrza, o ciśnieniu 20 - 50 kPa. Czas trwania próby min. 15 minut. Na zwilżonej wodą mydlaną powierzchni złącza nie mogą wystąpić żadne bańki z powietrzem.
2. próba szczelności przy pomocy wody o ciśnieniu równym 1,3x ciśnienia projektowanego. Na powierzchni złącza obserwowanej przez lupę nie mogą być widoczne żadne ślady wody.
3. kontrola radiograficzna spoin, dla której klasyfikację złącza określają odpowiednie normy.
4. kontrola ultradźwiękowa spoin w zakresie stosowalności ultradźwięków w defektoskopii spoin czołowych rurociągów.

**UWAGA !** Odpowiedzialność za złe wykonane połączenie, oraz koszty związane z usuwaniem skutków awarii wynikłej wskutek złego wykonania połączenia ponosi wykonawca złączy, występujący w roli gwaranta wykonywanych przez siebie prac.

Po przeprowadzeniu kontroli spoin jedną z przedstawionych metod, należy przystąpić do prób i odbioru sieci, przeprowadzając je zgodnie z obowiązującymi w kraju przepisami.

Na okres próby ciśnieniowej wodnej, należy pamiętać o zabezpieczeniu rurociągów, przez obsypanie rur na jak najdłuższych odcinkach pozostawiając tylko dostęp do połączeń.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostki obmiarowe**

- jednostką obmiarową przyłącza ciepłego jest 1 metr [m] przyłącza [rury podwójnej], dla każdego typu średnicy

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wynik pozytywny.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonane połączenia spawane,
- wykonana izolacja pianką poliuretanową połączeń,
- próba szczelności,
- zasypany zagęszczony wykop,

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m wykonanej i odebranego przyłącza obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych nawierzchni,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem oraz wywózkę ziemi w całości,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów wraz z wykonaniem połączeń spawanych ich izolacji,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- zasypanie wykopu piaskiem dowiezionym [wymiana gruntu] wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- odtworzenie nawierzchni,
- pomiary i badania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844 z późn. m.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38/01 poz. 455)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120/03 poz. 1133)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz.71)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzaju tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)

### **10.2. Normy.**

- PN-EN 253 - System rur preizolowanych. Zespół rurowy.
- PN-EN 448 - System rur preizolowanych. Kształtki.
- PN-EN 488 - System rur preizolowanych. Zespół stalowej armatury.
- PN-EN 489 - System rur preizolowanych. Zespół złącza
- PN-EN 288-1 – Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem
- PN-EN 288-2 – Instrukcja technologiczna łączenia spawaniem
- PN-EN 288-3 – Badania technologii łączenia spawaniem

- PN ISO 4200 – Rury stalowe bez szwu i ze szwem – wymiary i masy
- PN ISO 6761 – Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
- PN-79/H-74244 – Rury stalowe ze szwem przewodowe
- PN-92M-34031 – Rurociągi pary i wody goracej
- PN-72/M-69770 – Radiografia przemysłowa
- PN-B-10405/1999 – Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-02421/2000 – Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń
- PN-85/C-04601 – Woda do celów energetycznych
- PN-90/E-05030/00 – Ochrona przed korozją – ochrona katodowa

**UWAGA – wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z projektem i aktualnymi normami i przepisami.**