

MGR INŻ. JACEK WOJNAR

33-300 NOWY SĄCZ, UL. BARBACKIEGO 28/21
PRACOWNIA: UL. BARBACKIEGO 28/23
TEL./FAX (0-18) 443-42-54,
TEL. KOM. +48 602 608 337
e-mail: wojnarpn@pro.onet.pl
NIP 734-102-94-22, Regon: 490381092

**PROJEKTOWANIE - NADZORY
SIECI I INSTALACJI SANITARNYCH**



Obiekt:	OSIEDŁOWE SIECI CIEPŁOWNICZE
Nazwa zadania:	LIKWIDACJA GRUPOWYCH WĘZŁÓW WYMIENNIKOWYCH ZLOKALIZOWANYCH PRZY UL. I BRYGADY 14, I BRYGADY 20, KORZENIOWSKIEGO 10 W NOWYM SĄCZU – BUDOWA I PRZEBUDOWA OSIEDŁOWEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ I PRZYŁĄCZY DO BUDYNKÓW
Temat:	BUDOWA I PRZEBUDOWA OSIEDŁOWEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ W REJONIE UL. I BRYGADY I UL. KORZENIOWSKIEGO W NOWYM SĄCZU NA DZIAŁKACH EWIDENCYJNYCH NR: 23/19, 23/20, 23/21, 23/22, 23/33, 23/36 obr. 65; 6/47 obr. 66; 3/7, 3/16, 3/17, 3/19, 3/24, 3/26, 3/27, 6/35, 6/36, 16/1 obr. 68
Branża:	CIEPŁOWNICZA
Faza:	PROJEKT BUDOWLANY - WYKONAWCZY
Inwestor:	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. 33-300 Nowy Sącz, ul. Wiśniowieckiego 56
Projektował Branża instalacyjna:	mgr inż. Jacek Wojnar UAN.I-8340/A-186/88
Sprawdził Branża instalacyjna:	mgr inż. Marcin Golonka MAP/0211/PWOS/06
Kategoria obiektu Budowlanego:	Kat. XXVI
Data opracowania:	2020 r.
Nr projektu:	19/SP/2020
Nr egzemplarza:	1

SPIS RZECZY

I. Część opisowa

- I.1. Opis techniczny.....
- I.2. Wykaz materiałów.....

II. Dokumenty podstawowe

- II.1 Oświadczenie projektanta.....
- II.2 Oświadczenie sprawdzającego.....
- II.3 Zaświadczenie projektanta o nr weryfikacyjnym PIIB.....
- II.4 Decyzja o przygotowaniu zawodowym projektanta.....
- II.5 Zaświadczenie sprawdzającego o nr weryfikacyjnym PIIB.....
- II.6 Decyzja o przygotowaniu zawodowym sprawdzającego.....
- II.7 Warunki techniczne MPEC Sp. z o.o. znak DIN/802-00/202/2020 z dnia 28.09.2020 r.....
- II.8 Notatka z dnia 16.09.2020 wraz z załącznikiem graficznym
- II.9 Decyzja MZD w Nowym Sączu - DAD-MR-4411-337/20
z dnia 26.10.2020 r. z zał. graf.....
- II.10 Zezwolenie na lokalizację - MZD w Nowym Sączu - DAD-MR-4411-337/20
z dnia 26.10.2020 r. z zał. graf.....
- II.11 Decyzja ULICP.....
- II.12 Protokół z narady koordynacyjnej

III. Część rysunkowa

- | | | |
|---|-----------|-----------------|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu – arkusz 1/4 | 1:500 | rys. nr 1..... |
| 2. Projekt zagospodarowania terenu – arkusz 2/4 | 1:500 | rys. nr 2..... |
| 3. Projekt zagospodarowania terenu – arkusz 3/4 | 1:500 | rys. nr 3..... |
| 4. Projekt zagospodarowania terenu – arkusz 4/4 | 1:500 | rys. nr 4..... |
| 5. Sytuacja – zakres opracowania | 1:1000 | rys. nr 5..... |
| 6. Profil podłużny cz.1/7 | 1:100/500 | rys. nr 6..... |
| 7. Profil podłużny cz.2/7 | 1:100/500 | rys. nr 7..... |
| 8. Profil podłużny cz.3/7 | 1:100/500 | rys. nr 8..... |
| 9. Profil podłużny cz.4/7 | 1:100/500 | rys. nr 9..... |
| 10. Profil podłużny cz.5/7 | 1:100/500 | rys. nr 10..... |
| 11. Profil podłużny cz.6/7 | 1:100/500 | rys. nr 11..... |
| 12. Profil podłużny cz.7/7 | 1:100/500 | rys. nr 12..... |
| 13. Schemat montażowy cz.1/2 | 1:500 | rys. nr 13..... |
| 14. Schemat montażowy cz.2/2 | 1:500 | rys. nr 14..... |
| 15. Schemat instalacji alarmowej i teletechnicznej cz.1/2 | 1:500 | rys. nr 15..... |
| 16. Schemat instalacji alarmowej i teletechnicznej cz.2/2 | 1:500 | rys. nr 16..... |
| 17. Schemat rur do demontażu i umartwienia | 1:1000 | rys. nr 17..... |
| 18. Komora K-3 | 1:25 | rys. nr 18..... |
| 19. Komory K-4 i K-7 | 1:25 | rys. nr 19..... |
| 20. Szczegół włączenia do sieci kanałowej PW-2 | 1:20 | rys. nr 20..... |
| 21. Szczegół włączenia do sieci kanałowej PW-5 | 1:20 | rys. nr 21..... |
| 22. Szczegół włączenia do sieci kanałowej PW-6 | 1:20 | rys. nr 22..... |
| 23. Kopia mapy ewidencji gruntów cz.1/3 | 1:1000 | rys. nr 23..... |
| 24. Kopia mapy ewidencji gruntów cz.2/3 | 1:1000 | rys. nr 24..... |
| 25. Kopia mapy ewidencji gruntów cz.3/3 | 1:1000 | rys. nr 25..... |

Rysunki typowe:

26. Przekrój poprzeczny wykopu	T-1.....
27. Przejście rury preizolowanej przez przegrody budowlane	T-2.....
28. Skrzyżowanie z kablem energetycznym	T-3.....
29. Obudowa zaworów preizolowanych	T-4.....
30. Odwodnienie/odpowietrzenie preizolowane	T-5.....
31. Prowadzenie sieci w istn. kanałach ciepłowniczych	T-6.....
32. Sposoby odwodnienia przyłącza w węźle wymiennikowym	T-7.....

