

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem,
- Mapa do celów projektowych,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Warunki techniczne podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej nr EE/1168/2012 z dnia 05.12.2012r.,
- Uzgodnienie KPEC nr EE/1278/2012 z dnia 21.11.2012r.
- Decyzja ZDMiKP nr TP-4005/5952/12 z dnia 17.12.2012r.
- Uzgodnienie WGKiOŚ nr WGK.III.7012.272.2012.JM z 12.12.2012r.
- Opinia ZUDP w Bydgoszczy nr 1088/2012 z dnia 06.11.2012r.,
- „Warunki techniczne projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych”, COBRTI INSTAL, Warszawa, 1996 r,
- L60 – program do obliczeń długości instalacyjnych i wydłużeń termicznych preizolowanych rurociągów ciepłowniczych.
- Inwentaryzacja i pomiary w terenie,
- Obowiązujące normy i przepisy.

### 2. Zakres i przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy sieci ciepłowniczej wraz z kanalizacją teletechniczną na odcinku od Placu Tadeusza Kościuszki do Komory K-3/22 przy ul. Chocimskiej w Bydgoszczy.

Projekt należy wykonać zgodnie z opisem, planem sytuacyjno-wysokościowym, schematem montażowym, schematem układu alarmowego, profilem podłużnym oraz specyfikacją materiałową.

### 3. Opis ogólny

Projektowana przebudowa istniejącej sieci kanałowej na sieć ciepłowniczą wykonaną w technologii rur preizolowanych ze standardową izolacją termiczną i z systemem alarmowym impulsowym.

Miejscem wpięcia z jednej strony jest istniejąca sieć ciepłownicza preizolowana 2Dn250 (po wcześniejszym demontażu fragmentu) na parkingu Placu T. Kościuszki. Z drugiej istniejąca sieć ciepłownicza kanałowa 2DN250.

Podłączenia wykonać poprzez spawanie elementu montażowego sieci preizolowanej.

Istniejące komory sekcyjne: K-3/21 i K-3/22 ulegają likwidacji.

Na odgałęzieniu 2Dn125 wykonanym poprzez trójnik boczny projektuje się montaż studzienki z kręgów betonowych DN1200mm z zaworami odcinającymi z pojedynczym odpowietrzeniem. Nad przewodami dla instalacji teletechnicznej należy ułożyć przewody z rur HDPE 2xDn40.

Odgałęzienie 2DN40 wykonane poprzez trójnik boczny połączyć z istniejącym przyłączem preizolowanym 2DN40 do budynku handlowego. Nad przewodami dla instalacji teletechnicznej należy ułożyć przewody z rur HDPE 2xDn40.

Spięcie z istniejącą siecią ciepłą preizolowaną 2Dn150 w istniejącej komorze K-3/22 wykonać poprzez trójnik równoległy. Nad przewodami dla instalacji teletechnicznej należy ułożyć przewody z rur HDPE 2xDn40.

Występujące kolizje przebudowywanej sieci z rur preizolowanych z istniejącym uzbrojeniem naniesiono na planie i profilu. W przypadku zbyt bliskiego prowadzenia rurociągów sieci ciepłowniczej w stosunku do eksploatowanych kabli energetycznych należy umieścić je w rurach ochronnych dwudzielnych Arot. W przypadku zbliżeń projektowanej sieci ciepłowniczej do istniejących sieci gazowych oraz wodociągowych, przewody układać w rurach ochronnych.

Od miejsca połączenia z istniejącą siecią preizolowaną 2Dn250 do sieci kanałowej za komorą K-3/22 należy wykonać msc z rur preizolowanych o średnicy 273/400mm. Całość pokazano na planie sytuacyjno-wysokościowym.

