

Wykonawca:

Biuro Techniczno – Handlowe „**THERMO- PROJEKT**” KATOWICE

40-203 Katowice, Al. Roździeńskiego 100/170

Tel./Fax 32 258 89 45, Tel. mobile: 602 528 750

TEMAT: Likwidacja grupowego węzła SWC  
ul. Energetyków 3 i 6 w Łaziskach Górnych

### **PROJEKT WYKONAWCZY**

przebudowy sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do  
budynków ul. Energetyków 3 i 6 w Łaziskach Górnych

Lokalizacja: działki: 1975/109 i 1976/109, 1961/109, 1962/109, 1963/109, 1964/109,  
1965/109 i 1966/109, obręb 0026 , j. ewid.240801\_1.M. Łaziska Górne

BRANŻA: **Technologiczna**

INWESTOR: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.  
ul. Kubicy 6  
**43-100 Tychy**

Projekt zawiera: 18 stron ponumerowanych i spiętych, 13 rysunków

PROJEKTOWAŁ:

SPRAWDZIŁ:

Katowice, luty 2016

OŚWIADCZENIE :

Projekt wykonawczy przebudowy sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do budynków ul. Energetyków 3 i 6 w Łaziskach Górnych został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia, któremu ma służyć.

Projektant

OŚWIADCZENIE :

Projekt wykonawczy przebudowy sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do budynków ul. Energetyków 3 i 6 w Łaziskach Górnych został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia, któremu ma służyć.

Sprawdzający

## Zawartość opracowania.

OŚWIADCZENIA, Uprawnienia Projektanta i Sprawdzającego zaświadczenia z IIB :	2-7
Zawartość opracowania .....	8
OPIS TECHNICZNY .....	9
1. Temat i zakres opracowania.....	9
2. Podstawa opracowania .....	9
3. Bilans ciepła.....	9
4. Charakterystyka terenu.....	9
- Warunki gruntowo- wodne .....	9
- Warunki górnicze.....	10
5. Budowa sieci cieplnej. ....	10
- Kompensacja wydłużeń cieplnych.....	10
- Połączenia płaszcza ochronnego.....	10
- Punkty stałe ( PS ).....	11
- Armatura. ....	11
- Taśma ostrzegawcza ( T ).....	11
- System alarmowy nadzoru sieci .....	11
- Przejście przez ściany przegród budowlanych .....	11
- Odwodnienie sieci. ....	11
- Odpowietrzenie sieci.....	11
- Połączenie z siecią zasilającą.....	11
- Otoczenie gruntowe rur preizolowanych.....	12
6. Kanalizacja teletechniczna.....	12
7. Próba ciśnienia .....	12
8. Płukanie.....	12
9. Napełnianie sieci. ....	13
10. Wykaz prac zanikających.....	13
11. Wytyczne realizacji.....	13
II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	14
III. ZAŁĄCZNIKI.....	15
1. Zestawienie materiałów .....	15

### B. Część graficzna.

Rys. nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu	1:1000
Rys. nr 2 - Schemat montażowy	1 : 250
Rys. nr 3.1 - Profil podłużny sieci cieplnej	1:500/1:100
Rys. nr 3.2 - Profil podłużny sieci cieplnej	1:500/1:100
Rys. nr 4 – Przekrój wykopu	1:1000/1:100
Rys. nr 5 - Przejście przez ścianę	.....
Rys. nr 6 – Kotwy łączące - usytuowanie	.....
Rys. nr 7 – Schemat alarmowy	.....
Rys. nr 8 – Usytuowanie poduszek kompensacyjnych	.....
Rys. nr 9 - Schemat kanalizacji teletechnicznej	.....
Rys. nr 10 – Punkt stały	.....
Rys. nr 11 – Zabezpieczenie kabli	.....
Rys. nr 12 – Komora przyłączeniowa	.....

