

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Inwestor	2
2. Podstawa opracowania	2
3. Zakres opracowania	2
4. Charakterystyka budynku	2
5. Centralne ogrzewanie	3
5.1. Ogrzewanie podłogowe.....	3
5.2 Ogrzewanie ciepła technologicznego.....	5
5.3 Ogrzewanie grzejnikowe .....	6
6. Technologia kotłowni	9
6.1. Podstawowe urządzenia i ich charakterystyka.....	10
6.2. Urządzenia towarzyszące .....	11
6.3. Instalacja spalinowa.....	12
6.4. Wentylacja kotłowni.....	12
6.5. Wykonawstwo instalacji kotłowej.....	13
6.6. Zabezpieczenie wody użytkowej w kotłowni.....	13
6.7. Wytyczne branżowe dla technologii kotłowni.....	14
7. Instalacja gazu	15
8. Aktywny system bezpieczeństwa	17
9. Warunki ochrony przeciwpożarowej	18
10. Uwagi końcowe:	18
11. Zestawienie podstawowych materiałów	19

### II. RYSUNKI TECHNICZNE

1. Instalacja c.o. grzejnikowego, rzut parteru, skala 1:100	rys. nr I-1
2. Instalacja c.o. podłogowego i c.t., rzut parteru, skala 1:100	rys. nr I-2
3. Instalacja c.o. grzejnikowego, podłogowego i c.t., rzut piętra I, skala 1:100	rys. nr I-3
4. Instalacja c.o. grzejnikowego – rozwinięcie 1, skala 1:50	rys. nr I-4
5. Instalacja c.o. grzejnikowego – rozwinięcie 2, skala 1:50	rys. nr I-5
6. Instalacja c.o. podłogowego – rozwinięcie, skala 1:50	rys. nr I-6
7. Rzut kotłowni gazowej, skala 1:50	rys. nr I-7
8. Schemat technologii kotłowni gazowej	rys. nr I-8
9. Schemat instalacji gazowej z aktywnym systemem bezpieczeństwa	rys. nr I-9

## OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji grzewczych,  
technologii kotłowni i instalacji gazowej  
w Zakładzie Pielęgnacyjno Opiekuńczym  
w Toruniu ul. Służewska 7

### 1. Inwestor

Fundacja Społeczno-Charytatywna Pomoc Rodzinie i Ziemi  
ul. Włocławska 169B  
87-100 Toruń

### 2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Warunki przyłączenia do sieci gazowej nr W/B-ZDK/4302/2016 z dnia 19.12.2016r. wydane przez Pomorskiego Operatora Systemu Dystrybucyjnego Sp. z o.o., Oddział Dystrybucji Gazu w Bydgoszczy,
- dokumentacja architektoniczno-budowlana projektowanego budynku,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002 poz. 690 z późn. zmianami),
- obowiązujące normy i przepisy.

### 3. Zakres opracowania

Dokumentacja swoim zakresem obejmuje następujące opracowania:

- instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowego
- instalacja centralnego ogrzewania podłogowego
- instalacja ciepła technologicznego do nagrzewnic went. wewnętrznych.
- instalacja gazowa i technologia kotłowni

Projekt instalacji ciepła technologicznego od wymiennika glikol/woda do nagrzewnic zewnętrznych stanowi odrębne opracowanie.

### 4. Charakterystyka budynku

Budynek dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony, wolnostojący, z bloczków gazobetonowych 25cm, dach płaski. W budynku prowadzony będzie zakład opiekuńczo leczniczy. Kotłownia gazowa wbudowana. Budynek będzie zaopatrzone w media z sieci miejskiej.

## **5. Centralne ogrzewanie**

Dane wyjściowe do projektowania:

- instalacja ogrzewania podłogowego zasilana będzie wodą o parametrach 38/33 °C
- instalacja ogrzewania grzejnikowego zasilana będzie wodą o parametrach 70/50 °C
- instalacja ciepła technologicznego zasilana będzie wodą o parametrach 70/50 °C

### **5.1. Ogrzewanie podłogowe**

W budynku w części pomieszczeń projektuje się centralne ogrzewanie wodne, podłogowe o parametrach zmiennych w funkcji temperatury zewnętrznej. Układ kotłowni zamknięty. Obieg czynnika grzewczego w układzie instalacji ogrzewania c.o. wymuszony będzie pompą obiegową umieszczoną nad rozdzielaczem w kotłowni. Ogrzewanie sterowane termostatami pokojowymi. Dla projektowanego budynku przewidziano 1 obieg grzewczy podłogowy.

#### **Przewody**

Przewody rozprowadzające od źródła ciepła do rozdzielaczy projektuje się z stalowych czarnych zewnętrznie cynkowanych łączonych na kształtki zaprasowywane systemu np. KAN-Steel, Przewody prowadzi w przestrzeni sufitu podwieszanego, podejścia do rozdzielaczy w brzdach ściennych. Instalację wyposażać w układ odpowietrzający (odpowietzniki automatyczne z zaworami stopowymi w najwyższych punktach instalacji). Sposób rozprowadzenia instalacji wg załączonych rysunków.

#### **Rozdzielacze ogrzewania podłogowego**

Projektuje się rozdzielacze do ogrzewania płaszczyznowego wyposażone w zawory do regulacji przepływu oraz wkładki zaworowe do montażu siłowników elektrycznych. Na jednej belce rozdzielacza powinny być umieszczone rotametry dzięki którym będzie możliwość bezpośredniego odczytu strumienia wody w danej pętli grzewczej. Ponadto na każdej belce rozdzielacza powinien znajdować się zawór odpowietrzający, a przed rozdzielaczem zawór odcinający i regulacyjny, wg rysunków rozwinięć w części rysunkowej.

#### **Szafki rozdzielaczowe**

Projektuje się szafki rozdzielaczowe, metalowe, białe, malowane proszkowo, z zamknięciem na klucz, podtynkowe. Szafki dla rozdzielaczy grzejnikowych i podłogowych zlokalizowane będą na korytarzach. Z uwagi na planowaną wykładzinę typu tarket i jej wywinięcia na ściany, należy ustalić na budowie wysokość montażu szafek. W szafkach,

poza rozdzielaczem znajdować będzie się również listwa zasilająca z termostatem. Listwa będzie zasilac siłowniki elektryczne na rozdzielaczu.

Uwaga. Do każdej szafki ogrzewania podłogowego doprowadzić zasilanie ~230V.

### **Sterowanie ogrzewaniem podłogowym**

Dla sterownia ciepłem w pomieszczeniach ogrzewania podłogowego projektuje się termostaty pokojowe przewodowe z pokrętkiem, zasilane prądem o napięciu ~24V. W pomieszczeniach w których znajduje się wyłącznik światła (np. sale terapeutyczne), termostaty montować obok wyłącznika światła. W pomieszczeniach w których wyłącznik światła znajduje się na zewnątrz pomieszczenia (łazienki), termostat co do zasady montować wewnątrz pomieszczenia, przy drzwiach po prawej stronie na wysokości takiej jak wyłączniki światła w obiekcie. W każdym pomieszczeniu z ogrzewaniem podłogowym należy zainstalować regulator temperatury, na każdym obiegu siłownik elektryczny, a przy pomocy listwy automatyki połączyć każdy termostat z podlegającymi mu obiegami grzewczymi (jednym lub kilkoma w zależności od ilości pętli grzewczych w pomieszczeniu). Jeżeli temperatura powietrza przekroczy nastawiony na regulatorze poziom, siłowniki elektryczne na rozdzielaczu zamkną przepływ w odpowiednich obiegach. Jeżeli temperatura spadnie poniżej nastawionej wartości głowice znowu otworzą zawory, by ciepła woda mogła znowu zasilić obiegi ułożone w tym pomieszczeniu. W każdej szafce rozdzielaczowej ogrzewania podłogowego projektuje się listwę zasilającą do podłogówki z transformatorem ~230V/~24V.

