

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA****I. OPIS TECHNICZNY**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2. DANE OGÓLNE BUDYNKU.....	4
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
4. STAN ISTNIEJĄCY.....	5
5. MODERNIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I INSTALACJI C.O.....	6
5.1 Założenia projektowe .....	6
5.2 Opis projektowanych rozwiązań.....	7
5.2.1 Instalacja górnego źródła ciepła.....	8
5.2.1.1 Dobór urządzeń zabezpieczających instalację.....	11
5.2.1.2 Wytyczne montażu .....	12
5.2.1.3 Izolacja rurociągów .....	13
5.2.1.4 Próba szczelności.....	14
5.2.2 Instalacja dolnego źródła ciepła.....	15
5.2.2.1 Zabezpieczenie instalacji.....	17
5.2.2.2 Wytyczne montażowe DŹC.....	18
5.2.2.3 Izolacja instalacji DŹC.....	19
5.2.2.4 Płukanie, próba szczelności i odbiór instalacji DŹC.....	19
6. Instalacja c.w.u.....	20
6.1 Założenia projektowe.....	20
6.2 Instalacja solarna.....	21
6.3 Instalacja przygotowania c.w.u.....	24
6.4 Bilans c.w.u.....	26
6.5 Wytyczne montażowe.....	26
6.6 Próba szczelności.....	27
7. Remont instalacji kanalizacji.....	28
7.1 Remont toalet na parterze.....	28
7.2 Modernizacja zewnętrznej instalacji kanalizacji.....	28
7.3 Modernizacja instalacji odwodnienia dachu.....	29
8. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	29

**PROJEKT BUDOWLANY P/20/06/01/I**

„PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY I TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU GMINNEGO OŚRODKA KULTURY W WALCACH”  
BRANŻA INSTALACYJNA

8.1 Część budowlana.....	29
8.2 Część elektryczna.....	29
8.3 Wytyczne AKPiA.....	30
9. ZALECENIA BHP.....	30
10. WARUNKI PPOŻ.....	31
11. INFORMACJA PROJEKTANTA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA DLA PLANU BIOZ.....	31
12. UWAGI OGÓLNE.....	32
13. ZAŁĄCZNIKI.....	32

**II. RYSUNKI**

Branża	Nr rys.	Temat	Skala
Instalacja ogrzewania	H-01	Instalacja ogrzewania – rzut piwnicy	1:100
	H-02	Instalacja ogrzewania – rzut parteru	1:100
	H-03	Instalacja ogrzewania – rzut piętra	1:100
	H-04	Instalacja ogrzewania – rzut poddasza	1:100
	H-05	Instalacja ogrzewania – rzut kotłowni	1:50
	H-06	Schemat instalacji c.o. i c.w.u.	—
	H-07	Instalacja ogrzewania – zagospodarowanie terenu	1:500
	H-08	Instalacja ogrzewania – rozwinięcie	1:75
Instalacja wodociągowa	W-01	Instalacja wodna – rzut piwnicy	1:100
	W-02	Instalacja wodna – rzut parteru	1:100
	W-03	Instalacja wodna – rzut piętra	1:100
	W-04	Instalacja wodna – rzut dachu	1:100
	W-05	Instalacja wodna – rozwinięcie	1:50
Instalacja kanalizacji	K-01	Instalacja kanalizacji – rzut piwnicy	1:100
	K-02	Instalacja kanalizacji – rzut parteru	1:100

## BRANŻA INSTALACYJNA

### I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego:

### **„PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY I TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU GMINNEGO OŚRODKA KULTURY W WALCACH”**

Inwestor:

**GMINA WALCE**

**47-344 WALCE, UL. MICKIEWICZA 18**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Jako podstawa do opracowania projektu posłużyły:

- ◆ zlecenie Inwestora,
- ◆ podkłady architektoniczno- budowlane – inwentaryzacja budynku,
- ◆ Program Funkcjonalno-Użytkowy „Termomodernizacja Gminnego Ośrodka Kultury w Walcach” opracowany przez zespół PREDA sp. z o.o. sp. k. pod kierunkiem dra inż. Tomasza Walskiego
- ◆ Audyt energetyczny opracowany przez Energy-Tech sp. z o.o.
- ◆ Projekt Robót Geologicznych na wykonanie robót geologicznych dla instalacji kolektorów pionowych w celu wykorzystania ciepła Ziemi dla Gminnego Ośrodka Kultury w Walcach wykonany przez Zakład Usług Geologicznych s.c. GRUNT, Opole (nr proj. Z-5470)
- ◆ dane wyjściowe i wytyczne oraz ustalenia z Inwestorem,
- ◆ Normy, przepisy:
  - Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami
  - Dz. U. 2015 poz. 1422. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
  - Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

- Dz. U. 2006 nr 80 poz. 563. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- PN-76/B-03420 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- PN-92/B01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
- PN-92-10729 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach
- PN-EN ISO 6946:2017-10 Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metody obliczania
- PN-EN 12831:2017-08 Charakterystyka energetyczna budynków - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego - Część 1: Obciążenie cieplne, Moduł M3-3
- PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
- PN-N-01270-02 Wytyczne znakowania rurociągów - Podstawowe nazwy i określenia
- PN-H-74219:1980 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-EN 1057 (PN-EN 1057:2006 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania)
- PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody Polietylen PE
- Wytyczne wykonania i odbioru instalacji zasilanych pompami ciepła PORT PC Część 1
- VDI 4640 cz. 2 Wykorzystanie ciepła podziemnego – gruntowe pompy ciepła;

## **2. DANE OGÓLNE BUDYNKU**

Budynek Gminnego Ośrodka Kultury, w którym planowana jest projektowana przebudowa i modernizacja instalacji zlokalizowany jest w Walcach przy ul. Opolskiej 23a na działce nr 1101/3 k.m.5. Działka usytuowana jest w strefie zabudowy mieszkaniowej, gospodarczej i usługowej. Obiekt trzykondygnacyjny w tym poddasze nieużytkowe, podpiwniczony. Konstrukcja budynku murowana. Obiekt o bryle złożonej. Składa się z dwóch budynków połączonych łącznikiem parterowym. Ściany fundamentowe murowane, dach dwuspadowy.

Budynek 1 obejmuje pomieszczenia domu kultury, bibliotekę, mieszkania lokatorskie wydzielone w części

mieszkalnej, dostępne z wydzielonej klatki schodowej, pomieszczenia wynajmowane: restauracja, zakład fryzjerski, zakład kosmetyczny, biura.

Budynek 2 obejmuje salę widowiskową z zapleczem.

W obiekcie znajdują się:

- lokale mieszkalne 211,36 m<sup>2</sup>
- lokale użytkowe 366,25 m<sup>2</sup>

Układ pomieszczeń oraz przyborów sanitarnych zgodnie z projektem branży architektonicznej. Budynek posiada przyłącze elektryczne, wody zimnej i kanalizacji.

### **3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Opracowanie obejmuje projekt modernizacji źródła ciepła oraz instalacji ogrzewania i przygotowania c.w.u. w budynku Gminnego Ośrodka Kultury, ul. Opolska 23a w gminie Walce w związku z projektowaną termomodernizacją budynku.

W ramach modernizacji systemu ogrzewania i przygotowania c.w.u. w budynku przewiduje się wymianę węglowego źródła ciepła na gruntową pompę ciepła oraz zmianę sposobu przygotowania ciepłej wody użytkowej wraz z modernizacją wewnętrznej instalacji ogrzewania i instalacji ciepłej wody użytkowej.

Zakres projektu obejmuje:

- ◆ modernizację źródła ciepła i przygotowania c.w.u. w budynku
- ◆ modernizację instalacji ogrzewania w budynku wraz z dolnym źródłem ciepła
- ◆ modernizację instalacji c.w.u.
- ◆ wymianę instalacji wody i kanalizacji w węźle sanitarnym na parterze budynku.

Modernizacja nie obejmuje instalacji c.o. rurowej i grzejnikowej sali widowiskowej.

W ramach termomodernizacji zostaną zamontowane nawiewniki szczelinowe w oknach (ujęte w branży budowlanej).

### **4. STAN ISTNIEJĄCY**

Źródłem ciepła dla budynku GOK jest kocioł na paliwo stałe zamontowany w pomieszczeniu kotłowni (pom. 04) w piwnicy. Instalacja wewnętrzna c.o. budynku głównego GOK wraz z częścią mieszkalną i budynku sali widowiskowej stanowi jeden wspólny obieg grzewczy. Przewody rozprowadzające instalacji c.o. są prowadzone pod stropem na poziomie piwnicy i wzdłuż ścian na kolejnych kondygnacjach. W skład instalacji

grzewczej wchodzi grzejniki typu Faviera, żeberkowe oraz grzejniki płytowe.

Instalacja przygotowania c.w.u. w części pomieszczeń w oparciu o elektryczne indywidualne podgrzewacze c.w.u. przy poszczególnych punktach poboru wody.