IV. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....

V. Geotechniczne warunki posadowienia.....

Część I.1. – OPIS TECHNICZNY.

1. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora
- warunki MPEC Sp.z o.o. znak DIN/802-00/202/2020 z dnia 28.09.2020 r.
- Opinia ZKUPSUT
- Decyzja oraz uzgodnienie lokalizacji MZD w Nowym Sączu
DAD-MR-4411-337/20 z dnia 26.10.2020 r.
- Decyzja ULICP
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy,
- uzgodnienia branżowe,

A –ZAGOSPODAROWANIE TERENU

2. Przedmiot inwestycji

Zadaniem niniejszego opracowania jest podanie rozwiązań technicznych przebudowy i budowy osiedlowej sieci ciepłej z przyłączami do budynków, w celu likwidacji istniejących wymiennikowni grupowych przy: ul. I Brygady 14, I Brygady 20, Korzeniowskiego 10. Ciepło doprowadzone zostanie siecią wysokoparametrową bezpośrednio do budynków, w których zlokalizowane będzie po jednym węźle wymiennikowym.

Sieć preizolowana dwuprzewodowa zastąpi wyeksploatowaną kanałową sieć czteroprzewodową.

Opracowanie swym zakresem obejmuje przedstawienie przebiegu trasy projektowanej osiedlowej sieci ciepłowniczej wraz z podaniem przyjętych rozwiązań technicznych w technologii rur preizolowanych w izolacji standard, metoda układania - pełna kompensacja.

3. Istniejący i projektowany stan zagospodarowania działki.

- Stan istniejący:

Budynki w obszarze opracowania zasilane są obecnie z sieci ciepłowniczej poprzez grupowe wymiennikownie zlokalizowane w budynkach przy ul. I Brygady 14, I Brygady 20 oraz Korzeniowskiego 10. Rozprowadzenie ciepła sieciami czteroprzewodowymi w obszarze budynków oraz w wyeksploatowanych zewnętrznych sieciach kanałowych.

- Stan projektowany:

Projektuje się budowę osiedlowej sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do wszystkich budynków zasilanych z ww. wymiennikowni grupowych. Prowadzenie w gruncie sieciami preizolowanymi. Zmiana parametrów następować będzie w indywidualnych węzłach cieplnych, lokalizowanym po jednym na każdy budynek.

- Zestawienie długości przyłącza zawiera pkt nr 8 niniejszego opracowania.
- Teren inwestycji położony jest poza terenami wpisanymi do rejestru zabytków oraz poza terenami objętymi nadzorem archeologicznym.
- Prace objęte inwestycją prowadzone będą na terenie na którym brak jest Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego.

B –PROJEKT BUDOWLANY

4. Rozwiązania projektowe.

Zaprojektowano osiedlową sieć ciepłowniczą wysokich parametrów, wykonaną w technologii rur preizolowanych w izolacji standard. Stosować rurociągi z barierą antydyfuzyjną (współczynnik przewodzenia ciepła dla izolacji max. 0,027 W/mK). Kompensacja wydłużeń termicznych - naturalna. Wzdłuż rurociągu powrotnego, po jego zewnętrznej stronie rury 4x RHDPEØ 40 z linką. W ogrzewanych budynkach, w pomieszczeniach węzłów, zaprojektowano według oddzielnego opracowania indywidualne dwufunkcyjne węzły wymiennikowe dla potrzeb c.o. oraz c.w.u.

Parametry sieci.

- | | |
|--|---------------------------|
| • temperatura zasilania/temp. powrotu - zima | 135/80 °C |
| • temperatura zasilania/temp. powrotu - lato | 70/40 °C |
| • ciśnienie nominalne | $P_{nom}=1,6 \text{ MPa}$ |
| • temperatura montażu | $T_{mont}= 10 \text{ °C}$ |

4.1. Trasa sieci ciepłowniczej.

Objęta niniejszym opracowaniem osiedlowa sieć ciepłownicza z przyłączami do budynków prowadzona będzie po terenie działek ewidencyjnych:

OBRĘB NR 65 - DZIAŁKA NR EWIDENCYJNY: 23/19, 23/20, 23/21, 23/22, 23/33, 23/36

OBRĘB NR 66 - DZIAŁKA NR EWIDENCYJNY: 6/47

OBRĘB NR 68 - DZIAŁKA NR EWIDENCYJNY: 3/7, 3/16, 3/17, 3/19, 3/24, 3/26, 3/27, 6/35, 6/36, 16/1

Włączenie projektowanych odcinków sieci w oparciu o istniejące sieci kanałowe DN250 oraz 200 poprzez adaptory odgałęzienia i w istniejących komorach oraz sieć preizolowaną DN200.

Trasa sieci ciepłej przebiega w terenie utwardzonym - pod jezdniami, chodnikami oraz w terenie nieutwardzonym tj. w trawnikach i prowadzona jest z zachowaniem bezkolizyjności z uzbrojeniem podziemnym oraz w stosunku do istniejącej zabudowy.

Teren, przez który przebiega projektowana sieć ciepła jest we władaniu instytucji, które udostępniły go w celu realizacji przedmiotowego zadania. Prace prowadzić zgodnie z zatwierdzonym „Projektem organizacji ruchu”. Trasa sieci została naniesiona na Rys. nr 1-4 - „Projekt zagospodarowania terenu”.

Przy wyborze trasy kierowano się względami ekonomicznymi przyjmując jako zasadę ograniczenie kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i zabudową naziemną. Trasa osiedlowej sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do budynków została naniesiona na rys. nr 1 - „Projekt zagospodarowania terenu”.

4.2. Roboty ziemne – wykopy i odtworzenie nawierzchni

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić wytyczenie trasy oraz pomiarów wysokościowych uprawnionemu geodecie. Roboty ziemne prowadzić mechanicznie, a w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym – ręcznie. Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym – pod nadzorem właścicieli sieci. W miejscu wykonywania spawów wykop należy pogłębić tak by dno wykopu znajdowało się ok. 0,4 m poniżej dolnej krawędzi rury.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, oraz rozporządzeniem RMI z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – ze szczególnym zwróceniem uwagi na rozdział 10 – Roboty ziemne § 144 i § 145.

Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić instytucje wymienione w protokole ZKUPSUT oraz spełnić zalecenia zawarte w dokumentach uzgadniających projekt techniczny. Protokół ZKUPSUT oraz decyzje i dokumenty uzgadniające załączone do niniejszego opracowania.

Dno wykopu należy oczyścić z kamieni, korzeni i podobnych części stałych oraz wyrównać. Pod przewód wykonać podsypkę grubości min 10cm. Na podsypce luźno ułożyć rurociąg. Po ułożeniu rurociągów wykonać zasypkę o grubości min. 10 cm ponad górną krawędź rurociągu. Zasypkę wykonać zaczynając obsypywać boki rur, a następnie zasypywać wykop zagęszczając warstwami. Materiałem stosowanym na podsypkę i zasypkę powinien być

piasek, który nie powinien: zawierać cząstek o wymiarach powyżej 1,5mm, być zamrożony, zawierać ostrych kamieni lub innych materiałów. Nad każdym z rurociągów w odległości 20cm należy ułożyć taśmę ostrzegawczą.

W sąsiedztwie drzew należy przestrzegać następujących zasad:

- w miejscu oznaczonym na mapie, w pobliżu drzew zamontować rury ochronne metodą przepychu, lub prowadzić sieć w istn. kanale ciepłowniczym,
- wykopy prowadzić ręcznie,
- zabezpieczyć pnie drzew poprzez deskowanie lub owinięcie matami słomianymi lub innymi materiałami izolacyjnymi,
- unikać składowania urobku w zasięgu systemów korzeniowych drzew,
- w przypadku uszkodzenia korzeni rany zabezpieczyć odpowiednim środkiem (np: Funaben, Lac Balsam, Nectec,)

Uwaga: nie należy wykluczyć istnienia uzbrojenia podziemnego niezainwentaryzowanego. O każdym odkryciu takiego uzbrojenia należy powiadomić nadzór techniczny oraz zabezpieczyć na czas budowy i dalszej eksploatacji.

Zgodnie z zaleceniami zawartymi w uzgodnieniu MZD w Nowym Sączu, w pasie drogowym, wykopy zasypać pospółką lub kruszywem stabilizowanym cementem oraz zagęścić do uzyskania normatywnego wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$ na całej głębokości wykopu. Zagęszczać warstwami co 20 cm. Po zasypaniu wykopów, przedstawić do MZD w Nowym Sączu badanie wskaźnika zagęszczenia. Przyjąć odbudowę jezdni i chodników na całej szerokości wraz z krawężnikami i obrzeżami, o nawierzchni jak istniejąca, z elementów pełnowartościowych. Przekroczenie ulicy Kolejowej zostanie zrealizowane na etapie realizacji remontu ulicy.

4.3. Przewody i ich montaż

Zaprojektowano sieć ciepłowniczą i przyłącza do budynków z rur preizolowanych o średnicy 20114,3-200; 2088,9-160; 2076,1-140; 2060,3-125; 2048,3-110; 42,4-110 (izolacja STANDARD).

Włącznie do istniejących sieci kanałowych (PW-1, PW-2, PW-5, PW-6) poprzez wspawanie odejść górnych z zastosowaniem adapterów do sieci kanałowych zgodnie z rysunkami szczegółowymi. Włączenie w istniejących komorach (K-3, K-4, K-7) według rysunków szczegółowych. Odejście od sieci preizolowanej (TrP-8) na bazie trójnika prostopadłego preizolowanego DN200/100.

Armaturę preizolowaną odcinającą oraz z odpowietrzeniem/odwodnieniem lokalizować w studniach z kręgów betonowych Ø1000 z płytą nakrywcą i włączem żeliwnym typu ciężkiego.

Redukcje średnicy wykonywać jako typowe preizolowane.

W miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej wykonać przejścia siecią preizolowaną w istniejących kanałach ciepłowniczych na długości $L=3\text{m}$ w celu ochrony istniejącej zieleni. Rury w kanały wprowadzić na płozach dystansowych po uprzednim zdemontowaniu poduszek ślizgowych. Kanał obustronnie zamurować i zasypać piaskiem zgodnie z rysunkiem typowym.

Rury układać w wykopie tak, aby na każde złącze przypadała jedna etykieta (nalepka na złącze) oraz aby druty były w górnej części rury. Drut miedziany powinien znaleźć się naprzeciw miedzianego, a ocynkowany naprzeciw ocynkowanego; drut ocynkowany winien być usytuowany po prawej stronie patrząc w kierunku odbiorcy c.o. Podczas montażu rur druty należy chronić przed temperaturą spawania poprzez odgięcie ich do tyłu, zastosowanie osłon aluminiowych. Przed przystąpieniem do spawania należy dokładnie usunąć wszelkie pozostałości pianki poliuretanowej z bezpośredniego sąsiedztwa spawania gdyż przy ogrzaniu pianki do temperatury powyżej 175°C wydziela się para trujących izocyjanianów. Na narażonych powierzchniach pianki należy zastosować w czasie spawania tarcze zabezpieczające. Przed przystąpieniem do zabudowy rur i elementów preizolowanych należy przeprowadzić kontrolę przewodów systemu alarmowego.

Łączenie przewodów powyżej DN100 przez poprzez spawanie wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu (metoda TIG) łączenie przewodów Dn100 do Dn32 przez spawanie gazowe (materiał to drut spawalniczy SPG1 lub SPG 6 miedziowany). Spawanie rurociągów winno odbywać się w temp. powietrza min. 5°C .

Przejście przez przegrody budowlane wykonać z zastosowaniem pierścieni uszczelniających - ilość pierścieni odpowiednia do grubości muru (wg rys.typ). Pomiędzy pierścieniami należy zastosować taśmę smarną.

Po przejściu przez ścianę budynku przewody sieci cieplnej należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 w izolacji z pianki PU w płaszczu PVC. Przyłącze zakończyć po przejściu przez ścianę budynku. Zamontować zawory odcinające kulowe do wspawania oraz spinkę w układzie trzech zaworów o średnicy DN-15 (Dn-25 w przypadku odwadniania przyłącza w pomieszczeniu węzła). W trakcie montażu przewodów należy przestrzegać normatywnych odległości pomiędzy rurą preizolowaną a istniejącym uzbrojeniem podziemnym. Na kablach krzyżujących się z rurami preizolowanymi montować rury osłonowe np. AROTA typ PS (wg. rys. typowego). Przed przystąpieniem do zabudowy rur i elementów preizolowanych należy przeprowadzić kontrolę przewodów systemu alarmowego.

