

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**„Przebudowa odcinka magistralnej sieci ciepłowniczej 2xDN 350
na sieć preizolowaną 2xDN 450-630 - Odcinek „C”
na dz. nr 37/17; 37/52 obr. 064 Nowy Sącz**

Nazwa i adres obiektu budowlanego

Magistralna sieć ciepłownicza
kategoria obiektu XXVI/k 8,0/ w 1,0
dz. nr 37/17; 37/52 obr. 064 Nowy Sącz

Nazwa i adres Inwestora

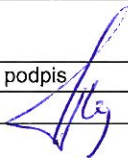
Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
ul. Wiśniowieckiego 56
33-300 Nowy Sącz

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111300-1 Roboty rozbiórkowe
45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45262680-1 Spawanie
45233220-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg

Nazwa i adres jednostki projektowania

Przedsiębiorstwo Usługowe
„AGMAR-PROJEKT”
33-300 Nowy Sącz, ul. Brzeziny 8
tel./fax (0-18) 443-96-70

Sporządził	zakres opracowania	specjalność	nr uprawnień	podpis
inż. Marek Hoszowski	instalacje sanitarne	sanitarna	Nr ewid. 360/2000	

PROJEKTOWANIE I NADZÓR
INSTALACJI I SIECI SANITARNYCH
inż. Marek Hoszowski
33-300 Nowy Sącz, ul. Brzeziny 8
Upr. Nr ewid. 360/2000, AB.III.7131/96/2000

Grudzień 2019

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
- 1.1. Przedmiot SST
- 1.2. Zakres stosowania SST
- 1.3. Zakres robót objętych SST
- 1.4. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).
- 1.5. Określenia podstawowe
- 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót
2. Materiały
- 2.1. Materiały sieci ciepłowniczej.
3. Sprzęt
4. Transport i składowanie rur i elementów preizolowanych
5. Wykonanie robót
 - 5.1. Opis robót
 - 5.2. Roboty przygotowawcze - pomiarowe..
 - 5.3. Organizacja placu budowy.
 - 5.4. Roboty w zakresie rozbiórki nawierzchni utwardzonych.
 - 5.5. Roboty budowlane - rozbiórkowe.
 - 5.6. Usunięcie drzew i krzewów.
 - 5.7. Roboty ziemne przy wykonywaniu wykopów liniowych pod rurociągami w gruntach kat. I-IV
 - 5.7.1. Grunty – wymagania ogólne
 - 5.7.2. Wymagania dotyczące wykonania wykopów
 - 5.7.3. Podłoża
 - 5.8. Roboty wyburzeniowe i demontażowe istn. sieci
 - 5.9. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem.
 - 5.10. Przekroczenie przeszkód terenowych.
 - 5.11. Montaż preizolowanych rur i elementów - wymagania
 - 5.12. Układanie rur w wykopie
 - 5.13. Przebieg rur przez przegrody budowlane
 - 5.14. Kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów + punkt stały
 - 5.15. Spawanie elementów preizolowanej sieci ciepłowniczej
 - 5.16. Kontrola połączeń spawanych
 - 5.17. Instalacja alarmowa i monitoring
 - 5.18. Wykonanie zespołu złącza (montaż muf)
 - 5.18.1. Warunki ogólne
 - 5.18.2. Wymagania ogólne przy montażu
 - 5.19. Obudowa zaworów odpowietrzających i odwadniających
 - 5.20. Zasypanywanie wykopów
 - 5.21. Płukanie rurociągów, próba szczelności i uruchomienie sieci.
 - 5.22. Odtworzenie nawierzchni
6. Przebudowa węzła w komorze KI
 - 6.1. Zakres robót
 - 6.1.1. Roboty demontażowe
 - 6.1.2. Montaż rurociągów i kształtek stalowych
 - 6.1.3. Montaż armatury zaporowej i osprzętu
 - 6.1.4. Płukanie i próba szczelności
 - 6.1.5. Czyszczenie i malowanie rurociągów
 - 6.1.6. Izolacja termiczna
 - 6.1.7. Podparcia rurociągów
 - 6.1.8. Uruchomienie węzła
7. Kontrola jakości
 - 7.1. Ogólne wymagania
 - 7.2. Badania i kontrole w zakresie prac przygotowawczych
 - 7.3. Badania w zakresie wykonania podpór , ułożenia i łączenia rurociągów
 - 7.4. Badania w zakresie innych robót montażowych
 - 7.5. Ocena wyników badań
8. Obmiar robót
 - 8.1. Ogólne zasady obmiaru robót
 - 8.2. Jednostka obmiarowa
9. Odbiór robót
 - 9.1. Ogólne zasady odbioru robót
 - 9.2. Odbiór robót
10. Podstawa płatności
11. Dokumenty odniesienia.
 - 11.1. Rozporządzenia.
 - 11.2. Ustawy.
 - 11.3. Normy

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową odcinka magistralnej sieci ciepłowniczej 2xDN 350 na sieć preizolowaną 2xDN 450-630 - Odcinek „C” na dz. nr 37/17; 37/52 obr. 064 Nowy Sącz

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą: prowadzenia, wykonywania i odbioru robót związanych z przebudową:

1.3.1. odcinka magistralnej sieci ciepłowniczej 2xDN 350 na sieć preizolowaną 2xDN 450-630

1.3.2. armatury odcinającej i rurociągów w komorze „KI” (dotyczy cz. technologicznej)

Zakres robót:

1.3.1.A) dotyczący poz. 1.3.1.

1.3.1.a - rozbiórka nawierzchni utwardzonych z trylinki

1.3.1.b - roboty ziemne – wykopy:

- po trasie istn. kanału: mechaniczne 85% i ręczne 15%,

- po nowej trasie: mechanicznie 80% i ręcznie 20%,

- pod punkt stały PS-1

1.3.1.c - odkrycie kanałów na trasie prowadzenia nowych rurociągów poprzez demontaż płyt nakrywających

1.3.1.d - rozebranie izolacji termicznej z istn. rurociągów,

1.3.1.e - demontaż istniejących rurociągów,

1.3.1.f - demontaż (wydobycie z wykopu) prefabrykowanego kanału ciepłowniczego typu „C”,

1.3.1.g - wywóz materiałów z demontażu

1.3.1.h - wbudowanie stalowych rur przepustowych pod istniejącymi drzewami metodą przecisku

1.3.1.i - układanie rurociągów preizolowanych w wykopach otwartych

1.3.1.j - montaż rurociągów w rurach przepustowych

1.3.1.k - wykonanie bloku betonowego punktu stałego,

1.3.1.l - wykonanie obudów zaworów Odw-1 i Odp-1

1.3.1.ł - scalanie rurociągów i kształtek preizolowanych poprzez spawanie - metodą TIG

1.3.1.m - łączenie, testowanie instalacji alarmowej

1.3.1.n - mufowanie złącz spawanych

1.3.1.o - ułożenie rurociągu do monitoringu

1.3.1.p - podsypka i zasyp rurociągów piaskiem

1.3.1.r - wykonanie obudów zaworów

1.3.1.s - płukanie i próby szczelności

1.3.1.t - oznakowanie ciepłociągu

1.3.1.u - zasyp wykopu

1.3.1.w - odtworzenie nawierzchni utwardzonych i terenów zielonych

1.3.1.z - uruchomienie sieci

1.3.2.A) dotyczący poz. 1.3.2.

1.3.2.a - rozebranie izolacji termicznej z rurociągów

1.3.2.b - demontaż istniejącej armatury

1.3.2.c - demontaż rurociągów

1.3.2.d - montaż rurociągów, podparć, armatury i osprzętu

1.3.2.e - płukanie i próby szczelności

1.3.2.f - czyszczenie malowanie rurociągów

1.3.2.g - wykonanie izolacji termicznej rurociągów i głównej armatury odcinającej wraz z płaszczem ochronnym

1.3.2.h - uruchomienie węzła

1.4. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

14211000-3 Piasek
34920000-2 Sprzęt drogowy
42131260-6 Armatura odcinająca
44130000-0 Studzienki kanalizacyjne
44163000-0 Rury i osprzęt
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111300-1 Roboty rozbiórkowe
45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby
45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45262680-1 Spawanie
45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni
71335000-5 Badania inżynieryjne

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej SST są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 4 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Ciepłowniczych” i odpowiednimi normami.