## **5. MODERNIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I INSTALACJI C.O.**

### **5.1 Założenia projektowe**

Bilans zapotrzebowania na ciepło poszczególnych pomieszczeń budynku został wykonany zgodnie z PN-EN ISO 6946 i PN-EN 12831:2006 przy pomocy programu wspomagającego projektowanie Audytor OZC 6.9 PRO (obliczenia w posiadaniu projektanta).

Temperatury obliczeniowe wewnętrzne i zewnętrzne przyjęto wg RMI oraz wg norm PN-82/B-02402 i PN-82/B-02403.

Projektowany budynek znajduje się w III strefie klimatycznej (projektowana temperatura zewnętrzna  $-20^{\circ}\text{C}$ ).

Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane obiektu przyjęto zgodnie z projektem branży konstrukcyjno-budowlanej.

Założenia projektowe dla projektowanej instalacji ogrzewania:

- strefa klimatyczna III
- temperatura zewnętrzna –  $T_z = -20^{\circ}\text{C}$
- temperatury wewnętrzne pomieszczeń:
  - pomieszczenia biurowe  $+20^{\circ}\text{C}$
  - pomieszczenia usługowe (restauracja, salon fryzjerski i kosmetyczny)  $+20^{\circ}\text{C}$
  - pomieszczenia socjalne  $+20^{\circ}\text{C}$
  - sala widowiskowa z zapleczem  $+20^{\circ}\text{C}$
  - biblioteka  $+20^{\circ}\text{C}$
  - pomieszczenia WC  $+20^{\circ}\text{C}$

- pomieszczenia techniczne +12 °C
- korytarze i klatki schodowe +16 °C
- pokoje mieszkalne +22 °C,
- łazienki w mieszkaniach +24 °C

Dla przedmiotowego budynku po termomodernizacji projektowe obciążenie cieplne wynosi 124 kW. Bilans ciepła uwzględnia straty ciepła przez przenikanie, wentylacyjną stratę ciepła (nawiewniki okienne) oraz nadwyżkę mocy cieplnej do skompensowania skutków osłabienia.

## 5.2 Opis projektowanych rozwiązań

Dobór rozwiązań projektowych nastąpił w oparciu o założenia zawarte w PFU „Termomodernizacja Gminnego Ośrodka Kultury w Walcach”. Źródłem ciepła w budynku będzie gruntowa pompa ciepła wraz z dolnym źródłem ciepła solanka/woda w postaci wymienników pionowych.

W ramach modernizacji źródła ciepła i instalacji c.o. na potrzeby ogrzewania budynku GOK w Walcach (budynek główny i budynek sali widowiskowej z zapleczem) projektuje się 2-sprężarkową gruntową pompę ciepła o nominalnej wydajności grzewczej 130 kW.

Istniejące kotły na paliwo stałe oraz instalację rurową c.o. w budynku głównym oraz instalację c.o. obsługującą pomieszczenia zaplecza w piwnicy budynku sali widowiskowej należy zdemontować. Modernizacji i opracowaniu nie podlega instalacja ogrzewania grzejnikowa i rurowa w sali widowiskowej, która została już wcześniej zmodernizowana.

Gruntową pompę ciepła należy zamontować w pomieszczeniu dotychczasowej kotłowni (pom. 04) zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Parametry projektowanej gruntowej pompy ciepła:

- pompa 2-sprężarkowa
- dolne źródło - solanka
- wykonanie wewnętrzne
- 2 poziomy mocy
- moc grzewcza/ współczynnik wydajności COP przy B0/W55: 129,6 kW/ 3,1
- zasilanie wody grzewczej: 20÷62±2°C

- parametry solanki (dolne źródło): -5÷25°C
- czynnik niezamarzający: glikol monoetylenowy
- minimalne stężenie nośnika ciepła źródła dolnego (temperatura zamarzania -13°C): 25%
- swobodna kompresja pompy obiegowej solanki (stopień max.): 63 000 Pa
- max. przepływ nośnika ciepła źródła górnego/ opory hydrauliczne skraplacz: 17,9 m<sup>3</sup>/h/ 7800 Pa
- min. przepływ nośnika ciepła źródła górnego/ opory hydrauliczne skraplacz: 11,4 m<sup>3</sup>/h/ 3000 Pa
- min. przepływ nośnika ciepła źródła dolnego/ opory hydrauliczne parownik: 27,3 m<sup>3</sup>/h/ 21800 Pa
- poziom mocy akustycznej: 70 dB(A)
- poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1 m (wewnątrz): 55 dB(A)
- wymiary urządzenia wys./szer./dł.: 1900/1350/840 mm
- masa całkowita urządzenia: 824 kg
- przyłącza górnego źródła ciepła: R 2 1/2”
- przyłącza dolnego źródła ciepła: R 3”
- czynnik chłodniczy: R410A, 19,5 kg
- pojemność wodna urządzenia: 26 l
- napięcie zasilania sprężarek/ zabezpieczenie: 3/N/PE~400V, 50Hz/ C100A
- napięcie zasilania sterownia/ zabezpieczenie: 1/N/PE~230V, 50Hz/ C13A
- znamionowy pobór mocy przy B0/W35/ max. pobór mocy: 30,0/ 57,5 kW
- pobór mocy grzałki karteru sprężarki: 150 W
- zabezpieczenie przed zamarzaniem wody w urządzeniu
- zintegrowany sterownik
- zintegrowany pomiar wytworzonej energii cieplnej (c.o./c.w.u.).

Praca gruntowej pompy ciepła w systemie monoenergetycznym. Podstawowym zadaniem gruntowej pompy ciepła będzie ogrzewanie budynku, natomiast dodatkowo będzie wspomagać instalację solarną przygotowania c.w.u.

### 5.2.1 Instalacja górnego źródła ciepła

Górne źródło pompy ciepła posiada dwa obiegi grzewcze:

- obieg c.o. ze zbiornikiem buforowym o poj. 1000 l
- obieg wspomaganie instalacji solarnej do przygotowania c.w.u.

Parametry pracy instalacji grzewczej:



- temperatury obliczeniowe 55/45 °C
- maks. ciśnienie pracy 0,1 MPa.

Instalację ogrzewania zaprojektowano z podziałem na 6 obiegów grzewczych zasilających poszczególne grupy pomieszczeń:

- obieg 1 – sala widowiskowa z pomieszczeniami zaplecza
- obieg 2 – zakład fryzjerski
- obieg 3 – część mieszkalna na poddaszu
- obieg 4 – pomieszczenia restauracji
- obieg 5 – biura i pomieszczenia biblioteki
- obieg 6 – pomieszczenia techniczne w piwnicy oraz pomieszczenia Ośrodka Kultury na parterze.

Rozdział ciepła na poszczególne obiegi zapewnią dwa modułowe 3-obwodowe rozdzielacze c.o. z oddzielonymi termicznie komorami (zasilanie i powrót) podłączone równolegle. Parametry zaprojektowanych rozdzielaczy:

- przyłącze DN 50
- max. ciśnienie 0,6 MPa
- max. temperatura 95 °C

Każdy z obiegów c.o. należy wyposażyć w pompę obiegową. Dla poszczególnych obiegów dobrano pompy o wysokiej sprawności regulowane elektronicznie o parametrach:

- obieg 1:  $V=2,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=2,59 \text{ m sł.w.}$
- Obieg 2:  $V=0,54 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=3,84 \text{ m sł.w.}$
- Obieg 3:  $V=1,68 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=3,86 \text{ m sł.w.}$
- Obieg 4:  $V=1,52 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=3,84 \text{ m sł.w.}$
- Obieg 5:  $V=3,12 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=3,86 \text{ m sł.w.}$
- Obieg 6:  $V=0,87 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=3,74 \text{ m sł.w.}$

Przed i za pompami obiegowymi należy zamontować armaturę odcinającą, aby ułatwić ewentualną wymianę pomp.

Obiegi grzewcze nr 2, 3, 4 i 5 przewiduje się wyposażyć w ciepłomierze z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu wyposażone w moduły komunikacyjne umożliwiające odczyt wskazań w sposób zdalny. Ciepłomierze dobrano odpowiednio dla przepływów kolejnych obiegów c.o.

Przepływ czynnika grzewczego po stronie wtórnej pompy ciepła zapewni pompa obiegowa górnego źródła

sterowana elektronicznie. Parametry pompy obiegowej:

- $V=14,9 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp \text{ max}=5,4 \text{ m s.t.w.}$

Dokładny schemat instalacji przedstawia część rysunkowa projektu (rys. H-06).

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano w układzie zamkniętym dwururowym z rur tworzywowych wielowarstwowych z powłoką antydyfuzyjną (np. PE-X/AL/PE lub PE-RT/AL/PE-RT) w zakresie średnic DN 16 ÷ 50 mm ( $T_{\text{max}} = 70/ 90^\circ\text{C}$   $P_{\text{max}} = 1 \text{ MPa}$ ). Rury łączone przez zgrzewanie lub połączenia gwintowane i kołnierzowe z armaturą. Miejsca zmian kierunków rurociągów należy dokonać przy użyciu typowych kształtek producenta rurociągów.

