

# I. SPIS TREŚCI

<b>I.</b>	<b>SPIS TREŚCI .....</b>	<b>2</b>
<b>II.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA. ....	3
2.	CEL OPRACOWANIA. ....	3
3.	PODSTAWA OPRACOWANIA. ....	3
4.	AKTY PRAWNE. ....	3
5.	STAN ISTNIEJĄCY. ....	4
5.1.	KOTŁOWNIA WĘGLOWA W BUDYNKU PRZEDSZKOLA. ....	4
5.2.	KOTŁOWNIA GAZOWA W BUDYNKU SZKOŁY. ....	4
6.	STAN PROJEKTOWANY. ....	4
6.1.	DANE OGÓLNE. ....	4
6.2.	WĘZEL CIEPLNY C.O. I C.W.U. W BUDYNKU PRZEDSZKOLA. ....	4
6.3.	ZEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O. ....	13
<b>III.</b>	<b>CZĘŚĆ GRAFICZNA. ....</b>	<b>17</b>
7.	RYSUNKI. ....	17
7.1.	RYS. IS.01– ZEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O. - PZT – skala 1:500 .....	17
7.2.	RYS. IS.02– ZEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O. – PROFIL PODŁUŻNY – skala 1:100/250 .....	17
7.3.	RYS. IS.03– ZEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O. - SCHEMAT – skala 1:100 .....	17
7.4.	RYS. IS.04– ZEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O. - WYKOP – skala 1:50 .....	17
7.5.	RYS. IS.05– WĘZEL C.O. I C.W.U. – SCHEMAT TECHNOLOGICZNY – skala 1:25 .....	17
7.6.	RYS. IS.06– WĘZEL C.O. I C.W.U. – RZUT PIWNIC – skala 1:50 .....	17
7.7.	RYS. IS.05– KOTŁOWNIA GAZOWA – RZUT PIWNIC – skala 1:50 .....	17

## II. OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy likwidacji istniejącej kotłowni węglowej w budynku Przedszkola nr 18 przy ul. Małachowskiego 40 w Rybniku zastąpienie jej zasilaniem z istniejącej kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku Szkoły Podstawowej nr 16 przy ul. Małachowskiego 44 w Rybniku. Obydwa budynki tworzą wspólnie Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 6 w Rybniku.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje m.in.:

- likwidację kotłowni węglowej i wykonanie w jej miejsce węzła cieplnego c.o. i c.w.u.,
- budowę zewnętrznej instalacji c.o. pomiędzy projektowanym węzłem cieplnym c.o. i c.w.u. w budynku przedszkola, a kotłownią gazową zlokalizowaną w budynku szkoły,
- budowę dodatkowego obiegu pompowego z zaworem mieszającym na rozdzielaczu kotłowni gazowej w budynku szkoły, zasilającego zewnętrzną instalację c.o. i węzeł cieplny c.o. i c.w.u. w budynku przedszkola,
- niezbędne roboty elektryczne i akpia towarzyszące robotom instalacyjnym,
- niezbędne roboty ogólnobudowlane towarzyszące robotom instalacyjnym,

### 2. CEL OPRACOWANIA.

Celem opracowania jest likwidacja niskiej emisji i poprawa gospodarki energetycznej zespołu obiektów.

### 3. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawą niniejszego opracowania są m.in.:

- Zlecenie Inwestora,
- Podkłady architektoniczne,
- Wizja w terenie oraz ustalenia z Inwestorem,
- Normy, normatywy i wytyczne techniczne w zakresie projektowania,
- Audyt energetyczny,
- Dokumentacja związana z niniejszym opracowaniem dotyczącą termomodernizacji budynku przedszkola,
- Dokumentacja inwentaryzacyjna dotycząca budynku szkoły,

### 4. AKTY PRAWNE.

W niniejszej dokumentacji projektowej wykorzystano następujące akty prawne:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami,
- PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne",
- PN-B-02431-1 "Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania.",
- PN-B-02414 "Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami przeponowymi wzbiórczymi. Wymagania."
- Dzienniku Ustaw Nr 75 z dnia 12.04.2002 r.
- Normy, normatywy i wytyczne techniczne w zakresie projektowania instalacji grzewczych i wentylacyjnych,
- Warunki techniczne dozoru technicznego OT -UC-90/KW,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe.
- Stanowisko KG PSP z dnia 20.01.2011r. ws. kotłowni gazowych o mocy 60 do 2000 kW,
- PN-83/B-03430 – „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania”.

## **5. STAN ISTNIEJĄCY.**

### **5.1. KOTŁOWNIA WĘGLOWA W BUDYNKU PRZEDSZKOLA.**

W stanie istniejącym w budynku przedszkola znajduje się kotłownia z kotłem węglowym mocy  $Q=100\text{kW}$ . Kocioł wyposażony jest w podajnik ślimakowy i automatykę kotłową. W pomieszczeniu kotłowni znajduje się ponadto biwalentny zbiornik c.w.u. o pojemności  $V=500\text{dm}^3$ . Zbiornik posiada jedną węzownicę zasilaną z kotła węglowego (wyodrębniony obieg pompowy uruchamiany z automatyki kotłowni), a drugą z kolektorów słonecznych (niezależny obieg pompowy).

Kocioł węglowy zasilą następujące obiegi w budynku:

- Obieg pompowy nr 1 –  $Q_{CO1}=75,0\text{kW}$  – instalacja c.o. w budynku (instalacja c.o. z rur miedzianych oraz grzejniki stalowe płytowe),
- Obieg pompowy nr 2 -  $Q_{CO2}=10,0\text{kW}$  - instalacja ładowania węzownicy w zasobniku c.w.u.,
- Obieg pompowy nr 3 –  $Q_{CO3}=20,0\text{kW}$  - instalacja c.t. zasilającą nagrzewnicę wodną w centrali wentylacyjnej kuchni,

Kocioł węglowy zabezpieczony jest przed zbyt niską temperaturą powrotu poprzez 4-drogowy zawór mieszający. Regulacja zaworu odbywa się ręcznie. Ręczna regulacja zaworu stanowi jednocześnie regulację temperatury na obiegi grzewcze w tym instalację grzejnikową.

Kocioł węglowy pracuje w układzie pompowym, dwururowym z rozdziałem dolnym. Zabezpieczeniem źródła przed wzrostem ciśnienia i temperatury ponad wartości dopuszczalne jest układ otwarty z naczyniem wzbiorczym umieszczonym w najwyższym punkcie instalacji.

Stan kotłowni oraz jej sprawność wskazuje na konieczność wykonania remontu kapitalnego jednostki kotłowej, układów pompowo-mieszających oraz automatyki.

