



PROJEKTY BUDOWLANE OBSŁUGA PROCESÓW INWESTYCYJNYCH

inż. Józef Lachowicz
47-100 Strzelce Opolskie
Oś. Piastów Śląskich 10/50
tel. 509 819 249

PROJEKT WYKONAWCZY

Temat projektu	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO NR 2 W OZIMKU
Temat opracowania	INSTALACJE OGRZEWANIA, WENTYLACJA, POMPY CIEPŁA I WĘZEL CIEPŁA
Lokalizacja	46-040 Ozimek ul.Korczaka 10
Inwestor	Gmina Ozimek 46-040 Ozimek ul.Ks.J. Dzierżona

ZESPÓŁ OPRACOWUJĄCY

Imię Nazwisko	Nr uprawnień	Data opracowania	Podpis i pieczęć
mgr inż. Alina Piechurska	33/92Kt	06/2016	
mgr inż. Joanna Sygiet		06/2016	
dr inż. Florian Piechurski	SLK/3278/PW OS/10	06/2016	

Strzelce Opolskie czerwiec 2016r

1.0.	Opis techniczny instalacje ogrzewania, wentylacja, pompy ciepła i węzeł ciepła	
1.1.	Podstawa opracowania	
1.2.	Stan istniejący	
1.3.	Instalacje grzewcze	
1.3.1.	Źródło ciepła	
1.3.2.	Instalacja c.o.	
1.3.3.	Opis projektowanych rozwiązań	
1.4.	Instalacje wentylacji	
1.5.	Uwagi końcowe	
1.6.	Informacja BIOZ	
1.7.	Zestawienie materiałów	
2.0.	Rysunki	
IS1	INSTALACJE SANITARNE – RZUT POMIESZCZENIA WĘŻŁA CIEPLNEGO	1:50
IS2	INSTALACJE SANITARNE – RZUT WENTYLATOROWNI	1:50
IS3	INSTALACJE SANITARNE- RZUT DACHU POMPY CIEPŁA I WENTYLATOR	1:100
IS4	INSTALACJE SANITARNE – WĘZEŁ Z POMPĄ CIEPŁA SCHEMAT TECHNOLOGICZNY	-
IS5	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA RZUT PIWNICY	1:100
IS6	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA RZUT PARTERU	1:100
IS7	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ROZWINIĘCIE CZ.1	-
IS8	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ROZWINIĘCIE CZ.2	-

1.0. OPIS TECHNICZNY INSTALACJE OGRZEWANIA, WENTYLACJA, POMPY CIEPŁA I WĘZEŁ CIEPŁA

1.1. Podstawa opracowania

- Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r. - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- PN-EN ISO 6946 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN 12831:2006 – Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
- PN-83/B-03430/Az3:2000 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.

- PN-82/B-02403 – Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
- PN-82/B.02402 –Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-84/B-01400 - Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach
- PN-91/B-02020 - Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia
- PN-B-03406:1994 - Obliczenia zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³
- PN-B-02414-1999 – Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacja centralnego ogrzewania. Terminologia
- PN-B-02421:1999 - Ogrzewnictwo ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN ISO 13370 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 13789 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 10077-1 Okna, drzwi i okiennice. Obliczanie współczynnika ciepła. Metoda uproszczona.
- PN-EN ISO 13786 Właściwości cieplne komponentów budowlanych. Dynamiczne charakterystyki cieplne. Metody obliczania.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania. Wraz ze zmianami Az3:2000.
- Wymagania Techniczne CORBI INSTAL Zeszyt 6. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt12. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych.
- AUDYT ENERGETYCZNY

1.2. Stan istniejący

Istniejący budynek Miejskiego Przedszkola nr 2 w Ozimku jest parterowy, częściowo podpiwniczony. Obiekt zasilany jest w ciepło z węzła cieplnego $Q_{co}=-120kW$, $Q_{cwu}=78kW$ i $Q_{went}=70kW$ zasilanego z sieci cieplnej za pośrednictwem wymienników typu JAD.

Węzeł cieplny usytuowany jest w piwnicy.

Pomieszczenia ogrzewane są grzejnikami z rur ożebrowanych i żeliwnymi członowymi.

Parametry instalacji c.o. – 90/70°C.

Instalacja wykonana jest z rur stalowych spawanych.

Dla wentylacji kuchni jest zabudowana instalacja wentylacyjna z wentylatorami nawiewnymi, wywiewnym, nagrzewnicami i okapami stalowymi Wentylacja załączana jest włącznikiem przy drzwiach kuchni

1.3. Instalacja grzewcza budynku

1.3.1. Źródło ciepła

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ogrzewania budynku wynosi:	74kW	
Zapotrzebowanie ciepła na wentylację (chwilowe 1h/dobę, priorytet)		24kW
Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u. wynosi (w priorytecie):		40kW
Całkowite zapotrzebowanie ciepła dla obiektu:	74kW	

Źródłem ciepła na potrzeby ogrzewania obiektu będzie:

1. Węzeł cieplny, jednofunkcyjny z wymiennikiem płytowym, z regulacją pogodową i z dostosowaniem do współpracy z pompami ciepła jako źródło szczytowe, z umową na pobór ciepła od temperatury zewnętrznej poniżej -2°C.

2. Pompy ciepła w kaskadzie typu powietrze – woda na zapotrzebowanie ciepła do temperatury zewnętrznej -2°C

- 2 pompy ciepła powietrze - woda o mocy 22kW każda typ WPL25A firmy Buderus z regulatorem HMC20, z zestawem montażowym INPA6/ 4 i z przewodem łączącym EVL20
+ zbiornik buforowy H1000/R firmy Reflex
+ podgrzewacz pojemnościowy 2-wężownicowe c.w.u. typ SF500/2 firmy Reflex
Ze względu na źródło ciepła zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania o parametrach 50/40°C.

Dobór pomp

Dla pokrycia potrzeb przewidziano 2 pompy ciepła (w kaskadzie) WP25A typu powietrze-woda do ogrzewania i produkcji ciepłej wody, o wydajności cieplnej wg EN14511 wynoszącej 44kW (7/35°C), współczynnik COP = 3,5-3,6. Pompy ciepła będą współpracować ze zbiornikiem buforowym H1000/R i podgrzewaczem pojemnościowym c.w.u. typ SF500/2. Obiegi grzewcze i cyrkulacji wyposażone będą w pompy obiegowe firmy Wilo
Zapotrzebowanie energii elektrycznej:

Pompa ciepła WP25A	2*Nel=7kW 400V
Pompa Stratos 50/1-6	Nel=0,31kW 230V,
Pompa Stratos 30/1-8	2*Nel=125W 230V,
Pompa Stratos 40/1-16	Nel=0,8kW 230V,
Pompa Stratus 50/1-6	Nel=0,31kW 230V,
Pompa Stratus 40/1-4	Nel=0,125kW 230V,
Pompa Star-Z 15 TT PN10	Nel=20W, 230V,

Zasada działania źródła ciepła – pompy ciepła

Projektowany układ składa się z kaskady 2 pomp ciepła WP25A powietrze-woda o mocy cieplnej całkowitej 44 kW, działającej na potrzeby c.o. , c.t. oraz podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Pompy ciepła pobierać będą ciepło z otaczającego je powietrza (usytuowane będą na dachu obiektu) i wykorzystuje je do ogrzania wody – czynnika grzewczego, w buforze.

Obiegi pomp ciepła będą wyposażone w pompy obiegowe STRATOS 30/1-6 firmy WILO, liczniki energii cieplnej oraz armaturę i zabezpieczenia.

Dla ogrzewania będzie rozdzielacz z obiegiem grzejnikowym (o mocy nominalnej 74kW) i z obiegiem dla nagrzewnicy wentylacyjnej. Trzeci obieg o mocy nominalnej 40kW, ładował będzie podgrzewacz wody o pojemności 500 dm³ ciepłej wody użytkowej.

