SPIS TREŚCI

1 Podstawy opracowania 2
2 Przedmiot i zakres opracowania 2
3 Założenia do obliczeń 2
4 Bilans cieplny 3
5 Instalacja centralnego ogrzewania 4
5.1 Przewody 4
5.2 . Ogrzewanie grzejnikowe 6
5.3 .Ogrzewanie podłogowe 6
5.4 Armatura 7
6. Instalacja ciepłej wody użytkowej 8
7. Instalacja ciepła wentylacyjnego dla central 8
7.1 Wytyczne montażu instalacji c.o. 9
8. Instalacja kotłowni gazowej 9
Obliczenia instalacji 14
8.1 Wytyczne dla branż 15
8.2 Wytyczne dla branż 16
8.3 Próby ciśnieniowe 17
8.4 Uwagi końcowe 17

SPIS RYSUNKÓW

PW-S-CO1 INSTALACJE GRZEWCZE RZUT PARTERU
PW-S-CO2 CENTRALNE OGRZEWANIE - ROZWINIĘCIE
PW-S-CO3 CIEPŁO TECHNOLOGICZNE- ROZWINIECIE
PW-S-CO4 SCHEMATY ZASILANIA CENTRAL
PW-S-G1 KOTŁOWNIA SCHEMAT

1 Podstawy opracowania

- Podkłady architektoniczne
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Wytyczne Inwestora
- Obowiązujące zarządzenia, normy i przepisy projektowania, a w szczególności:

✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – tekst jednolity, aktualizowany,

✓ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 24.07.2009. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych Dz. Ustaw Nr124, poz.1030;

✓ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 07.06.2010. w sprawie ochrony ppoż. budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. Ustaw Nr109, poz.719 PN– 92/B–01706, PN–92/B–01707 ; PN-B-02863 :1997 ;PN-B-02864 :19097;PN-B-02865 :1997;

2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wewnętrznej instalacji grzewczej dla tematu:

„Rozbudowa Zespołu Szkolno-Przedszkolnego- budowa klubu dziecięcego „Sokół" wraz z odziałami przedszkolnymi:
- wraz z instalacjami wewnętrznymi: wodno-kanalizacyjnymi, centralnego ogrzewania, gazowymi, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, elektroenergetycznymi, teletechnicznymi;
- wraz z zagospodarowaniem terenu w tym z : małą architekturą, placem gospodarczym, placami zabaw, ogródkiem warzywnym, boiskiem wielofunkcyjnym, ogrodem deszczowym, komunikacją wewnętrzną- ścieżkami i drogą wewnętrzną z miejscami postojowymi w ilości 12 szt. (11 miejsc + 1 dla OzN);
- wraz z instalacjami zewnętrznymi: kanalizacji sanitarnej, wodociągowej, przyłączem gazowym i przyłączem elektroenergetycznym, na dz. O nr 714/3; 714/2; 714/4, j.ewid. Wola Zabierzowska, obręb 8 w Woli Zabierzowskiej w gminie Niepołomice.

Zakres opracowania obejmuje :

- Projekt instalacji ogrzewania i CT
- Projekt kotłowni gazowej

3 Założenia do obliczeń

– rodzaj ogrzewania: centralne ogrzewanie wodne,
– obliczeniowa temperatura wody w instalacji grzewczej 70/50°C
– zasilanie w ciepło – kotłownia gazowa

– współczynniki przenikania ciepła obliczono wg PN-EN ISO 6946 w oparciu o dane o przegrodach (zgodnie z branżą architektoniczną).

Dane klimatyczne:
Strefa klimatyczna: III
Projektowa temperatura zewnętrzna: -20 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna: 7,6 °C

4 Bilans cieplny

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji jest kotłownia gazowa zlokalizowany na najniższej kondygnacji budynku.
Obliczeniowe parametry czynnika grzewczego:

- Instalacja ciepła wentylacyjnego (obieg wodny) 70/50 stC
- Instalacja ciepła technologicznego 70/50 stC

Zastawienie mocy poszczególnych obiegów grzewczych dla budynku ETAP I przedstawia poniższa tabela:

Nazwa	Opis	Parametry pracy	Moc grzewcza [kW]	Opór hydrauliczny [Kpa]	Przepływ [m3/h]
Obieg 1 – CO	Ogrzewanie	70/50 stC-podmieszanie przy rozdz. 38/30stC	33,4	15,2	1,0
Obieg 2 – CT	Ciepło wentylacyjne, centrale budynkowe	70/50stC	25,6	55,2	3,6
Obieg 3- CWU	Ciepła woda użytkowa	70/50stC	30	Cyrk.11,1 kPa	

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji jest kotłownia gazowa zlokalizowany na parterze budynku.
Obliczeniowe parametry czynnika grzewczego:

- Instalacja ciepła wentylacyjnego (obieg wodny) 70/50 stC
- Instalacja ogrzewania 70/50
- Instalacja cwu 70/50

5 Instalacja centralnego ogrzewania

5.1 Przewody

Instalacje ciepła technologicznego do central wentylacyjnych zaprojektowano z rur stalowych zgodnych z normą PN EN 10255, zabezpieczonych antykorozyjnie zgodnie z wytycznymi producenta rur. Dla rur o średnicy DN 100 i mniejszych połączenia rur wykonywać za pomocą złączek zaprasowywanych zgodnymi z ITB -KOT-2020/1508 wydanie 1. Powyżej średnicy DN 100 instalacje ciepła technologicznego łączyć poprzez spawanie.

