

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: Przebudowa sieci wysokoparametrowej c.o.
 na osiedlu C-2 w Tychach

PROJEKT WYKONAWCZY

przebudowy sieci ciepłowniczej w/p w technologii tradycyjnej na sieć preizolowaną 2xDN200 od KR-XXI sieci przesyłowej Północ do rozdzielni w budynku Wyższej Szkoły Zarządzania i Nauk Społecznych przy Al. Niepodległości w Tychach wraz z przyłączami do budynków

Lokalizacja: działki: 4883/70, 3787/70, 4373/70, 5456/70, 5602/70, 4815/70, 4884/70,
5166/70, 3483/65, obręb 0001 , j. ewid.247701_1.M. TYCHY

BRANŻA: **Technologiczna**

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

Projekt zawiera: 15 stron ponumerowanych i spiętych, 11 rysunków

PROJEKTOWAŁ:

SPRAWDZIŁ:

Katowice, sierpień 2013

1 OŚWIADCZENIE :

Projekt wykonawczy przebudowy sieci ciepłowniczej w/p w technologii tradycyjnej na sieć preizolowaną 2xDN200 od KR-XXI sieci przesyłowej Północ do rozdzielni w budynku Wyższej Szkoły Zarządzania i Nauk Społecznych przy Al. Niepodległości w Tychach wraz z przyłączami do budynków został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia, któremu ma służyć.

Projektant

2 OŚWIADCZENIE :

Projekt wykonawczy przebudowy sieci ciepłowniczej w/p w technologii tradycyjnej na sieć preizolowaną 2xDN200 od KR-XXI sieci przesyłowej Północ do rozdzielni w budynku Wyższej Szkoły Zarządzania i Nauk Społecznych przy Al. Niepodległości w Tychach wraz z przyłączami do budynków został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia, któremu ma służyć.

Sprawdzający

Zawartość opracowania.

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

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 - Przejście pod jezdnią
Rys. nr 7 – Komora przyłączeniowa	1 : 50
Rys. nr 8 – Schemat alarmowy	
Rys. nr 9 – Schemat kanalizacji teletechnicznej
Rys. nr 10 – Zabezpieczenia kabli

I. OPIS TECHNICZNY.

1. Temat i zakres opracowania.

Przedmiotem projektu technicznego jest sieć ciepła wysokoparametrowa na osiedlu C-2 w Tychach. Przedmiotowa sieć ciepła wykonana jest w technologii tradycyjnej – kanałowej. Ze względu na jej awaryjność Inwestor podjął decyzję o jej przebudowie na sieć preizolowaną. Zakresem przebudowy został objęty odcinek od komory KR-XXI zlokalizowanej na sieci przesyłowej Północ do rozdzielni w budynku Wyższej Szkoły Zarządzania i Nauk Społecznych przy Al. Niepodległości w Tychach wraz z przyłączami do budynków.

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]
Czysta 31-35	579
WSZiNS	60
Niepodległości 34-38	192
Sieć ciepła Dn 125	2400
Sieć ciepła Dn 200	5500
WSZiNS – budynek 2	50
Niepodległości 24-28	192
Niepodległości 16-20	184
Ciasna 1	64
Sieć ciepła Dn100	1500
Razem	10721

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

4. Charakterystyka terenu

Sieć ciepła zlokalizowana będzie na działkach 4883/70, 3787/70, 4373/70, 5456/70, 5602/70, 4815/70, 4884/70, 5166/70, 3483/65.

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

W okolicy miasta Tychy funkcjonują KWK Murcki, KWK Mysłowice-Wesoła, KWK Ziemowit, KWK Piast, oraz szyby wydobywcze Kopalni Bolesław Śmiały i Kopalni Doświadczalnej Barbara. Teren przeznaczony pod inwestycje znajduje się poza strefą bezpośredniego wpływu eksploatacji górniczej.

