

PROJEKT WYKONAWCZY

TOM 2 INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE

ZADANIE:

**ROZBUDOWA BUDYNKU SOCJALNO - GARAŻOWEGO NA POLIGONIE
POŻARNICZYM W LUBONIU**

OBIEKT:

**BUDYNEK SOCJALNO – GARAŻOWY NA TERENIE POLIGONU POŻARNICZEGO.
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO - XVII**

INWESTOR:

**SZKOŁA ASPIRANTÓW PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W POZNANIU, Z SIEDZIBĄ
PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ 27, 61-459 POZNAŃ**

ADRES OBIEKTU:

DZIAŁKA NR 7/2 , ARKUSZ 19, OBRĘB LUBOŃ, ulica MAGAZYNOWA 3

PROJEKTANT			
Projektant	specjalność/zakres opracowania	nr uprawnień	podpis
mgr inż. Szymon Ratajczak	Instalacyjna sanitarna	WKP/0131/POOS/08	
SPRAWDZAJĄCY			
Sprawdzający	specjalność	nr uprawnień	podpis
mgr inż. Marek Jarych	Instalacyjna sanitarna	WKP/0143/PWOS/17	

28.12.2022r.

Spis treści

1.	Przedmiot inwestycji	4
2.	Wykorzystana dokumentacja	4
2.1.	Normy.....	5
3.	Założenia projektowe	6
4.	Rozwiązania projektowe	7
4.1.	Technologia pompy ciepła.....	7
4.2.	Instalacja c.o. + c.t.	16
4.3.	Instalacja wody.....	26
4.4.	Instalacja kanalizacji sanitarnej	30
4.5.	Instalacja klimatyzacji.....	31
4.6.	Instalacja skroplin	37
4.7.	Instalacja wentylacji	39
5.	Wytyczne branżowe	49
5.1.	Branża budowlano-konstrukcyjna.....	49
5.2.	Branża elektryczna	49
6.	Uwagi końcowe do instalacji sanitarnych	49
7.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	52
8.	Zestawienie materiałów	56
8.1.	Technologia pompy ciepła.....	56
8.2.	Instalacja ogrzewania podłogowego	57
8.3.	Instalacja ciepła technologicznego – nagrzewnice.....	58
8.4.	Instalacja ciepła technologicznego – aparaty grzewcze	60
8.5.	Instalacja wody.....	61
8.6.	Instalacja kanalizacji	64
8.7.	Instalacja klimatyzacji.....	64
8.8.	Instalacja skroplin	65
8.9.	Instalacja wentylacji	66
9.	Spis rysunków	71
IS_100	RZUT PARTERU - INSTALACJE C.O.+C.T.....	72
IS_101	RZUT PIĘTRA - INSTALACJE C.O.+C.T.	73
IS_102	RZUT PARTERU - INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO	74

IS_103	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO	75
IS_104	SCHEMAT TECHNOLOGII POMPY CIEPŁA	76
IS_105	ROZWINIĘCIE INSTALACJI CT	77
IS_200	RZUT PARTERTU - INSTALACJA WODY.....	78
IS_201	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WODY	79
IS_202	ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY	80
IS_300	RZUT PARTERU - INSTALACJA KANALIZACJI.....	81
IS_301	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KANALIZACJI	82
IS_302	ROZWINIĘCIE KANALIZACJI SANITARNEJ	83
IS_400	RZUT PARTERU - INSTALACJA KLIMATYZACJI	84
IS_401	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KLIMATYZACJI	85
IS_402	ROZWINIĘCIE INSTALACJI KLIMATYZACJI	86
IS_500	RZUT PARTERU - INSTALACJA WENTYLACJI.....	87
IS_501	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WENTYLACJI	88
IS_502	RZUT DACHU - INSTALACJA WENTYLACJI	89
IS_503	PRZEKROJE - INSTALACJA WENTYLACJI	90

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji sanitarnych.

Zakres opracowania:

- technologia pompy ciepła
- instalacja centralnego ogrzewania (ogrzewanie podłogowe)
- instalacja ciepła technologicznego
- instalacja wody zimnej
- instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji
- instalacja kanalizacji sanitarnej
- instalacja klimatyzacji
- instalacja skroplin
- instalacja wentylacji

2. Wykorzystana dokumentacja

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane opracowane przez wiodące biuro architektoniczne
- uzgodnienia branżowe
- katalogi urządzeń
- uzgodnienia z Inwestorem
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994r. Prawo budowlane – Dz. U. 2019 poz. 1186 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 maja 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane
- Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717 Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 11 czerwca 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Dz. U. 2001 Nr 72 poz. 747 Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych

2.1. Normy

Spis norm wykorzystanych przy opracowaniu projektu:

- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
- PKN-CEN/TS 12201-7:2014-06 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 7: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
- PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania
- PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 2: Kanalizacja sanitarna -- Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 3: Przewody deszczowe -- Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 4: Pompownie ścieków -- Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń -- Wymagania i badania odbiorcze
- PN-EN ISO 6946:2017-10 Komponenty budowlane i elementy budynku -- Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła -- Metoda obliczania.
- PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków -- Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -- Właściwości mechaniczne

oraz pozostałe obowiązujące normy i przepisy techniczne w zakresie swego obowiązywania.

3. Założenia projektowe

Bilans cieplny budynku został wykonany w oparciu o współczynniki przenikania ciepła przegród zgodnych z *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2020 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* na rok 2021.

Parametry obliczeniowe dla zapotrzebowania energii cieplnej dla przyjęto zgodnie z tablicą poniżej.