Główne przewody centralnego ogrzewania prowadzone pod stropem i po powierzchni ścian zaprojektowano z rur ze stali niestopowej 1.0308 zgodnych z PN-EN 10305-3 ocynkowanych zewnętrznie łączonych kształtkami zaprasowywanymi przed i za uszczelką zgodnymi z ITB-KOT-2019/0894 wydanie 1.

Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie a ich średnica powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

· co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

· co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleje ochronne wykonać dłuższe niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min. 0,3% tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji.

Przewody zasilający i powrotny należy prowadzić obok siebie ułożone równolegle w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej i cieplnej. Przewody poziome prowadzone pod stropami mocować na podporach stałych (w uchwytach) i podporach ruchomych (zawieszeniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu oraz zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający naturalną kompensację wydłużeń cieplnych na załamaniach. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację ze stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

Projektowaną instalację prowadzoną w posadzce wykonać z rur wielowarstwowych (PE-Xc - spoiwo – aluminium zgrzewane w sposób ciągły - spoiwo - PE-Xc), odpornych na dyfuzję tlenu, łączonych kształtkami zaprasowywanymi ze stali nierdzewnej produkowanymi zgodnie z normą PN-EN ISO 21003.

Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. Instalacja wykonana będzie w układzie mieszanym z trójnikami w posadzkach. Przewody C.O. prowadzone w posadzce układać łagodnymi łukami w kształcie litery "S", mocować do podłoża co 2.0 m. Nie naciągać. Skrzyżowania, z innymi instalacjami, prowadzonymi w posadzce, ograniczyć do niezbędnego minimum. Nad skrzyżowaniami wzmocnić posadzkę przez zastosowanie siatki podtynkowej. Przejście przewodów przez światło drzwi zabezpieczyć dodatkowo tulejami (o długości 15-20 cm) z rur stalowych o odpowiednio większej średnicy

Regulacja temperatury w pomieszczeniach odbywać się będzie za pomocą zaworów termostatycznych zainstalowanych przy grzejnikach.

Zaprojektowano grzejniki wodne wyposażone w podłączenia dolne wraz z armaturą grzejnikową z funkcją odcinania, napełniania i opróżniania grzejnika (podłączenie grzejników dolne ze ściany). Wszystkie przewody instalacji należy prowadzić w izolacji cieplnej. Mocowanie przewodów oraz rozmieszczenie uchwytów mocujących należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz wytycznymi producenta.

Instalacja będzie zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa, oraz przeponowym naczyniem wzbiorczym.

Grubość izolacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r., poz. 1422 z późn. zm.):

p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej - materiał o wsp. przewodzenia ciepła λ = 0,035 W/m·K
	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
	Średnica wewnętrzna powyżej 100 mm	100 mm
	Przewody i armatura wg wierszy 1-4 - w przepustach ściennych i stropowych - w obszarze krzyżujących się przewodów - w punktach połączeń przewodów - na centralnych rozdzielaczach instalacyjnych	50 % wymagań z wierszy 1-4
	Przewody ogrzewań centralnych wg wierszy 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50 % wymagań z wierszy 1-4
	Przewody wg wierszy 1-6 ułożone w konstrukcji podłogowej	6 mm
	Przewody rozprowadzające energię chłodniczą i przewody wody zimnej oraz armatury w systemach wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń	6 mm
Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		

Zastosowana armatura powinna mieć parametry przynajmniej: ciśnienie pracy 6 Bar, temperatura pracy 90oC.

Ochrona p/poż.

Przejścia przewodów c.o. pomiędzy strefami pożarowymi należy zabezpieczyć do odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody zaprawą ogniochronną wg systemu firmy „Promat" lub równoważną. Przejścia przez ściany i stropy EI60 zabezpieczyć do EIS60, przejścia przez ściany i stropy EI120 zabezpieczyć do EIS120.

5.2 . Ogrzewanie grzejnikowe

Ogrzewanie zrealizowano w oparciu o grzejniki płytowe z elementami konwekcyjnymi z wkładkami zaworowymi, termostatycznymi. Wszystkie grzejniki należy wyposażyć w głowice termostatyczne. Temperatura wody zasilającej dla potrzeb C.O. wynosi $70/50^0$C.

Grzejniki zostały rozmieszczone na klatce schodowej, wózkowni, pomieszczeniach kuchennych, oraz w kotłowni częściowo pod oknami oraz częściowo na ścianach budynku. Odległość grzejnika od ściany powinna wynosić minimum 30mm.

