

JEDNOSTKA PROJEKTOWA  PRACOWNIA INSTALACYJNA JAROSŁAW TABOR ul. Żwirki i Wigury 1/3 43-600 Jaworzno tel. kom. 605 363 906 e-mail: jaroslaw.tabor@gmail.com		INWESTOR  PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. ul. Kubicy 6 43-100 Tychy	
TYTUŁ OPRACOWANIA LIKWIDACJA GRUPOWEGO WĘZŁA SWC KOŚCIUSZKI W ŁAZISKACH GÓRNYCH. PRZEBUDOWA OSIEDLWEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI DO BUDYNKÓW PRZY UL. KOŚCIUSZKI W ŁAZISKACH GÓRNYCH			
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:		XXVI Sieci ciepłownicze	
LOKALIZACJA NA DZIAŁKACH		3691/204, 3694/204, 3695/204, 3696/204, 3693/204, 3697/204, 3698/204, 3255/204, 5091/204, 3703/204, 3702/205, 3701/200, 3269/200, 3699/200, 3700/200, 3705/200 Obręb ewidencyjny: 0027 Łaziska Średnie Arkusz mapy 1 Jednostka ewidencyjna: 240801_1, M. Łaziska Górne	
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 	
WYKONAŁ:		mgr inż. Jarosław Tabor 	

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
Spółka z o.o.
43-100 Tychy, ul. Kubicy 6
tel. 646-10-15-139

Jaworzno, 15 wrzesień 2016

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

Opiniuje: projekt budowlano-wykonawczy dla zadania
„Likwidacja grupowego węzła SWC Kościuszki
w Łaziskach Górnych. Przebudowa osiedlowej sieci
ciepłowniczej wraz z przyłączami do budynków przy
ul. Kościuszki w Łaziskach Górnych”,

Uwagi: bez uwag

RT 17/2017

16.05.2017r.

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.....	6
2.5. Prawo miejscowe.....	7
2.6. Wpływ na środowisko.....	7
2.7. Warunki gruntowo-wodne.....	7
2.8. Charakterystyka terenu inwestycji.....	7
2.9. Projektowane zagospodarowanie terenu, rozwiązania projektowe.....	8
2.10. Gospodarka szatą roślinną.....	8
3. OPIS WYKONANIA PRZEBUDOWY SIECI CIEPŁOWNICZEJ.....	9
3.1. Trasa projektowanych rurociągów ciepłowniczych.....	9
3.2. Roboty w pasie drogowym, przekroczenia dróg.....	9
3.3. Uzbrojenie podziemne na trasie projektowanych rurociągów ciepłowniczych.....	10
3.4. Wykonanie wykopów, ułożenie rurociągów w ziemi.....	12
3.5. Kompensacja wydłużeń cieplnych.....	13
3.6. Odwodnienie i odpowietrzenie.....	13
3.7. Materiał.....	13
3.8. Roboty demontażowe.....	16
3.9. Roboty montażowe.....	16
3.10. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane.....	17
3.11. Badanie spoin.....	17
3.12. Próba szczelności i płukanie rurociągu.....	18
3.13. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.....	18
3.14. Wytyczne montażu systemu sygnalizacji.....	19
3.15. Przewody kanalizacji teletechnicznej.....	19
3.16. Wytyczne spawania zaworów kulowych.....	20
3.17. Wytyczne BHP i p.poż.....	20
3.18. Uwagi końcowe.....	21
4. OBLICZENIA	22
4.1. Obliczenia hydrauliczne.....	22
4.2. Obliczenia wytrzymałościowe.....	22
5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	23
6. ZAŁĄCZNIKI.....	27

7. RYSUNKI

Projekt zagospodarowania terenu	rys. nr 01
Plan sytuacyjny	rys. nr 02
Schemat montażowy	rys. nr 03
Profil podłużny	rys. nr 04
Schemat instalacji alarmowej	rys. nr 05
Schemat ułożenia kanalizacji teletechnicznej	rys. nr 06
Schemat przejścia rurociągów przez przegrody budowlane	rys. nr 07
Schemat ułożenia rurociągów w wykopie	rys. nr 08
Schemat zabezpieczenia kabli energetycznych i teletechnicznych	rys. nr 09
Schemat zabezpieczenia gazociągów stalowych	rys. nr 10.1
Schemat zabezpieczenia gazociągów PE	rys. nr 10.2
Schemat studzienki teletechnicznej	rys. nr 11
Schemat zabudowy zaworów preizolowanych w studni SZ1	rys. nr 12.1
Schemat zabudowy zaworów preizolowanych w studni SZ2	rys. nr 12.2
Schemat zabudowy zaworów preizolowanych w studni SZ3	rys. nr 12.3
Schemat włączenia do istniejących rurociągu w SWC Kościuszki 100	rys. nr 13
Schemat obliczeniowy	rys. nr 14
Schematy ułożenia poduszek kompensacyjnych	rys. nr 15
Plan sytuacyjny z naniesionymi pomieszczeniami węzłów ciepłych	rys. nr 16

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Marcin Kowalczyk

Katowice, dnia 15.09.2016r.

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:

Likwidacja grupowego węzła SWC Kościuszki w Łaziskach Górnych.
Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do budynków
przy ul. Kościuszki w Łaziskach Górnych

sporządzony: 15.09.2016r.

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 i kierowania
robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych
i kanalizacyjnych bez ograniczeń
nr SLK/4200/PWOS/12

pieczęć i podpis

2. OPIS TECHNICZNY – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

2.1. Dane ogólne.

OBIEKT:	Wysokoparametrowa osiedlowa sieć ciepłownicza w technologii podziemnych rur preizolowanych.
INWESTYCJA:	Przebudowa osiedlowej, niskoparametrowej sieci ciepłowniczej kanałowej na sieć wysokoparametrową w technologii rur preizolowanych wraz z ułożeniem wtórników RHDPE dla przeprowadzenia kabla do transmisji danych z monitoringu pracy sieci z przyłączami do budynków położonych przy ul. Kościuszki w Łaziskach Górnych.
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 :	2119/NZ/PEC/2016 z dnia 14.06.2016r.
PROJEKTANT:	Marcin Kowalczyk ul. Witosa 12, 44-218 Rybnik

2.2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy sporządzony w rozumieniu:

- Ustawy z dnia 07.07.1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2006r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.),
 - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003r., Nr 120, poz. 1126),
- przebudowy osiedlowej, niskoparametrowej sieci ciepłowniczej kanałowej na sieć wysokoparametrową w technologii rur preizolowanych wraz z ułożeniem wtórników RHDPE dla przeprowadzenia kabla do transmisji danych z monitoringu pracy sieci z przyłączami do budynków położonych przy ul. Kościuszki w Łaziskach Górnych.