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

Pora roku	Temperatura obliczeniowa [°C]	Wilgotność względna [%]	Uwagi
Zima	-18	100	PN-82/B-02403
Lato	+30	40	PN-76/B-03420

Źródłem ciepła budynku jest pompa ciepła woda-powietrze. Jako system grzewczy zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania – ogrzewanie podłogowe oraz instalację ciepła technologicznego – nagrzewnice central wentylacyjnych i aparaty grzewcze.

Zimna woda jest dostarczana do budynku z projektowanego przyłącza wody. Ilość wody będzie rozliczana na podstawie wodomierza głównego. Wodomierz zaprojektowano w budynku.

Projektowaną wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej należy podłączyć do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej. Ścieki zbierane przez odwodnienia liniowe oraz wpusty znajdujące się w garażu są odprowadzane do separatora koalescencyjnego z osadnikiem.

Poszczególne pomieszczenia będą chłodzone poprzez klimakonwektory zasilane wodą lodową z pompy ciepła w okresie letnim.

Dla wszystkich pomieszczeń projektuje się centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne. Dla pomieszczeń wewnętrznych przyjęto minimalną ilość świeżego powietrza dla jednej osoby na poziomie 30 m³/h. Natomiast w pomieszczeniach typu WC przyjęto 50 m³/h, a w toaletach męskich (z pisuarami) 25 m³/h.

4. Rozwiązania projektowe

4.1. Technologia pompy ciepła

Na potrzeby ogrzewania obiektu projektuje pompą ciepła.

Na podstawie rzutów oraz przekroi budynku wykonano bilans cieplny, który wygląda następująco:

Współczynniki strat ciepła		W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:		
do otoczenia przez obudowę budynku	ΣHT_{ie}	346
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	ΣHT_{iue}	0
do gruntu	ΣHT_{ig}	28
do sąsiedniego budynku	ΣHT_{ij}	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣHV	515
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH	889

Straty ciepła budynku		W
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	12383
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V_{min}$	16796
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V_{inf}$	3130
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V_{su}$	0
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V_{mech,inf}$	0
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	16796

Obciążenie cieplne budynku		W
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	29179
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL	29179

Własności budynku

Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogr,z,bud	683 m ²	ΦHL / Aogr,z,bud	42,7 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogr,z,bud	2873 m ³	ΦHL / Vogr,z,bud	10,2 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	2285 m ²		

Na potrzeby budynku zaprojektowano wysokotemperaturową rewersyjną pompę ciepła wykorzystującą czynnik chłodniczy R410A. Urządzenie jest wyposażone w 2 sprężarki spiralne zapewniające produkcję ciepłej wody do 62°C, wentylatory osiowe z regulacją prędkości obrotowej, płytowe wymienniki ciepła oraz lamelowy wymiennik ciepła Al/Cu.

PARAMETRY POMPY CIEPŁA

TRYB CHŁODZENIA			
WARUNKI ZAWNĘTRZNE			
Temperatura powietrza zewnętrznego	°C		35.0
Polacco	%		49.3
WENTYLATORY			
Przepływ powietrza	m ³ /h		42662
Znamionowy pobór prądu	A		6.34
Moc pobierana przez wentylatory	kW		2.58
WYMIENNIK CIEPŁA STRONA UŻYTKOWA			
Typ			Płytowy
Temperatura wlotowa płynu	°C		12.0
Temperatura wylotowa płynu	°C		7.0
Rodzaj płynu			Woda
Glikolu	%		-
Współczynnik oporu cieplnego osadu	m ² K/kW		0.000
Natężenie przepływu wody	m ³ /h		24.13
Spadki ciśnienia	kPa		25.5
CHŁODZENIE - Gross			
Wydajność chłodnicza	kW		140
Razem moc pobierana	kW		43.6
EER	W/W		3.21

TRYB OGRZEWANIA⁴			
WARUNKI ZAWNĘTRZNE			
Temperatura powietrza zewnętrznego	°C		-18.0
Polacco	%		87.0
WENTYLATORY			
Przepływ powietrza	m ³ /h		44713
Znamionowy pobór prądu	A		8.01
Moc pobierana przez wentylatory	kW		3.83
WYMIENNIK CIEPŁA STRONA UŻYTKOWA			
Typ			Płytowy
Temperatura wlotowa płynu	°C		37.0
Temperatura wylotowa płynu	°C		42.0
Rodzaj płynu			Woda
Glikolu	%		-
Współczynnik oporu cieplnego osadu	m ² K/kW		0.000
Natężenie przepływu wody	m ³ /h		14.36
Spadki ciśnienia	kPa		12.1
OGRZEWANIE - Gross			
Moc grzewcza	kW		82.8
Razem moc pobierana	kW		38.3
COP	W/W		2.16

SCOP - Gross – Temperatura niska (Rozp. 811/2013 Temperatura niska)

Klimat		Chłodniejszy	Przeciętny	Cieplejszy
Temperatura zastosowania	°C	-	35.0	-
Temperatura		-	Variabile	-
Temperatura biwalentna	°C	-	-5	-
PDesign	kW	-	153	-
Qhe	kWh	-	57129	-
SCOP	kW	-	3.74	-
Efektywność (Reg. 811/2013 UE)	%	-	147	-
Sezonowy współczynnik wydajności		-	A+ (non soggetta al Regolamento UE N. 811/2013, potenza termica nominale > 70 kW)	-

SEER - Zmienna - Temperatura umiarkowana

Obciążenie	%	100	74	47	21
Temperatura zewnętrzna	°C	35.0	30.0	25.0	20.0
'Wydajność chłodnicza	kW	134	98.9	78.2	80.1
EER	-	2.93	3.42	3.66	3.96
SEER	-	3.42			