Sieć ciepłownicza – układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (armatura odcinająca i regulacyjna, urządzeniami kontrolno-pomiarowymi, odpowietrzeniami, odwodnieniami, studzienkami, kompensatorami, drenażami, konstrukcją nośną i wsporczą – służącą do transportu czynnika grzewczego.

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

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

Rura preizolowana – fabrykat składający się z rury przewodowej, izolacji piankowej i rury osłonowej. Rura preizolowana posiada niezaizolowane końcówki rury przewodowej służące do łączenia z innymi rurami, kształtkami, lub elementami sieci preizolowanej.

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

Element preizolowany – prefabrykat składający się na system preizolacji nie będący rurą ani kształtką preizolowaną

Rura przewodowa – rura służąca przesyłaniu czynnika grzewczego.

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

Rura osłonowa – zewnętrzna rura wykonana z twardego polietylenu HDPE (za wyjątkiem rur SPIRO) na stałe połączona poprzez piankę izolacyjną z rurą przewodową i służąca ochronie ich przed wpływem czynników zewnętrznych oraz przejmująca cały układ siłę tarcia gruntu w przypadku sieci podziemnej.

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

Zespół złącza, mufa – jest to komplet elementów służących połączeniu rur osłonowych lub płaszczy osłonowych wraz z pianką izolacyjną do wypełnienia przestrzeni między rurą przewodową a osłonową w miejscu łączenia (spawania, lutowania, zgrzewania) rury lub kształtki przewodowej.

Instalacja alarmowa – elektroniczna instalacja wykrywania i lokalizacji zawilgocenia i uszkodzenia pianki izolacyjnej składająca się z drutów alarmowych zatopionych w piance izolacyjnej rur i kształtek preizolowanych łączonych ze sobą w miejscu złącz.

Monitoring – system służący do monitorowania oraz sterowania węzłów ciepłowniczych

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 4 WTWiO dla sieci ciepłowniczych, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz wymaganą wiedzą techniczną z zakresu prowadzonych robót.

2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały winny posiadać certyfikaty zgodności bądź dokumentację zgodności z PN i aprobatą techniczną dopuszczającą do ich stosowania.

2.1 Materiały sieci ciepłowniczej.

Całość projektowanej sieci ciepłowniczej zaprojektowano z rur i elementów preizolowanych z izolacją „standard” wyposażonych w sygnalizację alarmową – impulsową. Długość króćców bez izolacji $L=150(220)$ mm.

Sieć ciepłowniczą należy wykonać z rur wg EN 253 i kształtek preizolowanych wg EN 448 składających się z:

- rur przewodowych – atestowanych stalowych ze szwem wzdłużnym wykonanych wg PN-EN-10217-EN stal w gatunku P 235 GH.

- izolacja cieplna – sztywna pianka poliuretanowa PUR, spełniającej wymagania normy PN-EN 253,

- płaszcz osłonowego – rury z twardego polietylenu PEHD.

Montaż poszczególnych odcinków sieci ciepłowniczej przeznaczonej do przebudowy wykonać zgodnie z EN 13941 z niżej wymienionych elementów :

Poz	Nazwa elementu	Wymiary	Ilość [szt.]	Uwagi
Wszystkie elementy preizolowane wyposażone w instalację alarmową – syst. impulsowego				
1.	Rura preizolowana z alarmem	Dz 457 x 6,3 - 630 L = 12,0 m	14	
2.	Łuk preizolowany z alarmem R = 2,5 Dz	Dz 457 x 6,3 – 630; kąt 90^0 ; $L_1 \times L_2 = 1,5 \times 1,5$ m	6	Z-1.; Z-2; Z-3
3.	Punkt stały z alarmem	Dz 457 x 6,3 – 630 L = 3,0 m	2	PS-1
4.	Odpowietrzenie preizolowane z alarmem + kaptur ochronny	Dz 457 x 6,3 – 630 / 48,3-110 L/h = 1200/950	2	Odp-1
5.	Odwodnienie preizolowane z alarmem + kaptur ochronny	Dz 457 x 6,3 – 630 / 114,3-200 L/h = 2000/950	2	Odw-1
6.	Złącze termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z mastyką i klejem + pianka	D – 630 L = 720 (750) mm	30	(korki wtapiane)
7.	Końcówka termokurczliwa END CAP	d/D 457/630	2	w komorze KI
8.	Pierścień gumowy uszczelniający	D - 630	4	przejście przez ścianę komory KI
9.	Poduszki kompensacyjne polietylenowe	2000x 1000 x 40 mm	25	Typ 2 wg PN-EN 13941-1 przycinać z długości na budowie
10.	Taśma ostrzegawcza	50 mm/500 mb	250 mb	

Uwagi:

1. Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości i Aprobata Techniczną. Na powierzchni rury osłonowej i elementów preizolowanych powinna widnieć tabliczka z oznaczeniem: producenta, daty produkcji wyrobu, rodzaju materiału, gatunku.
2. Dla jednoznacznej identyfikacji rury i elementy preizolowane powinny być oznakowane znakiem zgodności nadanym przez jednostkę certyfikującą, działającą zgodnie z normą PN-EN 45011.
3. W przypadku wyboru producenta, który w swym asortymencie wyrobów (dot. kształtek preizolowanych) ma inne długości niż długości przyjęte w projekcie wykonawca zobowiązany jest w ofercie i późniejszym zamówieniu materiałów wskazać podstawowe ich wielkości (długości ramion kolan, długości ramion trójników, promienie gięcia kolan, wysokość armatury odcinającej).

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci ciepłej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparko – spycharka kołowa (+)
- równiarka samojezdna (+)
- walec statyczny samojezdny (-)
- ubijak spalinowy (+)
- dźwig samojezdny 15 t (+)
- dźwig samojezdny 35 t (+)
- ciągnik kołowy (+)
- samochód dostawczy (+)
- samochód skrzyniowy (+)
- samochód samowyładowczy 3,5 – 6,5 t (+)
- samochód samowyładowczy 12 – 18 t (+)
- przyczepa skrzyniowa (+)
- przyczepa dłuźycowa (+)
- przyczepa montażowa (+)
- pompa do betonu (+)
- wibrator powierzchniowy (+)
- rozkładarka mas bitumicznych (-)
- gietarka do prętów (+)
- nożyce do prętów (+)
- prościarka do prętów (+)
- piła tarczowa do betonu (+)
- spawarka elektryczna (+)
- zestaw do spawania TIG-500A (+)
- zgrzewarka komputerowa (-)
- zestaw spawalniczy tlenowo-acetylen (-)
- piła do ciecía płytek (-)
- sprężarka spalinowa (+)
- sprężarka przewoźna elektryczna (+)
- zespół prądotwórczy (+)

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE RUR I ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH

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

- rury należy przewozić samochodami dłuźycowymi ułożone płasko na dnie ładowni, w stosach nie wyżej niż krawędź burty. W przypadku przewożenia rur o różnych długościach, dłuższe należy układać pod krótszymi.
- rury nie mogą leżeć ani opierać się o ostre krawędzie środków transportowych, gdyż mogących uszkodzić lub wgnieść płaszcz lub rurę osłonową,
- przy załadunku i rozładunku rur i kształtek nie wolno stosować lin czy łańcuchów metalowych mogących uszkodzić lub wgnieść płaszcz lub rurę osłonową,
- do podnoszenia należy stosować taśmy parciane o szerokości min. 100 mm,
- w przypadku rozładunku rur dłuższych niż 12 m należy stosować trawersę.