Okablowanie termostatów wg oddzielnego opracowania.

### **Konstrukcja podłogi grzejnej**

Powierzchnia podłogi powinna być pozioma i równa. W razie nierówności powierzchnia powinna być wyrównana poprzez ułożenie warstwy wyrównawczej. Cała powierzchnia podłogi powinna być wyłożona warstwą izolacji cieplnej wg wymagań temperaturowych.

Dla wszystkich pomieszczeń przewidziano zastosowanie warstwy styropianu odpowiedniej grubości. Styropian musi spełniać wymagania na ściskanie ~30 kg/m<sup>2</sup> oraz posiadać odpowiednią klasę niepalności.

Aby zapobiegać odpływowi ciepła przez ściany przewidziano izolację wzdłuż ścian pomiędzy warstwą posadzki a ścianą. Izolacja taka spełnia również rolę dylatacji pomiędzy ścianą a szlichtą podłogową.

W ogrzewaniu podłogowym proponuje się jastrych cementowy. Przy wszystkich przeszkodach takich jak szczeliny dylatacyjne, drzwi, ściany jak również w miejscach

nieostoiętych podejść do rozdzielaczy rurę grzewczą zaleca się poprowadzić w dodatkowej rurze osłonowej. Rura taka powinna wystawać z obydwu stron przeszkody na dł. 0,25 m.

Wężownice grzejne z rur Pex d=18mm powinny być ułożone zgodnie z dokumentacją. Założono rozstaw z zakresu 0,1 do 0,3 m. Do mocowania rur do styropianu posadzkowego projektuje się listwy montażowe lub klipsy. Mocowanie zapewnia unieruchomienie wężownic przed zalaniem ich betonem. Należy pamiętać, aby wężownice się nie krzyżowały.

Po wylaniu podłoża wychodzące z podłoża elementy dylatacji łącznie z taśmą brzegową powinny być obcięte. Przy posadzce ceramicznej pas dylatacyjny może być obcięty dopiero po ułożeniu płytek, gdyż wcześniejsze obcięcie może spowodować przedostanie się zaprawy do szczeliny dylatacyjnej i uniemożliwić wydłużanie. Przy wykonywaniu cokołów z płytek ceramicznych należy ułożyć na gotowej posadzce ceramicznej cienki pas taśmy dylatacyjnej. Po związaniu płytek zaprawą taśma dylatacyjna wyciągana jest nożem i powstałą szczelinę wypełnia się masą plastyczną. Pomiędzy posadzką i cokołem powinna pozostać szczelina uniemożliwiająca przesuwanie się, w przeciwnym razie będą pękały płytki w cokole.

Wszystkie inne instalacje jak przewody elektryczne czy hydrauliczne powinny być zakończone przed przystąpieniem do układania instalacji ogrzewania podłogowego.

### **Napełnienie instalacji i płukanie**

Przed przystąpieniem do prób całą instalację należy przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu 2,0 m/s. Instalację c.o. należy napełnić wodą zmiękczoną.

### **Próba instalacji**

Po zamontowaniu całej instalacji należy ją poddać próbie na szczelność na ciśnienie 4,00 bar oraz na gorąco na aktualne parametry. Uruchomienie instalacji winno odbyć się z początkową temperaturą wody równą 20 °C, zwiększaną każdego następnego dnia o 5 °C, aż do osiągnięcia wartości projektowanej. Jastrych powinien zostać odpowiednio wygrzany – min przez 4 dni przy wartości maksymalnej (zaprojektowanej) temperatury wody.

## **5.2 Ogrzewanie ciepła technologicznego**

W budynku planowane jest 5 central wentylacyjnych. Centralne zewnętrzne NW2 i NW4 będą zasilane poprzez wymiennik płytowy woda/glikol planowany w kotłowni (obieg CT1). Zakres instalacji c.t. od wymiennika do centrali NW2 i NW3 wg projektu wentylacji.

Centrale wewnętrzne NW1, NW3, NW5 zasilane będą czynnikiem grzewczym z kotłowni (obieg CT2). Instalację CT od kotłowni do ww. trzech central projektuje się z rur stalowych czarnych zewnętrznie cynkowanych łączonych na kształtki zaprasowywane systemu np. KAN-Steel. Przewody prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego. Instalację wyposażyć w układ odpowietrzający (odpowietzniki automatyczne z zaworami stopowymi w najwyższych punktach instalacji). Przed modułami pompowymi central wentylacyjnych na zasilaniu zamontować zawory kulowe odcinające, a na powrocie zawory regulacyjne.

### **5.3 Ogrzewanie grzejnikowe**

Budynek będzie ogrzewany czynnikiem o parametrach 70/50 °C. Instalacja centralnego ogrzewania z rozdziałem dolnym. Sieć rozdzielcza prowadzona będzie na parterze w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Instalacja c.o. w układzie rozdzielczowym zasilana podejściami z góry układanymi w brzdach ściennych. Grzejniki płytowe typu V standardowe i higieniczne, oraz łazienkowe.

#### **Przewody**

Przewody rozprowadzające od źródła ciepła do rozdzielaczy projektuje się z stalowych czarnych zewnętrznie cynkowanych łączonych na kształtki zaprasowywane systemu np. KAN-Steel, Przewody prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego, podejścia do rozdzielaczy w brzdach ściennych. Instalację wyposażyć w układ odpowietrzający (odpowietzniki automatyczne z zaworami stopowymi w najwyższych punktach instalacji). Przed rozdzielaczami na zasilaniu zamontować zawory regulacyjne, na powrocie zawory kulowe odcinające. Przewody od rozdzielaczy do grzejników z rur wielowarstwowych systemu pe-rt/al/pe-rt PN10 układać w posadzkach w izolacji termicznej z płaszczem ochronnym aby zapewnić odpowiednią samokompensację wydłużeń termicznych. Wszelkie przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych.

Mocowanie przewodów do podłoża za pomocą uchwytów plastikowych. Średnice oraz sposób rozprowadzenia przewodów przedstawiono w części rysunkowej projektu.

#### **Armatura**

W projektowanych grzejnikach zamontowane będą fabrycznie wkładki zaworowe z nastawą wstępną. Na zaworach zamontować głowice termostatyczne, które pozwalają na dokładne regulację temperatury w pomieszczeniach. Pod grzejnikami należy

zamontować podwójne kurki odcinające kątowe, umożliwiające ręczne odcinanie poszczególnych grzejników.

Przy grzejnikach łazienkowych projektuje się zawory termostatyczne kątowe Dn15 wraz z głowicą termostatyczną, na gałązkach powrotnych zawory odcinające kątowe Dn15.