Zakres opracowania obejmuje przebudowę sieci ciepłowniczej niskoparametrowej, obecnie w technologii tradycyjnej kanałowej, na wysokoparametrową osiedlową sieć ciepłowniczą w technologii podziemnych rur preizolowanych w zakresie średnic 2x139,7/250, 2x114,3/225, 2x88,9/180, 2x76,1/160, 2x60,3/140, 2x48,3/125 od miejsca włączenia do istniejących rurociągów ciepłowniczych w pomieszczeniu GWC Kościuszki 100 do miejsc podłączeń zasilanych budynków przy ul. Kościuszki 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110.

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

Zakres opracowania przedmiotowego projektu kończy się zaworami odcinającymi montowanymi na rurociągach, po przekroczeniu ścian zewnętrznych w pomieszczeniach przewidzianych na wymiennikownię indywidualne.

Długość zaprojektowanej w niniejszym opracowaniu sieci ciepłowniczej wynosi 395,3 mb.

Długość zaprojektowanych w niniejszym opracowaniu przyłączy ciepłowniczych wynosi 270,3 mb.

Łączna długość zaprojektowanych w niniejszym opracowaniu rurociągów ciepłowniczych wynosi 665,6 mb.

Długość zaprojektowanych rurociągów ciepłowniczych z podziałem na średnice wynosi:

- 2x139,7/250: 24,3 mb
- 2x114,3/225: 4,5 mb
- 2x88,9/180: 179,6 mb
- 2x76,1/160: 189,9 mb
- 2x60,3/140: 168,9 mb
- 2x48,3/125: 98,4 mb

2.3. Podstawa opracowania.

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- umowy z Inwestorem nr 2119/NZ/PEC/2016 z dnia 14.06.2016r.
- Warunków technicznych do projektowania dla zadania: Likwidacja grupowego węzła ciepłego SWC Kościuszki w Łaziskach Górnych. Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do budynków, zawartych w piśmie 2016/2770/PE z dnia 21.06.2016r. wydanym przez PEC Sp. z o.o. Tychy oraz założeń do projektowania podanych w punkcie 5 umowy,
- 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 dotyczący 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*
- warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe
- Warunków technicznych wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE układanych bezpośrednio w gruncie – PZITS, zeszyt 2, 2013r.

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 ciepła obliczone na podstawie powierzchni użytkowych oraz ilości osób dla zasilanych obiektów:

- blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 101:	195kW
- blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 102:	110kW
- blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 103:	282kW
- blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 104:	115kW
- blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 105:	186kW
- blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 106:	192kW
- blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 107:	139kW
- blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 108:	262kW

- blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 109:	167kW
- blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 110:	190kW

Obliczenia wykonano przy następujących założeniach:

• max. temperatura czynnika grzewczego w sezonie zimowym	112/52°C ($\Delta T=60K$)
• współczynnik chropowatości rur	0,5mm
• maksymalny spadek ciśnienia nie przekraczający	100 Pa/m

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

2.5. Prawo miejscowe.

Rozpatrywany obszar, w granicy opracowania przedmiotowego projektu nie jest objęty ochroną konserwatorską oraz stanowiący „dobra kultury współczesnej” w rozumieniu ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

Rozpatrywany obszar objęty jest Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego – Uchwała nr XLV/316/01 Rady Miejskiej w Łaziskach Górnych z dnia 11 grudnia 2001 r. w sprawie: uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego rejonu Łaziska Średnie w Łaziskach Górnych.

Przebudowa sieci ciepłowniczej nie narusza zapisów Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego.

2.6. Wpływ na środowisko.

Przebudowa istniejącej, osiedlowej sieci ciepłowniczej nie będzie oddziaływać na środowisko zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 09.10.2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. nr 213, poz. 1397 z 2010r. §3 ust. 1 pkt 34) oraz nie będzie stanowić zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia ludzi.

Planowane przedsięwzięcie, zarówno na etapie realizacji, jak i funkcjonowania nie będzie zarówno pośrednio, jak i bezpośrednio, oddziaływało negatywnie w sposób znaczący na środowisko i warunki życia ludzi.

2.7. Warunki gruntowo-wodne.

Na rozpatrywanym obszarze, na głębokości posadowienia rurociągów ciepłowniczych nie stwierdzono występowania wody gruntowej oraz nie występują inne niekorzystne zjawiska geologiczne.

W związku z powyższym na terenie zaprojektowanej inwestycji przyjmuje się proste warunki gruntowe.

Przedmiotowa inwestycja dotyczy przebudowy obiektu liniowego w prostych warunkach gruntowych. W związku z tym zaprojektowane urządzenia, zgodnie z art. 34 ust. 6 pkt 2 ustawy z dnia 07.07.1994 r. - Prawo budowlane oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. poz. 463 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

2.8. Charakterystyka terenu inwestycji.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana południowo-wschodniej części miasta Łaziska Górne, na Osiedlu Kościuszki, w rejonie ulicy Kościuszki. Rozpatrywany teren stanowi osiedle mieszkaniowe, wykazuje cechy obszarów zurbanizowanych, tj. drogownictwo, zabudowa mieszkaniowa, punkty handlowe i usługowe.

Całość inwestycji zlokalizowana jest na terenie zarządzanym przez Gómiczą Spółdzielnię Mieszkaniową z siedzibą przy ul. Kościuszki 100 w Łaziskach Górnych.

Obecnie rozpatrywane budynki podłączone są do sieci ciepłowniczej niskoparametrowej, kanałowej, rozprowadzonej po osiedlu jako sieć czteroprzewodowa – dwa rurociągi dla potrzeb centralnego ogrzewania oraz dwa dla potrzeb ciepłej wody użytkowej. Sieć posiada źródło w grupowej stacji wymienników ciepła w budynku przy ul. Kościuszki 100, do którego doprowadzone są rurociągi wysokoparametrowe. Istniejące rurociągi niskoparametrowe częściowo przebiegają przez zasilane budynki.

