

I. OPIS TECHNICZNY

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1.1. Zamawiający
- 1.2. Przedmiot opracowania
- 1.3. Zakres opracowania
- 1.4. Cel opracowania
- 1.5. Podstawa opracowania i materiały wejściowe
- 1.6. Warunki własnościowe

2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

- 2.1. Ogólna charakterystyka i uwarunkowania
- 2.2. Parametry techniczne
- 2.3. Trasa projektowanej sieci ciepłowniczej
- 2.4. Ułożenie i łączenie rurociągów
- 2.5. Skrzyżowania z drogami
- 2.6. Odwodnienia i odpowietrzenia
- 2.7. Instalacja alarmowa
- 2.8. Skrzyżowania z uzbrojeniem
- 2.9. Warunki stosowalności materiałów
- 2.10. Ciśnieniowa próba hydrauliczna
- 2.11. Czyszczenie i płukanie rurociągów
- 2.12. Uwagi realizacyjne
- 2.13. Warunki wykonania

3. WYKAZ WYROBÓW BUDOWLANYCH

- 3.1. Elementy preizolowane - dostawa inwestora
- 3.2. Elementy poza dostawą rur preizolowanych - dostawa wykonawcy

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Zamawiający

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej-Gliwice Spółka z o.o.
ul. Królewskiej Tamy 135, 44-100 Gliwice.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest remont sieci ciepłowniczej 2xDN300 w rejonie ul. Centaura - Oriona – Saturna na osiedlu Kopernika w Gliwicach. Projektowana sieć ułożona zostanie po trasie istniejącej sieci kanałowej.

1.3. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze stanowi Projekt Budowlano-Wykonawczy remontu rozdzielczej sieci ciepłowniczej o średnicy nominalnej 2xDN300. Zakres opracowania obejmuje odcinek sieci o długości **214 m** między punktami P przy ul. Centaura a komorą **K3** przy ul. Saturna . W punkcie **P** projektowany odcinek sieci podłączony zostanie do wyremontowanej w latach ubiegłych sieci preizolowanej DN300/450. W komorze K3 rurociągi preizolowane DN300/450 remontowanego odcinka połączone zostaną z istniejącymi rurociągami DN200 poprzez istniejące redukcje średnicy. W ramach remontu na sieci DN300 zabudowane zostaną odgałęzienia prostopadłe DN65 i DN100 do których podłączone zostaną przyłącza i sieć osiedlowa.

1.4. Podstawa opracowania i materiały wejściowe

- Mapa sytuacyjno– własnościowa zaktualizowana do celów projektowych przez firmę „Pomiary Specjalne”- Gliwice ul. Dworcowa 28
- Pomiary wysokościowe wykonane przez w/w firmę geodezyjną
- Wywiady branżowe z gestorami sieci uzbrojenia terenu
- Wizja w rejonie trasy istniejącej sieci na remontowanym odcinku między ulicami Centaura – Jowisza i
- Ustalenia projektowe z PEC Gliwice
- Decyzja ZDM w Gliwicach
- Inwentaryzacja istniejącej komory K3
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (z późniejszymi zmianami)
- Obowiązujące akty prawne

1.5. Warunki własnościowe

Na podstawie mapy zasadniczej z naniesionymi granicami i numerami działek własnościowych oraz wypisu z rejestru gruntów ustalono, że trasa przedmiotowej sieci przebiegać będzie kolejno przez wymienione działki położone w obrębie Kopernik o numerach: **149; 272; 117; 116; 269; 110; 113; 112.**

2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

2.1. Ogólna charakterystyka i uwarunkowania

Projektowana sieć ciepłownicza wykonana zostanie z rur preizolowanych o średnicy 2xDN300/450 i poprowadzona zostanie po trasie sieci kanałowej. Przewidziano zastosowanie rur preizolowanych serii 1 (standard) o średnicy zewnętrznej płaszcza Dz450 i średnicy rur stalowych Dz323,9x5,6mm. Projektowana sieć ułożona zostanie na płycie dennej istniejącego kanału, na której wykonana zostanie podsypka piaskowa.