Wymagania jakości wody: w celu zapobiegania odkładania się osadu wapnia i powstawania korozji wewnętrznej, skład wody musi odpowiadać normie PN-85/C-04601. Na podejściu do rozdzielaczy projektuje się zawory kulowe oraz regulacyjne np. typ stromax-M firmy Herz.

### **Grzejniki**

W instalacji projektuje się stalowe grzejniki płytowe z wbudowaną wkładką termostatyczną. W pomieszczeniach biurowych na piętrze projektuje się grzejniki typu Ventil Compact typ CV11, CV22. W pomieszczeniach w których wymagany jest reżim sanitarny projektuje się grzejniki typ Ventil Hygiene typ HV10, HV20. Dodatkowo w pomieszczeniach mokrych projektuje się grzejniki w wykonaniu ocynkowanym. Są to grzejniki z podłączeniem dolnym i wbudowaną wkładką zaworową.

W łazienkach pacjentów w których zamontowane będzie ogrzewanie podłogowe, a które nie są pomieszczeniami środkowymi, projektuje się dodatkowo grzejniki łazienkowe np. Purmo Santorini 400/1134. Temperatury pomieszczeń przyjęto zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75 poz. 690 z późn. Zmianami).

### **Rozdzielacze ogrzewania grzejnikowego**

Projektuje się rozdzielacze umożliwiające odcięcie każdej pętli grzejnikowej. Każda podwójna belka rozdzielacza G1 z kompletem zaworów kulowych z końcówką do pex lub pert/al/pert. Ponadto na każdej belce rozdzielacza powinien znajdować się zawór odpowietrzający, a przed rozdzielaczem zawór odcinający i regulacyjny, wg rysunków rozwinięć w części rysunkowej.

### **Szafki rozdzielaczowe**

Projektuje się szafki rozdzielaczowe, metalowe, białe, malowane proszkowo, z zamknięciem na klucz, podtynkowe. Szafki dla rozdzielaczy grzejnikowych i podłogowych

zlokalizowane będą na korytarzach. Z uwagi na planowaną wykładzinę typu tarket i jej wywinięcia na ściany, należy ustalić na budowie wysokość montażu szafek.

### **Odpowietrzenie instalacji centralnego ogrzewania**

Odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników samoczynnych w najwyższych punktach instalacji, przy rozdzielaczach oraz odpowietrzników ręcznych na wszystkich grzejnikach łączonych do instalacji grzewczej.

### **Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania**

Dla zabezpieczenia instalacji c.o. przed przyrostem objętości wody zaprojektowano naczynie wzbiornicze zamknięte przeponowe N1 40 zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni.

### **Próba instalacji**

Po zmontowaniu całej instalacji, należy ją poddać próbie na szczelność, na ciśnienie 0.8 MPa, oraz na gorąco na aktualne parametry. Próba na gorąco przez 72 godziny.

### **Napełnienie instalacji i płukanie**

Przed przystąpieniem do prób, piony i poziomy oraz fragmenty instalacji tradycyjnej należy przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu 2.0 m/s. Do uruchomienia i przeprowadzenia próby na gorąco instalację napełnić wodą uzdatnioną sieciową.

### **Regulacja instalacji**

Regulacja temperatury w pomieszczeniach odbywać się będzie za pomocą zaworów termostatycznych z podwójną nastawą. Jedną nastawę ustawia wykonawca w trakcie regulacji działania instalacji przed założeniem głowic termostatycznych.

### **Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zastosowane w projekcie rurociągi nie wymagają stosowania ochrony antykorozyjnej zewnętrznej.

### **Izolacje cieplne**

Przewody c.o. i c.t. zaizolować termicznie zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 13 listopada 2008 r.):



Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]^{1)}$
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1-4
Uwaga:		
<sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		
<sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

Rurociągi dosyłowe od kotłowni do rozdzielaczy zaizolować wełną mineralną na folii aluminiowej zbrojonej siatką. Rurociągi grzejnikowe od rozdzielaczy do grzejników, oraz rurociągi ogrzewania podłogowego w korytarzach zaizolować otulinami ze spienionego PE w płaszczu z folii PVC np. Thermocompact IS.

## 6. Technologia kotłowni

Podstawowe parametry budynku:

- Powierzchnia ogrzewana budynku 2 406,7 m<sup>2</sup>
- Kubatura powierzchni ogrzewanej 8 167,0 m<sup>3</sup>
- Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc ciepłą 102 029 W
- Strefa klimatyczna III, temperatura projektowana zewnętrzna -20 °C
- Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania Q<sub>h</sub> 195 324 kWh/rok
- Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA<sub>H</sub> 81,2 kWh/(m<sup>2</sup> rok)
- Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV<sub>H</sub> 23,9 kWh/(m<sup>3</sup> rok)

Do obliczeń przyjęto następujące współczynniki przenikania dla przegród:

- ściana zewnętrzna 44cm U = 0,182 W/m<sup>2</sup> K
- ściana wewnętrzna U = 0,350 W/m<sup>2</sup> K
- okna zespolone trójszybowe U = 1,050 W/m<sup>2</sup> K
- drzwi wejściowe zewnętrzne U = 1,250 W/m<sup>2</sup> K
- drzwi wewnętrzne U = 1,400 W/m<sup>2</sup> K

- podłoga na gruncie	$U = 0,237 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- stropodach	$U = 0,163 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło dla budynku wykonano w oparciu o normę PN-EN ISO 6946, PN-EN 12831:2006.

Bilans mocy cieplnej dla budynku:

1. dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania	$Q_{CO} = 112,6 \text{ kW}$
2. dla potrzeb central wentylacyjnych	$Q_{CT} = 68,7 \text{ kW}$
3. dla potrzeb ciepłej wody użytkowej	$Q_{CWU} = 108,7 \text{ kW}$
<b>Razem</b>	<b><math>Q = 290,0 \text{ kW}</math></b>

Projektuje się kotłownię gazowa kondensacyjna opartą na kaskadzie trzech kotłach gazowych kondensacyjnych EcoTherm Plus WGB firmy Broetje.

Przeznaczeniem kotłowni będzie dostawa ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej i ciepła technologicznego dla central wentylacyjnych. Kotłownia będzie pracować w priorytecie c.w.u.

Przewiduje się wydzielenie czterech obiegów grzewczych:

1. **CO1** - obieg centralnego ogrzewania grzejnikowego (parametry zmienne, w funkcji temp. zewnętrznej, z układem mieszania, szczytowo 70/50 °C) – **85,8 kW**
2. **CO2** - obieg centralnego ogrzewania podłogowego (parametry zmienne, w funkcji temp. zewnętrznej, z układem mieszania, szczytowo 38/33 °C) – **26,8 kW**
3. **CT1** - obieg ciepła technologicznego dla central wentylacyjnych (parametry stałe 70/50°C) – **53,7 kW**
4. **CT2** - obieg ciepła technologicznego dla central wentylacyjnych (parametry stałe 70/50°C) – **15,0 kW**
5. **CWU** - obieg podgrzewu CWU (parametry stałe 70/50°C) - **108,7 kW**

Maksymalne parametry pracy kotłowni **70/50 °C**

Układ cieplny przedstawiony jest na schemacie cieplnym kotłowni, na którym oznaczono poszczególne urządzenia instalacji i ich funkcjonalne połączenia.

