

PRO - CEZ s.c.

Pracownia Projektowa Gospodarki Ciepłej i Terenów Zieleni
30-110 Kraków ul. Kraszewskiego 36 Tel/fax (012) 427 24 59

KARTA TYTUŁOWA

OBIEKT: Budowa osiedlowej sieci ciepłej 2xDn168,3. /250 i 76,1/140 od pkt „C” w ul. Berka Joselewicza do budynku Dietla nr. 83 działki nr. 137, 138 obręb 11 i nr. 137/4 obręb 3 jedn. ewid. Śródmieście

ADRES: Kraków ul. Św. Sebastiana, Dietla

STADIUM: P.W.

TEMAT: Technologia sieci ciepłej wysokich parametrów 2x Dn 168,3/250 mm. 76,1/225mm i 48,3/110 mm

ZLECENIE: Umowa Nr PL/350653461/2016/IZ27/IPP z dnia 16 mar 2016

INWESTOR: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie
30-969 Kraków Al. Jana Pawła II 188

PRACOWNIA OPRACOWUJĄCA : PRO - CEZ s.c

PRACOWNIA KIERUJĄCA : PRO-CEZ s.c.

NUMER REJESTRACYJNY :

AUTOR PROJEKTU:

inż. T. Pietrucha

GLÓWNY PROJEKTANT:

inż. Tadeusz Pietrucha

KIEROWNIK PRACOWNI KIERUJĄCEJ

inż. Tadeusz Pietrucha

WERYFIKATOR:

mgr inż. Piotr Wołoch

DATA WYKONANIA: 2016-05

PROJEKT ZAWIERA:

mgr inż. PIOTR WOŁOCH
uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
i kierowania robotami budowlanymi w specjalności
instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji
sanitarnych, centralnego ogrzewania i sieci ciepłych
nr ew. RP-Upr. 180/93

inż. Tadeusz Pietrucha
uprawnienia do wykonywania samodzielnej
funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-
inżynierskiej w zakresie instalacji sanitarnych
sprawozdanie projektów instalacji sanitarnych
Up-249/78

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

A. Część opisowa.

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Opis stanu istniejącego
4. Stan prawny terenu
5. Dobór średnic rurociągów
6. Projektowana sieć cieplna
7. Odwodnienie i odpowietrzenie
8. Materiały i próby
9. Instalacja alarmowa
10. Skrzyżowania sieci z uzbrojeniem terenu i drogami
11. Uwagi końcowe

Zestawienia materiałów

B. Część rysunkowa.

1. Sytuacja 1 : 500
2. Profil sieci cieplnej
3. Schemat montażowy sieci cieplnej
4. Schemat ułożenia rurociągów
5. Schemat ułożenia rur „Twin Pipe”
6. Rura osłonowa nad sieciami wodociagowymi
7. Rura osłonowa nad sieciami wodociagowymi dla rur „Twin Pipe”
8. Obudowa zaworu
9. Schemat skrzyżowania z kablami energetycznymi
10. Schemat skrzyżowania z gazociągami
11. Schemat skrzyżowania z kablami teletechnicznymi

Spis załączników

1. Podstawa opracowania.

Projekt wykonawczy sieci ciepłej od pkt. „C1” w ul. Berka Joselewicza do pkt. „C3” w rejonie budynku Dietla nr. 83 w Krakowie. wykonano na podstawie :

- zlecenia Inwestora
- Decyzja Nr. AU-2/6733/339/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego pismo U.M Krakowa Wydz. Arch. i Urban. znak AU-02-1.6733.288.2016.MKD z dnia 07-09-2016 wraz z, Warunkami zabudowy i zagospodarowania terenu” (załącznik do w/w decyzji)
- Protokół uzgodnienia Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Krakowie pismo znak GD-13-5. 6630.103.2017 z dnia 2017.01.25 z załącznikiem mapowym
- wizji lokalnej terenu
- uzgodnień lokalizacyjnych i branżowych z użytkownikami terenu i istniejącego uzbrojenia terenu
- wizji lokalnej terenu

2. Cel i zakres opracowania.

Opracowanie ujmuje projekt wykonawczy sieci ciepłej od pkt. „C” do bud. Nr. 83 w ul. Dietla. W ul. Św. Sebastiana do skrzyżowania jej z ul. Dietla sieć ciepła 2x Dn 168,3/250 mm w ul. Dietla Twin Pipe 2xDn76,1/225 mm. Z projektowanej sieci ciepłej zasilane będą w ciepło istniejące budynki przy w/w ulicy. Lokalizacja w/w punktów oraz trasa projektowanej sieci ciepłej pokazana na sytuacji.