Inwestor nie informuje o kłopotach z istniejącą siecią spowodowanych wpływem szkód górniczych.

5. Budowa sieci cieplnej.

Sieć wykonać z rur stalowych czarnych zeszwem szwu, atestowanych ze stali P235GH zgodnie z normą EN 10217-2 izolowanych pianką poliuretanową o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda_{50} \leq 0,028$ W/mK zabezpieczonych rurą osłonową z twardego polietylenu HDPE zgodnie z rys 1,2,3,4. Projektuje się sieć cieplną średnicy Dn 32 do Dn 200mm wykonaną rur preizolowanych z pogrubioną izolacją oraz wbudowanymi przewodami alarmowymi impulsowego systemu wykrywania uszkodzeń i nieszczelności. Zgodnie z warunkami technicznymi i umowa rury o średnicy poniżej Dn200 – ze szwem rury Dn 200 bez szwu.

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).

Przed montażem złączy nakładać na rurę nasuwki i rękawy termokurczliwe.

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

Przeprowadzić badanie radiograficzne 100% spawów.

Następnie przeprowadzić próbę ciśnieniową, a po jej pozytywnym wyniku połączyć przewody alarmowe i wykonać mufowanie złącz.

Przewody należy połączyć w trakcie montażu sieci, zgodnie z rysunkiem instalacji alarmowej rys. Nr 8.

Projektuje się rury o średnicy:

Dn200 – Ø 219,3x3,6 w płaszczu o średnicy	Ø 355 mm
Dn200 – Ø 219,3x3,6 w płaszczu o średnicy	Ø 315 mm
Dn125 - Ø 139,7 x 3,6 w płaszczu ochronnym	Ø 250 mm
Dn100 – Ø 114,3x3,6 w płaszczu o średnicy	Ø 225 mm
Dn100 – Ø 114,3x3,6 w płaszczu o średnicy	Ø 200 mm
Dn 80 - Ø 88,9 x 3,2 w płaszczu ochronnym	Ø 200 mm
Dn 65 - Ø 76,1 x 2,9 w płaszczu ochronnym	Ø 160 mm
Dn 50 - Ø 60,3 x 2,9 w płaszczu ochronnym	Ø 140 mm
Dn 40 - Ø 48,3 x 2,6 w płaszczu ochronnym	Ø 125 mm
Dn 32 - Ø 33,7 x 2,6 w płaszczu ochronnym	Ø 110 mm

W kanałach pod jezdniami projektuje się rury z izolacją standardową –Dn 200/315 i Dn 100/200.

– Kompensacja wydłużeń cieplnych.

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

Dopuszczalną długość odcinków prostych w zależności od głębokości ułożenia rurociągów przedstawiono w obliczeniach wytrzymałościowych

U W A G A :

Strefy kompensujące wykonać poprzez obłożenie rurociągów poduszkami kompensacyjnymi zgodnie ze schematem montażowym rys. Nr 2.

– 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.

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

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

– Punkty stałe (PS).

Na projektowanym odcinku przyłącza nie projektuje się punktów stałych.

– Armatura.

Nie projektuje się armatury preizolowanej na sieci. Na przyłączy sieci budowanej do sieci istniejącej zabudować istniejącą w komorze KR-XXI armaturę odcinającą. W komorze (obok WSZiNS) zabudować odcięcia odgałęzienia DN125 i Dn 32 oraz armaturę na sieci Dn 200.

– Taśma ostrzegawcza (T).

Nad każdym przewodem 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 8.

– Przejście 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.

– Odwodnienie sieci.

Odwodnienie sieci będzie następowało na armaturze odwadniającej zabudowanej w komorze KR-XXI. (ewentualnie w budynkach)

– Odpowietrzenie sieci.

Odpowietrzenie sieci następować będzie w węzłach cieplnych.

– **Połączenie z siecią kanałową i istniejącą siecią preizolowaną.**

Projektowaną sieć ciepłą podłączyć do magistrali ciepłej w istniejącej komorze KR-XXI zgodnie z rysunkiem 9.