Podstawowe parametry pracy sieci:

- temperatura czynnika (zasilanie/powrót - zima): 130/60 °C
- ciśnienie robocze: 1,60 MPa

Sieć ciepłą zaprojektowano w technologii rur preizolowanych ze szwem wykonanych ze stali P235GH wg PN EN 10217-2, PN EN 10217-5 w systemie Star Pipe o standardowej grubości izolacji z systemem alarmowym impulsowym. Przyjęto technikę samokompensacji (kompensacji kształtowej). Odcinki proste nie przekraczają długości  $2L_{60}$ . Rurociąg nie wymaga podgrzewu wstępnego. Trasę sieci ciepłowniczej zoptymalizowano pod kątem maksymalnie możliwego uproszczenia układu geometrycznego i skrócenia długości, wykorzystując możliwości technologii sieci preizolowanej. W pasie projektowanej sieci ciepłej prowadzona będzie instalacja teletechniczna. Ponadto pod powierzchnią terenu znajduje się inna istniejąca infrastruktura techniczna. Stan zagospodarowania terenu po wykonaniu sieci nie ulegnie zmianom.

Wykonane sieci ciepłe w technologii preizolowanej są całkowicie nieszkodliwe dla środowiska naturalnego. Nie wymagają pasa technicznego do eksploatacji. Wysoka niezawodność ruchu wiąże się z długim czasem jej użytkowania. Zagospodarowanie terenu wokół sieci nie ulegnie trwałym zmianom. Dla instalacji telemetrycznej nad przewodami sieci ciepłej należy układać rury 4x□40x3,7 HDPE na kable do monitoringu telemetrycznego. Łączenie przewodów za pomocą muf zgrzewanych elektroporowo. Należy zlecić uprawnionemu geodecie wytyczenie trasy oraz inwentaryzację powykonawczą sieci ciepłej. W celu odciążenia odgałęzienia zaprojektowano preizolowane zawory odcinające z pojedynczym odpowietrzeniem zlokalizowane w studziencie zaworowej.

Projektowane przewody teletechniczne z jednej strony wprowadzić do istniejącego kanału ciepłowniczego z drugiej zakończyć w miejscu podłączenia do sieci ciepłej.

Teren projektowanej sieci ciepłej leży w strefie ochrony konserwatorskiej i podlega specjalnej ochronie wynikającej z zapisu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Należy bezwzględnie oznakować teren budowy oraz zabezpieczyć przejścia dla pieszych poprzez zastosowanie typowych mostków. Stosować się do organizacji ruchu wg odrębnego opracowania.

Wydłużenia termiczne prostych odcinków sieci będą kompensowane ramieniami na załamaniu trasy sieci. Długości odcinków rurociągów na załamaniach spełniają warunek minimalnej długości ramienia kompensacyjnego.

Msc będzie prowadzona na głębokości (oś) 1,0 – 2,3 m pod powierzchnią terenu. Głębokość msc jest uzależniona od zalecanej przez producenta minimalnej głębokości posadowienia. Miejscowe przegłębienia wynikają z krzyżowania się z istniejącymi sieciami. W technologii przewidziano wykorzystanie układu alarmowego impulsowego, sygnalizującego awaryjne stany pracy.

Rury preizolowane posiadają wmontowane w izolację przewody alarmowe, dzięki którym możliwe jest szybkie wykrycie wilgoci oraz zlokalizowanie miejsca uszkodzenia.

Podłączenia przewodów alarmowych należy dokonać zgodnie ze schematem zamieszczonym w projekcie wykonawczym oraz katalogiem producenta. Lokalizator usterek powinien znajdować się na wyposażeniu właściciela ciepłociągu lub może być wypożyczony dla dokonania okresowej kontroli stanu rurociągów.

Odpowietrzenie sieci wykonać poprzez montaż studzienek wykonanych z kręgów betonowych Dn1200mm z zaworami odpowietrzającymi. Odwodnienie rurociągów wykonać poprzez projektowane przewody spustowe 2Dn50 z zaworami odcinającymi do studni wykonanej z kręgów betonowych Dn1400.

Płytę żelbetową wraz z włazem P-250 „antywlamaniowym” zamontować na pierścieniu odciążającym. W studzienkach zamontować zawory preizolowane odwadniające systemu Star Pipe, „odwodnienie przez odpompowanie” Dn50 oraz zawory odpowietrzające.

W miejscu wskazanym na profilu podłużnym rury preizolowane układać w rurach stalowych osłonowych.