### **5.2. KOTŁOWNIA GAZOWA W BUDYNKU SZKOŁY.**

Kotłownia gazowa znajduje się w sąsiednim budynku szkoły. Kotłownia wyposażona jest w dwa stojące, kotły gazowe. Kotłownia służy ogrzewaniu i przygotowaniu c.w.u. dla budynku szkolnego. W ramach odrębnego opracowania, które zleci Zamawiający, zostanie przeprowadzona modernizacja istniejącej kotłowni gazowej, w której m.in. zostanie wydzielony odrębny obieg grzewczy zasilający przedmiotowy budynek przedszkola.

## **6. STAN PROJEKTOWANY.**

### **6.1. DANE OGÓLNE.**

W stanie projektowanym, tj. po termomodernizacji budynku przedszkola, przewidziano wykonanie jednej wspólnej kotłowni gazowej dla obydwu placówek. Kotłownia zlokalizowana będzie w budynku szkoły, zaś jej modernizacja nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. W budynku przedszkola, będącym przedmiotem opracowania, zaprojektowano likwidację kotła węglowego i zastąpienie go węzłem c.o. i c.w.u. zasilanym z kotłowni gazowej w budynku szkoły. Połączenie kotłowni gazowej z węzłem cieplnym odbędzie się projektowaną zewnętrzną instalacją c.o. ułożoną w gruncie pomiędzy budynkami.

### **6.2. WĘZEŁ CIEPLNY C.O. I C.W.U. W BUDYNKU PRZEDSZKOLA.**

#### **6.2.1. Dane ogólne.**

Węzeł cieplny c.o. i c.w.u. zlokalizowany w budynku przedszkolnym zastąpi przeznaczoną do likwidacji kotłownię węglową. Zasilanie węzła nastąpi ze zmodernizowanej kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku szkoły. Połączenie kotłowni i węzła nastąpi poprzez zewnętrzną instalację c.o. ułożoną w gruncie pomiędzy budynkami.

Węzeł c.o. i c.w.u. zasilany będzie stałym czynnikiem grzewczym o parametrach  $t_z/t_p=80/60^\circ\text{C}$  z kotłowni gazowej. Węzeł zasilany będzie istniejącą instalacją c.o., ładowanie podgrzewacza c.w.u. i nagrzewnicę wentylacji poprzez wyodrębnione na projektowanym rozdzielaczu układy pompowe i pompowo-mieszające.

W węźle pozostawić należy istniejący podgrzewacz c.w.u. i podłączyć go do nowego obiegu wychodzącego z rozdzielacza.

Węzeł doposażyć należy w nową automatykę sterującą obiegami grzewczymi.

Automatyka powinna mieć funkcję regulacji pogodowej.

Istniejąca instalacja c.o. w budynku przedszkola pozbawiona zostanie otwartego układu zabezpieczającego i centralnego odpowietrzenia. W ich miejsce zabudowane zostanie przeponowe naczynie wzbiorcze, membranowy zawór bezpieczeństwa i automatyczne odpowietrzniki.

#### 6.2.2. Źródło ciepła c.o. i c.w.u.

Źródłem ciepła dla budynku przedszkola będzie węzeł cieplny zlokalizowany w piwnicach budynku w miejsce zlikwidowanej kotłowni węglowej.

Bilans zapotrzebowania mocy cieplnej na potrzeby budynku Przedszkola.

1. Obieg nr $Q_{CO1}$ – moc cieplna dla instalacji c.o.	$Q_{CO1}=$	55,8	kW
2. Obieg nr $Q_{WENT}$ – moc cieplna dla nagrzewnicy wentylacji kuchni	$Q_{WENT}=$	20,0	kW
3. Obieg nr $Q_{C.W.U.}$ – moc cieplna dla przygotowania c.w.u.	$Q_{C.W.U.}=$	10,0	kW
	Łącznie		
	$Q_{PRZEDSZKOLE}=$	85,8	kW

Zapotrzebowanie na moc cieplną dla węzła oszacowano na poziomie  $Q_{PRZEDSZKOLE}=90,0kW$ .

W celu pokrycia zapotrzebowania na moc cieplną budynku przedszkola, w istniejącej w budynku szkoły kotłowni gazowej, należy przewidzieć dyspozycję mocy cieplnej poprzez jeden pompowy obieg grzewczy na poziomie nie mniejszym niż 90,0kW.

#### 6.2.3. Obiegi hydrauliczne.

W obiegu węzła wydzielono obieg pierwotny pomiędzy kotłownią gazową a węzłem.

Obieg ten zakończony będzie sprzęgłem hydraulicznym w pomieszczeniu węzła.

Parametry obiegu pomiędzy kotłownią gazową a węzłem wynoszą:

- $Q=90,0$  kW,  $t_z/t_p=80/60^{\circ}C$ ,  $m=4,5m^3/h$ ,  $\Delta P=60kPa$

W obiegu wtórnym węzła wydzielono 3 obiegi grzewcze:

- OBIEG NR 1 – instalacja c.o.
  - $Q_1=55,8$  kW,  $t_z/t_p=80/60^{\circ}C$ ,  $m=2,76m^3/h$ ,  $\Delta P=50kPa$
- OBIEG NR 2 – zasilanie instalacji nagrzewnicy wentylacji
  - $Q_3=20,0$  kW,  $t_z/t_p=80/60^{\circ}C$ ,  $m=0,99m^3/h$ ,  $\Delta P=40kPa$
- OBIEG NR 3 – ładowanie podgrzewacza c.w.u.
  - $Q_2=10,0kW$ ,  $t_z/t_p=80/60^{\circ}C$ ,  $m=0,49m^3/h$ ,  $\Delta P=35kPa$

#### 6.2.4. Pompy obiegowe węzła cieplnego.

W układzie węzła zaprojektowano pompy obiegowe o następujących parametrach:

- funkcja AUTOADAPT
- wbudowany układ regulacji różnicy ciśnień (regulacji proporcjonalnej lub stało ciśnieniowej)
- Silnik o budowie opartej na magnesach trwałych / kompaktowej konstrukcji stojana
- Zintegrowana przetwornica częstotliwości
- Samo odpowietrzający się korpus pompy
- Korpus pompy ze stali nierdzewnej
- Wersje dwugłowicowe
- Współczynnik sprawności min. ( $EEL \leq 0.17$ ) (kryterium odniesienia dla najbardziej energooszczędnych pomp cyrkulacyjnych wynosi  $EEL \leq 0.20$ )

#### 6.2.5. Przewody i armatura.

Jako przewody zaprojektowano system rur i kształtek cienkościennych, ze szwem ze stali niskowęglowej 1.0034 wg PN-EN 10305-3, zewnętrznie ocynkowanych oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu.

Armatura gwintowana min. PN16,  $t_{\max}=150^{\circ}\text{C}$ .

Zawory kulowe odcinające mosiężne, gwintowane z dławikiem i dźwignią stalową.

Filtr siatkowy do c.o. gwintowany na powrocie z każdego obiegu.

Zawór zwrotny klapowy gwintowany za każdą pompą.

Zawór spustowy ze złączką do węża gwintowany.