2.9. 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.

Realizacja projektowanej inwestycji przeprowadzona będzie poza sezonem grzewczym, dlatego istniejące rurociągi centralnego ogrzewania będą wyłączone z eksploatacji i mogą być demontowane. Rurociągi ciepłej wody użytkowej 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.

Po wykonaniu całości inwestycji możliwy będzie do wykonania demontaż istniejących rurociągów przebiegających przez pomieszczenia piwniczne zasilanych budynków – po stronie Górniczej Spółdzielni Mieszkaniowej.

2.10. Gospodarka szatą roślinną.

Trasa rurociągów ciepłowniczych została zaprojektowana, w sposób łączący wymagania eksploatacyjne systemu rurociągów preizolowanych, wymagania właścicieli terenu oraz właścicieli uzbrojenia podziemnego. Zaprojektowana trasa rurociągów ciepłowniczych wchodzi w kolizję z zielenią wymagającą pozwolenia na wycinkę.

Dla przedmiotowej inwestycji sporządzona została inwentaryzacja zieleni, stanowiąca odrębne opracowanie. Decyzja o wycince zieleni objęta będzie odrębnym postępowaniem administracyjnym.

3. OPIS WYKONANIA PRZEBUDOWY SIECI CIEPŁOWNICZEJ

3.1. Trasa projektowanych rurociągów ciepłowniczych.

Przebieg trasy zaprojektowanych rurociągów ciepłowniczych przedstawiono na rysunku numer 01 *Projekt zagospodarowania terenu* oraz na rysunku numer 02 *Plan sytuacyjny*.

Początek projektowanej sieci stanowi włączenie do istniejących rurociągów wysokoparametrowych w pomieszczeniu grupowej stacji wymienników ciepła w budynku przy ul. Kościuszki 100.

Po wyjściu z budynku sieć rozgałęzia się na trzy „obszary”:

- z odgałęzienia T1 zasilą budynki o numerach 107, 108, 109, 110,
- z odgałęzienia T2 zasilą budynki o numerach 104, 105, 106,
- ciąg główny rurociągów z odgałęzienia T2 zasilą budynki o numerach 101, 102, 103.

Na trasie sieci zaprojektowano zawory odcinające w następujących punktach:

- na odgałęzieniu T1 – preizolowane zawory odcinające 2x88,9/180 z podwójnym odwodnieniem/odpowietrzeniem, których trzpienie należy umieścić w studni SZ2 z kręgów żelbetowych DN1200 z włączem lekkim DN800 klasy B125 zamykanym z napisem PEC Sp. z o.o. Tychy,
- na odgałęzieniu T2 – preizolowane zawory odcinające 2x76,1/160, których trzpienie należy umieścić w studni SZ3 z kręgów żelbetowych DN1200 z włączem lekkim DN600 klasy B125 zamykanym z napisem PEC Sp. z o.o. Tychy,
- na ciągu głównym za odgałęzieniem T2 - preizolowane zawory odcinające 2x88,9/180, których trzpienie należy umieścić w studni SZ1 z kręgów żelbetowych DN1200 z włączem lekkim DN600 klasy B125 zamykanym z napisem PEC Sp. z o.o. Tychy.

Projektowane rurociągi ciepłownicze zostały rozprowadzone po terenie osiedla do miejsc podłączeń zasilanych budynków, podyktowanych lokalizacją pomieszczeń przeznaczonych na wymiennikownię, wskazanych przez administratora budynków, tj. Górnica Spółdzielnię Mieszkaniową. Rurociągi przebiegają w terenie zielonym, po drodze przekraczając ulice osiedlowe, miejsca postojowe i chodniki.

3.2. Roboty w pasie drogowym, przekroczenia dróg.

Roboty w pasie drogowym ul. Kościuszki (odgałęzienie T1) oraz drogi osiedlowej (przyłącze do budynku przy ul. Kościuszki 107) należy wykonać stosując się do wytycznych Urzędu Miejskiego w Łaziskach Górnych, zawartych w piśmie WK.7021.11.8.2016 z dnia 20.09.2016r., będących w zarządzie Gminy Łaziska Górne, dołączonego do niniejszego opracowania.

Zgodnie z ww. pismem roboty związane z przekroczeniem ulic wykonać w następujący sposób:

- przejścia pod jezdniami asfaltowymi wykonać metoda przewiertu, bez naruszania nawierzchni jezdni,
- w przypadku prowadzenia prac rozkopowych w chodniku o nawierzchni z kostki betonowej lub płytek, należy odtworzyć wszystkie warstwy podbudowy oraz odtworzyć nawierzchnię chodnika na całej szerokości chodnika wzdłuż prowadzonych robót. Kostkę ułożyć na podsypce cementowo-piaskowej,
- pobocze zielone należy przywrócić do stanu poprzedniego poprzez uzupełnienie warstwy humusu wraz z jej zagęszczeniem, wygrabienie kamieni i posianie traw,
- wszystkie uszkodzone w trakcie robót elementy jezdni (krawężniki, kostkę betonową, obrzeża, itp.) należy wymienić na nowe identyczne jak istniejące, krawężniki zabudować na ławie betonowej,
- w przypadku prowadzenia prac rozkopowych w nawierzchni asfaltowej parkingu, należy odtworzyć w wykopie na całej długości prowadzonych robót wszystkie warstwy podbudowy drogowej gr. 30cm oraz dolnej warstwy asfaltu

- gr. 4cm. Następnie odtworzyć ścieralną nawierzchnię asfaltową gr. 4 cm na całej długości prowadzonych robót i szerokości powiększonej o min. 1m względem krawędzi wykopu. Przed wykonaniem nowej nawierzchni ścieralnej należy uprzednio sfrezować istniejącą warstwę ścieralną na głębokość 4cm. Podbudowę i nawierzchnię asfaltową wiążącą należy skropić emulsją asfaltową. Powstałe łączenia asfaltu należy zaspoinować mieszkanką bitumiczną. Odtworzyć oznakowanie poziome,
- podczas prowadzenia robót ziemnych w pasie drogowym należy nie dopuścić do wymieszania się kolejnych warstw podbudowy drogowej. W przypadku wymieszania podbudowy z ziemią należy wykonać podbudowę z nowego kruszywa. W miejscu prowadzonych robót ziemnych należy przewidzieć możliwość występowania infrastruktury podziemnej, a także przewidzieć konieczność przywrócenia nawierzchni do stanu pierwotnego.