Izolację przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi aktualnych WT.

Projekt nie obejmuje swoim zakresem instalacji ogrzewania sali widowiskowej. Grzejniki oraz instalacja rozprowadzenia ciepła została wcześniej zmodernizowana przez inwestora. W ramach projektowanej modernizacji należy podłączyć istniejący obwód grzewczy sali widowiskowej do projektowanego obiegu c.o. nr 1. Projektowaną instalację c.o. należy podłączyć w pomieszczeniu 02 (od strony budynku głównego) oraz w pomieszczeniu 0.12 (od strony budynku z salą widowiskową) do istniejącego przewodu zasilającego i powrotnego c.o. prowadzonego pod łącznikiem (0.13).

Projektowany obieg c.o. nr 1 zasilający pomieszczenia zaplecza sali prowadzi równoległe do istniejącej instalacji zasilającej grzejniki w sali widowiskowej unikając kolizji.

Przewody instalacji c.o. prowadzić na poziomie piwnicy pod stropem pomieszczeń, natomiast na pozostałych poziomach nad posadzką wzdłuż ścian zgodnie z trasą ujętą na rzutach (H-01 - H-05). Do precyzyjnej regulacji instalacji na poszczególnych pionach obiegów c.o. (mieszkań, pomieszczeń biurowych i biblioteki) oraz na głównych odgałęzieniach obiegów nr 1, 4 (sali widowiskowej, restauracji) należy zastosować na powrocie instalacji regulatory różnicy ciśnienia, np. typ ASV-PV utrzymujące stałą różnicę ciśnienia w zakresie  $dP = 10 \text{ kPa}$ . Na zasilaniu należy zastosować zawór odcinający z płynną nastawą wstępną, np. typ ASV-I, gwint wewnętrzny, z możliwością pomiaru przepływu, oraz podłączenia rurki impulsowej dającej sygnał ciśnienia dla regulatora różnicy ciśnienia.

Na zasilaniu grzejników zastosować zawory termostatyczne, na powrocie grzejnika przewidzieć zawory odcinające proste, z możliwością spustu wody, umożliwiające odłączenie grzejnika przy pracy pozostałej części instalacji.

Na przewodach powrotnych instalacji c.o. na pionach i w najwyższym położeniu każdego z obwodów należy zamontować automatyczne odpowietrzniki.

W pomieszczeniach z grzejnikami typu Favier lub żeberkowymi oraz w pomieszczeniach, gdzie istniejące grzejniki płytowe nie odpowiadają obliczeniowemu zapotrzebowaniu na ciepło zaprojektowano nowe grzejniki płytowe z podłączeniem dolnym typu V o wysokości 300, 400, 500, 600 i 900 mm. Długości grzejników w poszczególnych pomieszczeniach zawarto w części rysunkowej projektu.

Grzejniki należy montować przy ścianach minimum 10 cm nad podłogą na wieszakach ściennych będących na wyposażeniu grzejników zgodnie z wytycznymi producenta.

Istniejące grzejniki płytowe, których wydajność nie jest wystarczająca na potrzeby pomieszczeń, w których aktualnie są zamontowane należy wykorzystać do montażu w pomieszczeniach technicznych w piwnicy oraz na parterze (zgodnie z rysunkiem H-01 i H-02). Grzejniki przeznaczone do demontażu i ponownego wykorzystania znajdują się w pomieszczeniach nr 11, 12 i 18 na parterze oraz 3 i 4 na poddaszu.

Zapotrzebowanie na ciepło poszczególnych pomieszczeń oraz trasy i średnice rur podano w części rysunkowej projektu.

Instalacja ogrzewania zostanie przystosowana do wspomaganie solarnej instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej. W ramach modernizacji instalacji ogrzewania należy przewidzieć obieg zasilający zasobnik solarny i zasobnik c.w.u. o podwyższonej powierzchni węzownicy. Opis rozwiązania został szczegółowo opisany w pkt.6.

### **5.2.1.1 Dobór urządzeń zabezpieczających instalację**

#### **Dobór naczynia zbiorczego górnego źródła ciepła**

W celu zabezpieczenia instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia do każdego z układów rozdzielaczy c.o. dobrano naczynie zbiorcze.

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta v$$

gdzie:

V - pojemność instalacji [m<sup>3</sup>];

$\rho$  - gęstość wody w temperaturze początkowej [kg/m<sup>3</sup>];

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej, przy ogrzaniu jej od temperatury początkowej do temperatury obliczeniowej [dm<sup>3</sup>/kg];

$$V_u = 23 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \cdot (p_{\max} + 1) / (p_{\max} + p)$$

gdzie:

$p_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu podczas eksploatacji instalacji [bar];

$p$  - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorniczego przy temperaturze początkowej [bar];

$$V_n = 61 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynia wzbiornicze systemu zamkniętego o pojemności nominalnej 80 dm<sup>3</sup>, średnica króćca dn 25, ciśnienie wstępne w naczyniu 1,5 bara.

#### **Zawór bezpieczeństwa dla instalacji c.o.**

Dobrano z tabeli producenta zaworów membranowy zawór bezpieczeństwa typu 1915 w wykonaniu dla wody 1", ciśnienie początku otwarcia 2,5 bar.

Układ ogrzewania po stronie wtórnego źródła ciepła wyposażony będzie w zasobnik buforowy o pojemności 1000 dm<sup>3</sup> wyposażony w grzałkę elektryczną o mocy 9 kW. Zbiornik buforowy należy wyposażyć w niezamykający się membranowy zawór bezpieczeństwa 1" 2,5 bar.

#### **5.2.1.2 Wytyczne montażu**

Wykonanie instalacji c.o. przeprowadzić wg wymagań technicznych COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. Zeszyt nr 6 oraz zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń, rur i osprzętu.

Urządzenia montować zgodnie z instrukcją producenta.

Należy przestrzegać:

- Warunków wydanych przez producenta wyrobu, co do wymogu uczestnictwa w czynnościach montażowych przedstawiciela producenta,
- Wymagań producenta dotyczących przeszkolenia pracowników wykonawcy w zakresie montażu urządzeń,
- Warunków montażu lub odbioru po montażu przez zespół serwisowy dostawcy.

Rurociągi obiegu pompy ciepła z zbiornikiem buforowymi i rozdzielaczami prowadzić pod stropem w piwnicy i możliwie wzdłuż ścian. Instalację obiegu pompy ciepła wykonać należy z rur PE lub PP o średnicy dn 90 i dn 50. Jako armaturę odcinającą i zabezpieczającą zastosować zawory odcinające i zwrotne, gwintowane, temperatura pracy 0-95 °C, ciśnienie do 0,1 MPa. Rurociągi obiegu górnego źródła ciepła zaizolować zgodnie z WT.

Rurociągi, tam, gdzie to możliwe należy prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnienia. W najwyższych punktach instalacji stosować odpowietrzenia zgodnie z PN-91/B-02420.

W przypadku krzyżujących się rur, należy stosować systemowe kształtki lub w przypadku mniejszych średnic wykonać prawidłowe wygięcie, tak aby nie powstały naprężenia, a mocowanie umożliwiło zmiany długości pod wpływem temperatury.

Przy montażu rur należy zachować maksymalne odstępów uchwytów montażowych dla rur prowadzonych po wierzchu zgodnie z wytycznymi producenta rur. Należy zastosować systemowe uchwyty z izolacją tłumiącą. Aby zmiany długości rur na skutek temperatur odbywały się bez utrudnień, wszystkie rury muszą być przymocowane.

Należy zachować minimalne odległości rur między kształtkami i złączkami. Rurociągi należy prowadzić w odległości umożliwiającej wykonanie izolacji termicznej.

Przewody mocować do ścian lub stropów uchwytami do rur zgodnie z technologią i wytycznymi producenta rur.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wykonanych z materiału nieuszkodzającego mechanicznie powierzchnię rur (np. z cienkościennych rur tworzywowych). Tuleje wypełnić materiałem trwale elastycznym, który nie ma ujemnego wpływu na materiał rur.