Manometr tarczowy o zakresie pomiarowym 0-0.6MPa, tarczy śr.100mm z kurkiem manometrycznym przelotowym i rurką syfonową spiralną montowane przy filtrach i naczyniach przeponowych.

Termometr bimetaliczny z gwintem  $\frac{1}{2}$ " i króćcem tylnym o zakresie pomiarowym 0-100°C, tarcza 100mm montowane na głównych przewodach powrotnych i zasilających wszystkich obiegów.

#### 6.2.6. Zabezpieczenie układu c.o. przed wahaniami i przekroczeniem ciśnienia.

W celu stabilizacji ciśnienia w układzie przewidziano zabudowę przeponowego naczynia wzbiorczego o poj. min. 200 dm<sup>3</sup> podłączonego przewodem wzbiorczym do układu. Na rurze wzbiorczej należy zabudować zawór spustowy serwisowy i manometr o zakresie pomiarowym 0-0,6MPa, tarczy śr.100mm z kurkiem manometrycznym przelotowym i rurką syfonową spiralną. W celu zabezpieczenia instalacji c.o. przed przekroczeniem wartości ciśnienia ponad dopuszczalne tj. 0.3 MPa, należy zabudować membranowy zawór bezpieczeństwa średnicy  $\phi 20\text{mm}$  i ciśnieniu otwarcia  $p_{\text{otw}}=0,3\text{MPa}$  lub inny spełniający wymagania ciśnienia i przekroju kanału dolotowego.

#### 6.2.7. Obliczenie zamkniętego naczynia wzbiorczego c.o. wg PN-B-02414:1999

##### 6.2.8.

Obliczenie zamkniętego naczynia wzbiorczego wg PN-B-02414:1999			
pojemność instalacji ogrzewania wodnego	$V =$	<b>0,93</b>	m <sup>3</sup>
maksymalna wysokość instalacji	$p_{\text{stat}} =$	<b>1,5</b>	bar
maksymalne ciśnienie w instalacji	$p_{\text{max}} =$	<b>3,0</b>	bar
temperatura zasilania	$t \text{ zasilania} =$	<b>80,0</b>	°C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej dla temperatur 10°C/tz°C	$\Delta v =$	<b>0,0287</b>	dm <sup>3</sup> /kg
gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1=10^{\circ}\text{C}$ wg PN-B-02414:1999	$\rho_1 =$	<b>999,7</b>	kg/ m <sup>3</sup>
pojemności użytkowa naczynia wzbiorczego	$V_u =$	$1,1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$	
	$V_u =$	<b>29,4</b>	dm <sup>3</sup>
ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami	$E =$	<b>1,0</b>	%
pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego z rezerwą na ubytki	$V_{uR} =$	$V_u + V \cdot E \cdot 10$	
	$V_{uR} =$	<b>38,7</b>	dm <sup>3</sup>
ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym (ciśnienie w przestrzeni gazowej przed przyłączeniem do instalacji)	$p =$	<b>1,70</b>	bar
ciśnienie wstępne pracy instalacji w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego (ciśnienie napełniania instalacji zimnej)	$p_R =$	$\{(p_{\text{max}}+1)/[1+V_u/(V_{uR} \cdot ((p_{\text{max}}+1)/(p_{\text{max}}-p)-1))]\}-1$	
	$p_R =$	<b>1,93</b>	bar
objętość całkowita naczynia wzbiorczego	$V_{nR} =$	$V_{uR} \times (p_{\text{max}} + 0,1)/(p_{\text{max}} - p_R)$	
	<b><math>V_{nR} =</math></b>	<b>144,7</b>	<b>dm<sup>3</sup></b>
minimalna średnica rury wzbiorczej	$d =$	$0,7 \times V_u^{0,5}$	
	$d =$	<b>5,80</b>	mm

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze do c.o. o pojemności 200dm<sup>3</sup> wyposażone w zawór serwisowy na podłączeniu.

### 6.2.9. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla węzła ciepłego.

Dane ogólne:

– Lokalizacja:	węzeł c.o. i c.w.u.
– Moc węzła c.o. i c.w.u.:	N = 90 kW
– Ciśnienie dopuszczalne pracy węzła ciepłego:	p <sub>max</sub> = 0,3 MPa
– Temperatura obliczeniowa węzła c.o. i c.w.u. :	t <sub>max</sub> = 95°C
– Typ dobrego zaworu zabezpieczającego kotł:	SYR 1915, 3/4"
– Najmniejsza średnica kanału dolotowego:	d <sub>o</sub> = 20 mm
– Ciśnienie otwarcia:	p <sub>otw</sub> = 0,3 MPa
– Ciśnienie zrzutowe dla b1=10% :	p <sub>otw10%</sub> = 0,33 MPa
– Współczynnik wypływu dla par i gazów :	α = 0,57
– Współczynnik wypływu dla cieczy ( b1=10%)	α <sub>c</sub> = 0,36
– Ciepło parowania wody (odczyt dla 0,43MPa) :	r = 2125,7 kJ/kg

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa ze względu na moc węzła.

Według DT- UC- 90/KW/04 pkt.1.2

$$m_N = 3600 \cdot N / r \quad [kg/h]$$

gdzie:

- N = 90,0 kW moc węzła [kW]
- m<sub>N</sub> – wymagana przepustowość ze względu na moc węzła ciepłego [kg/h]
- r = 2125,7 kJ/kg ciepło parowania wody dla 0,33 MPa (odczyt dla 0,43MPa) [kJ/kg]

$$m_N = 3600 \cdot 90 / 2125,7 = 152,42 \quad [kg/h]$$

Wymagana przepustowość ze względu na uzupełnianie zładu z sieci wodociągowej.

- woda dopuszczana będzie ręcznie, dlatego odstąpiono od sprawdzania warunku

Sprawdzenie przepustowości dobrego zaworu bezpieczeństwa.

- sprawdzenie pary wodnej nasyconej

$$m_1 = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1) \quad [kg/h]$$

gdzie:

- m<sub>1</sub> – przepustowość dobrego zaworu bezpieczeństwa dla pary wodnej nasyconej [kg/h]
- α = 0,57 - współczynnik wypływu dla par i gazów
- A = 153,86 mm<sup>2</sup> – przekrój przez kanał dolotowy d=14mm [mm<sup>2</sup>]
- p<sub>1</sub> = 0,33 MPa – maksymalne ciśnienie w instalacji c.o. [MPa]

stąd:

$$m_1 = 10 \cdot 0,533 \cdot 1,0 \cdot 0,57 \cdot 153,86 \cdot (0,33 + 0,1)$$

$$m_1 = 201,00 \quad [kg/h]$$

wniosek:

- m<sub>1</sub> ≥ m<sub>N</sub> → 201,0 [kg/h] ≥ 152,42 [kg/h]
- zawór dobrano prawidłowo

Zawór bezpieczeństwa średnicy 3/4" o ciśnieniu otwarcia p<sub>OTW</sub>=0,3MPa i średnicy kanału dolotowego d<sub>o</sub>=14mm został dobrany prawidłowo dla węzła ciepłego o mocy cieplnej 90kW ze względu na moc cieplną urządzenia zabezpieczanego.