WENTYLATORY

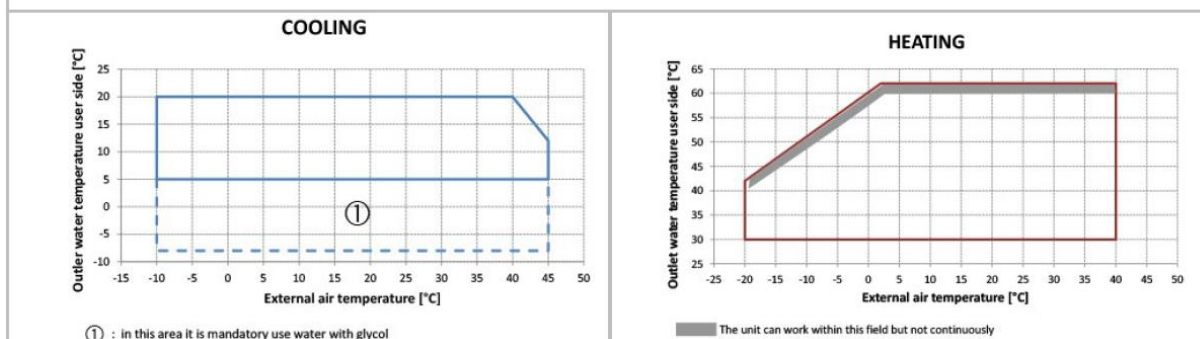
Typ		Osiowy
Polacco		Polacco
Ilość	N°	2

SPRĘŻARKI

Typ		Spiralna (Scroll)
Ilość	N°	2
N° Obiegów chłodnicze	N°	2
Czynnik roboczy		R410A
Ilość stopni mocy	-	2
Napełnienie czynnikiem roboczym	kg	24.0
Max. pobór mocy elektrycznej	kW	58.8
Max. pobór prądu	A	106

DANE AKUSTYCZNE

Poziom mocy akustycznej	dB(A)	86
Poziom ciśnienia akustycznego [10.0 m]	dB(A)	54

WARTOŚCI GRANICZNE PRACY

DANE ELEKTRYCZNE		
Zasilanie elektryczne	ph/V/Hz	3/380-430/50
Max. pobór mocy elektrycznej	kW	63,4
Max. pobór prądu	A	115
Max. prąd rozruchowy	A	272

Wymiary:

- Długość: 4 608 mm
- Szerokość: 1 208 mm
- Wysokość: 1 912 mm

Masa: 1 500 kg

Wraz z pompą ciepła producent dostarcza wymiennik ciepła (woda-glikol) oraz automatykę.

Pod pompę ciepła należy wykonać fundament o wysokości 15 cm, wypoziomowany. Kondensat z pompy będzie spływać na teren zielony.

Zestawienie głównych parametrów obiegów grzewczych:

instalacja	temp. [°C]	pojemność [l]	Δp [kPa]	Q [kW]
ogrzewanie podłogowe	40/35	432,0	43,2	21,3
c.t. - nagrzewnice	40/35	45,2	84,2	17,3
c.t. - aparaty grzewcze	40/35	145,2	41,0	25,2
c.w.u.	55 (90 - przegrzew)	30,8	11,2	18,8
SUMA C.T.		653,2	-	82,6
klimatyzacja	7/12	81,0	32,6	13,5

Przed podłączeniem pompy ciepła do rozdzielacza, instalację należy wyposażyć w następującą armaturę: zawory odcinające, zawory spustowe, manometry, filtr wody, zawór 3-drogowy mieszający, pompę obiegową, zawór zwrotny, odpowietrznik, zawór równoważący oraz bufor, naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa.

Przed podłączeniem pompy ciepła do rozdzielacza należy zastosować wymiennik woda-glikol propylenowy 40%. Zaprojektowano wymiennik płytowy lutowany miedzią. Optymalne ukształtowanie kanałów przepływowych zapewnia kompromis między uzyskaniem niskich oporów przepływu a wysoką wydajnością wymiany ciepła, zapobiegając jednocześnie gromadzeniu się zanieczyszczeń wewnątrz wymiennika. Szczelność konstrukcji oraz stałe zespolenie płyt zapewnia proces lutowania w piecu próżniowym. Główne zalety wymiennika to wysoka wydajność wymiany ciepła, wysoka odporność korozyjna, lutowane miedzią, małe gabaryty przy dużych obciążeniach cieplnych, wysoka odporność na zmiany ciśnienia i temperatury, prosty montaż i demontaż. Dostawa wymiennika po stronie dostawcy pompy ciepła.

Na instalacji zaprojektowano bufor wody grzewczej o pojemności 300l:

- zbiornik wykonany z wysokiej jakości stali S235JRG2 (RSt 37-2) przeznaczony do stosowania w instalacjach grzewczych i chłodniczych
- zasobnik wewnątrz surowy, na zewnątrz pokryty powłoką z tworzywa sztucznego
- zasobnik buforowy dostarczany z nałożoną izolacją cieplną
- dop. ciśnienie pracy: zasobnik 3 bar (od 1500: 6 bar)

- dop. temp. pracy: zasobnik 95 °C

Parametr	Wartość	Jednostka
pojemność nominalna	300	l
średnica	797	mm
wysokość	1320	mm
średnica przechyłu	1355	mm
waga	362	kg
strata postojowa	79	W

W celu zabezpieczenia instalacji grzewczej projektuje się naczynie wzbiornicze oraz zawór bezpieczeństwa.

