

JEDNOSTKA PROJEKTOWA	INWESTOR
 PRACOWNIA INSTALACYJNA JAROSŁAW TABOR ul. Żwirki i Wigury 1/3 43-600 Jaworzno tel. kom. 605 363 906 e-mail: jaroslaw.tabor@gmail.com	 PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. ul. Kubicy 6 43-100 Tychy

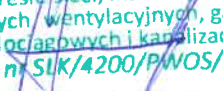
TYTUŁ OPRACOWANIA
PRZEBUDOWA OSIEDLWEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ W REJONIE UL. PRZEMYSŁOWEJ 5, 9, 13, 15 W TYCHACH WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI DO BUDYNKÓW

STADIUM:	PROJEKT WYKONAWCZY
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	XXVI Sieci ciepłownicze

LOKALIZACJA NA DZIAŁKACH	1053/46, 1054/46, 1164/47, 1221/47, 1222/47, 1312/47, 2762/16 Obręb ewidencyjny: 0006 Paprocany Jednostka ewidencyjna: 247701_1, M. Tychy
-------------------------------------	---

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA	1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA 2. OPIS TECHNICZNY – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU 3. OPIS WYKONANIA PRZEBUDOWY SIECI CIEPŁOWNICZEJ 4. OBLICZENIA 5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW 6. ZAŁĄCZNIKI 7. RYSUNKI
------------------------------	---

PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Marcin Kowalczyk
---------------------	----------------------------------

mgr inż. MARCIN KOWALCZYK Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych nr SIK/4200/P/NOS/12 

WYKONAŁ:	mgr inż. Jarosław Tabor
-----------------	--------------------------------

 podpis

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

Opiniuje: projekt wykonawczy „Przebudowa osiedlowej
 sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Przemysłowej 5, 9, 13,
 15 w Tychach wraz z przyłączami do budynków”.

Uwagi: bez uwag

RT 45/2017

12.12.2017r.

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
 Spółka z o.o.
 43-100 Tychy, ul. Kubicy 6
 NIP 546-19-15-433

Jaworzno, 29 listopad 2017

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	4
2. OPIS TECHNICZNY – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	5
2.1. Dane ogólne.....	5
2.2. Przedmiot i zakres opracowania.....	5
2.3. Podstawa opracowania.	6
2.4. Warunki techniczne.	7
2.5. Charakterystyka terenu inwestycji.....	7
2.6. Projektowane zagospodarowanie terenu, rozwiązania projektowe.	7
2.7. Gospodarka szatą roślinną.....	8
2.8. Wykaz działek wraz ze zgodami na wejście w teren.	8
3. OPIS WYKONANIA	9
3.1. Trasa projektowanych rurociągów ciepłowniczych.	9
3.2. Prowadzenie robót w pasie drogowym.....	9
3.3. Uzbrojenie podziemne na trasie projektowanych rurociągów ciepłowniczych.....	10
3.4. Wykonanie wykopów, ułożenie rurociągów w ziemi.	11
3.5. Kompensacja wydłużeń cieplnych.....	12
3.6. Odwodnienie i odpowietrzenie.	12
3.7. Materiał.	13
3.8. Roboty montażowe.....	15
3.9. Roboty demontażowe.....	16
3.10. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane.	16
3.11. Badanie spoin.....	17
3.12. Próba szczelności i płukanie rurociągu.	17
3.13. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.....	18
3.14. Wytyczne montażu systemu nadzoru rurociągów preizolowanych.....	18
3.15. Wytyczne budowy kanalizacji wtórnikowej.	19
3.16. Wytyczne spawania zaworów kulowych.....	19
3.17. Odtworzenie nawierzchni.	20
3.18. Wytyczne BHP i p.poż.....	20
3.19. Postępowanie z odpadami.	20
3.20. Uwagi końcowe.	21
4. OBLICZENIA	22
4.1. Obliczenia hydrauliczne.	22
4.2. Obliczenia wytrzymałościowe.....	22
5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	23
6. ZAŁĄCZNIKI.....	25

7. RYSUNKI

Projekt zagospodarowania terenu	rys. nr 01
Schemat montażowy	rys. nr 02
Profil podłużny	rys. nr 03
Schemat instalacji alarmowej	rys. nr 04
Schemat ułożenia rurociągów kanalizacji wtórnikowej	rys. nr 05
Schemat przejścia rurociągów przez przegrody budowlane	rys. nr 06
Schemat ułożenia rurociągów w wykopie	rys. nr 07
Schemat zabezpieczenia kabli energetycznych i teletechnicznych	rys. nr 08
Schemat zabezpieczenia gazociągów stalowych	rys. nr 09.1
Schemat zabezpieczenia gazociągów PE	rys. nr 09.2
Schemat komory ciepłowniczej	rys. nr 10
Schemat studzienki teletechnicznej	rys. nr 11
Schemat obliczeniowy	rys. nr 12
Schemat odcinków sieci przeznaczonych do demontażu	rys. nr 13
Zestawienie nawierzchni do otworzenia	rys. nr 14
Mapa ewidencyjna z przebiegiem projektowanych rurociągów	rys. nr 15

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Marcin Kowalczyk

Jaworzno, dnia 29.11.2017r.

Uprawnienia nr SLK/4200/PWOS/12 z dnia 04.12.2012r.

Nr członkowski izby zawodowej SLK/IS/8091/13

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. Nr 207 z 2003r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt wykonawczy:

Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Przemysłowej 5, 9, 13, 15
w Tychach wraz z przyłączami do budynków

sporządzony: 29.11.2017r.

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

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. MARCIN KOWALCZYK
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociagowych i kanalizacyjnych
nr SLK/4200/PWOS/12

2. OPIS TECHNICZNY – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

2.1. Dane ogólne.

OBIEKT:	Wysokoparametrowa osiedlowa sieć ciepłownicza w technologii podziemnych rur preizolowanych.
INWESTYCJA:	Przebudowa osiedlowej, wysokoparametrowej sieci ciepłowniczej kanałowej na sieć w technologii rur preizolowanych wraz z ułożeniem wtórników z utwardzonego polietylenu dla przeprowadzenia kabla do transmisji danych z monitoringu pracy sieci z przyłączami do budynków położonych przy ul. Przemysłowej 5, 9, 13, 15 w Tychach.
INWESTOR:	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Kubicy 6, 43-100 Tychy
OPRACOWANIE:	PRACOWNIA INSTALACYJNA Jarosław Tabor ul. Żwirki i Wigury 1/3, 43-600 Jaworzno tel. 605-363-906
UMOWA :	2488/NZ/PEC/2017 z dnia 20.10.2017r.
PROJEKTANT:	Marcin Kowalczyk ul. Witosa 12, 44-218 Rybnik

2.2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy osiedlowej, wysokoparametrowej kanałowej sieci ciepłowniczej na sieć w technologii rur preizolowanych wraz z ułożeniem wtórników z utwardzonego polietylenu dla przeprowadzenia kabla do transmisji danych z monitoringu pracy sieci z przyłączami do budynków położonych przy ul. Przemysłowej 5, 9, 13, 15 w Tychach.

Zakres opracowania obejmuje przebudowę sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej, obecnie w technologii tradycyjnej kanałowej, na wysokoparametrową osiedlową sieć ciepłowniczą w technologii podziemnych rur preizolowanych w zakresie średnic 2x168,3/280, 2x139,7/250, 2x76,1/160, 2x60,3/140 od miejsca włączenia do istniejącej sieci ciepłowniczej 2xDN250 w komorze przy budynku ul. Przemysłowa 7-11 na dz. nr 1221/47 do miejsc podłączeń zasilanych budynków przy ul. Przemysłowej 5, 9, 13, 15 oraz do istniejącej sieci 2xDN200 w komorze przy ul. Przemysłowej dz. 2762/16.

W celu umożliwienia transmisji danych z monitoringu pracy sieci ciepłowniczej, w zakresie opracowania przewiduje się ułożenie wzdłuż rurociągów preizolowanych, rur osłonowych do kanalizacji wtórnikowej 2xDz40x3,7.

Zakres opracowania przedmiotowego projektu kończy się zaworami odcinającymi montowanymi na rurociągach, po przekroczeniu ścian zewnętrznych w pomieszczeniach przewidzianych na wymiennikownię indywidualne oraz za ścianą komory przy ul. Przemysłowej dz. 2762/16.

Długość zaprojektowanego odcinka sieci ciepłowniczej wynosi 239,7 mb.

Sieć ciepłownicza projektowana jest na odcinku od punktu włączenia do istniejącej sieci ciepłowniczej 2xDN250 w komorze przy budynku ul. Przemysłowa 7-11 na dz. nr 1221/47 (PW1) do punktu włączenia do istniejącej sieci ciepłowniczej w komorze przy ul. Przemysłowej dz. 2762/16.

Odcinek sieci ciepłowniczej zlokalizowany jest na działkach o numerach ewidencyjnych 1053/46, 1054/46, 1164/47, 1221/47, 1222/47, 1312/47, 2762/16 obręb: 0006 Paprocany.

Długość zaprojektowanych przyłączy ciepłowniczych wynosi 146,8 mb.

Przyłącza ciepłownicze projektowane są na odcinkach:

- od punktu odgałęzienia T1 do budynku przy ul. Przemysłowej 9,
- od punktu odgałęzienia T2 do budynku przy ul. Przemysłowej 13,
- od punktu odgałęzienia T3 do budynku przy ul. Przemysłowej 15,
- od punktu odgałęzienia T4 do budynku przy ul. Przemysłowej 5,

Przyłącza ciepłownicze zlokalizowane są na działkach o numerach ewidencyjnych 1222/47, 1312/47 obręb: 0006 Paprocany.