W przejściach przez przegrody wydzieleni pożarowych stosować przejścia systemowe o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Przy wykonaniu instalacji należy zapewnić kompensację wydłużeń termicznych przez wykorzystanie załamań instalacji oraz przez użycie podpór stałych lub ruchomych. W trakcie pracy instalacji uchwyty montażowe podtrzymują instalację oraz przejmują zmiany długości rurociągów. Przebiegi trasy rurociągów nie mogą uniemożliwiać wydłużeń termicznych. Punkty ruchome muszą być zlokalizowane tak, aby w trakcie pracy instalacji nie przeistoczyły się w punkty stałe. Na długim odcinku prostym rurociągu punkt stały powinien być umocowany po środku, żeby rozłożyć wydłużenia termiczne w obu kierunkach. W przypadku przejść przez ścianę lub sufit, należy wykonać stosowne przepusty, aby rurociągi mogły się swobodnie wydłużać.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić jej zgodność z dokumentacją, prawidłowość zamontowania urządzeń i przeprowadzić próbę szczelności. Całość robót należy wykonać pod nadzorem osoby z odpowiednimi uprawnieniami, zgodnie z wytycznymi producentów zastosowanych rur i urządzeń.

### **5.2.1.3 Izolacja rurociągów**

Wszystkie rurociągi instalacji grzewczych izolować cieplnie otulinami z pianki polietylenowej lub kauczukowej zgodnie z obowiązującymi WT i normą PN-B-02421.2000.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(m.K) <sub>1</sub> )
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm

#### 5.2.1.4 Próba szczelności

Po wykonaniu instalacji konieczne jest przepłukanie i przeprowadzenie próby szczelności zgodnie z wymaganiami technicznymi COBRTI Instal, zeszyt 6 "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych".

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem i wykonaniem izolacji cieplnej. Podczas próby ciśnieniowej instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła. Proces można przeprowadzić dla całej instalacji lub fragmentu w przypadku gdy np. wykonanie instalacji trzeba podzielić na kilka etapów. Próba ciśnieniowa powinna być przeprowadzona wodą, przy stałej temperaturze czynnika oraz powietrza w otoczeniu.

Ciśnienie próbne wytwarza się używając ręcznej pompki do prób ciśnieniowych.

Przed wykonaniem ciśnieniowej próby wodnej należy:

- odłączyć armaturę i urządzenia, które mogłyby zakłócić przebieg badania (np. naczynia wzbiorcze, zawory bezpieczeństwa) lub mogłyby ulec uszkodzeniu,
- dokładnie przepłukać instalację, płukanie instalacji należy wykonać wodą uzdatnioną. Podczas procesu płukania należy zapewnić przynajmniej jednokrotną wymianę zładu instalacyjnego,
- napełnić medium próbnym (np. czystą wodą) i dokładnie odpowietrzyć,
- ustabilizować temperaturę wody w stosunku do temperatury otoczenia

Do badania należy używać manometru tarczowego o zakresie większym o 50% od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar. Manometr powinien być zamontowany w najniższym punkcie instalacji. Temperatura otoczenia badanej instalacji nie powinna ulegać zmianie.

Wartości ciśnienia próbnego oraz warunki wykonania prób zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu.

Po zakończeniu badania szczelności należy sporządzić protokół szczelności.

Po pozytywnej próbie szczelności wodą zimną instalacje grzewcze należy poddać próbie szczelności wodą ciepłą (próba na gorąco).

### **5.2.2 Instalacja dolnego źródła ciepła**

Dolne źródło składa się z 26 pionowych kolektorów U-kształtnych łączonych u podstawy z rur polietylenowych HDPE100 DN40 SDR11 o głębokości 100 m każdy. Dobór ilości i długości kolektorów gruntowych oraz rozstaw sond ujmuje projekt geologiczny opracowany przez Zakład Usług Geologicznych GRUNT s.c. nr Z-5470.

Wymienniki gruntowe należy wykonać jako sondy z wewnętrznym profilem, który wymusza przepływ turbulentny medium (przy niezmiennych parametrach pracy pompy obiegowej). Przewody powinny być odpowiednio oznakowane z podaniem materiału, wymiarów, producenta i daty produkcji. Sonda gruntowa powinna być wykonana z pojedynczych odcinków rur. Odwierty i osadzenie sond pionowych wykonać zgodnie z projektem geologicznym.

Lokalizacja otworów pod kolektory gruntowe w południowo-wschodniej części działki należącej do inwestora (teren zielony).

Dla zabezpieczenia układu dolnego źródła przed zamarzaniem należy stosować gotową mieszankę na bazie wodnego roztworu glikolu etylenowego 25% wzbogaconego odpowiednią mieszanką inhibitorów, które zabezpieczają układ przed korozją mikrobiologiczną, chemiczną oraz stabilizują wskaźnik PH w instalacji.

## Przewody rozprowadzające

Sondy gruntowe połączone będą przewodami rozdzielaczowymi z 2-ma studniami rozdzielaczowymi 13-obwodowymi. Przewody pomiędzy studnią a sondami projektuje się z rur – HDPE 100 SDR13,6 (PN 12,5) DN40. Rury dobiegowe między studzienką rozdzielaczową a rozdzielaczem zbiorczym zlokalizowanym wewnątrz budynku (pomieszczenie kotłowni) prowadzone na zewnątrz w gruncie projektuje się jako rury preizolowane PE/PUR/HDPE 100 DN 90x5,4/160 PN10 SDR17. Natomiast odcinek przewodów dobiegowych prowadzonych wewnątrz budynku w piwnicy należy wykonać z rur HDPE 100 DN 90x5,4 SDR17 i zaizolować otuliną kauczukową.

Wszystkie przewody poziome rozprowadzające należy układać na podsypce piaskowej o grubości ok. 10-15 cm na głębokości 20-30 cm poniżej strefy przemarzania gruntu dla danej strefy klimatycznej. Nad rurociągami należy wykonać pełną wymianę gruntu. Przed zasypaniem przewodów, należy zabezpieczyć je zasypką piaskową ok. 10 cm powyżej posadowionego rurociągu. Dodatkowo rury dobiegowe i rozprowadzające należy zabezpieczyć taśmą ostrzegawczą zakopaną 30 cm ponad poziomem ułożenia rur. Rury dobiegowe prowadzić w odległości minimum 50cm odległości między powrotem a zasilaniem. Używane materiały izolacyjne nie mogą wchłaniać wilgoci, aby nie dopuścić do zawilgocenia izolacji.

Lokalizacja sond gruntowych oraz położenie studni rozdzielaczowych ujęto na planie sytuacyjnym (rys. H-07).

## Studnie rozdzielaczowe

Każda z dwóch projektowanych studni rozdzielaczowych składa się z rozdzielacza zabudowanego trwale w tworzywowej komorze osłonowej. Komora zaprojektowana została tak, by zabezpieczyć rozdzielacz hydrauliczny przed naporem gruntu i wód gruntowych oraz zagwarantować dostęp do podstawowych czynności regulacyjnych i serwisowych. Rozdzielacz hydrauliczny dolnego źródła ciepła składa się z dwóch belek kolektorowych wykonanych z materiału HDPE100 z odejściami (tzw. sekcjami dolnego źródła ciepła).

Belka kolektorowa zasilająca studni serii R wyposażona jest na każdej sekcji w mosiężne przepływomierze liniowe o zakresie 8-38 l/min. Rotametry umożliwiają regulację oraz odczyt przepływu oraz odcięcie danej sekcji instalacji geotermalnej poprzez zintegrowany w korpusie przepływomierza zawór kulowy.

Belka kolektorowa powrotna wyposażona jest na każdej sekcji w kulowy zawór odcinający o wymiarze  $\frac{3}{4}$ ". Belka umożliwia pełne odcięcie przepływu indywidualnie dla każdego obiegu dolnego źródła ciepła.

Ustawienie optymalnego i wymaganego przepływu należy dokonywać wyłącznie poprzez regulację rotametrami. Zawory służą do odcinania przepływu.



Każda z belek kolektorowych studni rozdzielaczowych wyposażona jest w sekcję zaworową odpowietrzającą/napełniającą. Sekcja ta pozwala skutecznie wypluć, napełnić jak również odpowietrzyć układ dolnego źródła ciepła. Urządzenia do uzupełniania i odpowietrzania powinny zostać zamontowane w najwyższym punkcie terenu.

Parametry minimalne i wyposażenie studni rozdzielczych dolnego źródła:

Studnia rozdzielaczowa 13-obwodowa:

- Ilość sekcji kolekt. (SK): 13 par
- Średnica sekcji kolekt. (SK) : 40 [mm]
- Króćce rur dobiegowych (RD): 90 [mm]
- Wymiary (wys./szer.) mm: 891/900x900
- Zakres przepływu dla rotametrów: 8-38 [l/min]

Czynnik grzewczy transportowany będzie z każdej ze studni rurami dobiegowymi (w gruncie- rury preizolowane, wewnątrz budynku- rury izolowane otuliną termiczną) do rozdzielacza zbiorczego dolnego źródła ciepła, zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni (pom. 04).

Rozdzielacz zbiorczy należy podłączyć ze sprężarkową pompą ciepła przewodem HDPE DN110 SDR17.