Uwaga: W trasie rur przyłączy ciepłowniczych należy uwzględnić konieczność wykonania instalacji uziemiającej wymiennikowi. Minimalna rezystancja wymagana przez MPEC (R większe lub równe $200\text{ M}\Omega$). Szczegóły wg. proj. AKPiA poszczególnych wymiennikowi.

4.4. Kontrola spoin

Po wykonaniu połączeń spawanych należy przeprowadzić ultradźwiękową kontrolę wszystkich spawów. Dopuszczalna klasa spawów – II.

Kontrola jakości prac spawalniczych winna obejmować:

- Kontrolę kwalifikacji spawaczy
- Sprawdzenie jakości rur, montażu złączy spawanych
- Kontrolę jakości wykonywania z zasadami spawania i karta technologiczną

Po zakończeniu robót spawalniczych, całość przyłącza należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej na ciśnienie $2,5 \text{ MPa} (p_{\text{rob}} * 1,5)$.

4.5. Płukanie sieci

Po pozytywnej próbie ciśnienia sieć należy przepłukać emulsją wodno - powietrzną. Po wykonaniu płukania należy upewnić się, że całość wody surowej została usunięta z rur.

4.6. Mufowanie połączeń – instalacja alarmowa

Po pozytywnej próbie szczelności rur przewodowych (lub po pozytywnych wynikach badań radiograficznych) wykonać mufowanie połączeń za pomocą złączy termokurczliwych. Przed rozpoczęciem mufowania należy łączyć przewody instalacji alarmowej. Stosować mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z podwójnym uszczelnieniem (klej + mastyk).

Dla izolacji złączy kolanowych, w miejscach wskazanych w części rysunkowej, projektuje się mufy kolanowe termokurczliwe sieciowane.

Przed przystąpieniem do łączenia przewodów alarmowych należy zapoznać się z wytycznymi zawartymi w katalogu (instrukcji) producenta rur.

W trakcie montażu wszystkie połączenia, rozmieszczenie elementów oraz wszystkie długości precyzyjnie pomierzyć i udokumentować na rysunku w skali 1 : 500.

4.7. Zasypywanie wykopów - odtworzenie nawierzchni

Dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i podobnych części stałych oraz wyrównać. Pod przewód wykonać podsypkę grubości min.10cm. Na podsypce luźno ułożyć rurociąg. Po ułożeniu rurociągów wykonać zasypkę o grubości min.10 cm ponad górną krawędź rurociągu. Zasypkę wykonać zaczynając obsypywać boki rur, a następnie zasypywać wykop zagęszczając warstwami. Materiałem stosowanym na podsypkę i zasypkę powinien być piasek, który nie powinien zawierać cząstek o wymiarach powyżej 1,5 mm, być zamrożony, zawierać ostrych kamieni lub innych materiałów. Nad każdym z rurociągów w odległości 20 cm należy ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze żółtym.

Pozostałą część wykopu należy zasypać ziemią do poziomu projektowanego terenu zielonego. W podbudowie wszystkich chodników i pod ciągami jezdnyymi stosować warstwę 20÷40 cm tłucznia kamiennego niesortowalnego o uziarnieniu 0-63 mm. Wymagany wskaźnik

zagęszczenia nie mniejszy niż 0,95 -0,97 zmodyfikowanej próby Proctora. W zakresie robót budowlanych wchodzi odtworzenie wszystkich nawierzchni do stanu pierwotnego – dotyczy nawierzchni jezdni, parkingów i chodników wraz obrzeżami i krawężnikami.

Trawniki należy odbudować.

W sąsiedztwie drzew należy przestrzegać następujących zasad:

- wykopy prowadzić ręcznie,
- unikać składowania urobku w zasięgu systemów korzeniowych drzew,
- w przypadku uszkodzenia korzenia rany zabezpieczyć odpowiednim środkiem (np. Funaben, Lac Balsam, Nectec)
- zabezpieczyć pnie drzew poprzez deskowanie lub owinięcie matami słomianymi lub innymi materiałami izolacyjnymi

W obszarze dróg odtworzenie nawierzchni zgodnie z **decyzją** oraz **uzgodnieniem** MZD w Nowym Sączu pisma znak: DAD.MR.4411.337/20 z dnia 26.10.2020 r.

4.8. Odpowietrzenie - odwodnienie

W najwyższych punktach sieci stosować odpowietrzenie w najniższych odwodnienie sieci. Miejsce montażu odwodnień oraz odpowietrzeń zgodnie z rysunkiem pn.: „Profil podłużny”. Odpowietrzenie poprzez przyłącza ciepłownicze oraz zawory preizolowane z odpowietrzeniami. Odwodnienia w węzłach, w istniejących komorach oraz poprzez zawór preizolowany z odwodnieniem.

4.9. Armatura

Armaturę preizolowaną lokalizować w studniach betonowych Ø1000 z płytą nakrywcą i wjazdem żeliwnym typu ciężkiego.

Po przejściu przez ściany budynków zamontować zawory odcinające kulowe do spawania o średnicy równej średnicy przyłącza oraz spinkę w układzie trzech zaworów o średnicy DN-15 (DN25 dla przyłączy odwadnianych w węzłach). Stosować armaturę spawaną o ciśnieniu nominalnym PN25.

W istniejących komorach stosować armaturę kulową spawaną PN25.

4.10. Komory ciepłownicze

W komorach stosować rury stalowe czarne bez szwu przewodowe do ciepłownictwa wg PN-80/H-74219. Powierzchnie zewnętrzne rurociągów poddać czyszczeniu i zabezpieczyć antykorozyjnie. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać dwuwarstwowe, stosując podkład i farbę nawierzchniową. Farby o odporności temperaturowej min. 135°C z pigmentami antykorozyjnymi. Izolować otulinami z wełny mineralnej zbrojonej folią aluminiową w oplocie z siatki drucianej. Stosować armaturę odporną na ciśnienie nominalne PN25. Rozwiązania szczegółowe wg części rysunkowej.