2.2. Parametry techniczne

Przedmiotowa sieć ciepłownicza wysokich parametrów służy do przesyłu wody gorącej o parametrach nominalnych:

- temperatura wody zasilającej (dla $t_{zew} = -20^{\circ}\text{C}$)	- 135°C
- temperatura wody powrotnej (dla $t_{zew} = -20^{\circ}\text{C}$)	- 80°C
- ciśnienie	- 1,6 MPa

2.3. Trasa projektowanej sieci ciepłowniczej

Trasę przedmiotowej sieci i przyłączy ciepłowniczych przedstawiono na mapie do celów projektowych na rys. nr 1 oraz rys.3 – schemacie montażowym z wymiarowaniem odcinków oraz oznaczeniami punktów charakterystycznych sieci. Remontowana sieć ciepłownicza połączona zostanie w punkcie P w pasie drogowym ul. Centaura z rurami preizolowanymi DN300/450 wyremontowanego wcześniej odcinka sieci. Zlokalizowany obecnie w drodze kompensator typu U zostanie zlikwidowany. Rury preizolowane DN300/450 w pasie jezdni ul. Centaura zostaną umieszczone w rurach ochronnych stalowych DN600 na płozach z kółkami typu ZR o wysokości 60mm.

Na wysokości budynku Saturna 1 zaprojektowano kompensację typu U od której nowa sieć preizolowana zostanie układana po trasie sieci kanałowej n/p czteroprzewodowej.

W pasie jezdni i chodnika ul. Saturna zachowane zostaną łupiny kanału do którego wprowadzone zostaną rury preizolowane w rurach ochronnych DN500 na płozach typu SM o wysokości 30mm mocowanych tylko w dolnej części rur.

Na trasie od ul. Saturna do komory K3 zaprojektowano dwie kompensacje typu U. Istniejąca komora K2 w rejonie przystanku autobusowego zostanie zlikwidowana.

Remont sieci rozdzielczej DN300 połączony będzie z programem tzw rozproszenia dostawy ciepła. W ramach tych inwestycji wykonane zostanie przyłącze DN65/140 do węzła indywidualnego w budynku Saturna 1 oraz odgałęzienie sieci osiedlowej DN100/200 do budynków Jowisza 1-7; Saturna 6-12; Centaura 2-8. Projekt tej sieci osiedlowej objęty jest odrębnym opracowaniem i postępowaniem administracyjnym.

Niszę kompensatora przed komorą K3 należy zlikwidować tylko w strefie chodnika i zieleni w poboczu. Część niszy w jezdni pozostawić wcześniej zamurowując pozostawioną przestrzeń niszy

2.4. Ułożenie i łączenie rurociągów

W pierwszej kolejności należy wytyczyć trasę sieci i usunąć kolidujące z trasą kanału drzewa i krzewy. Następnie należy odkryć i zdemontować istniejącą sieć kanałową pozostawiając jedynie płytę denną kanału z wyjątkiem skrzyżowania sieci z ul. Saturna oraz pod chodnikiem osiedlowym gdzie występuje również wiązka kabli energetycznych.

Rury preizolowane projektowanej sieci należy układać na zagęszczonej i wypoziomowanej podsypce piaskowej o grubości 15 cm. Profil układania rurociągów sieci przedstawiono na rys. 2. Rurociągi zasilający i powrotny muszą być układane na tym samym poziomie. Rury przewodowe stalowe rur preizolowanych należy łączyć przez spawanie elektryczne. Spawanie rur stalowych należy wykonać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania jak

w PN-EN 277-2 zaakceptowaną przez właściciela sieci.

Wszystkie połączenia spawane powinny być wykonywane co najmniej w dwu warstwach tj. najpierw powinna być wykonana warstwa przetopowa, a później co najmniej jedna zewnętrzna warstwa łoża spoiny. Końce rur stalowych przewodowych powinny być oczyszczone do metalicznego połysku z rdzy, farby, tłuszczów, resztek pianki PUR i innych zanieczyszczeń. Stopień korozji łączonych rur nie powinien przekraczać klasy C wg PN ISO 8501-1. Prace spawalnicze powinny być prowadzone przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia zgodnie PN-EN 287-1.