3. Opis stanu istniejącego.

3.1. Dane ogólne

Działki na których zlokalizowana jest projektowana sieć ciepła położone są w Krakowie przy ul. Św. Sebastiana i Dietla. Stanowią one własność Gminy Kraków. Właściciele działek podani w dalszej części opisu. W terenie przez który prowadzona będzie sieć ciepła występuje istniejące czynne i nieczynne uzbrojenie terenu sieci wod-kan, gazowe, kable energetyczne oraz teletechniczne.

Parametry pracy sieci ciepłej w sezonie grzewczym 135/65 °C zmiennych w zależności od temp zewnętrznej i stałych 70/30 °C w okresach przejściowych i lecie z uwagi na przygotowanie CWU. Istniejące uzbrojenie i zagospodarowanie terenu pokazane na sytuacji.

4. Stan prawny terenu.

Teren którym prowadzona jest projektowana sieć ciepła stanowi własność :

- działki 137;138 Gmina Kraków obręb 11 jedn. ewid. Śródmieście
- działka 137/4 Gmina Kraków obręb 3 jedn. ewid. Śródmieście

5. Dobór średnic rurociągów.

Średnica projektowanej sieci ciepłej 2x 168,3/250 mm i 76,1/140 mm zostały określone przez Inwestora MPEC Kraków w materiałach przetargowych.

6. Projektowana sieć ciepła.

6.1. Przebieg trasy.

Opracowanie ujmuje projekt wykonawczy sieci ciepłych od pkt. „C” do pkt. „C2” w rejonie bud. Nr. 83 w ul. Dietla wraz z podejściem do w/w budynku z pkt. „C2”. W ul. Św. Sebastiana do pkt. „C 1” sieć ciepła projektowana jest jako dwuprzewodowa o średnicy 2 x Dn 168,3/250 mm. W pkt. „C 1” następuje zmiana systemu realizacji sieci ciepłej z dwuprzewodowego na „Twin Pipe” oraz redukcja średnicy z 2 x Dn 168,3/250 mm na 2 x Dn 76,1/225 mm. Sieć ciepła w systemie „Twin Pipe” o średnicy 2 x Dn 76,1/225 mm. realizowana jest do pkt. „C2”. Z pkt. „C2” następuje wyprowadzenie podejścia w systemie dwuprzewodowym o średnicy 2xDn 48,3/140 do bud nr 83. Zakończenie podejścia zaworami w chodniku. Z projektowanej sieci ciepłej zasilane będą w ciepło istniejące budynki przy w/w ulicach. Lokalizacja w/w punktów oraz trasa projektowanej sieci ciepłej pokazana na sytuacji.

6.2. Rozwiązania konstrukcyjne.

Sieć ciepła realizowana będzie w systemie preizolowanym. Rurociągi ciepłe układane będą bezpośrednio w ziemi w obsypce piaskowej. Grubość obsypki piaskowej 15 i 10cm. Szerokość wykopu podana na rys. nr.4 i 5. Głębokość wykopu zgodnie z profilem. Po ułożeniu rurociągów, wykonaniu połączeń i prób szczelności należy je obsypać piaskiem. Wykonanie obsypki piaskowej zgodnie z warunkami realizacji przyjętego systemu sieci preizolowanych. Po wykonaniu obsypki piaskowej nad rurociągami należy ułożyć taśmę ostrzegawczą następnie zasypywać wykop ziemią warstwami co 20 cm z ich zagęszczaniem. Po zrealizowaniu sieci ciepłej, tereny przez które jest ona prowadzona należy przywrócić do stanu pierwotnego zgodnie z wymogami ich użytkownika.

Dopuszcza się zmiany kierunków sieci ciepłych do 4^o poprzez fazowania na połączeniach spawanych rur. Lokalizacja takich zmian będzie każdorazowo ustalana z projektantem lub inspektorem nadzoru. Skrzyżowania sieci ciepłej z istniejącym uzbrojeniem terenu omówione w dalszej części opracowania.

Po zakończeniu realizacji sieć ciepłą należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z wymogami „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” wydanie COBRI Instal zeszyt 4.