Dobór naczynia wzbiorniczego wg wytycznych normy PN-B-02414

Parametry do doboru naczynia wzbiorniczego:

- 1) T_z – maksymalna temperatura czynnika w systemie [°C]: 37 °C
- 2) T_1 – minimalna temperatura czynnika w systemie [°C]: 7 °C
- 3) T_u – temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [°C]: 5 °C
- 4) Rodzaj czynnika w systemie: woda
- 5) Pojemność zładu instalacji [m³]: 2,000 m³
- 6) H_{ST} – wysokość statyczna instalacji [m]: 6 m
- 7) PSV – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]: 3,0 bar

Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorniczego z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej:

$$V_{nR} \geq (V_{uR} + 5^*) \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R} [dm^3]$$

gdzie:

V_{nR} – minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorniczych [dm³],

V_{uR} – użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy [dm³],

p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

p_R – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

5* - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza 11różniowego [dm³]

1. Określenie użytkowej pojemności naczynia wzbiorniczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej.

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta V [dm^3]$$

gdzie:

V_u – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm³],

V – pojemność całkowita instalacji [m³],

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t_1 [kg/m³],

ΔV – przyrost objętości właściwej czynnika przy jego ogrzaniu od t_1 do t_z [dm³/kg]

Dane:

$V = 2,000 [m^3]$

$\rho_1 = 999,9 [kg/m^3]$ dla:

$\Delta V = 0,0066 [dm^3/kg]$ $T_1 = 7 °C$

$$T_z = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$$

rodzaj czynnika: woda

Wynik:

$$V_u = 13,3\text{ dm}^3$$

2. Określenie ciśnienia wstępnego – po stronie poduszki gazowej.

$$p = \frac{H_{ST}}{10} + 0,2\text{ [bar]}$$

gdzie:

p – wartość ciśnienia wstępnego – po stronie poduszki gazowej [bar],

H_{ST} – wysokość statyczna instalacji [m],

Dane:

$$H_{ST} = 6\text{ [m]}$$

Wynik:

$$p = 0,8\text{ bar}$$

3. Określenie ciśnienia końcowego instalacji – (robocze dla T_{max}).

$$p_{max} = PSV - ASV\text{ [bar]}$$

gdzie:

p_{max} – ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{max}) [bar],

PSV – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

ASV – rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

Dane:

$$PSV = 3,0\text{ [bar]}$$

$$ASV = 0,5\text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_{max} = 2,5\text{ bar}$$

4. Określenie minimalnej objętości naczynia wzbiorczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}\text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

V_n – minimalna objętość naczynia wzbiorczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm³],

V_u – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm³],

p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

p – ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]

Dane:

$$V_u = 13,3\text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_{max} = 2,5\text{ [bar]}$$

$$p = 0,8\text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_n = 27,4 \text{ dm}^3$$

5. Określenie użytkowej pojemności naczynia wzbiornego z rezerwą eksploatacyjną.

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

V_{uR} – użytkowa pojemność naczynia wzbiornego z rezerwą eksploatacyjną [dm³],

V_u – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm³],

V – pojemność całkowita instalacji [m³],

E – ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami [%]

Dane:

$$V_u = 13,3 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V = 2,000 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$E = 0,5 \text{ [%]}$$

Wynik:

$$V_{uR} = 23,3 \text{ dm}^3$$

6. Określenie ciśnienia wstępnego pracy instalacji.

$$p_R = \left(\frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left(\frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right)}} \right) - 1 \text{ [bar]}$$

gdzie:

p_R – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

V_u – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm³],

V_{uR} – użytkowa pojemność naczynia wzbiornego z rezerwą eksploatacyjną [dm³],

p – ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]

Dane:

$$p_{max} = 2,5 \text{ [bar]}$$

$$V_u = 13,3 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{uR} = 23,3 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p = 0,8 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_R = 1,3 \text{ bar}$$

7. Określenie minimalnej objętości naczynia wzbiornego z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej.

$$V_{nR} \geq (V_{uR} + 5^*) \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R} \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

V_{nR} – minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiornych [dm³],

V_{uR} – użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy [dm^3],
 p_{\max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],
 p_R – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],
5* - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza 14różniowego [dm^3]

Dane:

$$V_{uR} = 23,3 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_{\max} = 2,5 \text{ [bar]}$$

$$p_R = 1,3 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_{nR} \geq 80,8 \text{ dm}^3$$

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia wzbiornicze w następującej ilości: 100l (10 bar) 1 szt.

Dobrane naczynia spełniają wymagania normy PN-B-02414

8. Sprawdzenie warunku poprawności doboru.

$$V_{nom} \geq V_{nR,min}$$

gdzie:

$V_{nR,min}$ – minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorniczych [dm^3],

V_{nom} – sumaryczna objętość dobranych naczyń wzbiorniczych [dm^3]

Dane:

$$V_{nR,min} = 80,8 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} = 100 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} \text{ większe od } V_{nR,min}$$

Dobrane naczynia spełniają wymagania normy PN-B-02414

9. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury wzbiorniczej.

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} \text{ [mm]}$$

gdzie:

d – wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej [mm],

V_u – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm^3],

Dane:

$$V_u = 13,3 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Wynik:

$$d = 20 \text{ mm}$$

10. Obliczenia kontrolne.

Stopień napełnienia naczynia dla p_e : 48,6%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu w %: 23,8%

11. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania p_R .

$$V_R = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p + 1)}{p_R + 1} [dm^3]$$

Dane:

$V_{nom} = 100,0 [dm^3]$

$p = 0,8 [bar]$

$p_R = 1,27 [bar]$

Wynik:

$$V_R = 20,9 dm^3 \text{ w } \%: 20,9\%$$

12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji.