## OPIS TECHNICZNY.

### 1. Temat i zakres opracowania.

Przedmiotem projektu technicznego jest sieć ciepła wysokoparametrowa w Łaziskach Górnych przy ul. Energetyków 1-10. Budynki mieszkalne przy ul. Energetyków 1, 2 i 3 zasilane są w ciepło z zewnętrznej instalacji odbiorczej z węzła ciepłego zlokalizowanego w budynku przy ul. Energetyków 3, a budynki przy ul. Energetyków 4, 6, 8, 10 – z zewnętrznej instalacji odbiorczej zasilanej z węzła ciepłego w budynku przy ul. Energetyków 6. Węzły ciepłe przy ul. Energetyków 3 i 6 zasilane są z wysokoparametrowej sieci ciepłej wykonanej w technologii kanałowej. Inwestor podjął decyzję o wymianie istniejącej na osiedlu sieci ciepłej na sieć preizolowaną.

### 2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora – PEC Tychy Sp. z o.o.
- Plany sytuacyjno-wysokościowe w skali 1 : 500 (mapa przeznaczona do celów projektowych),
- Uzgodnienia lokalizacyjne z poszczególnymi użytkownikami uzbrojenia podziemnego,
- Wizja lokalna w terenie, uzgodnienia z Inwestorem,
- Pomiar wysokościowe w terenie,
- Mapy katastralne, wypisy z ewidencji gruntów,
- Katalogi i wytyczne do projektowania sieci ciepłych opracowane przez firmę ZPU Międzyrzecz

### 3. Bilans ciepła

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Inwestora sieć ciepłą projektuje się dla niżej wymienionego zapotrzebowania na ciepło:

Adres	Moc [kW]
Energetyków 1	189
Energetyków 2	189
Energetyków 3	203
Energetyków 4	203
Energetyków 6	195
Energetyków 8	173
Energetyków 10	190

Inwestor podjął decyzję, żeby za odgałęzieniami do budynków przy ul. Energetyków 6 i 8 średnica rura przewodowa miała średnice Dn100mm w celu umożliwienia rozwoju rynku ciepła w tej okolicy w przyszłości.

- maksymalne ciśnienie w sieci 1,6 MPa
- Temperatura pracy sieci w sezonie grzewczym: 112/52°C

### 4. Charakterystyka terenu

Sieć ciepła zlokalizowana będzie na działkach 1975/109 i 1976/109, 1961/109, 1962/109, 1963/109, 1964/109, 1965/109 i 1966/109, obręb 0026, j. ewid.240801\_1.M. Łaziska Górne. Na trasie projektowanej sieci ciepłej występuje niewielkie pofałdowanie terenu. Sieć będzie przebiegała pod trawnikami, chodnikami i jezdnią. Projektowana trasa sieci pokazana jest na rysunku 1.

#### – Warunki gruntowo- wodne

Projektowana sieć ciepła układana będzie w miejscu istniejących kanałów ciepłowniczych. Zostaną zachowane te same warunki pracy sieci, jak dla sieci istniejącej.

– **Warunki górnicze**

Projektowana sieć ciepłota układana będzie w miejscu istniejących kanałów ciepłowniczych. Zostaną zachowane te same warunki pracy sieci, jak dla sieci istniejącej.

**5. Budowa sieci ciepłota.**

Zgodnie z warunkami technicznymi i umową sieć wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem szwu, atestowanych ze stali P235GH zgodnie z normą EN 10217-2 izolowanych pianką poliuretanową o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda_{50} \leq 0,029$  W/mK zabezpieczonych rurą osłonową z twardego polietylenu HDPE wykonanych w systemie DUO – rurociąg zasilający (dolny) i powrotny (górny) w jednym płaszczu zgodnie z rys 1,2,3,4.

Projektuje się sieć ciepłota średnicy 2\*Dn 40 do 2\*Dn 125 mm wykonaną rur preizolowanych z pogrubioną izolacją z wbudowanymi przewodami alarmowymi impulsowego systemu wykrywania uszkodzeń i nieszczelności.