Podłączenie instalacji dolnego źródła ciepła do pompy ciepła wyposażyć w zawór bezpieczeństwa, manometr, zawór spustowy DN 20, naczynie wzbiornicze o poj. 50 l, automatyczny separator powietrza DN 65 oraz klapy odcinające do pompy dolnego źródła ciepła. Separator mikropęcherzyków powietrza powinien znajdować się w najwyższym i najcieplejszym punkcie obiegu solanki. Bezpośrednio na wejściu do pompy ciepła należy zamontować filtr zanieczyszczeń w celu ochrony parownika pompy.

Obieg solanki w instalacji wymienników gruntowych zapewni pompa obiegowa dolnego źródła ciepła sterowana elektronicznie o parametrach:

- $V=27,3 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $d_p \text{ max}=9,5 \text{ m s.l.w.}$

Rurociągi dobiegowe należy wprowadzić do budynku przez ścianę systemowym przepustem w paroszczelnej izolacji. Wszystkie instalacje solanki prowadzone w budynku i przez ściany należy zaizolować paroszczelnie, aby zapobiec skraplaniu się wody na powierzchni.

### **5.2.2.1 Zabezpieczenie instalacji**

W przypadku pobierania ciepła wyłącznie z gruntu temperatura solanki może osiągać wartość od  $-5^\circ$  do  $+20^\circ\text{C}$ . Z powodu tych wahań temperatury objętość instalacji zmienia się o około od 0,8 do 1%. Aby utrzymać

stałe ciśnienie robocze, dla układu projektuje się naczynie wzbiorcze o ciśnieniu wstępnym na poziomie 0,5 bara i maks. ciśnieniu roboczym 3 bara.

Pompę od strony dolnego źródła ciepła należy wyposażyć w zawór bezpieczeństwa 0,3MPa. Zawór bezpieczeństwa i naczynie wzbiorcze oraz automatyczny separator powietrza DN 65 wchodzi w skład kompletnego pakietu oferowanego przez producenta gruntowej pompy ciepła.

### **5.2.2.2 Wytyczne montażowe DŹC**

W trakcie wykonywania prac instalacyjnych należy przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów i zasad BHP. Prace instalacyjne dolnego źródła ciepła powinny wykonywać wyłącznie osoby wykwalifikowane, legitymujące się odpowiednimi uprawnieniami. Wszystkie prace wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta urządzeń.

#### **Sondy gruntowe i przewody rozprowadzające**

Łączenie sond w gruncie z przewodami rozprowadzającymi zaleca się wykonywać wyłącznie poprzez zastosowanie połączeń zgrzewanych i monolitycznych, z zachowaniem należytej staranności. Zwraca się uwagę na konieczność kontroli stanu narzędzi, takich jak zgrzewarki termostacyjne lub elektrooporowe, ze szczególnym wskazaniem na cykliczną potrzebę ich kalibracji dla zachowania stabilnych i optymalnych parametrów zgrzewu. Łączenie sondy geotermalnej w gruncie należy realizować wyłącznie z materiałami równoważnej jakości i parametrów, takich jak polietyleny HDPE 100.

#### **Studnie rozdzielaczowe**

Dostarczone na budowę studnie rozdzielaczowe przed montażem należy poddać kontroli wzrokowej, by wyeliminować ryzyko montażu studni uszkodzonej np. podczas transportu lub składowania na budowie. Należy również upewnić się, że podłączane do studni wymienniki DŹC oraz przewody rozprowadzające oraz dobiegowe, były uprzednio przepłukane, co wyeliminuje ryzyko wpompowaniu do układu hydraulicznego rozdzielacza frakcji stałych i zanieczyszczeń.

Posadowienie komory rozdzielaczowej w gruncie należy przeprowadzić w zaprojektowanej lokalizacji i zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przewiduje się montaż komory w pasie zielonym, tak, aby dno studni zostało umieszczone poniżej strefy przemarzania gruntu. Wykop pod montaż studni należy wykonać tak, by zagwarantować możliwość swobodnego przyłączenia poszczególnych przewodów z zachowaniem ich normatywnego promienia gięcia dla temperatury montażu. Niezależnie od sytuacji, przewodów nie wolno

zaginać, a połączeń z komorą studni poddawać naprężeniu. Dno wykopu należy wyrównać, wypoziomować oraz zagęścić. W przypadku gruntów niestabilnych należy zastosować dodatkowe środki zabezpieczające:

- odwodnienie terenu/wykopu,
- ustabilizowanie podłoża pod montaż studni poprzez zastosowanie np. płyty betonowej, wylewki betonowej, wymiany podłoża na kamień drogowy,
- dociążenie studni płytą betonową

Posadowioną w wykopie i wypoziomowaną studnię rozdzielaczową należy połączyć z przewodami wymiennika DŹC oraz rurami dobiegowymi do maszynowni pompy ciepła (pomieszczenie kotłowni).

Studnie rozdzielaczowe należy łączyć z rurami rozprowadzającymi i dobiegowymi wyłącznie poprzez zastosowanie połączeń zgrzewanych i monolitycznych, z zachowaniem należytej staranności. Łączenie studni geotermalnej w gruncie należy realizować wyłącznie z materiałami równoważnej jakości i parametrów, takich jak polietyleny HDPE 100.

Przed przystąpieniem do zasypywania wykopu należy dokonać próby szczelności, w celu ostatecznego zweryfikowania poprawności zainstalowania studni rozdzielaczowej w układzie DŹC jeszcze przed wykonaniem zasypania i zagęszczenia gruntu. Mechaniczne zagęszczenie gruntu należy prowadzić warstwa po warstwie ze szczególną troską o wyeliminowanie ryzyka uszkodzenia komory studni podczas obsługi sprzętu budowlanego.

### **5.2.2.3 Izolacja instalacji DŹC**

Z uwagi na możliwość kolizji w gruncie rur dobiegowych ze studni rozdzielaczowych do rozdzielacza zbiorczego z instalacją zewnętrzną wodociagową i kanalizacyjną należy stosować rury w systemie preizolowanym PE/PUR/HDPE 100 DN 90x5,4/160 PN10 SDR17. Izolacja musi być odporna na dyfuzję pary wodnej. Izolację należy zastosować. Również przy przejściu przez ścianę kotłowni należy zastosować przepust wypełniony paroszczelną izolacją. Prawidłowo wykonany przepust wyeliminuje przenikanie do budynku wód gruntowych oraz stworzy tzw. punkt stały dla pracy przewodów dobiegowych dolnego źródła ciepła.

Przewody DŹC prowadzone wewnątrz budynku należy zaizolować otuliną kauczukową o gr. 50 mm

### **5.2.2.4 Płukanie, próba szczelności i odbiór instalacji DŹC**

Wszystkie elementy dolnego źródła (tj. sondy, rury rozprowadzające, dobiegowe, komory rozdzielaczy), które zostaną dostarczone na budowę muszą być poddane próbie szczelności przez producenta.

Po dostarczeniu przewodów na budowę, a przez przed aplikacją sondy do otworu montażowego należy

przepłukać wymiennik, a następnie przeprowadzić jego kontrolę wzrokową (tak aby wyeliminować ryzyko aplikacji produktu uszkodzonego podczas transportu bądź składowania np. na placu budowy) oraz przeprowadzić próbę ciśnienia na wodzie. Podobną próbę należy przeprowadzić jeszcze dwukrotnie - po aplikacji sondy do odwiertu oraz przed obsypaniem całości instalacji hydraulicznej dolnego źródła ciepła z pozycji maszynowni i studni rozdzielaczowej.

Żaden fragment instalacji bez gwarancji szczelności jego działania nie może ulec zakryciu. Każda próba szczelności i przepływu powinna być bezwzględnie potwierdzona obustronnym (Zamawiający i Wykonawca) podpisaniem protokołu odbioru.

Sposób przeprowadzenia próby szczelności należy potwierdzić u producenta elementów.

Ze względu na dynamikę poszczególnych warstw górotworu mogących wywołać mechaniczne uszkodzenia sondy (zgniecenie, ścięcie bądź zerwanie), wszystkie przewody rurowe wychodzące ze studni rozdzielaczowej, powinny być prowadzone w sposób nie powodujący jakichkolwiek naprężeń.

Uruchomienie dolnego źródła możliwe jest wyłącznie po jego prawidłowym przepłukaniu, napełnieniu i odpowietrzeniu. Usunięcie z układu frakcji stałych i zabrudzeń, takich jak piasek, ścinki tworzywa, bądź inne ciała obce konieczne jest dla zabezpieczenia przepływomierzy, zaworów oraz wymienników gruntowych. Uruchomienie technologii pompy ciepła należy przeprowadzić nie wcześniej, jak w sytuacji napełnienia układu płynem niskokrzepnącym.. W przeciwnym razie, szczególnie w porze zimowej, istnieje ryzyko zamrożenia wody i uszkodzenia instalacji DŹĆ oraz pompy ciepła.