### 6.1. Podstawowe urządzenia i ich charakterystyka

Na pokrycie bilansu cieplnego projektuje się dwa kotły kondensacyjne WGB 90 firmy Broetje o następujących parametrach:

- nominalne obciążenie cieplne – 20,0 – 90,0 kW

- znamionowa moc cieplna (50/30°C)- 21,4 – 93,4 kW
- szerokość/wysokość/głębokość - 480/852/570 mm
- ciężar - 84 kg
- przyłącze – zasilanie/powrót 1 ½"
- przyłącze – gaz 1"
- przyłącze spalinowe dn110/160mm
- zasilanie ~ 230V

oraz jeden kocioł kondensacyjny WGB 110 firmy Broetje o następujących parametrach:

- nominalne obciążenie cieplne - 25,0 – 110,0 kW
- znamionowa moc cieplna (50/30°C)- 26,7 – 114,3 kW
- szerokość/wysokość/głębokość - 480/852/570 mm
- ciężar - 88 kg
- przyłącze – zasilanie/powrót 1 ½"
- przyłącze – gaz 1"
- przyłącze spalinowe dn110/160mm
- zasilanie ~ 230V

## 6.2. Urządzenia towarzyszące

1. Podgrzewacz ciepłej wody użytkowej. Przygotowanie c.w.u. będzie realizowane w podgrzewczu 1000l COSMO typ E 1000.
2. Naczynie przeponowe dla c.o. typu Reflex N140 p=2,5 bar, stojące, służące do zabezpieczenia układu wodnego instalacji przed nadmiernym wzrostem lub spadkiem ciśnienia zgodnie z PN-91/B-02414 - 1 kpl
3. Naczynie przeponowe dla c.w.u. typu Reflex DD33 p=6,0 bar, stojące, służące do zabezpieczenia układu wody użytkowej przed nadmiernym wzrostem lub spadkiem ciśnienia zgodnie z PN-91/B-02414 – 1 kpl
4. Naczynie przeponowe dla instalacji glikolowej typu Reflex DC25 p=2,5 bar, stojące, służące do zabezpieczenia układu c.t. glikolowego przed nadmiernym wzrostem lub spadkiem ciśnienia zgodnie z PN-91/B-02414 – 1 kpl
5. Zawór bezpieczeństwa dla kotłów: membranowy SYR 1915 3/4", p.o.=3,0 bar – 3 kpl
6. Zawór bezpieczeństwa dla układu glikolowego SYR 1915 3/2", p.o.=2,0 bar - 1 kpl
7. Zawór bezpieczeństwa dla podgrzewacza CWU: membranowy SYR 2115 1", p.o.=6,0 bar. – 1 kpl
8. Stacja uzdatniania wody CosmoWater Standard 15.
  - Maksymalne natężenie przepływu - 1,2 m<sup>3</sup>/ h

- Zakres ciśnienia - 1,3 - 8,0 bar
- Objętość żywicy - 15 litry
- Pojemność jonowymienna – 100 m<sup>3</sup>x °f
- Średnica przyłącza cal 1"
- Konsumpcja wody na regeneracji - 75-90 l
- Konsumpcja soli na regeneracji - 2,5 kg
- Zasilanie - 230/50 V/Hz
- Wydajność między regeneracjami w zależności od twardości wody:
  - 10°dH (17,8°f) – 5600 l
  - 14°dH (24,9°f) - 4000 l
  - 18°dH (32,1°f) – 3100 l
  - 23°dH (40,9°f) – 2400 l
- Wymiary: (wys./szer./gł.) mm 660 / 419 / 495

#### 9. Pompy obiegowe:

1. Pompa obiegu c.o. grzejnikowego – Stratos 25/1-12 ~230V – 1 kpl
2. Pompa obiegu c.o. grzejnikowego – Stratos 25/1-6 ~230V – 1 kpl
3. Pompa c.t. 1 – Stratos 25/1-6 ~230V – 1 kpl
4. Pompa c.t. 2 – Stratos 25/1-4 ~230V – 1 kpl
5. Pompa ładująca podgrzewacz c.w.u. – Stratos 25/1-8 ~230V – 1 kpl
6. Pompa cyrkulacyjna c.w.u. dla budynku – Pico-Z 25/1-6 ~230V – 1 kpl
7. Pompy kotłowe – Stratos 25/1-8 ~230V – 3 kpl

#### 10. Sprzętło hydrauliczne -SHE420 80/200 3" Elterm - 1 kpl

### 6.3. Instalacja spalinowa

Do odprowadzenia spalin projektuje się indywidualnie dla każdego kotła komin powietrzno-spalinowy d=110/160mmmm ze stali kwasoodpornej dla kotłów kondensacyjnych. Wyjście spalin z kotła od góry dn110/160mm. Połączenie kotła z kominem poprzez systemową kształtkę z odskraplaczem i możliwością rewizji. Wysokość całkowita komina H=3,0m. Przejścia przez stropodach wykonać poprzez kształtki systemowe z kotłownią. Skropliny z komina po zasifonowaniu odprowadzić do kanalizacji sanitarnej.

Po podłączeniu komina, rozruch, regulacje palnika i analizę spalin powinien wykonać autoryzowany serwis.

### 6.4. Wentylacja kotłowni

Wentylacja grawitacyjna dla kotłowni o mocy 290 kW:

- nawiew – pow. 1400 cm<sup>2</sup>

- wywiew – pow. 700 cm<sup>2</sup>

Projektuje się nawiew w drzwiach zewnętrznych do kotłowni o wymiarach 25x60cm na wysokości 30cm nad posadzką. Kratka stalowa. Wywiew jako projektowany pion D=300mm, kratka stalowa w stropie. Po zakończeniu montażu, wykonać badanie skuteczności wentylacji i sporządzić protokół kominiarski.

## **6.5. Wykonawstwo instalacji kotłowej**

### **Rurociągi i armatura.**

Przewody technologiczne w obrębie kotłowni wykonać z rur stalowych przewodowych czarnych ze szwem wg PN-79/H-74200, łączone przez spawanie oraz za pomocą kotłownicy i łączników gwintowanych. Armatura na przewodach instalacji centralnego ogrzewania, wody zimnej, kulowa na ciśnienie 0,6 MPa.

Przewody wody zimnej w obrębie kotłowni wykonać z rur PP PN20 łączonych poprzez zgrzewanie. Przewody wody ciepłej i cyrkulacji w obrębie kotłowni wykonać z rur PP stabi Alu PN20. Należy przestrzegać wytycznych producenta odnośnie kompensacji wydłużeń i rozstawu podparć rur.

### **Zabezpieczenie antykorozyjne**

Rurociągi stalowe należy odtłuścić, oczyścić powierzchnię do 2-go stopnia czystości pokryć 2 razy farbą do gruntowania przeciwrdzewną oraz nawierzchniowo emalią ftalową ogólnego stosowania, odporną na wysoką temperaturę.

### **Próba instalacji cieplnej kotłowni**

Instalację cieplną należy sprawdzić na szczelność na zimno przy ciśnieniu 0,6 MPa bez naczynia wzbiorniczego przeponowego i zaworu bezpieczeństwa. Po próbie ciśnieniowej na zimno, należy dwukrotnie wyptukać instalację wodą wodociagową. Następnie należy uruchomić kotłownię i wykonać próby na gorąco przy ciśnieniu roboczym (72 godziny). Wykonanie ptukania i prób ciśnieniowych należy potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy przez Inspektora Nadzoru.