Projektuje się rury o średnicy:

Dn125 - 2\* $\emptyset$  139,7 x 3,6 w płaszczu ochronnym  $\emptyset$  450 mm

Dn100 – 2\* $\emptyset$  114,3x3,6 w płaszczu o średnicy  $\emptyset$  355 mm

Dn50 - 2\* $\emptyset$  60,3 x 2,9 w płaszczu ochronnym  $\emptyset$  225 mm

Dn40 - 2\* $\emptyset$  48,3 x 2,6 w płaszczu ochronnym  $\emptyset$  180 mm

Dla ograniczenia strat ciepła rurociąg zasilający powinien znajdować się na dole, a powrotny na górze. Należy zwrócić na to uwagę w trakcie łączenia z siecią zasilającą i w węzłach ciepłotnych.

Zastosowane rurociągi powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie decyzją wydaną przez COB-RTI Instal w W-wie.

Połączenie rur i elementów sieci należy wykonać metodą spawania elektrycznego elektrodą nietopliwą, wolframową w osłonie argonu (TIG).Dopuszcza się spawanie gazowe rur o grubości ścianki poniżej 3,0mm.

Przed spawaniem elementów sieci nakładać na rurę nasuwki i rękawy termokurczliwe.

Spawanie wykonać w temperaturze otoczenia nie mniejszej niż 0 °C,

Przeprowadzić badanie radiograficzne 100% spawów.

Na końcach odcinków prostych oraz na odgałęzieniach rurę zasilającą i powrotną połączyć przy użyciu kotew łączących przyspawanych do obu rur.

Następnie przeprowadzić próbę ciśnieniową, a po jej pozytywnym wyniku połączyć przewody alarmowe i wykonać mufowanie złącz. Przewody alarmowe należy połączyć w trakcie montażu sieci, zgodnie z rysunkiem instalacji alarmowej rys. Nr 7.

– **Kompensacja wydłużeń ciepłotnych.**

Ruchy wzdłużne przewodów wywoływane zmianami temperatur czynnika grzewczego kompensowane będą poprzez kompensację naturalną.

**U W A G A :**

Strefy kompensujące wykonać poprzez obłożenie rurociągów poduszkami kompensacyjnymi zgodnie z rys. Nr 8.

– **Połączenia płaszcza ochronnego.**

Połączenia płaszcza ochronnego elementów sieci wykonać z wykorzystaniem muf termokurczliwych z klejem, sieciowanych radiacyjnie, do zalewania płynną pianką PUR, z korkami do wtopienia. Przed zalaniem mufy pianką należy wykonać próbę ciśnieniową szczelności mufy poddając ją ciśnieniu powietrza o wartości 0,2bar.

Próbę uważa się za pozytywną, jeżeli po upływie co najmniej 2 minut nie obserwuje się spadku ciśnienia.

Próbę przeprowadzać przy temperaturze mufy nie wyższej niż +40°C.

– **Punkty stałe ( PS ).**

Projektuje się punkt stały usytuowany 0,7mb za komorą przyłączeniową.

Wymiary PS: wysokość – 1,15mb, długość - 0,8mb, szerokość - 1,5mb, przykrycie gruntem 0,85mb.

W bloku betonowym zabudować pręty zbrojeniowe o średnicy 6 i 10mm zgodnie z rysunkiem 10.

– **Armatura.**

Nie projektuje się armatury preizolowanej na sieci. Proponuje się wymienić armaturę odcinającą w komorze, w miejscu włączenia do sieci zasilającej lub zabudować nową za istniejącymi zasuhami.

– **Taśma ostrzegawcza ( T ).**

Nad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru żółtego na wysokości zgodnej z rysunkiem Nr 4.

– **System alarmowy nadzoru sieci**

Do budowy sieci zastosowano rurociągi preizolowane z zatopionymi przewodami systemu alarmowego umożliwiającego nadzór izolacji rurociągów oraz ich szczelności.

Dwa jednożyłowe przewody miedziane zatopione w izolacji piankowej rurociągu, są podłączone wzdłuż poszczególnych rurociągów w sposób tworzący kanały nadzoru.

Miejsce uszkodzenia izolacji rurociągu lokalizować na podstawie wskazań lokalizatora.

W przypadku wystąpienia kilku uszkodzeń na jednym kanale, następne uszkodzenia są wykrywane po naprawieniu zasygnalizowanego pierwszego.