4.11. Demontaż istniejącej sieci ciepłej

Przed przystąpieniem do montażu nowych odcinków sieci preizolowanej należy dokonać odkrywki istniejącego ciepłociągu. Demontaż istniejącej sieci ciepłej prowadzić sukcesywnie, odcinkami o długości przewidzianej do przebudowy w danym okresie czasu. Rury z demontażu zdać Inwestorowi. Istniejące kanały ciepłownicze demontować, za wyjątkiem odcinka wskazanego w części rysunkowej - pozostawionego na potrzeby przejścia bezrozkopowego pod istniejącą zielenią.

Komory ciepłownicze na trasie, wskazane w części rysunkowej demontować. Dokonać rozbiórki płyty nakrywczej oraz, po demontażu rurociągów i armatury, zasypiania istniejącej komory do poziomu terenu oraz odtworzenia istniejących warstw nawierzchni.

Kanały ciepłownicze poza zakresem prac ziemnych podlegają umartwieniu i wyłączeniu z eksploatacji. Odkryte końcówki kanałów zamurować.

Rurociągi niskoparametrowe, prowadzone pomiędzy wymiennikownikami a węzłami niskoparametrowymi, podlegają umartwieniu w zakresie który nie będzie wykorzystywany do rozprowadzenia ciepła pomiędzy nowymi węzłami wysokoparametrowymi w budynkach a węzłami niskoparametrowymi. Dokonać niezbędnych zaślepień i rozłączeń w istniejących węzłach niskoparametrowych. Przebieg rurociągów do pozostawienia w eksploatacji pokazano na rysunkach projektu zagospodarowania terenu.

4.12. Harmonogramowanie robót - zapewnienie dostawy ciepłej wody użytkowej

Zgodnie z zapisami SIWZ określa się maksymalny czas przerwy w dostawie ciepłej wody użytkowej na okres 8 dni.

Harmonogram prac wyłączenia z eksploatacji wymiennikowni grupowych:

- wykonanie części budowlanej oraz możliwej do wykonania części instalacyjnej w węzłach wysokoparametrowych;
- wykonać odcinek sieci oraz przyłącza preizolowane do budynków Korzeniowskiego 6, 8, 10 - uruchomienie węzłów;
- wykonać przyłącze do budynku I Brygady 24 - uruchomić węzeł - brak możliwości uruchomienia przyłącza bez montażu zaworów w kierunku budynku I Brygady 34;
- wykonać odcinki sieci oraz przyłącza do budynków I Brygady 34, 32, 26, 28 z wykonaniem skrzyżowania z siecią kanałową bez jej tymczasowego demontażu pomiędzy budynkami 26 a 32 uruchomienie węzłów;
- wykonanie przyłącza do budynku I Brygady 36 - uruchomienie węzła wraz z wyłączeniem z eksploatacji wymiennikowni Korzeniowskiego 10;
- wykonać przyłącze do budynku I Brygady 22 - uruchomić węzeł;
- wykonać przyłącze do budynku I Brygady 20 - uruchomić węzeł;

- wykonać odcinki sieci oraz przyłącza do budynków I Brygady 16 i 18 z wykonaniem na ostatnim etapie odcinka od komory K-7 do wysokości wymiennikowni I Brygady 20. Uruchomić węzły, wyłączyć wymiennikownię z eksploatacji;
- od punktu włączenia do istniejącej sieci preizolowanej DN200 podłączać kolejne budynki sukcesywnie, demontując sieci niskoparametrowe zaczynając od bud. Rokitniańczyków 40, 36, 38; potem kolejno I Brygady 4, 4A, 8, 10, 12;
- wykonać przyłącze do budynku I Brygady 14 - uruchomić węzeł, wyłączyć wymiennikownię z eksploatacji.

Szczegółowy harmonogram ustalić z Inwestorem.

5. Odbiory

Podczas realizacji sieci i przyłączy ciepłych należy przeprowadzać odbiory częściowe zgodnie z Warunkami Technicznymi Projektowania, Wykonania, Odbioru i Eksploatacji Sieci Ciepłowniczych z Rur i Elementów Preizolowanych.

6. Oddziaływanie inwestycji na środowisko

6.1. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne.

Projektowana sieć ciepła wraz z przyłączami do budynków nie powoduje negatywnego wpływu na powietrze atmosferyczne.

6.2. Oddziaływanie na grunt i wody gruntowe.

Projektowana sieć ciepła wraz z przyłączami do budynków nie powoduje negatywnego wpływu na grunt i wody gruntowe.

Nośnikiem energii cieplnej jest woda o max. temp. 125⁰C niezawierająca składników chemicznych mogących wpłynąć negatywnie na wody gruntowe oraz grunt. Sieci preizolowane są w 100% szczelne, a wszelkie stany awarii sygnalizowane są poprzez system kontroli szczelności. Średnia głębokość ułożenia sieci pod poziomem terenu wynosi od 1,3 m.

W czasie eksploatacji maksymalna temperatura, jaka może wystąpić na ścianie rury preizolowanej stykającej się z gruntem wynosi 30⁰C.

6.3. Oddziaływanie na zieleni.

W przyjętych rozwiązaniach projektowych nie przewiduje się usunięcia drzew, których wycinka wymaga uzyskania zgody odpowiednich organów, natomiast wycinka krzewów została ograniczona do minimum.

6.4. Oddziaływanie na otoczenie.

W trakcie realizacji sieci ciepłych i przyłączy wystąpi hałas związany z dojazdem środków transportowych, pracą koparki itp. Po wykonaniu sieci ciepłych wraz z przyłączami do budynków ich eksploatacja nie emituje żadnych dźwięków.

7. Instalacja alarmowa (impulsowa) i monitoring

Instalację alarmową wykonać zgodnie z wytycznymi Producenta rur. Drut miedziany powinien znaleźć się naprzeciw miedzianego, a ocynkowany naprzeciw ocynkowanego; drut ocynkowany winien być usytuowany po prawej stronie patrząc w kierunku odbiorcy c.o. Podczas montażu rur druty należy chronić przed temperaturą spawania poprzez odgięcie ich do tyłu, zastosowanie osłon aluminiowych.

