

# **OPIS TECHNICZNY**

**do projektu przebudowy sieci ciepłej niskotemperaturowej  
w Os. Mickiewicza i Os. Wojska Polskiego  
w Białej Rawskiej**

## **Spis treści:**

- 1. Przedmiot opracowania**
- 2. Podstawa opracowania**
- 3. Istniejący stan zagospodarowania terenu  
uzbrojonego w sieć ciepłą**
- 4. Charakterystyka istniejącego systemu grzewczego**
- 5. Inwentaryzacja sieci ciepłej**
- 6. Koncepcja przebudowy systemu grzewczego**
- 7. Zakres przebudowy sieci ciepłej**
- 8. Rozwiązania techniczne przebudowy sieci ciepłej**
- 9. Uwagi końcowe**

## I. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt przebudowy sieci ciepłej niskotemperaturowej w Os. Mickiewicza i Os. Wojska Polskiego w Białej Rawskiej.

## II. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania są:

1. Zlecenie Inwestora.
2. Założenia projektowe uzgodnione z Inwestorem.
3. Mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu do celów projektowych.
4. Audyt energetyczny lokalnej sieci ciepłowniczej – przebudowa sieci ciepłej niskotemperaturowej w Białej Rawskiej z 2013 r.
5. Projekt remontu kotłowni grzewczej wodnej osiedlowej opalanej zrębkami – wymiana kotłów, w Białej Rawskiej z 2010 r.
6. „Ciepłownictwo” – W. Kamler, W-wa 1979 r.
7. „System ZPU Międzyrzecz preizolowanych rur dla podziemnych sieci ciepłowniczych” – oprac. ZPU Międzyrzecz, ul. Zakaszewskiego 4.
8. „Wykonanie izolacji i hermetyzacja zespołu złącza systemu ZPU Międzyrzecz”.
9. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” – COBRTI „Instal” – zeszyt 4, W-wa 2002 r.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 r. zm. Dz. U. Nr 33, poz. 270, z 2003 r.; Dz. U. Nr 109, poz. 1156, z 2004 r.; Dz. U. Nr 201, poz. 1238, 2008 r.; Dz. U. Nr 228, poz. 1514, z 2008 r.; Dz. U. Nr 56, poz. 461, z 2009 r.; Dz. U. Nr 239, poz. 1597, z 2010 r.).
11. Obowiązujące przepisy, normy, katalogi.

## III. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU UZBROJONEGO W SIEĆ CIEPLNĄ

Przedmiotowy teren w rejonie ulic Mickiewicza i Wojska Polskiego objęty systemem ciepłowniczym podzielony umownie na dwie części, jedna ze źródłem ciepła – kotłownią osiedlową, druga z rozdzielnią ciepłą.

### **Istniejące obiekty zasilane z kotłowni przy bloku nr 32 (Osiedle Mickiewicza):**

1. Budynek mieszkalny wielorodzinny pięciokondygnacyjny, trzyklatkowy (nr 26)
2. Budynek mieszkalny wielorodzinny pięciokondygnacyjny, czteroklatkowy (nr 28)
3. Budynek mieszkalny wielorodzinny pięciokondygnacyjny, czteroklatkowy (nr 30)
4. Budynek mieszkalny wielorodzinny pięciokondygnacyjny, czteroklatkowy (nr 32)
5. Budynek mieszkalny wielorodzinny pięciokondygnacyjny, trzyklatkowy (nr 36)
6. Budynek mieszkalny wielorodzinny pięciokondygnacyjny, trzyklatkowy (nr 40)
7. Budynek mieszkalny wielorodzinny pięciokondygnacyjny, czteroklatkowy (nr 42)
8. Budynek mieszkalny wielorodzinny pięciokondygnacyjny, trzyklatkowy (nr 44)
9. Budynek Przedszkola Publicznego dwukondygnacyjny (nr 38)