Połączenia z siecią kanałową Dn 100 wykonać w istniejącej komorze. Przejście sieci przez ściany komory zamurować na rurociągi preizolowane założyć pierścienie uszczelniające zgodnie z rysunkiem 5.

Połączenie z siecią Dn 150 i Dn 65 wykonać w kanale. Kanał zamurować zakładając wcześniej na rury preizolowane pierścienie uszczelniające.

Połączenia z sieciami preizolowanymi – tradycyjnie przy użyciu muf termokurczliwych

– **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. Przejście siecią pod jezdniami.

Sieć ciepłownicza w dwóch miejscach przekracza jezdnie. Zarządca dróg wymaga, aby przejście siecią przez jezdnie wykonać metoda bezwykopową.

W obu przypadkach przejście sieci pod jezdnią należy wykonać wykorzystując istniejący kanał ciepłowniczy – rysunek 6.

Zdemontować istniejące rurociągi, betonowe poduszki, oczyścić podłoże. Wprowadzić do kanału pas transmisyjny gumowy.

Po pasie wprowadzić rury ochronne wraz z rurami przewodowymi uzbrojonymi w płozy INTEGRA. Typ, ilość i wysokość płoz została pokazana na rys.6. Płozy umieścić w odległości 15 cm od początku i końca rury osłonowej. Na rurach ochronnych w ścianach założyć pierścienie uszczelniające. Rury preizolowane w rurach ochronnych uszczelnić tańcuchami uszczelniającymi.

Końce kanału zamurować pozostawiając otwory do zamulenia.

Kanał zamulić. Zamulenie prowadzić od najniższego punktu zamulanego odcinka kanału wprowadzając do niego mieszankę piasku z wodą lub mieszankę piaskowo –popiołową z dodatkiem cementu lub wapnia z wodą. Wodę odprowadzać pod stropem najwyższego punktu zamulanego kanału. Dopuszcza się również stosowanie mikrozapraw np. GP3a.

UWAGA.

Do przejść w kanałach pod ulicami zastosować rury w izolacji standardowej.

7. Kanalizacja teletechniczna

Wzdłuż rurociągów sieci ciepłej w wykopie ułożyć rury kanalizacji teletechnicznej – równolegle 2 rury RHDPE 40-3,7mm. Rurociąg układać zachowując odcinek prosty przed i za

studnią długości 1mb oraz promień gięcia rurociągu nie mniejszy niż 6mb. W miejscach załamania sieci cieplnej dopuszcza się promień gięcia nie mniejszy niż 2,0mb. Kanalizację wykonać zgodnie z wytycznymi Inwestora. Usytuowanie rur kanalizacji teletechnicznej pokazano na rys.4.

8. Próba ciśnienia

Po wykonaniu robót spawalniczych przeprowadza się próbę ciśnieniową. Przed przystąpieniem do prób ciśnienia należy rurociągi zamocować przez przysypanie piaskiem w tzw. naturalnych punktach stałych. Dla rurociągów preizolowanych przebiega ona podobnie jak dla rurociągów zwykłych. 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.

9. 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 w komorze KR-XXI z rurociągu zasilającego i powrotnego. 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.

10. 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.

11. 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.

12. Wytyczne realizacji.

Inwestor nie posiada dokumentacji technicznej istniejącej sieci cieplnej. Dlatego profil podłużny sieci opracowano na podstawie zwyczajowo przyjmowanych rzędnych terenu dla sieci ciepłych i uzbrojenia innych użytkowników.

Wymagało to zaprojektowania odpowietrzenia na projektowanej sieci ciepłej. Jeżeli dotychczasowa sieć ciepła układana jest na głębokości ok. 1,0mb zaleca się ułożenie jej (w miejscach pokrywania się tras sieci starej i nowej) na istniejącym podłożu wykonując jedynie podsypkę piaskową. Jeżeli zostanie zachowany właściwy spadek sieci – można odstąpić od budowy odpowietrzania.