$P_0 = 0,8 \text{ bar}$

$p_a = 1,3 \text{ bar}$

$p_e = 2,5 \text{ bar}$

PSV= 3,0 bar

13. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej): **$p = 0,8 \text{ bar}$**

Napełnić instalację do następującego ciśnienia: **$p_R = 1,3 \text{ bar}$**

Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu: **PSV= 3,0 bar**

Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej: **$d_{rw} = 20 \text{ mm}$**

Dobrano ciśnieniowe naczynie przeponowe dla instalacji grzewczej

Parametr	Wartość	Jednostka
pojemność nominalna	100	l
dop. temp. inst. zasil.	120	°C
dop. temp. pracy membrany	70	°C
dop. ciśnienie pracy	6	bar
ciśnienie wstępne fabryczne	1,5	bar
ciśnienie wstępne ustawione	3,0	bar
średnica	480	mm
wysokość	670	mm
waga	114,2	kg
przyłącze układu	R 1	

4.2. Instalacja c.o. + c.t.

Budynek będzie ogrzewany poprzez podłogę grzewczą, dodatkowo pomieszczenie 1.15 będzie ogrzewane poprzez ścianę grzewczą oraz nagrzewnicę. Garaż będzie ogrzewany poprzez aparaty grzewczo-wentylacyjne. Dodatkowo w garażu zaprojektowano destratyfikator.

OGRZEWANIE PODŁOGOWE I ŚCIENNE

DANE INSTALACJI OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO I ŚCIENNEGO:

- czynnik: woda
- temp. Z/P: 40/35°C
- moc grzewcza: 21.3kW
- opory: 43.2kPa
- pojemność instalacji: 432l

Zestawienie parametrów ogrzewania podłogowego

Symbol PG Okładzina R _l b [(m ² ·K)/W]	Φ wym [W]	Nadw Φ [W]	Δθ [K]	SB SW	pow. [m ²]	VA [mm]	θ _{pp/q} [°C]/[W/m ²]	Pow. przył. prze.	Φ _{prz} [W]	Dł. rur łącznie prz.+pęt.	Przep. [kg/h] [m/s]	Strata ciśn. rura + kształt. z.z.; z.p. [kPa]	Nast. zaw.
--	-----------------	------------------	-----------	----------	---------------------------	------------	---	-------------------------	-------------------------	---------------------------------	---------------------------	--	---------------

Kondygnacja: 0 Rzut parteru; Jednostka budynku: 01

Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R0.1a; Zasilany z: 1.05 (θ_z = 40,0 °C)
Liczba wyjść: 5; Nastawy na: z.z.; G: 335,9 kg/h; Δp_{min} 8,71 kPa; Δp 8,78 kPa

Pomieszczenie: 1.02; θ_i = 20 °C; Φ wym = 945 W; Nadwyżka Φ = + 492 W; Wynik. Φ_{op} = 1437 W;
Liczba PG: 1; PG grzanych przyłączami: 2;

1.02_c DIN - 0,100	393	205	5	SW:	10,4	100	25,8/62	6,3	342	48,3 7,2+41,1	57,9 0,142	1,76 6,78; 0,24	0,87 l/min
-----------------------	-----	-----	---	-----	------	-----	---------	-----	-----	------------------	---------------	-----------------------	---------------

Pomieszczenie: 1.04; θ_i = 20 °C; Φ wym = 791 W; Nadwyżka Φ = + 6 W; Wynik. Φ_{op} = 797 W;
Liczba PG: 2;

1.04_a DIN - 0,100	397	3	5	SW:	6,4	100	25,8/62			80,8 16,5+64,3	97,5 0,239	7,27 0,84; 0,67	1,63 l/min
1.04_b DIN - 0,100	394	3	5	SW:	6,4	100	25,8/62	0,4	21	68,5 8,1+60,4	82,6 0,203	4,62 3,68; 0,48	1,38 l/min

Pomieszczenie: 1.15; θ_i = 32 °C; Φ wym = 1180 W; Nadwyżka Φ = -489 W; Wynik. Φ_{op} = 692 W;
Liczba PG: 6; w tym do innych rozdzielaczy: 4;

1.15_a ceramika cienka - 0,011	229	-95	4,7	SW:	5	100	34,9/28	1,6	37,9	50,1 16,3+33,8	45,6 0,112	0,85 7,78; 0,15	0,75 l/min
1.15_b ceramika cienka - 0,011	229	-95	5	SW:	5	100	34,8/27	0,4	8,9	65,7 19,8+46,0	52,2 0,128	1,29 7,30; 0,19	0,75 l/min

Kondygnacja: 0 Rzut parteru; Jednostka budynku: 01

Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R0.1b; Zasilany z: 1.05 (θ_z = 40,0 °C)
Liczba wyjść: 4; Nastawy na: z.z.; G: 159,7 kg/h; Δp_{min} 2,87 kPa; Δp 3,02 kPa

Pomieszczenie: 1.15; θ_i = 32 °C; Φ wym = 1180 W; Nadwyżka Φ = -489 W; Wynik. Φ_{op} = 692 W;
Liczba PG: 6; w tym do innych rozdzielaczy: 2;

1.15_a tapeta - 0,010	250	-103	4,7	SW:	6,7	100	34,7/22		0	84,7 18,0+66,6	47,2 0,143	2,28 0,58; 0,16	0,75 l/min
1.15_b tapeta - 0,010	135	-56	5	SW:	3,7	100	34,6/21		0	54,7 17,2+37,5	34,9 0,106	1,09 1,84; 0,09	0,50 l/min
1.15_c tapeta - 0,010	239	-99	5	SW:	6,7	100	34,6/21		0	89,3 22,7+66,6	48,9 0,148	2,50 0,35; 0,17	0,75 l/min
1.15_d tapeta - 0,010	99	-41	5	SW:	2,8	100	34,6/21		0	54,1 26,6+27,5	28,7 0,087	0,89 2,07; 0,06	0,37 l/min

Kondygnacja: 0 Rzut parteru; Jednostka budynku: 01

Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R0.2; Zasilany z: 1.05 ($\theta_z = 40,0\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Liczba wyjść: 13; Nastawy na: z.z.; G: 1361,6 kg/h; Δp_{\min} 14,32 kPa; Δp 14,32 kPa