Stan izolacji sprawdzać za pomocą przenośnego sygnalizatora, natomiast miejsce uszkodzenia lokalizować za pomocą przenośnego lokalizatora.

Długość tras impulsowych i oporności poszczególnych odcinków należy zmierzyć po montażu sieci i wpisać na schemat instalacji alarmowej rys. Nr 7.

– **Przejęcie przez ściany przegród budowlanych**

W miejscach przejścia przewodów przez ścianę budynków przewody powinny być uszczelnione pierścieniami szczelnymi zgodnie z rys. Nr 5. Przestrzeń pomiędzy rurą, pierścieniami gumowymi i ścianą wypełnić pianką poliuretanową i z zewnątrz zamurować. Dodatkowo w miejscu wejścia sieci do budynku 2 i 8 zabudować na zewnątrz budynku przejście gazoszczelne GP-T.

– **Odwodnienie sieci.**

W uzgodnieniu z Inwestorem zrezygnowano z odwodnienia sieci. Częściowe odwodnienie jest możliwe w węźle cieplnym w budynku 4.

– **Odpowietrzenie sieci.**

Odpowietrzenie sieci następować będzie w węzłach cieplnych.

– **Połączenie z siecią zasilającą.**

Projektowaną sieć ciepłą podłączyć do sieci zasilającej w miejscu włączenia istniejącej sieci wysokoparametrowej. Połączenie w komorze wykonać za pomocą rur stalowych bez szwu i kolan hamburskich 139,78\*3,6. Rurociągi w komorze oprzeć na podporach wykonanych z ceownika 50. Rurociągi w komorze oczyścić z rdzy, pomalować farbą do gruntowania i nawierzchniową oraz zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej twardej w płaszczu z PCV. Usytuowanie rurociągów pokazano na rys. 12.

– **Skrzyżowanie z sieciami cieplnymi istniejącymi..**

Projektowana sieć ciepła przebiega częściowo po trasie istniejącej sieci wysokoparametrowej i zewnętrznej instalacji zasilającej. Na tych odcinkach istniejące kanały i rurociągi zdemontować, a pozostałą część kanału zamurować cegłą betonową. Na wniosek właściciela terenu, na odcinku 10-11 zamurwane części kanału połączyć rurą PE SDR11, 110\*10mm.

– **Otoczenie gruntowe rur preizolowanych.**

Rury preizolowane układane bezpośrednio w gruncie należy otoczyć łóżem piaskowym o granulacji do 2 mm, z dopuszczalną zawartością do 10% ziaren o grubości powyżej 4 mm. Materiał powinien być czysty bez domieszek resztek roślin, ziemi próchnicznej, grudek gliny czy mułu.

Należy usuwać większe, ostre ziarna, mogące uszkodzić rury płaszczowe lub złącza.

Wykonać podsypkę piaskową grubości 20cm. Ułożone rurociągi obsypać piaskiem. Obsypkę wykonać warstwami nie wyższym niż 30cm. Podsypkę i obsypkę zagęścić ubijakami ręcznymi lub zagęszczarkami do uzyskania stopnia zagęszczenia 0,95.

Pomiar stopnia zagęszczenia zaleca się wykonać metodą lekkiej płyty dynamicznej.

30cm powyżej rurociągu – 10cm powyżej obsypki piaskowej ułożyć taśmę ostrzegawczą.

## **6. Kanalizacja teletechniczna**

Wzdłuż rurociągów sieci ciepłej w wykopie ułożyć rury kanalizacji teletechnicznej – równolegle 2 rury RHDPE 40-3,7mm z linką ciągną. Rurociąg układać zachowując odcinek prosty przed i za studnią długości 1mb oraz promień gięcia rurociągu nie mniejszy niż 6mb. W miejscach załamań sieci ciepłej dopuszcza się promień gięcia nie mniejszy niż 2,0mb. Kanalizację wykonać zgodnie z wytycznymi Inwestora. Usytuowanie rur kanalizacji teletechnicznej pokazano na rys.4. Dopuszcza się układanie rur obok lub nad rurami sieci ciepłej. Kanalizację wykonać i poddać próbie szczelności i drożności zgodnie z wytycznymi Inwestora.