W przypadku składowania rur preizolowanych na budowie należy:

- przechowywać i magazynować je w taki sposób aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniami,
- należy je układać na płaskiej, równej powierzchni, w przypadku stosowania podkładów należy je układać nie rzadziej niż co 5 m i nie dalej niż 40 cm od końców,
- stosy rur nie mogą być wyższe niż 2 m i należy je zabezpieczyć przed niekontrolowanym „roztoczeniem się” poprzez klinowanie, klinami o szerokości min. 10 cm,
- pomiędzy warstwami rur nie należy stosować przekładki,
- rur przy składowaniu nie wolno krzyżować,
- zaleca się układać rury tak, aby nalepki na rurach znajdowały się po jednej stronie.

Kształtki preizolowane należy składować wg asortymentu i wymiarów, na równych powierzchniach, np. na drewnianych paletach i układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią.

Wyroby i elementy do wykonywania izolacji przeciwwilgociowej zespołu złącza należy przechowywać ze szczególną starannością, zabezpieczając je przed zabrudzeniem, uszkodzeniami i nasłonecznieniem.

Komponenty pianki PUR do wykonania izolacji cieplnej złącza należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze pokojowej i zgodnie z wymaganiami dostawcy komponentów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Opis robót

Projektowany odcinek ciepłociągu o długości $L = 88,8$ mb wykonany będzie z rur preizolowanych o średnicy DZ 457x6,3–630.

Na odcinku 41,0 mb od komory „KI” do załomu Z-1 prowadzony będzie po trasie istniejącego ciepłociągu 2xDN 350 wykonanego metodą tradycyjną w żelbetowej obudowie kanałowej typu „C”. Pozostały odcinek sieci wykonany zostanie po nowej trasie biegnącej po utwardzonym placu MPEC a jej końcowy fragment po dz. nr 37/52 stanowiącą pas drogowy ul. Łukasińskiego. Połączenie przebudowanej sieci z istniejącą (wcześniej przebudowaną siecią preizolowaną 2xDZ 457x6,3–630) nastąpi w obrębie istniejącej komory ciepłowniczej zlokalizowanej w terenie zielonym wspomnianego wyżej pasa drogowego.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Podstawę wytyczenia trasy sieci ciepłowniczej stanowią rysunki i dokumentacja projektowa. Wytyczenie w terenie osi sieci cieplnej odbędzie się przez odpowiednie służby geodezyjne z zaznaczeniem punktów załamań trasy.

5.3. Organizacja placu budowy.

Wykonawca na placu budowy zobowiązany jest do:

- wykonania ogrodzenia terenu budowy i utrzymania porządku na placu budowy,
- właściwego składowania materiałów budowlanych i elementów preizolowanych,
- utrzymania w czystości jezdni, chodnika i placu MPEC okalającego miejsce prowadzenia robót
- wykonania zabezpieczeń chodników i jezdni wg dołączonego projektu czasowej zmiany organizacji ruchu na czas budowy
- utrzymania drożności istniejącego ciągu pieszego wzdłuż ul. Łukasińskiego

5.4. Roboty w zakresie rozbiórki nawierzchni utwardzonych.

Przed przystąpieniem do wykopów należy rozebrać istniejące nawierzchnie. Rozebrane nawierzchnie posortować, ocenić ich stan przy udziale przedstawiciela Inwestora.

Z przeprowadzonej wizji należy sporządzić protokół.

Rozbiórkom podlegać będą nawierzchnie z trylinki. Planowany odzysk materiałów 90%.

Materiały pochodzące z rozbiórek, które nie nadają się do ponownego użycia należy wywieźć z terenu budowy.

Materiały do wtórnego wbudowania należy posegregować i ułożyć w pryzmach w wyznaczonych przez Inwestora miejscach składowania.

5.5. Roboty budowlane - rozbiórkowe.

Założono, że istniejący kanał ciepłowniczy na odcinku od „KI” do Z-1 ze względu na zwiększoną średnicę nowych rurociągów oraz zmienioną głębokość posadowienia zostanie wyburzony.

Demontaż płyt nakrywających i elementów kanału typu „C” dokonać przy użyciu dźwigów samojezdnych.

Przed przystąpieniem do demontażu kanału należy zdemontować istniejące rurociągi w nim ułożone.

Zdemontowane elementy kanału składować w miejscach wyznaczonych przez Inwestora.

5.6. Usunięcie drzew i krzewów.

Nie przewiduje się wycinki 2 drzew rosnących w pobliżu projektowanego ciepłociągu. Dla ich utrzymania przewidziano montaż rurociągów w tym miejscu w rurach przepustowych 2 x DN 800 L=3,5 mb wbudowanych wyprzedzająco w grunt metodą przecisku (bezwykopowo).

5.7. Roboty ziemne przy wykonywaniu wykopów liniowych pod rurociągi w gruntach kat I-IV.

5.7.1. Grunty – wymagania ogólne.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów zasadniczych powinny być wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypu (przy spełnieniu wymogów jakościowych). Miejsce czasowego składowania gruntów powinno być zlokalizowane poza terenem budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem.

Grunt z wykopu ponownie użyty do zasypki powinien odpowiadać wymaganiom projektowym, wg PN-B-03020. Grunt nie spełniający wymogów do ponownego wbudowania winien być wywieziony na składowisko odpadów nieużytkowych i zastąpiony żwirem.

5.7.2. Wymagania dotyczące wykonania wykopów.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać wyprzedzająco wykopy sondażowe w miejscach skrzyżowań projektowanej przebudowy ciepłociągu z istniejącymi uzbrojeniem podziemnym, celem jednoznacznego określenia lokalizacji i głębokości posadowienia tych sieci (odkrywki ręczne).

Wykopy pod ciepłociąg w miejscach w których jest to możliwe wykonywać z rozkopem o nachyleniu ścian 1:0,6.

Wymaganą szerokość dna wykopu określono na załączonych rysunku nr 3. W miejscach „wymuszonych” połączeń spawanych oraz w miejscach planowanych obudów armatury wykopy poszerzyć obustronnie o dalsze 40 cm.

Roboty ziemne prowadzić na odkład.

Przyjęto podział robót ziemnych:

- po trasie istn. kanału: mechaniczne 85% i ręczne 15%,
- nowa trasa: mechanicznie 80% i ręcznie 20%,
- pod PS-I: mechanicznie 90% i ręcznie 10%

Wykonawca robót zobowiązany jest do skutecznego i bezpiecznego wyгородzenia placu budowy oraz wykonania kładek dla pieszych w miejscach uzgodnionych wcześniej z użytkownikiem terenu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wybór metody wykonania wykopu, która powinna być zgodna z wymaganymi przepisami.

Uwagi:

1. Przy wykonywaniu wykopów należy bezwzględnie przestrzegać zapisów zawartych w protokole z narady koordynacyjnej oraz uzgodnieniach branżowych.

Wykopy otwarte

Wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową.

Wykonawca wykopów odpowiedzialny jest za organizację robót i wszelkie uzgodnienia z Zarządcą Drogi Publicznej oraz Inwestorem.

Roboty ziemne, pomocnicze i przygotowawcze dotyczące pomiarów, organizacji robót itp. należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 oraz zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w WTWiO dotyczących robót budowlanych.

Wymiary wykopów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami w projekcie.

W trakcie całego procesu montażu rurociągów wykonawca powinien utrzymywać wykop w stanie suchym i czystym oraz zabezpieczyć go przed napływem wody powierzchniowej.

Wykonanie wykopu podlega odbiorowi.

5.7.3. Podłoża.

Na suchym dnie wykopu ułożyć warstwę podbudowy z sypkich materiałów mineralnych. Do podsypki i zasypu rurociągów należy użyć piasku o wielkości ziaren od 2 do 4 mm z ewentualną domieszką ziaren ≤ 16 mm w ilości do 9% wagowo oraz ziaren $\leq 0,075$ w ilości 3% wagowo. Podsypka i zasyp rurociągów powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13043:2004

5.8. Roboty wyburzeniowe i demontażowe istn. sieci.

Roboty rozbiórkowe dotyczą:

- demontażu płyt żelbetowych nakrywających kanał,

- demontażu powłok ochronnych (płaszcz) izolacji termicznej rurociągów
- zdjęciu izolacji termicznej (wełny mineralnej) z istn. rurociągów
- demontażu rurociągów stalowych DN 350
- demontażu obudowy kanałowej typu „C”

Elementy kanału oraz rury stalowe odwieźć na wyznaczony przez Inwestora plac składowy.