### **Istniejące obiekty zasilane z rozdzielni przy bloku nr 7 (Osiedle Wojska Polskiego):**

1. Budynek mieszkalny wielorodzinny pięciokondygnacyjny, trzyklatkowy (nr 7)
2. Budynek mieszkalny wielorodzinny pięciokondygnacyjny, jednoklatkowy (nr 20)
3. Budynek mieszkalny wielorodzinny czterokondygnacyjny, jednoklatkowy (nr 29A)
4. Budynek mieszkalny wielorodzinny czterokondygnacyjny, jednoklatkowy (nr 29B)
5. Budynek mieszkalny wielorodzinny dwukondygnacyjny, jednoklatkowy (nr 29)
6. Budynek Szkoły Podstawowej trzykondygnacyjny (nr 22)
7. Budynek Gimnazjum Publicznego trzykondygnacyjny (nr 24)
8. Budynek Centrum Medycznego dwukondygnacyjny (nr 25)
9. Budynek Gminno Miejskiego Ośrodka Kultury.

Do bloku nr 32 dobudowana jest kotłownia osiedlowa niskotemperaturowa opalana biomasą o mocy cieplnej 2800 kW.

Do bloku nr 7 dobudowana jest rozdzielnia ciepła niskotemperaturowa przekształcona z kotłowni osiedlowej opalanej węglem kamiennym.

Rozdzielnia zasilana jest w ciepło z kotłowni osiedlowej opalanej biomasą (przy bloku nr 32)

Istniejące uzbrojenie przedmiotowego terenu:

- sieć wodociągowa,
- sieć kanalizacji sanitarnej,
- sieć cieplna międzyobiektoowa,
- kable energetyczne,
- kable telekomunikacyjne.

Drogi i place osiedlowe utwardzone.

#### **IV. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU GRZEWczego**

Na istniejący system grzewczy składają się:

- kotłownia osiedlowa na biomasę,
- sieć cieplna niskotemperaturowa kanałowa czteroprzewodowa od kotłowni do bloków mieszkalnych i Przedszkola,
- węzły cieplne typu bezpośredniego rozdzielaczowe,
- wewnętrzne instalacje co i cw w poszczególnych budynkach,
- odcinek sieci cieplnej preizolowanej dwuprzewodowej od kotłowni do rozdzielni ciepła,
- rozdzielnia ciepła niskotemperaturowa,
- sieć cieplna niskotemperaturowa kanałowa czteroprzewodowa od rozdzielni do bloków mieszkalnych i obiektów użyteczności publicznej,
- węzły cieplne typu bezpośredniego rozdzielaczowe,
- wewnętrzne instalacje co i cw w poszczególnych budynkach.

##### **1. Kotłownia osiedlowa**

Istniejąca kotłownia wodna niskotemperaturowa opalana biomasą dwufunkcyjna (co + cw) dobudowana łącznikiem do bloku mieszkalnego nr 32.

Stanowi zespół pomieszczeń:

- hala kotła,
- pompownia – wymiennikownia,
- skład opału,
- pom. socjalno-sanitarne.

##### **Schemat technologiczny kotłowni stanowią:**

- kocioł wodny typu C-250-DTH-P o mocy cieplnej 2620 kW opalany zrębkami drzewnymi,
- naczynie wzbiornicze otwarte o poj. całkowitej 1960 l,
- dwa wymienniki ciepła co typu XB 70L-1 110 o mocy cieplnej 1310 kW każdy,
- pompa obiegu kotła typu TP 125-110/4,
- dwie pompy obiegowe typu TP 100-250/2,
- wymiennik ciepła cw typu HB 51H-1 100 o mocy cieplnej 750 kW,
- dwa zasobniki cwu pionowe o poj. 2×3000 l,
- dwie pompy cyrkulacyjne typu CRN-5-7,
- zbiornik wody uzupełniającej o poj. całk. 2,0 m<sup>3</sup>
- pompa uzupełniająca typu CR 3-5
- zmiękcacz jonowymienny wody,
- rozdzielacze stalowe czarne,
- osprzęt kontrolno pomiarowy,
- armatura zabezpieczająca i odcinająca.

