

Inwestor	Gmina Ujazd 97-225 Ujazd Pl. Kościuszki nr 6
Zadanie	PROJEKT WYKONAWCZY Osiedlowa sieć ciepłownicza wraz z przyłączami w technologii preizolowanej w miejscowości Osiedle Niewiadów
Adres Budowy	Osiedle Niewiadów, gmina Ujazd

Wykaz działek na których realizowana jest inwestycja:

30/22, 30/12, 152/21, 152/18, 152/17, 152/16, 152/14, 152/13, 152/12, 152/11, 152/1, 152/10, 152/2, 152/5, 152/9, 152/8, 152/22, 163/1, 154/1, 154/2, 154/3, 155, 152/7, 157/2, 152/6, 30/7, 30/17, 30/25, 30/16, 30/15, 30/14, 30/13

w miejscowości Osiedle Niewiadów, obręb geodezyjny PGR Niewiadów-Mącznik,
gmina Ujazd.

Projektant	<i>mgr inż. Wiesław Chojnacki</i>
	<i>Tomaszów Maz. Sierpień 2010 r.</i>



Tytuł opracowania	Osiedlowa sieć ciepłownicza wraz z przyłączami w technologii preizolowanej w miejscowości Osiedle Niewiadów	Str. 1
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

A. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania i materiały	str. 3
2. Przedmiot i zakres opracowania	str. 3
3. Dane wyjściowe do projektowania	str. 3
4. Stan istniejący	str. 4
5. Opis projektowanej sieci i przyłączy preizolowanych	str. 5
5.1. Średnice i długości projektowanej sieci preizolowanej	str. 6
5.2. Średnice i długości projektowanych przyłączy preizolowanych	str. 7
5.3. Rozwiązania wysokościowe i kolizje	str. 7
5.4. Prace demontażowe i ziemne	str. 8
5.5. Prace instalacyjne.....	str. 8
5.6. Rozwiązanie techniczne systemu alarmowego	str. 9
6. Charakterystyka instalacji przyłączy wewnętrznych – w budynkach	str. 10
6.1. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych	str. 10
6.2. Wykonanie izolacji cieplochronnej	str. 11
6.3. Średnice i długości przyłączy w budynkach	str. 11
7. Wytyczne kolejności robót przy wykonywaniu sieci i przyłączy z rur preizolowanych	str. 12
8. Uwagi końcowe	str. 12
9. Współrzędne geodezyjne	str. 14

B. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Tabela nr 1 – Opory sieci i instalacji c.o. w budynkach	str. 17
2. Tabela nr 2 – Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne w kotłowni	str. 18
3. Tabela nr 3 – Charakterystyka zaworów regulacyjnych	str. 19

C. SPIS RYSUNKÓW

1. SC-01 - Plan
2. SC-02w – Schemat montażowy sieci i przyłączy 2-przewodowych
3. SC-03w – Schemat montażowy przyłączy 2-przewodowych od komory p-kt 16
4. SC-04w – Schemat montażowy sieci przyłączy 4-przewodowych
5. SC-05w – Profil sieci 2-przewodowej – od p-ktu nr 3 do p-ktu nr 6
6. SC-06w – Profil sieci 2-przewodowej – od p-ktu nr 6 do p-ktu nr 9
7. SC-07w – Profil sieci 2-przewodowej – od p-ktu nr 9 do p-ktu nr 10
8. SC-08w – Profil sieci 2-przewodowej – od p-ktu nr 5 do p-ktu nr 11
9. SC-09w – Profil sieci 2-przewodowej – od p-ktu nr 3a do p-ktu nr 15
10. SC-10w – Profil sieci 2-przewodowej – od p-ktu nr 2 do p-ktu nr 14
11. SC-11w – Profil przyłącza 2-przewodowego – do bloku nr 13
12. SC-12w – Profil przyłączy 2-przewodowych – do bloków nr 14 i nr 15
13. SC-13w – Profil przyłącza 2-przewodowego – do bloku nr 1
14. SC-14w – Profil przyłączy 2-przewodowych – do bloków nr 2 i nr 6
15. SC-15w – Profil przyłączy 2-przewodowych – do bloku nr 2 i hydroforni
16. SC-16w – Profil przyłącza 2-przewodowego – do bloku nr 5
17. SC-17w – Profil przyłącza 2-przewodowego – do bloku nr 11
18. SC-18w – Profil przyłączy 2-przewodowych – do bloku nr 12
19. SC-19w – Profil przyłączy 2-przewodowych – do bloków nr 16 i nr 17
20. SC-20w – Profil sieci 4-przewodowej – od kotłowni do p-ktu nr 19
21. SC-21w – Profil przyłącza 4-przewodowego – do bloku nr 23
22. SC-22w – Profil przyłącza 4-przewodowego – do bloku nr 24
23. SC-23w – Profil przyłącza 4-przewodowego – do bloku nr 21
24. SC-24w – Schemat instalacji alarmowej – sieć i przyłącza od p-ktu nr 3
25. SC-25w – Schemat instalacji alarmowej – sieć i przyłącza od p-ktu nr 2
26. SC-26w – Schemat instalacji alarmowej – sieć i przyłącza od kotłowni i do bloku nr 21
27. SC-27w – Schemat instalacji alarmowej – sieć i przyłącza od p-ktu nr 3a
i od komory p-kt nr 16
28. SC-28w – Rura ochronna - polietylenowa
29. SC-29w – Lokalizacja armatury w węźle
30. SC-30w – Przejście rurociągu przez ścianę
31. SC-31w – Wymiary wykopów

UWAGA:

W przypadku powołania się w dokumentacji lub kosztorysie na określony typ urządzenia lub materiału dopuszcza się podczas realizacji inwestycji zastosowanie innych urządzeń lub materiałów o parametrach równoważnych lub lepszych niż w dokumentacji lub kosztorysie.

W przypadku zaproponowania przez Wykonawcę inwestycji innej technologii, jest on zobowiązany do opracowania zamiennego schematu montażowego, schematu instalacji alarmowej i specyfikacji materiałowej, oraz uzgodnienia zmian z Projektantem i Urzędem Gminy Ujazd.

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania i materiały.

- umowa nr 27/2010 z Gminą Ujazd
- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
- Załączniki nr 1, 2 i 3 do umowy
- rzuty piwnic budynków
- inwentaryzacja własna do celów projektowych
- materiały projektowe zawarte w poradniku technicznym "SYSTEM ZPU MIĘDZYRZECZ PREIZOLOWANYCH RUR DLA PODZIEMNYCH SIECI CIEPŁOWNICZYCH"
- uzgodnienia z Inwestorem

2. Przedmiot i zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze zawiera projekt wykonawczy „Osiedlowa sieć ciepłownicza wraz z przyłączami w technologii preizolowanej w miejscowości Osiedle Niewiadów”.