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. 10.

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/</u> <u>Dystrybutor</u>
Materiały preizolowane					
1	Rura preizolowana bez szwu z instalacją alarmową impulsową	Dn200/315 -12mb	szt	3	
2	Rura preizolowana bez szwu z instalacją alarmową impulsową	Dn200/355 -12mb	szt	22	
3	Rura preizolowana ze szwem z instalacją alarmową impulsową	Dn125/250 - 6mb	szt	1	
4	Rura preizolowana ze szwem z instalacją alarmową impulsową	Dn100/200 - 12mb	szt	2	
5	Rura preizolowana ze szwem z instalacją alarmową impulsową	Dn100/225 - 12mb	szt	32	
6	Rura preizolowana ze szwem z instalacją alarmową impulsową	Dn100/225 -6mb	szt	1	
7	Rura preizolowana ze szwem z instalacją alarmową impulsową	Dn80/200-12mb	szt	1	
8	Rura preizolowana ze szwem z instalacją alarmową impulsową	Dn65/160- 12mb	szt	12	
9	Rura preizolowana ze szwem z instalacją alarmową impulsową	Dn65/160- 6mb	szt	1	
10	Rura preizolowana ze szwem z instalacją alarmową impulsową	Dn50/140- 12mb	szt	6	
11	Rura preizolowana ze szwem z instalacją alarmową impulsową	Dn40/125 - 12mb	szt	2	
12	Rura preizolowana ze szwem z instalacją alarmową impulsową	Dn32/125 - 12mb	szt	5	
13	Rura preizolowana ze szwem z instalacją alarmową impulsową	Dn32/125 - 6mb	szt	1	
14	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn200/355-60st, A=1, B=2	szt	4	
15	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn200/355	szt	7	
16	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn200/355 A=1, B=2	szt	1	
17	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn125/250 -90st	szt	2	
18	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn100/225 -90st	szt	20	
19	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn100/225 -90st A=1, B=2	szt	2	
20	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn100/225 -45st	szt	4	

21	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn100/225 -30st	szt	2	
22	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn100/225 -15st	szt	2	
23	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn100/225 -10st	szt	2	
24	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn80/200 A=1, B=2	szt	2	
25	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn65/160	szt	12	
26	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn65/160 - 75st	szt	4	
27	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn50/140	szt	8	
28	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn50/140 40st, A=1, B=2	szt	2	
29	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn40/125 A=1, B=2	szt	4	
30	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn32/125	szt	8	
31	Kolano preizolowane z instalacją alarmową impulsową	Dn32/125 A=1, B=2	szt	2	
32	Kolano preizolowane instalacją alarmową impulsową	Dn32/125-45st	szt	2	
33	Kolano preizolowane instalacją alarmową impulsową	Dn32/125-85st	szt	2	
34	Trójnik wznosny preizolowany z instalacją alarmową impulsową	Dn200x355/100*225 z kutym elementem T	szt	2	
35	Trójnik wznosny preizolowany z instalacją alarmową impulsową	Dn200x355/80*200 z kutym elementem T	szt	2	
36	Trójnik wznosny preizolowany z instalacją alarmową impulsową	Dn100*225/50*140 z szyjką wyciągniętą	szt	4	
37	Trójnik wznosny preizolowany z instalacją alarmową impulsową	Dn100*225/32*110 z szyjką wyciągniętą	szt	2	
38	Trójnik wznosny preizolowany z instalacją alarmową impulsową	Dn80*200/50*140/65*160 z szyjką wyciągniętą	szt	2	
39	Trójnik wznosny preizolowany z instalacją alarmową impulsową	Dn50*140/32*110/40*125 z szyjką wyciągniętą	szt	2	
40	Mufa zgrzewana elektrycznie z korkami do zgrzewania i pianką	dla płaszcza 355mm	kpl	39	
41	Mufa zgrzewana elektrycznie z korkami do zgrzewania i pianką	dla płaszcza 315mm	kpl	2	
42	Mufa termokurczliwa z klejem, sieciowana radiacyjnie do zalewania płynną pianką PUR z korkami do wtopienia i pianką	dla płaszcza 250mm	kpl	4	
43	Mufa termokurczliwa z klejem, sieciowana radiacyjnie do zalewania płynną pianką PUR z korkami do wtopienia i pianką	dla płaszcza 225mm	kpl	93	
44	Mufa termokurczliwa z klejem, sieciowana radiacyjnie do zalewania płynną pianką PUR z korkami do wtopienia i pianką	dla płaszcza 200mm	kpl	8	