### 6.2.10. Odpowietrzenie instalacji węzła.



Odpowietrzenie instalacji węzła odbywać się będzie na instalacji c.o. poprzez automatyczne odpowietrzniki umieszczone w najwyższych punktach instalacji tj. oraz na poziomach instalacji w węźle.

#### 6.2.11. Uzupełniania i opróżnianie zładu.

Ze względu na niezabezpieczoną wewnętrzną część rur stalowych czarnych należy dbać o uzdatnianie wody dopuszczanej do zładu. Do tego celu zaprojektowano zmiękczac/demineralizator wody grzewczej jako moduł pozwalający na zamontowanie specjalnych wkładów, dzięki którym możemy napełniać instalację grzewczą wodą miękką lub demineralizowaną.

Uzupełnianie zładu w instalacji należy dokonywać poprzez zawory spustowe ze złączką do węża umieszczone w najniższych punktach instalacji węzła.

#### 6.2.12. Separacja osadu.

Przewidziano separację osadu poprzez filtry siatkowe zabudowane na przewodach przed pompami, oraz z pomocą sprzęgła hydraulicznego stanowiącego naturalny odmulnik. Usuwanie osadu będzie następowało poprzez odkręcenie pokrywy filtrów siatkowych oraz zaworów spustowego pod sprzęgłem hydraulicznym.

#### 6.2.13. Sprzęgło hydrauliczne.

W celu wyodrębnienia przepływów węzła i instalacji c.o. należy zabudować sprzęgło hydrauliczne o średnicy min.  $\phi 150\text{mm}$  i króćcach przyłączeniowych  $\phi 65\text{mm}$ . Sprzęgło hydrauliczne winno być dedykowane dla przepływu  $q=8,0\text{m}^3/\text{h}$  i prędkości przepływu  $v=0,15\text{m/s}$ . Sprzęgło hydrauliczne powinno być izolowane termicznie i wyposażone w automatyczny odpowietrznik i zawór spustowy ze złączką do węża. W górnej części sprzęgła hydraulicznego należy umieścić kapilarę pod czujnik temperatury.

Dobór sprzęgła hydraulicznego

Strona kotłowa/węzła		średnica rur/prędkość przepływu	
		Dn	w [m/s]
moc węzła c.o. i c.w.u. [kW]	90	250	0,02
temperatura zasilania [°C]	80	200	0,03
temperatura powrotu [°C]	60	<b>150</b>	<b>0,06</b>
maksymalna prędkość po stronie kotłowej [m/s]	0,6	125	0,09
przepływ G [m <sup>3</sup> /h]	3,87	100	0,12
maksymalna prędkość przez sprzęgło [m/s]	0,08		

Strona obiegów grzewczych					
	obieg 1	obieg 2	obieg 3	Dn	w [m/s]
moc obiegów grzew. [kW]	55,8	20	10	250	0,02
temperatura zasilania [°C]	80	80	80	200	0,03
temperatura powrotu [°C]	60	60	60	<b>150</b>	<b>0,06</b>
Maksymalna prędkość po stronie				125	0,08
instalacyjnej [m/s]	0,6			100	0,12
przepływ G [m <sup>3</sup> /h]	2,40	0,86	0,43	80	0,20
przepływ łączny $\Sigma G$ [m <sup>3</sup> /h]	3,69			65	0,28

#### 6.2.14. Rozdzielacz obiegów grzewczych.

W celu rozdzielenia obiegów grzewczych należy zabudować rozdzielacze hydrauliczne (x2 zasilanie +powrót), poziomy o średnicy  $\phi 150\text{mm}$  i trzech obiegach grzewczych (2x  $\phi 50\text{mm}$ , 2x  $\phi 32\text{mm}$ ). Rozdzielacze należy zabezpieczyć antykorozyjnie i termicznie. W dolnej części rozdzielacze wyposażyć w króciec z wmontowanym zaworem  $\phi 15\text{mm}$  ze złączką do węża.

#### 6.2.15. Układ przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Istniejący podgrzewcza wody należy zostawić i zasilić go z rozdzielacza c.o.

W przypadku przeniesienia zbiornika w obrębie węzła należy wykonać nową instalację wody użytkowej. Instalację rurową po stronie wody użytkowej należy wykonać z rur polipropylenowych stabilizowanych łączonych przez zgrzewanie.

W instalacji wody użytkowej stosować armaturę dedykowaną do wody pitnej.

Instalacja wodna posiada obieg cyrkulacyjny. Obieg należy odtworzyć poprzez wymianę układu pompowego oraz armatury towarzyszącej.

#### **6.2.16. Próby i odbiory.**

Instalację należy poddać próbie ciśnieniowej najpierw powietrzem a następnie wodą. Wartość ciśnienia próbnego powinna być wyższa o 2 bary niż ciśnienie robocze, lecz wynosić nie mniej niż 4 bary. Instalację zaprojektowano na ciśnienie robocze 3 bar, więc próbę szczelności należy przeprowadzić przy ciśnieniu 5 bar. Przed dokonaniem próby odciąć naczynia wzbiorcze.

Po dokonaniu próby i jej pozytywnym wyniku należy przepłukać instalację.

Przewody w instalacji centralnego ogrzewania bez względu na sposób ich prowadzenia (na wierzchu, w brzdach) nie wymagają specjalnego zabezpieczenia antykorozyjnego. Jednak w brzdach należy prowadzić rury w otulinach. Wszystkie elementy stalowe niezabezpieczone fabrycznie oczyścić do drugiego stopnia czystości, a następnie pomalować farbą – emalią ftalową podkładową dwa razy.

#### **6.2.17. Zabezpieczenie antykorozyjne.**

Wszystkie elementy instalacyjne niezabezpieczone fabrycznie należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie. Powierzchnie przeznaczone do pomalowania winny być przygotowane zgodnie z wymaganiami PN-70/H-97050,51 i 52. Przewidziano trójstopniowe oczyszczanie powierzchni przez:

- usunięcie nierówności
- odtłuszczenie
- czyszczenie

Przy malowaniu na miejscu montażu przewiduje się oczyszczenie powierzchni do 3-go stopnia czystości. Malowanie powinno się odbywać przy zachowaniu obowiązujących przepisów BHP i p.poż. Elementy instalacji malować dwukrotnie farbą podkładową antykorozyjną-tlenkową (minią), a następnie dwukrotnie emalią ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania w kolorze żółtym. Farby należy nakładać pędzlem. Między nakładaniem kolejnych warstw zachować minimum 48-godzinną przerwę. Nie wyklucza się zastosowania do malowania innych równorzędnych zestawów malarskich, spełniających wymagania ochrony antykorozyjnej.