Odprowadzenie spalin z kotła czopuchem do komina dwusciennego typu MKD o średnicy wewn. Ø550 mm i wysokości  $H_k = 18,5$  m.

## **2. Rozdzielnia ciepła**

Istniejąca rozdzielnia ciepła niskotemperaturowa zlokalizowana w budynku po byłej kotłowni osiedlowej opalanej węglem kamiennym, dobudowanym do budynku mieszkalnego wielorodzinnego nr 7.

Schemat technologiczny rozdzielni stanowią:

- rozdzielacze stalowe czarne,
- osprzęt kontrolno pomiarowy,
- armatura zabezpieczająca i odcinająca.

**Uwaga:** W rozdzielni pozostawiono cztery kotły opalane węglem typu KMR 600 Rumia o mocy cieplnej  $4 \times 600$  kW każdy, na wypadek awarii kotłowni osiedlowej opalanej biomasą.

Aktualnie w rozdzielni przygotowywana jest cwu w istniejących wymiennikach typu JAD 6/50 i zasobniku cw poziomym typu WP6 o poj. 3000 l przy udziale pomp ładującej i cyrkulacyjnej.

## **3. Sieć cieplna międzyobiektowa**

- omówiono szczegółowo w p. V.

## **4. Węzły cieplne w obiektach**

W każdym z ogrzewanych obiektów zlokalizowany jest węzeł cieplny w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnic.

Węzły co typu bezpośredniego rozdzielaczowe wyposażone w:

- rozdzielacze zasilający i powrotny,
- ciepłomierz,
- armaturę odcinającą.

Węzły cw typu bezpośredniego rozdzielaczowe wyposażone w:

- rozdzielacze cw i cyrkulacyjny,
- wodomierze cw oraz wody cyrkulacyjnej,
- armaturę odcinającą.

## **5. Wewnętrzne instalacje CO w obiektach**

Istniejące bloki mieszkalne wyposażone są w instalacje co dwururowe (zasilenie i powrót) z rozdziałem dolnym i odpowietrzeniem centralnym.

Poziomy, pionowy, gałazki i odpowietrzenie wykonane z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych na spaw.

Grzejniki żeliwne członowe typu S-130, T1 i TA/1.

Zawory grzejnikowe odcinające.

Pomiar zużycia ciepła za pomocą podzielników grzejnikowych.

Izolacja poziomów w piwnicy wełną mineralną z płaszczem ochronnym klejowo-gipsowym.

## **6. Wewnętrzne instalacje CCW w obiektach**

Istniejące obiekty wyposażone są w instalacje ciepłej wody użytkowej dwururowej (cw+cyrkulacja) z rozdziałem dolnym.

Poziomy, pionowy i podejścia pod wodomierze mieszkaniowe wykonane z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint.

Izolacja poziomów w piwnicy wełną mineralną z płaszczem ochronnym klejowo-gipsowym.

Piony i podejścia do wodomierzy nieizolowane.

Brak regulacji hydraulicznej instalacji.

## **V. INWENTARYZACJA SIECI CIEPLNEJ MIEDZYOBIEKTOWEJ**

Istniejąca sieć ciepła kanałowa czteroprzewodowa ( $2 \times co + cw + cyrk.$ ) zasila w ciepło i ciepłą wodę użytkową bloki mieszkalne oraz budynki użyteczności publicznej.

Sieć zasila w ciepło dwie grupy odbiorców w Osiedlu Mickiewicza oraz w Osiedlu Wojska Polskiego.

Przebieg sieci od kotłowni do bloków mieszkalnych i Przedszkola (Os. Mickiewicza), oraz od rozdzielni do bloków mieszkalnych i obiektów użyteczności publicznej (Os. Wojska Polskiego).

Trasa sieci przebiega zgodnie z inwentaryzacją naniesioną na mapie sytuacyjno-wysokościowej, w terenie między poszczególnymi blokami.

Kotłownia i rozdzielnia połączone są ze sobą siecią preizolowaną dwuprzewodową.