Wszystkie grzejniki zintegrowane należy wyposażyć w zawory przyłączeniowe do grzejników dolnozasilanych. Wszystkie grzejniki posiadają deklaracje zgodności z PN-EN 442.Głowice termostatyczne powinny zapobiegać spadkowi temperatury w pomieszczeniu poniżej 16^oC

5.3 .Ogrzewanie podłogowe

Woda grzewcza dla płaszczyzn grzewczych przygotowywana będzie w rozdzielaczach z mieszaczam Temperatura parametru grzewczego po podmieszaniu wynosi 38/30.

System ogrzewania podłogowego polega na umieszczeniu rur w wylewce podłogowej. Płyta systemowa ogrzewania podłogowego z powłoką utwardzonego tworzywa sztucznego oraz izolacji (EPS) gwarantuje równomierny rozkład ciepła na całej powierzchni wykonania instalacji ogrzewanie podłogowego. W strefie brzegowej, na granicy ze ścianą należy wykonać izolację w postaci taśmy przyściennej. Rury należy układać w oparciu o normę PN-EN 1264 nad izolacją w warstwie jastrychu.

Rury należy pokryć warstwą jastrychu, który jest mieszanką piasku, żwiru, wody i spoiwa (zwykle cementu) z dodatkiem plastyfikatorów odpowiedzialnych plastyczność tej powierzchni (zapewnia dokładne wypełnienie przestrzeni między rurami). Warstwa to powinna mieć ok. 6,5 cm grubości, z tym, że nad rurami musi znaleźć się jej większa część (między 4,5 a 5 cm).

Instalację ogrzewania podłogowego projektuje się z rur wielowarstwowych PE-X/AL/PE-X z polietylenu sieciowanego z warstwą aluminium klasa 2/10 bar, klasa 5/10 bar zgodnych z PN-EN ISO 21003-2 o średnicy 16x2,0. Ułożenie pętli grzewczych należy wykonać w układzie ślimakowym, zapewniającym równoległy rozkład temperatury podłogi w pomieszczeniach w rozkładzie zgodnie z częścią rysunkową. Przewody mocować przy pomocy spinek do płyty izolacyjnej z folią rastrową ułatwiającej ułożenie rur w odpowiednim rozstawie.

Wzdłuż wszystkich ścian, filarów oraz otworów drzwiowych wykonać dylatację taśmową. Płyta betonowa musi mieć możliwość swobodnego przemieszczania się o 5 mm we wszystkich kierunkach. Szczeliny dylatacyjne muszą oddzielać płytę na całej wysokości przekroju i sięgać od izolacji do górnej warstwy wykończenia podłogi. Rury grzejne przechodzące przez dylatacje należy prowadzić w rurach osłonowych, by zabezpieczyć je przed uszkodzeniem. Zalecana długość rury osłonowej wynosi ok. 40 cm.

Wszystkie rodzaje warstw wykończenia podłogi powinny być układane dopiero po wstępnym nagrzaniu wylewki. Wilgotność wylewki cementowej nie może przekroczyć maks. 2% (wylewki anhydrytowej maks. 0,5%).

Po zakończeniu montażu ogrzewania podłogowego należy przepłukać wodą pod ciśnieniem poszczególne pętle. Pozwoli to usunąć z rur ewentualne zanieczyszczenia, opiłki, piasek jak również odpowietrzyć instalację. Jeszcze przed wylaniem posadzki konieczne jest wykonanie prób szczelności w ciśnieniu 0,6 MPa przez 24 godziny. Ciśnienie to należy utrzymywać, po próbach na wysokości 3 – 4 barów, do czasu jak i w czasie wykonania wylewek. Natomiast temperatura czynnika grzewczego podczas wykonywania wylewek i ich schnięcie nie może przekraczać 20°C. Trzymanie instalacji pod ciśnieniem umożliwia natychmiastowe wykry-

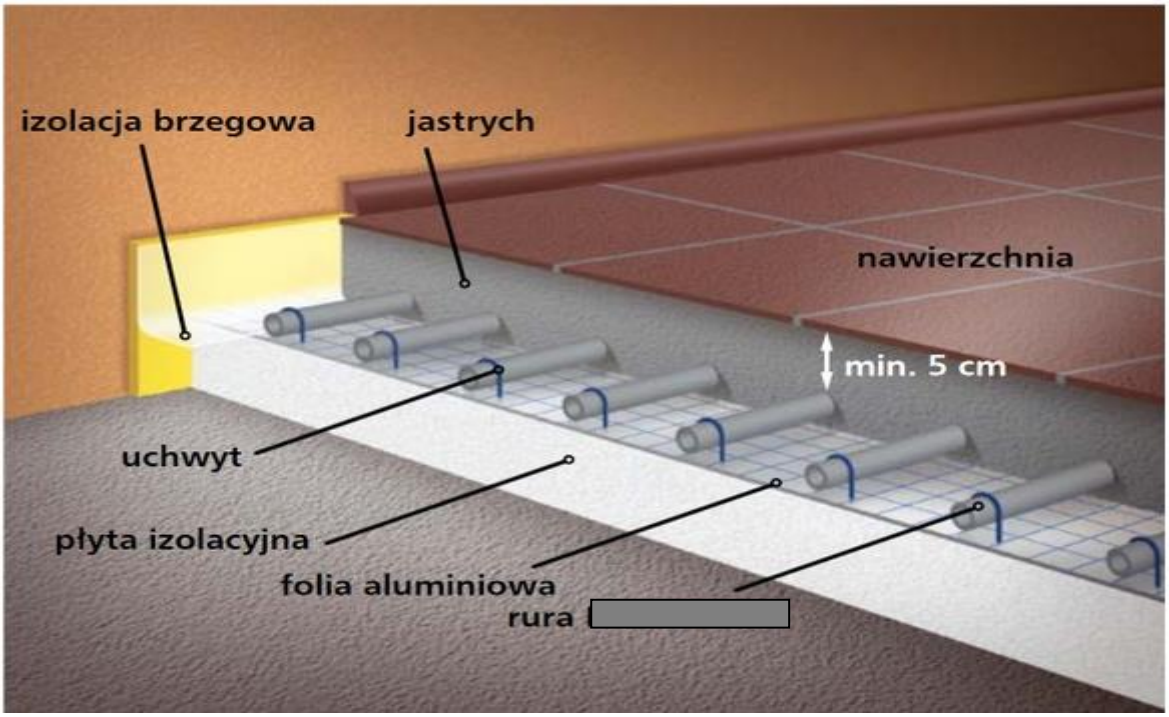
cie ewentualnego rozszczelnienia i wycieku wody. Jakość wody instalacyjnej powinna być zgodna z PN-93/C-04607-Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