#### **6.2.18. Izolacja termiczna.**

Grubości izolacji należy wykonać wg p.1.5. „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów” Załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Przewody c.o. w węźle c.o. i c.w.u. należy zaizolować izolacją z wełny skalnej w oplocie z folii aluminiowej.

- rurociągi stalowe ocynkowane średnicy Dz22mm – gr. izolacji 20mm,
- rurociągi stalowe ocynkowane średnicy Dz28mm – gr. izolacji 30mm,
- rurociągi stalowe ocynkowane średnicy Dz54mm – gr. izolacji 50mm,

Rozdzielacze i sprzęgło hydrauliczne izolować izolacją gr. 20mm.

Na pozostałych elementach układu stosować izolację fabryczną.

#### **6.2.19. Automatyka i sterowanie węzła c.o. i c.w.u.**

W układzie technologicznym węzła przewidziano zabudowę zintegrowanego regulatora pogodowego. Regulator (wraz z koniecznymi modułami) sterował będzie całym układem technologii węzła w tym m.in.:

- obiegiem pompowo-mieszącym instalacji c.o. ( 1 obieg),
- obiegiem ładowania c.w.u. (1 obieg),
- obiegiem stałotemperaturowym nagrzewnicy wentylacji ((1 obieg),
- obiegiem cyrkulacji c.w.u. (1 obieg)



Sterowanie układu odbywać się będzie automatycznie na podstawie wytycznych zadanych przez Użytkownika obiektu.

#### 6.2.20. Wytyczne budowlane.

W ramach robót budowlanych należy wykonać m.in.

- uzupełnić brakujące tynki na ścianach i suficie węzła,
- uzupełnić płytki gresowe w posadzce węzła,
- oczyścić i odmalować całe pomieszczenie węzła,

#### 6.2.21. Wytyczne sanitarne.

W ramach robót sanitarnych należy:

- Wykonać układ uzupełniania zładu,
- Podłączyć instalację c.o. i wody użytkowej do zmodernizowanej technologii węzła

#### 6.2.22. Wytyczne elektryczne.

W ramach robót elektrycznych należy zmodernizować tablicę elektryczną węzła dostosowując ją do nowej technologii w tym nowej automatyki.

Po wykonanej modernizacji należy wykonać pomiary elektryczne.

#### 6.2.23. Zestawienie podstawowych materiałów.

Lp.	Nr	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.
1	2	3	4	5
<b>KOTŁOWNIA GAZOWA – SEGMENT SZKOŁY</b>				
1.	1	Zawór kulowy prosty gwintowany $\phi 50\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	2	Szt.
2.	2	Zbiornik odpowietrzający $\phi 50\text{mm}$ z aut. odpowietrznikiem $\phi 15\text{mm}$	2	Kpl.
3.	3	Zawór kulowy spustowo-czerpalny ze złączką do węzła $\phi 15\text{mm}$	2	Szt.
4.	-	Rura i kształtki stalowe cieńkościenne ze szwem ze stali niskowęglowej 1.0034 wg PN-EN 10305-3, zewnętrznie ocynkowane oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu - $\phi 54 \times 1,5\text{mm}$	40	mb
5.	-	Izolacyjna z wełny skalnej gr.50mm na rurę średnicy zewn. $\phi 54\text{mm}$	40	mb
6.	-	Rura stalowa czarna przewodowa $\phi 80\text{mm}$ – rura ochronna	2	m
7.	-	Przejście instalacyjne ogniochronne do EI60 rur palnych	2	przejścia
<b>WĘZEŁ C.O. I C.W.U. W PRZEDSZKOLU</b>				
1.	4.	Zbiornik odpowietrzający $\phi 50\text{mm}$ z aut. odpowietrznikiem $\phi 15\text{mm}$	2	Kpl.
2.	5.	Zawór kulowy spustowo-czerpalny ze złączką do węzła $\phi 15\text{mm}$	5	Szt.
3.	6.	Zawór kulowy prosty gwintowany $\phi 50\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	4	Szt.
4.	7.	Termometr tarczowy radialny $\phi 100$ w zakresie $0-120^{\circ}\text{C}$	4	Szt.
5.	8.	Sprzęgło hydrauliczne $\phi 150/50$ dla przepływu objętościowego $Q=8,0\text{m}^3/\text{h}$ z izolacją cieplną, tuleją zanurzeniową, czujnikiem temperatury, odpowietrznikiem automatycznym $\phi 15\text{mm}$ , zaworem spustowym $\phi 15\text{mm}$ ze złączką do węzła	1	Kpl.
6.	9.	Membranowy zawór bezpieczeństwa średnicy $\phi 20\text{mm}$ , $p_{OTW}=0,3\text{MPa}$ , siedlisko $d_o=14\text{mm}$	1	Szt.
7.	10.	Rozdzielacz stalowy $\phi 150\text{mm}$ dla 3 –obiegów grzewczych $\phi 25/32/50\text{mm}$ , $l=2,0\text{mb}$ zabezpieczony antykorozyjnie z izolacją termiczną	2	Kpl.
8.	11.	Przeponowe naczynie wzbiorcze do c.o. o pojemności min. $200\text{dm}^3$ $p=0,3\text{MPa}$	1	Kpl.
9.	12.	Zawór serwisowo-odcinający $\phi 25\text{mm}$ do naczynia przeponowego	1	Szt.
10.	13.	Manometr tarczowy radialny $\phi 100$ w zakresie $0-0,6\text{MPa}$ z rurką i zaworem	1	Szt.
11.	14.	Zawór kulowy prosty gwintowany $\phi 40\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	3	Szt.