Badania gotowych spoin powinny obejmować wszystkie spoiny i być wykonane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970 i badania radiograficzne.

Badania radiograficzne wszystkich połączeń spawanych powinny być prowadzone zgodnie z PN-EN1435. Wadliwość złączy spawanych badanych metodą radiograficzną powinna odpowiadać klasie B.

Po wykonaniu wyżej opisanych badań oraz przeprowadzeniu próby szczelności, na złączach rur preizolowanych należy połączyć druty instalacji alarmowej i wykonać czynności kontrolne. Następnie należy zamontować połączenia mufowe zapewniające szczelne połączenia z przyległymi końcami rur płaszczowych. Przewiduje się zastosowanie dla rurociągów projektowanej sieci muf D450 zgrzewanych elektrycznie.

W końcowej fazie robót rurociągi należy zasypać piaskiem, tak aby zapewnione było przykrycie wierzchu rur warstwą o grubości minimum 20 cm. Piasek na podsypkę i obsypkę rurociągów powinien mieć granulację o wielkości do 8mm, w tym ziaren o wielkości poniżej 0,075mm max. 9% a ziaren o wielkości poniżej 0,02mm max. 3%, dopuszcza się występowanie frakcji grubszych 8-16mm w ilości do 15%. Piasek nie powinien zawierać kamieni, zbryleń, ostrych przedmiotów i części organicznych. Pierwszą warstwę piasku należy ułożyć do poziomu osi rurociągów zasypując przestrzeń między rurociągami a następnie między rurociągiem a wykopem. Zagęszczenie należy wykonać ręcznie przy użyciu ubijaka. Drugą warstwę piasku należy ułożyć do poziomu 20cm powyżej wierzchu rurociągów i zagęścić jak pierwszą warstwę. Powyżej wierzchu obsypki należy ułożyć taśmy ostrzegawcze nad każdą z rur. Pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem z wykopów pozbawionym ostrych przedmiotów i części organicznych. Nadsypywany nad rurociągami grunt należy warstwami zagęścić przy zastosowaniu sprzętu wibracyjnego. Maksymalna grubość zagęszczonej warstwy nie powinna przekraczać 30cm. Zasypywany grunt powinien zostać zagęszczony do osiągnięcia wskaźnika $I_s = 0,95$ wg. normalnej próby Proctora. Nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć w miejsce uzgodnione ze służbami Inwestora. Należy odtworzyć wierzchnią warstwę humusu w miejscach jego występowania.

W pasie ul. Saturna wloty do łupin kanału należy замуrować a przestrzeń między ścianami łupin a rurami ochronnymi należy wypełnić betonem.

Po zakończeniu prac teren powinien zostać niezwłocznie uprzątnięty i przywrócony do stanu pierwotnego z odtworzeniem wierzchniej warstwy humusu. W końcowej fazie robót należy odtworzyć rozebrane nawierzchnie. W miejscach zniszczonych trawników, teren obsiać mieszką traw.

2.5. Skrzyżowania z drogami

Projektowana sieć krzyżuje się z ulicami Centaura i Saturna o nawierzchniach asfaltowych. W ul. Centaura projektuje się techniką otwartego. Nisza kompensatora U-kształtowego zostanie zlikwidowana i zasypana warstwami jak podbudowa drogi. W pasie ul. Centaura rury preizolowane zostaną umieszczone w rurach ochronnych.

Na odcinku skrzyżowania z ulicą Saturna zostanie zachowany istniejący kanał ciepłowniczy do którego po usunięciu istniejących rurociągów wprowadzone zostaną rury ochronne DN500. Przestrzeń między tymi rurami a obudową kanałową należy wypełnić betonem piaskowym z dodatkiem plastifikatorów w celu jego upłynnienia. Rury preizolowane układane w projektowanych rurach ochronnych należy podeprzeć płozami dystansowymi z twardego polietylenu w sposób pokazany na schemacie montażowym.

Końce rur osłonowych zabezpieczyć manszetami uniwersalnymi.