Zastosowano rozdzielacze z układem pompowo - mieszającym w celu wyregulowania temperatury zasilania pętli grzewczych.

Rozdzielacz posiada następujące wyposażenie:

- belka zasilająca z wkładkami regulacyjnym i przepływomierzami
- belka powrotna z zaworami termostatycznymi
- zawór odpowietrzający
- zawór spustowy z przyłączem do węza
- zawór strefowy + głowica termostatyczna z czujnikiem powierzchniowym
- pompa obiegowa elektroniczna.

W celu zapewnienia możliwości sterowania ogrzewaniem podłogowym należy zamontować na zaworach termostatycznych przy rozdzielaczu siłownik termiczny na każdym obiegu grzewczym oraz termostaty przewodowe w każdym pomieszczeniu



5.4 Armatura

Na projektowanych instalacjach zastosować armaturę do regulacji hydraulicznej:

Zawory równoważące

Zawory regulacyjne

Zawory termostatyczne

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby

kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych. Armaturę regulacyjną w pom. ogólnodostępnych zabezpieczyć przed kradzieżą i manipulacją, stosując oryginalne, fabryczne zabezpieczenia.

Odpowietrzenie instalacji C.O. przyjęto z zastosowaniem automatycznych odpowietrzników montowanych w najwyższych punktach instalacji (piony) oraz poprzez odpowietrzniki, wbudowane w grzejnikach, Przed automatycznymi odpowietrznikami na pionach zastosować zawory odcinające. Instalację rozprowadzającą C.O. odwadniać przez zawory spustowe zlokalizowane pod pionami i w kotłowni.

Regulację instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano w oparciu o termostatyczne zawory grzejnikowe z płynną nastawą wstępną. Na zaworach termostatycznych należy montować głowice termostatyczne.

6. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Obliczenia instalacji c.w.u.

liczba osób	130	os
zapotrzebowanie jednostkowe dobowe	40	l/os*d
przepływ dobowy	5200	l/d
czas użytkowania	12	h/d
średni godzinowy przepływ	433,333333	l/h
współczynnik nierównomierności godzinowej	2,84	
maksymalny godzinowy przepływ	1231,50	l/h
qs=	27,5275	kW
qmax=	78,2312925	kw

Przed sanitariatami należy umieścić termostatyczny zawór mieszający do ciepłej wody.

7. Instalacja ciepła wentylacyjnego dla central

Instalacja ciepła technologicznego dostarcza z projektowanej kotłowni gazowej wodę grzewczą do zasilenia nagrzewnicy wodnej. Centrale poprzez system zasilania dla nagrzewnic, zapewniają dostawę

świeżego powietrza dla pomieszczeń budynku. Wymiennik centrali każdej z central wentylacyjnych wyposażyć w zawory odcinające, regulacyjne, filtry manometry i termometry, pompę obiegową z elektroniczną regulacją wydajności, zawór trój-drogowy, zawory odwadniające i odpowietrzające.
Węzły pompowo zaworowe do nagrzewnic zlokalizować w pustych sekcjach central.
Izolację rurociągów prowadzonych na zewnątrz budynku zabezpieczyć płaszczem aluminiowym lub stalowym (odporny na UV).

7.1 Wytyczne montażu instalacji c.o.

Przewody stalowe instalacji centralnego ogrzewania należy prowadzić w bruzdach i szachtach. Przewody wielowarstwowe (PE-Xc - spoiwo – aluminium zgrzewane w sposób ciągły - spoiwo - PE-Xc), odporne na dyfuzję tlenu, produkowane zgodnie z normą PN-EN ISO 21003. Rury należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników automatycznych oraz jej odwodnienie poprzez zawory spustowe. Rurociągi należy izolować otulinami o minimalnej grubości izolacji (zgodnie z Dz. U, Nr 75 poz. 690 – wraz z późniejszymi zmianami). Należy zapewnić kompensację wydłużeń termicznych dla instalacji zgodnie z wytycznymi producenta. Przejścia rurociągów przez przegrody budowalne należy wykonać w tulejach ochronnych. Przejścia przez ściany ogniowe należy uszczelnić masą ogniochronną o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany.