Obieg grzejnikowy i obieg nagrzewnicy wentylacyjnej pracować będzie przy parametrach 50/40°C w trybie pogodowym, zaś trzeci obieg pracować będzie z temperatura zadana stałą w podgrzewaczu pojemnościowym.

Obieg nagrzewnicy wentylacyjnej będzie wyposażony w zespół regulacyjny WSH1100 z zaworem 3-dr. z siłownikiem, pompą, czujnikiem temperatury w kanale, otwierającym obieg w momencie włączenia wentylatora. Do sterowania obiegami wykorzystany będzie niezależny regulator strefy grzewczej i ciepłej wody użytkowej firmy Buderus. Szczytowym źródłem ciepła będzie węzeł cieplny.

Źródło ciepła - węzeł ciepła

- Zapotrzebowanie na moc cieplną

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ogrzewania budynku wynosi:

74kW

Zapotrzebowanie ciepła na wentylację (chwilowe 1h/dobę, priorytet)

24kW

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u. wynosi (w priorytecie):

40kW

Całkowite zapotrzebowanie ciepła dla obiektu:

74kW

- Parametry instalacji

Parametry instalacji c.o. 50/ 40°C

Temperatura c.w.u. 60°C

Ciśnienie robocze w instalacji c.o. 3 bar

Ciśnienie w instalacji c.w.u. 6 bar

- Opory instalacji

Opory instalacji c.o. 40,6 kPa

Opory instalacji c.w.u. 20,0 kPa

- Parametry w sieci ciepłej wg danych z PEC

Temperatury w sieci ciepłej w zimie 130/70°C

Temperatury w sieci ciepłej w lecie 70/40°C

Ciśnienie dyspozycyjne 450kPa

Obliczenia hydrauliczne urządzeń węzła cieplnego

DANE DO OBLICZEŃ

Typ węzła: **Jednofunkcyjny**

moc: **74kW**

1. Parametry temperaturowe sieci LATO	zasilanie	T _{ZL}	70 °C
	powrót	T _{PL}	40 °C
opór regulatora dP			
2. Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	T _{ZZ}	130 °C
	powrót	T _{PZ}	70 °C
4. Ciśnienie dyspozycyjne	zima	P _{dysp.Z}	450 kPa
	lato	P _{dysp.L}	450 kPa
		P _{MAX}	1,6 MPa
5. Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej			

6. Parametry temperaturowe instalacji c.o.	zasilanie	T_{ZCO}	50 °C
	powrót	T_{PCO}	40 °C
7. Parametry temperaturowe instalacji c.w.	zasilanie	T_{CW}	55 °C
	powrót	T_{ZW}	5 °C
9. Zapotrzebowanie ciepła c.o.		Q_{CO}	74,0 kW
10. Zapotrzebowanie ciepła c.w.	maksymalne	Q_{CWmax}	40,0 kW
12. opór regulatora dP	centralne ogrzewanie	H_{CO}	25 kPa
	ciepła woda użytkowa	H_{CW}	25 kPa
13. Ciśnienie dopuszczalne w instalacji	centralne ogrzewanie	P_{MAXCO}	0,30 MPa
14. Ciśnienie statyczne instalacji		P_{STATco}	0,8 bar

OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW

Przepływy - strona sieciowa

przepływ wody sieciowej c.o.		G_{SCO}	0,29 kg/s	1,06 m³/h
przepływ wody sieciowej c.w.	lato	G_{SCWL}	0,32 kg/s	1,15 m³/h
przepływ wody sieciowej - ZIMA		G_{MSCZ}	0,29 kg/s	1,06 m³/h
przepływ wody sieciowej - LATO		G_{MSCL}	0,32 kg/s	1,15 m³/h

Przepływy - strona instalacyjna

przepływ wody instalacyjnej c.o.		G_{ICO}	1,77 kg/s	6,36 m³/h
przepływ wody instalacyjnej c.w.		G_{ICW}	0,96 kg/s	3,44 m³/h
przepływ wody cyrkulacji	0,4* G_{ICW}	G_{ICYR}	0,38 kg/s	1,38 m³/h

DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY

Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury	32 mm
Prędkość przepływu u =	0,30 m/s

Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury	32 mm
------------------	-------

	Prędkość przepływu $u =$	0,34 m/s
Średnica przyłącza sieci miejskiej :		
	Przyjęto Dn rury	40 mm
	Prędkość przepływu $u =$	0,30 m/s
Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)		
	Przyjęto Dn rury	65 mm
	Prędkość przepływu $u =$	0,46 m/s
Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)		
	Przyjęto Dn rury	50 mm
	Prędkość przepływu $u =$	0,47 m/s
Średnica przyłącza cyrkulacji		
	Przyjęto Dn rury	32 mm
	Prędkość przepływu $u =$	0,40 m/s

DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY

Licznik główny:

przepływ wody sieciowej - zima		1,06 m ³ /h
przepływ wody sieciowej - lato		1,15 m ³ /h
przepływ nominalny przepływomierza	Qn	1,50 m ³ /h
spadek ciśnienia dla Qn		15,0 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima		10,00 kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - lato		12,00 kPa

Dobrano ciepłomierz typu:

UH50x 45

Dn 20

Landis&Gyr

Wodomierz zimnej wody:

przepływ wody instalacyjnej		3,44 m ³ /h
przepływ nominalny wodomierza	Qn	4,00 m ³ /h

Dobrano wodomierz typu:

Smart Plus NK

25

Apator

Wodomierz uzupełnienia c.o.:

przepływ wody przez wodomierz	3%Gico	0,19 m ³ /h
przepływ nominalny wodomierza	Qn	1,60 m ³ /h

Dobrano wodomierz typu:

Master Plus NK

15

Apator

DOBÓR WYMIENNIKA - C.O. I CWU

Obliczeniowa moc wymiennika c.o.	74,0 kW
----------------------------------	---------

Do doboru wymiennika:

Tzz/Tpz :
tzco/tpco
:

130 /
70 °C

70/50 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika

CB30-
24H

Alfa Laval

ilość wymienników - równolegle (element)

1 szt.

Opory wymiennika c.o. i cwu

przepływ - strona sieciowa

1,06m³/h

0,29 kg/s

przepływ - strona instalacyjna

6,36m³/h

1,77 kg/s

strona sieciowa

Hrco

2,4 kPa

strona instalacyjna

Hpco

16,1 kPa

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ WĘZŁA

przepływ wody instalacyjnej

Gico

6,36 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

Filtr

FS-50

Kv filtrco

6,4 m³/h H filtrco

2,00 kPa

opory bufora

Hb

10,00 kPa

opory instalacji c.o.

Hco

40,60 kPa

opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna

Hpco

16,10 kPa

Filtr

H filtrco

2,00 kPa

opory miejscowe i liniowe :

H wi

2,00 kPa

wysokość podnoszenia

70,70 kPa

wydatek pompy

Vp=Gico

Vp

6,40 m³/h

wysokość podnoszenia

Hp

7,07 msw

Dobrano pompę typu :

Stratos 40/1-16

1 szt.