Łączna długość zaprojektowanych w niniejszym opracowaniu rurociągów ciepłowniczych wynosi 386,5 mb.

Długość zaprojektowanych rurociągów ciepłowniczych z podziałem na średnice wynosi:

- 2x168,3/280 133,4 mb
- 2x139,7/250 106,3 mb
- 2x76,1/160 138,3 mb
- 2x60,3/140 8,5 mb

2.3. Podstawa opracowania.

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- umowy z Inwestorem nr 2488/NZ/PEC/2017 z dnia 26.10.2017 r.
- warunków technicznych do projektowania 2017/6135/IK z dnia 23.11.2017 r., wydanych przez PEC Sp. z o.o. Tychy
- projektu budowlanego pn. „Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Przemysłowej 5, 9, 13, 15 w Tychach wraz z przyłączami do budynków”
- uzgodnień z Inwestorem,
- wizji lokalnej w terenie i inwentaryzacji,
- aktualizacji mapy do celów projektowych,
- wywiadów i uzgodnień branżowych z właścicielami uzbrojenia podziemnego,
- uzgodnień z właścicielami uzbrojenia podziemnego wpisanych w Protokole narady koordynacyjnej dotyczącej koordynacji sytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu,
- uzgodnień z właścicielami terenu, przez który przebiega trasa projektowanych rurociągów ciepłowniczych,
- warunków technicznych projektowania, wykonania i odbioru sieci ciepłych z rur i elementów preizolowanych,
- katalogów i wytycznych projektowania sieci ciepłych w technologii rur preizolowanych.
- normy PN-EN 13941+A1:2010 *Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych* (lub równoważnej)
- warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe (lub równoważnych)
- Warunków technicznych wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym z utwardzonego polietylenu układanych bezpośrednio w gruncie – PZITS, zeszyt 2, 2013r. (lub równoważnych)

2.4. Warunki techniczne.

Parametry pracy projektowanej sieci ciepłowniczej wynoszą:

- ciśnienie nominalne w sieci 1,6MPa
- temperatura czynnika grzewczego w sezonie grzewczym /zmienna/ 112/52°C
- zapotrzebowanie mocy cieplnych dla budynków:

L.p.	Budynek	moc cieplna C.O. [kW]	moc cieplna C.W.U. [kW]	Całkowite zapotrzebowanie mocy cieplnej [kW]
1.	ul. Przemysłowa 5	315,0	79,0	404,0
2.	ul. Przemysłowa 9	240,0	-	240,0
3.	ul. Przemysłowa 13	370,0	94,0	464,0
4.	ul. Przemysłowa 15	410,0	112,0	522,0

Obliczenia wykonano przy następujących założeniach:

- max. temperatura czynnika grzewczego w sezonie zimowym 112/52°C ($\Delta T=60K$)
- współczynnik chropowatości rur 0,2mm
- maksymalny spadek ciśnienia nie przekraczający 100 Pa/m

Przebudowa sieci ciepłowniczej została zaprojektowana w oparciu o elementy systemu rur preizolowanych z pogrubioną izolacją termiczną, układanych w systemie stałym bez podgrzewu wstępnego.

2.5. Charakterystyka terenu inwestycji.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w centralnej części miasta Tychy w rejonie ulicy Przemysłowej. Rozpatrywany teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej, wykazuje cechy obszarów zurbanizowanych, tj. drogownictwo, zabudowa mieszkaniowa, punkty handlowe i usługowe.

Obecnie rozpatrywane budynki podłączone są do kanałowej wysokoparametrowej sieci ciepłowniczej. Sieć jest zasilana z magistrali ciepłowniczej 2xDN600. I rozprowadzona jest po terenie osiedla. Sieć zasila istniejące węzły ciepne w budynkach na cele centralnego ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej.

2.6. Projektowane zagospodarowanie terenu, rozwiązania projektowe.

Realizacja przebudowy sieci ciepłowniczej na technologię rur preizolowanych nie narusza istniejącego ładu przestrzennego i nie wprowadzi zmian w istniejącym zagospodarowaniu terenu. Po zakończeniu robót, nawierzchnie rozpatrywanego terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego stosując się do zaleceń zawartych w uzgodnieniach z właścicielami terenu.

Trasa projektowanych rurociągów ciepłowniczych została poprowadzona zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi rurociągów preizolowanych, przy uwzględnieniu:

- zachowania normatywnych odległości od istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- istniejącego zagospodarowania terenu,
- lokalizacji pomieszczeń na wymiennikownie indywidualne i związane z nimi najkrótsze doprowadzenie rurociągów,
- przy zachowaniu jak najmniejszej uciążliwości podczas prowadzenia robót związanych z ułożeniem rurociągów.

Nowoprojektowana wysokoparametrowa sieć ciepłownicza ułożona będzie z podziemnych rur preizolowanych, układanych bezpośrednio w gruncie, bez kanału ciepłowniczego.

Węzły ciepłownicze zasilały budynki w ciepłą wodę użytkową. Istniejące rurociągi wysokoparametrowe będą pracowały do momentu uruchomienia nowej sieci, dlatego muszą pozostać czynne do zakończenia inwestycji, a wyłączenie ich z eksploatacji nastąpi tylko na okres wykonywania niezbędnych przełączeń sieci.

W rejonie skarpy przy ul. Przemysłowej, na odcinku rurociągów pomiędzy załomami Z9-Z10 projektowany jest wjazd na teren klasztoru. Projekt opracowywany jest przez firmę WILBUD Usługi Inżynieryjno - Budowlane z siedzibą w Tychach, na zlecenie MZUiM Tychy.

Realizacja wjazdu przewidziana jest na rok 2018 r.

Z uwagi na fakt, iż projektowana sieć ciepłownicza będzie układana w późniejszym czasie, na etapie budowy wjazdu zostaną zabudowane stalowe rury ochronne o średnicy DN400, które będą przechodziły przez dwa mury oporowe, jezdnię wjazdu oraz będą krzyżowały się z przebudowywaną w ramach projektu wjazdu kanalizacją deszczową Dz315.

Z przeprowadzonych w PEC Sp. z o.o. uzgodnień wynika, że stalowe rury ochronne zostaną zabudowane na koszt Inwestora wjazdu.

Z uwagi na konieczność wypłylenia rurociągów preizolowanych w tym miejscu, z uwagi na brak możliwości zmiany głębokości przebudowywanej kanalizacji, oraz niewielką wynikową głębokość rurociągów w rejonie załomu Z10, pod jezdnią ul. Przemysłowej należy zabezpieczyć je drogowymi płytami żelbetowymi, zapewniając odciążenie przenoszone z jezdni, układając je w poprzecznie do rurociągów.

2.7. Gospodarka szatą roślinną.

Zaprojektowana trasa rurociągów ciepłowniczych nie wchodzi w kolizję z zielenią.

2.8. Wykaz działek wraz ze zgodami na wejście w teren.

Lp.	Numer działki	Właściciel/Zarządzający	Zgoda na wejście w teren
1	1221/47	Gmina Miasta Tychy Al. Niepodległości 49 43-100 Tychy	Służebność przesylu – znak GGN.6853.76.2017.HZ z dnia 05.12.2017 r.
2	1053/46	Gmina Miasta Tychy Al. Niepodległości 49 43-100 Tychy	Przedwstępna umowa dzierżawy – znak GGN.6853.378.2017 – GGN.6853.49.2017.HZ z dnia 19.12.2017 r.
3	1164/47	Miejski Zarząd Ulic i Mostów ul. Budowlanych 59 43-100 Tychy	Zgoda na wejście w teren – znak DDA-5.345.10050.17.MAS z dnia 08.12.2017 r. oraz pismo – znak DDA-5.345A.218.17.17.MAS z dnia 16.01.2018r.
4	1054/46		
5	2762/16		
6	1222/47	Tyska Spółdzielnia Mieszkaniowa „Oskard” ul. Henryka Dąbrowskiego 39 43-100 Tychy	Zgoda na wejście w teren – znak RM-417746/2017 z dnia 04.12.2017 r.
7	1312/47		

3. OPIS WYKONANIA

3.1. Trasa projektowanych rurociągów ciepłowniczych.

Przebieg trasy zaprojektowanych rurociągów ciepłowniczych przedstawiono na rysunku numer 01 *Projekt zagospodarowania terenu*.

Początek projektowanej sieci stanowi włączenie do istniejącej sieci ciepłowniczej 2xDN250 (PW1) w komorze przy budynku ul. Przemysłowa 7-11 na dz. nr 1221/47.

Za punktem włączenia sieć:

- z odgałęzienia T1 zasila budynek Przemysłowa 9,
- z odgałęzienia T2 zasila budynek Przemysłowa 13,
- z odgałęzienia T3 zasila budynek Przemysłowa 15,
- z odgałęzienia T4 zasila budynek Przemysłowa 5,
- ciąg główny rurociągów z odgałęzienia T4 zasila istniejącą sieć 2xDN200 w komorze przy ul. Przemysłowej dz. 2762/16.

Projektowane rurociągi ciepłownicze zostały rozprowadzone do miejsc podłączeń zasilanych budynków, podyktowanych lokalizacją pomieszczeń przeznaczonych na wymiennikownię, wskazanych przez administratora budynków. Rurociągi przebiegają w terenie zielonym, w chodnikach, w parkingach po drodze przekraczając ulicę Przemysłową i drogi wewnętrzne.