### 3. Roboty ziemne

Należy dokonać wytyczenia trasy sieci przez uprawnionego geodetę.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach skrzyżowań z innymi sieciami uwidocznionymi na planie sytuacyjno-wysokościowym należy wykonać przekopy kontrolne w celu wyznaczenia rzędnych dna wykopu na odcinkach między kolizjami. W okolicach kolizji z uzbrojeniem podziemnym, przede wszystkim w pobliżu studzienek kanalizacyjnych wykopy należy wykonać ręcznie.

Wykopy o głębokości powyżej 1,0 m należy zabezpieczyć szalunkami.

Wykop należy wykonywać na odkład wyłącznie z jednej, wybranej strony wykopu. Po drugiej stronie wykonywane będą prace spawalnicze przed ułożeniem rurociągu w wykopie. Niewielkie zmiany niwelety sieci mogą być rozwiązane przy pomocy gięcia elastycznego (minimalny dopuszczalny promień gięcia zgodnie z wytycznymi producenta rur) lub ukosowania na złączach spawanych (maksymalny dopuszczalny kąt  $5^\circ$ ).

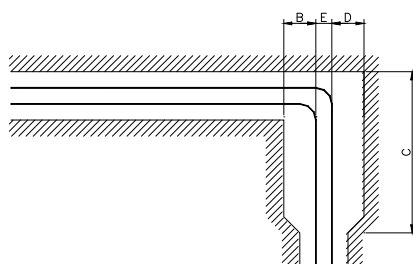
Rzędna wykopu powinna być niższa o 0,10 m od dolnej krawędzi płaszczu rury. Przestrzeń tę stanowi podsypka z piasku lub drobnego żwiru nie zawierającego kamieni. Analogiczne wypełnienie powinna stanowić warstwa zasyпки do wysokości 0,20 m ponad górną krawędź płaszczu. Nad warstwą zasyпки, pomiędzy rurami, należy umieścić żółtą taśmę ostrzegawczą z polietylenu. Odległość między płaszczami rur powinna wynosić co najmniej 150 mm, a odległość płaszczu rury od ściany wykopu powinna wynosić 200 mm.

Wymagany minimalny stopień zagęszczenia gruntu wynosi 95%. Minimalna wysokość zasyпки: 400 mm. Warstwę zasyпки ponad 0,20 m nad górną tworzącą przewodu może stanowić grunt rodzimy, jednak nie zawierający gruzu, ani dużych frakcji.

W miejscach załamania trasy, stanowiących strefy kompensacyjne, należy wykonać poszerzenie wykopu na długości 4,0 m. Kolana na załamaniu trasy są obciążone jednostronnie i obustronnie (kompensują wydłużenia termiczne pochodzące z dwóch stron rurociągu). Piasek otaczający rurę w strefie kompensacji nie może mieć większego zagęszczenia niż 94%.

Wymiary wykopu przedstawiają rysunki nr 5 i 6.

Wymiary wykopu w tych strefach kompensacyjnych jednostronnych podano na poniższym rysunku:



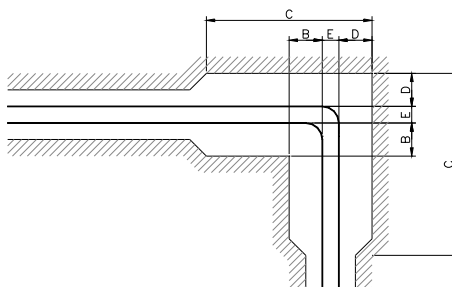
$C = 4.00 \text{ m}$

$E = 1.10 \text{ m}$

$B = 0.20 \text{ m}$

$D = 0.30 \text{ m}$

Wymiary wykopu w tych strefach kompensacyjnych dwustronnych podano na poniższym rysunku (wartości , E, B i D jak poprzednio):



#### **4. Odbudowa nawierzchni utwardzonej zgodnie z warunkami ZDMiKP nr ZDM-TP-4005/5952/12 z 17.12.2012r.**

Projektowana msc ułożone będzie w wykopie o szerokości dna 1,35 m o ścianach skarpowych. Wykop wykonany będzie w gruntach piaszczystych, dla których kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi$  przyjęto = 30°

Wykop zasypać gruntem rodzimym warstwami grubości max. 30 cm zagęszczając je do przedostatniej warstwy ze wskaźnikiem  $I_s = 97\%$ , a ostatnią warstwę zagęścić do  $I_s = 1,0$ .