8. Instalacja kotłowni gazowej

Kotłownia gazowa projektowana jest dla potrzeb instalacji CO, ciepła wentylacyjnego, przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Projektuje się kaskadę dwóch kotłów kondensacyjnych, zasilanych gazem ziemnym o mocy nominalnej 90 kW .
Kotły pracują w układzie kaskadowym, sterowanym przez cyfrowy, pogodowy regulator. Przygotowują wodę grzewczą o parametrach 70/50stC w ilości zależnej od zapotrzebowania na ciepło przygotowywania układu centralnego ogrzewania, ciepła wentylacyjnego, wspomaganie przygotowania ciepłej wody użytkowej. Kotły należy dostarczyć z regulatorami indywidualnymi i kaskadowym regulatorem pogodowym, czujnikami temperatury wody w kotłach, czujnikiem temperatury spalin i podkładkami dźwiękochłonnymi. Należy zapewnić możliwość ręcznego włączania lub wyłączenia dowolnego kotła w zależności od potrzeb użytkownika.

<u>Kotły gazowe</u>
Kotły gazowe wyposażono w armaturę przyłączeniową w postaci:
rozdzielacz hydrauliczny
zasuw odcinających
przewodów zasilania gazem i armatury odcinającej
pompy kotłowe obiegu pierwotnego
zaworów bezpieczeństwa

Odprowadzenie kondensatu z każdego kotła z zastosowaniem indywidualnego układu neutralizatora wyposażonego w pompę kondensatu.
Kotłownia w zakresie ochrony środowiska nie stanowi zagrożenia dla środowiska.

Zaprojektowano rozdzielacz zasilania/powrotu 2xDN80. Obiegi rozdzielcze należy wyposażyć w armaturę odcinającą, zawór trój-drogowy z siłownikiem dla obiegów grzejnikowych, filtry i zawory zwrotne oraz pompy obiegowe.

Zabezpieczenie kotłowni

NACZYNIE WZBIORCZE CO

PN-B-02414

V=	0,58	m^3	-pojemność wodna instalacji c.o.
H=	4	m	-wysokość instalacji
p= pst+0,2=	0,6	bar	-ciśnienie wstępne w naczyniu
ρ1=	999,7	kg/m^3	-gęstość wody w temperaturze początkowej
tz=	70	°C	- temperatura zasilania instalacji
Δv=	0,0224	dm^3/kg	-przyrost objętości właściwej wody
Vu=V*ρ1*Δv=	13,0	dm^3	-minimalna pojemność użytkowa n.w.
E=	0,5	%	-ubytki eksploatacyjne wody między uzupełnieniami
Vur=Vu+(V*E*10)=	15,9	dm^3	-urzytkowa pojemność n.w. z rezerwą eksploatacyjną
pmax=	3	bar	-maksymalne ciśnienie w instalacji

$$Vn = Vur * \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

Vn=	26,5	dm^3	-minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego

$$d = 0,7 * \sqrt{Vu} \geq 20$$

d=	20	mm	-średnica wewnętrzna rury wzbiorczej

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTALACJI CO

Dobór zaworu (-ów) bezpieczeństwa dla kotłów wodnych niskotemperaturowych wg Przepisów Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-UC-KW/04 oraz norm PN-82/M-74101 i PN-81/M-35630

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

1. Określenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (dla pary wodnej) powinna wynosić co najmniej:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \quad [kg/h]$$

gdzie:

N - maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW]
r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg]

N= 90,0 kW
r= 2164,1 kJ/kg dla p= 3 bar

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{90,0}{2164,1} \quad [kg/h]$$

$$m \geq 149,72 \quad [kg/h]$$

Przyjęta do obliczeń ilość zaworów bezpieczeństwa: 1 szt.

Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$149,7 \;/\; 1 \quad [kg/h]$$

$$m_{obl} \geq 149,7 \quad [kg/h]$$

2. Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)} \quad [mm^2]$$

gdzie:

A - wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa [mm^2]
m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]
K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa
K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa
α - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów
p_1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa, nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczenia kotła [MPa]

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa HUSTY: **SYR 1915 DN25 (1")**

3 bar

K_1= 0,532
K_2= 1
α= 0,67
p_1= 0,33 MPa

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

A= 98 mm^2

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = 11 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa HUSTY: **SYR 1915 DN25 (1")**
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa: **3 bar**
Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **1 szt.**
Najmniejsza powierzchnia kanału dolotowego: **314,16 mm^2**

3. Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości urządzeń zabezpieczających:

Przepustowość dobranego zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1) \cdot A$$

m_{rz} = 481,5 kg/h

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **1 szt.**
Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **482 kg/h**
Sprawdzenie poprawności doboru wg warunku: **$m_{rz} \geq m_{obl}$**

warunek: 481,5 ≥ 149,7

m_{rz} większe od m_{obl}

Dobrane zabezpieczenie spełnia wymagania warunków UDT WUDT-UC-KW/04

DOBÓR NAWIEWNEGO PRZEWODU WENTYLACYJNEGO

WENTYLACJA

PN-B-02431-1

An=	450	cm^2	-wymagana powierzchnia kanału nawiewnego
	500	cm^2	-powierzchnia dobranego kanału nawiewnego
a	200	mm	
b	250	mm	
Aw=	250	cm^2	-wymagana powierzchnia kanału wywiewnego
	314	cm^2	-powierzchnia dobranego kanału wywiewnego, okrągł
ϕ	200	mm	
	1200	cm^2	-powierzchnia dobranego kanału wywiewnego, prostok

a	300	mm
b	400	mm

Odprowadzenie spalin

Spaliny z każdego kotła kondensacyjnego należy wyprowadzić atestowanym przewodem spalinowo – powietrznym dla budynku o średnicy Φ200/150 mm ponad połać dachową. Wysokość czynna komina wynosi ~8,5 m.

Instalacja uzdatniania wody kotłowej

Celem zapewnienia prawidłowej pracy instalacji wody grzewczej zaprojektowano instalację uzdatniania i zmiękczania wody kotłowej. Zaprojektowana instalacja składa się z następujących elementów:

– Filtr siatkowy

Filtr ten zapewnia ciągłe filtrowanie wody zatrzymując na siatce filtracyjnej zanieczyszczenia tj. rdzę, piasek, strzępy konopi itp. Zanieczyszczenia gromadzone są na dnie przezroczystej obudowy i mogą być łatwo usunięte przez chwilowe otwarcie spustu. Ze względu na niewielkie rozmiary filtr może być instalowany tam, gdzie jest mało miejsca do zabudowy.

– Automatyczna stacja zmiękczania wody z wydzielonym zbiornikiem soli

Automatyczna stacja zmiękczania wody przeznaczona jest do kotłowni wodnych, obiegów chłodniczych, instalacji przemysłowych, obiektów usługowych oraz instalacji domowych jako układ do częściowego zmiękczania wody.

W skład urządzenia standardowo wchodzą następujące elementy:

- zbiornik ciśnieniowy z kompozytu epoksydowo – szklanego
- zbiornik solanki
- wielocyklowy zawór sterujący z tworzywa sztucznego
- kationit silnie kwaśny w formie sodowej
- zasilacz 12 V DC.

– Stacja dozowania inhibitora korozji wraz z pompą dozującą

W skład urządzenia standardowo wchodzą następujące elementy:

- pompa Kompakt
- zbiornik Chemii 60l
- Inhibitor korozji ESC123

Kompact jest prostą i niezawodną serią naściennych pomp dozujących z cewką, opartych o mikroprocesor. Została ona zaprojektowana dla zapewnienia ogólnego rozwiązania najbardziej powszechnych codziennych potrzeb. Zakres obejmuje przepływ stały i proporcjonalny, zarządzany poprzez ręczne pokrętło sterowania na przednim panelu.

Instalacja uziemiająca

Wszystkie instalacje znajdujące się w kotłowni z tym:

– Rurociągi instalacji wodnych, CO, gazu,
– Metalowe części kanałów wentylacyjnych,
– Koryta i drabinki kablowe,
– Części przewodzące konstrukcji budynku

Podłączyć do głównej szyny uziemiającej, połączonej z instalacją uziomu fundamentowego budynku.

Wymagania szczegółowe dotyczące pomieszczenia kotłowni

Wysokość pomieszczenia nie może być mniejsza niż 2,2 m, który warunek jest spełniony. Kubatura pomieszczenia, w którym zamontowany zostanie kocioł z zamkniętą komorą spalania nie musi spełniać wymienionego wcześniej warunku, gdyż jest to urządzenie typu „C".

W pomieszczeniu w którym znajdują się kotły powinien znajdować się niezamykany otwór wentylacji nawiewnej o powierzchni nie mniejszej niż 200 cm2, którego dolna krawędź powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi (montaż kratki w drzwiach wejściowych) oraz niezamykany otwór wentylacji wywiewnej o powierzchni nie mniejszej niż 200 cm2, umieszczony możliwie blisko stropu .

Wymagania dodatkowe:

Oświetlenie naturalne i sztuczne;

Drzwi otwierane na zewnątrz samozamykające;

Ściany i stropy o odporności co najmniej 60 min;

Przejścia przewodów przez ognioodporne ściany powinny zapewniać ognioszczelność i być wykonane z materiałów niepalnych;

Przez pomieszczenie kotłowni nie powinny przebiegać kable i instalacje elektryczne nie przeznaczone dla kotłowni.

Przewody w zakresie instalacji kotłowych

Instalację rozprowadzenia ciepła pomiędzy kotłami gazowymi, rozdzielaczami i obiegów rozdzielaczowych, zasobnikiem wody, naczyniami wzbiorczymi wykonać z rur stalowych bez szwu wg. PN/H 74219 łączonych przez spawanie. Rurociągi należy izolować otulinami o grubości izolacji zgodnie z Dz. U, Nr 75 poz. 690 – wraz z późniejszymi zmianami).