Pomieszczenie: 1.06; $\theta_i = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 413\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = + 51\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 463\text{ W}$;

Liczba PG: 1;

1.06 ceramika cienka - 0,011	413	51	5	SW:	6,4	100	30,8/73		0	91,0 27,5+63,6	120,3 0,295	11,82 1,49; 1,02	2,00 l/min
------------------------------------	-----	----	---	-----	-----	-----	---------	--	---	-------------------	----------------	------------------------	---------------

Pomieszczenie: 1.07; $\theta_i = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 417\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = + 94\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 511\text{ W}$;

Liczba PG: 1;

1.07 ceramika cienka - 0,011	417	94	5	SW:	7	100	30,8/73		0	90,4 20,4+70,0	122,2 0,300	12,06 1,22; 1,05	2,00 l/min
------------------------------------	-----	----	---	-----	---	-----	---------	--	---	-------------------	----------------	------------------------	---------------

Pomieszczenie: 1.08; $\theta_i = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 277\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = + 265\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 542\text{ W}$;

Liczba PG: 1;

1.08 ceramika cienka - 0,011	277	265	5	SW:	7,5	100	30,8/73	0,4	24,7	85,8 14,8+70,9	116,5 0,286	10,53 2,85; 0,95	1,88 l/min
------------------------------------	-----	-----	---	-----	-----	-----	---------	-----	------	-------------------	----------------	------------------------	---------------

Pomieszczenie: 1.09; $\theta_i = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 242\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = + 279\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 521\text{ W}$;

Liczba PG: 1;

1.09 ceramika cienka - 0,011	242	279	5	SW:	7,2	100	30,8/73	0,7	46,1	86,5 21,4+65,2	115,4 0,283	10,46 2,93; 0,94	1,88 l/min
------------------------------------	-----	-----	---	-----	-----	-----	---------	-----	------	-------------------	----------------	------------------------	---------------

Pomieszczenie: 1.10; $\theta_i = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 485\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = + 215\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 700\text{ W}$;

Liczba PG: 2;

1.10_a ceramika cienka - 0,011	235	104	5	SW:	4,7	100	30,8/73	0	2,9	66,6 20,5+46,1	89,6 0,220	5,18 8,59; 0,56	1,38 l/min
1.10_b ceramika cienka - 0,011	250	111	5	SW:	4,9	100	30,8/73		0	69,1 19,6+49,5	93,3 0,229	5,76 7,96; 0,61	1,50 l/min

Pomieszczenie: 1.11; $\theta_i = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 495\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = + 525\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 1020\text{ W}$;

Liczba PG: 2;

1.11_a ceramika cienka - 0,011	238	252	5	SW:	7	100	30,8/73	1,8	115,6	65,0 13,7+51,3	87,9 0,216	4,89 8,90; 0,54	1,38 l/min
1.11_b ceramika cienka - 0,011	257	273	5	SW:	7,3	100	30,8/73		0	85,4 12,7+72,7	117,0 0,287	10,56 2,80; 0,96	1,88 l/min

Pomieszczenie: 1.12; $\theta_i = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 554\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = + 124\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 678\text{ W}$;

Liczba PG: 1;

1.12 ceramika cienka - 0,011	554	124	5	SW:	9,6	100	30,8/73	2,4	149	79,4 6,9+72,5	109,2 0,268	8,71 4,78; 0,84	1,75 l/min
------------------------------------	-----	-----	---	-----	-----	-----	---------	-----	-----	------------------	----------------	-----------------------	---------------

Pomieszczenie: 1.13; $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 927\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = + 338\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 1264\text{ W}$;

Liczba PG: 3;

1.13_a DIN - 0,100	291	106	5	SW:	6,4	100	25,8/62		0	79,2 15,4+63,9	95,2 0,234	6,84 6,84; 0,64	1,50 l/min
1.13_b DIN - 0,100	346	126	5	SW:	7,6	100	25,8/62	0,5	24,5	79,1 7,2+71,9	95,5 0,234	6,86 6,82; 0,64	1,50 l/min
1.13_c DIN - 0,100	289	106	5	SW:	6,4	100	25,8/62	0,4	22,6	69,5 9,7+59,8	83,4 0,205	4,77 9,07; 0,49	1,38 l/min

**Pomieszczenie: 1.14; $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 343\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = +178\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 520\text{ W}$;
Liczba PG: 1;**

1.14 DIN - 0,100	343	178	5	SW:	8,4	100	25,8/62		0	96,0 12,5+83,6	116,2 0,286	11,75 1,63; 0,95	1,88 l/min
---------------------	-----	-----	---	-----	-----	-----	---------	--	---	-------------------	----------------	------------------------	---------------

Kondygnacja: 0 Rzut parteru; Jednostka budynku: 01

Powierzchnie grzane przyłączami, przypisane do źródła: 1.05

**Pomieszczenie: 1.02; $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 945\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = +492\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 1437\text{ W}$;
Liczba PG: 1; w tym do innych rozdzielaczy: 1; PG grzanych przyłączami: 2;**

1.02_a DIN - 0,100	388	202	5		10,1	100		10,9	589,7		0		
1.02_b DIN - 0,100	164	86	5		4,1	100		4,6	250		0		

Kondygnacja: 1 Rzut piętra; Jednostka budynku: 01

**Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R1.1; Zasilany z: 1.05 ($\theta_z = 40,0\text{ }^{\circ}\text{C}$)
Liczba wyjść: 8; Nastawy na: z.z.; G: 745,0 kg/h; $\Delta p_{\text{min}} 15,97\text{ kPa}$; $\Delta p 23,61\text{ kPa}$**