Gruz betonowy, blachy osłonowe izolacji jak również izolację termiczną w postaci wełny mineralnej zutylizuje Wykonawca robót w ramach zawartego kontraktu.

5.9. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem.

Na trasie przebudowy sieci wystąpią skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Wszystkie skrzyżowania z istniejącymi (czynnymi) kablami energetycznymi zabezpieczyć poprzez zamontowanie na nich rur ochronnych dzielonych AROTA typu A110Ps na kablach eNc i eNDc o długościach 3 mb.

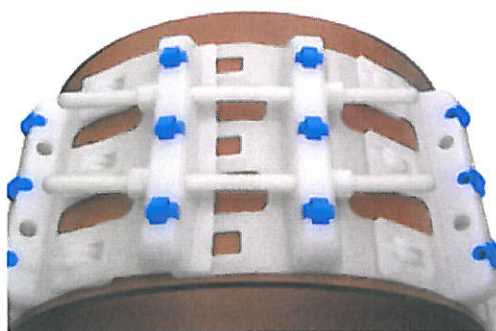
Uwaga: Wszystkie prace wykonywane w obrębie skrzyżowań z innym uzbrojeniem podziemnym należy prowadzić pod nadzorem właścicieli tych sieci.

5.10. Przekroczenie przeszkód terenowych.

Aby uniknąć wycinki 2 drzew w miejscu skrzyżowania z projektowanym ciepłociągiem przewidziano tym miejscu montaż stalowych rur przepustowych (2xDN800; L = 2 x 3,5 mb) metodą przecisku.

Rurociągi ciepłownicze ułożyć w rurach przepustowych na płozach dystansowych jak niżej:

Elementy dodatkowe dla rur ochronnych pod drzewami			
Rura stalowa	Dz 813 x 10 (L = 2 x 3.5 mb)	7,0 mb	
Płozy podpierające	Typ ZR; h=60 mm; ilość elem./ obw. 15 szt ilość obw. – 6	6 obwodów	
Poduszki kompensacyjne polietylenowe	2000x 1000 x 40 mm	4	Uszczelnienie końców rur osłonowych



Płoz typu „ZR”:

Zakres średnic: 300 - 805 mm

Wysokość płozy z rolkami : 35, 60, 90 mm

Szerokość płozy: 180 mm

Materiał płozy: PE HD

Materiał zamka: Nylon
Temperatura pracy : -20 °C do +80 °C
Odległość między płozami: 1,5 m (0,15 m od początku i końca przepustu)
Obciążenie obwodu: max 1500 kg
Rolki wystają ponad element nośny o: 6 mm

Sposób montażu:

- połączyć odpowiednią ilość elementów ze sobą za pomocą zatrzasków,
- nałożyć obwód na rurę przewodową,
- przełożyć przez otwory skrajnych płóz śruby nylonowe, oraz założyć podkładki i nakrętki,
- przesunąć obwód na wymagane miejsce,
- równomiernie dokręcić nakrętki powodując zaciśnięcie płozy na rurze,
- po założeniu wymaganej ilości obwodów należy rurę przewodową wsunąć od rury osłonowej.

5.11. Montaż preizolowanych rur i elementów - wymagania.

Trasę sieci ciepłowniczej i usytuowanie wysokościowe rurociągów przedstawiono na załączonych rysunkach nr 1 i 2.

Rurociągi sieci ciepłowniczej wykonać z elementów wg załączonego schematu montażowego rys. nr 3.

Sieć ciepłownicza z preizolowanych rur i kształtek powinna być wykonana przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników i w sposób ciągły nadzorowane przez Inspektora Nadzoru i Projektanta.

Rury i elementy preizolowane dostarczone na budowę powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać, że elementy te mają wymaganą jakość techniczną.

Przed montażem, każdą rurę preizolowaną należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.

Zaleca się wykonywanie sieci ciepłowniczej z preizolowanych rur i kształtek przy sprzyjających warunkach pogodowych. Przy temperaturach niższych niż +5°C, należy zwracać uwagę na następujące czynniki:

- materiały z tworzyw sztucznych stają się sztywniejsze i bardziej wrażliwe na niewłaściwe obchodzenie się z nimi w niskich temperaturach. W takich warunkach materiały te nie mogą być narażone na oddziaływania ekstremalne jak uderzenia. W trakcie prowadzenia prac przy rurociągach przy niskiej temperaturze zewnętrznej wymagana jest szczególna ostrożność przy cięciu rury osłonowej z HDPE. Przed przycinaniem tych rur należy ją równomiernie podgrzać palnikiem do temp min. 20°C. Przy podgrzewaniu nie można dopuścić do przegrzania tworzywa.

Przewody preizolowanej sieci ciepłowniczej powinny być ułożone ze spadkiem zgodnym z projektem umożliwiającym odwodnienie i odpowietrzenie sieci. Spadek nie powinien być mniejszy niż 0,3%. Różnica rzędnych w posadowieniu rurociągów nie powinna przekraczać +2 cm od założonego w projekcie.

Przy dopasowywaniu długości rur, cięcie rur preizolowanych należy wykonywać ściśle według instrukcji producenta rur. Przy cięciu należy przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji cieplnej rury osłonowej oraz przewodów systemu alarmowego. Przy cięciu i ewentualnej dalszej obróbce rury osłonowej należy unikać pozostawienia ostrych krawędzi cięcia, śladów zębów piły i innych rodzajów rys. Długość odsłoniętego, nieizolowanego końca rury przewodowej powinna być odpowiednia do konkretnego rodzaju złącza.

Sieć ciepłowniczą zaprojektowano z rur i elementów preizolowanych z izolacją standard wyposażonych w sygnalizację alarmową.

Średnice rur, oraz spadki poszczególnych odcinków rurociągów określono na załączonych rysunkach.

5.12. Układanie rur.

Przed przystąpieniem do montażu odcinków rur w wykopie, należy je ułożyć na tymczasowych podkładach lub bezpośrednio na poduszkach z piasku. Podkłady powinny mieć przekrój o minimalnym wymiarze 10x10 cm, być ułożone w odstępach nie większych niż co 2-3 m i bezwzględnie usunięte przed zasypaniem wykopu.

Rurociągi układa się w wykopie na podsypce piaskowej, podsypka ta powinna być wcześniej zniwelowana i mieć grubość, co najmniej 15 cm. Materiał podsypki piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom materiału zasyпки wg wskazań producenta rur z zachowaniem parametrów określonych w pkt 5.7.3.

Rurociągi sieci (zasilający i powrotny) należy układać obok siebie przy czym rurociąg zasilający powinien znajdować się z prawej strony patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym.

Dwie rury w wykopie muszą być ułożone w dostatecznych, wymaganych odstępach względem siebie. Odstęp ten dla projektowanych rurociągów powinien wynosić co najmniej 0,3 m.

Zmontowany odcinek sieci przed przystąpieniem do jego zasypania należy zgłosić do częściowego odbioru technicznego. Z badania poprawności wykonania i zgodności z projektem należy sporządzić protokół. Wykonany odcinek należy zgłosić uprawnionemu geodecie celem jego zamierzenia. Każde złącze i każdy charakterystyczny punkt winien być bezwzględnie zamierzony co do lokalizacji w planie i wysokości. Szkice pomiarowe z zamierzeniami w wersji papierowej i na nośniku elektronicznym należy przekazać Inwestorowi.

Nad rurociągami, w odległości 20 - 40 cm nad każdą z rur należy ułożyć taśmę ostrzegawczą oznaczającą trasę przebiegu rurociągów. Taśmy powinny być odporne na degradacyjne oddziaływanie gruntu.