W zakres opracowania wchodzi:

- sieć ciepłownicza preizolowana **2-przewodowa** (dla potrzeb centralnego ogrzewania) oraz **4-przewodowa** (dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej) zasilająca budynki z istniejącej kotłowni gazowej niskoparametrowej
- przyłącza ciepłownicze preizolowane **2-przewodowe** oraz **4-przewodowe** zakończone za ścianą zasilanych budynków
- **przyłącza wewnętrzne** centralnego ogrzewania wewnątrz budynków od przyłącza preizolowanego do licznika ciepła w pomieszczeniu węzła cieplnego (rozdzielaczy).

Budowa sieci i przyłączy preizolowanych realizowana będzie w technologii systemu „ZPU MIĘDZYRZECZ”.

Przebieg sieci i przyłączy przedstawiono na planie trasy w skali 1:500 (rys. SC-01) oraz na schematach montażowych (rys. SC-02w, SC-03w, SC-04w).

3. Dane wyjściowe do projektowania.

Zgodnie z Załącznikami Nr 1, 2 i 3 do umowy przyjęto do obliczeń niżej wymienione dane:

1. Parametry wody grzewczej w instalacji centralnego ogrzewania (c.o.)
 - ciśnienie dyspozycyjne wody w miejscu włączenia (kotłownia) $P_{d \text{ c.o.}} = 200 \text{ kPa}$
 - temperatura obliczeniowa wody dla wszystkich budynków $t_z/t_p = 90/70 \text{ }^\circ\text{C}$
 - ciśnienie maksymalne w instalacji dla wszystkich budynków $P_{\text{max}} = 400 \text{ kPa}$
2. Parametry ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) i cyrkulacji (cyrk.)
 - ciśnienie dyspozycyjne c.w.u. w miejscu włączenia (kotłownia) $P_{d \text{ c.w.u.}} = 300 \text{ kPa}$
 - ciśnienie dyspozycyjne cyrk. w miejscu włączenia (kotłownia) $P_{d \text{ cyrk.}} = 100 \text{ kPa}$
 - ciśnienie maksymalne w instalacji c.w.u. i cyrk. $P_{\text{max}} = 600 \text{ kPa}$
3. Charakterystyka odbiorów ciepłej wody użytkowej

Nr budynku (bloku)	Ilość użytkowników (mieszkańców)	Ilość lokali	Opory instalacji c.w.u. KPa	Opory instalacji cyrkulacji KPa
Sieć i przyłącza od kotłowni – czteroprzewodowe				
blok nr 23	132	40	5,3	4,5
blok nr 24	128	40	5,3	4,5
blok nr 26	63	20	5,3	4,5
blok nr 25	148	40	5,3	4,5

Przyłącze między blokami nr 21 i nr 22 - czteroprzewodowe				
blok nr 21	63	20	5,3	4,5

4. Charakterystyka odbiorów wody centralnego ogrzewania

Nr budynku (bloku)	Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla potrzeb c.o. Q_{co} (kW)	Opory instalacji c.o. kPa
Sieć i przyłącza od kotłowni –czteroprzewodowe		
blok nr 23	84,0	23,6
blok nr 24	75,0	23,6
blok nr 26	37,0	23,6
blok nr 25	75,0	23,6
Sieć i przyłącza od p-ktu nr 3 – dwuprzewodowe		
blok nr 5	72,0	7,2
Hydrofornia	40,0	6,5
blok nr 7	18,0	5,2
blok nr 6	18,0	5,2
blok nr 2	38,0	16,0
blok nr 1	68,0	26,0
blok nr 14	24,0	7,2
blok nr 15	33,0	8,5
blok nr 13	65,0	8,5
Sieć i przyłącza od p-ktu nr 2 – dwuprzewodowe		
blok nr 8	60,0	8,5
blok nr 10	40,0	8,5
blok nr 9	40,0	8,5
Szkoła	241,0	35,8
Sieć i przyłącza od p-ktu nr 3a – dwuprzewodowe		
blok nr 11	37,0	7,3
blok nr 12	37,0	7,3
Sieć i przyłącza od komory p-kt nr 16 – dwuprzewodowe		
blok nr 16	144,0	26,0
blok nr 17	144,0	26,0
Przyłącze między blokami nr 21 i nr 22 - czteroprzewodowe		
blok nr 21	55,0	23,6

4. Stan istniejący

Działki objęte inwestycją stanowią teren osiedla mieszkaniowego wielorodzinnego. Inwestycja dotyczy budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej preizolowanej wraz z przyłączami do budynków mieszkalnych wielorodzinnych oraz szkoły i hydroforni.

Teren inwestycji leży w rejonie stanowiska archeologicznego nr 11 w miejscowości Osiedle Niewiadów.

W rejonie objętym niniejszym projektem istnieją sieci ciepłownicze i przyłącza 2-przewodowe i 4-przewodowe:

- preizolowane

- tradycyjne w obudowie kanałowej z łupin łukowych
- tradycyjne murowane przykryte płytą kanałową płaską
Zasilane budynki są wyposażone w instalacje wewnętrzne centralnego ogrzewania z grzejnikami z zaworami termostatycznymi.

Niektóre z budynków, zasilane siecią ciepłą 4-przewodową, posiadają wewnętrzne instalacje ciepłej wody użytkowej.

Źródłem wody dla potrzeb centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej jest kotłownia gazowa niskoparametrowa 90/70°C zlokalizowana w budynku (bloku) nr 22.

W kotłowni następuje rozdzielenie przepływu wody centralnego ogrzewania i wody cyrkulacyjnej na dwa obiegi:

- obieg 1 – zasilający między innymi budynki (bloki) nr 21, 22, 23, 24, 25 i 26
- obieg 2 – zasilający między innymi budynki (bloki) nr 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, szkołę i hydrofornię

W każdym z obiegów wody centralnego ogrzewania zainstalowane są pompy typ TPE–80-240 - Grundfoss z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej a w każdym z obiegów cyrkulacyjnych pompy 40PWt - LFP z trójstopniową regulacją prędkości obrotowej.

Woda centralnego ogrzewania dostarczana jest przyłączem do pomieszczenia węzłów (do rozdzielaczy).

W każdym z węzłów centralnego ogrzewania są zamontowane:

- na rurociągu zasilającym armatura odcinająca (zawór kulowy gwintowany lub kołnierzowy)
- na rurociągu powrotnym zestaw licznika ciepła z filtrem od strony rozdzielacza oraz armaturą odcinającą (zawór kulowy gwintowany lub kołnierzowy) od strony rozdzielacza i przyłącza.

Ciepła woda użytkowa i cyrkulacja dostarczana jest przyłączem bezpośrednio do instalacji wewnętrznych budynków.

5. Opis projektowanej sieci i przyłączy preizolowanych.

Sieć i przyłącza zaprojektowano z rur i kształtek preizolowanych systemu „ZPU MIĘDZYRZECZ” wykonanych z atestowanych rur stalowych, ze standardową grubością izolacji termicznej oraz z instalacją alarmową impulsową.

Rura przewodowa :

- dla sieci i przyłączy preizolowanych centralnego ogrzewania rura stalowa ze szwem ze stali P235GH wg EN 10217-5
- dla sieci i przyłączy preizolowanych ciepłej wody użytkowej rura stalowa bez szwu ze stali P235 GH wg WN 10216-2 ocynkowane wg norm PN-EN 10240, PN-EN ISO 1461 i PN-EN 1179.