Schemat kanalizacji teletechnicznej pokazano na rysunku 9.

## **7. Próba ciśnienia dnie**

Po wykonaniu robót spawalniczych przeprowadza się próbę ciśnieniową.

Przed przystąpieniem do prób ciśnienia należy rurociągi zamocować przez przysypanie piaskiem w tzw. naturalnych punktach stałych.

Rurociągi należy napełnić wodą i podnieść jej ciśnienie przy użyciu pompki do prób do wartości  $P_{pr} = 2,4 \text{ MPa}$ . 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.

Podstawowe dane próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w świadectwie próby.

Próby należy przeprowadzić na możliwie najdłuższych odcinkach rurociągów oraz na odcinkach rurociągów, na których nie będą wykonywane dalsze roboty.

## **8. Płukanie.**

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej z pozytywnym wynikiem należy przeprowadzić płukanie sieci. Zgodnie z zaleceniem Inwestora płukanie należy przeprowadzić wodą sieciową. Można wykorzystać wodę z próby ciśnieniowej.

Płukanie należy przeprowadzić od strony przyłącza każdego budynku, wtłaczając do wody sprężone powietrze o ciśnieniu max 0,6MPa i spuszczać wodę z rurociągu zasilającego i powrotnego w komorze przyłączeniowej – w punkcie 1. Do wody dostarczanej jednym z nich

wtłaczać powietrze i spuszczać wodę z drugiego z nich.  
Ciśnienie wody i powietrza regulować za pomocą zaworów.  
Czas płukania i ilość płukań ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody.  
Wodę odprowadzać do najbliższej kratki ściekowej w węźle.  
Po zakończeniu płukania spinki w budynkach zdemontować.

#### **9. Napełnianie sieci.**

Napełnienia sieci dokona Wykonawca wodą uzdatnioną przy współudziale Dostawcy ciepła PEC Tychy Spz o.o.

Napełnianie sieci powinno odbywać się z uwzględnieniem odpowiedniej pojemności urządzeń odpowietrzających usytuowanych w najwyższych punktach.

#### **10. Wykaz prac zanikających.**

Prace stanowiące przedmiot odbioru technicznego:

- podsypka piaskowa,
- połączenia spawane, próba ciśnienia rurociągów, płukanie,
- operacje związane z montażem przewodów w miejscach skrzyżowań z przeszkodami terenowymi,
- instalacja nadzoru zawilgocenia izolacji,
- mufowanie izolacji rurociągów.

#### **11. Wytyczne realizacji.**

Przedstawione na planie sytuacyjnym trasy uzbrojenia podziemnego należy traktować jako orientacyjne. W przypadku zaistnienia nieprzewidzianej kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać przekładkę lub zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszystkie prace związane z ewentualnym zabezpieczeniem lub zbliżeniem się uzbrojenia podziemnego należy prowadzić za zgodą i pod nadzorem właściciela uzbrojenia oraz inspektora nadzoru.

Skrzyżowania rur preizolowanych z przewodami wodociągowymi nie wymagają zabezpieczeń dodatkowych. Wymagana minimalna odległość pionowa między rurami 10 cm.

Skrzyżowanie sieci ciepłowniczej z gazową również nie wymaga zabezpieczenia. Wymaga się zachowania 10cm odległości pomiędzy rurociągami w pionie.

Skrzyżowanie rur preizolowanych z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi zabezpieczyć poprzez nałożenie rury ochronnej dzielonej zgodnie z rys. 11.

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” część I i II oraz zgodnie z technologią dostawcy systemu rur.

W czasie wykonywania robót przestrzegać przepisów obowiązujących w zakresie BHP.

Przed zasypaniem rurociągów wykonać powykonawcze operaty geodezyjne.

Elementami systemu rurociągów, których położenie powinno być dokładnie określone są:

- a. łuki kompensacyjne, odgałęzienia, złącza, armatura,
- b. podłączenia elektronicznego systemu alarmowego,
- c. skrzyżowania z kablami i rurociągami innych użytkowników.