Maksymalne odstępy pomiędzy podporami przesuwnymi rur stalowych przedstawia poniższa tabela:

Średnica nominalna rur	Odstęp pomiędzy podporami	
	pionowo (lecz nie mniej niż podpora na kondygnację)	inaczej
DN 15, DN 20	2,0 m	1,5 m
DN 25	2,9 m	2,2 m
DN 32	3,4 m	2,6 m
DN 40	3,9 m	3,0 m
DN 50	4,6 m	3,5 m
DN65	4,6 m	3,5 m

Obliczenia instalacji

Obliczenia średnicy instalacji dokonano na podstawie wzoru:

$$DN= (4Q/3,14*v)^{0,5}$$

Pobór gazu przez kocioł c.o.: Q=8,6m3/h

Prędkość przepływu gazu: 4m/s

Średnica przewodu zbiorczego kotłowni:

DN= (4*8,6/3,14*14400) ^{0,5}=0,04m

Dobrano średnicę głównego przewodu gazowego zasilającego kotłownię DN40

Średnica przewodu zasilającego pojedynczy kocioł:

DN= (4*4,3/3,14*14400) ^{0,5}=0,025m

Dobrano średnicę przewodu gazowego zasilającego kocioł c.w.u. DN25

Pojemność akumulacyjna w kotłowni powinna wynosić 0,5% maksymalnego zapotrzebowania na gaz:

Va=0,005*8,6=0,04m3

Zaprojektowano lokalne zwiększenie średnicy instalacji w celu wykonania buforu odpowiedniej ilości gazu dla rozruchu kotłów. Zaprojektowany bufor jest na odcinku 1,3m i średnicy DN200.

Przewody w zakresie instalacji gazu

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu ogólnego stosowania wg PN-80/H-74219, walcowanych na gorąco łączonych poprzez spawanie gazowe. Kształtki gwintowe należy zastosować stalowe lub mosiężne. Nie wolno montować kształtek ocynkowanych (odlewy żeliwne). Uszczelki stosować fibrowe lub klingerytowe. Przewody prowadzić w taki sposób aby zapewnić ich zabezpieczenie mechaniczne. Na zasilaniu urządzeń zamontować kurki gazowe kulowe odcinające do gazu. W miejscach zmiany kierunku tras przewodów stosować kolana tzw. “hamburskie” oraz fabrycznie wykonane trójniki (nie wolno wykonywać włączenia metodą wspawania). Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać poprzez kształtki przejściowe z końcówkami gwintowanymi. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe typu GAS 0,1 mm oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny.

Do mocowania rur stosować uchwyty wykonane z materiałów niepalnych z przekładkami tłumiącymi drgania. Uchwyty mocujące powinny być mocowane przy pomocy stalowych kołków rozporowych o konstrukcji uwzględniającej materiał, z którego została wykonana przegroda budowlana. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach wynoszących: 1.5 m – dla średnic 15 ¸ 20 mm, 2.0 m – dla średnic 25 ¸ 32 mm, 2,5 m dla średnic 40 ÷ 50 mm oraz 3,0 m dla średnic >50 mm.

8.1 Wytyczne dla branż

Zabezpieczenie instalacji gazowej - system detekcji

W projekcie zakłada się zastosowanie Stacjonarnego, dwuprogramowego detektora gazów toksycznych serii DEX przeznaczone są do wykrywania i sygnalizacji obecności gazów o stężeniach szkodliwych lub niebezpiecznych dla ludzi.

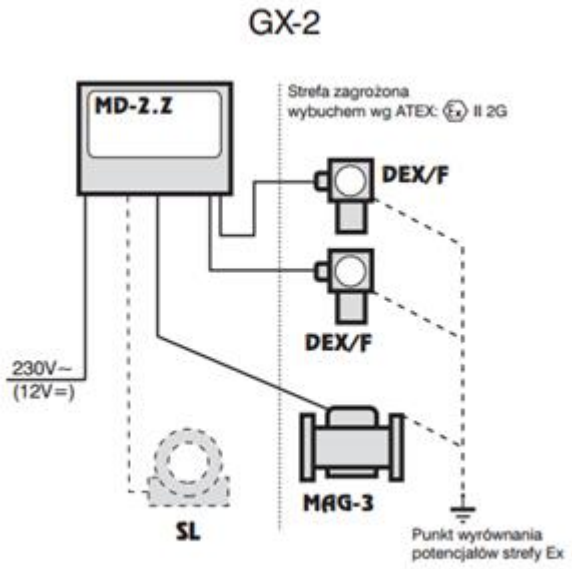
Zastosowano Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej typu GX wersji GX-2 (zabezpieczenie kotłowni gazowej) składający się z:

MAG 3 – głowicy samozamykającej z kurkiem kulowym,

DEX 1.2 – detektor gazu metanu w obudowie przeciwwybuchowej,

MD 2.Z lub MD 4.Z – moduł alarmowy sterujący pracą systemu,

SL-3 – sygnalizator akustyczno – optyczny, wilgocioodporny.