WILO

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI GRZEWCZEJ WEWNĘTRZNEJ (PN-B-02414:1999)

ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej

p2

16,00 bar

ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	p_1	3,00 bar
powierzchnia przekroju poprzecznego	A	1E-04 m ²
współczynnik wypływu dla zaworu	α_c	0,51
obliczeniowa średnica wlotu zaworu	d_o	32,23 mm

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu:	SYR1915 dn 40	do= 35	1 szt.	Hans Sasserath
------------------------------------	----------------------	---------------	---------------	-----------------------

Parametry instalacji grzewczej

zapotrzebowanie ciepła	Q _{co}	74 kW
pojemność instalacji	V	1,5 m ³
maksymalne ciśnienie w instalacji	p_{maxco}	3,0 bar
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu	t_z	50,0 °C
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie	t_p	40,0 °C

ciśnienie statyczne budynku	P _{stat.}	0,8 bar
-----------------------------	--------------------	---------

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym

p	1,0 bar
---	---------

2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

p_{max}	3,0 bar
-----------	---------

3. Pojemność użytkowa naczynia

gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej	ρ_1	983,5 kg/m ³
temperatura początkowa	t_1	10,0 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	Δv	0,0118 dm ³ /kg
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego wyznaczona wg wzoru: $V_u = I, I * V * \rho_1 * \Delta v$	V_u	19,15*2 dm ³

4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u * \frac{p_{max} + I}{p_{max} - p}$$

V_n	38,3 dm ³
-------	----------------------

6. Rura wzbiórcza

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiórczej (nie mniej niż 20 mm):

d	3,1 mm
d_{min}	20,0 mm

Dobrano naczynie typu:

NG50 **1 szt.**

Reflex

OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO

Opór węzła przyłączeniowego - zima

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

filtr siatkowy	FS-1	DN32	H odm	1,00 kPa
----------------	------	------	-------	----------

opór na urządzeniach czyszczących:				1,00 kPa
---	--	--	--	-----------------

opór na urządzeniach czyszczących				1,00 kPa
-----------------------------------	--	--	--	----------

opór na przepływomierzu licznika głównego - zima				10,00 kPa
--	--	--	--	-----------

opory miejscowe				2,00 kPa
-----------------	--	--	--	----------

opór węzła przyłączeniowego zima				13,00 kPa
---	--	--	--	------------------

ΔP_{przyl}

Opór węzła przyłączeniowego - lato

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

odmulacz siatkowy	FS1	DN32	H odm	1,00 kPa
-------------------	-----	------	-------	----------

opór na urządzeniach czyszczących:				1,00 kPa
---	--	--	--	-----------------

opór na urządzeniach czyszczących				1,00 kPa
-----------------------------------	--	--	--	----------

opór na przepływomierzu licznika głównego - lato				12,00 kPa
--	--	--	--	-----------

opory miejscowe				2,00 kPa
-----------------	--	--	--	----------

opór węzła przyłączeniowego lato				15,00 kPa
---	--	--	--	------------------

ΔP_{przyl}

DOBÓR ZAWORU REGULACYJNEGO

Zawór regulacyjny c.o.

przepływ wody sieciowej przez zawór			1,08 m ³ /h
-------------------------------------	--	--	------------------------

Kvs zaworu regulacyjnego			2,50 m³/h
---------------------------------	--	--	-----------------------------

rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego			18,66 kPa
---	--	--	------------------

H100%

Dobrano zawór typu:

Kvs zaworu

średnica nominalna

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

autorytet zaworu regulacyjnego

Dobrano siłownik elektryczny typu:

VB2

2,5 m³/h

15 mm

Vrco

Arco

AME23/24

Danfoss

1,70 m/s

0,52

Danfoss

DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ

przepływ wody sieciowej przez zawór	zima		1,06 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego			5,00 m³/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	zima	Hr100%Z	12,96 kPa

Dobrano regulator typu:

Kvs zaworu

średnica nominalna

Zakres nastaw ciśnienia regulatora

VHG519K

5 m³/h

15 mm

15 ... 60 kPa

Siemens

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrdp

2,83 m/s

DOBÓR NASTAWY REGULATORA CIŚNIENIA

Obliczeniowa nastawa regulatora różnicy ciśnienia (dla zaworów całkowicie otwartych) - ZIMA:

opór wymiennika c.o.

2,35 kPa

opór regulatora c.o. całkowicie otwartego

18,66 kPa

opór regulatora różnicy ciśnień

12,96 kPa

opory miejscowe

2,00 kPa

nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:

36,0 kPa

Zakres nastaw ciśnienia regulatora

0.2...1 bar

OBLICZENIA OPORÓW WĘZŁA

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - zima

opór węzła przyłączeniowego

13,00 kPa

regulowana różnica ciśnienia

36,00 kPa

spadek ciśnienia na regulatorze ciśnienia i przepływu całkowicie otwartym

12,96 kPa

Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła zimą:

62,0 kPa

stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia

ZIMA

spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy

418,00 kPa

przepływ przez zawór dPiV

1,80 m³/h

kv obliczeniowy

1,06 m³/h

Kvs dobrany

5,00 m³/h

stopień otwarcia zaworu

0,20

Węzeł podłączeniowy

Zaprojektowano węzeł podłączeniowy z sieci ciepłej o średnicy Dn40 (warunki podłączenia w załączeniu).

Wyposażony w ciepłomierz ultradźwiękowy firmy Landis&Gyr, regulator VB2 firmy Danfoss, filtr siatkowy kołnierzowy, armaturę odcinającą i niezbędne połączenia rurowe.

Węzeł instalacji ogrzewczej wewnętrznej

Dla zasilania instalacji ogrzewczej wewnętrznej zastosowano wymiennik płytowy CB30-24H Alfa Laval (karta doboru w załączeniu).

W obiegu wody instalacyjnej zastosowano pompę Stratos 40/1-16 z modułem ext-aus firmy Wilo.

Po stronie wody instalacyjnej węzeł zabezpieczony został poprzez zawór bezpieczeństwa SYR 1915 DN 1 1/2" o ciśnieniu otwarcia 3 bar oraz przez naczynie wzbiornicze NG50 firmy Reflex.

Węzeł ciepły zasilany będzie zbiornik buforowy H 1000/R należący do węzła z pomp ciepła oraz/lub dolną nagrzewnicę podgrzewacza pojemnościowego SF500/2. Ze zbiornika buforowego zasilany będzie rozdzielacz z 2 obiegami:

- obieg centralnego ogrzewania z zaworem VMV GW DN40 z siłownikiem AME23/24 Danfoss oraz pompą Stratos 50/1-6 firmy WILO

- obieg c.t. dla nagrzewnicy wentylacyjnej z pompą Stratos 40/1-4 firmy WILO

oraz

układ ładowania ciepłej wody wyposażony w zasobnik ciepłej wody użytkowej typ SF500/2 firmy Reflex. Jako pompę ładującą zaprojektowano pompę elektroniczną Stratos 50/1-6 firmy WILO. Cyrkulacja ciepłej wody użytkowej wymuszona będzie pracą pompy typ Star Z 15 TT firmy WILO – pompa sterowana analogowo. Instalację c.w.u. zabezpiecza się poprzez zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6,0 bar typ 2115 3/4" SYR.

Pomiar zużycia energii cieplnej

Węzeł ciepły i pompy ciepła wyposażono w liczniki ciepła (ciepłomierze) z przepływomierzem ultradźwiękowym zliczające ilość pobranego ciepła w węźle ciepłym (8) oraz ilość ciepła dostarczonego instalacji każdej pompy ciepła (7). Ciepłomierze typ ULTRAHEAT 50 prod. Landis&Gyr, montaż na powrocie z czujnikami temperatury Pt 500, z modułem komunikacji Mod-Bus RTU, w celu komunikacji ze sterownikiem i archiwizowania danych rejestrowanych przez urządzenia (temperatury i przepływ).

Uzupełniania zładu instalacji ogrzewczej wewnętrznej

W węźle nie przewiduje się układów uzupełniających. Uzupełnianie zładu realizowane jest przez wodomierz Smart Plus NK dn15 i przetwornik ciśnienia AS/0-1,6MPa/0-10V/zas.24VDC z sieci ciepłej.

Regulacja, automatyka i aparatura kontrolno-pomiarowa

Pogodowa regulacja temperatury centralnego ogrzewania i temperatury ciepłej wody użytkowej będzie realizowana na bazie zaworów regulacyjnych z siłownikami elektrycznymi sterowanymi analogowym sygnałem proporcjonalnym (0-10V). Sterowanie odbywać się będzie ze sterownika PLC Vision 560 prod. UNITRONICS wyposażonego w moduły rozszerzeń i moduły komunikacyjne (Mod-Bus, Ethernet).