Analogiczne rozwiązanie należy zastosować w miejscu przejścia sieci pod chodnikiem przed pawilonem (d. stacją WT5) W tym miejscu pozostawione na odcinku ok. 3m łupiny

należy zamulić piaskiem bez stosowania rur ochronnych w tym miejscu. Rozwiązanie to zapewni również ochroną uzbrojenia podziemnego (kable nN i sN) oraz drzew rosnących przy chodniku.

2.6. Odpowietrzenia i odwodnienia

Odwodnienie przedmiotowego odcinka będzie możliwe w istniejącej komorze K3 przez istniejące spusty. Odpowietrzenie dla przedmiotowego odcinka sieci będzie mogło być realizowane przy pomocy króćców odpowietrzających przy zaworach odcinających umieszczonych w studzience przy zegarze almatycznym (na sąsiadującym odcinku wyremontowanej sieci DN300)

2.7. Instalacja alarmowa

Projektowana sieć ciepłownicza wykonana zostanie z rur preizolowanych wyposażonych w druty instalacji alarmowej, które po połączeniu w złączach mufowych tworzyć będą instalację alarmową. Instalację w projektowanym odcinku sieci należy połączyć z instalacją w wyremontowanym odcinku od komory K1 przy ul. Andromedy. Przed połączeniem istniejącej już i projektowanej sieci należy dokonać pomiarów kontrolnych stanu obwodu instalacji alarmowej i stanu zawilgocenia izolacji. Rurociągi sieci głównej wyposażone będą w dwie pary przewodów alarmowych – rozwiązanie standardowe dla rur preizolowanych o średnicy DN300. Komorze K3 zakłada się zapętlenie drutów alarmowych przez zwarcie drutów wyprowadzonych nad nasadki konektorkami typu OK. Długości obwodów pomiarowych ustalić po zmontowaniu rurociągów przy użyciu reflektometru. Badany przy napięciu 24V opór pomiędzy przewodem impulsowym a rurą nie powinien być mniejszy niż 200MΩ.

2.8. Skrzyżowania z uzbrojeniem

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia o prowadzeniu prac w pobliżu ich sieci. Wszystkie prace ziemne należy wykonać pod odpłatnym nadzorem właścicieli urządzeń podziemnych i zgodnie z warunkami prowadzenia robót zawartymi w pismach uzgadniających (zał.)

Na trasie projektowanej sieci występują skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem: kablami energetycznymi niskiego i średniego napięcia, z kanalizacją deszczową i sanitarną, z wodociągami oraz z gazociągiem niskoprężnym. Opisane skrzyżowania występują już obecnie, powinny być odpowiednio zabezpieczone i przy wymianie sieci kanałowej na preizolowaną mają charakter bezkolizyjny.

W miejscach skrzyżowań z kablami energetycznymi oraz z kanalizacją teletechniczną zaprojektowano zabezpieczenia dwudzielnymi rurami ochronnymi montowanymi na kablach i kanalizacji teletechnicznej. Rury te należy na końcach uszczelnić pianką poliuretanową. W strefie chodnika osiedlowego przy pawilonie handlowym zakłada się pozostawienie łupin istniejącego kanału także w miejscu ułożenia wiązki kabli energetycznych i przeciągnięcie rur preizolowanych przez łupiny bez konieczności wykopów w tym miejscu. (wg rys. 7)

Analogiczne rozwiązanie należy zastosować w miejscu skrzyżowania istniejącego kanału z gazociągiem n/p O160. Należy pozostawić jedną łupinę kanału pod gazociągiem i przeciągnąć rury preizolowane przez łupiny. W przypadku stwierdzenia złego stanu łupin dodatkowo zastosować na rurach preizolowanych rury ochronne DN500 zamknięte manszetami. (wg rys 8)

2.9. Warunki stosowalności materiałów

Stosowane do realizacji przedmiotowej sieci wyroby budowlane winny być oznakowane znakiem B lub CE.

Wszystkie elementy sieci preizolowanej muszą spełniać wymogi norm PN-EN 253/448/488/489 i posiadać aprobatę techniczną.