3.2. Prowadzenie robót w pasie drogowym.

Roboty w pasie drogowym drogi gminnej: ul. Przemysłowej, należy wykonać zgodnie z warunkami zawartymi w pismach DDA-5.10050.17.MAS z dnia 08.12.2017r. oraz DDA-5.345A.218.17.17.MAS z dnia 16.01.2018r. wydanych przez Miejski Zarząd Ulic i Mostów w Tychach:

- odtworzenie konstrukcji miejsc postojowych (działka nr 1053/46 i działka nr 1164/47) należy wykonać z:
 - betonowej kostki brukowej – czerwona gr. 8 cm
 - podsypki cementowo-piaskowej gr. 3 cm
 - podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego 0-31,5 mm – gr. 8 cm
 - podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego 0-63 mm – gr. 12 cm
 - wzmocnienie podłoża – żużel hutniczy odgazowany frakcji 10-60 mm – gr. 15 cm
- odtworzenie konstrukcji dróg manewrowych (działka nr 1053/46) należy wykonać z:
 - betonowej kostki brukowej – szara gr. 8 cm
 - podsypki cementowo-piaskowej gr. 3 cm
 - podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego 0-31,5 mm – gr. 8 cm
 - podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego 0-63 mm – gr. 12 cm
 - wzmocnienie podłoża – żużel hutniczy odgazowany frakcji 10-60 mm – gr. 15 cm

Przed ułożeniem nawierzchni należy przedstawić protokoły z pomiaru zagęszczenia.

Wykonać i zatwierdzić projekt tymczasowej organizacji ruchu na czas robót związanych z realizacją zadania projektowego pn.: „Sieć rozdzielcza w/p os. „P” w Tychach. Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Przemysłowej 5, 9, 13, 15 w Tychach”

Przed przystąpieniem do robót Inwestor winien uzyskać zgodę w formie decyzji administracyjnej na umieszczenie w pasie drogowym urządzeń infrastruktury technicznej niezwiązanej z potrzebami zarządzania drogami

lub potrzebami ruchu drogowego oraz uzyskać zgodę na zajęcie pasa drogowego na czas prowadzenia robót w pasie drogowym drogi gminnej. Prace nie mogą zostać rozpoczęte bez uzyskania ww. prawomocnych decyzji.

Teren robót należy zabezpieczyć i oznakować dla ruchu kołowego i pieszego.

3.3. Uzbrojenie podziemne na trasie projektowanych rurociągów ciepłowniczych.

Przed rozpoczęciem zasadniczych prac ziemnych, na wytyczonej trasie rurociągów ciepłowniczych, należy wykonać ręczne przekopy kontrolne.

Wszystkie prace związane z zabezpieczaniem lub zbliżaniem się do istniejącego uzbrojenia podziemnego, należy prowadzić za zgodą i pod nadzorem właściciela uzbrojenia oraz inspektora nadzoru.

Występujące wzdłuż projektowanej trasy rurociągów ciepłowniczych istniejące uzbrojenie podziemne przedstawiono na rysunkach numer 01 *Projekt zagospodarowania terenu*, oraz rysunku numer 03 *Profil podłużny*. Na *Projekcie zagospodarowania terenu* pokazano uzbrojenie z wywiadów branżowych zgromadzonych w procesie aktualizacji mapy zasadniczej do celów projektowych, natomiast nie należy wykluczać możliwości wystąpienia niezainwentaryzowanego uzbrojenia. W przypadku natrafienia na istniejące uzbrojenie podziemne, należy o tym fakcie niezwłocznie powiadomić Inwestora oraz właściciela uzbrojenia. Roboty ziemne w takim przypadku w rejonie uzbrojenia należy przeprowadzić ręcznie.

Na podkładach geodezyjnych brak jest kompletu rzędnych posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego. Na profilu podłużnym zaprojektowanych rurociągów zaznaczono typowe, najczęściej stosowane zagłębienia tych elementów. Dlatego zagłębienie rurociągów należy korygować na budowie z zachowaniem kierunku spadków dla odwodnienia i odpowietrzania sieci.

Wykopy w pobliżu w/w uzbrojenia podziemnego należy wykonać ręcznie pod nadzorem osób uprawnionych, z zachowaniem należytej ostrożności i zaleceń ujętych w uzgodnieniach branżowych oraz w Protokole z przeprowadzonej narady koordynacyjnej, stanowiących załączniki do niniejszego opracowania.

Szczególną uwagę zwraca się na prowadzenie robót ziemnych w rejonie istniejących kabli energetycznych. Roboty ziemne w tych miejscach bezwzględnie powinny być wykonywane pod nadzorem osób uprawnionych z powiadomieniem rejonu energetycznego.

Wszelkie zbliżenia i skrzyżowania projektowanych rurociągów ciepłowniczych z urządzeniami elektroenergetycznymi należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 *Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa* (lub równoważną).

W miejscach skrzyżowań kable energetyczne, zgodnie z normą N SEP-E-004 (lub równoważną), należy osłonić na całej długości: czerwonymi rurami osłonowymi dwudzielnymi dla kabla SN, niebieskimi rurami osłonowymi dwudzielnymi dla kabla nN, niebieskimi rurami osłonowymi dwudzielnymi dla kabla oświetlenia ulicznego. Zastosowane rury osłonowe należy wyprowadzić poza obszar skrzyżowania/zbliżenia na długość minimum 1m po każdej ze stron kolizji.

W przypadku skrzyżowania kabla energetycznego najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa powinna być zgodna z wymaganiami normy N SEP-E-004 (lub równoważną), lecz nie mniejsza niż 0,5m. Dopuszcza się zmniejszenie tej odległości przy skrzyżowaniach pod warunkiem zastosowania dodatkowych osłon otaczających i uzgodnienia tego odstąpienia z PEC Sp. z o.o. Tychy i właścicielem (użytkownikiem) kabla elektroenergetycznego.

Najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa dla kabli o napięciu znamionowym $U_N < 30\text{kV}$ wynosi $25\text{cm} + \text{średnica rurociągu}$. Najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa kabli o napięciu znamionowym $30\text{kV} < U_N < 110\text{kV}$ wynosi $50\text{cm} + \text{średnica rurociągu}$. W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości kable energetyczne należy zabezpieczyć rurami osłonowymi.

Dla rur należy zastosować odpowiednie opisy, oznaczenia oraz zabezpieczenia przed zapiaszczaniem i zamulaniem. W miejscach skrzyżowań z kablami telekomunikacyjnymi należy uwzględnić przepisy *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie* (Dz. U. Nr 219, Poz. 1864) wraz ze zmianami z 2010r. (Dz. U. Nr 115, Poz. 773). Istniejące czynne kable teletechniczne krzyżujące się z projektowanymi rurociągami ciepłowniczymi należy zabezpieczyć rurą dwudzielną z polietylenu twardego na odległość 0,5m poza zewnętrzną krawędź rur preizolowanych zgodnie z rysunkiem numer 08.

Zaprojektowane rurociągi ciepłownicze krzyżują się z istniejącymi gazociągami. W miejscach skrzyżowań należy bezwzględnie wykonać ręczne przekopy kontrolne. W przypadku braku możliwości zachowania wymaganej odległości pionowej (20 cm), skrzyżowania należy zabezpieczyć zgodnie z normą PN-91/M-34501 *Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi* (lub równoważną) oraz *Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie* (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 640), rysunek numer 09.1 *Schemat zabezpieczenia gazociągów stalowych* oraz rysunek numer 09.2 *Schemat zabezpieczenia gazociągów PE*.

Rury ochronne należy wykonywać z rur PE dla gazociągów z PE i z rur stalowych dla gazociągów ze stali.

Rury ochronne dla gazociągów ze stali:

- rury ochronne dla gazociągów ze stali wykonywać z rur zgodnych z normą PN-EN 10208-2 (lub równoważną)
- rurę ochronną na gazociągu zastosować w przypadku, gdy odległość gazociągu od rur preizolowanych będzie mniejsza niż 20cm,
- połączenie rur połówkowych za pomocą spawania.

W miejscu skrzyżowania z jednej strony ciepłociągu należy odkopać istniejący gazociąg na długości ok. 3m i w tym miejscu założyć rurę ochronną (poza miejscem skrzyżowania), na płozach dystansowych o wys. min. 25mm, rozmieszczonych w odległości co 1m. Po montażu rury ochronnej należy ją przesunąć w miejsce skrzyżowania z projektowanymi rurociągami preizolowanymi.

Po przesunięciu odtworzyć zniszczoną podczas spawania izolację antykorozyjną na gazociągu z wykorzystaniem taśmy izolacyjnej.

Rury ochronne dla gazociągów z PE:

- wykonywać z rur klasy PE o jednolitym kolorze pomarańczowym, zgodnych z normą PN-EN-1555-1 (lub równoważną),
- połączenie rur połówkowych za pomocą zgrzewania wzdłużnego, np. ekstruderem,
- przed zgrzewaniem połówek rury ochronnej istniejący gazociąg zabezpieczyć termicznie matami termoizolacyjnymi,
- na płozach dystansowych o wys. min. 25mm, rozmieszczonych w odległości co 1m.