Wykonawca musi zapewnić przeprowadzenie pomiarów systemu rurociągów przed rozpoczęciem częściowego lub całkowitego zasypywania wykopów.

Przed zasypaniem ułożony system rurociągów musi być poddany ostatecznej kontroli ze strony inspektora nadzoru inwestora oraz wykonawcy.

Po zakończeniu robót montażowych i zasypaniu wykopów zieleni i nawierzchnie utwardzone należy doprowadzić do stanu pierwotnego.



## II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

W związku z występującymi w trakcie budowy zagrożeniami bezpieczeństwa osobistego zarówno dla pracowników zatrudnionych przy wykonywaniu prac budowlanych jak również osób postronnych nie związanych z procesem budowy, wykonawca zobowiązany jest do właściwego zabezpieczenia placu budowy oraz organizowanie i prowadzenie procesu budowy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

### 1 Zakres robót:

- wykonanie wykopów,
- transport rurociągów,
- układanie rurociągów w wykopie,
- spawanie, badanie radiologiczne, płukanie, próba ciśnieniowa
- zasypanie wykopów

### 2 Wykaz elementów zagospodarowania terenu stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa ludzi:

Na trasie sieci cieplnej występuje wiele skrzyżowań z sieciami innych użytkowników - gazowymi w tym z tworzyw sztucznych, elektrycznymi średniego i niskiego napięcia, wodociągowymi i kanalizacyjnymi

### 3 Wykaz przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych:

- **roboty ziemne** – głębokie wykopy ( do 1,8 m głębokości ), osuwająca się ziemia, praca sprzętu budowlanego;
- **prace montażowe** – transport elementów do montażu elementów sieci ciepłowniczej (ręczny i mechaniczny), spawanie elektryczne i gazowe (używanie otwartego ognia),
- **badanie radiograficzne spoin** – zagrożenie promieniowaniem,
- **zapewnienie bezpieczeństwa osób postronnych** – roboty ziemne oraz prace montażowe prowadzone będą w bezpośrednim sąsiedztwie budynków mieszkalnych – zabezpieczyć wykopy wykonując ogrodzenie ciągle.

### 4 Prowadzenie instruktażu pracowników:

- Instruktaż prowadzenia i bezpiecznego wykonywania robót ziemnych,
- Instruktaż prowadzenia robót montażowych,
- Instruktaż postępowania w czasie badania radiograficznego spoin,

### 5 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom związanymi z prowadzonymi robotami budowlanymi:

- Właściwe zabezpieczenie i oznakowanie terenu w zależności od prowadzonych robót

### III. ZAŁĄCZNIKI

#### 1. Zestawienie materiałów

Lp	Wyszczególnienie		jm	Ilość	<u>Producent/ Dystrybutor</u>
Materiały preizolowane					
1	Rura preizolowana DUO ze szwem z instalacją alarmową impulsową	2*139,7*3,6 /450-12mb	szt	16	
2	Rura preizolowana DUO ze szwem z instalacją alarmową impulsową	2*114,3*3,6/355 - 12mb	szt	1	
3	Rura preizolowana DUO ze szwem z instalacją alarmową impulsową	2*60,3*2,9/225 - 12mb	szt	3	
4	Rura preizolowana DUO ze szwem z instalacją alarmową impulsową	2*60,3*2,9/225- 6 mb	szt	1	
5	Rura preizolowana DUO ze szwem z instalacją alarmową impulsową	2*48,3*2,6/180 - 12mb	szt	8	
6	Rura preizolowana DUO ze szwem z instalacją alarmową impulsową	2*48,3*2,6/180 - 6mb	szt	1	
7	Kolano preizolowane DUO z instalacją alarmową impulsową	2*139,7*3,6/450-90st AB=1	szt	12	
8	Kolano preizolowane DUO z instalacją alarmową impulsową	2*139,7*3,6/450 - 90st, A=1, B=1,5mb	szt	2	
9	Kolano preizolowane DUO z instalacją alarmową impulsową	2*60,3*2,9/225 - 90st, AB=1	szt	3	
10	Kolano preizolowane DUO z instalacją alarmową impulsową	2*60,3*2,9/225 - 5st, AB=1	szt	1	
11	Kolano preizolowane DUO z instalacją alarmową impulsową	2*60,3*2,9/225 - 15st, AB=1	szt	2	
12	Kolano preizolowane DUO z instalacją alarmową impulsową	2*60,3*2,9/225 - 25st, AB=1	szt	2	
13	Kolano preizolowane DUO z instalacją alarmową impulsową	2*48,3*2,6/180 - 90st	szt	9	
14	Kolano preizolowane DUO z instalacją alarmową impulsową	2*48,3*2,6/180- 10st	szt	1	
15	Kolano preizolowane DUO z instalacją alarmową impulsową	2*48,3*2,6/180- 15st	szt	1	
17	Trójnik płaski preizolowany DUO z instalacją alarmową impulsową	2*139,7*3,6/450x60,3*2,9/225	szt	2	
18	Trójnik płaski preizolowany DUO z instalacją alarmową impulsową	2*139,7*3,6/450x139,7*3,6/450	szt	1	
19	Trójnik wznosny preizolowany DUO z instalacją alarmową impulsową	2*139,7*3,6/450x48,3*2,6/180	szt	3	
20	Trójnik płaski preizolowany DUO z instalacją alarmową impulsową	2*139,7*3,6/450x48,3*2,6/180	szt	1	
21	Trójnik płaski preizolowany DUO z instalacją alarmową impulsową	2*114,3*3,6x48,3*2,6/180	szt	1	