Poprzeczne przejście przez jednię i chodniki ul. Kościuszki należy wykonać przewiertem. Przewierty należy wykonać rurami stalowymi ze szwem o średnicy $\varnothing 323,9 \times 8,0$ i długości 9,5m.

Poprzeczne przejście przez jednię i chodniki ulicy osiedlowej bocznej do ul. Kościuszki należy wykonać przewiertem. Przewierty należy wykonać rurami stalowymi ze szwem o średnicy $\varnothing 273,0 \times 8,0$ i długości 11,5m.

Przewierty należy wykonać przy pomocy hydraulicznej wiertnicy poziomej. Roboty należy rozpocząć od wytyczenia osi przewiertu i lokalizacji komór przewiertowych: nadawczej i odbiorczej. Po wykonaniu komory nadawczej na jej utwardzonym dnie należy umieścić wiertnicę poziomą, zapewniając ścianę oporową.

W pierwszej kolejności należy wykonać otwór pilotażowy za pomocą żerdzi od komory nadawczej do komory odbiorczej. Po wykonaniu otworu żerdzie pilotażowe wytyczają kierunek wpychania rury ochronnej, podczas którego jednocześnie następuje wiercenie za pomocą świdera. Podczas wiercenia świder usuwa urobek do komory nadawczej. Wypychane przez świder żerdzie pilotażowe będą odbierane w komorze odbiorczej.

Proponuje się odcinki rur stalowych o długości 6m. Spawanie odcinków rur przewiertowych należy wykonać na pełną grubość ścianki rury.

Komory nadawcze przewiertów proponuje się zlokalizować w terenie zielonym w rejonie budynku przy ul. Kościuszki 108.

Rurociągi przewodowe ułożyć w stalowych rurach przewiertowych, spełniających jednocześnie rolę rur ochronnych, na płozach centrujących, wys. 25-35 mm, rozmieszczonych w odległościach zalecanych przez producenta płóz – ustalić na budowie (założono co 1m).

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*, rysunku 02 *Plan sytuacyjny*, oraz rysunku numer 04 *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*.

W miejscach skrzyżowań kable energetyczne, zgodnie z normą N SEP-E-004, 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, 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 09.

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* 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 10.1 *Schemat zabezpieczenia gazociągów stalowych* oraz rysunek numer 10.2 *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
- rurę ochronną na gazociąg 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 izoalcyjnej.

Rury ochronne dla gazociągów z PE:

- wykonywać z rur klasy PE o jednolitym kolorze pomarańczowym, zgodnych z normą PN-EN-1555-1,
- 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. 20cm, 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 zasyпки 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 niezainwentaryzowane 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 naddatkiem 0,5m poza obrys wykopu.

Sposób rozmieszczenia rur preizolowanych w wykopie przedstawiony został na rysunku numer 08 *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*

BN/8836-02 *Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania przy odbiorze*.

oraz z innymi przepisami uwzględniającymi bezpieczeństwo wykonawcy i osób postronnych.

Naruszone nawierzchnie terenu należy odtworzyć do stanu pierwotnego. Trawniki należy odtworzyć poprzez nasypianie 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) zgodnie z wytycznymi zawartymi w katalogu firmy producenta rur preizolowanych.

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 wspawać 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 budynkach przy ul. Kościuszki 101, 103, 104, 105, 107, 108, 109.

Ponadto na trasie zaprojektowanych rurociągów ciepłowniczych przewidziano odpowietrzenie poprzez preizolowane zawory odcinające 2x88,9/180 z podwójnym odpowietrzeniem/odwodnieniem w studni zaworowej SZ1. Trzpienie zaworów umieścić w studni z kręgów żelbetowych DN1200 z włazem lekkim DN800 klasy B125 zamykanym.

Odwodnienie rurociągów ciepłowniczych będzie realizowane w ich najniższych punktach, tj. w miejscu włączenia w budynek przy ul. Kościuszki 100, gdzie będą odwaniane rurociągi wychodzące z odgałęzienia T2.

Rurociągi wychodzące z odgałęzienia T1 będą odwaniane w pomieszczeniu wymiennikowni w budynku przy ul. Kościuszki 110. W budynku należy przewidzieć element odwadniający na rurociągach.

Odwodnienie części zaprojektowanych rurociągów będzie również możliwe w budynku przy ul. Kościuszki 101 i 106. W tym celu do rurociągów przewodowych należy wspawać rurki odwadniające stalowe o średnicy DN20, na których należy zamontować kulowe zawory odcinające z końcówkami spawanymi. Rurki odwadniające należy skierować wylotem do dołu i sprowadzić je nad poziom posadzki pomieszczenia wymiennikowni.

3.7. Materiał.

Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej została zaprojektowana w oparciu o elementy z katalogu systemu rur preizolowanych, układanych w systemie stałym bez podgrzewu wstępnego, wyposażonych w system sygnalizacji typu impulsowego.

Zastosowane materiały powinny posiadać następujące właściwości:

- rury przewodowe - stalowa rura ze szwem wg DIN – 1626 ze stali St 37.0 wg PN-EN 10217-2/A1 i PN-EN 10217-5/A2 ze stali P235GH, PN-EN 10217-1/A1 ze stali P235TR1 i P235TR2.
- izolacja cieplna – pianka poliuretanowa (PUR) zgodnie z wymogami normy PN-EN 253:
 - współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{50} \leq 0,029 \text{ W/mK}$
 - gęstość pianki: $\geq 60 \text{ kg/m}^3$
 - odporność na temperaturę: 150°C
- plaszcz osłonowy zgodnie z wymogami normy PN-EN 253 z polietylenu (PE):
 - gęstość: $\geq 950 \text{ kg/m}^3$
 - granica plastyczności: $\geq 19 \text{ MPa}$
 - współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{50} > 0,43 \text{ W/mK}$

Elementy preizolowane wyposażone w system wykrywania nieszczelności rurociągu typu impulsowego. Instalację alarmową stanowią dwa nieizolowane przewody miedziane o przekroju $1,5 \text{ mm}^2$, umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej równolegle do rur przewodowych.