Konstrukcję jezdni należy odbudować następująco: podbudowa winna być wykonana z kruszywa odpowiadającego normie PN-EN 13043 lub PN-S-06102, o uziarnieniu 0-63 mm grubości min. 32 cm. Nawierzchnię jezdni odtworzyć: warstwa wiążąca asfaltobetonu wg PN-EN 13108-1 o uziarnieniu 0-22 mm i grubości warstwy min. 6,0 cm; warstwa ścieralna wg PN-EN 13108-1 wbudowana mechanicznie o uziarnieniu 0-11 mm i grubości min. 5,0 cm. Styk odbudowanej nawierzchni z istniejącą należy uszczelnić taśmą bitumiczną.

Konstrukcję wjazdu należy odbudować następująco: podbudowa winna być wykonana z kruszywa odpowiadającego normie PN-EN 13043 lub PN-S-06102, o uziarnieniu 0-63 mm grubości min. 32 cm. Nawierzchnię jezdni odtworzyć: warstwa wiążąca asfaltobetonu wg PN-EN 13108-1 o uziarnieniu 0-8 mm i grubości warstwy min. 7,0 cm. Styk odbudowanej nawierzchni z istniejącą należy uszczelnić taśmą bitumiczną.

Konstrukcję chodników należy odbudować z nowych elementów betonowych dopasowanych wzorem i kolorem do stanu istniejącego, a elementy betonowe polbruk dodatkowo na podbudowie z betonu C8/10, grubość warstwy min. 15cm.

W przypadku zbliżenia się z wykopem do krawężnika na odległość mniejszą niż 0,5m, - na długości wykopu należy odbudować nowy krawężnik na ławie betonowej z oporem.

Należy odbudować zieleń przyuliczną zgodnie z zasadami sztuki ogrodniczej.

Teren i nawierzchnie wykorzystaną w czasie budowy należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

W trakcie prowadzenia robót zapewnić bezpieczne dojście i awaryjny dojazd do posesji wg projektu organizacji ruchu.

Roboty prowadzić przestrzegając przepisy BHP w zakresie zabezpieczenia i oznakowania wykopów oraz montażu, transportu i składowania materiałów.

Należy zwrócić uwagę na dyspozycje gestorów uzbrojenia, ZDMiKP oraz WGKiOŚ UM Bydgoszczy zawartych opracowaniu.

#### **5. Montaż rur**

Przy montażu należy ściśle przestrzegać zasad podanych przez producenta rur.

Przewód zasilający powinien znajdować się z prawej strony patrząc w kierunku przepływu czynnika.

Wszelkie właściwe prace montażowe, tzn. układanie, spawanie, próby ciśnieniowe i próby szczelności, a także montaż złączy (muf) wykonać wzdłuż wykopu lub nad wykopem na drewnianych podporach, a następnie opuścić do wykopu za pomocą szerokich pasów. Nie dopuszcza się opuszczania rur na linach lub sznurach, mogących uszkodzić płaszcz osłonowy. W przypadku konieczności skrócenia rury należy pozostawić niez izolowany odcinek o długości 220-250 mm w celu umożliwienia wykonania spawania.

#### **6. Spawanie**

Prace spawalnicze należy wykonywać przy pogodzie bezdeszczowej, w temperaturze powietrza powyżej 5°C. W warunkach niekorzystnych miejsce spawania należy zabezpieczyć namiotem. Rury należy spawać gazowo (pojedyncza warstwa spoiny). Powierzchnie przeznaczone do spawania muszą być wolne od wszelkich zanieczyszczeń (farba, oleje, rdza, resztki pianki poliuretanowej).

W trakcie spawania rury muszą być prowadzone tak, aby zapewnić współosiowość krawędzi.

Niewspółosiowość krawędzi złącza nie może przekraczać 30% grubości ścianki rury.

Prace spawalnicze mogą wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Wszystkie połączenia spawane podlegają próbie radiologicznej lub ultradźwiękowej. Złącza spawane powinny odpowiadać

klasie wadliwości R4 wg PN-87/M-69772. W przypadku stwierdzenia niedopuszczalnych wad spawów należy je usunąć przez szlifowanie lub mechaniczne cięcie, po czym położyć nową spoinę.