### **1. Sieć ciepła w terenie między obiektami**

Odcinki sieci czteroprzewodowej w kanałach nieprzelazowych na podłożu betonowym przykrytym łupinami żelbetowymi.

Nisze kompensatorów U-kształtowych oraz załamania kanałów murowane przykryte płytami płaskimi.

Rurociągi CO w kanałach z rur stalowych czarnych o średnicach nominalnych od Ø50 do Ø125 mm.

Rurociągi CW w kanałach z rur stalowych ocynkowanych o średnicach nominalnych od Ø25 do Ø100 mm.

Rurociągi oparte w kanałach na podporach ślizgowych, oraz zamocowane na podporach stałych.

Rurociągi w kanałach zaizolowane otuliną ciepłochronną z wełny mineralnej z płaszczem ochronnym azbesto-cementowym.

### **2. Sieć ciepła w blokach mieszkalnych**

Odcinki sieci czteroprzewodowej usytuowane na poziomie piwnic w poszczególnych obiektach ułożone na wspornikach nad posadzką wzdłuż ścian zewnętrznych, oraz pod stropem po szerokości budynków.

Przejścia przez ściany w rurach ochronnych stalowych.

W poszczególnych budynkach wykonane odgałęzienia do węzłów rozdzielaczowych.

W/w odcinki wykonane z rur stalowych czarnych ze szwem (co) oraz rur stalowych ocynkowanych (cwu).

Rurociągi sieci ciepłej w budynkach zaizolowane otuliną ciepłochronną z wełny mineralnej z płaszczem ochronnym klejowo-gipsowym.

## **VI. KONCEPCJA PRZEBUDOWY SYSTEMU GRZEWczego**

W oparciu o Audyt Energetyczny oraz założenie Inwestora przyjęto koncepcję przebudowy systemu grzewczego w Osiedlach Mickiewicza i Wojska Polskiego w Białej Rawskiej.

Istniejący system grzewczy złożony z:

- kotłowni osiedlowej,
- sieci ciepłej,
- rozdzielni ciepła,
- węzłów cieplnych,
- wewnętrznych instalacji co i cw,

ulegnie przebudowie, a w szczególności przebudowie trzech elementów:

- kotłowni osiedlowej (technologii),
- sieci cieplnych,
- węzłów cieplnych.

**Przebudowa kotłowni** polegać będzie na dostawieniu drugiego kotła z urządzeniami współpracującymi z przeznaczeniem dla cwu w okresie letnim i wspomagającym w sezonie grzewczym.

**Przebudowa sieci ciepłej** polegać będzie na wymianie istniejącej sieci kanałowej czteroprzewodowej na sieć bezkanałową dwuprzewodową w systemie rur preizolowanych.

**Przebudowa węzłów ciepłych** polegać będzie na zastąpieniu istniejących węzłów bezpośrednich rozdzielaczowych w poszczególnych budynkach na węzły wymiennikowe dwufunkcyjne (co + cw) z automatyczną regulacją pogodową z programowaniem ogrzewania w cyklu dobowym i tygodniowym.

Niniejszy projekt dotyczy przebudowy sieci ciepłej.

## **VII. ZAKRES PRZEBUDOWY SIECI CIEPŁNEJ**

Zgodnie z Audytem Energetycznym po około czterdziestoletniej eksploatacji istniejąca sieć ciepła utraciła wymaganą sprawność techniczną na skutek silnego skorodowania rurociągów oraz zawilgocenia izolacji termicznej w kanałach nieprzełączowych.

W związku z powyższym przyjęto w zakresie przebudowy wymianę w większości istniejącej sieci kanałowej czteroprzewodowej na sieć bezkanałową dwuprzewodową oraz wykonanie nowych odcinków sieci w systemie rur preizolowanych charakteryzujących się wysoką sprawnością cieplną oraz szczelnością i odpornością na agresywny wpływ środowiska hydrogeologicznego.

Przewidziano również wymianę odcinków sieci w budynkach na nowe z wysokosprawną izolacją cieplą.