Średnice rur preizolowanych w pogrubionej izolacji, przewidziane do wykonania przedmiotowej przebudowy wynoszą: $2 \times 139,7/250$, $2 \times 114,3/225$, $2 \times 88,9/180$, $2 \times 76,1/160$, $2 \times 60,3/140$, $2 \times 48,3/125$.

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 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 trójkami preizolowanymi prostopadłymi wznosnymi lub opadowymi, wzmocnionymi, z wyciąganą szyjką. Długość i szerokość wzmocnienia-pogrubienia powinna być równa minimum długości określonej w normie PN-EN 13941: zał. A. Grubość wzmocnienia, pogrubienia ścianki powinna być równa minimum grubości ścianki rury głównej.

Zmiany średnic rurociągów należy wykonać za pomocą redukcji preizolowanych. Wyjątkiem jest punkt R3, gdzie zmianę średnicy rurociągów wykonać przy użyciu redukcji stalowych w złączach izolacyjnych.

Na trasie zaprojektowanej sieci ciepłowniczej zaprojektowano zabudowę preizolowanych zaworów odcinających w następujących punktach:

- SZ1 – preizolowane zawory odcinające $2 \times 88,9/180$, których trzpienie należy umieścić w studni z kręgów żelbetowych DN1200 z włazem lekkim DN800 klasy B125 zamykanym,
- SZ2 – preizolowane zawory odcinające $2 \times 88,9/180$ z podwójnym z podwójnym odpowietrzeniem/odwodnieniem, których trzpienie należy umieścić w studni z kręgów żelbetowych DN1200 z włazem lekkim DN600 klasy B125 zamykanym,
- SZ3 – preizolowane zawory odcinające $2 \times 76,1/160$, których trzpienie należy umieścić w studni z kręgów żelbetowych DN1200 z włazem lekkim DN600 klasy B125 zamykanym.

Na zespołach zaworowych i odpowietrzeniach preizolowanych zastosować: „fajki” na odpowietrzeniach, plastikowe kapturki na zaworach odcinających.

Zawory odcinające 2xDN125, 2xDN50, 2xDN40 w pomieszczeniach wymienników ciepła dobrane zostały jako kulowe z końcówkami do spawania.

W pomieszczeniach wymiennikowni w poszczególnych budynkach do rur przewodowych spawać odpowietrzenia DN15 lub odwodnienia DN20 z rur stalowych z kulowymi zaworami odcinającymi z końcówkami do spawania.

W celu umożliwienia teletransmisji danych z monitoringu sieci ciepłowniczej, równoległe do trasy rurociągów preizolowanych, we wspólnym wykopie z nimi, przewidziano ułożenie przewodów do teletransmisji danych, w kanalizacji teletechnicznej wykonanej z rur osłonowych 2xRHDPE Dz40x3,7.

Do budowy kanalizacji teletechnicznej, zostaną użyte gładkościenne rury RHDPE Dz40x3,7 oraz studnie telekomunikacyjne, zakończone zwieńczeniem odpowiadającym BN-73/3233-03, z zabezpieczeniem pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych wg ZN-96/TPSA-041, montowane na każdym odgałęzieniu.

Studnie wykonane zgodnie z ZN-00/TD S.A. 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.

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

Końce rur w studzienkach kablowych zabezpieczyć korkami gazoszczelnymi, wkręcany 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 teletechnicznej 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 i PN-81/0648-79, oraz kształtek wykonanych zgodnie z normami: DIN 2615, DIN 2616, DIN 2605-I, EN 10253-2:2007 typ A.

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 dobrane zgodnie z normą PN-B-02421 *Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze* 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 równoważnych w stosunku do zaprojektowanych z zachowaniem tych samych standardów i parametrów technicznych, użytkowych i jakościowych. W takim przypadku Wykonawca zobowiązany będzie do wskazania, że oferowane materiały posiadają wszystkie parametry nie gorsze niż opisane w dokumentacji projektowej.

3.8. Roboty demontażowe.

Z uwagi na konieczność zachowania ciągłej pracy rurociągów ciepłej wody użytkowej do momentu końcowego uruchomienia sieci wysokoparametrowej, jak również prowadzenia nowych rurociągów po trasie zmienionej w stosunku do istniejącej, w niniejszym opracowaniu nie przewiduje się demontażu istniejącej sieci niskoparametrowej.

Podczas realizacji robót konieczne do zdemontowania będą kanały ciepłownicze krzyżujące się z projektowanymi rurociągami.

W budynku SWC Kościuszki 100, w miejscu wejścia sieci do budynku, w którym zostanie wykonane włączenie do istniejących rurociągów, należy zdemontować odcinek ok. 1m dwóch rurociągów wraz z zasuwami odcinającymi.

3.9. Roboty montażowe.

Rurociągi preizolowane należy układać zachowując szczegółowe wytyczne stosowania technologii rur preizolowanych firmy producenta rur. 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:

Włączenie do istniejących rurociągów należy wykonać w pomieszczeniu grupowego węzła ciepłego w budynku przy ul. Kościuszki 100. Włączenie wykonać w miejscu demontażu istniejących zasuw odcinających. Włączenie wykonać trójnikami stalowymi DN250/DN125. Na odejściu zamontować odpowietrzenia DN15 z zaworami odcinającymi. Następnie na rurociągach DN125 zamontować kulowe zawory odcinające z końcówkami do spawania. Rurociągi przeprowadzić przez pomieszczenie grupowego węzła na posadzkę pomieszczenia, montując je na podporach stalowych z blachy i kształtowników stalowych, z łóżem dla osadzenia rurociągów, zapewniając możliwość swobodnego przesuwania rurociągów na podporach. Podporę zlokalizowaną na środku najdłuższego odcinka rurociągów wykonać w sposób umożliwiający zamocowanie rurociągów do podpory.

