

# **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 przebudowa sieci ciepłowniczej 2xDN350 w rejonie pomiędzy ul. Mikołowską a ul. Jana Pawła II w Gliwicach. Projektowana sieć ułożona zostanie częściowo po trasie istniejącej sieci kanałowej, częściowo po nowej trasie uzgodnionej z właścicielem nieruchomości.

### **1.3. Zakres opracowania**

Opracowanie niniejsze stanowi Projekt Budowlano-Wykonawczy przebudowy rozdzielczej sieci ciepłowniczej o średnicy nominalnej 2xDN350. Zakres opracowania obejmuje odcinek sieci o długości **176 m** między komorą K1 po zachodniej stronie ul. Jana Pawła II a komorą przejściową KP w przejeździe na podwórzu nieruchomości Mikołowska 16. Ponadto w ramach przebudowy należy wykonać odcinki przyłączy z rur preizolowanych DN65/140 do budynków nr 4 i 10 przy ul. Jana Pawła II.

### **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 Jana Pawła II a Mikołowską
- Ustalenia projektowe z PEC Gliwice i właścicielem działki terenu 1466 i 1467/2
- Decyzja ZDM w Gliwicach
- Inwentaryzacja istniejących komór
- 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 Stare Miasto o numerach: **1490; 1776/1; 1775/2; 1466; 1467/2; 1467/1; 1468.**

## 2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

### 2.1. Ogólna charakterystyka

Projektowana sieć ciepłownicza wykonaczęściowo po trasie obecnej sieci kanałowej. Przewidziano zastosowanie rur preizolowanych serii 1 (standard) o średnicy zewnętrznej płaszczu Dz500 i średnicy rur stalowych Dz355,6x5,6mm. Dla przeciągnięcia rur preizolowanych przez rury ochronne w bramie wjazdowej przewidziano zastosowanie rur preizolowanych z rurą przewodową DN350 z izolacją serii „0” tzn Dz450 mm. Na odcinku sieci poprowadzonej po trasie kanału rury preizolowane ułożone zostaną na płycie dennej istniejącego kanału, na której wykonana zostanie podsypka piaskowa. Na pozostałym odcinku sieci rury będą układane na podsypce piaskowej wykonanej na dnie wykopu.

### 2.2. Parametry techniczne

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

- temperatura wody zasilającej (dla $t_{zew} = -20^{\circ}\text{C}$ )	- $135^{\circ}\text{C}$
- temperatura wody powrotnej (dla $t_{zew} = -20^{\circ}\text{C}$ )	- $80^{\circ}\text{C}$
- 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.

Odcinek sieci od komory K1 do granicy nieruchomości działki nr 1466 wykonany zostanie przez przeciągnięcie rur preizolowanych przez istniejące w pasie drogowym ul. Jana Pawła II rury ochronne DN700. Rury wprowadzać na tzw. płozach prowadzących stalowych z kółkami (wg rys. 5).

Za przejściem sieci przez chodnik po wschodniej stronie ul. Jana Pawła II należy wykonać załom  $<90^{\circ}$  i poprowadzić sieć po nowej trasie wzdłuż granic działek nr 1466 i 1467/2 aż do załomu Z od którego sieć preizolowana zostanie poprowadzona po trasie kanału łączącego z kompensatorem typu U. Na nieruchomości Mikołowska 16 projektowana sieć preizolowana układana będzie dokładnie po trasie obecnego kanału ciepłowniczego z niewielką korektą profilu dla uniknięcia konieczności lokalnego odwodnienia sieci.

W punkcie KP projektowany odcinek sieci podłączony zostanie do wyremontowanej w latach ubiegłych sieci preizolowanej DN350/500. W bramie wjazdowej nieruchomości Mikołowska znajdują się rury ochronne DN500 które zostaną wykorzystane do przeciągnięcia rur preizolowanych DN350/450. Wysokość płóz dla tego odcinka dobrać po odsłonięciu wejścia rur sieci cieplnej do rur ochronnych.

W komorze K1 i KP rurociągi preizolowane DN350/500 remontowanego odcinka połączone zostaną z istniejącymi rurociągami DN350.

W ramach przebudowy sieci DN350 zostaną również przebudowane odcinki przyłączy DN65/140 do budynku nr 4 i 10 przy ul. Jana Pawła 10.