6.3. Kompensacja wydłużeń cieplnych .

Wydłużenia termiczne sieci ciepłej przejmowane będą przez jej załamania oraz kompensatory U-kształtowe. Lokalizacja kompensatorów pokazana na sytuacji. Wymiary kompensatorów podane na rys. nr. 3. Rozkład mat kompensacyjnych na ramionach kompensatora pokazany na schemacie montażowym.

6.4. Wytyczne realizacyjne.

Projektowana sieć ciepła rozpoczyna się w pkt. „C” na sieci ciepłej prowadzonej w ul. Berka Joselewicza. W w/w pkt. na sieci ciepłej 2xDn168/250 zaprojektowane jest odgałęzienie zakończone zaworami. Zakończenie sieci ciepłej w rejonie budynku nr.83 przy ul. Dietla. Trasa sieci ciepłej oraz lokalizacja w/w punktów pokazana na sytuacji. Sieć ciepłą realizować zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz wymogami podanymi w uzgodnieniach

Rury należy łączyć przez spawanie gazowe spoinami kl.III. Do spawania należy używać elektrody: ER 346 ESAB 4800 lub PHILIPS 36S i druty spawalnicze SpGI, BOHLER DMO lub AGA H 44.

Przed przystąpieniem do wykonywania połączeń mufowych należy sieć poddać próbie szczelności na 0,9 MPa przez 0,5 godziny lub wykonać sprawdzenie wszystkich połączeń spawanych przez badanie ultradźwiękami. Po pozytywnych wynikach w/w badań można przystąpić do wykonywania połączeń mufowych. Połączenia mufowe wykonywać zgodnie z wymogami producenta przyjętego systemu rur preizolowanych.

7. Odwodnienie i odpowietrzenie sieci.

7.1. Odwodnienie.

Odwodnienie sieci cieplnej następować będzie w następnych fazach jej rozbudowy.

7.2. Odpowietrzenie .

Odpowietrzenie następować będzie w pomieszczeniach SWC. Ostateczne punkty odpowietrzenia ustalone będą podczas realizacji.

8. Materiały i próby.

Rurociągi.

Do montażu sieci cieplnych stosowane będą rury preizolowane stalowe bez szwu. Wszystkie pozostałe elementy sieci muszą być elementami przyjętego systemu rur preizolowanych. Rurociągi wyposażone są w przewody sygnalizacji alarmowej. Podczas transportu i składowania rurociągów oraz pozostałych elementów preizolowanych należy bezwzględnie przestrzegać wymogów stawianych przez firmę wg. której systemu będzie realizowana sieć cieplna.

Badania spawów zgodnie z wymogami dostawcy rurociągów oraz ustaleniami z użytkownikiem sieci cieplnej MPEC Kraków.

Armatura.

Jako armaturę odcinającą stosowane są zawory preizolowane, typ i średnice w zestawieniu materiałów.

Próby.

Projektowaną sieć cieplną po wykonaniu należy poddać próbie szczelności na ciśnienie zgodne z wymogami zawartymi w „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur preizolowanych. Zeszyt 4 wydanie COBRTI Instal z 2002 r. Ciśnienie próbne minimum 1,5 wartości ciśnienia pracy sieci cieplnej.

9. Instalacja alarmowa.

Instalacja alarmowa zgodnie dokumentacją opracowaną przez MPEC Kraków

10. Skrzyżowania z uzbrojeniem terenu i drogami.

Projektowana sieć ciepła prowadzona jest w terenie w którym występuje duża ilość istniejącego uzbrojenie terenu kable energetyczne, teletechniczne, sieci gazowe, wodociągowe, kanalizacyjne. Przebieg istniejącego uzbrojenia terenu pokazany na sytuacji i profilach. Punkty skrzyżowania projektowanej sieci ciepłej z istniejącym uzbrojeniem terenu pokazane na sytuacji. W terenie może występować istniejące uzbrojenie terenu nie zinwentaryzowane geodezyjnie i nie naniesione na plan sytuacyjno wysokościowy.