Wymiana sieci polegać będzie na rozbiórce istniejących kanałów nieprzełączowych oraz demontażu ułożonych w nich rurociągów z pozostawieniem podłoży betonowych pod usypanie warstwy żwirowo-piaskowej i ułożenie rur preizolowanych.

## **VIII. ROZWIĄZANIE TECHNICZNE PRZEBUDOWY SIECI CIEPŁNEJ**

### **1. Odcinki sieci między obiektami**

#### **1.1. System sieci**

Zaprojektowano sieć ciepłą bezkanałową dwuprzewodową w systemie rur preizolowanych o obliczeniowych temperaturach czynnika grzejącego dla sezonu grzewczego i okresu letniego  $t_z/t_p = 85/65^\circ\text{C}$  w technologii ZPU MIĘDZYRZECZ.

#### **1.2. Lokalizacja sieci**

Przebieg projektowanej przebudowy sieci zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

#### **1.3. Rurociągi i armatura**

Zaprojektowano sieć ciepłą dwuprzewodową z rur preizolowanych stalowych czarnych łączonych przez spawanie z izolacją termiczną Plus i alarmem.

Średnice rurociągów:

- Ø 168,3/315 mm
- Ø 139,7/250 mm
- Ø 114,3/225 mm
- Ø 88,9/200 mm
- Ø 76,1/160 mm
- Ø 60,3/140 mm
- Ø 48,3/125 mm

Rury preizolowane o długości 6 i 12 m z izolacją cieplą Plus i płaszczem ochronnym z twardego polietylenu.

Armaturę odcinającą kołnierzową zaprojektowano węzłach cieplnych zlokalizowanych w budynkach.

Dalsze szczegóły pokazano na rysunkach.

#### **1.4. Odcinki proste w terenie**

Zaprojektowano ułożenie rur w wykopie na podsypce piaskowo-żwirowej grubości 15 cm z odstępem między otulinami rur 20 cm z dopuszczalnym załamaniem odcinków prostych 3°.

Obsypka piaskowa rurociągów do wysokości 15 cm nad izolację rur.

Na obsypce należy ułożyć nad każdym przewodem taśmę ostrzegawczą z folii.

Szczegóły układania rur w wykopie o ścianach pochyłych podano w „Instrukcji wykonania i odbioru ZPU Międzyrzecz”.

#### **1.5. Załamania rurociągów**

Zaprojektowano załamania sieci pod kątem 20, 35, 40, 45, 60, 75, 80 i 90°.

Miejsca załamań określono w części rysunkowej projektu.

#### **1.6. Odpowietrzenie i odwodnienie sieci**

Ukształtowanie terenu warunkuje umiejscowienie odpowietrzenia i odwodnienia rurociągów.

Odcinki sieci odpowietrzane i odwadniane będą w węzłach cieplnych zlokalizowanych w budynkach.

#### **1.7. Kompensacja wydłużeń termicznych**

Zaprojektowano samokompensacje wydłużeń termicznych za pomocą załamań rurociągów o kształcie litery L i Z umiejscowionych w terenie.

W miejscach montażu kolan należy wykonać strefy kompensacyjne zabezpieczające rurociągi przed uszkodzeniem zgodnie z „Instrukcją wykonania i odbioru”.

#### **1.8. Punkty stałe**

Siły tarcia od gruntu równoważące wydłużenia termiczne oraz zastosowane samokompensacje spełniają warunek istnienia umownych punktów stałych, a tym samym nie stosowania rzeczywistych punktów stałych (zgodnie z załączonymi obliczeniami rurociągów).

#### **1.9. Zakończenie rurociągów**

Przejścia rurociągu przez ściany budynku zaprojektowano za pomocą dwóch gumowych pierścieni uszczelniających i taśmy smarnej z obetonowaniem przejścia.

Zakończenie izolacji termicznej na rurociągach preizolowanych należy wykonać za pomocą rękawów termokurczliwych zgodnie z „Instrukcją wykonania i odbioru”.

#### **1.10. Zagłębienie rurociągów**

Zaprojektowano posadowienie rurociągów w wykopie na rzędnych i ze spadkami podanymi na profilu sieci.