Wszystkie połączenia przewodów alarmowych, każde z osobna i narastająco wraz z długością montowanej sieci poddać pomiarowi oporności. Wzrost oporności przewodu elektrycznego na 1mb rury wg instrukcji producenta rur. Końce przewodów alarmowych doprowadzonych poszczególnymi przyłączami ciepłowniczymi do budynków należy wyprowadzić spod zakończeń termokurczliwych i włączyć do puszek przyłączeniowych. W przypadkach, kiedy przyłącza wprowadzone są do piwnic budynków a nie do pom. wymiennikowni, należy wykonać przedłużenie przewodów alarmowych poprzez użycie oryginalnych kabli koncentrycznych z końcówkami połączeniowymi i doprowadzić do pom. węzłów. Przez pom. piwniczne w/w kable koncentryczne prowadzić w korytkach systemowych z blach ocynkowanych.

Kabel monitoringu FTP 5E (4x2x0,5) prowadzić w bezpośrednim sąsiedztwie ciepłociągu w rurze RHDPEt \varnothing 40 x 3,4 mm z warstwą poślizgową i linką do przeciągania.

Uwaga:

Obok w/w rury ułożyć dodatkowo trzy rury RHDPEt (jak wyżej).

Kable w/w prowadzone przez pomieszczenia piwniczne (od wejścia do budynku do pom. wymiennikowni) prowadzić w rurach \varnothing 28 z PCV.

Całość instalacji alarmowej i monitoringu wykonać wg załączonego schematu instalacji alarmowej w ścisłym uzgodnieniu i pod nadzorem Inwestora.

8. Zestawienie długości sieci i przyłączy ciepłowniczych

Sieć ciepła:

- Dn-114,3-200 L = 69,0 mb
- Dn-88,9-160 L = 166,8 mb
- Dn-76,1-140 L = 254,2 mb
- Dn-60,3-125 L = 24,5 mb

Suma długości sieci: L = 514,5 mb

Przyłącza sieci ciepłej:

- Dn-88,9-160 L = 1,1 mb
- Dn-76,1-140 L = 208,5 mb
- Dn-60,3-125 L = 344,8 mb
- Dn-48,3-110 L = 87,7 mb
- Dn-42,4-110 L = 90,2 mb

Suma długości przyłączy: L = 732,3 mb

Suma długości sieci i przyłączy: L = 1246,8 mb

9. Obszar oddziaływania

Obszar oddziaływania sieci ciepłej, o którym mowa w art. 28 ust.2 ustawy Prawo budowlane obejmuje nieruchomości w obrębie pasa eksploatacyjnego sieci ciepłej przebiegającego przez działki ewidencyjne:

OBRĘB NR 65 - DZIAŁKA NR EWIDENCYJNY: 23/19, 23/20, 23/21, 23/22, 23/33, 23/36

OBRĘB NR 66 - DZIAŁKA NR EWIDENCYJNY: 6/47

**OBRĘB NR 68 - DZIAŁKA NR EWIDENCYJNY: 3/7, 3/16, 3/17, 3/19, 3/24, 3/26, 3/27, 6/35,
6/36, 16/1**

oraz w całości mieści się na działkach, na których został zaprojektowany.

10. Geotechniczne warunki posadowienia

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, na trasie projektowanych obiektów stwierdza się występowanie **prostych warunków gruntowych**. Biorąc pod uwagę analizę warunków geologiczno - inżynierskich terenu i charakter projektowanego obiektu, projektowaną inwestycję zalicza się do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

11. Ustalenia MPZP

Na obszarze inwestycji brak miejskiego planu zagospodarowania przestrzennego. Dla zadania uzyskano Decyzję o Ustaleniu Lokalizacji Inwestycji Celu Publicznego.

12. Bilans mas ziemnych i materiałów z rozbiórki

- Bilans mas ziemnych.

Całkowity bilans mas ziemnych z wykopu $V_c = 1234,9\text{m}^3$

Nadmiar gruntu do wywozu $V_w = 301,5\text{m}^3$

Miejsce wywozu gruntu: składowiska odpadów komunalnych.

- Bilans materiałów pochodzących z rozbiórki:

Rozbieranie kostki brukowej $V = 40,4\text{ m}^3$

Rozbieranie nawierzchni asfaltowej $V = 16,7\text{ m}^3$

Rozbieranie z podbudowy z kruszywa kamiennego $V = 138,12\text{ m}^3$

Miejsce wywozu gruntu: składowiska odpadów komunalnych.

13. Warunki realizacji inwestycji

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z wszystkimi uzgodnieniami instytucji wydającymi decyzje, uzgodnienia i pozwolenia oraz zgodami przedstawionymi przez właścicieli i władających terenem przeznaczonym pod inwestycję, pod kątem warunków realizacji, stanowiącymi dokumentację formalno-prawną przedmiotowej inwestycji.

UWAGI KOŃCOWE.

CAŁOŚĆ PRAC WYKONAĆ ZGODNIE Z PROJEKTEM ORAZ WARUNKAMI TECHNICZNYMI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH MONTAŻOWYCH , INSTRUKCJĄ MONTAŻU RUR PREIZOLOWANYCH, WARUNKAMI TECHNICZNYMI PROJEKTOWANIA, WYKONANIA, ODBIORU I EKSPLOATACJI SIECI CIEPŁOWNICZYCH Z RUR I ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH - POD NADZOREM BRANŻOWYM.

PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO PRAC ZAPOZNAĆ SIĘ Z WARUNKAMI ZAWARTYMI W PISMACH, PROTOKOŁACH I DECYZJACH UZGADNIAJĄCYCH TRASĘ SIECI.

WSZELKIE SKRZYŻOWANIA Z UZBROJENIEM PODZIEMNYM WYKONAĆ ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ WYTYCZNYMI EKSPLOATATORÓW SIECI.