### 2.4. Ułożenie i łączenie rurociągów

W pierwszej kolejności należy wytyczyć trasę sieci i usunąć kolidujące z trasą kanału drzewa i krzewy. W pierwszym etapie robót zakłada się ułożenie odcinka sieci DN350 po nowej trasie wzdłuż granicy działek. W strefie tej rury preizolowane układać w wykopie wg rys. 4. Na dnie wykopu wykonać podsypkę piaskową grubości min 15 cm, zagęszczoną i wypoziomowaną wg profilu sieci cieplnej na rys. 2. W tym etapie robót wykonać również

przyłącze DN65/140 do budynku nr 10. Przy układaniu rur preizolowanych wzdłuż północnej granicy działki 1466 i 1467/2 konieczne jest zastosowanie elastycznego gięcia rur tak by zachować wymaganą odległość 1,2m od studni kanalizacyjnej k547 na kolektorze Ø1000. Fabryczne odcinki rur 12m należy w wykopie ugiąć o ok. 2-2,5 ° każdy. Dodatkowo można zastosować ukosowanie na połączeniu rur i kształtek.

Drugi etap robót to ułożenie rur preizolowanych po trasie obecnego kanału. Część robót tego etapu to przeciągnięcie rur preizolowanych przez istniejące rury ochronne. W pasie drogowym ul. Jana Pawła II istnieje blok betonowy w którym znajdują się rury ochronne stalowe Dz 711\*11 mm. Rury preizolowane wprowadzać na płozach prowadzących stalowych z kółkami wg katalogu firmy Integra. Wysokość płóz z kółkami ok.80 mm, dokładną wysokość ustalić po rozkuciu wlotu do rur ochronnych w komorze K1. Dla wprowadzenia rur preizolowanych do rur ochronnych pod ul. Jana Pawła II należy rozkuć odcinek ok.24 m bloku betonowego z rurami ochronnymi od chodnika przy w/w ulicy do istniejącej komory która również podlega likwidacji.

We wjeździe na nieruchomość Mikołowska 16 są obecnie rury ochronne DN600. Dla wymiany rurociągów w tych rurach zastosować rury preizolowane DN350 z izolacją serii 0 tzn DN350/450. Po otwarciu kanału od strony rur ochronnych DN500 ustalić wysokość płóz lub też wciągać rury owinięte folią PE.

Na terenie nieruchomości Mikołowska 16 rury preizolowane układać po trasie kanału. W tym celu należy odkryć i zdemontować istniejącą sieć kanałową pozostawiając jedynie płytę denną kanału z wyjątkiem łupiny gdzie występuje skrzyżowanie sieci ciepłej z wiązką kabli energetycznych. Rury preizolowane projektowanej sieci należy układać na zagęszczonej i wypoziomowanej podsypce piaskowej o grubości min. 15 cm.

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 lica 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 D500 zgrzewanych elektrycznie. Dla wykonania redukcji średnicy płaszcza zastosować również mufy elektrogrzewane długie.

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.

Po zakończeniu prac teren powinien zostać niezwłocznie uprzątnięty i przywrócony do stanu pierwotnego z odtworzeniem nawierzchni z kostki brukowej nieruchomości Mikołowska 16.

## **2.5. Skrzyżowania z drogami**

Projektowana sieć krzyżuje się z ulicą Jana Pawła II. Na odcinku skrzyżowania z w/w ulicą zastosowana zostanie technika bezwykopowa z wykorzystaniem istniejących rur ochronnych. Nie projektuje się żadnych robót ziemnych w pasie drogowym w/ ulicy. Rury preizolowane układane w projektowanych rurach ochronnych należy przeciągać na płozach prowadzących z kółkami i płozach typu SM wysokości 60 mm wg schematu na rys. 5. Końce rur osłonowych zabezpieczyć manszetami uniwersalnymi.

## **2.6. Odpowietrzenia i odwodnienia**

Na odcinku między komorą K1 a KP nie projektuje się żadnego odpowietrzenia. Odcinek ten zaprojektowano z profilem umożliwiającym likwidację istniejącego odwodnienia i studni schładzającej. Odwodnienie przedmiotowego odcinka będzie możliwe w istniejącej komorze za ul. Mikołowską.

## **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 niezależną instalację alarmową. Rurociągi sieci głównej wyposażone będą w dwie pary przewodów alarmowych – rozwiązanie standardowe dla rur preizolowanych o średnicy DN300. W komorze K1 i KP zakłada się zapętlenie drutów alarmowych przez zwarcie drutów wyprowadzonych nad nasadki tulejkami.