Izolacja termiczna

Izolację stanowi sztywna pianka poliuretanowa (PUR), równomiernie wypełniająca przestrzeń między rurami na całej długości, wykonana zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 253 o charakterystyce:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------------|
| - współczynnik przenikania ciepła | $\lambda_{50} \leq 0,029 \text{ w/mK}$ |
| - środek porotwórczy | cyklopentan |
| - gęstość pianki | $\geq 60 \text{ kg/m}^3$ |
| - wytrzymałość na ściskanie | $\geq 0,3 \text{ MPa}$ |
| - odporność na temperaturę | 152 °C |

Płaszcz osłonowy

Rura osłonowa wykonana jest zgodnie z wymogami normy PN-EN 253 z wysokiej gęstości polietylenu PEHD:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| - gęstość | 950 kg/m ³ |
| - górna granica plastyczności | 19 MPa |

- wydłużenie przy zrywaniu $\geq 350\%$
- przewidywana trwałość min. 50 lat

Wewnętrzna powierzchnia rur polietylenowych, dla zwiększenia przyczepności sztywnej pianki poliuretanowej, jest aktywowana metodą elektrokoronowania.

Rury i kształtki spełniają wymagania norm:

- PN-EN 253, PN-EN 488, PN-EN 489
- PN-EN 14419 Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie
- EN 13941 – Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych.

Do wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złączy zastosowano połączenia mufowe z rury PEHD termokurczliwej uszczelnionej opaską termokurczliwą.

Charakterystykę odbiorów ciepłej wody użytkowej oraz wody centralnego ogrzewania podano p-kcie 3 „Dane wyjściowe do projektowania”.

5.1. Średnice i długości projektowanej sieci preizolowanej

Odcinek	Średnica mm	Średnica rur mm	Długość mb
Sieć od p-ktu nr 2 - dwuprzewodowa centralnego ogrzewania			
pkt 2-12	c.o. 2xDN100/D200	114,3 x 3,6	46,8
pkt 12-13	c.o. 2xDN100/D200	114,3 x 3,6	21,3
pkt 13-14	c.o. 2xDN50/D125	60,3x2,9	33,6
Sieć od p-ktu nr 3 - dwuprzewodowa centralnego ogrzewania			
pkt 3-4	c.o. 2xDN100/D200	114,3 x 3,6	52,9
pkt 4-5	c.o. 2xDN80/D160	88,9x3,2	58,7
pkt 5-6	c.o. 2xDN80/D160	88,9x3,2	35,4
pkt 6-7	c.o. 2xDN80/D160	88,9x3,2	15,7
pkt 7-8	c.o. 2xDN80/D160	88,9x3,2	76,2
pkt 8-9	c.o. 2xDN65/D140	76,1x2,9	38,1
pkt 9-10	c.o. 2xDN50/D125	60,3x2,9	63,1
Sieć od p-ktu nr 3a - dwuprzewodowa centralnego ogrzewania			
pkt 3a-15	c.o. DN40/D110	48,3x2,6	10,7
Sieć od p-ktu nr 5 do 11 - dwuprzewodowa centralnego ogrzewania			
pkt 5 - 11	c.o. 2xDN50/D125	60,3x2,9	14,2
RAZEM SIECI DWUPRZEWODOWE			466,7
Sieć od kotłowni - czteroprzewodowa centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej			
kotłownia-pkt 17	c.o. 2xDN80/D160	88,9x3,2	24,9
	c.w.u. DN65/140	76,1x2,9	
	cyr. DN25/D90	33,7x2,6	
pkt 17-18	c.o. 2xDN80/D160	88,9x3,2	50,4
	c.w.u. DN65/140	76,1x2,9	
	cyr. DN25/D90	33,7x2,6	
pkt 18-19	c.o. 2xDN65/D140	76,1x2,9	51,6
	c.w.u. DN50/125	60,3x2,9	
	cyr. DN25/D90	33,7x2,6	
RAZEM SIECI CZTEROPRZEWODOWE			126,9
OGÓŁEM SIECI			593,6

5.2. Średnice i długości projektowanych przyłączy preizolowanych

Odcinek	Średnica mm	Średnica rur mm	Długość mb
Przyłącza dwuprzewodowe centralnego ogrzewania			
do bloku nr 5	c.o. 2xDN50/D125	60,3x2,9	36,2
do Hydroforni	c.o. 2xDN32/D110	42,4x2,6	14,7
do bloku nr 7	c.o. 2xDN32/D110	42,4x2,6	16,1
do bloku nr 6	c.o. 2xDN32/D110	42,4x2,6	4,5
do bloku nr 2	c.o. 2xDN40/D110	48,3x2,6	16,0
do bloku nr 1	c.o. 2xDN50/D125	60,3x2,9	43,4
do bloku nr 14	c.o. 2xDN32/D110	42,4x2,6	3,7
do bloku nr 15	c.o. 2xDN32/D110	42,4x2,6	7,0
do bloku nr 13	c.o. 2xDN50/D125	60,3x2,9	120,1
do bloku nr 8	c.o. 2xDN40/D110	48,3x2,6	32,6
do bloku nr 10	c.o. 2xDN32/D110	42,4x2,6	10,7
do bloku nr 9	c.o. 2xDN32/D110	42,4x2,6	3,4
do Szkoły	c.o. 2xDN80/D160	88,9x3,2	21,9
do bloku nr 11	c.o. 2xDN32/D110	42,4x2,6	5,6
do bloku nr 12	c.o. 2xDN32/D110	42,4x2,6	55,4
do bloku nr 16	c.o. 2xDN50/D125	60,3x2,9	21,7
do bloku nr 17	c.o. 2xDN50/D125	60,3x2,9	21,6
RAZEM PRZYŁĄCZA DWUPRZEWODOWE			434,6
Przyłącza czteroprzewodowa centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej			
do bloku nr 23	c.o. 2xDN50/D125	60,3x2,9	8,1
	c.w.u. DN50/125	60,3x2,9	
	cyr. DN25/D90	33,7x2,6	
do bloku nr 24	c.o. 2xDN50/D125	60,3x2,9	6,5
	c.w.u. DN50/125	60,3x2,9	
	cyr. DN25/D90	33,7x2,6	
do bloku nr 21	c.o. 2xDN50/D125	60,3x2,9	15,5
	c.w.u. DN50/125	60,3x2,9	
	cyr. DN25/D90	33,7x2,6	
RAZEM PRZYŁĄCZA CZTEROPRZEWODOWE			30,1
OGÓŁEM PRZYŁĄCZA			464,7

5.3. Rozwiązanie wysokościowe i kolizje

Rurociągi należy układać zgodnie z rzędnymi wg profilu podłużnego sieci i przyłączy.

Zachować przykrycie ziemią min. 40 cm od spodu drogi do wierzchu rurociągu.