Kable energetyczne

Projektowana sieć ciepła krzyżują się z istniejącymi kablami energetycznymi SN i NN. Lokalizacja skrzyżowań pokazana na sytuacji i profilu. Dokładną lokalizację kabli należy ustalić podczas realizacji przy pomocy przekopów kontrolnych. Projektowana sieć ciepła prowadzona będzie pod kablami energetycznymi. W miejscu skrzyżowania z projektowaną siecią ciepłą kable energetyczne należy zabezpieczyć przy pomocy rur ochronnych „Arota” wykonanych zgodnie z PN- 76/E-05125 . Zakładana długość rur ochronnych około 2,5 do 3,0 m. średnica 150 mm. Szczegóły zabezpieczeń kabli oraz warunki ich bezpiecznej pracy należy na bieżąco uzgadniać z inspektorem z Zakładu Energetycznego w Krakowie. Roboty ziemne w rejonie skrzyżowania z istniejącymi kablami energetycznymi należy prowadzić ręcznie pod nadzorem przedstawiciela Z.E. Zgłoszenie przystąpienia do realizacji sieci ciepłej należy dokonać w Zakładzie Energetycznym w Krakowie 7 dni przed datą ich rozpoczęcia.

Prace związane z realizacją sieci ciepłej w miejscu jej skrzyżowania z kablami energetycznym należy prowadzić zgodnie z :

- normą SEP – 004 z 2003 rPN-76/E - 05125
- wymogami użytkownika
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych cz II. Instalacje sanitarne i przemysłowe
- normą BN-83/9936-02 (roboty ziemne)

Wszystkie zmiany wynikłe podczas realizacji muszą posiadać akceptację projektanta (zawartą w nadzorze autorskim) oraz Inspektora Z.E. (notatka służbowa lub wpis do dziennika budowy).

Skrzyżowania z kablami teletechnicznymi.

Projektowana sieć ciepła krzyżuje się z istniejącymi kablami teletechnicznymi. Miejsca skrzyżowań pokazane na sytuacji i profilu. Dokładną lokalizację kabli należy ustalić podczas realizacji przy pomocy przekopów kontrolnych. Projektowana sieć ciepła prowadzona będzie pod kablami teletechnicznymi. W miejscach skrzyżowań z projektowaną siecią ciepłą kable teletechniczne należy zabezpieczyć przy pomocy rur ochronnych typu A 160 PS wykonanych zgodnie z PN-76/E-05125. Zakładana długość rur ochronnych około 2,5 - 3,0 m. średnica 150 mm. Rury ochronne muszą wystawać 0,5 m poza zewnętrzny obrys rurociągów sieci ciepłej. Roboty ziemne w rejonie skrzyżowań z kablami teletechnicznymi należy prowadzić ręcznie pod nadzorem przedstawicieli ich użytkowników.

Zgłoszenie przystąpienia do realizacji sieci ciepłej należy dokonać u użytkowników kabli 14 dni przed datą jej rozpoczęcia. Części kabli teletechnicznych w ulicach może posiadać rury ochronne. Stwierdzenie czy istniejące kable w miejscach ich skrzyżowań z projektowanymi sieciami ciepłymi posiadają rury ochronne będzie możliwe podczas realizacji po wykonaniu odkrywek lub przekopów kontrolnych. W przypadku gdy istniejące kable teletechniczne

posiadały będą rury ochronne nie należy stosować rur ochronnych. Decyzja o stosowaniu lub nie rur ochronnych musi być każdorazowo podejmowana w uzgodnieniu z użytkownikami kabli i być potwierdzona notatką służbową lub wpisem w dziennik budowy.

Sieci wodociągowe i kanalizacyjne.

Projektowana sieć ciepła krzyżuje się z istniejącymi sieciami wodociągowymi i kanalizacyjnymi. Rurociągi sieci ciepłej prowadzone będą nad istniejącymi sieciami wodociągowymi i kanalizacyjnymi.

Prace ziemne w rejonie skrzyżowań sieci ciepłej z wodociągami i kanalizacją należy prowadzić ręcznie pod nadzorem przedstawiciela jego użytkownika. Realizację skrzyżowań sieci ciepłej z istniejącymi wodociągami i kanalizacją należy realizować zgodnie z wymogami użytkownika.

Zgłoszenie realizacji sieci ciepłej użytkownikowi sieci wodociągowych należy wykonać 7 dni przed ich rozpoczęciem. Projektowane sieci ciepłe mogą się krzyżować z sieciami kanalizacyjnymi które nie są naniesione na planie sytuacyjno wysokościowym. Sposób rozwiązania tych skrzyżowań będzie ustalany bezpośrednio podczas realizacji. Na rurociągach ciepłych krzyżujących się z sieciami wodociągowymi należy wykonać rury ochronne zgodnie z rys. nr. 6 i 7.

Sieci gazowe

Projektowana sieć ciepła krzyżują się z istniejącymi czynnymi i nieczynnymi gazociągami średnioprężnymi i niskoprężnymi. Istniejące gazociągi czynne wykonane są z rur PE Dn 300; 500; 100 i 125 mm. Dane dotyczące istniejących gazociągów zgodnie z danymi Z.G podanymi na sytuacji.