W projekcie przyjęto zasadę, aby rurociągi preizolowane układać na głębokości określonej pomiędzy rzędnymi istniejących kabli energetycznych i telekomunikacyjnych a rzędnymi istniejących sieci wodociągowych i kanalizacyjnych tj. od 0,6 do 1,4 m p. p.t.

#### **1.10. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem**

Projektowana sieć cieplna krzyżuje się w swym przebiegu z:

- kablami telekomunikacyjnymi,
- kablami energetycznymi,

- siecią wodociągową
- kanalizacją sanitarną,

Przejście projektowanych rurociągów pod istniejącymi kablami telefonicznymi i energetycznymi wymaga zabezpieczenia kabli przed uszkodzeniem za pomocą osłon rurowych dwudzielnych firmy AROT typu A 110 PS/Ø 110/100 mm, l = 3,0 m odpowiednio podwieszonych na czas budowy.

Sposób zabezpieczenia kabli podano na rysunku szczegółowym.

Istniejące sieci kanalizacyjne i wodociągowe posadowione są znacznie głębiej od projektowanej sieci i nie wymagają zabezpieczenia.

### **1.11. Skrzyżowanie z drogami**

Projektowana sieć ciepła krzyżuje się w swym przebiegu z ulicą Mickiewicza oraz z drogami osiedlowymi pieszo-jezdnymi.

Zaprojektowano przejście sieci ciepłej dwuprzewodowej pod jezdnią ulicy Mickiewicza w rurach osłonowych stalowych  $2 \times \text{Ø}323,9 \text{ mm}$ , l = 8,0 m zabezpieczonych antykorozyjnie i uszczelnionych końcówkach.

### **1.12. System alarmowy**

Zaprojektowano sieć ciepłą z instalacją alarmową umożliwiającą nadzór nad rurociągami oraz wykrywanie nieszczelności.

Instalację tworzą obwody sygnalizacyjne oraz urządzenia do sygnalizowania i lokalizowania nieszczelności rurociągów.

Zasada pracy systemu oparta jest na wykorzystaniu zmiany rezystancji między przewodem sygnalizacyjnym – oporowym, a stalową rurą przewodową wywołanej przez przedostanie się, w wyniku nieszczelności rury przewodowej lub osłonowej, wilgoci z wody do izolacji termicznej.

Zmiana rezystancji jest sygnalizowana przez sygnalizator, natomiast miejsce zawilgocenia ustala się za pomocą lokalizatora – urządzenia do pomiaru odległości.

Przed przystąpieniem do montażu rurociągu należy sprawdzić poprawność działania przewodów alarmowych w poszczególnych elementach sieci (odcinki proste, kolana, trójniki).

Każdy odcinek sieci preizolowanej niezależnie od pozostałych będzie posiadał swoją instalację alarmowo-sygnalizacyjną zakończoną za pomocą uniwersalnych puszek przyłączeniowych typu UPP-1 i kabla koncentrycznego zakończonego końcówkami zerującymi.

Szczegóły połączeń obwodów sygnalizacyjnych i alarmowych oraz sposób sprawdzania prawidłowości określają „Instrukcja wykonania i odbioru ...” oraz załączony schemat instalacji alarmowej.

### **1.13. Płukanie i próby rurociągów**

Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić płukanie rurociągów wodą z sieci wodociągowej pod ciśnieniem roboczym do chwili wypływu czystej wody.

Próby szczelności rurociągów wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” – W-wa 1989 r, oraz „Warunkami technicznymi projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” – COBRTI „Instal”, W-wa 1996 r.

### **1.14. Odbiory częściowe sieci**

Odbiory częściowe związane z robotami zanikającymi należy przeprowadzić w kolejności technologicznej, a w szczególności:

- odbiór materiałów przeznaczonych do wbudowania,
- odbiór jakości podłoża (podsypki) i spadków,



- odbiór płukania i próby ciśnieniowej rurociągów na 1,0 MPa,
- odbiór zespołów złączy (izolacja i hermetyczność),
- odbiór stref kompensacyjnych, przejść przez przegrody budowlane,
- odbiór obsypki rurociągów czystym piaskiem i ułożenie taśmy ostrzegawczej.