System GX jest przeznaczony do podniesienia bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń gazowych w instalacji zasilanej gazem ziemnym. Reaguje automatycznie i natychmiast w przypadkach wycieku gazu z instalacji. Pozwala to w sytuacji awaryjnego zagrożenia na natychmiastowe, pewne i skuteczne odcięcie dopływu gazu do instalacji. Jednocześnie umożliwia przesłanie sygnału o zaistniałej awarii i natychmiastowe powiadomienie użytkownika poprzez np. sygnalizację optyczno – akustyczną. Zawór MAG zamykany jest impulsem elektrycznym (można również ręcznie) a otwierany jest tylko ręcznie. Otwieranie zaworu ręcznie powoduje świadomą interwencję osoby nadzorującej kotłownię oraz inne instalacje zasilane gazem. Zawór MAG nie wymaga zasilania w stanie normalnej pracy "czuwania". Instalacja elektryczna łącząca zawór z modułem sterującym jest wolna od napięcia. Powoduje to odporność systemu GX na zanik napięcia zasilania. Obecność zasilania sieciowego nie wpływa na stan głowicy po jej zamknięciu. Niemożliwe jest przypadkowe otwarcie na skutek obniżenia stężenia gazu lub przepięć w instalacji elektrycznej. Detektor gazu typu DEX o konstrukcji przeciwwybuchowej zapewnia bezpieczną detekcję wszystkich rodzajów gazów wybuchowych. Moduł alarmowy MD zasila i steruje pracą detektora gazu oraz generuje impulsy zamykające zawór MAG. Zapamiętuje stany alarmowe wszystkich detektorów do czasu ręcznego skasowania przyciskiem. Posiada komplety wyjść stykowych, umożliwiające połączenie systemu GX z automatyką oraz wyjść sterujących sygnalizatorami optycznymi i akustycznymi.

Dla zapewnienia prawidłowej i długotrwałej funkcjonalności urządzenia zaleca się wykonanie kontrolnego cyklu zamknięcia i otwarcia kurka w okresach 6-cio miesięcznych lub częściej w zależności od czystości czynnika gazowego, jego skłonności do wydzielania osadów, itp.

8.2 Wytyczne dla branż

Branża architektoniczno – budowlana

- Przejścia przez ściany ,stropy stanowiące przegrody oddzielenia p-poż zabezpieczyć masami ognioodpornymi

8.3 Próby ciśnieniowe

Po zamontowaniu grzejnikową instalację c.o. należy przepłukać wodą z prędkością 2,0 m/s , następnie wykonać próbę ciśnieniową.

Wszystkie instalacje grzewcze muszą być, zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Bud.-Montaż. poddane próbie ciśnieniowej przed zakryciem i zaizolowaniem, przy czym ciśnienie próbne musi wynosić wartość ciśnienia roboczego powiększoną o 2 bary, lecz nie mniej niż 4 bary. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzać jako próbę wstępną, główną i końcową. Po wykonaniu próby na zimno wykonać próbę na gorąco na ciśnienie robocze i wykonać regulację nastaw wstępnych i głowic termostatycznych.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

.Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez inwestora i wykonawcę z podaniem miejsca i daty.

Protokół z prób szczelności stanowi cześć dokumentacji powykonawczej.

8.4 Uwagi końcowe

- Roboty wykonywać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producentów
- Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych" pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane ze szczególnym zachowaniem przepisów BHP.
- Wykonawca instalacji powinien posiadać odpowiednie uprawnienia i certyfikaty
- Wszystkie elementy instalacji należy montować zgodnie z wytycznymi producentów
- Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zweryfikować wymiary na budowie
- Wszelkie zmiany oraz decyzje należy konsultować z projektantem.
- Materiały i urządzenia zastosowane do realizacji powinny odpowiadać wymogom postawionym w projekcie, co do jakości parametrów technicznych, odpowiednich atestów i certyfikatów. Należy przestrzegać instrukcji montażowych producentów i dostawców odpowiednich materiałów. Wszystkie materiały/urządzenia zastosowane przy realizacji instalacji objętych niniejszym opracowaniem projektowym winny posiadać niezbędne certyfikaty, dopuszczenia, atesty i świadectwa sanitarne.
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora bez konsultacji z projektantem.
- Za kompletne opracowane należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nie ujęte a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.
- Wszystkie urządzenia zastosowane w projekcie należy traktować jako przykładowe. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych pod warunkiem zachowania parametrów z projektu.
- Wszystkie urządzenia elektryczne należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić sporne kwestie z projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian.

- Brak elementów w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), zdaniem Wykonawcy niezbędnych do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia. Wszelkie wątpliwości należy konsultować z Projektantem.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez projektanta.
- UŻYTKOWANIE OBIEKTU MUSI BYĆ ZGODNE Z INSTRUKCJAMI ZASTOSOWANYCH URZĄDZEŃ I SYSTEMÓW, A OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA EKSPLOATACJĘ MUSI POSIADAĆ STOSOWNE UPRAWNIENIA EKSPLOATACYJNE.