## **6.6. Zabezpieczenie wody użytkowej w kotłowni**

Projektuje się następujące zabezpieczenie sanitarne wody użytkowej:

- montaż zaworu antyskażeniowego typ EA przed podgrzewaczem CWU
- montaż zaworu antyskażeniowego typ EA przed stacją zmiękczenia wody

- montaż kaskady kotłów ze sterownikiem z programem wygrzewu antybakteryjnego. Zaleca się przeprowadzać powyższy automatyczny wygrzew c.w.u. 1 raz w miesiącu. Powyższe czynności powinien przeprowadzać autoryzowany serwis.

## 6.7. Wytyczne branżowe dla technologii kotłowni

### Branża budowlana:

- wskazane jest wykonanie posadzki z nieścieralnego, niepylącego materiału,
- na ścianach do wysokości 2,0m należy ułożyć glazurę (alternatywnie można wykonać powłokę niepyłącą z farby),
- ściany powyżej wysokości 2,0m oraz sufit pomalować farbą emulsyjną,
- drzwi do kotłowni powinny być niepalne, szerokość co najmniej 0,9 m i powinny być otwierane na zewnątrz kotłowni. Powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem.
- na drzwiach wejściowych do kotłowni należy umieścić napis:

#### **KOTŁOWNIA GAZOWA**

#### **NIEUPOWAŻNIONYM WSTĘP WZBRONIONY**

- wykonać kratkę nawiewną w drzwiach o przekroju 0,15x25m z dolną krawędzią nie wyżej jak na wys. 0,3 m od posadzki kotłowni,
- osadzić kratkę wentylacji wywiewnej grawitacyjnej w górnej części pomieszczenia.
- Osadzić w stropodachu dwie rury przepustowe dn50mm jako perspektywę dla ewentualnego montażu instalacji solarnej.

### Branża instalacji sanitarnych:

- Wykonać podejścia kanalizacyjne do stacji zmiękczenia wody, wpustów ściekowych i kotłów. Odprowadzenie skroplin od kotła podłączyć do kanalizacji sanitarnej z zasyfonowaniem na odpływie,
- wodę do napełniania i uzupełniania zładu instalacji c.o. uzdatniać na stacji typu CosmoWater Standard (maksymalne natężenie przepływu 1,5 m<sup>3</sup>h), przed stacją zamontować filtr cząstek stałych.
- Zamontować zawór antyskażeniowy typ EA przed podgrzewaczem ciepłej wody użytkowej,

### Branża elektryczna:

- w kotłowni zamontować rozdzielnicę elektryczną projektowanej kotłowni,
- poza pomieszczeniem kotłowni, w pobliżu drzwi wejściowych zamontować awaryjny (pożarowy) wyłącznik prądu,

- o z rozdzielnic elektrycznej wyprowadzić połączenia do wszystkich urządzeń kotłowni. W pomieszczeniu należy przewidzieć dodatkowe gniazdo serwisowe 230V. Wszystkie stany awaryjne muszą być sygnalizowane,
- o wykonać instalację odgromową, uziemić kocioł oraz rurociągi. Osprzęt elektryczny należy przewidzieć w wersji hermetycznej, o stopniu szczelności IP65,
- o Instalacje elektryczne oraz przewody automatyki kotłowni prowadzić na ścianach w korytkach z blachy stalowej ocynkowanej, oraz w rurkach winidurowych, mocowanych do ściany,
- o czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na ścianie zewnętrznej w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim oddziaływaniem promieni słonecznych, na wysokości ~3m,
- o po wykonaniu robót elektrycznych należy instalacje sprawdzić, z wykonanych prób i pomiarów sporządzić odpowiednie protokoły.

## **7. Instalacja gazu**

Projektuje się instalację gazu ziemnego wysokometanowego, rodzina 2, grupa E niskiego ciśnienia, od zaworu zlokalizowanego na granicy działki do kotłów gazowych w kotłowni. Trasę i sposób prowadzenia rury gazowej przedstawiono w części rysunkowej.

### **Instalacja wewnętrzna**

Projektowaną instalację gazową wewnętrzną wykonać z rur stalowych bezszwowych łączonych poprzez spawanie. Przejście rury gazowej przez ścianę konstrukcyjną wykonać w tulei ochronnej. Rurociąg stalowy prowadzić po wierzchu ścian w kotłowni (według rysunku) w odległości 2 cm od tynku, montować na ścianie i do sufitu za pomocą uchwytów.

### **Instalacja zewnętrzna**

Projektowaną instalację zewnętrzną od punktu pomiarowego do budynku wykonać z rury PE63 gazowej łączonej poprzez kształtki zgrzewane doczołowo lub elektrooporowo. Rurę układać na głębokości 0,8m, w odległości 1,0m od zaworu głównego przejść na rurę stalową poprzez kształtkę systemową PE/stal.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wytyczyć oś przewodu w terenie. Projektowaną oś trasować zgodnie z niniejszą dokumentacją, uwzględniając warunki określone przez jednostki uzgadniające. Odchylenie osi przewodu od ustalonego kierunku nie powinno przekraczać 0,10 m. Wytyczenie tras zlecić uprawnionej służbie geodezyjnej.

Wykopy o ścianach skarpowych i nachyleniu 1:1 na odkład. Zasypkę wykonać po technicznym odbiorze robót montażowych i inwentaryzacji geodezyjnej. Wykop z rurociągiem zasypywać etapami, które tworzą: obsypka i zasyпка (jako warstwa ochronna rury) oraz zasypanie jako wypełnienie gruntem. Zасыpywanie wykopów prowadzić ze szczególną starannością, zagęszczając warstwami co 10cm. Należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia 1,00 w pasie drogi i 0,95 w innych przekrojach. Rejon prowadzenia robót odpowiednio oznakować i zabezpieczyć.

### **Armatura**

Na podejściu do kotłowni należy zamontować kurek odcinający kulowy ćwierćobrotowy, rurę z każdego kotła połączyć z instalacją za pomocą śrubunka mosiężnego. Dodatkowo na elewacji budynku, przed wejściem rury gazowej do garażu należy zamontować zawór odcinający w szafce. Kurek kulowy musi posiadać atest do stosowania w instalacjach gazowych.

### **Punkt redukcyjno-pomiarowy**

Budynek zasilany będzie paliwem gazowym poprzez punkt redukcyjno-pomiarowy. Szafa zlokalizowana na granicy działki, wyposażona w zawór główny, reduktor R-25 i gazomierz G-25 z nadajnikiem impulsów i rejestratorem szczytów godzinowych z modemem GSM.

### **Próby**

Instalację gazu przed wykonaniem próby należy oczyścić. Próbę szczelności i próbę ciśnieniową przeprowadzić po całkowitym wykonaniu instalacji, dla całej instalacji gazowej (bez gazomierza), zgodnie z obowiązującymi przepisami. Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania próby powinno wynosić 0,05 MPa. Wynik próby jest pozytywny, jeżeli po upływie 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia. Z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokół. Próba winna być przeprowadzona w obecności przedstawiciela Inwestora.

Jako urządzenie pomiarowe należy użyć manometr tarczowy klasy 0,6, zakres pomiarowy 0-0,06 MPa.