5.13. Przejście rurociągu przez przegrody budowlane.

Przejścia rurociągów przez ścianę budynku „KI” należy zabezpieczyć pierścieniami uszczelniającymi i taśmą smarną tzw. przejście szczelne. Otwór w ścianie należy zamurować betonitami na zaprawie cementowej i od zewnątrz zabezpieczyć przeciwwilgociowo np. abizolem 1xR + 1xP..

5.14. Kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów + punkt stały.

Kompensację wydłużeń termicznych rurociągów zaprojektowano jako kompensację naturalną na kolanach. Dla umożliwienia wydłużeń rurociągów zastosowano na kolanach maty kompensacyjne, których miejsce ułożenia oraz ilość podano na rys. schemat technologiczny. W strefach kompensacyjnych wykonać poszerzenia wykopów. Dla zabezpieczenia przepustnic przed naprężeniami zlokalizowanymi w KI zaprojektowano na sieci (w pobliżu budynku) punkt stały. Wymiary bloku „PS” oraz parametry betonu i stali zbrojeniowej podano na rys. nr 4.

5.15. Spawanie rur i elementów preizolowanej sieci ciepłowniczej

Przy zaistnieniu konieczności skracania sztang rur preizolowanych, cięcie płaszcza zewnętrznego wykonać piłą zębatą ręczną lub mechaniczną. Zabronione jest używanie do tego celu szlifierek tarczowych, chyba że płaszcz wcześniej został przecięty piłą ręczną, a szlifierką wycinamy płaszcz z pomiędzy nacięć. Cięcie należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 10°C. Po przecięciu i zerwaniu płaszcza HDPE z rury stalowej należy usunąć piankę w taki sposób, aby nie zerwać drutów alarmowych. Rurę oczyścić z pianki całkowicie na długości w każdą stronę po 220mm. Przeciętą rurę stalową należy przygotować do spawania poprzez wyrównanie i fazowanie krawędzi.

Rurociągi stalowe sieci ciepłej łączyć przez spawanie metodą TIG. Minimalna klasa dokładności spawu – II.

Spawanie wykonać zgodnie z „Instrukcją spawania rur przewodowych sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych” - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych (zeszyt 4).

Do spawania rur preizolowanych zastosować metodę spawania TIG – wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu. Metodą tą wykonać zarówno przetop jak i wypełnienie grani.

Proces spawania należy wykonać zgodnie z EN 288-1 rozdz. 4, a jego ocena powinna być zgodna z EN 288-1; 1992 p. 5.1.1. Wymagana klasa wadliwości spoin U2.

Rury ze szwem w miejscu połączenia powinny być obrócone względem siebie tak aby odstęp pomiędzy szwami tych rur był co najmniej równy 10-krotnej grubości ścianki łączonych rur.

Końce rur do połączeń spawanych należy przygotować zgodnie z ISO 9692 oraz ustawić współosiowo i unieruchomione na czas spawania. Dopuszcza się ukosowanie złączy maksymalnie do 3°.

Prace spawalnicze należy wykonać przy dobrej pogodzie, w temp. powietrza powyżej 5°C, przy prędkości wiatru nie przekraczającej 5 m/s. Prac spawalniczych nie można wykonywać bez zabezpieczenia stanowiska spawania w przypadku wilgotności względnej powietrza powyżej 80%.

W przypadku prowadzenia prac spawalniczych w czasie opadów należy miejsce spawania zabezpieczyć namiotem.

Uwaga: Przy warunkach temperaturowych odbiegających od w/w wymagań (przy niższych temp) prace spawalnicze należy wykonywać po namiotem a końce rur bezpośrednio przed spawaniem podgrzać palnikiem gazowym (propan butan). Zabrania się wykonywania robót spawalniczych przy temp. zewn. Poniżej (-5°C)

Spawanie rur powinni wykonać uprawnieni spawacze zgodnie z PN-87/M.-69900.

Spawanie należy wykonać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania zatwierdzoną przez Inwestora, a dla robót spawalniczych należy prowadzić Dziennik Spawania.

Nadzór spawalniczy przed spawaniem powinien skontrolować jakość materiałów dodatkowych, prawidłowość gatunków materiałów oraz atestów i świadectw jakości materiałów.

Stosowany sprzęt spawalniczy powinien być bezpieczny, mieć ważne aktualne dopuszczenia do pracy i powinien być użytkowany zgodnie z instrukcją wytwórcy oraz obowiązującymi przepisami.

Stanowisko spawania powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz przeciwpożarowymi.

5.16. Kontrola połączeń spawanych.

Kontrola prac spawalniczych powinna być prowadzona w czasie przygotowania do spawania, w czasie spawania oraz po spawaniu:

- a) kontrolę w czasie przygotowania do spawania (kontrola wstępna) – sprawdzenie przygotowania połączeń do spawania, dopasowanie rur, rozmieszczenie spoin szczepnych, sprawdzenie sprzętu spawalniczego, stanowiska pracy oraz materiałów pomocniczych,
- b) w czasie spawania (kontrola bieżąca) – sprawdzenie gatunku stopiwa, wymiarów i jakości, parametrów spawania, prawidłowość oznakowania spoiny,

SST „Przebudowa odcinka magistralnej sieci ciepłowniczej 2xDN 350 na sieć preizolowaną 2xDN 450-630 - Odcinek „C” na dz. nr 37/17; 37/52 obr. 064 Nowy Sącz
Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Wiśniowieckiego 56, 33-300 Nowy Sącz

- c) Kontrolę spoin dokonać poprzez oględziny zewnętrznych połączeń spoin oraz poprzez wykonanie badań nieniszczących (100% złączy) i ich wyników.
- d) Pozytywne wyniki badań przedstawione Inspektorowi Nadzoru dają podstawę do rozpoczęcia wykonywania połączeń instalacji alarmowej i mufowania.

5.17. Instalacja alarmowa i monitoring.

Instalację alarmową wykonać po wykonaniu złączy spawanych i radiograficznej kontroli spoin. Instalację alarmową wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Wszystkie połączenia przewodów alarmowych, każde z osobna i narastająco wraz z postępem robót poddać pomiarowi oporności. Wzrost oporności przewodu elektrycznego na 1 mb rury wg. instrukcji producenta rur. Końce przewodów alarmowych łączyć wg schematu instalacji alarmowej na załączonym rysunku.

Instalację alarmową należy wykonać ściśle według zaleceń dostawcy rur preizolowanych.

Podczas montażu i spawania rurociągów należy zwrócić uwagę, aby nie przerwać przewodów alarmowych. Również przy łączeniu systemu alarmowego należy pilnować aby nie doszło do przerwania drutów zatopionych wewnątrz pianki otaczającej rurę stalową.

Po wykonaniu każdego połączenia należy dokonać pomiaru ciągłości przewodów instalacji alarmowej.

Należy wykonać alarmową dokumentację powykonawczą, zawierającą:

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

Należy zwracać uwagę, aby preizolowane rury wyposażone w instalację sygnalizacyjną wykrywania nieszczelności rurociągu układać tak, żeby przewody znajdowały się zawsze na godz. „10.00” i na godz. „14.00” (aby jedna etykieta producenta znajdowała się zawsze po jednej stronie złącza).

Do nadzoru i kontroli wzdłuż projektowanego przyłącza ciepłowniczego należy ułożyć 1 rurę RHDPEt Φ 40 x 3,2 mm i 1 rurę RHDPEt Φ 32 x 2,9 mm z warstwą poślizgową.

Do nadzorowania proj. odcinków sieci zaprojektowano lokalizatory usterek np. typ ACN-4N dla którego lokalizację montażu wyznaczono w pomieszczeniu „KI”.

Szczegóły lokalizatorów i akcesoria alarmu załączono w zestawieniu materiałowym.

Do ułatwienia montażu przewodu sygnałowego, którego montaż leży w gestii Inwestora, zaprojektowano miejsca rewizyjne w „KI” i dodatkowej studzienice teletechnicznej SK-1 zlokalizowanej w pobliżu połączenia sieci projektowanej z istniejącą.