Wszystkie stalowe rury oraz materiały użyte do prefabrykacji zespołów rurowych powinny

być dostarczone z certyfikatem 3.1.B wg EN10204.

2.10. Ciśnieniowa próba hydrauliczna

Próbę szczelności rurociągów należy wykonać przy zastosowaniu wody z miejskiej sieci wodociągowej (po uzgodnieniu z właścicielem wodociągów) lub uzdatnionej wody z sieci ciepłowniczej. Wartość ciśnienia próbnego winna wynosić 2,0 MPa.

Przed próbą rurociąg należy dokładnie odpowietrzyć.

Rurociąg powinien być utrzymywany pod ciśnieniem próbnym, przez co najmniej 30 minut. Następnie ciśnienie powinno być obniżone do wartości ciśnienia roboczego, a wszystkie elementy i połączenia spawane powinny być poddane dokładnemu badaniu wizualnemu powierzchni i połączeń. Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie i powoli.

W czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i spoinach nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Podstawowe dane próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w świadectwie próby.

2.11. Czyszczenie i płukanie rurociągów

Rurociągi dostarczane na teren budowy powinny być zabezpieczone fabrycznie przed zanieczyszczeniami w czasie transportu, magazynowania i montażu poprzez założone kółpaki zaślepiające. Rury muszą być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz wpływami atmosferycznymi. Ewentualne zanieczyszczenia stałe należy usunąć mechanicznie przed montażem, tak by ślady usunięcia nie spowodowały powstania ostrych krawędzi lub przekroczenia dopuszczalnej odchyłki wymiaru rury.

Płukanie rurociągu należy przeprowadzić przy zastosowaniu wody wodociągowej przez wypływ. Szybkość płukania ma wynieść 1,5m/s. Pobór próbki wody (min. 1,5 litra) powinien nastąpić w końcowej fazie płukania z dolnej części przewodu odpływowego w obecności przedstawiciela PEC. Jako kryterium czystości proponuje się przyjąć maksymalną zawartość zawieszin w wodzie płuczącej na poziomie 5mg/l lub zastosować inne kryterium podane przez eksploatatora.

2.12. Uwagi realizacyjne

Remont sieci ciepłej musi być poprzedzony usunięciem drzew rosnących obecnie na kanale ciepłowniczym na podstawie odrębnego postępowania administracyjnego

Przed rozpoczęciem robót należy powiadomić właścicieli gestorów innego uzbrojenia i terenu o terminie rozpoczęcia robót. Dla ograniczenia przerw w dostawie ciepła na przygotowanie ciepłej wody remont należy realizować w trzech etapach które zilustrowano na rys. 3.1, 3.2 i 3.3.

Etap I to odcinek od punktu P przy ul. Centaura do kompensacji U1. W trakcie realizacji tego etapu pozostałe odcinki sieci będą pracować przy zasilaniu od strony Jowisza. W trakcie tego etapu można wykonać część robót przy przyłączy DN65 do Saturna 1

Przed rozpoczęciem etapu II należy w istniejącej komorze K2 należy wykonać rozcięcie i zaślepienie rur DN300 tak by pracowała sieć osiedlowa w kierunku ul. Saturna. W ramach **etapu II** należy wymienić odcinek ok. 55 m od komory K2 do kompensacji U1 z podłączeniem przyłącza do Saturna 1 oraz włączeniem odgałęzienia sieci osiedlowej DN100. Uwaga: przed rozpoczęciem etapu II powinna być wykonana nowa sieć osiedlowa do której włączone zostały stacje kompaktowe w budynkach.

W etapie III prac wykonany zostanie odcinek sieci DN300 od komory K2 do komory K3 i połączony z sąsiadującymi odcinkami.

Szczegółowy harmonogram prac wykonawca uzgodni z właścicielem przedmiotowej sieci tj. Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej w Gliwicach. Wykonawca uzgodni również z właścicielem sieci szczegóły czynności wymagających odbioru.

Prace ziemne prowadzić zgodnie z PN-B-06050:1999 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. W sprawie bhp podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47, poz. 401.