Dla umożliwienia kontroli prawidłowej pracy węzła projektuje się manometry (głównie przed i za pompami i filtrami) oraz termometry i czujniki temperatur (wskazania czujników do odczytania na panelu sterownika i w systemie SCADA). W celu zabezpieczenia urządzeń regulacyjnych i pomp przed zanieczyszczeniami mechanicznymi zastosowano filtry.

Stabilizacja ciśnienia dyspozycyjnego w węźle

Węzeł cieplny zaprojektowano na ciśnienie dyspozycyjne 450kPa. Przewiduje się regulator różnicy ciśnień VHGS19K 6m³/h dn15 firmy Siemens jako urządzenie stabilizujące ciśnienie dyspozycyjne w węźle. Zadana różnica ciśnień zależna będzie od bieżącego obciążenia sieci ciepłej.

Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia i temperatury

Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia układu grzewczego projektuje się zgodnie z normą PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi - Wymagania. Kaskada pomp ciepła będzie pracować w układzie zamkniętym zabezpieczonym przed wzrostem ciśnienia ponad ciśnienie dopuszczalne naczyniami zbiorczymi przeponowymi typu 18NG firmy REFLEX oraz zaworami bezpieczeństwa 3 bar wielkość 1/2" (np. typ 1915 firmy SYR).

Warunki wykonania i odbioru

Przewody c.o. należy wykonać z rur stalowych ze szwem wg PN-H-74200:1998 łączonych przez spawanie lub z przewodów PEX-Al.-PEX, w części prowadzonej pod ziemią od pompy do budynku wykonać z rur preizolowanych. Mocowanie rurociągów przewiduje się przy pomocy typowych podpór i podwieszów np. firmy SIKLA. Całość robót montażowych, próby i odbiór instalacji wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Szczegółowe warunki przeprowadzenia prób i badań instalacji podano w rozdz. 11. 11.8. i 11.9. w/w „Warunków.....”

Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenia antykorozyjne wykonać po próbie ciśnienia. Wszystkie niezabezpieczone fabrycznie elementy stalowe oczyścić do 2-go stopnia czystości wg PN - 70/H - 97050, 97051 i 97052. Elementy te należy malować dwukrotnie farbą podkładową, przeciwrzewną, miniową a następnie dwukrotnie emalią nawierzchniową ogólnego stosowania. Nakładanie farby pędzlem, czas schnięcia każdej warstwy 48 godzin.

Zabezpieczenie termiczne

Dla przewodów prowadzonych w budynku należy wykonać izolację cieplną przewodów stalowych z otuliny z wełny mineralnej w oplocie z folii aluminiowej $\lambda = 0,041$ W/mK. Otuliny przeznaczone są do izolacji niskotemperaturowych rur, rurociągów, przewodów sieci ciepłowniczych, przewodów kominowych. Otuliny produkowane są w technologii wycinania jako gotowe elementy izolacyjne jednoczęściowe oraz w formie dwóch, trzech lub więcej łupin:

- Przewody o średnicy do 22mm - > izolacja grubości 20mm
- Przewody o średnicy od 22 do 35mm - > izolacja grubości 30mm
- Przewody o średnicy od 35 do 100mm - > równa średnicy wewnętrznej rury

Rury preizolowane nie wymagają dodatkowej izolacji.

Próby szczelności

Instalację przed oddaniem do użytkowania należy napełnić wodą i wykonać próbę szczelności przy ciśnieniu roboczym równym ciśnieniu pracy + 2bar.

Płukanie instalacji

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności instalacji należy kilkakrotnie ją przepłukać. Po wykonanym płukaniu utrzymać ciśnienie w instalacji na poziomie ciśnienia roboczego tj. 1,5 do 2bar na manometrze przy naczyniu wzbiórczym

1.3.2. Instalacja c.o.

Założenia przyjęte do bilansu

Obliczenia zapotrzebowania ciepła przyjęto dla III strefy klimatycznej – ($t_z = -20^{\circ}\text{C}$) .

Obliczenia strat ciepła pomieszczeń wykonano programem INSTALSOFT 4.12 zgodnie z normami:

- norma do obliczeń cieplnych przegród EN ISO 6946
- norma do obliczeń strat ciepła PN EN 12831
- norma do obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię EN 832

Parametry wewnętrzne:

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń ogrzewanych przyjęto zgodnie z PN-82/B- 02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14.04.2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Nr 75, poz. 690).

Typ pomieszczenia – strefy grzewcze	Temperatura w pomieszczeniu
Magazyny, pomieszczenia techniczne	+ 16°C
Pomieszczenia biurowe, hol, toalety,	+ 20°C
Sale zajęć, umywalnie	+ 22°C

Instalacja c.o.

Instalację c.o. zaprojektowano ogrzewanie wodne pompowe w systemie dwururowym trójnikowym o parametrach pracy 60/50 °C.

Przewidziano podłączenia z węzła pompy ciepła z węzłem cieplnym 1 obiegu na ogrzewanie grzejnikowe, 1 obiegu na cele wentylacji i obiegu podgrzewacza pojemnościowego,

Całkowite zapotrzebowanie ciepła budynku: $Q = 74 \text{ kW}$

Bilans cieplny pomieszczeń

Wyniki dla budynku

Zestawienie wyników dla budynku		
Współczynniki strat ciepła		W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:		
do otoczenia przez obudowę budynku	ΣHT_{ie}	478
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	ΣHT_{iue}	0
do gruntu	ΣHT_{ig}	161

do sąsiedniego budynku	ΣHT_{ij}	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣHV	1676
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH	2327

Straty ciepła budynku		W
------------------------------	--	----------

Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	26321
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V_{min}$	68093
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V_{inf}$	5798
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V_{su}$	
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V_{mech,inf}$	
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	68093

Obciążenie cieplne budynku		W
-----------------------------------	--	----------

Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	94414
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL	94414

Własności budynku				
--------------------------	--	--	--	--

Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,bud	1280 m ²	$\Phi HL / A_{ogrz,bud}$	73,7 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,bud	3948 m ³	$\Phi HL / V_{ogrz,bud}$	23,9 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	5246 m ²		

Zestawienie przegród o zdefiniowanej budowie

Zestawienie przegród o zdefiniowanej budowie

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	Opis
SZ69	SZ	0,15	
SZ74	SZ	0,15	
SZ30	SZ	0,24	
OK	OZ	0,78	
DZ	DZ	1,7	
PG	PG	0,79	
SG	SG	0,16	
STW	StW	0,31	

SW12	SW	1,35	
SW16	SW	1,89	
SW29	SW	1,35	
SW33	SW	1,24	
SW69	SW	0,86	
DW	DW	2	
OKw	OW	1,5	
SD	SD	0,14	

Bilans cieplny budynku

Dane wejściowe

Metoda obliczeń

Miesięczna: EN ISO 13790

Metoda obliczania mostków cieplnych

Z użyciem mostków liniowych

Własności budynku

Powierzchnia ogrzewana	Af	1288 m ²
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	5345,2 m ³
Współczynnik kształtu	A / Ve	0,68 m ⁻¹
Pojemność cieplna	Cm	414553 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj	269,85 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla ogrzewania i wentylacji	QH,nd,an / Af	81,1 MJ/m ²