3.4. Wykonanie wykopów, ułożenie rurociągów w ziemi.

Wykopy dla zaprojektowanych rurociągów ciepłowniczych należy wykonywać w następujący sposób:

- wykop należy wykonać o 0,15m głębszy niż przewidywany poziom dolnej powierzchni rur preizolowanych,
- po wykonaniu robót ziemnych dno wykopu należy oczyścić z kamieni, gruzu, itp.;
- oczyszczony wykop należy wypełnić zagęszczoną podsypką piaskową gr. 15cm, uzyskując wymagany wskaźnik zagęszczenia - I_s dla podsypki i obsypki równy od 0,95 do 0,97,
- podsypkę oraz obsypkę piaskową należy wykonać piaskiem budowlanym dopuszczonym do stosowania na podsypki rurociągów polietylenowych,
- obsypkę rurociągu oraz jej zagęszczenie do wysokości 20cm powyżej rur należy wykonać ręcznie,
- w minimalnej odległości 20cm powyżej rur należy ułożyć taśmy ostrzegawcze

- od poziomu 20cm, powyżej górnej powierzchni rur, do wypełnienia wykopu, można wykorzystać piasek budowlany II gatunku lub wykorzystać grunt o właściwościach nie spoistych.
- zagęszczenie zasypki wykonywać warstwowo: w przypadku użycia wibratora płytowego do 100kg – warstwami o grubości 15cm po zagęszczeniu, w przypadku użycia wibratora płytowego pow. 100kg – warstwami o grubości 20cm po zagęszczeniu.

Podczas wykonywania prac ziemnych, w przypadku natrafienia na jakiegokolwiek niezinwentaryzowane obiekty budowlane w ziemi, w żadnym wypadku nie należy ich rozbierać bez porozumienia z Inwestorem.

Wykopy należy bezwzględnie zabezpieczyć przed zawaleniem stosując umocnienia systemowe lub deskowanie wykopów. Zabezpieczenia nie wymagają wykopy szerokoprzestrzenne o stosunku skarp 1:1,5.

Minimalna warstwa przykrycia przewodów ciepłowniczych od skrajni rury do powierzchni terenu lub podbudowy drogi bądź parkingu, bez konieczności stosowania dodatkowego zabezpieczenia wynosi 0,6m. W przypadku naruszenia konstrukcji podbudowy jezdni, ciągów pieszych bądź parkingów należy odbudować je do stanu pierwotnego, używając do odbudowy materiałów pełnowartościowych odpowiadających istniejącej nawierzchni. Odtworzenia wykonać z nadkładem 0,5m poza obrys wykopu. Sposób rozmieszczenia rur preizolowanych w wykopie przedstawiony został na rysunku numer 07 *Schemat ułożenia rurociągów w wykopie*.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normami:

PN/B-06050 *Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze* (lub równoważną)

BN/8836-02 *Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania przy odbiorze* (lub równoważną).

oraz z innymi przepisami uwzględniającymi bezpieczeństwo wykonawcy i osób postronnych.

Naruszone nawierzchnie terenu należy odtworzyć do stanu pierwotnego. Trawniki należy odtworzyć poprzez nasypanie warstwy humusu grubości min. 8 cm, a następnie zasiać trawę.

Teren robót należy zabezpieczyć i oznakować dla ruchu kołowego i pieszego.

3.5. Kompensacja wydłużeń cieplnych.

W opracowaniu zastosowano metodę kompensacji pełnej. Wydłużenia termiczne rur przewodowych przejmowane będą na załamaniach rurociągów typu L, Z, w układzie samokompensacji. Odcinki proste ograniczone zostały do maksymalnej długości instalacyjnej L_{max} (dla danej średnicy i głębokości ułożenia) zachowując wartości naprężeń dopuszczalnych poniżej 150 N/mm².

3.6. Odwodnienie i odpowietrzenie.

Odpowietrzenie rurociągów ciepłowniczych będzie realizowane w ich najwyższych punktach, tj. w budynkach w pomieszczeniach wymiennikowni. W tym celu do rurociągów przewodowych należy spawać rurki odpowietrzające stalowe o średnicy DN15, na których należy zamontować kulowe zawory odcinające z końcówkami spawanymi. Rurki odpowietrzające należy skierować wylotem do dołu i sprowadzić je nad poziom posadzki pomieszczenia wymiennikowni.

Odpowietrzenia zamontować w budynku przy ul. Przemysłowej 5, 9, 13, 15.

Odpowietrzenie będzie również możliwe w komorze w punkcie włączenia (PW1). W tym celu do rurociągów przewodowych należy spawać rurki odpowietrzające stalowe o średnicy DN20, na których należy zamontować kulowe zawory odcinające z końcówkami spawanymi. Rurki odpowietrzające należy skierować wylotem do dołu i sprowadzić je nad poziom posadzki komory.

Odwodnienie rurociągów ciepłowniczych będzie realizowane w ich najniższych punktach, tj. poprzez istniejącą sieć ciepłowniczą 2xDN200 za komorą przy ul. Przemysłowej (PW2).

Lokalizację odpowietrzeń, odwodnień i zaworów odcinających na przyłączach przedstawiono i opisano na rysunkach nr 02 Schemat montażowy oraz nr 04 Profil podłużny.

3.7. Materiał.

Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej została zaprojektowana w oparciu o system podziemnych, pojedynczych rur preizolowanych, z pogrubioną izolacją termiczną, układanych w systemie stałym bez podgrzewu wstępnego, wyposażonych w system sygnalizacji typu impulsowego.

Przebudowę sieci z przyłączami należy wykonać w technologii rur preizolowanych dla podziemnych i nadziemnych sieci wody grzejnej, zgodnych z PN-EN 253+A2:2015 (lub równoważną), PN-EN 448:2015 (lub równoważną), PN-EN 488+A1:2014 (lub równoważną), PN-EN 489:2009 (lub równoważną).

System preizolowany musi się składać, z rury stalowej zaizolowanej sztywną pianką poliuretanową, na którą wytłaczany jest zewnętrzny płaszcz z utwardzonego polietylenu (o dużej gęstości).

W piance poliuretanowej winny być wtopione przewody instalacji alarmowej impulsowej umożliwiającej wykrycie najmniejszych przecieków z rury przewodowej (stalowej).

Zastosowane materiały powinny posiadać następujące właściwości:

- rury przewodowe - stalowa rura ze szwem wg DIN – 1626 (lub równoważnej) ze stali St 37.0 wg PN-EN 10217-2/A1 (lub równoważnej) i PN-EN 10217-5/A2 (lub równoważnej) ze stali P235GH, PN-EN 10217-1/A1 (lub równoważnej) ze stali P235TR1 i P235TR2.

- izolacja cieplna – pianka poliuretanowa (PUR) zgodnie z wymogami normy PN-EN 253 (lub równoważnej).

- płaszcz osłonowy zgodnie z wymogami normy PN-EN 253 (lub równoważnej) z polietylenu (PE).

Elementy preizolowane wyposażone w system wykrywania nieszczelności rurociągu typu impulsowego. Instalację alarmową stanowią dwa nieizolowane przewody miedziane o przekroju 1,5mm², umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej równolegle do rur przewodowych.

Średnice rur preizolowanych w pogrubionej izolacji, przewidziane do wykonania przedmiotowej przebudowy wynoszą: 2x168,3/280, 2x139,7/250, 2x76,1/160, 2x60,3/140.

Zgodnie z Warunkami technicznymi wydanymi przez PEC Sp. z o.o. Tychy, na złącza spawane należy nałożyć złącza izolacyjne zgrzewane elektrooporowo, do zalewania pianką. W jednoznacznie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie złączy izolacyjnych termokurczliwych, usieciowanych radiacyjnie, z korkami do wtapienia i podwójną izolacją: klej i mastyk, do zalewania pianką. Zespół złącza musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489 (lub równoważnej) i posiadać certyfikat jakości na zgodność z tą normą. Nie dopuszcza się stosowania muf składanych metalowych.

Zmiany kierunku rurociągów należy wykonać za pomocą kolan preizolowanych. Kolana preizolowane obłożyć poduszkami piankowymi. Stosować tylko poduszki wykonane z polietylenu. Poduszki należy układać poprzez „owinięcie” rurociągu preizolowanego z każdej strony, mocując je do rury taśmą.

Pozostałe zmiany kierunku przebiegu rurociągów należy wykonać za pomocą ukosowania spawów (dopuszcza się ukosowanie na spawie do 3°) lub gięcia rur na budowie.

Odgałęzienia wykonać trójnikami preizolowanymi prostopadłymi wznoszącymi lub opadowymi, wzmocnionymi, z wyciąganą szyjką. Długość i szerokość wzmocnienia-pogrubienia powinna być równa minimum długości określonej w normie PN-EN 13941: zał. A. (lub równoważnej) Grubość wzmocnienia, pogrubienia ścianki powinna być równa minimum grubości ścianki rury głównej.

Zawory odcinające 2xDN65, 2xDN50 w pomieszczeniach wymienników ciepła dobrane zostały jako kulowe z końcówkami do spawania.

W pomieszczeniach wymiennikowni w poszczególnych budynkach do rur przewodowych spawać odpowietrzenia DN15 z rur stalowych z kulowymi zaworami odcinającymi z końcówkami do spawania.

W komorze w punkcie włączenia (PW1) należy spawać odpowietrzenia DN20.

Istniejącą komorę ciepłowniczą przy budynku Przemysłowa 5 należy pozostawić. Istniejące urządzenia w komorze należy zdemontować a otwory po kanałach zamurować. W komorze należy spawać trójniki stalowe (T3 i T4). Za trójnikami sieć należy zredukować za pomocą zwężeń stalowych 2xDN150/125. Za redukcjami projektuje się zawory odcinające (ZA) na sieci 2xDN125 kulowe z końcówkami do spawania.. Schemat komory przedstawiono na rysunku nr 10 *Schemat komory ciepłowniczej*.