Przed zasypaniem sieci należy wykonać pomiary geodezyjne celem wykonania dokumentacji powykonawczej określającej przebieg i ułożenie sieci z określeniem współrzędnych położenia elementów charakterystycznych sieci jak: załomy, odgałęzienia, skrzyżowania z uzbrojeniem. Należy również określić rzędne wysokościowe sieci na załomach i odgałęzieniach.

Po zakończeniu prac teren powinien zostać niezwłocznie uprzątnięty i przywrócony do stanu pierwotnego z odtworzeniem wierzchniej warstwy humusu.

2.13. Warunki wykonania

Montaż rurociągów, kontrola połączeń, próba szczelności oraz rozruch winny być przeprowadzone zgodnie z normą:

PN-EN-13941 - Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych

Materiały stosowane na projektowane odcinki sieci winny odpowiadać normom:

PN-EN 253:2009 +A1:2015 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.

PN-EN 448:2015 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki – zespoły z rury stalowej przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu

PN-EN 488:2015 – 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 489:2009 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

3. WYKAZ WYROBÓW BUDOWLANYCH

3.1. Elementy preizolowane - dostawa inwestora

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1.1	Rura preizolowana 12 m – 323,9x5,6/450 z czterema przewodami alarmowymi- materiał rury przewodowej- stal P235GH	szt.	30	
1.2	Kolano prefabrykowane 90° – 323,9x5,6/450 z czterema przewodami alarmowymi o ramionach 1,5x1,5m	szt.	16	
1.3	Kolano prefabrykowane 90° – 323,9x5,6/450 z czterema przewodami alarmowymi o ramionach 1,5x2,5m	szt.	2	U3
1.4	Kolano prefabrykowane 75° – 323,9x5,6/450 z czterema przewodami alarmowymi o ramionach 2,5x1,5m	szt.	4	U2
1.5	Kolano prefabrykowane 65° – 323,9x5,6/450 z czterema przewodami alarmowymi o ramionach 2,5x1,5m	szt.	2	U3
1.6	Trójkąt prostokątny Ø329,3/450-Ø76 /140-Ø323,9/450 dług. trójkąta L=2,0m, dług. odejścia B=1,5 m (standard)	szt.	2	T1
1.7	Trójkąt prostokątny Ø329,3/450-Ø114,3/200-Ø323,9/450 dług. trójkąta L=2,0m, dług. odejścia B=1,5 m (standard)	szt.	2	T2
1.8	Pokrywa końcowa (końcówka termokurczliwa) 323,9/450	szt.	2	
1.9	Pierścień uszczelniający Ø450	szt.	4	
1.10	Taśma ostrzegawcza PEC Gliwice - rolka 500m	rolka	4	
1.11	Poduszka piankowa 1000x500x40	szt.	120	

3.2. Elementy poza dostawą rur preizolowanych –dostawa wykonawcy

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn	Ilość	Nr normy lub kat.	Uwagi
1	2	3	4	5	6
2.1	Złącze mufowe zgrzewane elektrycznie Ø450	kpl.	72		
2.2	Rura stalowa 610x10,0-P235GH-TC1	m	22,0	PN-EN 10217-2	jako rury ochronne 2x11,0
2.3	Płóza dystansowa polietylenowa typu ZR o wys. H=60mm dla rur o średnicy D _z 450mm – płóza z rolkami	szt.	12	wg kat. firmy Integra	
2.4	Manszeta uniwersalna 610/450	szt.	4	wg kat. firmy Integra	
2.5	Rura stalowa 508x11,0-P235GH-TC1	m	26,0	PN-EN 10217-2	jako rury ochronne 2x11,0+2*2
2.6	Płóza dystansowa polietylenowa typu SM o wys. H=30mm dla rur o średnicy D _z 450mm – tylko 1/3 obwodu	szt.	16	wg kat. firmy Integra	
2.7	Manszeta uniwersalna 500/450	szt.	8	wg kat. firmy Integra	

2.8	Rura osłonowa dwudzielna typu Arot PS110 L=3m	szt.	5		
2.9	Rura osłonowa dwudzielna typu Arot PS160 L=3m	szt.	6		