Bilans energetyczny

Miesiąc	Htr,adj [W/K]	Qtr [MJ]	Qve [MJ]	QH,ht [MJ]	Qint [MJ]	Qsol [MJ]	QH,gn [MJ]	QH,gn * ηH,gn [MJ]	QH,nd [MJ]
Styczeń	540,7 1	30468,1	15205,5	45673,6	10694,4	7058,9	17753,3	17752,7	27920,9
Luty	540,7 1	26996,3	13472,9	40469,2	9659,4	8358,5	18017,9	18015,8	22453,4
Marzec	540,7 1	23371,7	11664	35035,7	10694,4	16972	27666,4	27140,5	7895,2
Kwiecień	540,7 1	16170,8	8070,3	24241	10349,4	22447,2	32796,6	23965,5	275,5
Maj	540,7 1	10916,8	5448,2	16365	10694,4	30209,9	40904,2	16364,4	0,7
Czerwiec	540,7 1	3837,4	1915,1	5752,5	10349,4	29024,9	39374,3	5752,5	0
Lipiec	540,7 1	5123,9	2557,1	7681	10694,4	30567,9	41262,2	7681	0
Sierpień	540,7 1	2951,5	1473	4424,5	10694,4	26397,5	37091,9	4424,5	0
Wrzesień	540,7 1	9163,2	4573	13736,2	10349,4	19380,5	29729,9	13733,9	2,3
Październik	540,7 1	15985,7	7977,9	23963,6	10694,4	11330,8	22025,2	20837,1	3126,5
Listopad	540,7 1	22057,2	11007,9	33065,1	10349,4	7185,4	17534,8	17524	15541,1
Grudzień	540,7 1	29164,7	14555	43719,7	10694,4	5736,6	16430,9	16430,6	27289,1

Suma strat	-	196207,2	97920	294127,2	-	-	-	0	104504,7
Suma zysków	-	0	0	0	125918	214669,9	340587,5	189622,5	-

Roczne zużycie energii na potrzeby systemów ogrzewania i wentylacji

Nośnik energii	QH,sys [MJ]	QH,sys,aux [MJ]	QV,sys,aux [MJ]	Suma [MJ]
Energia elektryczna - produkcja mieszana	0	0	-	0
Gaz ziemny	121052,6	-	-	121052,6
Suma	121052,6	0	-	121052,6

1.3.3. Opis projektowanych rozwiązań

Pomieszczenia sal zajęć, umywalni i innych pomieszczeń, w których przebywać mogą dzieci. będą ogrzewane grzejnikami konwektorowymi typ KSN firmy PURMO z osłonami a pozostałe grzejnikami płytowymi typu C firmy Purmo bez osłon, zasilanymi z węzła pompy ciepła o parametrach 50/40°C.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń wykonano programem Instal – OZC a obliczenia hydrauliczne z regulacją instalacji wykonano programem Instal Therm 4.12

Przewody

Instalację ogrzewania proponuje się wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na złączki zaciskowe MAPRES firmy Geberit (lub równoważne).

Rurociągi rozprowadzające prowadzić pod stropem na podporach lub uchwytach w pomieszczeniach piwnicy, pion i podejścia pod grzejniki prowadzić po ścianach pionowych, zaś podejścia pod grzejniki w łazienkach prowadzić w bruzdach ściennych.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu w ścianie lub stropie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym.

Prowadzenie poziomych przewodów rozdzielczych powinno zapewnić właściwe odpowietrzenia i odwodnienie oraz kompensację wydłużeń termicznych (na dłuższych odcinkach rurociągów stosować kompensację naturalną).

Przewody prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku węzła cieplnego i punktów odwodnienia na rozdzielaczach. W najwyższych punktach instalacji należy zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym.

Elementy grzejne

Jako elementy grzejne w instalacji ogrzewczej zaprojektowano grzejniki płytowe typ C firmy PURMO. Grzejniki (z zamontowaną fabrycznie odpowietrznikiem) należy wyposażać w zawory termostacyjne oraz zawory powrotne odcinające z możliwością spustu wody.

Doboru wielkości grzejników dokonano w oparciu o obliczenia cieplne przeprowadzone dla przedmiotowego budynku przy użyciu programu komputerowego Instal Therm 4.12.

Usytuowanie i wielkość grzejników zgodna z częścią rysunkową projektu.

Montaż grzejników wykonać zgodnie z instrukcją montażu grzejników w/w producentów (lub równoważne). Do montażu rur i grzejników należy stosować oryginalne uchwyty i podpory.

Regulacja instalacji

Instalacja zostanie wyregulowana przy pomocy nastaw wstępnych w zaworach grzejnikowych Mini Kombi Siemens z głowicami termostatycznymi.

Instalacja będzie odwadniania poprzez zawory spustowe zamontowane przy rozdzielaczach. W przypadku zmiany koncepcji rozproszczenia przewodów, montażu grzejników lub ich włączenia, instalacja powinna zostać ponownie poddana obliczeniom regulacyjnym.

Armatura

W projektowanej instalacji ogrzewczej regulacja hydrauliczna przeprowadzona będzie za pomocą:

- automatyki w węźle pomp ciepła z węzłem cieplnym
- zaworów regulacji hydraulicznej,
- zawory grzejnikowe

Głowice termostatyczne pozwolą na dostosowanie mocy grzewczej do aktualnych potrzeb użytkownika, wyposażone będą w zabezpieczenie przeciwkradzieżowe. Automatyka w kompaktowym węźle cieplnym oraz automatyka przy zmieszaniu pompowym poprzez wybór właściwych parametrów pracy pompy elektronicznej pozwoli na dostosowanie potrzeb cieplnych budynku do warunków zewnętrznych.

Regulacja hydrauliczna instalacji przeprowadzona zostanie w oparciu o program do obliczeń instalacji c.o. Instal Therm 4.12.

Odpowietrzanie instalacji przez odpowietrzniki grzejnikowe oraz przy pomocy automatycznych odpowietrzników SPIROTOP(lub równoważne) o średnicy Dn15 zamontowanych w najwyższych punktach instalacji.

Izolacja

Izolację przewodów instalacji ogrzewczych wykonać z pianki PU, nie rozprzestrzeniającą ognia, o współczynniku $\lambda=0,035$ W/mK.

Izolację cieplną należy wykonać szczególnie starannie, zachowując grubości zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 13 sierpnia 2013r (Dz.U. poz.926).

Próby techniczne instalacji

Przed montażem zaworów termostatycznych całą instalację należy dokładnie przepłukać przefiltrowaną wodą wodociągową – filtr siatkowy o wielkości oczek 50-100 μ m. Po zmontowaniu instalacji, lecz przed jej zaizolowaniem lub ewentualnym maskowaniem należy przeprowadzić próbę szczelności, zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć, a następnie sprawdzić szczelność połączeń. Próby ciśnieniowe na zimno należy przeprowadzić przy ciśnieniu 1,5 razy większym od roboczego ($p_{pr}=0,6$ MPa) nie większym jednak niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu. Próba trwa 30 minut.

W czasie następnych 30 minut po zakończeniu próby wstępnej ciśnienie nie może spaść o więcej niż 0,06 MPa i nie mogą wystąpić przecieki.

W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonej z płukaniem zładu, wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia. Przy rozprowadzaniu przewodów ogrzewczych w przegrodach (ścianach, posadzkach podłóg), podczas ich zakrywania (zalewania betonem), rury powinny pozostawać pod ciśnieniem.

Podczas próby szczelności należy również wizualnie sprawdzić szczelność złącz. Po uzyskaniu pozytywnych wyników z prób, instalację należy napełnić wodą uzdatnioną zgodnie z PN-93/C-04607 i wykonać próbę na gorąco, sprawdzając działanie wszystkich elementów instalacji.

Z przeprowadzonej próby szczelności sporządzić protokół.

Badanie zładu instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, przy możliwie maksymalnych parametrach czynnika grzejnego. Podczas rozruchu podwyższanie temperatury wody zasilającej może następować w tempie 5K/h. Do regulacji należy przystąpić po ok. 3 dobowym okresie działania instalacji, dokonując nastaw i regulacji objętych projektem.

Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach ze wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w dokumentacji. Pomiarów nie należy prowadzić przy temperaturze zewnętrznej wyższej od + 5°C.