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 miejscu wskazanym na schemacie montażowym zakłada się pozostawienie łupin istniejącego kanału i przeciągnięcie rur preizolowanych przez łupiny bez konieczności wykopów w tym miejscu. (wg rys. 6). W przypadku konieczności odsłonięcia kabli energetycznych lub teletechnicznych miejsca skrzyżowań z kablami energetycznymi oraz z kanalizacją teletechniczną należy zabezpieczyć dwudzielnymi rurami ochronnymi montowanymi na kablach i kanalizacji teletechnicznej. Rury te należy na końcach uszczelnić pianką poliuretanową.

Ze względu na płytkie prowadzenie obecnej sieci kanałowej założono że skrzyżowania z kolektorami kanalizacyjnymi i wodociągami nie zostaną odsłonięte w trakcie robót ziemnych i demontażu sieci kanałowej.

## 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 kołpaki 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 zawiesin 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.

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 zasypianiem 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.

### **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 – 355,6x5,6/500 z czterema przewodami alarmowymi- materiał rury przewodowej- stal P235GH	szt.	23	
1.2	<i>Rura preizolowana 12 m – 355,6x5,6/450 z czterema przewodami alarmowymi- materiał rury przewodowej- stal P235GH, seria izolacji „0”</i>	szt.	2	
1.3	Kolano prefabrykowane 90° – 355,6x5,6/500 z czterema przewodami alarmowymi o ramionach 1,5x1,5m	szt.	10	
1.4	Kolano prefabrykowane 85° – 355,6x5,6/500 z czterema przewodami alarmowymi o ramionach 1,5x1,5m	szt.	2	L2
1.5	Kolano prefabrykowane 90° – 355,6x5,6/500 z czterema przewodami alarmowymi o ramionach 2,0*1,5m	szt.	4	Z
1.6	Trójkąt prostopadły Ø355,6/500-Ø76 /140-Ø355,6/500 dług. trójkąta L=2,0m, dług. odejścia B=1,5 m (standard)	szt.	4	T1,T2
1.7	Pierścień uszczelniający Ø450	szt.	4	
1.8	Pokrywa końcowa (końcówka termokurczliwa) 350/500	szt.	4	
1.9	Pierścień uszczelniający Ø450	szt.	4	
1.10	Taśma ostrzegawcza PEC Gliwice - rolka 500m	rolka	4	
1.11	Poduszka piankowa 1000x500x40	szt.	60	
	<b>Przylączy DN65/140</b>			
1.12	Rura preizolowana DN65/140 L=12 m	szt	4	
1.13	Zawór odcinający DN65/140 ze skrzynką żeliwną	kpl	4	
1.14	Kolano równoramienne DN65/140, L=1*1m , <90°	szt	8	
1.15	Kolano równoramienne DN65/140, L=1*1m , <80°	szt	2	
1.16	Mufa termokurczliwa sieciowana D140 z pianką i korkami	kpl	26	
1.17	Mufa kolanowa termokurczliwa sieciowana D140 z pianką i korkami , kolanem DN65	kpl	2	zapas
1.18	Poduszka piankowa 200x1000x40	szt.	30	



### 3.2. Elementy poza dostawą rur preizolowanych

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn	Ilość	Nr normy lub kat.	Uwagi
1	2	3	4	5	6
2.1	Złącze mufowe zgrzewane elektrycznie Ø500	kpl.	56		
2.2	Złącze mufowe redukcyjne zgrzewane elektrycznie Ø450-O500	kpl.	2		
2.3	Płoza prowadząca stalowa z kółkami , szer. 500 mm o wys. H=80mm dla rur o D <sub>z</sub> 500mm	szt.	6	wg kat. Integra	
2.4	Płoza dystansowa polietylenowa typu SM o wys. H=60mm dla rur o średnicy D <sub>z</sub> 500mm –	szt.	8	wg kat. firmy Integra	
2.5	Manszeta uniwersalna 700/500	szt.	4	wg kat. Integra	
2.7	Manszeta uniwersalna 500/450	szt.	2	wg kat. firmy Integra	
2.8	Rura osłonowa dwudzielna typu Arot PS160 L=3m	szt.	5		
2.8	Rura osłonowa dwudzielna typu Arot PS110 L=3m	szt.	3		