### **Obliczenia instalacji gazu**

Wysokość pomieszczenia kotłowni  $h = 3,5$  m

Kubatura pomieszczenia kotłowni:  $V = 20,34 \times 3,5 = 71,19$  m<sup>3</sup>.

Obciążenie cieplne pomieszczenia:



-maksymalne: 4 650 W/m<sup>3</sup>

-dla pomieszczenia: 280 000 W/ 71,19 m<sup>3</sup> = 3 933,14 W/m<sup>3</sup>

Zapotrzebowanie gazu maksymalne dla budynku wynosi Q = 30,8 m<sup>3</sup>/h.

- obliczenia spadków ciśnienia instalacji gazowej dla rur stalowych

Odc.	l [m]	l <sub>z</sub> [m]	l+l <sub>z</sub> [m]	P OBL.	Q [m <sup>3</sup> /h]	SQ [m <sup>3</sup> /h]	d <sub>n</sub> [mm]	dw [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R(l+l <sub>z</sub> ) [Pa]
1	1,00	0,85	1,85	1,00	9,90	9,90	32,00	36,60	2,69	2,62	4,98
2	1,00	1,00	2,00	1,00	19,80	19,80	40,00	42,50	4,62	3,88	9,25
3	2,00	3,65	1,00	1,00	30,80	30,80	50,00	53,70	3,35	3,78	3,35
5	1,50	5,35	6,85	1,00	30,80	30,80	50,00	53,70	3,35	3,78	22,92
<b>SUMA</b>											<b>40,49</b>

- obliczenia spadków ciśnienia instalacji gazowej dla PE

Odcinek	l [m]	l <sub>z</sub> [m]	l+l <sub>z</sub> [m]	Q [m <sup>3</sup> /h]	d [mm]	dw [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R(l+l <sub>z</sub> ) [Pa]
4	75	3,5	42,1	30,8	63	51,4	1,86	2,66	78,27

<b>razem</b>	<b>118,76</b>
--------------	---------------

Spadek ciśnienia w instalacji jest mniejszy od dopuszczalnego(  $\Delta P \leq 150 \text{ Pa}$ ).

## 8. Aktywny system bezpieczeństwa

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, kotłownię należy wyposażyć w Aktywny System Bezpieczeństwa. Projektuje się system odcinająco-alarmowy, składający się z:

- detektorów gazu ziemnego typ DEX-12 Gazex, umieszczonych bezpośrednio nad kotłami,
- modułu sterującego (centrali) MD-4.Z,
- sygnalizatora optycznego umieszczonego nad drzwiami przed wejściem do kotłowni,
- zaworu odcinającego elektromagnetycznego typu MAG-3.

W przypadku pojawienia się niebezpiecznego stężenia gazu, przy stężeniu do 15% DGW (dolnej granicy wybuchowości) nastąpi załączenie sygnału świetlnego (I poziom zabezpieczenia). Przy przekroczeniu stężenia 40% DGW nastąpi automatyczne odcięcie dopływu gazu (II poziom zabezpieczenia).

Na ścianie budynku zamontować zawór elektromagnetyczny MAG-3 dn50mm oraz zawór kulowy do gazu. Poprowadzić przewód YDY 2x2,5mm zasilający od MAG'a do centrali GAZEX w kotłowni. Trasa przewodu taka sama jak rury gazowej.

## **9. Warunki ochrony przeciwpożarowej**

Kotłownię należy wyposażyć w podręczny sprzęt gaśniczy (gaśnica i koc gaśniczy), w miejscu odpowiednio oznakowanym.

Wszelkie przejścia rurociągów z kotłowni do sąsiednich pomieszczeń (elementy oddzielenia przeciwpożarowego) należy wykonać jako szczelne, o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60.

## **10. Uwagi końcowe:**

Obowiązujące normy i przepisy przy wykonywaniu całości robót:

- PN-92/B-10735 – Przewody kanalizacyjne. Wymagania związane z odbiorem.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r.w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75 z 15.06.2002 r.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r.w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U.Nr 8).
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”.
- Obowiązujące przepisy BHP i p.poż

Ponadto przy montażu materiałów i urządzeń stosować się do wymogów i zaleceń podanych przez producenta w instrukcjach montażu i DTR.

Materiały użyte do wykonania niniejszego zakresu robót winny posiadać stosowne dopuszczenia, atesty i aprobaty techniczne.

Projektant

## 11. Zestawienie podstawowych materiałów

### 11.1 Technologia kotłowni

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Producent Dostawca
1	2	3	4	5
1.1	Kocioł gazowy kondensacyjny WGB 90kW	kpl.	2	Broetje
1.2	Kocioł gazowy kondensacyjny WGB 110kW	kpl.	1	Broetje
1.3	Czujnik temperatury zewnętrznej	szt.	1	Broetje
1.4	Czujnik zasilania obiegu grzewczego grzejnikowego	szt.	1	Broetje
1.5	Czujnik zasilania obiegu grzewczego podłogowego	szt.	1	Broetje
1.6	Czujnik temp. Wody w podgrzewaczu	szt.	1	Broetje
1.7	Czujnik temp. Powrotu	szt.	1	Broetje
1.8	Czujnik temp. Zasilania	szt.	1	Broetje
1.9	Regulator kaskadowy ZR ISR	szt.	1	Broetje
2.1	Pompa - Kotłowa - Stratos 25/1-8~230V	szt.	3	WILO
2.2	Pompa obiegowa C.O. grzejnikowego - Stratos 25/1-12 ~230V	szt.	1	WILO
2.3	Pompa obiegowa C.O. podłogowego - Stratos 25/1-6 ~230V	szt.	1	WILO
2.4	Pompa obiegowa C.T.1 - Stratos 25/1-6 ~230V	szt.	1	WILO
2.5	Pompa obiegowa C.T.2 - Stratos 25/1-4 ~230V	szt.	1	WILO
2.6	Pompa ładująca podg. CWU - Stratos 25/1-8 ~230V	szt.	1	WILO
2.7	Pompa cyrkulacyjna. - PICO-Z 25/1-6 ~230V	szt.	1	WILO
3	Zawór mieszający trójdrogowy dn50mm HRB 3 z napędem	szt.	1	Danfoss
4	Zawór mieszający trójdrogowy dn40mm HRB 3 z napędem	szt.	1	Danfoss
5	Podgrzewacz CWU 1000l typ E1000	szt.	1	COSMO
6	Sprzęgło hydrauliczne SHE420 80/200 3" (kołnierz PN16)	szt.	1	Elterm
7	Naczynie wzbiorcze przeponowe N400	szt.	1	Reflex
8	Złącze samoodcinające SU R1"	szt.	1	Reflex
9	Naczynie wzbiorcze przeponowe reflex DD33	szt.	1	Reflex