Opracował:

I.2. WYKAZ MATERIAŁÓW

poz.	Nazwa elementu	Wymiary	Ilość [szt]	Lokalizacja
ELEMENTY PREIZOLOWANE				
1	Rura preizolowana z alarmem z barierą antydyfuzyjną	D= 114,3-200 mm L=12,0 m	12	
2	Rura preizolowana z alarmem z barierą antydyfuzyjną	D= 88,9-160 mm L=12,0 m	26	
3	Rura preizolowana z alarmem z barierą antydyfuzyjną	D= 76,1-140 mm L=12,0 m	72	
4	Rura preizolowana z alarmem z barierą antydyfuzyjną	D= 60,3-125 mm L=12,0 m	56	
5	Rura preizolowana z alarmem z barierą antydyfuzyjną	D= 48,3-110 mm L=12,0 m	16	
6	Rura preizolowana z alarmem z barierą antydyfuzyjną	D= 42,4-110 mm L=12,0 m	14	
7	Kolano preizolowane z alarmem	D= 114,3-200 mm 90°	2	Z8.4
8	Kolano preizolowane z alarmem	D= 114,3-200 mm 40°	2	Z8.3
9	Kolano preizolowane z alarmem	D= 88,9-160 mm 90°	16	Z2.1; Z2.3; Z2.4; Z4.3-Z4.5; Z4.8; Z8.5
10	Kolano preizolowane z alarmem	D= 88,9-160 mm 50°	2	Z4.7
11	Kolano preizolowane z alarmem	D= 88,9-160 mm 45°	2	Z4.6
12	Kolano preizolowane różnoramienne z alarmem	D= 88,9-160 mm 90° L=1,25x0,75m	6	Z2.2; Z4.1; Z4.2
13	Kolano preizolowane z alarmem	D= 76,1-140 mm 90°	38	Z2.5; Z3.1-Z3.3; Z4.9-Z4.13; Z6.2; Z7.10-Z7.12; Z7.1-Z7.4; Z8.7-Z8.8
14	Kolano preizolowane z alarmem	D= 76,1-140 mm 85°	2	Z8.6
15	Kolano preizolowane z alarmem	D= 76,1-140 mm 30°	2	Z2.7
16	Kolano preizolowane z alarmem	D= 76,1-140 mm 25°	2	Z2.6
17	Kolano preizolowane z alarmem	D= 76,1-140 mm 15°	4	Z7.13-Z7.14
18	Kolano preizolowane z alarmem	D= 60,3-125 mm 90°	40	Z1.2; Z2.1.1-Z2.1.3; Z4.2.1; Z4.2.2; Z4.3.1; Z4.3.2; Z4.15; Z4.16; Z7.5; Z7.7-Z7.9; Z8.2.1; Z8.2.2; Z8.9; Z8.11; Z8.12; Z8.7.1
19	Kolano preizolowane różnoramienne z alarmem	D= 60,3-125 mm 90° L=1,25x0,75m	2	Z-1.1
20	Kolano preizolowane z alarmem	D= 60,3-125 mm 85°	2	Z8.10
21	Kolano preizolowane z alarmem	D= 60,3-125 mm 50°	2	Z7.6
22	Kolano preizolowane z alarmem	D= 60,3-125 mm 40°	2	Z4.14
23	Kolano preizolowane z alarmem	D= 48,3-110 mm 90°	12	Z5.1; Z5.2; Z8.3.1-Z8.3.3; Z8.6.2
24	Kolano preizolowane z alarmem	D= 48,3-110 mm 50°	2	Z8.6.1
25	Kolano preizolowane z alarmem	D= 42,4-110 mm 90°	10	Z4.1.1; Z4.1.2; Z8.2.1.1; Z8.5.1; Z8.5.2
26	Mufa kolanowa+luk stalowy	D= 114,3-200 mm 90°	4	Z8.1; Z8.2
27	Mufa kolanowa+luk stalowy	D= 76,1-140 mm 90°	2	Z6.1
28	Mufa kolanowa+luk stalowy	D= 60,3-125 mm 30°	4	Z4.4.1; Z4.4.2
29	Odgał. preiz. prostopadłe z alarmem	D= 219,1-315 x 114,3-200 mm	2	TrP-8
30	Odgał. preiz. prostopadłe z alarmem	D= 114,3-200 x 42,4-110 mm	2	TrP-8.1
31	Odgał. preiz. prostopadłe z alarmem	D= 114,3-200 x 48,3-110 mm	2	TrP-8.3
32	Odgał. preiz. prostopadłe z alarmem	D= 88,9-160 x 60,3-125 mm	6	TrP-2.1; TrP-4.2; TrP-8.4
33	Odgał. preiz. prostopadłe z alarmem	D= 88,9-160 x 42,4-110 mm	2	TrP-8.5
34	Odgał. preiz. prostopadłe z alarmem	D= 76,1-140 x 60,3-125 mm	2	TrP-4.4
35	Odgał. preiz. prostopadłe z alarmem	D= 76,1-140 x 48,3-110 mm	2	TrP-8.6
36	Odgał. preiz. prostopadłe z alarmem	D= 76,1-140 x 42,4-110 mm	2	TrP-7.1
37	Odgał. preiz. równoległe z alarmem	D= 114,3-200 x 60,3-125 mm	2	TrR-8.2
38	Odgał. preiz. równoległe z alarmem	D= 88,9-160 x 42,4-110 mm	2	TrR-4.1
39	Odgał. preiz. równoległe z alarmem	D= 76,1-140 x 60,3-125 mm	4	TrR-4.3; TrR-8.7
40	Odgał. preiz. równoległe z alarmem	D= 60,3-125 x 42,4-110 mm	2	TrR-8.2.1
41	Adapter odgałęzienia sieci kanałowej	Φ250/160	2	PW-2;
42	Adapter odgałęzienia sieci kanałowej	Φ200/140	2	PW-6;