W celu umożliwienia teletransmisji danych z monitoringu sieci ciepłowniczej, równolegle do trasy rurociągów preizolowanych, we wspólnym wykopie z nimi, przewidziano ułożenie przewodów do teletransmisji danych, w kanalizacji wtórnikowej wykonanej z rur osłonowych z utwardzonego polietylenu 2xDz40x3,7.

Do budowy kanalizacji wtórnikowej, zostaną użyte gładkościenne rury z utwardzonego polietylenu 2xDz40x3,7 oraz studnie telekomunikacyjne, zakończone zwieńczeniem odpowiadającym BN-73/3233-03 (lub równoważnej), z zabezpieczeniem pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych wg ZN-96/TPSA-041 (lub równoważnej), montowane na każdym odgałęzieniu.

Studnie wykonane zgodnie z ZN-00/TD S.A. (lub równoważną) składające się z:

- korpus studni jednoczęściowy żelbetowy wraz z dnem, wykonany z betonu wodoszczelnego C25/35,
- rama żeliwna lub stalowa wykonana w żelbetowym wieńcu z betonu C35/45,
- nakrywa żeliwna lub stalowa wykonana w żelbetowym wieńcu z betonu C35/45 z wbudowanym wywietrznikiem żeliwnym,
- rury wsporcze z uchwyty kablowymi.

Pokrywa studni wyposażona w zamek, oznaczona logo PEC Sp. z o.o. Tychy lub bez oznaczeń.

Końce rur w studzienkach kablowych zabezpieczyć korkami gazoszczelnymi, wkręcanymi do rur PE.

Wejścia rur preizolowanych do zasilanych budynków zostały zaprojektowane jako gazoszczelne. W celu zapewnienia wodoszczelności wejścia rur preizolowanych do budynku należy wykonać z wykorzystaniem pierścieni uszczelniających. W miejscu przejścia rurociągów preizolowanych przez ścianę, płaszcz rur należy zabezpieczyć poprzez „ciasne” nawinięcie spiralnie dwóch warstw taśmy smarnej.

W miejscach połączeń rurociągów preizolowanych z rurociągami stalowymi, na końcówki rurociągów preizolowanych nałożyć końcówki termokurczliwe.

Wejścia rur kanalizacji wtórnikowej do zasilanych budynków zostały zaprojektowane jako gazoszczelne.

Elementy rurociągów w zasilanych budynkach w pomieszczeniach przeznaczonych na wymiennikownię wykonać z rur stalowych bez szwu, wykonanych wg norm: PN-80/H-74219 (lub równoważnej) i PN-81/0648-79 (lub równoważnej), oraz kształtek wykonanych zgodnie z normami: DIN 2615 (lub równoważnej), DIN 2616 (lub równoważnej), DIN 2605-I (lub równoważnej), EN 10253-2:2007 typ A (lub równoważnej).

Izolację stalowych części rurociągów w budynku należy wykonać przy użyciu pianki poliuretanowej. Proste odcinki rurociągów z rur stalowych, należy izolować przy pomocy otulin z pianki poliuretanowej zabezpieczonej płaszczem osłonowym z taśmą klejącą, zabezpieczającą o długości odcinków 1m. Kolana oraz załomy należy zabezpieczyć przy pomocy otulin z pianki poliuretanowej zabezpieczonej płaszczem osłonowym. Grubość izolacji dobrano zgodnie z normą PN-B-02421 *Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze* (lub równoważną) i podano je w *ZESTAWIENIU PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW*.

Wykaz elementów użytych do zaprojektowania przedmiotowej sieci ciepłowniczej, ujęto w punkcie 5 *ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW*.

Wszystkie materiały użyte do budowy sieci ciepłowniczej powinny posiadać znak „B” lub „CE” oraz powinna być na nie wystawiona deklaracja zgodności odpowiadająca wytycznym zawartym w *Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym* – wraz z późniejszymi zmianami.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń z zachowaniem tych samych standardów i parametrów technicznych, użytkowych i jakościowych. Wykonawca zobowiązany jest do wskazania, że oferowane materiały posiadają wszystkie parametry nie gorsze niż opisane w dokumentacji projektowej. Wykonawca dostarczy oświadczenie o zgodności zaprojektowanego schematu montażowego z wymaganiami zastosowanego systemu preizolacji.

3.8. Roboty montażowe.

Rurociągi preizolowane należy układać i montować zgodnie ze *Schematem montażowym*, rysunek numer 03, zachowując szczegółowe wytyczne technologii zastosowanego systemu rur preizolowanych.

Na złącza spawane należy nałożyć złącza izolacyjne zgrzewane elektrooporowo, do zalewania pianką. W jednoznacznie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie złączy izolacyjnych termokurczliwych, usieciowanych radiacyjnie, z korkami do wtapienia i podwójną izolacją: klej i mastyk, do zalewania pianką.

Budowa złącza izolacyjnego powinna umożliwiać swobodne jego przemieszczanie po płaszczy ochronnym rury przewodowej. Mufy zakładać na rury przed wykonaniem połączeń spawanych.

Włączenie do istniejącej sieci ciepłowniczej w komorze przy budynku ul. Przemysłowa 7-11 na dz. nr 1221/47 (PW1) wykonać wspawując zwężki stalowe 2xDN250/150 do istniejących rurociągów 2xDN250. Następnie do zwęzek należy dospawać bezpośrednio rurociągi preizolowane.

Włączenie do istniejącej sieci ciepłowniczej komorze przy ul. Przemysłowej dz. nr 2762/16 (PW2) wykonać wspawując zwężki stalowe 2xDN200/125 do istniejących rurociągów 2xDN200. Następnie do zwęzek należy dospawać bezpośrednio rurociągi preizolowane.

Wszystkie połączenia stalowych rur przewodowych należy wykonać przez spawanie metodą TIG (141) – elektrodą wolframową w osłonie gazów obojętnych.

Dopuszcza się zmiany kierunku biegu rurociągu poprzez ukosowanie na spawie do 3°. Można to wykonać po uprzednim zukosowaniu i sfazowaniu końcówki rury do spawania, zgodnie z wymogami zastosowanej techniki spawania i wytycznymi technologii. Dopuszcza się również zakrzywienia trasy rurociągów poprzez wykorzystanie naturalnej elastyczności rur. W przypadku konieczności zastosowania rur giętych, gięcia rur należy dokonać na budowie stosując się szczegółowo do wskazówek zawartych w katalogu firmy producenta rur preizolowanych.

Rury w czasie montażu układać na podsypce piaskowej lub podkładach drewnianych.

UWAGA: istniejące rurociągi wysokoparametrowe dostarczają do budynków ciepło na cele c.o i c.w.u. Należy pozostawić je bez naruszenia, prace w ich pobliżu należy prowadzić ze szczególną ostrożnością ze względu na to, iż muszą one czynne do momentu przełączenia nowej sieci.

Po wprowadzeniu rurociągów do budynków należy zakończyć je zaworami odcinającymi z końcówkami do spawania oraz wykonać przełączenia do projektowanych w odrębnym opracowaniu instalacji.

Szczegółowy sposób montażu rurociągów ujmuje katalog zastosowanego producenta systemu preizolowanego, Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe

(lub równoważne) oraz Warunki techniczne wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym z utwardzonego polietylenu układanych bezpośrednio w gruncie – PZITS, zeszyt 2, 2013 r. (lub równoważne).

W trakcie robót montażowych należy przestrzegać warunków wynikających z uzgodnień z właścicielami (użytkownikami) terenu oraz właścicielami uzbrojenia podziemnego, stanowiącymi załączniki do niniejszego opracowania i projektu budowlanego.

3.9. Roboty demontażowe.

W związku z częściowym prowadzeniu nowej sieci preizolowanej po trasie starego kanału przewiduje się demontaż rurociągów wysokoparametrowych oraz kanałów ciepłowniczych w następujących miejscach:

- od punktu PW1 do punktu Z1,
- od ok. 6mb od punktu Z3 do punktu Z8,
- od punktu T1 do budynku ul. Przemysłowa 9,
- od punktu Z2.4 do budynku ul. Przemysłowa 13,
- od punktu T4 do budynku ul. Przemysłowa 5,
- od punktu T3 do punktu Z3.1,
- od punktu Z3.4 do budynku ul. Przemysłowa 15,
- od punktu Z11 do punktu PW2.

Schemat odcinków przeznaczonych do demontażu wraz z zaznaczeniem ich długości przedstawiono na rysunku nr 14 *Schemat odcinków sieci przeznaczonych do demontażu*.

Oprócz tego projektowana sieć przecina istniejący kanał, który również należy zdemontować.

Podczas realizacji robót należy zdemontować istniejące kanały ciepłownicze wraz z rurociągami, izolacją, punktami stałymi, podporami ślizgowymi oraz wszystkich innych elementów uniemożliwiających ułożenie rurociągów preizolowanych lub stanowiących dla nich zagrożenie na całej długości przebudowywanej sieci. W przypadku konieczności pozostawienia niezdemontowanego kanału ciepłowniczego w ziemi należy jego końce zamurować.

Zakłada się układanie rurociągów preizolowanych na podsypce piaskowej wykonanej na istniejącym podłożu betonowym po demontażu sieci ciepłowniczej kanałowej. Należy zdjąć płyty nakrywne lub łupiny oraz zdemontować dno kanału (jeśli dno jest głębiej niż 20 cm poniżej dna nowo układanych rurociągów to można odstąpić od jego demontażu).