## **6. Instalacja c.w.u.**

### **6.1 Założenia projektowe**

Przy doborze instalacji c.w.u. dokonano następujących założeń:

1. Wyodrębniono poszczególne grupy pomieszczeń o zbliżonym sposobie wykorzystania ciepłej wody tj. biura i biblioteka, restauracja, sala taneczna.
2. Założono jednoczesność wykorzystania wody w biurach i restauracji lub w restauracji i sali tanecznej.
3. Sala taneczna wykorzystywana jest sporadycznie, kilka razy w roku.

## **6.2 Instalacja solarna**

Źródłem ciepła dla instalacji c.w.u. będzie projektowana instalacja kolektorów słonecznych oraz wspomagająco gruntowa pompa ciepła opisana w punkcie 5. Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.w.u. wynosi 99,7 kWh/dobę.

Instalacja solarna będzie składać się z zestawu 10 szt. kolektorów słonecznych zlokalizowanych na połaci południowo-zachodniej dachu budynku 1, przewodów transportujących ciecz solarną oraz zlokalizowanych w piwnicy: grupy pompowej zapewniającej obieg czynnika, grupy bezpieczeństwa ze sterownikiem ściennym oraz zasobnika solarnego dwuwężownicowego o pojemności 1000 dm<sup>3</sup>.

Powierzchnia czynna pojedynczego kolektora wynosi 2,47 m<sup>2</sup>. Absorber wykonany jest z aluminium i miedzi (Al-Cu) w technologii spawania laserowego. Kolektory słoneczne należy połączyć w dwie baterie po 5 kolektorów.

Kolektory montować na systemowych mocowaniach dostępnych w ofercie producenta kolektorów. Przy doborze mocowań kierować się dostępnymi wariantami montażu, zalecaną orientacją kolektorów oraz rodzajem podłoża. Stosować się to zaleceń zawartych w instrukcjach dołączonych do mocowań.

Zapewnić ochronę odgromową, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **Parametry kolektora słonecznego:**

Powierzchnia brutto kolektora:	2,62 m <sup>2</sup>
Powierzchnia czynna kolektora:	2,47 m <sup>2</sup>
Sprawność optyczna (wzgl. brutto):	75,3%
Współczynnik strat ciepła a1 (wzgl. brutto):	3,168 W/(m <sup>2</sup> K)
Współczynnik strat ciepła a2 (wzgl. brutto):	0,012 W/(m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> )
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Długość:	2022 mm
Szerokość:	1295 mm
Wysokość:	90 mm
Pojemność cieczowa:	1,1 l
Ciężar:	43 kg
Certyfikat Solar Keymark:	tak
Gwarancja:	10 lat

Instalację obiegu czynnika solarnego należy wykonać z rur miedzianych zgodnie z normą PN-EN 1057:2006 zaizolowanych termicznie otuliną kauczukową odporną na wysokie temperatury (powyżej 150 °C) oraz

promieniowanie UV o grubości 25 mm na zewnątrz budynku i 19 mm wewnątrz budynku. Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie ciągłości i szczelności izolacji, aby nie dopuścić do powstawania mostków cieplnych. Łączenia przewodów dokonać za pomocą lutu twardego. Przewody prowadzić na dachu z wykorzystaniem systemowych podpór, następnie przeprowadzić wolnym kominem murowanych do poziomu piwnicy w budynku, a następnie podłączyć do zbiornika solarnego. Należy zapewnić kompensację wydłużeń cieplnych przewodów. Rurociągi z rur miedzianych należy mocować za pomocą obejm stalowych z wkładką gumową oraz ogólnodostępnych materiałów montażowych posiadających odpowiednie atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Miejsca i wysokości prowadzenia przewodów dostosować w trakcie montażu, do możliwości konstrukcyjnych obiektu. Wszystkie prace montażowe i odbiorowe wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji z rur miedzianych”.

Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu o co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową i o co najmniej 1 cm przy przejściu przez strop. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Instalację solarną napełnić płynem solarnym stanowiącym wodny roztwór glikolu propylenowego z inhibitorami korozji, chroniącymi instalację przed niszczeniem. Temperatura krystalizacji płynu  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Dla zapewnienia krążenia czynnika w układzie należy zastosować solarną grupę pompową. Grupa pompowa jest zwartym zespołem kontrolno-pomiarowym przeznaczonym do zastosowania w zamkniętych obiegach solarnych. Składa się z następujących elementów:

- zawory kulowe z termometrem – 2 szt.
- manometr z naczyniem przeponowym
- zawór bezpieczeństwa
- pompa cyrkulacyjna
- rotametr z zaworami do napełniania i opróżniania instalacji solarnej
- separator powietrza.

Wymagany przepływ 17 L/min.

Dla nadzoru i sterowania instalacji solarnej zostanie zamontowany sterownik ścienny. Montaż sterownika we wskazanym przez Inwestora miejscu.

**Parametry sterownika:**

- Wyświetlany schemat instalacji i animacja pracujących urządzeń,
- Możliwość podłączenia urządzeń pozwalających na monitoring instalacji poprzez moduł GSM lub moduł LAN
- Funkcja zabezpieczenia przed uszkodzeniem pompy na skutek braku przepływu,
- Regulacja wydajności pompy kolektorów słonecznych,
- Możliwość sterowania pompami elektronicznymi za pomocą sygnału PWM2,
- Możliwość sterownia ręcznego wszystkimi urządzeniami podłączonymi do sterownika,
- Obliczanie mocy chwilowej kolektora oraz zliczanie energii pozyskanej przez kolektory słoneczne,
- Wbudowany zegar czasu rzeczywistego.
- Pamięć stanu sterownika po odłączeniu napięcia zasilającego
- Funkcja zabezpieczenia przed zamrożeniem i przegrzaniem kolektorów słonecznych
- Możliwość włączenia chłodzenia nocnego oraz funkcji urlopowej
- Wygaszanie wyświetlacza LCD w celu zmniejszenia zużycia energii elektrycznej

Podczas montażu, czynności serwisowych i eksploatacji należy przestrzegać następujących zasad:

- Stosować się do ogólnych zasad BHP.
- Wszelkie czynności na dachu, mogą być wykonywane tylko przez przeszkoloną osobę, posiadającą uprawnienia do pracy na wysokościach oraz wyposażoną w odpowiedni sprzęt asekuracyjny.
- Zabezpieczyć strefę wokół prowadzonych na dachu prac.
- Nie wystawiać na działanie bezpośredniego promieniowania słonecznego kolektorów nienapełnionych nośnikiem ciepła. W razie konieczności kolektory przykryć nieprzeźroczystym materiałem.
- Nakrętki przyłączy należy dokręcać do momentu wycucia lekkiego oporu (maks. 5 Nm). Obrócenie króćca przyłączeniowego grozi trwałym uszkodzeniem kolektora.
- Instalację napełniać tylko przy braku bezpośredniego promieniowania słonecznego lub gdy kolektor jest osłonięty.
- W czasie napełniania instalacji zachować wszelkie środki ostrożności zalecane przez producenta czynnika roboczego. Przy napełnianiu i serwisowaniu instalacji zwrócić uwagę na możliwą wysoką temperaturę czynnika roboczego.
- Podczas pracy instalacji lub w stanach awarii, elementy kolektora oraz orurowanie instalacji mogą być gorące.

Próby szczelności dla obiegu solarnego wykonać dla ciśnienia półtora razy większego od ciśnienia pracy kolektorów, nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu. Próby ciśnieniowe należy przeprowadzić przy zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa oraz odciętych naczyniach wzbiorczych zabezpieczających. Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do próbnego powinno odbywać

się jednostajnie. Podczas próby szczelności oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem ewentualnych usterek.

Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów próby dzielimy na wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara. Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara. Z prób szczelności należy sporządzić protokół.

Badanie instalacji w stanie gorącym możliwe jest dopiero po zaistnieniu odpowiednich warunków zewnętrznych (odpowiednio długie i intensywne promieniowanie słoneczne) – wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań i regulacji instalacji solarnej.

### **6.3 Instalacja przygotowania c.w.u.**

Ciepła woda będzie przygotowywana w zasobniku solarnym o pojemności 1000 dm<sup>3</sup>, wyposażonym w dwie węzownice oraz w zasobniku c.w.u. o pojemności 600 dm<sup>3</sup>. Konieczność zastosowania zasobnika c.w.u. o pojemności 600 dm<sup>3</sup> wynika z zapewnienia odpowiedniej powierzchni odbioru ciepła przez instalację c.w.u. z gruntowej pompy ciepła. Węzownica dolna zasobnika solarnego będzie zasilana z instalacji solarnej (opisanej w punkcie 6.2), natomiast węzownica górna z instalacji gruntowej pompy ciepła (opisanej w punkcie 5) – pośrednio przez węzownicę zasobnika c.w.u. (zasobnik 600 dm<sup>3</sup> ze zwiększoną węzownicą spiralną). Schemat podłączenia ujęto na rys. H-06.