**Pomieszczenie: 2.01; $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 719\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = +121\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 840\text{ W}$;
Liczba PG: 2;**

2.01_a DIN - 0,100	355	60	5	SW:	6,9	100	25,8/62	1,3	72,2	56,7 1,5+55,1	69,9 0,172	2,86 20,41; 0,34	1,13 l/min
2.01_b DIN - 0,100	364	61	5	SW:	6,8	100	25,8/62	0,1	6,4	73,7 6,4+67,3	91,2 0,224	5,91 17,12; 0,58	1,50 l/min

**Pomieszczenie: 2.02; $\theta_i = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 159\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = +534\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 694\text{ W}$;
Liczba PG: 1;**

2.02 DIN - 0,100	159	534	5	SW:	7,6	100	20,3/91		0	86,7 10,7+76,0	130,3 0,320	12,94 9,47; 1,19	2,12 l/min
---------------------	-----	-----	---	-----	-----	-----	---------	--	---	-------------------	----------------	------------------------	---------------

**Pomieszczenie: 2.03; $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 937\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = +20\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 956\text{ W}$;
Liczba PG: 2;**

2.03_a DIN - 0,100	458	10	5	SW:	7,6	100	25,8/62	0,9	50	68,9 1,8+67,1	85,1 0,209	4,90 18,20; 0,51	1,38 l/min
2.03_b DIN - 0,100	478	10	5	SW:	7,9	100	25,8/62	0,7	39,6	75,8 3,7+72,1	93,8 0,230	6,37 16,62; 0,62	1,50 l/min

**Pomieszczenie: 2.04; $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 244\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = +120\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 364\text{ W}$;
Liczba PG: 1;**

2.04 DIN - 0,100	244	120	5	SW:	5,9	100	25,8/62		0	66,5 8,0+58,5	77,3 0,190	4,00 19,19; 0,42	1,25 l/min
---------------------	-----	-----	---	-----	-----	-----	---------	--	---	------------------	---------------	------------------------	---------------

**Pomieszczenie: 2.05; $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 291\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = +297\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 588\text{ W}$;
Liczba PG: 1;**

2.05 DIN - 0,100	291	297	5	SW:	9,4	100	25,8/62		0	99,7 5,3+94,4	124,0 0,304	13,64 8,88; 1,08	2,00 l/min
---------------------	-----	-----	---	-----	-----	-----	---------	--	---	------------------	----------------	------------------------	---------------

**Pomieszczenie: 2.06; $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 151\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = +173\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 323\text{ W}$;
Liczba PG: 1;**

2.06 DIN - 0,100	151	173	5	SW:	5,2	100	25,8/62		0	60,0 8,0+52,0	73,5 0,180	3,30 19,93; 0,38	1,13 l/min
---------------------	-----	-----	---	-----	-----	-----	---------	--	---	------------------	---------------	------------------------	---------------

Kondygnacja: 1 Rzut piętra; Jednostka budynku: 01

**Podwójny rozdzielacz mieszkaniowy: R1.2; Zasilany z: 1.05 ($\theta_z = 40,0\text{ }^{\circ}\text{C}$)
Liczba wyjść: 12; Nastawy na: z.z.; G: 1336,5 kg/h; $\Delta p_{\text{min}} 21,95\text{ kPa}$; $\Delta p 21,95\text{ kPa}$**

**Pomieszczenie: 2.07; $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 1647\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = +596\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 2243\text{ W}$;
Liczba PG: 4;**

2.07_a DIN - 0,100	472	171	5	SW:	10,4	100	25,8/62	0,7	35,9	108,4 11,0+97,4	136,1 0,334	17,46 3,19; 1,30	2,25 l/min
2.07_b DIN - 0,100	463	167	5	SW:	10,4	100	25,8/62	2	110	90,8 7,2+83,6	114,4 0,281	10,81 10,22; 0,92	1,88 l/min
2.07_c DIN - 0,100	356	129	5	SW:	7,8	100	25,8/62		0	96,6 18,7+77,9	121,0 0,297	12,68 8,24; 1,03	2,00 l/min
2.07_d DIN - 0,100	356	129	5	SW:	7,8	100	25,8/62		0	91,9 14,0+77,9	119,1 0,293	11,74 9,21; 1,00	1,88 l/min

**Pomieszczenie: 2.08; $\theta_i = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 162\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = +850\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 1012\text{ W}$;
Liczba PG: 2;**

2.08_a DIN - 0,100	82	428	5	SW:	5,6	100	20,3/91		0	64,4 8,6+55,9	103,7 0,255	6,46 14,73; 0,76	1,63 l/min
2.08_b DIN - 0,100	80	421	5	SW:	5,6	100	20,3/91	0,7	53,7	50,8 1,8+49,1	81,5 0,200	3,35 18,13; 0,47	1,25 l/min

**Pomieszczenie: 2.09; $\theta_i = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 207\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = +860\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 1067\text{ W}$;
Liczba PG: 1; PG grzanych przyłączami: 1;**

2.09_b DIN - 0,100	99	411	5	SW:	5,6	100	20,3/91		0	93,1 37,3+55,9	153,0 0,376	18,41 1,90; 1,64	2,50 l/min
-----------------------	----	-----	---	-----	-----	-----	---------	--	---	-------------------	----------------	------------------------	---------------

**Pomieszczenie: 2.10; $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 1509\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = +938\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 2447\text{ W}$;
Liczba PG: 5;**