45	Mufa termokurczliwa z klejem, sieciowana radiacyjnie do zalewania płynną pianką PUR z korkami do wtopienia i pianką	dla płaszcza 160mm	kpl	34	
46	Mufa termokurczliwa z klejem, sieciowana radiacyjnie do zalewania płynną pianką PUR z korkami do wtopienia i pianką	dla płaszcza 140mm	kpl	24	
47	Mufa termokurczliwa z klejem, sieciowana radiacyjnie do zalewania płynną pianką PUR z korkami do wtopienia i pianką	dla płaszcza 125mm	kpl	35	
48	Zakończenie izolacji END-CAP	E355/200	szt	6	
49	Zakończenie izolacji END-CAP	E315/200	szt	2	
50	Zakończenie izolacji END-CAP	E250/125	szt	2	
51	Zakończenie izolacji END-CAP	E225/100	szt	2	
52	Zakończenie izolacji END-CAP	E160/65	szt	2	
53	Zakończenie izolacji END-CAP	E140/50	szt	4	
54	Zakończenie izolacji END-CAP	E125/40	szt	2	
55	Zakończenie izolacji END-CAP	E125/32	szt	6	
56	Przejście przez ścianę	P355	szt	12	
57	Przejście przez ścianę	P315	szt	8	
58	Przejście przez ścianę	P250	szt	4	
59	Przejście przez ścianę	P225	szt	4	
60	Przejście przez ścianę	P160	szt	8	
61	Przejście przez ścianę	P140	szt	8	
62	Przejście przez ścianę	P125	szt	16	
63	Złączka zaciskowa		szt	500	LEVR
64	Element połączenia instalacji alarmowej –tuleja izolacyjna termokurczliwa		szt	500	LEVR
65	Wspornik do przewodów alarmowych		szt	500	LEVR
66	Taśma papierowa do mocowania wsporników		mb	80	LEVR
67	Łącznik stalowy		szt	22	LEVR
68	Puszka połączeniowa podwójna	67LV45	szt	22	LEVR
69	Kabel koncentryczny K001		szt	4	LEVR
70	Końcówka zerująca		szt	22	LEVR
71	Kabel koncentryczny	KE001	szt	10	LEVR
72	kabel przeskokzeniowy	67LV09	szt	4	LEVR
73	Kabel koncentryczny	67LV29	szt	4	LEVR
74	Taśma ostrzegawcza	kolor żółty, 100mb, z napisem: Uwaga rury ciepłownicze	szt	11	