12.	15.	Zawór regulacyjny gwintowany $\phi 32\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	1	Szt.
13.	16.	Zawór mieszający trójdrogowy $\phi 32\text{mm}$ , kvs- $16\text{m}^3/\text{h}$ z siłownikiem	1	Kpl.
14.	17.	Filtr siatkowy gwintowany do c.o. $\phi 40\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	1	Szt.
15.	18.	Elektroniczna pompa obiegowa z regulowaną płynnie wydajnością obiegu nr 1 – instalacja c.o. Parametry w punkcie nominalnej pracy: – $Q_1=55,8\text{ kW}$ , – $t_z/t_p=80/60^{\circ}\text{C}$ , – $m=2,76\text{m}^3/\text{h}$ , – $dP=50\text{kPa}$	1	Kpl.
16.	19.	Zawór zwrotny gwintowany, klapowy $\phi 40\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	1	Szt.
17.	20.	Zawór kulowy prosty gwintowany $\phi 32\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	3	Szt.
18.	21.	Zawór regulacyjny gwintowany $\phi 25\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	1	Szt.
19.	22.	Filtr siatkowy gwintowany do c.o. $\phi 32\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	1	Szt.
20.	23.	Elektroniczna pompa obiegowa z regulowaną płynnie wydajnością obiegu nr 1 – nagrzewnica centrali wentylacyjnej Parametry w punkcie nominalnej pracy: – $Q_2=20,0\text{kW}$ , – $t_z/t_p=80/60^{\circ}\text{C}$ , – $m=0,99\text{m}^3/\text{h}$ , – $dP=40\text{kPa}$	1	Kpl.
21.	24.	Zawór zwrotny gwintowany, klapowy $\phi 32\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	1	Szt.
22.	25.	Zawór kulowy prosty gwintowany $\phi 25\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	5	Szt.
23.	26.	Zawór regulacyjny gwintowany $\phi 20\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	1	Szt.
24.	27.	Filtr siatkowy gwintowany do c.o. $\phi 25\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	1	Szt.
25.	28.	Elektroniczna pompa obiegowa z regulowaną płynnie wydajnością obiegu nr 1 – nagrzewnica centrali wentylacyjnej Parametry w punkcie nominalnej pracy: – $Q_2=10,0\text{kW}$ , – $t_z/t_p=80/60^{\circ}\text{C}$ , – $m=0,49\text{m}^3/\text{h}$ , – $dP=35\text{kPa}$	1	Kpl.
26.	29.	Zawór zwrotny gwintowany, klapowy $\phi 25\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	1	Szt.
27.	30.	Separator powietrza pionowy $\phi 50\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	2	Szt.
28.	31.	Separator powietrza pionowy $\phi 32\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	2	Szt.
29.	32.	Separator powietrza pionowy $\phi 25\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$	2	Szt.
30.	33.	Termometr tarczowy aksjalny $\phi 100$ w zakresie $0-120^{\circ}\text{C}$	6	Szt.
31.	34.	Istniejący podgrzewacz c.w.u. z dwoma węzownikami	1	Kpl.
32.	35.	Zawór kulowy prosty gwintowany $\phi 15\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$ do w.u.	1	Szt.
33.	36.	Manometr tarczowy radialny $\phi 100$ w zakresie $0-1,0\text{MPa}$ z rurką i zaworem	1	Szt.
34.	37.	Zawór zwrotny gwintowany, klapowy $\phi 15\text{mm}$ , PN16, $t=120^{\circ}\text{C}$ do wody użytkowej	1	Szt.
35.	38.	Zmiękcacz/stabilizującą pn wody grzewczej Flansa wyposażona jest w licznik cyfrowy wody, zawory odcinające, króciec spustowy, króćce manometru, zawór mieszający, czujnik przewodności (stabilizującą ph jako kompletne urządzenie). Flansa chroniona jest izolacją termiczną z pianki poliuretanowej. Butla z granulatem zmiękczającym 7l.	1	Kpl.
36.	39.	Zawór kulowy czerpalny ze złączką do węża $\phi 15\text{mm}$	1	Szt.
37.	40.	Sterownik systemu grzewczego, pogodowy z czujnikami i	1	Kpl.

		okablowaniem <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1 x obieg pompowy z mieszaczem,</li> <li>– 1 x obieg pompowy stałotemperaturowy</li> <li>– 1 x obieg pompowy ładowania c.w.u.</li> <li>– 1 x obieg cyrkulacji c.w.u.</li> </ul>		
38.	-	Tablica rozdzielcza pomieszczenia z zabezpieczeniami nadprądowymi, różnicowo-prądowymi dla obwodów: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oświetlenia,</li> <li>– gniazdkowego,</li> <li>– pomp obiegowych c.o.</li> <li>– siłowników zaworów c.o.</li> <li>– regulatora układu,</li> <li>– pompy c.w.u. i zanurzeniowej w rzapiu,</li> </ul> Dopuszcza się częściowe wykorzystanie elementów z wykorzystanych w dotychczas w kotłowni węglowej.	1	Kpl.
39.	-	Rura i kształtki stalowe cieńkościenne ze szwem ze stali niskowęglowej 1.0034 wg PN-EN 10305-3, zewnętrznie ocynkowane oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu - $\phi 54 \times 1,5 \text{ mm}$	14	mb
40.	-	Rura i kształtki stalowe cieńkościenne ze szwem ze stali niskowęglowej 1.0034 wg PN-EN 10305-3, zewnętrznie ocynkowane oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu - $\phi 42 \times 1,5 \text{ mm}$	8	mb
41.	-	Rura i kształtki stalowe cieńkościenne ze szwem ze stali niskowęglowej 1.0034 wg PN-EN 10305-3, zewnętrznie ocynkowane oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu - $\phi 28 \times 1,5 \text{ mm}$	8	mb
42.	-	Rura i kształtki stalowe cieńkościenne ze szwem ze stali niskowęglowej 1.0034 wg PN-EN 10305-3, zewnętrznie ocynkowane oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu - $\phi 22 \times 1,5 \text{ mm}$	10	mb
43.	-	Izolacyjna z wełny skalnej gr.50mm na rurę średnicy zewn. $\phi 54 \text{ mm}$	14	mb
44.	-	Izolacyjna z wełny skalnej gr.40mm na rurę średnicy zewn. $\phi 42 \text{ mm}$	8	mb
45.	-	Izolacyjna z wełny skalnej gr.30mm na rurę średnicy zewn. $\phi 28 \text{ mm}$	8	mb
46.	-	Izolacyjna z wełny skalnej gr.20mm na rurę średnicy zewn. $\phi 22 \text{ mm}$	10	mb
47.	-	Rura stalowa czarna przewodowa $\phi 80 \text{ mm}$ – rura ochronna	2	m
48.	-	Przeście instalacyjne ogniochronne do EI60 rur palnych	2	przeście
49.	-	Pompa obiegowa cyrkulacyjna do wody użytkowej z korpusem ze stali nierdzewnej, mosiężna lub z brązu o punkcie pracy: przepływ $m=0,2 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokość podnoszenia $H=25 \text{ kPa}$ wraz ze śrubunkami – wymiana istniejącej	1	Kpl.
50.	-	Termostatyczny zawór mieszający c.w.u. DN25, G1 1/4", 35÷60°C, Kvs 4,2 m <sup>3</sup> /h wyposażonym w fabryczne śrubunki z zaworami zwrotnymi. – wymiana istniejącego	1	Kpl.
51.	-	Pionowa, jednostopniowa pompa zatapialna ze stali nierdzewnej z pionowym króćcem tłocznym, z silnikiem 1-fazowym z klasą izolacji F i wbudowanym zabezpieczeniem termicznym. Pompa posiada kosz wlotowy oraz uchwyt do przenoszenia i jest dostarczana z 10 m kablem zasilającym i łącznikiem pływakowym do automatycznego Zał/Wył.	1	Kpl.
52.	-	Odpowietrznik automatyczny $\phi 15 \text{ mm}$ z zaworem stopowym oraz zaworem odcinającym DN15	18	Szt.

### 6.3. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O.

#### 6.3.1. Dane ogólne.

Projektowana zewnętrzna instalacja c.o. ma na celu dostarczenie czynnika grzewczego z kotłowni gazowej w budynku Szkole Podstawowej nr 16 do węzła cieplnego w budynku Przedszkola nr 18.