Przy mniejszym przykryciu rurociąg zabezpieczyć płytą opartą o grunt rodzimy.

W miejscach skrzyżowania projektowanej sieci i przyłączy z innymi urządzeniami podziemnymi i zbliżeniach do nich roboty ziemne należy prowadzić ręcznie - pod nadzorem właściciela uzbrojenia oraz przedstawiciela inwestora (inspektora nadzoru), zachowując przy tym szczególną ostrożność oraz wykonując uprzednio przekopy kontrolne, w celu sprawdzenia zgodności ze stanem istniejącym.

Tytuł opracowania	Osiedlowa sieć ciepłownicza wraz z przyłączami w technologii preizolowanej w miejscowości Osiedle Niewiadów	Str. 8
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Przed rozpoczęciem prac montażowych należy bezwzględnie wykonać przekopy kontrolne w miejscu skrzyżowania z gazociągami – z uwagi na braki na mapie rzędnych posadowienia gazociągów.

Skrzyżowanie projektowanej sieci i przyłączy z gazociągiem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami obowiązującymi dla sieci gazowych.

Montaż rur przyłącza 4-przewodowego do bloku nr 21 można rozpocząć dopiero po wykonaniu całego wykopu, odkryciu istniejącego na trasie uzbrojenia podziemnego i stwierdzeniu jego lokalizacji w stosunku do rur preizolowanych przyłącza.

Jeśli podczas budowy sieci wystąpią skrzyżowania lub zbliżenia nie zaznaczone na mapie i profilu należy ewentualną przebudowę uzbrojenia wykonać w uzgodnieniu z użytkownikiem i przedstawicielem inwestora i projektantem.

W przypadku stwierdzenia niezgodności rzędnych, należy zawiadomić projektanta (przed ułożeniem rur).

Projektowana sieć i przyłącza zlokalizowane są w osiedlu mieszkaniowym dużej ilości uzbrojenia podziemnego.

Z tego powodu przewiduje się prowadzenie prac ziemnych ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego.

Projektowana sieć i przyłącza krzyżują się z gazociągiem oraz kablami energetycznymi, telefonicznymi i TV.

W miejscach skrzyżowania z gazociągiem (**przejście rur preizolowanych pod rurą gazociągu**) na przyłączy cieplnym na każdej rurze zaprojektowano rury ochronne polietylenowe oznaczone ROPE, o średnicy zależnej od średnicy rury preizolowanej i długości 3,0 lub 3,5 mb.

W miejscach skrzyżowania z kablami energetycznymi, telefonicznymi oraz TV na kablach zaprojektowano rurę ochronną oznaczoną ROAR, typu „AROTA” o średnicy D110 mm i długości 3,0 mb.

5.4. Prace demontażowe i ziemne.

Przed rozpoczęciem montażu rurociągów preizolowanych należy dokonać niezbędnego demontażu istniejącego kanału ciepłowniczego zlokalizowanego w śladzie projektowanej sieci i przyłączy preizolowanych.

Rurociągi preizolowane należy układać w wykopie, o wymiarach zgodnych z wytycznymi producenta. Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę z piasku nie zawierającego gliny, ostrych kamieni i innych ciał mogących uszkodzić rurę płaszczową. Granulacja piasku powinna wynosić 0÷8 mm (dopuszczalna jest zawartość 15% kamieni o wymiarach 8÷20 mm).

Po zamontowaniu rur, oraz sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności, należy je przysypać 10 cm warstwą piasku i zagęścić, a następnie zasypać ziemią do poziomu istniejącego terenu.

Na warstwie zagęszczonej piasku ułożyć na każdej rurze taśmę ostrzegawczą - metalizowaną

5.5. Prace instalacyjne.

1. Łączenie rur.

Rury :

- dla sieci i przyłączy preizolowanych centralnego ogrzewania stalowe ze szwem ze stali P235GH należy łączyć przez spawanie łukowe lub gazowe
- dla sieci i przyłączy preizolowanych ciepłej wody użytkowej stalowe bez szwu ze stali P235 GH ocynkowane przez lutowanie przy użyciu lutów twardych.

Prace spawalnicze mogą wykonywać jedynie spawacze z aktualnymi uprawnieniami.

W trakcie procesu spawania powinna być prowadzona bieżąca kontrola jakości spoin.

Wynik spawania lub lutowania uznaje się za pomyślny jeśli złącze spawane i lutowane odpowiada min. klasie III.

Po wykonaniu robót spawalniczych, należy dokonać sprawdzenia ich jakości, poprzez wykonanie próby radiograficznej zgodnie z wymaganiami Użytkownika sieci, oraz wykonanie próby hydraulicznej na zimno na ciśnienie $p_{pr} = 2,0 \text{ MPa}$ (wg wytycznych Użytkownika) z jednoczesnym wizualnym sprawdzeniem spoin pod kątem przecieków.

Wadliwe spoiny należy usunąć poprzez zeszlifowanie, po czym należy wykonać nową spoinę.

W przypadku gdy połączenia spawane znajdują się w miejscach niedostępnych po wykonaniu rurociągu (np. pod drogami, w rurach osłonowych) badaniom należy poddać 100 % połączeń.

Po wykonaniu czynności kontrolnych i odebraniu spoin przystępuje się do wykonania połączenia instalacji wykrywania nieszczelności, a następnie do wykonania osłony złącza i izolacji termicznej oraz uszczelnienia (hermetyzacji) zespołu złącza.

Montaż muf połączeniowych i pozostałych komponentów, należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

2. Zawory preizolowane

Zaprojektowano zawory preizolowane:

- typ ZO, odwadniające
- typ ZD odpowietrzające
- typ ZKO, odcinające z jednym zaworem odwadniającym
- typ ZKD, odcinające z jednym zaworem odpowietrzającym

zlokalizowane zgodnie z załączonymi schematami montażowymi.

Zawory preizolowane należy umieścić w studzienkach z kręgów betonowych posadowionych na płycie fundamentowej z betonu B15 oraz na murze z bloczków betonowych.

3. Kompensacja wydłużeń.

W oparciu o wytyczne projektowania systemu „ZPU MIĘDZYRZECZ” projektuje się układy kompensacji naturalnej z wykorzystaniem załamań trasy typu „L”, „Z” oraz „U”.

W miejscach montażu kolan oraz w miejscu odgałęzień należy wykonać strefy kompensacyjne przez poszerzenie wykopów oraz wykonanie dylatacji wypełnionych jedną lub kilku warstwami poduszek kompensacyjnych o grubości 40 mm.

4. Odpowietrzenia i odwodnienia.

Odpowietrzenia i odwodnienia będą realizowane w pomieszczeniach węzłów w budynkach oraz przy pomocy zaworów preizolowanych.

5.6. Rozwiązanie techniczne systemu alarmowego.

Rury i kształtki preizolowane systemu „ZPU MIĘDZYRZECZ” wyposażone są w przewody służące do wykrywania nieszczelności wbudowane w warstwę izolacji cieplnej.