22	Redukcja preizolowana DUO z instalacją alarmową impulsową	2*139,7*3,6/450x114,3*3,6	szt	1	
23	Kotwy łączące	170*180*6 (Dn125)	szt	13	
24	Kotwy łączące	140*139*6 (Dn100)	szt	1	
25	Kotwy łączące	70*80*4 (Dn50)	szt	6	
26	Kotwy łączące	50*67*4 (Dn40)	szt	26	
27	Dennica stalowa	Dn100	szt	2	
28	Dennica stalowa	Dn125	szt	2	
29	Punkt stały preizolowany z instalacją alarmową impulsową	2*139,7*3,6/450	szt	1	
30	Mufa termokurczliwa z klejem, sieciowana radiacyjnie do zalewania płynną pianką PUR z korkami do wtopienia i pianką	dla płaszcza 450mm	kpl	36	
31	Mufa termokurczliwa z klejem, sieciowana radiacyjnie do zalewania płynną pianką PUR z korkami do wtopienia i pianką	dla płaszcza 355mm	kpl	3	
32	Mufa termokurczliwa z klejem, sieciowana radiacyjnie do zalewania płynną pianką PUR z korkami do wtopienia i pianką	dla płaszcza 225mm	kpl	13	
33	Mufa termokurczliwa z klejem, sieciowana radiacyjnie do zalewania płynną pianką PUR z korkami do wtopienia i pianką	dla płaszcza 180mm	kpl	30	
34	Rękaw termokurczliwy END CAP dla rur DUO	E-450/2	szt	1	
35	Rękaw termokurczliwy END CAP dla rur DUO	E-225/2	szt	2	
36	Rękaw termokurczliwy END CAP dla rur DUO	E-180/2	szt	5	
37	Zakończenie izolacji	Dzp 450	szt	1	
38	Zakończenie izolacji	Dzp 355	szt	1	
39	Przejście przez ścianę	P450	szt	2	
40	Przejście przez ścianę	P225	szt	4	
41	Przejście przez ścianę	P180	szt	10	
42	Przejście gazoszczelne	GP-T ; Dp 180;Dotw210; EPDM; bez podziału	szt	5	
43	Złączka zaciskowa		szt	164	LEVR
44	Element połączenia instalacji alarmowej –	tuleja izolacyjna termokurczliwa	szt	164	LEVR
45	Wspornik do przewodów alarmowych		szt	164	LEVR
46	Taśma papierowa do mocowania wsporników		mb	30	LEVR
47	Łącznik stalowy		szt	2	LEVR