Wytyczne automatycznej regulacji i sterowania

Centrum układu sterowania projektowanym węzłem cieplnym będzie swobodnie programowalny sterownik Unitronics V560 z dotykowym panelem operatorskim. Sterownik zlokalizowany będzie w pomieszczeniu węzła cieplnego.

W skład układu automatyki wchodzi następujące elementy:

- Sterownik swobodnie programowalny Unitronics V560
- Zawory regulacyjne z siłownikami analogowymi
- Pompy elektroniczne oraz sterowana poprzez sygnał analogowy pompa (pompa cyrkulacyjna).
- Wodomierz CWU z nadajnikami kontaktronowymi, z impulsowaniem do sterownika.
- Czujniki temperatury (8 czujników temperatur z sygnałem do sterownika).
- Liczniki ciepła z transmisją danych do sterownika.

Sterownik realizować będzie zmiennie-wartościową regulację temperatury zasilającej instalację ogrzewania budynku (grzejnikową) poprzez zawór mieszający z analogowym siłownikiem 24V (podmieszanie zimne). Zadana temperatura zasilania będzie funkcją temperatury zewnętrznej oraz wybranej krzywej grzewczej. W tym celu należy zainstalować czujnik temperatury powietrza zewnętrznego na północnej ścianie budynku.

Stałowartościowa regulacja temperatury wody użytkowej będzie realizowana za pomocą zaworu regulacyjnego w węźle i siłownika analogowego 24V sterowanego poprzez sygnał analogowy ze sterownika (regulacja PID).

Do sterownika włączono także liczniki ciepła i wodomierz CWU w celu rejestrowania i archiwizacji zużycia ciepła oraz ciepłej wody oraz w celu kontroli strumieni przepływu.

1.4. Instalacja wentylacji

Instalacja wentylacji mechanicznej kuchni

W kuchni istnieją 2 okapy gastronomiczne wyloty z okapów podłączone będą do kanałów spiro wyprowadzonych przez podstawy dachowe do wentylatora CTHT/4-315 firmy Venture Industries ponad dach (wykorzystujemy istniejące kanały , dopasowując do nowych urządzeń). Wydajność okapów $V=2000\text{m}^3/\text{h}$. Włącznik wentylatora dachowego należy umieścić przy kuchni (w miejscu istniejącego sterownika).

Nawiew do kuchni za pomocą istniejących kanałów nawiewnych i projektowanego wentylatora nawiewnego kanałowego IBF/6-450 Venture Industries z nagrzewnicą kanałową PGV700*400-3-2,5 firmy VEAB w wentylatorowni. Nagrzewnica wodna będzie wyposażona w zawór z siłownikiem otwierającym obieg grzewczy w momencie włączenia wentylatora. Obieg c.t. nagrzewnicy wentylacyjnej nie jest wliczony w wielkość źródła ciepła ze względu na krótki okres działania na dobę.

Zapotrzebowanie energii elektrycznej:

Wentylator CTHT	Nel=520W, 400V
Wentylator IBF	Nel=250W, 400V

Wykonanie instalacji

- Przewody i kształtki wentylacyjne

Przewiduje się zastosowanie typowych elementów instalacji wentylacyjnych. Przewody i kształtki o przekrojach kołowych wykonane z blachy ocynkowanej,

- Mocowanie kanałów

Wszystkie urządzenia należy mocować w sposób pewny i trwały.

Kanały, wentylatory kanałowe, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podpierać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową.

Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej. Elementy nie ocynkowane (podpory, uchwyty, itp.) czyścić do drugiego stopnia czystości wg PN-H/07050, a następnie malować farbą ftalową antykorozyjną podkładową, a następnie nawierzchniową.

1.5. Uwagi końcowe

Wszystkie zastosowane przy wykonywaniu projektowanych instalacji materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, energetyczne, bezpieczeństwa , UDT i pożarowe.

Właściwa eksploatacja zaprojektowanych układów i urządzeń wymaga:

- opracowania odpowiednich instrukcji obsługi i eksploatacji, nadzoru i konserwacji
- przeszkolenia osoby (osób) zajmującej się ich nadzorem i bieżącą konserwacją
- okresowego serwisowania przez autoryzowaną firmę.

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim – Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r (Dz.U. nr 24 z dnia 23 lutego 1994 r).

W przypadku nie zrealizowania obiektu w terminie 24 miesięcy należy projekt zaktualizować ze względu na postęp w technologiach ogrzewczych i wentylacyjnych.

Przedstawione w dokumentacji projektowej urządzenia techniczne, wyroby i materiały ze wskazaniem producenta należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady Ustawy o Zamówieniach Publicznych, zwłaszcza art. 17 tej Ustawy. Oznacza to, że Wykonawca może zaproponować innych producentów dla urządzeń, wyrobów i materiałów określonych w projekcie wykonawczym, z zachowaniem odpowiednich równoważnych parametrów technicznych dla osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem projektu, z zapewnieniem uzyskania wszelkich ewentualnie wymaganych uzgodnień.

1.6. Informacje BIOZ

W trakcie wykonywania robót instalacyjno – budowlanych należy przestrzegać ogólnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- praca na wysokości,
- zastosowanie materiałów i urządzeń ciężkich,
- zastosowanie materiałów żrących lub cuchnących – chemikaliów niebezpiecznych grożących zatruciem lub uszkodzeniem powłoki skórnej,
- praca z narzędziami elektrycznymi (elektronarzędzia, spawanie),
- występowanie gorącej wody oraz zgrzewania materiałów.

W trakcie robót instalacyjno – budowlanych należy przede wszystkim chronić głowę i oczy. Bezwzględnie stosować różnego rodzaju osłony, zabezpieczenia, siatki poziome i pionowe, balustrady i odbojnice.

1.7. Zestawienie materiałów

I. POMPY CIEPŁA Z WĘZŁEM CIEPLNYM

I.1. Zestawienie materiałów

LP. NR . WYSZCZEGÓLNIENIE	PRODUCENT	ILOŚĆ	
1. 1. Pompa ciepła powietrze/woda typu WPL25A o mocy 22kW, podłączenie elektryczne 3x~400V Nel=7kW , czynnik chłodniczy R404A,m=548kg + regulator HMC20 i HMC20Z + zestaw montażowy INPA6/ 4 + przewody łączące EU 20	BUDERUS	2 kpl.	
2. 2. Zbiornik buforowy H 1000/R	REFLEX	1 szt.	
3. 3. Podgrzewacz c.w.u. SF 500/2	REFLEX	1 kpl.	
4. 4. Zawór zwrotny klapowy , mosiężny gwint wewnętrzny, uszczelnienie grzybka: kauczuk NBR ;PN16, temperatura pracy max.: 100°C , dn15	COMAP	1 szt.	
	dn32	COMAP	1 szt.
	dn40	COMAP	1 szt.
	dn50	COMAP	1 szt.
	dn65	COMAP	5 szt.