Przewidziano system alarmowy impulsowy do wykrywania nieszczelności składający się z następujących elementów:

- uniwersalna puszka przyłączeniowa
- uziemienie
- kabel połączeniowy
- końcówka zerująca lokalizatora
- lokalizator lub sygnalizator awarii

Tytuł opracowania	Osiedlowa sieć ciepłownicza wraz z przyłączami w technologii preizolowanej w miejscowości Osiedle Niewiadów	Str. 10
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

Z uwagi na to, że projektowana sieć wraz z przyłączami tworzy 6 odrębnych obiegów projektuje się również 6 niżej wymienionych obwodów alarmowych obejmujących:

- sieć i przyłącza 2-przewodowe od p-ktu nr 3 - lokalizator w budynku hydroforni
- sieć i przyłącza 2-przewodowe od p-ktu nr 2 - lokalizator w budynku szkoły
- sieć i przyłącza 4-przewodowe od kotłowni do bloku nr 26 – lokalizator w budynku kotłowni
- przyłącze 4-przewodowe do bloku nr 21 – detektor w bloku nr 21
- sieć i przyłącza 2-przewodowe od p-ktu nr 3a – lokalizator w bloku nr 12
- przyłącza 2-przewodowe od komory p-kt 16 do bloków nr 16 i nr 17 – detektor w bloku nr 17

6. Charakterystyka instalacji przyłączy wewnętrznych - w budynkach

Przewiduje się wewnątrz budynków wykonanie przyłączy wewnętrznych centralnego ogrzewania od przyłącza preizolowanego do licznika w pomieszczeniu węzła ciepłego (rozdzielaczy).

Na każdym przyłączy centralnego ogrzewania, w budynku, zaprojektowano:

- na rurociągu zasilającym zawór równoważący STAD – gwintowany lub STAF – kołnierzowy, firmy TA
- na rurociągu powrotnym kolejno w kierunku przepływu: kurek kulowy gwintowany lub kołnierzowy, filtr siatkowy gwintowany lub kołnierzowy, licznik ciepła (istniejący) oraz regulator ciśnienia różnicowego STAP – gwintowany, firmy TA.

Zamontowany na przyłączy regulator ciśnienia różnicowego STAP połączony z zaworem równoważącym STAD (STAF) przy pomocy rurki impulsowej tworzą układ automatycznego równoważenia instalacji centralnego ogrzewania w budynkach.

Funkcje zaworu STAD(STAF):

- równoważenia instalacji
- nastawa wstępna
- pomiar
- odcięcie przepływu
- odwodnienie

Funkcje zaworu STAP:

- regulacja ciśnienia różnicowego
- nastawialne dP
- pomiar ciśnienia różnicowego
- odcięcie przepływu
- odwodnienie

Natomiast na przyłączach ciepłej wody użytkowej, na rurociągach preizolowanych wody cyrkulacyjnej, za ścianami budynków nr 23, 24, 26 i 25 zaprojektowano zawory termostatyczne do cyrkulacji c.w.u. z nastawą wstępną ALWA-KOMBI-4 typ V1810 z nasadką termiczną 40-65°C, firmy Honeywell.

Odcinki rurociągów w budynkach należy wykonać, z rur stalowych średnich ze szwem:

- rurociągi centralnego ogrzewania - czarne
- rurociągi ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji - ocynkowane dla ciepłej wody izolowane otulinami z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej FLEXOROCK lub otulin z PE.

Do zmiany kierunku rur centralnego ogrzewania stosować kolana tzw. „hamburskie” a rur ciepłej wody użytkowej i cyrkulacyjnej kształtki żeliwne ocynkowane.

6.1. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych

1. Rurociągi centralnego ogrzewania nie izolowane i izolowane zabezpieczyć antykorozyjnie jak niżej:
 - a) oczyścić powierzchnie do III stopnia czystości

- b) oczyścić powierzchnie rozpuszczalnikami organicznymi
- c) malować 2x farbą podkładową poliwinylową termoodporną
- Ponadto rurociągi nie izolowane:
- d) malować dwa razy emalią poliwinylową termoodporną
- 2. Rurociągi ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji zabezpieczyć antykorozyjnie jak niżej :
 - a) oczyścić powierzchnie z zanieczyszczeń
 - b) odtłuścić powierzchnie rozpuszczalnikami
 - Ponadto rurociągi ocynkowane nie izolowane:
 - c) malować 2x do emalią chlorokauczukową
- 3. Konstrukcje wsporcze zabezpieczyć antykorozyjnie jak niżej:
 - a) oczyścić powierzchnie do III stopnia czystości
 - b) odtłuścić powierzchnie rozpuszczalnikami
 - c) malować farbą do gruntowania chlorokauczukową
 - d) malować emalią chlorokauczukową

Prace malarskie należy wykonać i odebrać zgodnie z obowiązującymi normami i po przeprowadzeniu prób hydraulicznych.

6.2. Wykonanie izolacji cieplochronnej

Na rurociągach centralnego ogrzewania, wody ciepłej i cyrkulacji wewnątrz budynku należy wykonać izolację cieplochronną z otulin z wełny mineralnej Flexorock lub z otulin z PE:

- średnica DN25 grubość izolacji 30,0 mm
- średnica DN 32 i DN 40 grubość izolacji 40,0 mm.
- średnica DN 50 grubość izolacji 60,0 mm.
- średnica DN 65 grubość izolacji 70,0 mm.
- średnica DN 80 grubość izolacji 80,0 mm.

Izolacja winna odpowiadać wymaganiom normy PN-85/B-02421.

Izolację wykonać po przeprowadzeniu prób hydraulicznych.

6.3. Średnice i długości przyłączy w budynkach

Przyłącza wewnętrzne centralnego ogrzewania		
Odcinek	Średnica mm	Długość mb
w bloku nr 5	c.o. 2xDN50	6,5
w Hydroforni	c.o. 2xDN32	2,0
w bloku nr 7	c.o. 2xDN32	2,4
w bloku nr 6	c.o. 2xDN32	2,9
w bloku nr 2	c.o. 2xDN40	28,6
w bloku nr 1	c.o. 2xDN50	3,2
w blokunr 14	c.o. 2xDN32	2,6
w blokunr 15	c.o. 2xDN32	3,4
w bloku nr 13	c.o. 2xDN50	2,2
w bloku nr 8	c.o. 2xDN40	31,9
w bloku nr 10	c.o. 2xDN32	12,4
w bloku nr 9	c.o. 2xDN32	13,0
w Szkole	c.o. 2xDN80	2,2
w bloku nr 11	c.o. 2xDN32	3,5
w bloku nr 12	c.o. 2xDN32	3,5
w bloku nr 16	c.o. 2xDN65	10,2
w bloku nr 17	c.o. 2xDN65	10,2

w bloku nr 23	c.o. 2xDN50	20,7
w bloku nr 24	c.o. 2xDN50	21,5
w bloku nr 25	c.o. 2xDN50	33,2
w bloku nr 26	c.o. 2xDN40	5,7
w bloku nr 26	c.o. 2xDN65	19,5
w bloku nr 21	c.o. 2xDN50	9,8
OGÓŁEM PRZYŁĄCZA WEWNĘTRZNE		251,1