9.1	Zawór przepływowy flow jet	szt.	1	Reflex
10	Naczynie wzbiorcze przeponowe refix DC25	szt.	1	Reflex
10.1	Złącze samoodcinające SU R1"	szt.	1	Reflex
11	Membranowy zawór bezpieczeństwa typ 2115 6,0bar dn25mm	szt.	1	Syr
12.1	Membranowy zawór bezpieczeństwa typ 1915 3,0 bar dn20mm	szt.	3	Syr
12.2	Membranowy zawór bezpieczeństwa typ 1915 2,0 bar dn20mm	szt.	1	Syr
13	Zawór kulowy mufowy Dn15mm PN20	szt.	8	Ferro
14	Zawór kulowy mufowy Dn20mm ze złączką do węża	szt.	5	Ferro
15	Zawór kulowy mufowy Dn20mm PN20	szt.	2	Ferro
16	Zawór kulowy mufowy Dn32mm PN20	szt.	3	Ferro
17	Zawór kulowy mufowy Dn40mm PN20	szt.	5	Ferro
18	Zawór kulowy mufowy Dn50mm PN20	szt.	12	Ferro
19	Zawór kulowy mufowy Dn65mm PN20	szt.	8	Ferro
20	Zawór kulowy mufowy Dn80mm PN20	szt.	2	Ferro
21	Zawór regulacyjny Stromax-GR dn32mm	kpl.	1	HERZ
22	Zawór regulacyjny Stromax-GR dn40mm	kpl.	1	HERZ
23	Zawór regulacyjny Stromax-GR dn50mm	kpl.	1	HERZ
24	Zawór regulacyjny Stromax-GR dn65mm	kpl.	2	HERZ
25	Zawór zwrotny mufowy Dn20mm	szt.	1	Ferro
26	Zawór zwrotny mufowy Dn32mm	szt.	1	Ferro
27	Zawór zwrotny mufowy Dn40mm	szt.	1	Ferro
28	Zawór zwrotny mufowy Dn50mm	szt.	1	Ferro
29	Zawór zwrotny mufowy Dn65mm	szt.	2	Ferro
30	Zawór antyskażeniowy typ EA Dn15mm	szt.	1	Socla
31	Zawór antyskażeniowy typ EA Dn50mm	szt.	1	Socla
32	Filtr Epurion Dn15	kpl.	1	Epuro

33	Wodomierz JS 1,0 do wody zimnej dn15mm	kpl.	1	Apator
34	Rozdzielacz rurowy L=2,20m, dn=150mm	szt.	2	Wyr warsztat
35	Manometr techniczny R 100/ radialny/1,6/0-1,0 MPa/ /M20x1,5	szt.	2	Afriso
36	Termomanometr tarczowy 20-120'C 0-4 bar	szt.	12	Afriso
37	Stacja zmiękczenia wody kotłowej Cosmowater Standard	szt.	1	BimsPlus
38	Automatyczny odpowietrznik z zaworem stopowym dn15	szt.	4	Afriso
39	Wymiennik płytowy glikol/woda – 53,7kW	szt.	1	wg projektu wentylacji
40	Rozdzielacz kotłowy L=2,0m dn150mm	szt.	2	Wyr warsztat
41	Gaśnica 5 kg + koc gaśniczy	kpl.	1	KZWM Ogniochron
42	Umywarka ścienna z syfonem butelkowym	kpl.	1	Koło
43	zawór czerpalny dn15mm	szt.	1	Ferro
44	Rura stalowa czarna bezszwowa gazowa dn32mm	m	2,5	
45	Rura stalowa czarna bezszwowa gazowa dn40mm	m	1	
46	Rura stalowa czarna bezszwowa gazowa dn50mm	m	2,5	
47	Rura gazowa zewnętrzna PE63mm	m	75	
G1	Zawór kulowy do gazu Dn25mm	szt.	3	Ferro
G2	Zawór kulowy do gazu Dn50mm	szt.	1	Ferro
G3	Zawór typu ZB gwintowany z głowicą samozamykającą Dn50mm	szt.	1	Flama-gaz
G4	Gazomierz miechowy G16 z nadajnikiem impulsów	szt.	1	Metrix
G5	Rejestrator szczytów godzinowych MacR-4	szt.	1	Plum
G6	Szafa gazowa wentylowana	szt.	1	Weba
G7	Reduktor gazowy [Qmax=25 m3/h]	szt.	1	Fiorentini
E1	Detektor metanu typ DEX 12	szt.	3	Gazex
E2	Centralka sterująca MD-4.Z	szt.	1	Gazex
E3	Sygnalizator Optyczny SL-32	szt.	1	Gazex
E4	Szafa gazowa wentylowana	szt.	1	Weba

## 11.2 Instalacja grzewcza

SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA					
L.P.	Nazwa	Wymiary parametry [mm]	Materiał / Producent	Ilość [szt]/m	
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA					
1	Rura stalowa ocynkowana KAN-therm Steel	18x1,2	KAN-Therm	<b>68</b>	m
2	Rura stalowa ocynkowana KAN-therm Steel	22x1,5	KAN-Therm	<b>350</b>	m
3	Rura stalowa ocynkowana KAN-therm Steel	28x1,5	KAN-Therm	<b>233</b>	m
4	Rura stalowa ocynkowana KAN-therm Steel	35x1,5	KAN-Therm	<b>96</b>	m
5	Rura stalowa ocynkowana KAN-therm Steel	42x1,5	KAN-Therm	<b>68</b>	m
6	Rura stalowa ocynkowana KAN-therm Steel	54x1,5	KAN-Therm	<b>126</b>	m
7	Rura stalowa ocynkowana KAN-therm Steel	66,7x2	KAN-Therm	<b>40</b>	m
8	Rura Pert-Al-Pert 10bar	D=16x2mm	KAN-Therm/ Purmo	<b>1289</b>	m
9	Rura Pert-Al-Pert 10bar	D=20x2mm	KAN-Therm/ Purmo	<b>170</b>	m
10	Rura ogrzewania podłogowego PEX	D=18x2mm	KAN-Therm/ Purmo	<b>3915</b>	m
11	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu standardowy	CV11-60-100	Purmo	<b>1</b>	szt.
12	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu standardowy	CV22-60-40	Purmo	<b>6</b>	szt.
13	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu standardowy OCYNKOWANY	CV22-60-50	Purmo	<b>1</b>	szt.
14	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu standardowy	CV22-60-70	Purmo	<b>1</b>	szt.
15	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu standardowy	CV22-60-90	Purmo	<b>1</b>	szt.
16	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu standardowy	CV22-60-100	Purmo	<b>1</b>	szt.
17	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-40-220	Purmo	<b>1</b>	szt.
18	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-40-260	Purmo	<b>4</b>	szt.
19	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-40-280	Purmo	<b>1</b>	szt.
20	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-40-300	Purmo	<b>1</b>	szt.
21	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-50-40	Purmo	<b>4</b>	szt.
22	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny OCYNKOWANY	HV10-50-40	Purmo	<b>4</b>	szt.
23	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-60-40	Purmo	<b>1</b>	szt.
24	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny OCYNKOWANY	HV10-60-110	Purmo	<b>1</b>	szt.
25	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-60-160	Purmo	<b>1</b>	szt.
26	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-60-180	Purmo	<b>1</b>	szt.
27	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-60-200	Purmo	<b>1</b>	szt.
28	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-60-230	Purmo	<b>1</b>	szt.
29	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-60-250	Purmo	<b>1</b>	szt.