43	Adapter odgałęzienia sieci kanałowej	Φ160/110	2	PW-5;
44	Zawór kulowy preizolowany z alarm.	D= 76,1-140	8	Zaw-4.2; Zaw-3.1; Zaw-6.1; Zaw-8.2
45	Zawór kulowy preizolowany z alarm.	D= 60,3-125	4	Zaw-1.1; Zaw-8.2.1
46	Zawór kulowy preizolowany z alarm.	D= 48,3-110	2	Zaw-5.1
47	Zawór kulowy preizolowany z pojed. odpowietrzeniem z alarm.	D= 88,9-160	2	Zaw-2.1+odp;
48	Zawór kulowy preizolowany z pojed. odwodnieniem z alarm.	D= 114,3-200	2	Zaw-8.1+odw;
49	Redukcja preizolowana z alarm.	D= 114,3-200 x 88,9-160 mm	2	Red-8.1
50	Redukcja preizolowana z alarm.	D= 88,9-160 x 76,1-140 mm	6	Red-2.1; Red-4.1; Red-8.2
51	Redukcja preizolowana z alarm.	D= 76,1-140 x 60,3-125 mm	6	Red-4.2; Red-7.1; Red-8.3
52	Mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie, prosta	D= 315 mm	4	
53	Mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie, prosta	D= 200 mm	32	
54	Mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie, prosta	D= 160 mm	86	
55	Mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie, prosta	D= 140 mm	180	
56	Mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie, prosta	D= 125 mm	164	
57	Mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie, prosta	D= 110 mm	76	
58	Złącza końcowe termokurczl.	D= 88,9-160	2	Kom. K-4
59	Złącza końcowe termokurczl.	D= 76,1-140	14	Wym. Kom. K-3, K-7
60	Złącza końcowe termokurczl.	D= 60,3-125	20	Wym.
61	Złącza końcowe termokurczl.	D= 48,3-110	6	Wym.
62	Złącza końcowe termokurczl.	D= 42,4-110	10	Wym.
63	Pierścień uszczelniający	D= 160 mm	2	Kom. K-4
64	Pierścień uszczelniający	D= 140 mm	26	Wym. Kom. K-3, K-7
65	Pierścień uszczelniający	D= 125 mm	48	Wym.
66	Pierścień uszczelniający	D= 110 mm	32	Wym.
67	Mata kompensacyjna	(2000x1000x40)	64	
68	Taśma ostrzegawcza	L= 500 mb	6	
69	Podkładka filcowa	2szt.	281	
70	Taśma papierowa	50 m	10	
71	Łącznik zaciskowy	100 szt.	13	
72	Lut	500 g	9	
73	Pasta lutownicza	175 g	5	
74	Drut miedziany	25 m	3	
75	Podtrzymka drutu	50 szt.	35	

Przy doborze ilości rur preizolowanych uwzględniono dł. el. preizolowanych tj.: kolan oraz trójników wg katalogu firmy Logstor.
Dopuszcza się zmianę producenta rurociągów po akceptacji inwestora. Po zmianie dokonać korekty długości montażowych oraz sprawdzić układy kompensacyjne.

poz.	Nazwa elementu	Wymiary	Ilość [szt]	Lokalizacja
ELEMENTY INNE				
1.	Rura stalowa czarna wg PN-80/H-74219 Izolacja PU w płaszczu PVC	DN - 65 mm	16 m	Wym.
2.	Rura stalowa czarna wg PN-80/H-74219 Izolacja PU w płaszczu PVC	DN - 50 mm	40 m	Wym.
3.	Rura stalowa czarna wg PN-80/H-74219 Izolacja PU w płaszczu PVC	DN - 40 mm	12 m	Wym.
4.	Rura stalowa czarna wg PN-80/H-74219 Izolacja PU w płaszczu PVC	DN - 32 mm	20 m	Wym.
5.	Rura stalowa czarna wg PN-80/H-74219 Izolacja PU w płaszczu PVC	DN - 25 mm	1,5	Wym.
6.	Rura stalowa czarna wg PN-80/H-74219 Izolacja PU w płaszczu PVC	DN - 15 mm	31,5	Wym.
7.	Zawór kulowy PN25 spaw. do ciepłownictwa	DN - 80 mm	2	komora

8.	Zawór kulowy PN25 spaw. do ciepłownictwa	DN - 65 mm	12	Wym., komora
9.	Zawór kulowy PN25 spaw. do ciepłownictwa	DN - 50 mm	20	Wym.
10.	Zawór kulowy PN25 spaw. do ciepłownictwa	DN - 40 mm	6	Wym.
11.	Zawór kulowy PN25 spaw. do ciepłownictwa	DN - 32 mm	10	Wym.
12.	Zawór kulowy PN25 spaw. do ciepłownictwa	DN - 25 mm	9	Wym., komora
13.	Zawór kulowy PN25 spaw. do ciepłownictwa	DN - 20 mm	2	komora
14.	Zawór kulowy PN25 spaw. do ciepłownictwa	DN - 15 mm	65	Wym., komora
15.	Rura ochronna dwudzielna na kablach eWN / L= 3,0 m	DN-150 mm L=3 m	3	
16.	Rura ochronna dwudzielna na kablach eNN / L= 3,0 m	DN-100 mm L=3 m	36	
17.	Rura ochronna dwudzielna na kablach t / L= 3,0 m	DN-100 mm L=3 m	30	
18.	Krąg betonowy	Ø1000 H-500	27	
19.	Płyta nakrywczą betonowa	Ø1000 (otwórØ600)	9	
20.	Właz kanałowy typ ciężki	Ø600	9	
21.	Rura stalowa czarna do ciepłownictwa wg PN-80/H-74219 izolacja wełną mineralną, folia alu., oplót z siatki	DN-80	4 m	komora
22.	Rura stalowa czarna do ciepłownictwa wg PN-80/H-74219 izolacja wełną mineralną, folia alu., oplót z siatki	DN-65	16 m	komora
23.	Rura stalowa czarna do ciepłownictwa wg PN-80/H-74219 izolacja wełną mineralną, folia alu., oplót z siatki	DN-25	6 m	komora
24.	Rura stalowa czarna do ciepłownictwa wg PN-80/H-74219 izolacja wełną mineralną, folia alu., oplót z siatki	DN-20	7 m	komora
25.	Rura stalowa czarna do ciepłownictwa wg PN-80/H-74219 izolacja wełną mineralną, folia alu., oplót z siatki	DN-15	3 m	komora
26.	Płoza dystansowa bez el. metalowych z kółkami PE-HD	H=25mm, 13el./obw.	6	
27.	Płoza dystansowa bez el. metalowych z kółkami PE-HD	H=25mm, 12el./obw.	12	
28.	Rura RHDPEt z linką i warstwą poślizgową	Fi40	4860 m	
29.	4-kanałowy wskaźnik stanu sieci (syst. Impulsowy)		4	
30.	Moduł sieciowy komunikacyjny GSM		5 kpl.	
31.	Moduł sieciowy komunikacyjny Ethernet		4 kpl.	
32.	Puszka połączeniowa podwójna		54 szt.	
33.	Kabel koncentryczny (~0,5m)		46 szt.	
34.	Kabel koncentryczny (5m)		16 szt.	
35.	Rurka PCW ø22mm		135mb	