7. Wytyczne kolejności robót przy wykonywaniu sieci i przyłączy z rur preizolowanych

1. Wytyczenie trasy w terenie i zaznaczenie miejsc kolizji z urządzeniami podziemnymi
2. Wykonanie przekopów kontrolnych ręcznych w miejscach kolizji
3. Wykonanie wykopów pozostałych
4. Ułożenie podsypki piaskowej i jej zagęszczenie zgodnie z wymogami systemu „ZPU MIĘDZYRZECZ”
5. Montaż rur, kolan, odgałęzień, itd. z zachowaniem wymaganych spadków
6. Ultradźwiękowe lub radiologiczne badanie spawów wg technologii producenta
7. Wykonanie wodnej próby ciśnieniowej
8. Montaż instalacji alarmowej i jej sprawdzenie
9. Montaż osłony złącza i izolacji termicznej oraz uszczelnianie (hermetyzacja) zespołu złącza zgodnie z instrukcją „ZPU MIĘDZYRZECZ”
10. Wykonanie zasyпки piaskowej i jej zagęszczenie
11. Zasypanie pozostałej części wykopów i uporządkowanie terenu

Z wykonania robót zanikających należy sporządzić protokoły odbioru.

UWAGA! SIEĆ I PRZYŁĄCZA PRZED ZASYPANIEM ZGŁOSIĆ DO GEODEZYJNYCH POMIARÓW POWYKONAWCZYCH.

Wszystkie czynności montażowe, transport i składowanie materiałów wykonywać ściśle wg. zasad podanych poradniku technicznym "SYSTEM ZPU MIĘDZYRZECZ PREIZOLOWANYCH RUR DLA PODZIEMNYCH SIECI CIEPŁOWNICZYCH"

8. Uwagi końcowe

1. Sieć i przyłącza cieplne z rur i kształtek preizolowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi i instrukcjami wykonywania i odbioru sieci systemu „ZPU MIĘDZYRZECZ” i przez przeszkolonych w tym zakresie pracowników.
2. Przed przystąpieniem do montażu przyłącza należy sprawdzić zgodność wymiarów w projekcie z tyczeniem trasy. W przypadku stwierdzenia rozbieżności należy zawiadomić projektanta celem podjęcia decyzji.
3. W pierwszej kolejności należy realizować miejsca skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym.
4. Przed przystąpieniem do realizacji należy wykonać przekopy kontrolne celem stwierdzenia faktycznego zagłębienia przewodów gospodarki podziemnej.
5. Elementy robót podlegające odbiorowi w ramach nadzoru inwestorskiego:
 - a) odbiór materiałów przed wbudowaniem
 - b) sprawdzenie grubości i niwelacji warstwy podsypki i jej zagęszczenia
 - c) sprawdzenie grubości warstwy obsypki i jej zagęszczenia
 - d) sprawdzenie jakości połączeń spawanych i lutowanych rur przewodowych
 - e) hydrauliczna próba szczelności rurociągów na zimno wg wytycznych Użytkownika
 - f) sprawdzenie instalacji alarmowej
 - g) dopuszczenie połączeń spawanych i lutowanych do izolowania

Tytuł opracowania	Osiedlowa sieć ciepłownicza wraz z przyłączami w technologii preizolowanej w miejscowości Osiedle Niewiadów	Str. 13
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

- h) wykonanie zespołu złączy oraz ich izolacji i uszczelnienia
 - i) sprawdzenie wykonania stref kompensacyjnych, przejść przez przegrody budowlane, zabezpieczenia odsłoniętych powierzchni czołowych pianki PUR,
 - j) płukanie sieci wg wytycznych Użytkownika
 - k) wykonanie pierwszej warstwy zasypowej nad rurą
 - l) wykonanie zasypki pozostałej części wykopu i uporządkowania terenu
 - m) zakwalifikowanie przyłącza do uruchomienia
 - n) rozruch na gorąco 72-godzinny i odbiór końcowy
6. Nadciśnienie hydraulicznej próby szczelności na zimno wynosi: $p_{pr} = 2,0 \text{ MPa}$
7. Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i ruchu drogowego, w oparciu o projekt organizacji robót i zagospodarowania placu budowy sporządzony przez generalnego wykonawcę i jego podwykonawców.
8. Wykonawca winien uzgodnić odbiór wykonania skrzyżowań z gazociągiem, kablami elektrycznymi, telefonicznymi i TV z ich właścicielami.
9. Podczas wykonywania i odbioru sieci z rur i kształtek preizolowanych systemu „ZPU MIĘDZYRZECZ” należy stosować się do niżej wymienionych wytycznych i instrukcji:
- INSTRUKCJA - Wykonania i odbioru.
 - INSTRUKCJA - Połączenia instalacji sygnalizacyjnej - impulsowej.
 - INSTRUKCJA - Wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złączy.
 - INSTRUKCJA – Technologia spawania rur stalowych.
 - INSTRUKCJA – Technologia lutowania rur ocynkowanych.
 - INSTRUKCJA – Kontrola jakości połączeń spawanych rur stalowych.
- 10. Wszelkie zmiany i odstępstwa od projektu wymagają zgody projektanta.**

9. Współrzędne geodezyjne

Punkty charakterystyczne	Współrzędna X	Współrzędna Y
P-kt 2	4556 916,05	5577 563,34
Załamane z32	4556 916,05	5577 560,79
Załamane z33	4556 908,06	5577 560,76
Załamane z34	4556 908,03	5577 552,91
P-kt 12	4556 879,82	5577 552,01
Załamane z35	4556 872,53	5577 551,63
Załamane z36	4556 872,64	5577 549,62
Załamane z37	4556 870,49	5577 549,51
Załamane z38	4556 870,37	5577 551,46
P-kt 13	4556 862,55	5577 551,13
Załamane z39	4556 851,66	5577 550,96
Załamane z40	4556 851,66	5577 556,46
P-kt 14	4556 834,64	5577 556,18
Załamane z41	4556 824,56	5577 556,04
Załamane z42	4556 824,53	5577 554,03
Załamane z43	4556 822,20	5577 554,08
Załamane z44	4556 822,27	5577 556,10
Załamane z45	4556 808,52	5577 556,41
Wejście do budynku nr 8	4556 808,55	5577 558,84
Załamane z46	4556 879,62	5577 555,99
Załamane z47	4556 877,55	5577 555,88
Wejście do budynku nr 10	4556 877,44	5577 560,57
Załamane z48	4556 862,58	5577 539,67
Załamane z49	4556 859,06	5577 539,67
Wejście do szkoły	4556 859,12	5577 532,80
P-kt 3	4556 902,78	5577 569,86
Załamane z1	4556 897,15	5577 569,72
Załamane z2	4556 896,81	5577 579,70
P-kt 4	4556 859,45	5577 579,09
Załamane z3	4556 848,11	5577 578,90
Załamane z4	4556 847,77	5577 598,90
Załamane z5	4556 828,08	5577 598,56
P-kt 5	4556 827,96	5577 606,25
Załamane z6	4556 827,85	5577 611,39
Załamane z7	4556 818,66	5577 611,22
Załamane z8	4556 815,03	5577 610,16
Załamane z9 °	4556 811,24	5577 623,50
P-kt 6	4556 811,15	5577 628,40
Załamane z10	4556 810,85	5577 644,82
Załamane z11	4556 782,85	5577 644,36
Załamane z12	4556 782,67	5577 657,15
Załamane z13	4556 761,99	5577 656,82
Załamane z14	4556 762,01	5577 654,50
Załamane z15	4556 755,93	5577 654,41
P-kt 8	4556 752,20	5577 655,41
Załamane z16	4556 749,17	5577 656,20
Załamane z17	4556 754,31	5577 675,56
Załamane z18	4556 757,17	5577 674,83
Załamane z19	4556 760,99	5577 674,80
P-kt 9	4556 760,99	5577 684,48
Załamane z20	4556 760,96	5577 697,06
Załamane z21	4556 787,02	5577 697,04
Załamane z22	4556 787,02	5577 700,05