Likwidacja rurociągów w ścianach budynków – należy zdemontować kanał przy budynku (ok. 1,0 m od ściany), zdemontować rurociągi niskoparametrowe, a otwory w ścianie po rurociągach zamurować. Ścianę budynku zaizolować przeciwwilgociowo. Istniejący kanał przy budynku zamurować i zasypać gruntem rodzimym.

Z uwagi na konieczność zachowania ciągłości dostawy ciepłej wody użytkowej istniejące rurociągi wysokoparametrowe należy zdemontować dopiero po przejęciu na nowe preizolowane.

3.10. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane.

Wejścia rur preizolowanych do zasilanych budynków zostały zaprojektowane jako gazoszczelne. W celu zapewnienia wodoszczelności wejścia rur preizolowanych do budynku należy wykonać z wykorzystaniem pierścieni uszczelniających. W miejscu przejścia rurociągów preizolowanych przez ścianę, płaszcz rur należy zabezpieczyć poprzez „ciasne” nawinięcie spiralnie dwóch warstw taśmy smarnej.

W miejscach połączeń rurociągów preizolowanych z rurociągami stalowymi, na końcówki rurociągów preizolowanych nałożyć końcówki termokurczliwe.

Wejścia rur kanalizacji wtórnikowej do zasilanych budynków zostały zaprojektowane jako gazoszczelne.

Rurociągi do budynków będą wprowadzane w miejscach istniejących rurociągów – w istniejących po demontażu „starej” sieci otworach zamontować rury preizolowane, obmurować, otynkować w taki sposób, aby była możliwość prawidłowego montażu przejść gazoszczelnych dla rurociągów preizolowanych i kanalizacji wtórnikowej,

3.11. Badanie spoin.

Po zakończeniu prac spawalniczych na rurociągach preizolowanych, należy przeprowadzić kontrolę jakości złączy spawanych poprzez 100% badań wizualnych (VT) i 100% badań radiograficznych (RT) złączy obwodowych.

Do spawania rur przewodowych należy stosować metody spawania łukiem elektrycznym w dopuszczalnym poziomie jakości (wadliwości spoin) B wg badań *PN-EN ISO 17636-1:2013 – „Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych”* (lub równoważną).

Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym wg normy PN-EN ISO 17637:2013-06 (lub równoważną), poziom jakości B zgodnie z PN-EN ISO 5817:2014-05 (lub równoważną).

W uzasadnionych przypadkach, po uzyskaniu zgody PEC Sp. z o.o. dopuszcza się kontrolę ultradźwiękową stosując odpowiednio dobrane do grubości materiału i średnicy rurociągu metody.

Spawacze powinni posiadać kwalifikacje zgodne z PN-EN 287-1:2007 (lub równoważną), uprawniające do stosowania danych technik spawania, grup materiałów, zakresu średnic i metod spawania. Spawacze obsługujący mechaniczne urządzenia do spawania powinni mieć kwalifikacje zgodne z PN-EN 1418:2000 (lub równoważną). Po wykonaniu badań złączy spawanych rurociągi można mufować.

3.12. Próba szczelności i płukanie rurociągu.

Próbę szczelności wszystkich spoin należy przeprowadzić wodą sieciową o ciśnieniu równym 1,5 ciśnienia roboczego tj. 2,4MPa.

Przed wykonaniem zaizolowania pianką, mufy poddać próbie szczelności za pomocą powietrza o ciśnieniu 0,2bar. Kontroli szczelności dokonać za pomocą wody mydlanej rozpylanej na mufę.

Próby należy wykonać zgodnie z :

- PN-91/B-10405 *Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze* (lub równoważną).
- PN-92/M-34031 *Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania* (lub równoważną).

Po przeprowadzonych próbach rurociąg należy przepłukać wodą w celu usunięcia wszystkich zanieczyszczeń stałych.

Płukanie rurociągów ciepłowniczych przeprowadzić po wykonaniu próby szczelności, przed włączeniem do istniejącej sieci. W tym celu w należy podłączyć sprężarkę przewoźną (kompresor) do rurociągu zasilającego w punkcie włączenia. Rurociąg ma być napełniony wodą sieciową (można wykorzystać wodę po próbie szczelności). Należy uruchomić kompresor, a następnie otworzyć zawór na zasilaniu w budynku, który jest położony najdalej licząc od punktu włączenia. Po bezpiecznym upuszczeniu wody, zawór należy zamknąć, a następnie wykonać to samo dla pozostałych budynków. Analogicznie wykonać te same czynności dla rurociągu powrotnego. Po wykonaniu płukania można przystąpić do wykonania włączenia do istniejącej sieci a następnie do napełnienia i uruchomienia nowych sieci.

Odcinki traktu zbudowanego z rur kanalizacji wtórnej z twardego polietylenu 2xDz40x3,7, połączonych złączkami powinien wytrzymać krótkotrwałą próbę ciśnienia powietrza 0,1MPa w ciągu 30 minut.

3.13. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.

Rurociągi preizolowane nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych i termicznych. Na budowie należy wykonać jedynie dodatkową izolację złączy mufowych. W miejscach połączeń rurociągów preizolowanych z rurociągami stalowymi, na rurociągi preizolowane należy nałożyć końcówki termokurczliwe.

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają zewnętrzne powierzchnie stalowych elementów rurociągów niepreizolowanych oraz konstrukcje w budynkach.

Przed nałożeniem pokryć antykorozyjnych powierzchnie powinny być przygotowane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne zgodnie z normą PN-EN ISO 8504-1:2002 (lub równoważną).

Pokrycie antykorozyjne powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa). Farby stosowane na pokrycia powinny mieć dobrą odporność na temperaturę do 150°C, nadawać się do malowania powierzchni stalowych narażonych na działanie wysokiej temperatury oraz powinny zawierać pigmenty antykorozyjne.

Zaleca się jako pierwszą warstwę, farbę o właściwościach antykorozyjnych, jako drugą warstwę farbę nawierzchniową, tworzącą powłokę elastyczną np. farba chlorokauczukowa. Każda z tych powłok powinna być w innym kolorze.

Izolację termiczną stalowych części rurociągów w budynku należy wykonać przy użyciu pianki poliuretanowej. Proste odcinki rurociągów z rur stalowych, należy izolować przy pomocy otulin z pianki poliuretanowej zabezpieczonej płaszczem osłonowym z taśmą klejącą, zabezpieczającą, o długości odcinków 1m. Kolana oraz załomy należy zabezpieczyć przy pomocy otulin z pianki poliuretanowej zabezpieczonej płaszczem osłonowym.

Grubość izolacji zgodnie z normą PN-B-02421 *Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze* (lub równoważną).

3.14. Wytyczne montażu systemu nadzoru rurociągów preizolowanych.

Przedmiotowa sieć ciepłownicza została zaprojektowana w oparciu o technologię rur preizolowanych, wyposażonych w system rejestracji i sygnalizacji wilgoci w warstwie izolującej typu impulsowego.

Instalacja alarmowa zaprojektowanej sieci będzie stanowiła nowy obwód pomiarowy, z punktami dostępu do przewodów alarmowych w każdym z podłączanych budynków.

W podłączanych budynkach przewody alarmowe należy wyprowadzić spod pokryw końcowych i zapętlić w izolacji. Przewody alarmowe oznaczyć za pomocą koszulek termokurczliwych : pobielany – białą, miedziany czerwoną. Do rur przewodowych przyspawać złącze „masy” umożliwiające przyłączenie urządzenia kontrolnego. Do stalowych rur przewodowych przyspawać uzziemienia.

W punktach włączenia (PW1, PW2) w komorach przewody alarmowe należy zapętlić i schować pod pokrywę końcową.

W komorze przy budynku Przemysłowa 5 przewody głównej sieci 2xDN150 należy wyprowadzić spod pokryw końcowych i połączyć za pomocą kabla przeskokowego DY 1,5 mm w izolacji z przewodami przyłączy (punkt T3 i T4). Sposób połączenia przewodów alarmowych w komorze ciepłowniczej przedstawiono na rysunku nr 10 *Schemat komory ciepłowniczej*.

Zarówno przedłączeniem przewodów sygnalizacyjnych, jak i po zamontowaniu każdego złącza mufowego należy sprawdzić :

- czy przewody nie zostały przerwane lub nie uległy zwarcia z rurą stalową,
- czy do warstwy izolacji nie przedostała się wilgoć

Sposób połączenia przewodów alarmowych przedstawiono na rysunku numer 04 *Schemat instalacji alarmowej*.

3.15. Wytyczne budowy kanalizacji wtórnikowej.

W celu umożliwienia teletransmisji danych z monitoringu pracy sieci ciepłowniczej, równoległe do trasy rurociągów preizolowanych, we wspólnym wykopie z nimi, przewidziano ułożenie przewodów do teletransmisji danych, w kanalizacji wtórnikowej wykonanej z rur osłonowych z utwardzonego polietylenu 2xDz40x3,7 z linką zaciągową.

Do budowy kanalizacji wtórnikowej zostaną użyte gładkościenne rury z utwardzonego polietylenu 2xDz40x3,7 oraz studnie telekomunikacyjne, zakończone zwieńczeniem odpowiadającym BN-73/3233-03 (lub równoważnej), z zabezpieczeniem pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych wg ZN-96/TPSA-041 (lub równoważną), montowane na każdym odgałęzieniu.