Elementy instalacji alarmowej			
Wskaźnik stacjonarny stanu sieci preizolowanej (system impulsowy)	czterokanałowy	1 szt.	
Uniwersalna puszka przyłączeniowa + uziemienie	Typ UPP	4 szt.	
Końcówka zerująca		2 szt	
Kabel wielożyłowy		10 mb	
Kabel koncentryczny		2x10 mb	
Elementy monitoringu			
Rura przepustowa monitoringu RHDPEt	RHDPEt Φ 40	95 mb	
Rura przepustowa monitoringu RHDPEt	RHDPEt Φ 32	95 mb	

SST „Przebudowa odcinka magistralnej sieci ciepłowniczej 2xDN 350 na sieć preizolowaną 2xDN 450-630 - Odcinek „C” na dz. nr 37/17; 37/52 obr. 064 Nowy Sącz
Investor: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Wiśniowieckiego 56, 33-300 Nowy Sącz

Studzienka kablowa SK-1 (2-częściowa) - wersja 2	(620 x 620 x 700 mm)	1 szt.	
Rama lekka pojedyncza	(630 x 630 x 100 mm)	1 szt.	
Pokrywa lekka pojedyncza z wietrznikiem	(485 x 485 x 60 mm)	1 szt.	

5.18. Wykonywanie zespołu złącza (montaż muf).

5.18.1. Warunki ogólne.

Jakość wykonania zespołu złącza, tj. połączenia preizolowanych odcinków rur i kształtek ma decydujące znaczenie dla trwałości użytkowej całej sieci ciepłowniczej. Procedury wykonania zespołu złącza powinny zapewnić, że trwałość i wodoszczelność tego złącza nie będzie gorsza niż innych elementów użytych do wykonywania sieci.

Niezależnie od stosowanego rodzaju zespołu złącza, Wykonawca jest odpowiedzialny za spełnienie kompletu wymagań przy jego wykonaniu, w tym za stosowanie odpowiednich materiałów, narzędzi do wykonywania robót montażowych oraz odpowiednie przeszkolenie monterów w zakresie wykonywania zespołu złącza danego systemu.

Przy wykonywaniu każdego zespołu złącza, kolejność czynności powinna być zgodna z instrukcjami producenta systemu tego zespołu złącza.

Konstrukcja zespołu złącz preizolowanych rur i kształtek podziemnej wodnej sieci ciepłowniczej powinna zapewnić spełnienie wymagań PN-EN 489. Przy wykonywaniu każdego zespołu złącza, kolejność czynności powinna być zgodna z instrukcjami producenta systemu tego zespołu złącza, zapewniając uzyskanie złącza spełniającego wymagania tej normy.

5.18.2. Wymagania ogólne przy montażu.

Roboty montażowe zespołu złącza powinny być wykonane przez specjalnie przeszkolony personel.

Montaż zespołu złącza powinien być przeprowadzony przy bezdeszczowej pogodzie, a w sytuacji wystąpienia opadów deszczu miejsca robót powinny być osłonięte namiotem.

Podstawowym warunkiem zapewnienia właściwej jakości robót jest zapewnienie odpowiednich warunków pracy w tym dostatecznej przestrzeni roboczej w wykopie.

W przypadku wystąpienia zawilgocenia izolacji łączonych rur i elementów preizolowanych, mokrą lub zawilgoconą izolacją należy precyzyjnie wyciąć, zwracając uwagę na to, aby nie uszkodzić przewodów alarmowych, rury przewodowej i rury osłonowej.

Zaleca się tak zorganizowanie wykonania zespołu złącza, aby tego samego dnia zamontować mufę a także wykonać próbę szczelności i izolację cieplną zespołu złącza (w kolejności wynikającej z zastosowanej technologii wykonania.) Końce rur osłonowych z tworzyw sztucznych i inne elementy zespołu złącza z tworzyw sztucznych powinny być odpowiednio przygotowane w celu uzyskania szczelności złącza (usunięta warstwa utleniona, osuszone, odtłuszczone).

W trakcie montażu zespołu złącza, zarówno rura osłonowa łączonych odcinków jak i inne elementy złącza powinny być czyste i suche oraz odtłuszczone. Elementy zespołu złącza należy utrzymywać w stanie opakowanym aż do ostatniej chwili przed montażem.

Prace montażowe osłon zespołu złącza korzystnie jest wykonywać przy temperaturze powyżej 10°C. Przy niższych temperaturach elementy zespołu złącza wykonane z tworzyw sztucznych zaleca się przed montażem odpowiednio podgrzać.

Montaż osłony zespołu złącza należy wykonać precyzyjnie według instrukcji producenta preizolowanych rur i kształtek. Przy montażu osłony zespołu złącza należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producentów w zakresie warunków pogodowych i czystości prac montażowych. Nie dopuszcza się wykonanie izolacji przeciwwilgociowej zespołu złącza przy ujemnych wartościach temperatury.

W celu zapewnienia trwałego uszczelnienia zespołu złącza, przy zastosowaniu sieciowanych muf termokurczliwych należy przestrzegać następujących warunków:

- poddać mufę próbie szczelności powietrzem o ciśnieniu 0,2 bar przez 2 min.
- obkurczanie muf termokurczliwych należy przeprowadzić przy użyciu palników do gazu propan- butan.
- w trakcie procesu obkurczania materiałów termokurczliwych należy przestrzegać wymaganej przez producenta temperatury obkurczania (nadmierne przegrzanie uniemożliwia wykonanie właściwego obkurczania i uzyskania szczelnego połączenia)

Wykonana izolacja przeciwwilgociowa zespołu złącza powinna być poddana kontroli zgodnie z wymaganiami producenta rur i elementów preizolowanych.

Po ostygnięciu muf należy wykonać izolowanie termiczne złącza pianką dwuskładnikową (o składzie zgodnym z obowiązującymi normami) o objętości odpowiadającej średnicom muf dla danego złącza.

Należy użyć muf sieciowanych radiacyjnie z korkami do zgrzewania.

Rodzaj muf – zgodny z zestawieniem materiałowym.

5.19. Obudowa zaworów odpowietrzających i odwadniających.

Obudowy zaworów odpowietrzających (Odp-1) i odwadniających (Odw-1) wykonać zgodnie z załączonym rysunkiem nr. 5.

5.20. Zasypanie wykopów.

Rurociągi należy zasypać warstwą piasku gr. min. 15 cm i zagęścić ubijakami ręcznymi. Następną warstwę 15 cm wykonać gruntem rodzimym z wykopu (bez kamieni i humusu) i zagęścić przy użyciu lekkiej płyty wibracyjnej.

Ułożyć polietylenową taśmę ostrzegawczą nad każdą z rur. Pozostałą część wykopu wypełniać 20 cm warstwami gruntu z wykopu. Każdą z warstw zagęścić. Wierzchnią warstwę wykopu wypełnić zdjętym wcześniej humusem (dotyczy terenu na dz. nr 37/52).

Warstwy zasypu ciepłociągu na terenie placu MPEC wykonać zgodnie ze szczegółem na rys. nr 3 (Przekrój wykopu). Zagęszczenie gruntu powinno być wykonane warstwami. Każda warstwa podbudowy powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$

Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu, określonej w PN-86/B-02480.

Wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być równa optymalnej lub powinna wynosić co najmniej 80% jej wartości. Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2%.

Wszystkie roboty powinny być wykonywane zgodnie z odpowiednimi normami oraz WTWiO dotyczącymi robót ziemnych sieci ciepłowniczych.

5.21. Płukanie rurociągów, próba szczelności i uruchomienie sieci.

Płukanie rurociągów i próba szczelności

Płukanie wykonać dla całego przebudowanego odcinka sieci.