P-kt 10	4556 806,81	5577 700,05
Załadanie z23	4556 813,16	5577 700,05
Załadanie z24	4556 813,16	5577 702,06
Załadanie z25	4556 824,67	5577 702,06
Załadanie z26	4556 824,67	5577 698,54
Załadanie z27	4556 852,70	5577 698,93
Załadanie z28	4556 852,70	5577 681,27
Załadanie z29	4556 875,42	5577 681,27
Załadanie z30	4556 875,42	5577 675,80
Załadanie z31	4556 894,00	5577 675,80
Wejście do budynku nr 13	4556 894,00	5577 680,03
Załadanie z50	4556 859,39	5577 582,99
Załadanie z51	4556 863,41	5577 583,03
Załadanie z52	4556 862,98	5577 608,29
Wejście do budynku nr 5	4556 860,07	5577 608,24
Załadanie z53	4556 824,93	5577 606,19
Załadanie z54	4556 824,97	5577 603,66
P-kt 11	4556 816,32	5577 603,53
Załadanie z55	4556 813,20	5577 603,45
Załadanie z56	4556 813,41	5577 591,80
Wejście do budynku nr 7	4556 814,84	5577 591,85
Załadanie z57	4556 816,24	5577 607,39
Załadanie z58	4556 809,77	5577 607,30
Załadanie z59	4556 809,73	5577 610,30
Wejście do hydroforni	4556 808,32	5577 610,30
Załadanie z60	4556 813,80	5577 642,58
Załadanie z61	4556 813,75	5577 644,63
Załadanie z62	4556 821,84	5577 644,72
Wejście do budynku nr 2	4556 821,80	5577 647,76
Załadanie z63	4556 751,60	5577 652,98
Załadanie z64	4556 753,52	5577 652,46
Załadanie z65	4556 752,54	5577 648,95
Załadanie z66	4556 752,54	5577 642,58
Załadanie z67	4556 755,06	5577 642,57
Załadanie z68	4556 755,06	5577 625,84
Wejście do budynku nr 1	4556 764,70	5577 625,88
Wejście do budynku nr 6	4556 813,56	5577 628,41
Wejście do budynku nr 14	4556 763,07	5577 684,49
Załadanie z69	4556 806,82	5577 697,67
Załadanie z70	4556 809,34	5577 697,67
Wejście do budynku nr 15	4556 809,34	5577 695,57
P-kt 3a	4556 902,25	5577 576,25
Załadanie z71a	4556 902,19	5577 583,66
Załadanie z71	4556 904,17	5577 585,90
Załadanie z72	4556 901,17	5577 585,85
Załadanie z73	4556 900,66	5577 610,13
Załadanie z74	4556 903,18	5577 610,13
Załadanie z75	4556 903,18	5577 612,44
Załadanie z76	4556 900,70	5577 612,44
Załadanie z77	4556 900,70	5577 628,24
Wejście do budynku nr 11	4556 903,52	5577 628,24
Wejście do budynku nr 12	4556 908,36	5577 583,80

P-kt 16 - z komory do budynku nr 16	4556 974,42	5577 601,57
Załadanie z78	4556 967,05	5577 601,31
Załadanie z79	4556 967,05	5577 603,32
Załadanie z80	4556 964,74	5577 603,32
Załadanie z81	4556 964,76	5577 600,07
Wejście do budynku nr 16	4556 959,26	5577 600,07
P-kt 16 – z komory do budynku nr 17	4556 977,07	5577 601,61
Załadanie z82	4556 983,49	5577 601,78
Załadanie z83	4556 983,49	5577 603,79
Załadanie z84	4556 985,80	5577 603,79
Załadanie z85	4556 985,80	5577 601,78
Wejście do budynku nr 17	4556 993,29	5577 601,78
Wyjście z kotłowni	4557 017,82	5577 513,46
Załadanie z86	4557 016,28	5577 510,98
Załadanie z87	4557 013,76	5577 512,61
Załadanie z88	4557 005,15	5577 499,51
P-kt 17	4557 002,28	5577 501,35
Załadanie z89	4556 995,61	5577 505,76
P-kt 18	4556 972,40	5577 470,23
Załadanie z90	4556 965,90	5577 460,40
Załadanie z91	4556 968,08	5577 459,01
Załadanie z92	4556 957,59	5577 443,34
Załadanie z93	4556 950,53	5577 447,84
Załadanie z94	4556 946,12	5577 441,01
P-kt 19 – wejście do budynku nr 26	4556 947,57	5577 440,09
Załadanie z95	4557 000,70	5577 498,74
Załadanie z96	4556 998,47	5577 500,11
Wejście do budynku nr 23	4556 997,19	5577 497,97
Załadanie z97	4556 974,29	5577 469,16
Załadanie z98	4556 973,22	5577 467,47
Wejście do budynku nr 24	4556 975,23	5577 466,20
Wyjście z budynku nr 22	4557 058,55	5577 494,11
Załadanie z99	4557 066,82	5577 488,06
Załadanie z100	4557 064,67	5577 485,13
Wejście do budynku nr 21	4557 066,67	5577 483,76

TABELA NR 1

OPORY SIECI I INSTALACJI C.O. W BUDYNKACH

1. Ciśnienie dyspozycyjne w kotłowni	Pdkotł =	200 kPa	20,4 mH ₂ O
2. Temperatura wody T _z /T _p = 90/70	dt =	20 oC	
	1 Pa =	0,102 mmH ₂ O	
	1 mH ₂ O =	9,810 kPa	