75	Maty kompensacyjne	1000*250*40	szt	117	
76	Maty kompensacyjne	1000*500*40	szt	136	
77	Płozy typ "ZR"	wys 35mm, 8 elementów/komplet	kpl	24	INTEGRA
78	Płozy typ "L"	wys 26mm, 10 elementów/komplet	kpl	14	INTEGRA
79	Rura PE 315*28,6	czarna 12mb	szt	2	
80	Rura PE 450*26,7	czarna 12mb	szt	3	
81	Łańcuch uszczelniający	Łu-6 16 elementów/komplet tyc"C"	kpl	4	
82	Łańcuch uszczelniający	Łu-4 15 elementów/komplet tyc"C"	kpl	4	
Materiały instalacyjne					
83	Zawór kulowy do spawania	Pn16, Dn200	szt	2	
84	Zawór kulowy do spawania	Pn16, Dn125	szt	2	
85	Zawór kulowy do spawania	Pn16, Dn40	szt	2	
86	Zawór kulowy do spawania	Pn16, Dn32	szt	2	
87	Zawór kulowy do spawania	Pn16, Dn15	szt	4	
88	Kolano hamburskie	219,1*4,5	mb	13	
89	Kolano hamburskie	139,7*3,6	szt	2	
90	Kolano hamburskie	114,*3,6	szt	5	
91	Kolano hamburskie	88,9*3,2	szt	2	
92	zwężka stalowa symetryczna	88,9*3,2/42,4*2,6	szt	2	
93	Trójkąt stalowy	200*6,3/139,7*4,0	szt	2	
94	Trójkąt stalowy	200*6,3/80*3,2	szt	2	
95	Dennica stalowa	88,9*3,2	szt	1	
96	Rura stalowa czarna	219,1*4,5	mb	12	
97	Rura stalowa czarna	168,3*4,0	mb	6	
98	Rura stalowa czarna	139,7*3,6	mb	6	
99	Rura stalowa czarna	114,*3,6	mb	10	
100	Rura stalowa czarna	48,3*2,6	mb	2	
101	Rura stalowa czarna	42,4*2,6	mb	6	
102	Rura stalowa czarna	21,3*2,6	mb	3	
103	Otulina z pianki poliuretanowej twardej w folii PCV	Dw225 gr50mm - l=1mb	szt	12	
104	Otulina z pianki poliuretanowej twardej w folii PCV	Dn 150 gr50mm l-1mb	szt	6	
105	Otulina z pianki poliuretanowej twardej w folii PCV	Dn 125 gr50mm l-1mb	szt	6	
106	Otulina z pianki poliuretanowej twardej w folii PCV	Dn 150 gr50mm l-1mb	szt	6	
107	Otulina z pianki poliuretanowej twardej w folii PCV	Dn 32 gr50mm l-1mb	szt	6	

108	Otulina z pianki poliuretanowej w folii PCV na kolana	Dw25 gr 50mm	szt	13	
109	Otulina z pianki poliuretanowej w folii PCV na kolana	Dw137 gr 50mm	szt	2	
110	Otulina z pianki poliuretanowej w folii PCV na kolana	Dw89 gr 50mm	szt	2	
111	Otulina z pianki poliuretanowej w folii PCV na kolana	Dw60 gr 50mm	szt	2	
Materiały budowlane					
112	Piasek budowlany	645 m3	t	1100	
113	Bloczki betonowe	30*24*12cm	szt	38	
114	Cement		kg	200	
115	Trawa		kg	40	
116	Humus		m3	162	
Kanalizacja teletechniczna					
117	Studnia kablowa betonowa SKO 1g :	korpus + rama lekka pojedyncza + pokrywa-rama stalowa wypełniona betonem zbrojonym z wywietrznikiem żeliwnym i zamkiem, oznaczona Logo PEC Tychy Sp. z o.o. ¹	kpl	6	
118	Rura HDPE	40*3,7	mb	1100	
119	Złączka MO 40		szt	3	
120	pokrywa E40		szt	44	
Materiały elektryczne					
121	Rura Arota	A110PS niebieska	szt	22	
122	Rura Arota	A160PS czerwona	szt	4	
123	Rura Arota	A120PS pomarańczowa	szt	1	
<p>Uwaga:</p> <p>1 Studnia, zamknięcie, i Logo zgodnie z wytycznymi PEC TYCHY Sp. z o.o.</p> <p>2.Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych do wskazanych w zestawieniu materiałów pod warunkiem zachowania ich parametrów technicznych i wartości użytkowych.</p>					