48	Puszka połączeniowa podwójna	67LV45	szt	2	LEVR
49	Kabel koncentryczny K001		szt	1	LEVR
50	Końcówka zerująca		szt	4	LEVR
51	Kabel koncentryczny	KE001	szt	1	LEVR
52	Kabel przeskoczeniowy	67LV19	szt	1	LEVR
53	Kabel koncentryczny	67LV13	szt	2	LEVR
54	Lokalizator awarii	LPS-2i	szt	1	LEVR
55	Taśma ostrzegawcza	kolor żółty, 100mb, z napisem: Uwaga rury ciepłownicze	szt	4,2	
56	Maty kompensacyjne	1000*250*40	szt	43	
57	Maty kompensacyjne	1000*500*40	szt	39	
58	Rura PE SDR 11 110*10	110*10	mb	20	
Materiały instalacyjne					
59	Zawór kulowy z końcówką do spawania	Pn25, Dn125	szt	2	
60	Zawór kulowy z końcówką do spawania	Pn16, Dn50	szt	4	
61	Zawór kulowy z końcówką do spawania	Pn16, Dn40	szt	10	
62	Zawór kulowy z końcówką do spawania	Pn16, Dn32	szt	2	
63	Zawór kulowy z końcówką do spawania	Pn16, Dn20	szt	16	
64	Kolano hamburskie	139,7*3,6	szt	10	
65	Kolano hamburskie	60,3*2,9	szt	8	
66	Kolano hamburskie	48,3*2,6	szt	20	
67	Rura stalowa czarna bez szwu	139,7*3,6	mb	10	
68	Rura stalowa czarna bez szwu	60,3*2,9	szt	5	
69	Rura stalowa czarna bez szwu	48,3*2,6	szt	12	
70	Rura stalowa czarna bez szwu	26,9*2,3	mb	18	
71	Ceownik	C50	mb	4	
72	Pręt zbrojeniowy żebrowany	fi6	mb	35	
73	Pręt zbrojeniowy żebrowany	Fi10	mb	45	
74	Otulina z pianki poliuretanowej twardej	Dw 135, gr 50mm	szt	8	
75	Otulina z pianki poliuretanowej twardej	Dw 60, gr 50mm	szt	5	
76	Otulina z pianki poliuretanowej twardej na kolana	Dw 135, gr 50mm	szt	4	
77	Otulina z pianki poliuretanowej twardej na kolana	Dw 60, gr 50mm	szt	8	
78	Otulina z pianki poliuretanowej w folii PCV	Dw 48 gr 50mm l-1mb	szt	20	

79	Otulina z pianki poliuretanowej w folii PCV na kolana	Dw 48 gr 50mm	szt	12	
Materiały budowlane					
80	Piasek budowlany		t	970	
81	Cegła betonowa	250x120x65	szt	100	
82	Cement		worki	4	
83	Trawa		kg	16	
84	Humus		m3	40	
Kanalizacja teletechniczna					
85	Studnia kablowa betonowa SKO 1g :	korpus (z otw fi 130) + rama lekka pojedyncza + pokrywa-rama stalowa wypełniona betonem zbrojonym z wywietrznikiem żeliwnym oznaczona Logo PEC Tychy Sp. z o.o. <sup>1</sup>	kpl	8	
86	Rura OPTO RHDPE z linką ciągną	40*3,7	mb	900	
87	Uszczelnienie GP-W, EPDM Stal kwasoodporna	D otw 130mm, 2 przejścia Do 40mm, A=55mm, B=80mm	szt	22	
88	Uszczelnienie GP-W, EPDM Stal kwasoodporna	D Otw 130mm, ślepe	szt	10	
89	Pokrywa E40		szt	44	
90	Taśma ostrzegawcza	UWAGA KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY: - długość: 500 mb - szerokość: 10 cm - grubość: 0,7 mm - kolor: pomarańczowy	szt	1	
Materiały elektryczne					
91	Rura Arota	A110PS niebieska	szt	10	
92	Rura Arota	A160PS czerwona	szt	3	
93	Rura Arota	A120PS pomarańczowa	szt	21	
Uwaga: 1 zgodnie z wytycznymi PEC TYCHY Sp. z o.o.					