Nr budynku	Obciążenie Qco (kW)	Przepływ q(kg/h)	Opory instalacji c.o. budynku		Opory sieci od źródła do węzła w budynku				Opory Instalacji i sieci dPinst +dPsieci	
			dPinst		dPsieci					
			kPa	mH2O	mH2O	mH2O	mH2O	kPa		kPa
					zasil	powrót	razem	razem		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
23	84,0	3611	23,6	2,407	0,790	0,793	1,58	15,5	39,1	
24	75,0	3224	23,6	2,407	0,901	0,899	1,80	17,7	41,3	
26	37,0	1591	23,6	2,407	0,885	0,894	1,78	17,5	41,1	
25	75,0	3224	23,6	2,407	1,107	1,106	2,21	21,7	45,3	
5	72,0	3095	7,2	0,734	3,485	3,448	6,93	68,0	75,2	
Hydrofornia	40,0	1720	6,5	0,663	4,438	4,385	8,82	86,6	93,1	
7	18,0	774	5,2	0,530	4,015	3,964	7,98	78,3	83,5	
6	18,0	774	5,2	0,530	4,174	4,115	8,29	81,3	86,5	
2	38,0	1634	16,0	1,632	4,628	4,567	9,20	90,2	106,2	
1	68,0	2923	26,0	2,651	4,911	4,838	9,75	95,6	121,6	
14	24,0	1032	7,2	0,734	4,826	4,770	9,60	94,1	101,3	
15	33,0	1419	8,5	0,867	5,798	5,716	11,51	113,0	121,5	
13	65,0	2794	8,5	0,867	6,280	6,205	12,49	122,5	131,0	
8	60,0	2580	8,5	0,867	5,024	4,975	10,00	98,1	106,6	
10	40,0	1720	8,5	0,867	3,651	3,620	7,27	71,3	79,8	
9	40,0	1720	8,5	0,867	4,052	4,015	8,07	79,1	87,6	
Szkoła	241,0	10361	35,8	3,651	3,286	3,277	6,56	64,4	100,2	
11	37,0	1591	7,3	0,744	3,486	3,440	6,93	67,9	75,2	
12	37,0	1591	7,3	0,744	4,557	4,497	9,05	88,8	96,1	
16	144,0	6191	26,0	2,651	1,521	1,487	3,01	29,5	55,5	
17	144,0	6191	26,0	2,651	1,522	1,491	3,01	29,6	55,6	

- Opory instalacji c.o. w budynkach podano na podstawie założeń do projektu
- Opory projektowanej sieci zostały obliczone przy pomocy programu komputerowego

TABELA NR 2

MINIMALNE WYMAGANE CIŚNIENIE DYSPOZYCYJNE W KOTŁOWNI

1. Ciśnienie dyspozycyjne w kotłowni	Pdkotł =	200 kPa	20,4 mH ₂ O
2. Temperatura wody Tz/Tp = 90/70	dT	20 oC	
	1 Pa =	0,101972 mmH ₂ O	
	1 mH ₂ O =	9,810 kPa	

Nr budynku	dP _{sieci} kPa	dP _{inst} kPa	dP _{węz} kPa	dP _L kPa	H _{min} kPa	dP _{kotł} kPa
1	4	5	6	7	8	9
23	15,5	23,6	7,7	31,3	42,1	79
24	17,7	23,6	6,1	29,7	38,9	76
26	17,5	23,6	8,0	31,6	42,8	82
25	21,7	23,6	6,1	29,7	38,9	80
5	68,0	7,2	5,6	12,8	21,5	100
Hydrofornia	86,6	6,5	9,5	16,0	28,6	129
7	78,3	5,2	4,0	10,0	14,9	101
6	81,3	5,2	4,0	10,0	14,9	104
2	90,2	16,0	8,5	24,5	31,1	137
1	95,6	26,0	5,0	31,0	39,1	154
14	94,1	7,2	7,1	14,3	20,7	125
15	113,0	8,5	13,4	21,9	31,4	160
13	122,5	8,5	4,6	13,1	26,7	163
8	98,1	8,5	4,5	13,0	25,0	136
10	71,3	8,5	9,5	18,0	30,6	117
9	79,1	8,5	9,5	18,0	30,6	125
Szkoła	64,4	35,8	17,9	53,7	64,6	161
11	67,9	7,3	16,8	24,1	35,3	121
12	88,8	7,3	16,8	24,1	35,3	142
16	29,5	26,0	16,0	42,0	51,7	107
17	29,6	26,0	16,0	42,0	51,7	107

1. Ciśnienie do regulacji w węźle:
dP_L = opory instalacji c.o. + opory licznika ciepła i armatury w węźle
dP_L = dP_{inst} + dP_{węz}
2. Wymagane minimalne ciśnienie w węźle przed układem regulacji =
= opory: instalacji c.o. + licznika ciepła + armatury w węźle + zaworów regulacyjnych (otrzymane w wyniku obliczeń zaworów regulacyjnych)
H_{min} = dP_L + dP_{stap} + dP_{stad(staf)}
3. Wymagane minimalne ciśnienie dyspozycyjne w kotłowni =
dP_{kotł} = opory sieci od źródła do węzła w budynku +
+ 1,5 x wymaganego min. ciśnienia przed układem regulacji ciśnienia
dP_{kotł} = dP_{sieci} + 1,5 H_{min}
3. Obieg przez budynek nr 13 - stanowi obieg krytyczny
4. Wymagane minimalne ciśnienie dyspozycyjne w kotłowni wynosi: **dP_{kotł} = 163,0 kPa**

TABELA NR 3

CHARAKTERYSTYKA ZAWORÓW REGULACYJNYCH

Nr budynku	Średnica przyłącza DN	Regulator ciśnienia różnicowego (montaż na powrocie)			Zawór równoważący (montaż na zasilaniu)	
		Typ	Zakres nastaw kPa	Ilość obrotów	Typ	Ilość obrotów
	mm					
1	2	3	4	5	6	7
23	50	STAP 40	20-80	18,0	STAD 50	2,92
24	50	STAP 40	20-80	17,0	STAD 40	3,87
26	40	STAP 25	10-60	28,0	STAD 32	2,91
25	50	STAP 40	20-80	17,0	STAD 40	3,87
5	50	STAP 40	10-40	13,0	STAD 40	3,76
Hydrofornia	32	STAP 25	10-60	14,0	STAD 32	3,07
7	32	STAP 25	10-60	5,0	STAD 25	2,24
6	32	STAP 25	10-60	5,0	STAD 25	2,24
2	40	STAP 32	10-40	33,0	STAD 32	2,96
1	50	STAP 40	20-80	18,0	STAD 40	3,60
14	32	STAP 25	10-60	12,0	STAD 25	2,68
15	32	STAP 25	10-60	21,0	STAD 25	3,56
13	50	STAP 32	10-40	13,0	STAD 40	3,49
8	40	STAP 32	10-40	13,0	STAD 40	3,31
10	32	STAP 25	10-60	17,0	STAD 32	3,07
9	32	STAP 25	10-60	17,0	STAD 32	3,07
Szkoła	80	STAP 65	40-160	22,0	STAF 65-2	5,38
11	32	STAP 25	10-60	23,0	STAD 32	2,91
12	32	STAP 25	10-60	23,0	STAD 32	2,91
16	65	STAP 50	20-80	28,0	STAD 50	4,00
17	65	STAP 50	20-80	28,0	STAD 50	4,00

Projektant: Wiesław Chojnacki