Istniejące gazociągi stalowe pokazane na sytuacji są gazociągami nieczynnymi.

Lokalizacja skrzyżowań istniejących gazociągów z projektowaną siecią ciepłą pokazana na sytuacji. Projektowana sieć ciepła prowadzona będzie pod istniejącymi gazociągami. Zakłada się posadowienie sieci gazowych około 0,9 do 1,2 m pod terenem. Dokładne posadowienie gazociągów określone będzie podczas realizacji po dokonaniu ich odkrywek.

Wszystkie prace ziemne w rejonie skrzyżowań projektowanych sieci ciepłych z gazociągami, wykonanie rur osłonowych muszą być prowadzone pod nadzorem przedstawiciela Z.G. Kraków. Pionowa wysokość w punktach skrzyżowań projektowanych sieci ciepłych z istniejącymi gazociągami wynosi od 0,15 do 0,3m. Na gazociągach w miejscu ich skrzyżowań z remontowanymi sieciami ciepłymi należy stosować rury osłonowe składające się z rury PE i rury stalowej osadzonych centrycznie. Przestrzeń między rurami osłonowymi wypełnić pianką poliuretanową. Zamiast w/w układu rur osłony można rury osłonowe wykonać z rur preizolowanych.

Ostateczne szczegóły dotyczące zabezpieczenia istniejących czynnych gazociągów krzyżujących się z projektowaną siecią ciepłą będą ustalane z przedstawicielem Z.G. podczas realizacji sieci ciepłej.

Wykonanie rur osłonowych zgodnie z PN - 91/M - 34501 oraz wymogami podanymi podczas realizacji z inspektorem użytkownika sieci gazowych.

Przed przystąpieniem do realizacji sieci ciepłej w miejscach jej skrzyżowania z istniejącymi gazociągami należy wykonać przekopy kontrolne w celu ustalenia faktycznych rzędnych ich posadowienia oraz średnic. Zmiany w wykonaniu skrzyżowań wynikłe z przeprowadzonych odkrywek będą wprowadzone do dokumentacji w formie nadzoru autorskiego.

Prace związane z wykonaniem skrzyżowania należy prowadzić zgodnie z :

- normą PN-91/M-34501

- wymogami użytkownika podanymi w uzgodnieniu pismo j/w
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych cz II. Instalacje sanitarne i przemysłowe
- normą BN-83/9936-02 (roboty ziemne)

Wszystkie zmiany wynikłe podczas realizacji muszą posiadać akceptację projektanta (zawartą w nadzorze autorskim) oraz dostawcy gazu (notatka służbowa lub wpis do dziennika budowy).

Prowadzenie sieci w ulicy Św. Sebastiana i Dietla.

Od pkt. „C” projektowana sieć ciepła prowadzona jest w jezdni ul. Św. Sebastiana do jej skrzyżowania z ul. Dietla. Od tego skrzyżowania w rejon bud. n. 83 ul. Dietla sieć ciepła prowadzona jest w jezdni ul. Dietla do pkt „C2”. W pkt. „C2” wyprowadzone jest podejście do bud. nr 83 zakończone zaworami zlokalizowanymi w chodniku.

Realizacja sieci ciepłej w w/w ulicach następowała będzie rozkopem otwartym. Zasypanie wykopu nad rurociągami ciepłymi warstwami o miąższości 0,2 m zagęszczanych do współczynnika 1,0 i modułu sprężystości 100 MPa.

W trakcie realizacji sieci ciepłej wykonawca musi:

- zabezpieczyć wykopy barierkami ochronnymi
- wykonać kładki przejściowe nad wykopami. Lokalizacja kładek zostanie ustalona podczas realizacji
- wykonać dojazdy do lokali wymagających tego przy pomocy stalowych płyt lokalizowanych nad wykopami. Lokalizacja w/w dojazdów będzie ustalana podczas realizacji.
- jeżeli będzie występowała taka możliwość zabezpieczenie jednokierunkowego ruchu pojazdów samochodowych (karetki, policja, małe samochody dostawcze).

W trakcie realizacji sieci ciepłej na w/w ulicach musi obowiązywać zakaz parkowania. Ostateczne ustalenia dotyczące organizacji ruchu na czas realizacji sieci ciepłej podane będą w projekcie organizacji ruchu oraz dodatkowo ustalane przez wykonawcę podczas realizacji.