Pierwszeństwo w przygotowaniu c.w.u. będzie miała instalacja solarna. Jeśli uzysk ciepła będzie zbyt mały do osiągnięcia zadanej temperatury w zbiornikach, włączona zostanie gruntuwa pompa ciepła.

Dla zapewnienia przepływu czynnika grzewczego z gruntowej pompy ciepła do ładowania zbiornika cwu należy zastosować pompę o parametrach: Q=7,0 m<sup>3</sup>/h, dP=8,5 m.

Na powrocie pętli cyrkulacyjnej zamontować pompę obiegową o parametrach: Q=0,02 L/s, dP=0,12 m.

Na instalacji ciepłej wody należy zainstalować zawór mieszający wody użytkowej z funkcją przeciwpoparzeniową w zakresie regulacji temperatury 35-60°C.

Dodatkowo w zbiorniku c.w.u. zostanie zamontowana grzałka elektryczna o mocy 7,5 kW w celu umożliwienia dezynfekcji c.w.u. Grzałkę należy zamontować w oddzielnym króćcu 6/4”.



Zbiornik solarny i c.w.u. powinien być wykonany ze stali z wewnętrzną powłoką wykonaną z emalii ceramicznej, chroniącą przez korozją, wyposażony w dodatkową ochronę w postaci anody magnezowej oraz izolowany pianką poliuretanową o grubości 80 mm. Zewnętrzna powłoka z folii ochronnej PVC.

#### **Parametry zbiornika solarnego:**

Dane techniczne	Jednostka	Wartość
pojemność magazynowa*	l.	992
ErP klasa efektywności energetycznej - pianka poliuretanowa	-	C
max. temperatura pracy zbiornika	°C	95
max. temperatura pracy wymiennika	°C	110
max. ciśnienie pracy zbiornika	MPa	1
max. ciśnienie pracy wymiennika	MPa	1,6
powierzchnia wymiennika do kolektora słonecznego	m <sup>2</sup>	2,7
pojemność wymiennika do kolektora słonecznego	l.	18,9
moc wymiennika do kolektora słonecznego (70/10/45°C)	kW	64,8
wydajność wymiennika do kolektora słonecznego (70/10/45°C)	l/h	1580
powierzchnia wymiennika c.o.	m <sup>2</sup>	1,5
moc wymiennika c.o. (70/10/45°C)	kW	36
wydajność wymiennika c.o. (70/10/45°C)	l/h	880
anoda magnezowa górna	mm (gwint)	38x600 (górna dennica korek)
anoda magnezowa dolna	mm	38x400 (górna dennica korek 5/4")
otwór rewizyjny (Ø zewn. / Ø wew.)	mm	280/205
d - średnica wewnętrzna	mm	900
D - zewnętrzna średnica zbiornika	mm	1055/1060
L - wysokość	mm	1960/1990
waga netto	kg	475

#### **Parametry zbiornika c.w.u. (podgrzewacza o zwiększonej powierzchni wężownicy do pomp ciepła):**

- zbiornik ze stali nierdzewnej	
- objętość zbiornika	600 l
- powierzchnia grzewcza wężownicy	6,4 m <sup>2</sup>
- izolacja	Pianka polietylenowa + skay
- średnica wężownicy	33,7x2
- maksymalne ciśnienie	6 BAR
- maksymalna temperatura	95°C
- króciec grzałki	1 1/2"
- wysokość zbiornika	1795 mm
- średnica zbiornika	720 mm

Ciepła woda przygotowana w zmodernizowanej instalacji będzie dystrybuowana do wybranych przyborów (zlewozmywaków i umywalek) w pomieszczeniach wskazanych przez Inwestora:

– na poziomie piwnicy: magazyn 0.17, magazyn 0.13,

– na poziomie parteru: kuchnia 15, pomieszczenia przylegające do kuchni restauracji 16, 17, 26, toaleta i pomieszczenia zakładu fryzjerskiego 22, 21, 24 i 23, toalety 11, 12, 13 i 14 oraz pomieszczenia porządkowe 6,

– piętro: toalety przy bibliotece 20 i 21, toalety przy biurach 13 i 14 oraz aneks kuchenny 12.

Na poziomie piwnic w części zaplecza kuchennego sali tanecznej należy doprowadzić przewody c.w.u. do umożliwienia podłączenia w przyszłości przyborów w pomieszczeniach magazynowych i pomieszczeń salonu kosmetycznego. Przewody należy zakończyć na poziomie korytarza 0.11 i 0.15 zaworami odcinającymi, zgodnie z rysunkiem W-01.

W ramach remontu toalet nr 11 i 12 na parterze należy przewidzieć wymianę wszystkich przyborów sanitarnych, armatury i przewodów (zarówno wody ciepłej, wody zimnej, jak i przewodów kanalizacyjnych – opisane w punkcie 7.1).

## **6.4 Bilans c.w.u.**

Obliczeniowy rozbiór ciepłej wody wg PN-92/B-01706:

Lp.	Urządzenie	Wypływ normatywny
1	bateria umywalkowa	0,07
2	Bateria zlewozmywakowa	0,07

Suma wypływów normatywnych ciepłej wody  $\Sigma q_{wc} = 2,18$  [dm<sup>3</sup>/s]

Przepływ obliczeniowy wg PN-92/B-01706  $q = 0,83$  [dm<sup>3</sup>/s]

Dzienne zapotrzebowanie na c.w.u. dla części budynku objętej modernizacją instalacji c.w.u. wynosi 2,45 m<sup>3</sup>/dobę.

## **6.5 Wytyczne montażowe**

Dystrybucja wody odbywać się będzie w systemie trójnikowym. Przewody ciepłej wody i cyrkulacji wykonane z rur wielowarstwowych (np. z sieciowanego polietylenu PE-Xc w systemie instalacyjnym TECE) należy prowadzić w przestrzeni piwnicy w pobliżu stropu pomieszczeń oraz pionami na poszczególne kondygnacje równolegle względem siebie oraz naściennie z wykorzystaniem systemowych obejm. Przejścia

rurociągów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Tuleje wypełnić materiałem trwale elastycznym. W przejściach przez przegrody wydzieliń pożarowych stosować przejścia systemowe o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Średnice przewodów dobrano na podstawie *PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu*. Przebieg tras przewodów ciepłej wody i cyrkulacji oraz średnice zawarto w części rysunkowej opracowania (rys. W-01 – W-05).

Przewody ciepłej wody i cyrkulacji należy zaizolować pianką polietylenową o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,035$  [W/(m\*K)] o grubości odpowiedniej dla średnicy wewnętrznej rury:

- średnica wewnętrzna do 22 mm  $G_{iz}=20$  mm,
- średnica wewnętrzna do 35 mm  $G_{iz}=30$  mm
- średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm  $G_{iz}$ =równa średnicy wewnętrznej rury,
- średnica wewnętrzna powyżej 100 mm  $G_{iz}=100$  mm,
- przewody i armatura jw. przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów- 50% z powyższych wymagań.

Grubość izolacji poszczególnych gałęzi ujęto na rysunku W-05.

## **6.6 Próba szczelności**

Po zmontowaniu instalacji wodnej należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Badanie szczelności instalacji wodociągowej należy wykonać przy uwzględnieniu następujących uwag:

- Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C.
- Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napelnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.
- Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych.

Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo – regulacyjnej i połączeniach.

- Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia.

Po zakończeniu próby z wynikiem pozytywnym instalację należy dokładnie wyflukać oraz sporządzić protokół z przeprowadzonej próby. Na zakończenie wszystkich prac montażowych i zakończonych próbach ciśnieniowych należy przeprowadzić odbiór końcowy. Prace odbiorowe należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI INSTAL Zeszyt 6. Protokół końcowy wraz z protokołami częściowymi i protokołami z prób szczelności przekazać Inwestorowi.

## **7. Remont instalacji kanalizacji**

### **7.1 Remont toalet na parterze**

W ramach remontu toalet nr 11 i 12 na parterze należy przewidzieć wymianę wszystkich przyborów sanitarnych, armatury i przewodów (zarówno wody ciepłej, wody zimnej – opisane w punkcie 6.3, jak i żeliwnych przewodów kanalizacyjnych).

Średnice podejść do przyborów dobrano na podstawie *PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne*. Sieć przewodów kanalizacyjnych należy wykonać z rur z PVC łączonych na wcisk. Podejścia odpływowe łączące wypływy urządzeń podłączyć poprzez syfony do poziomów odpływowych prowadzonych w pobliżu stropu na poziomie piwnicy. Przewody odpływowe w piwnicy należy podłączyć do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej, wykonanej z PVC. Na poziomach odpływowych należy przewidzieć zastosowanie czyszczaków.

Przebieg tras przewodów kanalizacyjnych, średnice i rozmieszenie przyborów zawarto w części rysunkowej opracowania (rys. K-01 – K-02).

Należy zapewnić wentylację instalacji kanalizacji poprzez podłączenie do istniejących pionów kanalizacyjnych zakończonych wywiewkami nad dachem budynku.