Studnie wykonane zgodnie z ZN-00/TD S.A. (lub równoważną) składające się z:

- korpus studni jednoczęściowy żelbetowy wraz z dnem, wykonany z betonu wodoszczelnego C25/35,
- rama żeliwna lub stalowa wykonana w żelbetowym wieńcu z betonu C35/45,
- nakrywa żeliwna lub stalowa wykonana w żelbetowym wieńcu z betonu C35/45 z wbudowanym wywietrznikiem żeliwnym,
- rury wsporcze z uchwytyami kablowymi.

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- na prostej trasie kanalizacji między studniami w odległość max 100 - 120m oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
- na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
- nie mogą być znajdować się bezpośrednio nad rurociągami sieci ciepłowniczej.

Pokrywa studni wyposażona w zamek, oznaczona logo PEC Sp. z o.o. Tychy lub bez oznaczeń.

Odcinki traktu zbudowanego z rur kanalizacji wtórnikowej z utwardzonego polietylenu 2xDz40x3,7, połączonych złączkami powinny wytrzymać krótkotrwałą próbę ciśnienia powietrza 0,1MPa w ciągu 30 minut.

Rurociągi teletechniczne w studzienkach kablowych oraz w budynkach należy zaślepić zaślepkami skręcanymi.

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych. Końce rur muszą być zabezpieczone korkami zabezpieczającymi przed dostaniem się do nich ciał obcych, wody lub gazów na etapie składowania, budowania i montażu

Sposób ułożenia oraz rozmieszczenie przewodów kanalizacji wtórnikowej oraz studni kablowych przedstawione zostały na rysunkach numer 05 *Schemat ułożenia kanalizacji wtórnikowej* oraz nr 07 *Schemat ułożenia rurociągów w wykopie*.

Sposób wprowadzenia rur kanalizacji wtórnikowej do budynków opisano w punkcie numer 3.10. *Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane*.

Podczas realizacji kanalizacji teletechnicznej należy stosować się do „Wytycznych dotyczących budowy / rozbudowy sieci kanalizacji wtórnikowej przy budowie sieci ciepłowniczych” obowiązujących w PEC Sp. z o.o.

3.16. Wytyczne spawania zaworów kulowych

- Podczas spawania górnego szwu zaworu instalowanego pionowo, zawór musi być całkowicie otwarty w celu uniknięcia iskier spawalniczych mogących uszkodzić powierzchnię kuli
- Dolny szew zaworu montowanego pionowo może być spawany, gdy zawór jest całkowicie zamknięty w celu uniknięcia przejścia (przeciągnięcia) ciepła spawalniczego przez zawór

- Podczas spawania zaworu instalowanego poziomo, zawór musi być całkowicie otwarty
- Nie wolno skracać końcówek zaworu
- Podczas spawania unikać przegrzania korpusu
- Spawanie przeprowadzić metodą spawania elektrycznego TIG wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu
- Nigdy nie należy obracać dźwigni zaworu bezpośrednio po spawaniu, gdy jest jeszcze gorący, zawór może być chłodzony również podczas spawania, na przykład wodą - jeżeli jest to konieczne. Obrót kuli po wstawianiu możliwy po wychłodzeniu zaworu.
- Zawór, który jest zwykle albo otwarty, albo zamknięty powinien być uruchamiany przynajmniej kilka razy w roku.

3.17. Odtworzenie nawierzchni.

Po zakończonych robotach nawierzchnie terenu należy doprowadzić do stanu pierwotnego stosując się do zaleceń właściciela nieruchomości.

Nawierzchnie utwardzone (drogi, parkingi, chodniki) należy przywrócić do stanu pierwotnego, używając do odbudowy materiałów pełnowartościowych odpowiadających istniejącej nawierzchni.

Należy dokonać protokolarnego odbioru odtworzenia nawierzchni z właścicielami posesji.

Schemat nawierzchni do odtworzenia przedstawiono na rysunku nr 14.

Ilości poszczególnych rodzajów nawierzchni do odtworzenia wynoszą:

- asfalt (łącznie - 24 m²)
- nawierzchnia trawiasta (łącznie - 444,3 m²)
- kostka betonowa chodnikowa behaton (łącznie - 254,4 m²)
- kostka betonowa ozdobna (łącznie - 43,5 m²)
- kostka betonowa prostokątna, wym. ok. 20x10cm (36,5 m²)
- płyta ażurowa betonowa parkingowa (91,9 m²)

Do określenia powierzchni odtworzeń założono pas o szerokości 2,0m.

3.18. Wytyczne BHP i p.poż.

Całość robót należy wykonać zgodnie z przepisami BHP i p.poż.

Podczas skracania rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne wyczyszczenie (przy pomocy specjalnego skrobaka lub noża) powierzchni rury przewodowej z pianki poliuretanowej. Pianka podgrzana do temperatury powyżej 175°C wytwarza szkodliwe opary.

UWAGA!

Stapianie pianki płomieniem palnika grozi zatruciem.

W czasie obróbki cieplnej należy chronić materiał izolujący przed ciepłem i zapaleniem się poprzez stosowanie osłon.

3.19. Postępowanie z odpadami.

Materiały uzyskane z rozbiórki będą sortowane i wywożone lub zagospodarowywane wg potrzeb.

Przewidywanymi do wytworzenia odpadami wraz kodem wg Rozporządzenia Ministra Środowiska (Dz.U. Nr 112, poz. 1206 z dnia 27.09.2001r. w sprawie katalogu odpadów) będą:

- żelazo i stal, 17.04.05
- pianka poliuretanowa, 17.06.04
- odpadowa papa, 17.03.80
- odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów, 17.01.01.

Złom stalowy z rozbiórki zostanie w całości przekazany Zamawiającemu na wskazane miejsce składowania. Przekazywane elementy stalowe będą ewidencjonowane i za potwierdzeniem przekazywane Zamawiającemu lub na jego polecenie, bezpośrednio wywożone do punktu skupu.

Wełna mineralna z demontażu zostanie przekazana firmie posiadającej pozwolenie na utylizację, co zostanie potwierdzone odpowiednim zaświadczeniem o przyjęciu odpadów.

Gruz betonowy z rozbiórek będzie wywożony na wydzielone miejsce na placu rozbiórki lub na bieżąco wywożony na składowisko.

3.20. Uwagi końcowe.

Wykonanie sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych może być prowadzone przez firmę specjalistyczną posiadającą uprawnienia do montażu.

Roboty takie jak :

- niwelacja dna wykopu
- wykonanie podsypki
- sprawdzenie jakości połączeń spawanych rur przewodowych
- próby szczelności
- dopuszczenie połączeń do izolowania
- wykonanie stref kompensacyjnych
- wykonanie zasypki końcowej

muszą być odebrane i potwierdzone protokołem odbioru częściowego przez Kierownika Robót oraz Inspektora Nadzoru.

Po przekazaniu placu budowy za bezpieczeństwo na budowie, organizację robót, jakość robót oraz zabezpieczenie materiałów i sprzętu odpowiada Kierownik Budowy.

Na 14 dni przed rozpoczęciem robót należy powiadomić właścicieli posesji, na których będą prowadzone roboty, jak również właścicieli uzbrojenia podziemnego o planowanym terminie rozpoczęcia robót oraz uzgodnić z nimi sposób sprawowania koniecznych nadzorów branżowych i odbiorów.

Roboty zanikowe podlegające odbiorom częściowym należy na roboczo ustalić z PEC Sp. z o.o. w Tychach.

Podczas wykonawstwa należy stosować się do :

- przepisów zawartych w „*Warunkach technicznych projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych*” (lub równoważnych) oraz w „*Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe*” (lub równoważnych).
- warunków podanych przez właścicieli i użytkowników terenów, przez które przechodzą projektowane rurociągi ciepłownicze
- normy PN-EN 13941 *Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych* (lub równoważnej).

4. OBLICZENIA

4.1. Obliczenia hydrauliczne.

Średnice zaprojektowanych rurociągów ciepłowniczych zostały dobrane w oparciu o uzyskane od PEC Sp. z o.o. Tychy moce zamówione dla poszczególnych budynków.

- ciśnienie nominalne w sieci 1,6MPa
- temperatura czynnika grzewczego w sezonie grzewczym /zmienna/ 112/52°C
- zapotrzebowanie mocy cieplnej dla budynków:

L.p.	Budynek	moc cieplna C.O. [kW]	moc cieplna C.W.U. [kW]	Całkowite zapotrzebowanie mocy cieplnej [kW]
1.	ul. Przemysłowa 5	315,0	79,0	404,0
2.	ul. Przemysłowa 9	240,0	-	240,0
3.	ul. Przemysłowa 13	370,0	94,0	464,0
4.	ul. Przemysłowa 15	410,0	112,0	522,0
5.	odbiorcy ciepła za komorą przy ul. Przemysłowej			3175,0

Obliczenia wykonano przy następujących założeniach:

- max. temperatura czynnika grzewczego w sezonie zimowym 112/52°C ($\Delta T=60K$)
- współczynnik chropowatości rur 0,2mm
- maksymalny spadek ciśnienia nie przekraczający 100 Pa/m

Wyniki obliczeń przedstawiono na rys. nr 12 Schemat obliczeniowy.

4.2. Obliczenia wytrzymałościowe.

Obliczenia wytrzymałościowe przeprowadzono na podstawie wzorów i wykresów z katalogu przykładowego producenta systemu preizolowanego, zachowując wartości naprężeń dopuszczalnych poniżej 150 N/mm², przy założeniu prowadzenia robót montażowych w temperaturze $\geq 5^{\circ}C$.