Kotłownia gazowa znajduje się w szkole. Węzeł c.o. i c.w.u. znajduje się w przedszkolu.

Obydwa budynki tworzą wspólnie Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 6 w Rybniku.

Zewnętrzną instalację c.o. pomiędzy budynkami należy wykonać z rur przewodowych z sieciowanego polietylenu PE-Xa średnicy 2 x Dz75x6,8mm do ciepłownictwa preizolowanych pianką poliuretanową w płaszczu PE-HD Dz140.

Instalacja będzie pracowała jako nistemperaturowa.

Parametry zewnętrznej instalacji:

- |                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| – Rura przewodowa:             | sieciowany polietylen PE-Xa,       |
| – Izolacja termiczna:          | szttywna pianka PUR,               |
| – Rura osłonowa:               | gładka lub karbowana PE-HD,        |
| – Nominalna temperatura pracy: | 85°C, krótkotrwale 90°C            |
| – Nominalne ciśnienie pracy:   | 0,6MPa                             |
| – Sposób połączenia:           | złączki zaprasowywane lub skręcane |

Parametry czynnika grzewczego:

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| – Przenoszona moc cieplna:         | $Q_c = 90 \text{ kW}$                       |
| – Przepływ nominalny:              | $m = 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,            |
| – Temperatura zasilania i powrotu: | $t_z = 80 \text{ °C} / t_p = 60 \text{ °C}$ |
| – Ciśnienie maksymalne:            | $p_c = 0,3 \text{ MPa}$                     |

#### 6.3.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wytyczyć trasę i dokonać przekopów kontrolnych w miejscach przewidywanych kolizji oraz przybliżeń do istniejącego uzbrojenia lub obiektów budowlanych.

Miejsca potencjalnych kolizji i przybliżeń należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi normami oraz wymaganiami właścicieli uzbrojenia i obiektów. W przypadku koniecznym prace zabezpieczające należy prowadzić pod nadzorem gestora uzbrojenia lub obiektu.

W przypadku konieczności wdrożenia innego rozwiązania niż projektowe, np. z powodu występowania niezainwentaryzowanego uzbrojenia, fakt ten należy skonsultować trójstronnie pomiędzy Inwestorem, Projektantem i Kierownikiem Robót.

#### 6.3.3. Kolizje.

Zewnętrzna instalacja c.o. koliduje z następującym uzbrojeniem terenu:

- przewodem kanalizacji deszczowej kd160,
- przewodem kanalizacji sanitarnej ks160-ksX200,
- przewodem wodociągowym woX50,
- przewodem energetycznym eNX,

Zewnętrzna instalacja c.o. przechodzi nad kolidującym uzbrojeniem lub pod nim.

Kolidujące uzbrojenie znajduje się na terenie działek Zamawiającego zaś ich zarządcą jest dyrektor placówek.

Miejsca potencjalnych kolizji i przybliżeń należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi normami oraz wymaganiami właścicieli uzbrojenia i obiektów. W przypadku koniecznym prace zabezpieczające należy prowadzić pod nadzorem gestora uzbrojenia lub obiektu.

W przypadku konieczności wdrożenia innego rozwiązania niż projektowe, np. z powodu występowania niezainwentaryzowanego uzbrojenia, fakt ten należy skonsultować trójstronnie pomiędzy Inwestorem, Projektantem i Kierownikiem Robót.

#### 6.3.4. Roboty ziemne.

Przy wykonywaniu wykopów otwartych obowiązuje norma PM-B-10736-1999.

Roboty ziemne prowadzić ręcznie lub mechanicznie.

Kopać na głębokość około 1,0-1,2 m.

Szerokość dna wykopu  $0,8 \div 1,2$  m.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m, można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badania gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska bez wzmocnień w innym przypadku stosować umocnienie ścianek wykopu.

W miejscu wejść do budynku wykop należy poszerzyć do wymiarów 2x2,0m.

Przed ułożeniem rurociągu należy wykonać podsypkę piaskową o grubości min. 10 cm oraz ją zagęścić do wskaźnika zagęszczenia min. 85%. Rurociąg układać na wykonanej podsypce i następnie obsypać piaskiem uzyskując jego stabilizację osiową.

Przed zasypaniem należy wykonać namiar geodezyjny z uwzględnieniem współrzędnych x,y,z.

Po wykonaniu osypki należy wykonać zasypkę do wysokości min. 20cm ponad wierzch rury i ponownie zagęścić mechanicznie do wskaźnika min. 85%.

W dalszej kolejności należy oraz ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładem metalizowanym.

Teren po wykonaniu przyłącza doprowadzić do stanu pierwotnego.

#### **6.3.5. Roboty montażowe – układanie w wykopie.**

Rurociągi preizolowane należy układać na warstwie wyrównawczej grubości min. 10 cm, z piasku grubego lub średniego, na poprzecznych wznórkach piasku lub poduszkach kompensacyjnych.

Podczas procesu układania rurociągów preizolowanych wykop powinien być utrzymany w stanie suchym i czystym oraz zabezpieczony przed napływem wody powierzchniowej lub gruntowej.

Lustro wody opadowej lub gruntowej nie może mieć styczności z izolacją termiczną (pianką PUR) wyrobów preizolowanych do czasu ukończenia montażu złącz (hermetyzacji połączeń rurociągu preizolowanego).

Opuszczanie preizolowanych rur o średnicach rur osłonowych do 140 mm można wykonać ręcznie. Podczas opuszczania należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić rury osłonowej.

Odległość między układanymi preizolowanymi rurociągami powinna wynosić min. 15 cm.

Odległość rurociągu od ściany wykopu powinna wynosić min. 15 cm.

Rurociągi należy układać ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie sieci ciepłowniczej, spadek rurociągu powinien wynosić nie mniej niż 3‰.

Różnica rzędnych ułożonego rurociągu od przewidzianych w projekcie nie powinna przekraczać 2 cm.

#### **6.3.6. Roboty montażowe – połączenia rurociągów.**

Do zmian kierunków należy stosować kolana preizolowane.

Do połączeń rurociągów należy stosować kształtki zaciskowe i skręcane dedykowane do tworzywowych systemów niskotemperaturowych.

Po wykonaniu połączeń rurociągów należy poddać je próbie szczelności wynoszącej 6 bar przez okres min. 2h. Za pozytywną próbę uznaje się taką gdzie nie wystąpił spadek wartości na manometrze kontrolnym lub brak było widocznych przecieków na złączach.

Wykonanie pozytywnej próby pozwoli na dalsze czynności związane z izolowaniem złącz.

**UWAGA. DOPUSZCZA SIĘ WYKONANIE CAŁOŚCI ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI C.O BEZ WYKORZYSTANIA Kształtek do zmiany kierunków po warunkiem DOTRZYMANIA PROMIENI GIĘCIA WYZNACZONYCH PRZEZ PRODUCENTA SYSTEMU.**

#### **6.3.7. Roboty montażowe – izolowanie połączeń rurociągów.**

Do izolowania połączeń zaciskowych lub skręcanych należy stosować mufy termokurczliwe usieciowane radiacyjnie z polietylenu usieciowanego wysokiej gęstości HDPE z klejem i mastyką uszczelniającą.