30	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-60-260	Purmo	1	szt.
31	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny OCYNKOWANY	HV10-60-300	Purmo	1	szt.
32	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-90-40	Purmo	2	szt.
33	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny OCYNKOWANY	HV10-90-40	Purmo	2	szt.
34	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-90-50	Purmo	3	szt.
35	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-90-60	Purmo	1	szt.
36	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny OCYNKOWANY	HV10-90-60	Purmo	1	szt.
37	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-90-70	Purmo	1	szt.
38	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-90-80	Purmo	2	szt.
39	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV10-90-90	Purmo	1	szt.
40	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny OCYNKOWANY	HV10-90-110	Purmo	1	szt.
41	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny OCYNKOWANY	HV10-90-120	Purmo	1	szt.
42	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-40-130	Purmo	1	szt.
43	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-40-170	Purmo	1	szt.
44	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-40-180	Purmo	2	szt.
45	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-40-190	Purmo	9	szt.
46	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-40-200	Purmo	1	szt.
47	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-40-210	Purmo	1	szt.
48	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-40-220	Purmo	1	szt.
49	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-40-240	Purmo	2	szt.
50	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny OCYNKOWANY	HV20-50-60	Purmo	1	szt.
51	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-60-80	Purmo	1	szt.
52	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-60-90	Purmo	2	szt.
53	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-60-300	Purmo	1	szt.
54	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-90-40	Purmo	5	szt.
55	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-90-50	Purmo	2	szt.
56	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny OCYNKOWANY	HV20-90-50	Purmo	1	szt.

57	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-90-60	Purmo	<b>2</b>	szt.
58	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-90-70	Purmo	<b>1</b>	szt.
59	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-90-90	Purmo	<b>4</b>	szt.
60	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny OCYNKOWANY	HV20-90-90	Purmo	<b>1</b>	szt.
61	grzejnik płytowy zaworowy zasilany od dołu higieniczny	HV20-90-100	Purmo	<b>1</b>	szt.
62	grzejnik łazienkowy Santorini	H=1134 L=400	Purmo	<b>6</b>	szt.
63	grzejnik płytowy dekoracyjny	KOSV22 1800/300	Purmo	<b>1</b>	szt.
64	Zawór termostatyczny katowy grzejnikowy	dn15mm	Herz	<b>6</b>	kpl.
65	zawór grzejnikowy powrotny katowy	dn15mm	Herz	<b>6</b>	kpl.
66	podwójny zawór do grzejników typu "V"	dn15mm	Herz	<b>92</b>	kpl.
67	śrubunek przyłączny (westol) dla rur PERT/PEX	D=16x3/4"	KAN-Therm	<b>262</b>	kpl.
68	śrubunek przyłączny (westol) dla rur PERT/PEX	D=18x3/4"	KAN-Therm	<b>126</b>	kpl.
69	śrubunek przyłączny (westol) dla rur PERT/PEX	D=20x3/4"	KAN-Therm	<b>22</b>	kpl.
70	zawór kulowy, ćwierćobrotowy	dn15mm	Ferro	<b>5</b>	szt.
71	zawór kulowy, ćwierćobrotowy	dn20mm	Ferro	<b>11</b>	szt.
72	zawór kulowy, ćwierćobrotowy	dn25mm	Ferro	<b>15</b>	szt.
73	zawór kulowy, ćwierćobrotowy	dn32mm	Ferro	<b>2</b>	szt.
74	zawór kulowy, ćwierćobrotowy	dn50mm	Ferro	<b>6</b>	szt.
75	zawór kulowy, ćwierćobrotowy	dn65mm	Ferro	<b>4</b>	szt.
76	zawór regulacyjny Stromax-M 4017	dn15mm	Herz	<b>4</b>	szt.
77	zawór regulacyjny Stromax-M 4017	dn20mm	Herz	<b>9</b>	szt.
78	zawór regulacyjny Stromax-M 4017	dn25mm	Herz	<b>11</b>	szt.
79	zawór regulacyjny Stromax-M 4017	dn32mm	Herz	<b>2</b>	szt.
80	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym	Dn 1/2"	Afriso	<b>16</b>	szt.
81	głowica termostatyczna dla grzejników typu V	Classic	Herz	<b>92</b>	szt.
82	głowica termostatyczna dla zaworów katowych	Classic	Herz	<b>6</b>	szt.
83	Rozdzielacz ogrzewania podłogowego G1 z odpowietrzeniem, zaworami i na pętłach	2-obiegowy	KAN-Therm/ Purmo	<b>3</b>	kpl.
84	Rozdzielacz ogrzewania podłogowego G1 z odpowietrzeniem, zaworami i na pętłach	3-obiegowy	KAN-Therm/ Purmo	<b>1</b>	kpl.
85	Rozdzielacz ogrzewania podłogowego G1 z odpowietrzeniem, zaworami i na pętłach	4-obiegowy	KAN-Therm/ Purmo	<b>2</b>	kpl.
86	Rozdzielacz ogrzewania podłogowego G1 z odpowietrzeniem, zaworami i na pętłach	5-obiegowy	KAN-Therm/ Purmo	<b>3</b>	kpl.



87	Rozdzielacz ogrzewania podłogowego belka G1 z odpowietrzeniem, rotametrami, zaworami na pętlach	4-obiegowy	KAN-Therm/ Purmo	<b>5</b>	kpl.
88	Rozdzielacz ogrzewania podłogowego belka G1 z odpowietrzeniem, rotametrami, zaworami na pętlach	5-obiegowy	KAN-Therm/ Purmo	<b>4</b>	kpl.
89	Rozdzielacz ogrzewania podłogowego belka G1 z odpowietrzeniem, rotametrami, zaworami na pętlach	6-obiegowy	KAN-Therm/ Purmo	<b>4</b>	kpl.
90	Szafka rozdzielaczowa podtynkowa biała wys.710mm	szer. 580mm	KAN-Therm/ Purmo	<b>22</b>	kpl.
91	Otulina z wełny mineralnej z pokryta folią ALU zbrojoną	D=18 gr. 20mm	Thermaflex	<b>68</b>	m
92	Otulina z wełny mineralnej z pokryta folią ALU zbrojoną	D=22 gr. 20mm	Thermaflex	<b>350</b>	m
93	Otulina z wełny mineralnej z pokryta folią ALU zbrojoną	D=28 gr. 30mm	Thermaflex	<b>233</b>	m
94	Otulina z wełny mineralnej z pokryta folią ALU zbrojoną	D=35 gr. 30mm	Thermaflex	<b>96</b>	m
95	Otulina z wełny mineralnej z pokryta folią ALU zbrojoną	D=42 gr. 40mm	Thermaflex	<b>68</b>	m
96	Otulina z wełny mineralnej z pokryta folią ALU zbrojoną	D=54 gr. 50mm	Thermaflex	<b>126</b>	m
97	Otulina z wełny mineralnej z pokryta folią ALU zbrojoną	D=76 gr. 70mm	Thermaflex	<b>40</b>	m
98	Otulina z pianki PE laminow. folią ThermaCompact IS	D=18 gr. 9mm	Thermaflex	<b>1289</b>	m
99	Otulina z pianki PE laminow. folią ThermaCompact IS	D=22 gr. 9mm	Thermaflex	<b>170</b>	m
100	Siłownik 24V bezprądowo otwarty		KAN-Therm/ Purmo	<b>33</b>	szt.
101	Termostat pokojowy przewodowy 24V z pokrętłem		KAN-Therm/ Purmo	<b>26</b>	szt.
102	Listwa elektryczna do ogrzewania podłogowego z transformatorem 230V/24V		KAN-Therm/ Purmo	<b>9</b>	szt.

# CZĘŚĆ RYSUNKOWA