### **1.15. Warunki wykonania i badania spawów**

Połączenia rur stalowych czarnych należy wykonać zgodnie z „Technologią spawania”.

Połączenia rur stalowych ocynkowanych wykonać zgodnie z „Technologią lutowania”.

Doczołowe połączenia należy poddać badaniom zgodnie z „Instrukcją kontroli jakości złączy spawanych w sieciach ciepłowniczych z rur preizolowanych ZPU Międzyrzecz”.

Badania przeprowadza się w zakresie:

- oględziny zewnętrzne – 100% zespołu,
- badanie ultradźwiękowe – 100% zespołu.

## **2. Odcinki sieci w obiektach**

### **2.1. Rurociągi i armatura**

Zaprojektowano odcinki sieci w obiektach z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie.

Średnice rurociągów w poszczególnych obiektach od Ø40 do Ø100 mm.

Armaturę odcinającą kołnierзовą zaprojektowano w węzłach cieplnych zlokalizowanych w budynkach.

Dalsze szczegóły pokazano na rysunkach.

### **2.2. Płukanie i próby rurociągów**

Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić płukanie rurociągów wodą z sieci wodociągowej pod ciśnieniem roboczym do chwili wypływu czystej wody.

Próby szczelności rurociągów wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” – W-wa 1989 r.

### **2.3. Izolacja antykorozyjna i ciepłochronna**

Po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu wymaganych prób pomontażowych należy rurociągi stalowe czarne oczyścić z rdzy do drugiego stopnia czystości i pokryć dwukrotnie farbą antykorozyjną odporną na temperaturę do 150°C.

Wykonać izolację ciepłochronną rurociągów typu STEINONORM grub. 50 mm z płaszczem ochronnym PCV.

## **IX. UWAGI KOŃCOWE**

1. Przedmiotowe odcinki sieci preizolowanej zaprojektowano w technice instalacyjnej zimnego montażu, w którym odległości odcinków prostych nie przekraczają  $L_{max}$ .
2. Przed zasypaniem wykopów należy ułożone rurociągi zainwentaryzować przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.
3. W miejscach skrzyżowań projektowanych odcinków z kablami wykopy należy wykonać ręcznie.  
Na skrzyżowaniu z ulicą Mickiewicza należy rurociągi ułożyć w rurach osłonowych stalowych Ø300 mm z uszczelnieniem końców.

4. W trakcie wykonywania robót należy zwrócić szczególną uwagę na:
  - wytyczenie głównych osi sieci,
  - płukanie i próby szczelności,
  - inwentaryzację powykonawczą.
5. Roboty prowadzić zgodnie z:
  - dokumentację projektową,
  - warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót,
  - przepisami bhp i p. poż.
6. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca winien uzgodnić z Inwestorem sposób zagospodarowania lub likwidacji materiałów z rozbiórki kanałów i demontażu istniejącej sieci ciepłej, oraz miejsce wywozu tychże materiałów.
7. W projekcie przebudowy sieci przewidziano możliwość podłączenia planowanych czterech budynków mieszkalnych wielorodzinnych (Osiedle Mickiewicza) oraz dwóch istniejących budynków mieszkalnych wielorodzinnych (Osiedle Wojska Polskiego).
8. Zgodnie z inwentaryzacją istniejącej sieci ciepłej (rys. 1) odcinki sieci wykonane wcześniej jako preizolowane:
  - od kotłowni osiedlowej (blok nr 32) do rozdzielni (blok nr 7),
  - od rozdzielni (blok nr 7) do Gimnazjum,
  - od bloku nr 7 do budynku MGOK,nie są przedmiotem projektowanej przebudowy sieci.
9. Elementy wykonawcze regulacji hydraulicznej sieci zostaną zastosowane i umiejscowione w poszczególnych węzłach ciepłych w budynkach.
10. Do projektu załączono przedmiar robót.