5. 5.	Filtr siatkowy do wody; gwint. $p_{\max}=0,6\text{MPa}$, $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$ dn32	COMAP	3 szt.
		dn40 COMAP	1 szt.
		dn50 COMAP	2 szt.
		dn65 COMAP	2 szt.
6. 6.	Zawór kulowy z dźwignią gwint wewnętrzny - gwint wewnętrzny; $p_{\max}=0,6\text{MPa}$, $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$	dn15 COMAP	1 szt.
		dn32 COMAP	2szt.
		dn50 COMAP	7 szt.
		dn65 COMAP	9 szt.
7. 7	Ultradźwiękowy licznik ciepła typ UH50x 50 $6\text{m}^3/\text{h}$ w komplecie z czujnikami i tulejami , montowany na powrót, przyłącza gwintowane 1 ¼"	Landis&Gyr	2 kpl.
8. 8	Ultradźwiękowy licznik ciepła typ UH50x 45 w komplecie z czujnikami i tulejami , montowany na powrót, przyłącza gwintowane 1 1/4"	Landis&Gyr	1 kpl.
9. 9.	Absorpcyjne separatory powietrza Flamcovent Dn65 mosiężny przeznaczone są do pracy w zamkniętych instalacjach do maksymalnej temperatury wynoszącej 120°C i maksymalnym ciśnieniu roboczym do 10 bar.	FLAMCO	8 kpl.
10. 10.	Zawór regulacyjny 3-dr. VMV GW z kpl. śrubunków I siłownik AME23/24	Danfoss	1kpl
11. 11	Zawór kulowy odcinający VB2 kołnierz. z siłownikiem AME23/24 2,5mm,24V	Danfoss	1 kpl
12. 12	Naczynie wzbiornicze do instalacji grzewczych typu NG18 ; niewymienna membrana, max. temp. 70°C ; 6 bar; 120°C z szybkozłączem SU 3/4 "	REFLEX	2 kpl.
13. 13	Naczynie wzbiornicze do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych typu NG50 ; niewymienna membrana, max. Temp. 70°C ; 6 bar; 120°C ze złączem samoodcinającym SU 3/4"	REFLEX	2 szt.
14. 13a	Naczynie wzbiornicze do wody użytkowej typu 33D ; niewymienna membrana, 10 bar; ze złączem „flowjet”	REFLEX	1 szt.
15. 14	Membranowy zawór bezpieczeństwa typu 1915 z króćcem dolotowym 15mm, i średnicą króćca wylotowego 12mm; ciśnienie otwarcia $p_{\text{otw.}}=0,3\text{MPa}$	SYR	2 szt.
16. 14a	Membranowy zawór bezpieczeństwa typu 1915 z króćcem dolotowym 35mm, ciśnienie otwarcia $p_{\text{otw.}}=0,3\text{MPa}$	SYR	1 szt.
17. 15	Pompa obiegowa elektroniczna do podgrzewacza c.w.u. $V=3,44\text{m}^3/\text{h}$ $dp=1,5\text{mH}_2\text{O}$ Stratos 50/1-6 $Nel=0,31\text{kW}$ 230V,	WILO	1 szt.
18. 16	Pompa obiegowa elektroniczna pompa ciepła $V=5,0\text{m}^3/\text{h}$ $dp=3,6\text{mH}_2\text{O}$ Stratos 30/1-8 $Nel=125\text{W}$ 230V,	WILO	2 szt.
19. 17	Pompa obiegowa elektroniczna węzeł –bufor $V=6,36\text{m}^3/\text{h}$ $dp=8,0\text{mH}_2\text{O}$ Stratos 40/1-16 $Nel=0,8\text{kW}$ 230V,	WILO	1 szt.
20. 18	Pompa obiegowa elektroniczna instalacja c.o. $V=4,7\text{m}^3/\text{h}$ $dp=4,06\text{mH}_2\text{O}$ Stratus 50/1-6 $Nel=0,31\text{kW}$ 230V,	WILO	1 szt.
21. 19.	Pompa obiegowa elektroniczna instalacja wentylacji $V=2,11\text{m}^3/\text{h}$ $dp=1\text{mH}_2\text{O}$ Stratus 40/1-4 $Nel=0,125\text{kW}$ 230V,	WILO	1 szt.
22. 20	KFE – zawór niklowany do napełniania i opróżniania instalacji ;przyłącze – gwint zewn. 1/2" ;z uszczelka teflonowa i przeciwnakrętką	AFRISO	10szt.
23. 21.	Membranowy zawór bezpieczeństwa typu 2115 ¾" z króćcem dolotowym 14mm, ciśnienie otwarcia $p_{\text{otw.}}=0,6\text{MPa}$	SYR	1 szt.
24. 22	Pompa cyrkulacyjna Star-Z 15 TT PN10 $Nel=20\text{W}$, 230V, mosiądz, stal nierdzewna	WILO	1 kpl.

25. 23	Wodomierz impulsowy Master Plus NK dn25	Apator	2 kpl	
26. 24	Wodomierz impulsowy Smart Plus NK dn15	Apator	2 kpl	
27. 25	Wymiennik płytowy CB30-24H	Alfa Laval	1 szt.	
28. 26	Regulator różnicy ciśnień VH519K 6m³/h dn15	Siemens	1 kpl	
29. 27	Zawór kulowy spawalny PN16	dn15 dn40	Broen DZT Broen DXT	1 szt. 4 szt.
30. 28	Filtr siatkowy kołnierzowy PN16 fig.821	dn15 dn40	Zetkama Zetkama	1 szt. 1 szt.
31. 29	Przetwornik ciśnienia + przyłącze procesowe G1/2" AS/0-1,6MPa/0-10V/zas.24VDC	Aplisens	1 kpl	
32. 30	Sterownik PLC Vision 560	UNITRONICS	1 kpl.	
33. T.	Termometr 0-100°C	AFRISO	29szt.	
34. M.	Manometr typu RF 0-0,6 MPa z rurką syfonową i kurkiem manometrycznym	AFRISO	14szt.	
35. -	Automatyczny odpowietrznik 3/8"· maksymalne parametry: - ciśnienie – 12 bar - temperatura – 110°C z zaworem stopowym gwint zewn. 1/2" x gwint wewn. 3/8"	AFRISO	8szt.	
36. -	Rura stalowa bez szwu wg PN/H-74200	Ø80 Ø65 Ø40 Ø20 Ø15	10mb 48mb 24mb 6 mb 4mb	
37. -	Izolacja rur stalowych PAROC Section AluCoat T z wełny skalnej, pokryta zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną, przeznaczona do izolacji termicznej i akustycznej rurociągów grzewczych, o średnicy zewnętrznej	80 mm, grubość 80mm 65 mm, grubości 65mm 40 mm, grubości 50mm 20 mm, grubości 40mm 15 mm, grubości 30mm	PAROC PAROC PAROC PAROC PAROC	10mb 48mb 24mb 6mb 4mb
38. -	Rura PP-R PN20 STABI 50x8,3mm typu	BOR PLUS WAVIN	12mb	
39. -	Rura PP-R PN20 STABI 32x5,4mm typu	BOR PLUS WAVIN	15mb	
40. -	Izolacja rur polipropylenowych Ø50 PAROC Section AluCoat T z wełny skalnej, pokryta zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną, przeznaczona do izolacji termicznej i akustycznej rurociągów grzewczych, o średnicy zewnętrznej 50 mm, grubości 30mm	PAROC	12mb	
41. -	Izolacja rur polipropylenowych Ø32 PAROC Section AluCoat T z wełny skalnej, pokryta zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną, przeznaczona do izolacji termicznej i akustycznej rurociągów grzewczych, o średnicy zewnętrznej 32 mm, grubości 20mm	PAROC	15mb	
42.	System sterowania temperaturą nawiewu w kanale wentylacyjnym WHS1100 + WHSE	Helios	1 kpl.	
43.	Sterownik PLC Vision 560	UNITRONICS	1 kpl	
44.	Licznik energii elektrycznej		3 szt.	
45.	Czujnik temperatury zewnętrznej		1 szt.	
46.	Czujnik temperatury wewnętrznej		3 kpl.	

47. Czujnik temperatury PT1000 zanurzeniowy

18 kpl

I.2. Demontaż.