Ze względu na połączenie przedmiotowego odcinka sieci z istniejącą siecią preizolowaną bezpośrednio za Odp1 końce kolan Z-3 zaślepić dennicami i spawać spinkę z zaworem odpowietrzającym. Od strony komory KI wykorzystać zaprojektowane odpowietrzenie DN 20 zabudowaną przy zasuwie DN 350 od strony sieci.

Płukanie wykonać wodą uzdatnioną nie odgazowaną którą dysponuje Inwestor.

Wypełnione wodą i odpowietrzone rurociągi poddać próbie szczelności pod ciśnieniem 1,5 MPa przez 30 min.

Po pozytywnej próbie szczelności spuścić niewielką ilość wody z rur i przy użyciu kompresorów ponownie podnieść ciśnienie w rurociągach do ok. 6 bar po czym rozpocząć dynamiczne płukanie odwadniając rurociągi.

Popłuczyny poprzez odwodnienie Odw-1 przewodem strażackim odprowadzić do najbliższego wpustu kanalizacji deszczowej. Krotność płukań - do uzyskania wymaganej czystości rurociągów.

Uwaga:

Po pozytywnych wynikach w/w prób odciąć dennice, spawać odpowietrzenie preizolowane Odp-1 i połączyć z siecią istniejącą.

Wykonać badanie ultradźwiękowe w/w złączy spawanych, połączyć instalację alarmową i dokonać hermetyzacji złącza wg. wymaganych procedur.

Uruchomienie sieci

Na wniosek i w czasie wyznaczonym przez Inwestora uruchomić ciepłociąg.

5.22. Odtworzenie nawierzchni.

Odtworzenie nawierzchni – (ułożenie trylinki) wykonać po odbiorze podbudowy przez Inspektora Nadzoru.

6. PRZEBUDOWA WĘZŁA W KOMORZE „KI”

6.1. Zakres robót

Zakres robót obejmuje:

- a) demontaż armatury i rurociągów
- b) montaż nowych rurociągów Dz 457 x 6,3 i Dz 323,9 x 5,6 z rur stalowych ze szwem wg. PN-EN 10220:2005
- c) montaż kształtek stalowych trójników, kolan, zwężeń
- d) montaż przepustnic kółnierzowych DN 450 oraz zaworów kulowych
- e) montaż osprzętu – rurek i kurków manometrycznych i manometrów
- f) montaż konstrukcji (podparć rurociągów)

6.1.1. Roboty demontażowe

Zdemontowane rurociągi i armaturę przekazać Inwestorowi.

6.1.2. Montaż rurociągów i kształtek stalowych

Scalanie rurociągów i kształtek stalowych wykonać poprzez spawanie metodą TIG

Badanie spoin ultradźwiękowe (100% połączeń)

6.1.3. Montaż armatury zaporowej i osprzętu

Przepustnice należy skrócić z projektowanymi kolnierzami z szyjką i w położeniu zamkniętym wspawać do rurociągów. Przed wspawaniem przepustnic rurociągi należy trwale podeprzeć i precyzyjnie ułożyć współosiowo.

Montaż zaworów odwadniających i odpowietrzających poprzez spawanie do wcześniej wspawanych króćców metodą TIG.

Montaż przetwornika przepływu DN 300 z demontażu łącznie z kolnierzami.

6.1.4. Plukanie i próba szczelności

Plukanie rurociągów wykonać wodą uzdatnioną w sposób dynamiczny wywołany sprężarką powietrza.

Próbę szczelności wykonać przy zamkniętych przepustnicach i skuteczne odpowietrzonym zładzie – wodą o ciśnieniu 1,5 MPa przez 30 min.

6.1.5. Czyszczenie i malowanie rurociągów

Rurociągi oczyścić do 3 st. czystości, odtłuścić i pomalować 1 x farbą podkładową krzemianowo – cynkową i 1 x nawierzchniową silikonową do 400 °C.

6.1.6. Izolacja termiczna

Izolację termiczną wykonać otulinami Pro Rox PS 960 o grubościach – przewód zasilania 120 mm, przewód powrotu 100 mm.

Izolację pokryć płaszczem z blachy aluminiowej gr. 0,8 mm.

6.1.7. Podparcia rurociągów.

Podparcia rurociągów wykonać z kształtowników stalowych hutniczych i blach stalowych – których asortyment zestawiono na rys. Ne 6.

Konstrukcję podparć oczyścić z rdzy, odtłuścić i pomalować 1 x farbą podkładową + 1 x farbą nawierzchniową ogólnego stosowania.

6.1.8. Uruchomienie węzła

Uruchomienie węzła po końcowym odbiorze w terminie określonym przez Inwestora.

7. KONTROLA JAKOŚCI

7.1. Ogólne wymagania.

Badania i odbiory częściowe sieci z rur i elementów preizolowanych prowadzone od momentu wprowadzenia na budowę Wykonawcy powinny obejmować kontrolę techniczną i badania w trzech podstawowych grupach zagadnień.

7.2. Badania i kontrole w zakresie prac przygotowawczych.

- Kompletność dokumentacji inwestycji w zakresie technicznym oraz prawidłowości pod względem merytorycznym i formalnym wszelkich zmian dokonanych w Dokumentacji,
- Dostawy materiałów, wyrobów i elementów w zakresie zgodności z Dokumentacją projektową sieci oraz w zakresie posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi,
- Prawidłowość wytyczenia trasy sieci przez służby geodezyjne,
- Harmonogram realizacji sieci preizolowanej pod kątem ograniczenia czasu składowania elementów w warunkach budowy z uwzględnieniem zabezpieczenia ciągłości robót.
- Zaplecze budowy pod kątem zgodności warunków składowania (magazynowania) elementów i urządzeń do realizacji sieci,
- Okresowa kontrola warunków składowania elementów w zakresie zabezpieczenia przed uszkodzeniem podczas składowania i zanieczyszczenia wnętrza rurociągu,
- Kompletność przedmiotowych instrukcji dotyczących metodyki i technologii wykonania sieci.

7.3. Badania w zakresie wykonania wykopów podpór, ułożenia i łączenia rurociągów.

- Badanie przez oględziny oznakowania i zabezpieczenia wykonywanych wykopów przed dostępem osób niepowołanych,
- Badanie w zakresie wykonania wykopów należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06050 z uwzględnieniem:

- sprawdzenie głębokości i szerokości wykopów, właściwego rozmieszczenia i wymiarów poszerzeń wykopów,
 - sprawdzenie przez oględziny podłoża (podsypki) i jego zagęszczenia, zgodności z Dokumentacją materiałów użytych do wykonania podłoża, sprawdzenia grubości podłoża,
 - sprawdzenie zgodności kierunków i wielkości spadków dna wykopów przygotowanych do ułożenia rurociągów.
- c) Badanie przez oględziny zewnętrzne stanu izolacji przeciwwilgociowej konstrukcji budowlanych,
- d) Badania w zakresie układania rurociągów powinny obejmować:
- kontrolę ciągłości systemu alarmowego każdego elementu preizolowanego przed ułożeniem w wykopie,
 - kontrolę czystości wewnętrznej układanych elementów rurowych sieci preizolowanych,
 - kontrolę przygotowania elementów preizolowanych do połączenia ze sobą, w tym: ustalenie właściwych rzędnych rurociągów i elementów, odpowiednie usytuowanie przewodów sygnalizacyjnych w elementach sąsiadujących, pomiar odległości między rurociągami oraz minimalnych odstępów dla prowadzenia prac montażowych,
 - kontrolę kompletności akcesoriów do wykonania połączeń elementów, które muszą zostać nasunięte na elementy preizolowane przed połączeniem poszczególnych rurociągów,
 - kontrolę odpowiedniego zabezpieczenia przed szkodliwym oddziaływaniem procesu łączenia elementów rurowych (głównie spawania) na inne elementy systemu preizolowanego (izolację cieplną, rurę osłonową, przewody sygnalizacyjne, itp.),
- e) Badania wykonania połączeń rurociągów i stanu powierzchni końcówek rurociągów przygotowanych do wykonania ich połączeń z wymaganiami technologii połączeń spawanych,
- sprawdzenie dopasowania końcówek rurowych, rozmieszczenie spoin szczytowych i ich wymiarów,
 - kontrolę przygotowania stanowiska do wykonania połączeń spawanych,
 - sprawdzenie kompletności wszystkich podstawowych i dodatkowych materiałów, które mają być użyte do spawania w zakresie zgodności gatunków, atestów i świadectw jakości, jak też w zakresie ich stanu użytkowania,
 - sprawdzenie uprawnień osób, które będą wykonywały połączenia spawane,
 - bieżącą kontrolę procesu łączenia rurociągów przez spawanie, w zakresie zgodności jego przebiegu z obowiązującymi przepisami i zasadami,
 - w przypadku naprawy spoin lub ich fragmentów należy kontrolować zgodność sposobu technologii naprawy z wymaganiami w tym zakresie,
 - badania gotowych spoin powinny obejmować wszystkie spoiny i być wykonane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970. Na ich podstawie i zgodnie z PN-M-69775 należy określić klasę wadliwości każdej spoiny ze szczególnym uwzględnieniem maksymalnych odchyłek plusowych wymiarów spoin i niedopuszczalności odchyłek minusowych,
 - badania nieniszczące połączeń spawnych powinny być prowadzone zgodnie z PN-M-69770, a klasa wadliwości spoin powinna być określona w oparciu o PN-M-69772,
- f) Badanie szczelności powinno być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm z uwzględnieniem następujących warunków:
- badanie szczelności w stanie zimnym odcinka rurociągu preizolowanego powinno być przeprowadzone po wykonaniu połączeń rury przewodowej, a w miarę możliwości, przed wykonaniem izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej złączy,
 - dla odcinków sieci preizolowanych z rurą przewodową odpowiadających wymaganiom PN-M-34031, badanie szczelności w stanie zimnym powinno być przeprowadzone według i wartości ciśnienia próby szczelności jak w PN-M-34031 i PN-B-10405.
- g) Badania w zakresie izolacji połączeń elementów preizolowanych powinny obejmować:
- sprawdzenie przez oględziny przygotowania powierzchni połączeń spawanych i ich okolic
 - kontrola warunków wykonania izolacji połączeń elementów preizolowanych w zakresie zabezpieczenia przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych na jakość wykonania tych elementów,
 - sprawdzenia atestów i terminów przydatności do stosowania komponentów o ograniczonym okresie trwałości,
 - kontrola zgodności wykonania izolacji połączeń elementów preizolowanych z instrukcją technologiczną wykonania połączenia określonego typu,
 - kontrola ciągłości systemu alarmowego po wykonaniu kompletnej izolacji każdego połączenia elementów preizolowanych oraz po wykonaniu kompletnego odcinka sieci.
- h) Badanie w zakresie zasypywania rurociągów podziemnych powinno obejmować:
- sprawdzenie protokołu odbioru końcowego odcinka sieci oraz kompletności protokołów odbiorów częściowych, ich wyników i decyzji o zakończeniu wszystkich prac montażowych na danym odcinku sieci,
 - sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Techniczną stref kompensacyjnych,
 - sprawdzenie prawidłowości wykonania przejść przez przegrody budowlane,
 - sprawdzenia oczyszczenia wykopów przygotowanych do zasypania ,
 - sprawdzeniu przez oględziny zgodności sposobu zasypywania gotowych rurociągów, grubości warstw zasypowych, sposobu i stopnia ich zagęszczenia,
 - kontrolę prawidłowości układania taśm ostrzegawczych.

7.4. Badania w zakresie innych robót montażowych.

- a) badania odwodnień i odpowietrzeń – sprawdzenie drożności, szczelności oraz łatwości obsługi armatury,
- b) badanie czystości rurociągów powinno obejmować: kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej, sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 poprzez wyrwykowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odwodnień sieci ciepłowniczej i ocenę czystości pobranych próbek.
- d) badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu oraz instalacji alarmowej.

7.5. Ocena wyników badań.

Wyniki badań odbiorczych należy uznać za pozytywne, jeżeli wykazują spełnienie wszystkich wymagań technicznych określonych warunkami technicznymi i innymi dokumentami przywołanymi. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy wykonać poprawki lub uzupełnienia i przeprowadzić ponowne badania. Przy ponownych badaniach należy zwrócić uwagę, aby poprawa właściwości konkretnego elementu nie spowodowała naruszenia innych własności wcześniej ocenianych pozytywnie.

Dokumentem końcowym zakończenia wykonania sieci ciepłowniczej preizolowanej jest protokół odbioru końcowego sieci, którego załącznikami powinien być komplet protokołów częściowych z zakończonych pozytywnie etapów prac.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej preizolowanej sieci ciepłowniczej.

9. ODBIÓR ROBÓT.

9.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

9.2. Odbiór robót.

Wykonawstwo sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych podlega odbiorom:

- częściowym – w zakresie etapów prac, których jakość nie może być oceniana w dalszych odbiorach tj. wprowadzenia na budowę, odbioru materiałów, sprawdzenia niwelacji dna wykopu lub podsypki, sprawdzenia jakości połączeń spawanych rur przewodowych, próby ciśnieniowej (szczelności) rurociągu, dopuszczenia połączeń spawanych do izolowania, wykonania zespołu złączy spawanych i ich hermetyzacji, płukanie sieci, wykonania zasypki końcowej, zakwalifikowania sieci do uruchomienia.
Potwierdzeniem uczestnictwa w komisjach odbiorów częściowych i komisjach roboczych powinien być wpis do Dziennika Budowy, natomiast zakończenie etapu robót powinno być potwierdzone spisaniem „Protokołu częściowego odbioru preizolowanej sieci ciepłowniczej”.
- końcowym – polegający na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości, potwierdzony spisaniem „Protokołu odbioru końcowego” i „Protokołu przekazania do eksploatacji obiektu sieci ciepłowniczej”. Protokół z końcowego odbioru jest dokumentem technicznym końcowym pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt.9.

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci ciepłowniczej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV,

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów sieci z rur preizolowanych,
- wykonanie włączenia do istniejącej sieci,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- doprowadzenie terenu po budowie przewodów wodociagowych do stanu pierwotnego.

11. DOKUMENTY ODNIESIENIA

11.1. Rozporządzenia.

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. – w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (z. U. Nr38, poz. 455),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004 r. Nr 195, poz. 2011),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. – w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. – w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. Nr75, poz. 664).

11.2. Ustawy.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. – o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zmianami),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr62, poz. 627 z późn. zmianami),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami),

11.3. Normy.

PN-86/B-02480

Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-04481

Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.

BN-77/8931-12

Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

PN-B-06050:1999

Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-B-10736:1999

Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

PN-EN 488:2005

Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

PN-EN 253:1999

System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.

PN-EN 253:2005?Apl:2005

Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej.

PN-EN 13941:2006

Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych.

PN-EN 489:2009

Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

PN-EN 253:2009

Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu (oryg.).

PN-EN 448:2009

Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu (oryg.).

PN-EN 253:1999

System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych – Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.

PN-EN 14419:2004

Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. System kontroli i sygnalizacji zagrożenia stanów awaryjnych (oryg.).

PN-EN 448:2004

Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Kształtki. Zespoły z rury przewodowej stalowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu (oryg.).

PN-EN 448:1999

System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych – Kształtki - zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.

PN-EN 488:1999

System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych – Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

PN-EN 489:1999

System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych – Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

PN-M-69434

Elektrody otulone do spawania.

PN-M-69703:1975

Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.

PN-87/M-69772

Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.

PN-89/M-69777

Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.

PN-89/M-70055.01

Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych – zeszyt 4 COBRTI INSTAL.

PN-EN 805:2002

Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3 COBRTI INSTAL.

Opracował:

inż. Marek Hoszowski

PROJEKTOWANIE I NADZÓR
INSTALACJI I SIECI SANITARNYCH
inż. Marek Hoszowski
33-300 Nowy Sącz, ul. Brzeziny 8
Upr. Nr ewd. 360/2000, AB.III.7131/96/2000