## 7. Montaż złączy

Połączenia płaszcza zewnętrznego PEHD będą wykonywane za pomocą muf termokurczliwych. Mufy obkurcza się przy pomocy palnika na propan-butan. W miejscu styku rury osłonowej z mufą zakłada się opaskę termokurczliwą.

Roboty montażowe należy prowadzić w warunkach suchych. Odpowiednie warunki podczas deszczowej pogody można zapewnić przez przykrycie miejsca montażu namiotem. Po wykonaniu połączenia złącze poddać próbie szczelności. Następnie należy złącze zaizolować pianką poliuretanową. Pianka jest materiałem dwuskładnikowym dostarczany w workach. Składniki pianki miesza się ze sobą i wprowadza przez otwory wlewowe do wnętrza mufy. Po spienieniu izolacji należy uszczelnić otwory wlewowe i odpowietrzające.

## 8. Armatura na sieci

Zgodnie z zasadami kształtowania sieci preizolowanych na trasie sieci przewiduje odwodnienie i odpowietrzenie. Zaprojektowano zawory odpowietrzające, spustowe i odcinające z pojedynczym odpowietrzeniem w miejscu wskazanym w schemacie montażowym.

## 9. Próba sieci, płukanie

Rury preizolowane należy przechowywać i montować w sposób całkowicie eliminujący przedostanie się zanieczyszczeń do ich wnętrza. Po pracach montażowych i przeprowadzonej z wynikiem pozytywnym próbie szczelności przewody należy przepłukać mieszką powietrzno-wodną z prędkością co najmniej 2 m/s do czasu uzyskania czystości wnętrza rurociągów. Wykorzystując jako zbiornik powietrza drugi przewód i wykorzystując wodę użytą do próby na ciśnienie.

Sieć wysokoparametrową należy poddać próbie na ciśnienie 2,40 MPa i następnie na parametry występujące w projektowanej sieci ( $p_r=1,60$  MPa,  $t_z/t_p=130/60^\circ\text{C}$ ) przez okres 72 godzin.

Przewody dla instalacji telemetrycznej należy poddać próbie szczelności.

Rury układać w odcinkach do 300mb. Po ułożeniu dokonać próby szczelności:

- długotrwała ciśnienie 1bar przez 24h.
- krótkotrwała ciśnienie 10bar przez 0,5h.

## 10. Kolizje

Przylącze zaprojektowano w sposób umożliwiający uniknięcie bezpośrednich kolizji z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem.

Istniejące kable telefoniczne i telewizyjne należy po odkryciu w wykopie natychmiast podwieszać do ułożonych na wykopie belek drewnianych, a przed zasypaniem zabezpieczyć rurami ochronnymi z PVC (np. typu AROT).

W miejscach skrzyżowań ciepłociągu z istniejącym uzbrojeniem (po 5 m z każdej strony) zabronione jest używanie sprzętu mechanicznego do prowadzenia robót ziemnych. Dozwolone jest tylko prowadzenie wykopów ręcznych z zachowaniem szczególnej ostrożności.

W strefach ochronnych kabli telekomunikacyjnych wykopy prowadzić tylko ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Po ich odkryciu w wykopie natychmiast zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi typu AROT  $\square 110\text{mm}$  lub  $\square 160\text{mm}$ .

Stosować się ściśle do zaleceń zawartych w uzgodnieniach właścicieli istniejącego uzbrojenia terenu.

W przypadku napotkania niezinwertyzowanego uzbrojenia należy niezwłocznie skontaktować się z jego użytkownikiem, a odkryte uzbrojenie zabezpieczyć. Ewentualne kolizje wymagające zmiany posadowienia projektowanej sieci cieplnej poza podanym w projekcie zakresem zagłębienia powinny zostać rozwiązane

w ramach nadzoru inwestorskiego lub autorskiego. Zmiany trasy wymagają ponownego uzgodnienia w ZUDP.