Odbudowa warstwy nośnej oraz nawierzchni drogi zgodnie z wymogami ZIK i T pismo **IU.461.2.2037.2016** z dnia 27. 07. 2016 r i **IU.462.219.2017** z dnia 14. 02. 2017 r

Odbudowa nawierzchni w/w ulic po zakończeniu realizacji sieci ciepłej następowała będzie na całej powierzchni. Sposób odbudowy nawierzchni ulic zgodnie z wytycznymi stanowiącymi oddzielne opracowanie projektowe.

12. Uwagi końcowe.

Podczas realizacji sieci ciepłej należy przestrzegać wymogów zawartych w :

- Instrukcji montażu przyjętego systemu sieci preizolowanych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych. Zeszyt 4. Wydanie COBRTI Instal
- Wymogów sztuki budowlanej.

Wszystkie dodatkowe problemy wynikłe podczas realizacji sieci ciepłych będą na bieżąco rozwiązywane w trybie nadzoru autorskiego.

Opracował :

Tadeusz Pietrucha
inż. Tadeusz Pietrucha

W przypadku braku odbioru ciepła z projektowanej sieci ciepłej na etapie realizacji zostanie w trybie Nadzoru Autorskiego zaprojektowany Bay pas na podejściu do bud. nr. 83 ulica Dietla. Ustalenia z Rejonem Eksploatacji.

Zestawienie materiałów

lp	Nazwa elementu	ilość	nr. kat.	uwagi
1	rura 168,3/250 l= 6 m	4	2000	
2	rura 168,3/250 l= 12 m	15	2000	
3	łuk Dn150>20 ⁰ +złączekolanowe termokurczliwe usieczowane Dn 250	2	5208	kąt 20 ⁰ na budowie dostosować do kąta 17 ⁰ przez fazowanie połączeń
4	kołano 168,3/250 > 90 ⁰ 1,0x2,0	6	2500	
5	kołano 168,3/250 > 90 ⁰ 1,5x1,5	4	2500	
6	kołano 168,3/250 > 90 ⁰ 1,0x1,5	14	2500	
7	kołano 168,3/250 > 90 ⁰ 1,0x1,0	6	2500	
8	kołano 168,3/250 > 90 ⁰ 1,0x1,5	--		
9	redukcja 168,3/250//114,3/200	2	4900	
10	redukcja 114,3/200//76,1/140	2	4900	
11	złącze termokurczliwe proste 250 typ SX	51	4200	usieczowane
12	złącze termokurczliwe proste 200 typ SX	2	4200	usieczowane
13	złącze termokurczliwe proste 140 typ SX.	2	4200	usieczowane
14	kształtka przejściowa „Y” Twin Pipe-rury pojedyncze typ 2 Prawy 76,1/225	1	3071	
15	rura Twin - Pipe 76,1/225 l= 12 m	6		
16	rura Twin - Pipe 76,1/225 l= 6 m	2		
17	kołano 76,1/225 > 90 ⁰ 1,0x1,0	8		posiada kotwy łączące
18	łuk preizolowany poziomy 76,1/225 > 65 ⁰ 1,0 x 1,0	1	2590	posiada kotwy łączące. Na budowie dostosować do > 64 ⁰
19	złącze termokurczliwe proste 225 typ SX	18		
	pianka do złącza rur Twin Pipe Dz 225 nr 9			
	kotwy łączące 76,1/225	6kompl		połączenia prostych odcinków i trójnik
20	trójnik 76,1/225//48,3/160	1	3490	
21	mufa końcowa D 225	2	5790	
22	maty kompensacyjne dla Dn 250 i 225	45	7000	dla całej sieci
23	taśma ostrzegawcza	353 m	7150	dla całej sieci

Odcinki rur o niepełnych wymiarach ujęte w poz. 1 i 2 oraz 15 i 16

Kolana posiadają w komplecie kotwy łączące/.

Piasek do podsypki zasypki i nadsypki dla całości V ~ 63,0 m³

Skrzyżowania z wodociągami sieć cieplna 2 x 168,3/250

1. rura stalowa 406,4/10 l= 1,5 m szt 5
2. płoza typ R 291-325, H-28 mm szt 10
3. manszet typ „N” DnxDn 300x400 A = 325 mm, B= 415mm, H=75 mm szt 10

Skrzyżowania z wodociągami sieć cieplna „Twn Pipe” 76,1/225