### **7.2 Modernizacja zewnętrznej instalacji kanalizacji**

Podczas wykonywania prac ziemnych wokół budynku należy zweryfikować istniejącą zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej pod względem przebiegu trasy, średnic przewodów i zachowania odpowiednich spadków. Następnie należy zlokalizować niedrożność na odcinku zewnętrznej kanalizacji sanitarnej od budynku do sieci oraz udrożnić przewód kanalizacyjny.

### **7.3 Modernizacja instalacji odwodnienia dachu**

Na etapie modernizacji dachu i wykonywania prac ziemnych wokół budynku (zakres ujęto w branży budowlanej), należy wymienić wszystkie istniejące żeliwne wpusty rynnowe z instalacji odwodnienia dachu na nowe wpusty z osadnikiem wykonane z PVC.

## **8.WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **8.1 Część budowlana**

- 1) Wykonanie przebić w przegrodach poziomych i pionowych na potrzeby instalacji sanitarnych: wodociągowej, kanalizacyjnej i centralnego ogrzewania.
- 2) Przejścia przez przegrody odpowiednio uszczelnić.
- 3) Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odpowiadającej odporności ogniowej danej przegrody (przy użyciu ognioochronnej masy uszczelniającej).

### **8.2 Część elektryczna**

W ramach branży elektrycznej należy doprowadzić zasilanie elektryczne do wszystkich urządzeń zaprojektowanych w ramach poszczególnych instalacji:

LP	Element	Dane elektryczne	
<b>1</b>	<b>Gruntowa pompa ciepła</b>		
1.1	moduł wewnętrzny pompy ciepła zlokalizowany w piwnicy w pomieszczeniu 0.4- kotłownia	30 kW (max. 57,5 kW)	3~400 V, 50 Hz / C 100A
1.2	pompa górnego obiegu wewnętrznego	0,46 kW	~230 V, 50 Hz
1.3	pompa dolnego obiegu wewnętrznego	1,38 kW	~230 V, 50 Hz
1.4	grzałka karteru sprężarki zamontowanej w pompie ciepła	150W	
<b>2</b>	<b>Instalacja solarna</b>		
2.1	Grupa pompowa	50 W	~230 V, 50 Hz
2.2	sterownik ścienny	Maksymalne obciążenie prądowe: 6A	~230 V, 50 Hz
<b>3</b>	<b>Instalacja centralnego ogrzewania</b>		

3.1	pompy obiegowe obwodów c.o. 1-6 – 6 szt.	6x80 W	~230 V, 50 Hz
3.2	grzałka bufora c.o.	9 kW	3~400 V, 50 Hz
3.3	Ciepłomierze – 6 szt.	230 V AC, 24 V AC/DC lub bateryjne	
<b>4.</b>	<b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b>		
4.1	Pompa ładująca zbiornik c.w.u.	16~300 W (max. 310W)	~230 V, 50 Hz
4.2	Pompa obiegu cyrkulacyjnego		~230 V, 50 Hz
4.3	grzałka w zbiorniku c.w.u – 1 szt.	7,5 kW	3~400 V, 50 Hz

Wszystkie urządzenia należy montować i uruchamiać zgodnie z instrukcją producenta.

### **8.3 Wytyczne AKPiA**

Projektowane w ramach instalacji ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej urządzenia wyposażone są fabrycznie lub należy je doposażyć w moduły komunikacyjne umożliwiające zintegrowanie z systemem zarządzania energią w budynku.

## **9. ZALECENIA BHP**

Podczas wykonawstwa stosować się do Rozporządzenia Ministra Budownictwa w sprawie BHP przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13/70 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 z 12.04.2002 r. z późniejszymi zmianami.

Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać warunków BHP – Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003 r. ("Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych") i Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót COBRTI INSTAL, Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993r. ws BHP przy budowie, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych i innych związanych z wykonywanymi robotami.

Eksploatacja i montaż urządzeń przez uprawnione osoby. Personel obsługujący maszynownię pompy ciepła powinien być przeszkolony w zakresie technologii i zagadnień BHP dotyczących eksploatacji oraz wyposażony w niezbędny sprzęt i odzież ochronną.

Wszelkie naprawy, przeglądy urządzeń prowadzić przy odłączeniu zasilania elektrycznego.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe przygotowanie instalacji tj. sprawdzenie szczelności, ustawienie armatury i blokad technologicznych,
- właściwe przygotowanie urządzeń do przeglądów technicznych (napełnienie, odpowietrzanie),
- odcięcie doprowadzenia czynnika do poszczególnych urządzeń w instalacji w trakcie przeglądów i napraw urządzeń.

Instalacje winne być wykonane w sposób umożliwiający bezpieczną i wygodną obsługę.

## **10. WARUNKI PPOŻ**

Projektowane instalacje nie stwarzają zagrożenia pożarowego. Parametry układu grzewczego 55/45°C.

Przewody instalacji c.o. wod-kan wykonane zostaną z materiałów NRO. Jako otuliny termoizolacyjne rur zaprojektowano wyłącznie materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniających ognia (NRO).

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI 60, a nie będąca elementami oddzielenia pożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI ) ścian i stropów tego pomieszczenia.

Przejścia rur przez ściany i stropy będą zabezpieczone wypełniaczem ognioochronnym i powłoką ognioochronną o klasie odporności ogniowej danej przegrody.

## **11. INFORMACJA PROJEKTANTA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA DLA PLANU BIOZ**

Zakres robót określonych niniejszym projektem obejmuje prace demontażowe istniejących instalacji wewnętrznych, prace montażowe instalacji ogrzewania w oparciu o gruntową pompę ciepła i instalację solarną oraz prace montażowe instalacji wod-kan. Zgodnie z §6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126) następujące roboty powodują powstanie zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi:

- montaż kolektorów słonecznych na dachu budynku – zagrożenie upadku z wysokości
- wykonanie połączeń orurowania lutem twardym – zagrożenie oparzeń i podrażnienia wzroku

Zaprojektowane instalacje nie stwarzają zagrożenia dla środowiska. Przyjęte do obliczeń temperatury są zgodne z normą PN-82/B-02402.

Do rozpoczęcia prac montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż urządzeń i instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

## **12. UWAGI OGÓLNE**

- 1) Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z polskimi normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót poszczególnych branż oraz zasadami wiedzy i sztuki budowlanej.
- 2) Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności skalkulowania i zastosowania takiego elementu w porozumieniu z inwestorem, a także projektantem i za jego zgodą.
- 3) Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Każdy składnik projektowy należy rozpatrzeć i rozpoznawać w dokumentacji w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich opisów technicznych i zasad sztuki budowlanej.
- 4) Wszystkie wskazane w projekcie oznaczenia indywidualizujące opisywane materiały, urządzenia, technologie lub rozwiązania techniczne, w szczególności: znaki towarowe, patenty, nazwy producentów, oznaczenia modeli produktów lub urządzeń, zawarte zarówno w opisach jak i na rysunkach, mają charakter przykładowy i niewiążący. W każdym przypadku występowania w tekście projektu lub opisie rysunku takiego oznaczenia indywidualizującego przyjęć należy, że występuje ono każdorazowo wraz ze zwrotem „lub równoważny”. Rozumieć przez to należy, że dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, urządzeń lub materiałów równoważnych, o nie gorszych niż opisane w projekcie parametrach technicznych, spełniających obowiązujące przepisy prawa oraz normy, a także atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na obszarze Unii Europejskiej.
- 5) Wszystkie elementy konstrukcyjne należy przyjmować według dokumentacji branży konstrukcyjnej.
- 6) Przed rozpoczęciem robót dokonać rozeznania w zakresie warunków prowadzenia robót oraz przygotowania placu budowy do rozpoczęcia prac instalacyjnych.
- 7) Ze względu na charakter obiektu, wszystkie wymiary i rzędne należy sprawdzić na budowie, precyzyjnie wytyczyć geodezyjnie na etapie wykonawczym, zaistniałe niezgodności pomiędzy projektem należy wyjaśnić i uzgodnić z głównym projektantem.
- 8) Wykonawstwo robót należy powierzyć osobom posiadającym odpowiednie świadectwa.
- 9) Stosowane urządzenia i armatura powinny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty.
- 10) Instalacje powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi producentów oraz przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i przeszkolenie z wykonawstwa sieci danego rodzaju.



- 11) Dopuszcza się zastosowanie materiałów zamiennych pod warunkiem, że posiadają one cechy identyczne i nie zwiększające kosztów pod warunkiem uzyskania zgody inwestora i głównego projektanta.
- 12) Wszystkie materiały użyte w projekcie, rozwiązania techniczne i urządzenia muszą odpowiadać normom bezpieczeństwa ppoż. I bhp, posiadać odpowiednie atesty i aprobaty do stosowania w budownictwie.

### **13. ZAŁĄCZNIKI**

- 1) Zestawienie projektowanych urządzeń