Skrzyżowania z sieciami kanalizacyjnymi nie będą stanowiły utrudnienia w realizacji sieci. Niewielkie korekty zagłębienia w stosunku do wartości projektowych można uzyskać przez ukosowanie na złączu (maksymalny kąt ukosowania 5°) lub zastosowanie gięcia elastycznego rur (minimalny promień gięcia zgodny z wymogami producenta rur).

## 11. Zасыpywanie wykopu

Przed zasypaniem rurociągu musi zostać poddany ostatecznej kontroli ze strony inspektora nadzoru, inwestora i wykonawcy potwierdzonego wpisem do dziennika budowy. Rurociąg należy zasypywać warstwami o wysokości 30 cm, z których każda musi być zagęszczona przed nałożeniem kolejnej. Materiał zasyпки wokół rurociągu i jego elementów stanowi strefę tarcia i jego skład i właściwości fizyczno-mechaniczne muszą ściśle odpowiadać poniższym założeniom:

- stosować piasek o uziarnieniu nie większym niż 16  $\mu\text{m}$  i wskaźniku różnoziarnistości U:

gdzie:  $d_{60}$ ,  $d_{10}$  – średnice zastępcze cząstek, których wraz z mniejszymi jest odpowiednio 60% i 10%.

Na zagęszczonej zasyпce należy ułożyć taśmę ostrzegawczą. Materiał rodzimy z wykopu może zostać wykorzystany do zasypania powyżej strefy rurociągu (tarcia).

Przed rozpoczęciem napełniania należy zamknąć armaturę odwadniającą. Wszystkie wolne końce i wyloty rur muszą być zaśleпione. Rurociąg napełnia się wyłącznie wodą uzdatnioną o jakości odpowiadającej zaleceniom dla ciepłownictwa.

## 12. Roboty podlegające odbiorowi

Roboty podlegające protokolarnmu odbiorowi:

- podsypka i zasyпка,
- próby ciśnieniowe rurociągów,
- próby systemu alarmowego.

Z każdej próby należy sporządzić protokół odbiorowy.

## 13. System alarmowy

Zastosowano rury preizolowane z impulsowym systemem alarmowym. W izolacji termicznej wtopione są przewody alarmowe, dzięki którym możliwe jest szybkie wykrycie wilgoci oraz zlokalizowanie miejsca przecieku. Podłączenia przewodów alarmowych należy dokonać zgodnie ze schematem instalacji alarmowym oraz wytycznymi producenta systemu. Lokalizator usterek powinien znajdować się na wyposażeniu właściciela rurociągu lub może być wypożyczony do dokonania okresowej kontroli stanu przewodów.

## 14. Obliczenia długości instalacyjnej

Obliczenia długości tarcia (długości instalacyjnych) i wydłużeń termicznych dokonano za pomocą programu L60. Obliczeń dokonano z uwzględnieniem ciężaru rury wraz z wodą. Długości instalacyjne nie przekraczają maksymalnych dopuszczalnych wartości  $2L_{60}$ .

## 15. Wykonawstwo

Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP, stosownych do rodzaju wykonywanych prac. Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

## 17. Uwagi końcowe

Zaprojektowana technologia Star Pipe ma na celu wskazanie parametrów technicznych, standardów jakościowych i eksploatacyjnych. Dopuszcza się, za zgodą projektanta i inwestora, zmianę systemu na innego producenta przy zachowaniu wszystkich parametrów technicznych i cech jakościowych.

Całość robót objętych projektem wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami, zasadami sztuki budowlanej i instalacyjnej, w szczególności zgodnie z następującymi przepisami:

- ustawa z dnia 07-07-1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. nr 89, poz. 414 z dnia 25-08-1994 r. ze zm.),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 690 z 15-06-2002 r. ze zm.),
- „Warunki techniczne projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych”, COBRTI INSTAL, Warszawa, 1996 r.

Wykonawca robót i inspektor nadzoru zobowiązani są znać technologię montażu rur preizolowanych prod. Star Pipe.

Elementy podlegające odbiorowi technicznemu: połączenia spawane, próba ciśnieniowa rur, próba ciśnieniowa muf (0,2 bar), podsypka i zasypka.

W czasie wykonywania robót montażowych należy przestrzegać przepisów BHP i ppoż.