1. Podgrzewacz pojemnościowy 300l 1 kpl
2. Pompa obiegowa 3 kpl.
3. Wymiennik typu JAD 3 kpl
4. Zawór kulowy, zwrotny, regulacyjny, ZB 35 szt.
5. Rura stalowa DN 50 z izolacją 18 mb
 - DN40 z izolacją 20 mb
 - DN32 z izolacją 20 mb
 - DN25 z izolacją 20 mb
 - DN20 z izolacją 20 mb
 - DN15 z izolacją 20 mb
6. Zbiornik uzupełniający 1m³

II. INSTALACJA C.O.

II.1. Zestawienie materiałów

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek				
COMAP SKINPress				
Rury - COMAP SKINPress				
Rura MultiSKIN4 w sztangach	32 x 3,0	B111005004	2	m
Rura MultiSKIN4 w sztangach	40 x 3,5	B111006004	103	m
Rura MultiSKIN4 w sztangach	50 x 4,0	B111007004	46	m
Rura MultiSKIN4 w sztangach	63 x 4,5	B111008004	44	m
Rura MultiSKIN4 w zwojach	16 x 2,0	B112002003	196	m
Rura MultiSKIN4 w zwojach	18 x 2,0	B112003001	97	m
Rura MultiSKIN4 w zwojach	20 x 2,0	B112004001	63	m
Rura MultiSKIN4 w zwojach	26 x 3,0	B112005001	80	m
Rura MultiSKIN4 w zwojach	32 x 3,0	B112006001	93	m

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury				
Armatura różna dowolnego producenta				
Zawory - Armatura różna dowolnego producenta				
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	Zaw.odc.prosty DN15	1	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	50	Zaw.odc.prosty DN50	3	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	50	Zaw.zwrotny gwint.DN50	1	szt.

DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe

Zawory - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe				
Wielofunkcyjny zawór automatyczny AB-QM GZ b.kr.	15 LF	003Z1252	1	szt.
Zawór odcinający RLV KS kątowy	15	003L0222	61	szt.
Zawór trójdrogowy VMV GW	40	065F0040	1	szt.
Głowice/Siłowniki - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe				
ABV-NO, napęd termiczny 230V		082F0001	1	szt.
TWA-Z, NC, 230V		082F1266	1	szt.
VK - zbiorczy katalog				
Zawory - VK - zbiorczy katalog				
Wkładka Kermi V3K S		V3K S	62	szt.
Głowice/Siłowniki - VK - zbiorczy katalog				
Głowica termost. do V3K S			62	szt.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	-----------	-----------	-----------	----------------	-------	-----------

Zestawienie grzejników

KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)

Grzejniki lewe zintegrowane - KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)						
FTV1206 en.1,0m	600	1000	64		1	szt.
FTV2206 en. 0,9m	600	900	100		2	szt.
FTV2206 en. 1,0m	600	1000	100		1	szt.
FTV2206 en. 1,1m	600	1100	100		2	szt.
FTV2206 en. 1,3m	600	1300	100		1	szt.
FTV3306 en. 0,9m	600	900	155		3	szt.
FTV3306 en. 1,0m	600	1000	155		2	szt.
FTV3306 en. 1,3m	600	1300	155		3	szt.
FTV3306 en. 2,0m	600	2000	155		9	szt.
FTV3306 en. 2,3m	600	2300	155		6	szt.
FTV3306 en. 2,6m	600	2600	155		2	szt.
FTV3309 en. 1,3m	900	1300	155		1	szt.
FTV3309 en. 1,8m	900	1800	155		1	szt.
Grzejniki prawe zintegrowane - KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV)						
FTV2206 en. 0,9m	600	900	100		3	szt.
FTV2206 en. 1,0m	600	1000	100		1	szt.
FTV2206 en. 1,1m	600	1100	100		2	szt.
FTV3306 en. 0,6m	600	600	155		1	szt.

FTV3306 en. 0,9m	600	900	155		2	szt.
FTV3306 en. 1,1m	600	1100	155		1	szt.
FTV3306 en. 1,2m	600	1200	155		1	szt.
FTV3306 en. 1,3m	600	1300	155		2	szt.
FTV3306 en. 2,0m	600	2000	155		4	szt.
FTV3306 en. 2,3m	600	2300	155		5	szt.
FTV3306 en. 2,6m	600	2600	155		2	szt.
FTV3309 en. 1,3m	900	1300	155		1	szt.
FTV3309 en. 1,8m	900	1800	155		3	szt.

RETTIG VIDO 2-rurowy

Grzejniki prawe niezintegrowane - RETTIG VIDO 2-rurowy

K2A 100/2 1,0m	600	1000	153		1	szt.
----------------	-----	------	-----	--	---	------

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	----------	----------------	-------	-----------

Zestawienie rozdzielaczy

Elementy spoza katalogów

Rozdzielacz - Elementy spoza katalogów

Rozdzielacze DN200 l=1,2m w izolacji	Liczba wyjść: 2,		2	szt.
--------------------------------------	------------------	--	---	------

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
---------	----------	----------------	-------	-----------

Zestawienie izolacji

Katalog izolacji standardowych

Otuliny - Katalog izolacji standardowych

Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	20 mm		293	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	20 mm		63	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 25 mm	20 mm		80	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	30 mm		94	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	30 mm		103	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 54 mm	50 mm		46	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 63 mm	60 mm		44	m

II.2 DEMONTAŻ

1. Grzejnik członowy do 2m 40 kpl
2. Grzejnik członowy pow. 2m 17 kpl
3. Rura stalowa dn15-32 80 mb

III.1. Zestawienie materiałów

				Nazwa: N1																
				Typ: Nawiewny																
				Opis: nawiewny																
Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary									Materiał	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent			
N1	1	1	IBF/6-450	Wentylator kanałowy prostokątny	a = 400	b = 700	l = 725										Venture			
N1	2	1	K	Przewód prostokątny	a = 400	b = 700	l = 1115						ocynk	2,45	2,45	Ogólne				
N1	3	1	K	Przewód prostokątny	a = 400	b = 700	l = 190						ocynk	0,42	0,42	Ogólne				
N1	4	1	PGV700*400-3-2,5	Nagrzewnica prostokątna	a = 400	b = 700	l = 190									VEAB				
N1	5	1	BS	Łuk symetryczny	alfa = 90	a = 700	b = 400	e = 50	f = 50	r = 150		ocynk	2,12	2,12	Ogólne					
N1	6	1	US	Redukcja symetryczna	a = 700	b = 400	c = 630	d = 400	l = 350			ocynk	0,77	0,77	Ogólne					
				Nazwa: W1																
				Typ: Wyrzutowy																
				Opis: wyrzutowy																
Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary									Materiał	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent			
W1	1	1	CTHT4-315+1410 obr/min+3 x 400 V+0.62 kW	Wentylator dachowy z podstawą tłumiącą i klapą zwrotną	d = 315												Venture			
W1	2	1	CRD1*	Podstawa dachowa okrągła	d = 315	l = ##	A = 515	B = 515					ocynk			Ogólne				
W1	3	3	MFA	Złączka mufowa	d1 = 315								ocynk	0,13	0,40	Ogólne				
W1	4	1	BSE	Kolano segmentowe	alfa = 90	r = 1	d1 = 315						ocynk	0,73	0,73	Ogólne				
W1	5	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a = 300	b = 560	d = 315	g = 60	l = 300				ocynk	0,56	0,56	Ogólne				
W1	6	1	US	Redukcja symetryczna	a = 300	b = 560	c = 315	d = 530	l = 280				ocynk	0,48	0,48	Ogólne				
W1		1	K	Przewód prostokątny	a = 300	b = 560	l = 1200						ocynk	2,06	2,06	Ogólne				
W1		1	BS	Łuk symetryczny	alfa = 90	a = 300	b = 560	e = 50	f = 50	r = 150		ocynk	2,09	2,09	Ogólne					

III.2. Demontaž

- | | |
|---------------------------------|------------------|
| 1. Wentylator promieniowy fi450 | 2 kpl. |
| 2. Wentylator promieniowy fi250 | 1 kpl. |
| 3. Nagrzewnica kanałowa wodna | 2 szt. |
| 4. Podstawa dachowa fi450 | 1 szt. |
| 5. Wyrzutnia dachowa fi450 | 1 szt. |
| 6. Kanały z blachy stalowej | 20m ² |

Załączniki:

Karta doboru wymiennika

Ogólne warunki podłączenia do sieci ciepłej