Rurociągi doprowadzić do miejsca, gdzie obecnie wyprowadzone są rurociągi niskoparametrowe. Przed ścianą budynku na rurociągach zamontować drugą parę kulowych zaworów odcinających DN125.

Schemat ułożenia rurociągów w budynku przedstawiono na rysunku nr 13.

Wszystkie połączenia stalowych rur przewodowych należy wykonać przez spawanie metodą 141 i 111 lub 141 lub 111 oraz metodami 131 i 135

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.

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 firmy producenta rur, Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz Warunki techniczne wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE układanych bezpośrednio w gruncie – PZITS, zeszyt 2, 2013r.

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

3.10. Przejęcia 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 teletechnicznej do zasilanych budynków zostały zaprojektowane jako gazoszczelne.

Podczas wykonywania otworów w ścianach należy zwrócić uwagę na odpowiednią odległość pomiędzy wykonywanymi otworami zapewniającą możliwość poprawnego montażu przejść gazoszczelnych.

Po wprowadzeniu rur preizolowanych oraz rurociągów kanalizacji teletechnicznej do budynków należy zamurować istniejące otwory w ścianach budynków oraz uzupełnić izolację przeciwwilgociową.

UWAGA: rurociągi ciepłej wody i cyrkulacji należy pozostawić nie naruszając ich a prace w ich pobliżu należy prowadzić ze szczególną ostrożnością ze względu na to, iż będą one czynne do momentu przełączenia stacji grupowej na indywidualne.

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”.

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

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, 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. 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.

Z uwagi na to, iż 100% spawów będzie badane metodą nieniszczącą, na podstawie PN-92/M-34031 zezwala się na pominięcie próby ciśnieniowej. O wykonaniu próby ciśnieniowej decyduje PEC Sp. z o.o.

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.*
- PN-92/M-34031 *Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.*

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 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 RHDPE Dz40x3,7, 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.

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.

Grubości izolacji zgodnie z normą PN-B-02421 *Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.*

3.14. Wytyczne montażu systemu sygnalizacji.

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 stanowić odrębny 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 : pobielały – białą, miedziany czerwona. Do rur przewodowych przyspawać złącze „masy” umożliwiające przyłączenie urządzenia kontrolnego. Do stalowych rur przewodowych przyspawać uziemienia.

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 05 *Schemat instalacji alarmowej.*

3.15. Przewody kanalizacji teletechnicznej.

W celu umożliwienia teletransmisji danych z monitoringu sieci ciepłowniczej, równoległe do trasy rurociągów preizolowanych, we wspólnym wykopie z nimi, przewidziano ułożenie przewodów do teletransmisji danych, w kanalizacji teletechnicznej wykonanej z rur osłonowych 2xRHDPE Dz40x3,7.

Do budowy kanalizacji teletechnicznej, zostaną użyte gładkościenne rury RHDPE Dz40x3,7 oraz studnie telekomunikacyjne, zakończone zwieńczeniem odpowiadającym BN-73/3233-03, z zabezpieczeniem pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych wg ZN-96/TPSA-041, montowane na każdym odgałęzieniu.

Studnie wykonane zgodnie z ZN-00/TD S.A. 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.

Odcinki traktu zbudowanego z rur kanalizacji wtórnej RHDPE Dz40x3,7, połączonych złączkami powinien wytrzymać krótkotrwałą próbę ciśnienia powietrza 0,1MPa w ciągu 30 minut.

Rurociągi teletechniczne w studzienkach kablowych oraz w budynkach należy zaślepić zaślepkami skręcanymi ZRz40.

Sposób ułożenia oraz rozmieszczenie przewodów kanalizacji teletechnicznej oraz studni kablowych przedstawione zostały na rysunkach numer 06 *Schemat ułożenia kanalizacji teletechnicznej* oraz nr 08 *Schemat ułożenia rurociągów w wykopie*.

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

Podczas realizacji kanalizacji teletechnicznej należy stosować się do „Wytycznych dotyczących budowy sieci kanalizacji wtórnikowej przy projektowaniu i budowie sieci ciepłowniczych” PEC sp. z o.o. Tychy.

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 (przecignięcia) 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 wspawaniu możliwy po wychłodzeniu zaworu.
- Zawór, który jest zwykle albo otwarty, albo zamknięty powinien być uruchamiany przynajmniej kilka razy w roku.

3.17. 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.

3.18. 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” oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- 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*

4. OBLICZENIA

4.1. Obliczenia hydrauliczne.

Średnice zaprojektowanych rurociągów ciepłowniczych zostały dobrane w oparciu o uzyskane od PEC Sp. z o.o. Tychy dane dotyczące parametrów pracy sieci ciepłowniczej oraz dane dotyczące powierzchni ogrzewanych budynków oraz ilości osób dla zasilanych obiektów:

- ciśnienie nominalne w sieci 1,6MPa
- temperatura czynnika grzewczego w sezonie grzewczym /zmienna/ 112/52°C
- zapotrzebowanie ciepła obliczone na podstawie powierzchni użytkowych oraz ilości osób dla zasilanych obiektów:
 - blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 101: 195kW
 - blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 102: 110kW
 - blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 103: 282kW
 - blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 104: 115kW
 - blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 105: 186kW
 - blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 106: 192kW
 - blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 107: 139kW
 - blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 108: 262kW
 - blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 109: 167kW
 - blok mieszkalny przy ul. Kościuszki 110: 190kW

Obliczenia wykonano przy następujących założeniach:

- max. temperatura czynnika grzewczego w sezonie zimowym 112/52°C ($\Delta T=60K$)
- współczynnik chropowatości rur 0,5mm
- maksymalny spadek ciśnienia nie przekraczający 100 Pa/m

Wyniki obliczeń przedstawiono na rysunku nr 14 *Schemat obliczeniowy*.