Kolana preizolowane oraz odgałęzienia należy obłożyć poduszkami piankowymi polietylenowymi, których ilość i sposób rozmieszczenia zostały dobrane na podstawie wzorów i wykresów z katalogu przykładowego producenta systemu preizolowanego rur (obliczonych wydłużeń poszczególnych odcinków sieci, a następnie wyznaczonych na ich podstawie długościami stref kompensacji).

5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

ELEMENTY PREIZOLOWANE		
Lp.	Nazwa elementu	Ilość
1	Rura preizolowana z pogrubioną izolacją 168,3/280 w odc. 12,0m z instalacją alarmową typu impulsowego	20 szt.
2	Rura preizolowana z pogrubioną izolacją 139,7/250 w odc. 12,0m z instalacją alarmową typu impulsowego	18 szt.
3	Rura preizolowana z pogrubioną izolacją 76,1/160 w odc. 12,0m z instalacją alarmową typu impulsowego	21 szt.
4	Rura preizolowana z pogrubioną izolacją 60,3/140 w odc. 12,0m z instalacją alarmową typu impulsowego	2 szt.
5	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 168,3/280 o wym. 1,0x1,0m 90° (Z1, Z3-Z7)	11 szt.
6	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 168,3/280 o wym. 2,0x1,0m 90° (Z6)	1 szt.
7	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 168,3/280 o wym. 1,0x1,0m 20° (Z2)	2 szt.
8	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 139,7/250 o wym. 1,0x1,0m 90° (Z8 – Z11)	8 szt.
9	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 76,1/160 o wym. 1,0x1,0m 90° (Z2.2 – Z2.4, Z3.2 – Z3.4)	12 szt.
10	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 76,1/160 o wym. 1,0x1,0m 75° (Z3.1)	2 szt.
11	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 76,1/160 o wym. 1,0x1,0m 65° (Z4.1)	2 szt.
12	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 76,1/160 o wym. 1,0x1,0m 60° (Z2.1)	2 szt.
13	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 60,3/140 o wym. 1,0x1,0m 90° (Z1.1)	2 szt.
14	Trójkąt preizolowany prostopadły wznosny z pogrubioną izolacją 168,3/280 x 76,1/160 (T2)	2 szt.
15	Trójkąt preizolowany prostopadły wznosny z pogrubioną izolacją 168,3/280 x 60,3/140 (T1)	2 szt.
16	Złącze izolacyjne zgrzewane elektrooporowo, do zalewania pianką dla rur 168,3/280 wraz z pianką	46 szt.
17	Złącze izolacyjne zgrzewane elektrooporowo, do zalewania pianką dla rur 139,7/250 wraz z pianką	28 szt.
18	Złącze izolacyjne zgrzewane elektrooporowo, do zalewania pianką dla rur 76,1/160 wraz z pianką	46 szt.
19	Złącze izolacyjne zgrzewane elektrooporowo, do zalewania pianką dla rur 60,3/140 wraz z pianką	6 szt.
20	Pokrywa końcowa izolacji dla rur 168,3/280	4 szt.
21	Pokrywa końcowa izolacji dla rur 139,7/250	4 szt.
22	Pokrywa końcowa izolacji dla rur 76,1/160	10 szt.
23	Pokrywa końcowa izolacji dla rur 60,3/140	2 szt.
24	Pierścień uszczelniający dla rur Dz280	8 szt.
25	Pierścień uszczelniający dla rur Dz250	8 szt.
26	Pierścień uszczelniający dla rur Dz160	16 szt.
27	Pierścień uszczelniający dla rur Dz140	4 szt.
28	Złączki do alarmu (paczka 100szt.)	3 op.
29	Wspornik do przewodu sygnalizacyjnego (paczka 100szt.)	6 op.
30	Taśma ostrzegawcza (zwój 100m)	8 szt.
31	Poduszki piankowe o wym. 2000x1000x40	64 szt.

ELEMENTY NIEPREIZOLOWANE		
Lp.	Nazwa elementu	Ilość
32	Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN125 (odcinające w komorze - ZA)	2 szt.
33	Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN65 (odcinające w budynkach - PK2, PK3, PK4 i w komorze)	10 szt.
34	Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN50 (odcinające w budynku – PK1)	2 szt.

ELEMENTY NIEPREIZOLOWANE		
Lp.	Nazwa elementu	Ilość
35	Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN20 (odpowietrzenia w komorze – PW1)	2 szt.
36	Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN15 (odpowietrzenia w budynkach)	8 szt.
37	Rura stalowa czarna bez szwu D1-CZ-A2-168,3x4,0 wg PN-80/H-74219 (lub równoważną)	8 m
38	Rura stalowa czarna bez szwu D1-CZ-A2-76,1x2,9 wg PN-80/H-74219 (lub równoważną)	12 m
39	Rura stalowa czarna bez szwu D1-CZ-A2-60,3x2,9 wg PN-80/H-74219 (lub równoważną)	4 m
40	Rura stalowa czarna bez szwu D1-CZ-A2-26,9x2,3 wg PN-80/H-74219 (lub równoważną) (odpowietrzenia w komorze – PW1)	4 mb
41	Rura stalowa czarna bez szwu D1-CZ-A2-21,3x2,3 wg PN-80/H-74219 (lub równoważną) (odpowietrzenia w budynkach)	8 mb
42	Kolano hamburskie 76,1x2,9 90° „3d” St37,0 wg EN 10253-2:2007 typ A (lub równoważną)	16 szt.
43	Kolano hamburskie 60,3x2,9 90° „3d” St37,0 wg EN 10253-2:2007 typ A (lub równoważną)	4 szt.
44	Kolano hamburskie 26,9x2,3 90° „3d” St37,0 wg EN 10253-2:2007 typ A (lub równoważną)	2 szt.
45	Kolano hamburskie 21,3x2,3 90° „3d” St37,0 wg EN 10253-2:2007 typ A (lub równoważną)	16 szt.
46	Zwężka stalowa symetryczna 273,0/168,3 wg EN 10253-2:2007 typ A (lub równoważną)	2 szt.
47	Zwężka stalowa symetryczna 168,3/139,7 wg EN 10253-2:2007 typ A (lub równoważną)	2 szt.
48	Zwężka stalowa symetryczna 219,1/139,7 wg EN 10253-2:2007 typ A (lub równoważną)	2 szt.
49	Rura ochronna dwudzielna do ochrony kabli energetycznych i teletechnicznych (długości, typy i średnice dobrać na budowie)	29 kpl.
50	Rura ochronna do gazociągu składająca się z: - dwudzielna stalowa rura ochronna o dł. 2 m – 3 szt. - uszczelnienie – 2 szt. - płazy dystansowe - 6 szt. UWAGA: średnice rur ochronnych dobrać na budowie po odkopaniu gazociągów	7 kpl.
51	Przejście szczelne, dla rur o średnicy zewnętrznej Dz160 składające się z: - manszety - pierścienia dociskowego ze stali nierdzewnej - opaski zaciskowej nierdzewnej	6 kpl.
52	Przejście szczelne, dla rur o średnicy zewnętrznej Dz140 składające się z: - manszety - pierścienia dociskowego ze stali nierdzewnej - opaski zaciskowej nierdzewnej	2 kpl.

ELEMENTY KANALIZACJI WTÓRNIKOWEJ		
Lp.	Nazwa elementu	Ilość
53	Gładkościenne rury osłonowe z utwardzonego polietylenu Dz40x3,7, do przeprowadzania kabli telekomunikacyjnych	800 m
54	Studzienka teletechniczna	2 szt.
55	Przejście szczelne tulejowe Dz40 L=110mm dla rur PE	18 szt.
56	Przejście szczelne, dla rur o średnicy zewnętrznej Dz40 składające się z: - manszety - pierścienia dociskowego ze stali nierdzewnej - opaski zaciskowej nierdzewnej	8 kpl.
57	Zaślepka skręcana	32 szt.
58	Złączka prosta do rur z utwardzonego polietylenu Dz40x3,7	2 szt.

UWAGA:

W przypadku, gdy w dokumentacji projektowej zostały zastosowane odniesienia do norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencyjnych, o których mowa w art. 101 ust. 1-3 ustawy PZP, dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych. Każdorazowo gdy wskazana jest norma, ocena techniczna, specyfikacja techniczna lub system referencji technicznych należy przyjąć, że w odniesieniu do nich użyto sformułowania „lub równoważne”.

6. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 Uprawnienia budowlane projektanta
Załącznik 2 Zaświadczenie o wpisie projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa
Załącznik 3 Warunki techniczne do projektowania nr 2017/6021/IK z dnia 17.11.2017 r., wydane przez PEC Sp. z o.o. Tychy
Załącznik 4 Wypisy z rejestru gruntów
Załącznik 5 Zgody na wejście w teren
 Gmina Miasta Tychy – Służebność przesyłu – znak GGN.6853.76.2017.HZ z dnia 05.12.2017 r.
 Gmina Miasta Tychy – Przedwstępna umowa dzierżawy – znak GGN.6853.378.2017 –
 GGN.6853.49.2017.HZ z dnia 19.12.2017 r.
 Miejski Zarząd Ulic i Mostów w Tychach – znak DDA-5.345.10050.17.MAS z dnia 08.12.2017 r.
 Miejski Zarząd Ulic i Mostów w Tychach – znak DDA-5.345A.218.17.17.MAS z dnia 16.01.2018 r.
 Tyska Spółdzielnia Mieszkaniowa „Oskard” – znak RM-417746/2017 z dnia 04.12.2017 r.