Przed zaizolowaniem pianką, mufy termokurczliwe poddać należy próbie szczelności za pomocą powietrza o ciśnieniu 0,2bar przez min. 2 minuty.

#### **6.3.8. Zasypywanie rurociągów.**

Do zasypywania preizolowanych rurociągów w osłonie HDPE należy stosować piasek gruby lub średni, drobny żwir bez gliny, mułu, kamieni.



Zasypywanie rurociągów preizolowanych wykonuje się warstwami i rozpoczyna się od wykonania obsypki piaskowej. Przy ręcznym zagęszczeniu grubość warstwy nasypowej nie powinna być większa niż 10 cm.

Obsypkę piaskową należy wykonać w dwóch warstwach.

Pierwszą warstwę układamy do poziomu osi rurociągów, zasypując przestrzeń między rurociągami, a następnie między rurociągiem a wykopem. Warstwę tę zagęszczamy ubijakiem.

Drugą warstwę układamy i zagęszczamy podobnie jak pierwszą do poziomu min. 10 cm powyżej krawędzi rurociągu.

Po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu zasypać gruntem, uprzednio wybranym z wykopu (po usunięciu kamieni, korzeni, brył gliny lub żużli i innych zanieczyszczeń), warstwami grubości do 30 cm, zagęszczając mechaniczną zagęszczarką.

Zewnętrzną instalację c.o. oznaczyć taśmą ostrzegawczą ułożoną około 30 cm nad rurociągiem.

#### **6.3.9. Przejścia rurociągiem przez ścianę.**

Przejście rurociągów preizolowanych przez ścianę (np. budynku, komory itp.) wykonać należy za pomocą pierścienia uszczelniającego i taśmy smarnej (gazowej), tzw. przejście szczelne.

Po wykonaniu otworu dla przejścia na rurę preizolowaną należy nasunąć pierścień uszczelniający i ułożyć symetrycznie względem osi ściany. Dla ścian o grubości do 25 cm należy stosować jeden pierścień, a dla ścian o większej grubości dwa pierścienie i taśmę smarną.

W przypadku przejścia przez ścianę piwniczną należy zabudować dodatkowo uszczelnienie gazoszczelne.

Po zakończeniu montażu i próbach szczelności rurociągu, otwór przejścia obetonować.

#### **6.3.10. Zakończenie izolacji termicznej i przewodu.**

Do wykonania zakończenia izolacji na rurociągach preizolowanych stosuje się rękawy termokurczliwe tzw. end-capy. Obkurczenie rękawa termokurczliwego należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta systemu.

#### **6.3.11. Odbiory robót.**

Przed przekazaniem robót należy przeprowadzić kontrolę techniczną - próby szczelności sieci, badania hydrauliczne oraz płukanie sieci.

Kontrola techniczna obejmuje :

- sprawdzenie jakości materiałów i armatury użytych do budowy sieci ciepłowniczej,
- sprawdzenie zgodności ułożonej sieci ciepłowniczej z projektem,
- sprawdzenie jakości wykonanych robót i ich zgodność z warunkami technicznymi,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i kontrola wykonania robót spawalniczych,
- kontrolę wykonania i sprawdzenie kwalifikacji pracowników wykonujących izolację termiczną i hermetyzację zespołu złącza,
- kontrolę wykonania obwodów sygnalizacyjnych,
- kontrolę wykonania ochrony korozyjnej,
- sprawdzenie szczelności sieci,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,
- sprawdzenie usunięcia wcześniej wykrytych wad.

W czasie kontroli należy:

- sprawdzić prawidłowość zagęszczenia osypki piaskowej,
- sprawdzić prawidłowość wykonania stref kompensacyjnych, a w szczególności długość i grubość warstw dylatacyjnych oraz czy ich rozmieszczenie jest zgodne z projektem,
- sprawdzić prawidłowość wykonania punktów stałych, kompensatorów,
- sprawdzić przewodzenie przewodów sygnalizacyjnych, rezystancję i przeprowadzić test sygnalizatora.

Próby szczelności należy przeprowadzić na odcinku długości nie przekraczającej 500 m, na ciśnienie próbne wynoszące minimum 1,5 \* ciśnienie robocze w sieci.

Próbie szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0°C, napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważa się za

zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób tj. 45 min. do 2 h, dla każdego odcinka, nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocienia się.

Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min.

Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Z przeprowadzonej próby szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

#### 6.3.12. Zestawienie podstawowych materiałów zewnętrznej instalacji c.o.

Lp	Nr	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn
1	2	3	4	5
1.	1.	Rura przewodowa z sieciowanego polietylenu PEXa preizolowana pianką PUR dla sieci niskoparametrowych Dz75x6,8 w rurze ochronnej PE-HD Dz140	132,0	mb
2..	2.	Kolano preizolowane PEXa Dz75/PE-HD Dz140 - 90°	4	Szt.
3.	3.	Złączka zaprasowywana/skręcana prosta PEX-PEX Dz75	8	Szt.
4.	4.	Złączka zaprasowywana/skręcana z końcówką gwintowaną PEX Dz75-2 1/2"	4	Szt.
6.	6.	Złącze termokurczliwe sieciowane (mufa) PE-HD Dz140	8	Szt.
7.	7.	Przejście przez ścianę – pierścień gumowy PE-HD Dz140	2	Szt.
8.	8.	Przejście gazoszczelne na rurę PE-HD Dz140	2	Szt.
9.	9.	Rękaw termokurczliwy typu END-CAP PE-HD Dz140	2	Szt.
10	10.	Taśma informacyjno-ostrzegawcza do sieci ciepłowniczych	132	mb

Opracował:

.....  
inż. Marcin ŁUCZAK  
upr. bud. SLK/1999/PWOS/07  
/podpis/

### **III. CZĘŚĆ GRAFICZNA.**

#### **7. RYSUNKI.**

- 7.1.** RYS. IS.01– ZEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O. - PZT – skala 1:500
- 7.2.** RYS. IS.02– ZEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O. – PROFIL PODŁUŻNY – skala 1:100/250
- 7.3.** RYS. IS.03– ZEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O. - SCHEMAT – skala 1:100
- 7.4.** RYS. IS.04– ZEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O. - WYKOP – skala 1:50
- 7.5.** RYS. IS.05– WĘZEŁ C.O. I C.W.U. – SCHEMAT TECHNOLOGICZNY – skala 1:25
- 7.6.** RYS. IS.06– WĘZEŁ C.O. I C.W.U. – RZUT PIWNIC – skala 1:50
- 7.7.** RYS. IS.05– KOTŁOWNIA GAZOWA – RZUT PIWNIC – skala 1:50