4.2. Obliczenia wytrzymałościowe.

Obliczenia wytrzymałościowe przeprowadzono na podstawie wzorów i wykresów z katalogu firmy producenta rur, 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 firmy producenta 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 139,7/250 w odc. 12,0m z instalacją alarmową typu impulsowego	3 szt.
2	Rura preizolowana z pogrubioną izolacją 114,3/225 w odc. 12,0m z instalacją alarmową typu impulsowego	1 szt.
3	Rura preizolowana z pogrubioną izolacją 88,9/180 w odc. 12,0m z instalacją alarmową typu impulsowego	25 szt.
4	Rura preizolowana z pogrubioną izolacją 76,1/160 w odc. 12,0m z instalacją alarmową typu impulsowego	28 szt.
5	Rura preizolowana z pogrubioną izolacją 60,3/140 w odc. 12,0m z instalacją alarmową typu impulsowego	25 szt.
6	Rura preizolowana z pogrubioną izolacją 48,3/125 w odc. 12,0m z instalacją alarmową typu impulsowego	16 szt.
7	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 139,7/250 o wym. 1,0x1,0m 90° (Z1, Z2)	4 szt.
8	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 139,7/250 o wym. 1,5x1,0m 90° (Z3)	2 szt.
9	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 88,9/180 o wym. 1,0x1,0m 90° (Z8, Z9, Z1.1 (Z), Z1.2, Z1.3, Z1.4 (P), Z1.5, Z1.6, Z1.7, Z1.8, Z1.9)	20 szt.
10	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 88,9/180 o wym. 2,0x1,0m 90° (Z1.1 (P), Z1.4 (Z))	2 szt.
11	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 88,9/180 o wym. 1,0x1,0m 75° (Z4, Z5, Z6, Z7)	8 szt.
12	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 76,1/160 o wym. 1,0x1,0m 90° (Z10, Z11, Z1.10, Z2.1, Z2.3, Z2.4, Z2.5)	14 szt.
13	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 76,1/160 o wym. 1,0x1,0m 85° (Z2.2)	2 szt.
14	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 60,3/140 o wym. 1,0x1,0m 90° (Z13, Z14, Z1.11, Z1.12, Z1.3.1, Z1.3.2, Z1.3.3, Z1.3.4, Z2.1.1, Z2.1.2)	20 szt.
15	Kolano preizolowane z pogrubioną izolacją 48,3/125 o wym. 1,0x1,0m 90° (Z1.1.1, Z1.1.2, Z1.1.3, Z2.6, Z2.7)	10 szt.
16	Trójkąt preizolowany prostopadły wznosny z pogrubioną izolacją 139,7/250 x 88,9/180 (T1)	2 szt.
17	Trójkąt preizolowany prostopadły wznosny z pogrubioną izolacją 114,3/225 x 76,1/160 (T2)	2 szt.
18	Trójkąt preizolowany prostopadły wznosny z pogrubioną izolacją 88,9/180 x 60,3/140 (T3, T1.2)	4 szt.
19	Trójkąt preizolowany prostopadły wznosny z pogrubioną izolacją 88,9/180 x 48,3/125 (T1.1)	2 szt.
20	Trójkąt preizolowany prostopadły wznosny z pogrubioną izolacją 76,1/160 x 60,3/140 (T1.3, T2.1, T2.2)	6 szt.
21	Trójkąt preizolowany prostopadły wznosny z pogrubioną izolacją 76,1/160 x 48,3/125 (T4)	2 szt.
22	Zawór odcinający preizolowany z pogrubioną izolacją 88,9/180 z podwójnym odpowietrzeniem/odwodnieniem (SZ2)	2 szt.
23	Zawór odcinający preizolowany z pogrubioną izolacją 88,9/180 (SZ1)	2 szt.
24	Zawór odcinający preizolowany z pogrubioną izolacją 76,1/160 (SZ3)	2 szt.
25	Redukcja preizolowana w pogrubioną izolacją 139,7/250 x 114,3/225 (R1)	2 szt.
26	Redukcja preizolowana w pogrubioną izolacją 114,3/225 x 88,9/180 (R2)	2 szt.
27	Redukcja preizolowana w pogrubioną izolacją 88,9/180 x 76,1/160 (R1.1)	2 szt.
28	Redukcja preizolowana w pogrubioną izolacją 76,1/160 x 60,3/140 (R4, R1.2)	4 szt.
29	Redukcja preizolowana w pogrubioną izolacją 76,1/160 x 48,3/125 (R2.1)	2 szt.
30	Złącze izolacyjne zgrzewane elektrooporowo, do zalewania pianką dla rur 139,7/250 wraz z pianką	14 kpl.
31	Złącze izolacyjne zgrzewane elektrooporowo, do zalewania pianką dla rur 114,3/225 wraz z pianką	6 kpl.
32	Złącze izolacyjne zgrzewane elektrooporowo, do zalewania pianką dla rur 88,9/180 wraz z pianką	88 kpl.

Likwidacja grupowego węzła SWC Kościuszki w Łaziskach Górnych.
Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do budynków
przy ul. Kościuszki w Łaziskach Górnych

ELEMENTY PREIZOLOWANE		
Lp.	Nazwa elementu	Ilość
33	Złącze izolacyjne zgrzewane elektrooporowo, do zalewania pianką dla rur 76,1/160 wraz z pianką	74 kpl.
34	Złącze izolacyjne zgrzewane elektrooporowo, do zalewania pianką dla rur 60,3/140 wraz z pianką	62 kpl.
35	Złącze izolacyjne zgrzewane elektrooporowo, do zalewania pianką dla rur 48,3/125 wraz z pianką	40 kpl.
36	Pokrywa końcowa izolacji dla rur 139,7/250	2 szt.
37	Pokrywa końcowa izolacji dla rur 60,3/140	14 szt.
38	Pokrywa końcowa izolacji dla rur 48,3/125	6 szt.
39	Pierścień uszczelniający dla rur Dz250	4 szt.
40	Pierścień uszczelniający dla rur Dz140	28 szt.
41	Pierścień uszczelniający dla rur Dz125	12 szt.
42	Złączki do alarmu (paczka 100szt.)	6 op.
43	Wspornik do przewodu sygnalizacyjnego (paczka 100szt.)	12 op.
45	Taśma ostrzegawcza (zwój 100m)	14 szt.
46	Poduszki piankowe o wym. 2000x1000x40	45 szt.

ELEMENTY NIEPREIZOLOWANE		
Lp.	Nazwa elementu	Ilość
47	Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN125 (odcinające w budynku Kościuszki 100)	4 szt.
48	Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN50 (odcinające w budynkach)	14 szt.
49	Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN40 (odcinające w budynkach)	6 szt.
50	Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN20 (odwodnienia w budynkach Kościuszki 100, 101, 106, 110)	8 szt.
51	Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN15 (odpowietrzenia w budynkach Kościuszki 102, 103, 104, 105, 107, 108, 109)	14 szt.
52	Rura stalowa czarna bez szwu D1-CZ-A2-139,7x3,6 wg PN-80/H-74219	30 m
53	Rura stalowa czarna bez szwu D1-CZ-A2-60,3x3,2 wg PN-80/H-74219	28 m
54	Rura stalowa czarna bez szwu D1-CZ-A2-48,3x2,9 wg PN-80/H-74219	12 m
55	Rura stalowa czarna bez szwu D1-CZ-A2-26,9x2,3 wg PN-80/H-74219 (odwodnienia w budynkach Kościuszki 100, 101, 106, 110)	8 mb
56	Rura stalowa czarna bez szwu D1-CZ-A2-21,3x2,3 wg PN-80/H-74219 (odpowietrzenia w budynkach Kościuszki 102, 103, 104, 105, 107, 108, 109)	14 mb
57	Kolano hamburskie 139,7x3,6 90° „3d” St37,0 wg EN 10253-2:2007 typ A	16 szt.
58	Kolano hamburskie 60,3x3,2 90° „3d” St37,0 wg EN 10253-2:2007 typ A	28 szt.
59	Kolano hamburskie 48,3x2,9 90° „3d” St37,0 wg EN 10253-2:2007 typ A	12 szt.
60	Kolano hamburskie 21,3x2,3 90° „3d” St37,0 wg EN 10253-2:2007 typ A	28 szt.
61	Rura ochronna dwudzielna do ochrony kabli energetycznych i teletechnicznych (długości, typy i średnice dobrać na budowie)	70 kpl.
62	Rura ochronna do gazociągu składająca się z: - dwudzielna stalowa rura ochronna o dł. 2 m – 3 szt. - uszczelnienie – 2 szt. - płozy dystansowe - 6 szt. UWAGA: średnice rur ochronnych dobrać na budowie po odkopaniu gazociągów	4 kpl.

Likwidacja grupowego węzła SWC Kościuszki w Łaziskach Górnych.
Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do budynków przy ul. Kościuszki w Łaziskach Górnych

ELEMENTY NIEPREIZOLOWANE		
Lp.	Nazwa elementu	Ilość
63	Przejście szczelne, dla rur o średnicy zewnętrznej Dz250 składające się z: - manszety - pierścienia dociskowego ze stali nierdzewnej - opaski zaciskowej nierdzewnej	2 kpl.
64	Przejście szczelne, dla rur o średnicy zewnętrznej Dz140 składające się z: - manszety - pierścienia dociskowego ze stali nierdzewnej - opaski zaciskowej nierdzewnej	14 kpl.
65	Przejście szczelne, dla rur o średnicy zewnętrznej Dz125 składające się z: - manszety - pierścienia dociskowego ze stali nierdzewnej - opaski zaciskowej nierdzewnej	6 kpl.
66	Przekroczenie ulicy Kościuszki: - rura stalowa ze szwem 323,9x8,0 (DN300) – 2x 9,5 m - płazy dystansowe 35mm na rurę preizolowaną o średnicy zewn. Dz180 – 2x 10 kpl. - manszeta 300x200 – 2x 2 szt.	1 kpl.
67	Przekroczenie ulicy osiedlowej bocznej Kościuszki: - rura stalowa ze szwem 273,0x8,0 (DN250) – 2x 11,5 m - płazy dystansowe 35mm na rurę preizolowaną o średnicy zewn. Dz125 – 2x 13 kpl. - manszeta 250x100 – 2x 2 szt.	1 kpl.
68	Studnia zaworowa z kręgów żelbetowych SZ1 - płyta drogowa – ażurowa – 4 szt. - fundament z bloczków betonowych 1500x250x800 - krąg betonowy Dn1200 wysokości 500mm – 1 szt. - płyta pokrywowa zbrojona PP-1740/600mm 1 szt. - właz kanałowy żeliwny, zamykany, Dn600, klasy B125 z zamknięciem rygłem – 1 szt.	1 kpl.
69	Studnia zaworowa z kręgów żelbetowych SZ2 - płyta drogowa – ażurowa – 4 szt. - fundament z bloczków betonowych 1500x250x450 - krąg betonowy Dn1200 wysokości 500mm – 1 szt. - płyta pokrywowa zbrojona PP-1740/800mm 1 szt. - właz kanałowy żeliwny, zamykany, Dn800, klasy B125 z zamknięciem rygłem – 1 szt.	1 kpl.
70	Studnia zaworowa z kręgów żelbetowych SZ3 - płyta drogowa – ażurowa – 4 szt. - fundament z bloczków betonowych 1500x250x520 - krąg betonowy Dn1200 wysokości 500mm – 1 szt. - płyta pokrywowa zbrojona PP-1740/600mm 1 szt. - właz kanałowy żeliwny, zamykany, Dn600, klasy B125 z zamknięciem rygłem – 1 szt.	1 kpl.

ELEMENTY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ		
Lp.	Nazwa elementu	Ilość
71	Gładkościenne rury osłonowe RHDPE Dz40x3,7, do przeprowadzania kabli telekomunikacyjnych	1380 m
72	Studzienka teletechniczna	9 szt.
73	Przejście szczelne tulejowe Dz40 L=110mm dla rur PE	22 szt.
74	Przejście szczelne, dla rur o średnicy zewnętrznej Dz40 składające się z: - manszety - pierścienia dociskowego ze stali nierdzewnej - opaski zaciskowej nierdzewnej	22 kpl.

Likwidacja grupowego węzła SWC Kościuszki w Łaziskach Górnych.
Przebudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do budynków
przy ul. Kościuszki w Łaziskach Górnych

ELEMENTY KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ		
Lp.	Nazwa elementu	Ilość
73	Zaślepka skręcana ZRz40	35 szt.

UWAGA:

Wyżej wymienione materiały można zastąpić materiałami innych producentów. Parametry techniczne zastosowanych materiałów winny spełniać wymagania podane w projekcie, odpowiadać Polskim Normom i Warunkom Technicznym Wykonania i Odbioru Robót oraz być dopuszczone do obrotu w budownictwie w Polsce.