2.10_a DIN - 0,100	385	239	5	SW:	10,4	100	25,8/62	2,9	158,6	80,8 6,0+74,8	97,1 0,238	7,22 14,06; 0,66	1,50 l/min
2.10_b DIN - 0,100	393	244	5	SW:	10,4	100	25,8/62	1,3	72,1	101,7 10,8+90,9	122,6 0,301	13,65 7,24; 1,06	2,00 l/min
2.10_c DIN - 0,100	332	207	5	SW:	8,7	100	25,8/62		0	100,7 14,1+86,6	120,3 0,296	13,08 7,85; 1,02	2,00 l/min
2.10_d DIN - 0,100	198	123	5	SW:	5,2	100	25,8/62	0,4	19,1	66,8 18,2+48,6	80,1 0,197	4,27 17,23; 0,45	1,25 l/min
2.10_e DIN - 0,100	200	124	5	SW:	5,2	100	25,8/62		0	73,2 21,1+52,1	87,5 0,215	5,46 15,95; 0,54	1,38 l/min

Kondygnacja: 1 Rzut piętra; Jednostka budynku: 01

Powierzchnie grzane przyłączami, przypisane do źródła: 1.05

**Pomieszczenie: 2.09; $\theta_i = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Phi_{\text{wym}} = 207\text{ W}$; Nadwyżka $\Phi = + 860\text{ W}$; Wynik. $\Phi_{\text{op}} = 1067\text{ W}$;
Liczba PG: 1; w tym do innych rozdzielaczy: 1; PG grzanych przyłączami: 1;**

2.09_a	108	449	5		5,6	100		7,1	557,1		0	
DIN - 0,100												

Każdy obieg należy podłączyć do rozdzielacza za pomocą odpowiedniej armatury t.j.: zawory odcinające, manometry, termometry, filtr, zawór 3-drogowy, pompę obiegową, zawór zwrotny.

GŁÓWNE PARAMETRY POMPY

instalacja		o.p
przepływ	m ³ /h	5,60
wysokość podnoszenia	m	5,20
medium		woda
temperatura przetłaczanej cieczy	°C	40,00
gęstość	kg/m ³	998,2
lepkość kinematyczna	mm ² /s	1,001
pobór mocy	kW	0,216
maksymalne ciśnienie robocze	bar	10
temperatura przetłaczanej cieczy	°C	-20...+110
max. temp otoczenia	°C	40
napięcie zasilania	ph/V/Hz	1/230/50
dopuszczalna tolerancja napięcia	%	+/-10
pobór mocy P1	W	310
pobór prądu	A	1,37
strona ssawna		G2, PN10
strona tłoczna		G2, PN10
masa	kg ±10	5,5

NAGRZEWNICE

DANE INSTALACJI C.T. - NAGRZEWNICE:

- czynnik: woda
- temp. Z/P: 40/35°C
- moc grzewcza: 17,3kW
- opory: 84,2kPa
- pojemność instalacji: 45,2l

Instalację ciepła technologicznego należy doprowadzić do nagrzewnic central wentylacyjnych – zgodnie z częścią rysunkową.

Parametry nagrzewnic central

CENTRALA N2

<i>Nagrzewnica – moc[W]</i>	5 130
<i>Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]</i>	40/35
<i>Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]</i>	0,64
<i>Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]</i>	12,82

CENTRALA N4

<i>Nagrzewnica – moc[W]</i>	5 130
<i>Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]</i>	40/35
<i>Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]</i>	0,64
<i>Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]</i>	4,43

CENTRALA N5

<i>Nagrzewnica – moc[W]</i>	3 380
<i>Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]</i>	40/35
<i>Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]</i>	0,51
<i>Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]</i>	8,49

NAGRZEWNICA NW6

<i>Nagrzewnica kanałowa – moc[W]</i>	1 660
<i>Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]</i>	40/35
<i>Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]</i>	0,51
<i>Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]</i>	25,9

NAGRZEWNICA NW7

<i>Nagrzewnica kanałowa – moc[W]</i>	1 730
<i>Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]</i>	40/35
<i>Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]</i>	0,51
<i>Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]</i>	28,1

Przed podłączeniem instalacji do rozdzielacza nagrzewnice należy wyposażyć w następującą armaturę: zawory odcinające, zawory spustowe, manometry, filtr wody, zawór 3-drogowy mieszający, pompę obiegową, zawór zwrotny, odpowietrznik oraz zawór równoważący. Każda nagrzewnica musi być wyposażona w pompę oraz zawór zwrotny – zawarte w komplecie z centralą wentylacyjną.

GŁÓWNE PARAMETRY POMPY

instalacja		ctn
przepływ	m ³ /h	3,8
wysokość podnoszenia	m	10,0
medium		woda
temperatura przetłaczanej cieczy	°C	40
gęstość	kg/m ³	998,20
lepkość kinematyczna	mm ² /s	1,00
pobór mocy	kW	0,23
maksymalne ciśnienie robocze	mWS	102
temperatura przetłaczanej cieczy	°C	-10 ... +90
max. temp otoczenia	°C	40
napięcie zasilania	ph/V/Hz	1/230/50
dopuszczalna tolerancja napięcia	%	10
pobór mocy P1	kW	0,34
pobór prądu	A	1,5
strona ssawna		G 2

		PN 10
strona tłoczna		G 2 PN 10
masa	kg ± 10	7,5

Na instalacji c.t. należy zastosować termostatyczny trójdrogowy zawór mieszający. Wykonany z brązu, z zabezpieczającym kapturkiem ochronnym. Trzpień zaworu wykonany ze stali nierdzewnej z podwójnym uszczelnieniem typu O-ring. Zewnętrzny O-ring może być wymieniany bez opróżniania instalacji. Głowica termostatyczna jest używana do regulacji proporcjonalnej bez energii pomocniczej. Zawór należy wyposażyć w siłownik termiczny bezprądowo otwarty.

APARATY GRZEWcze

DANE INSTALACJI C.T. – APARATY GRZEWcze:

- czynnik: woda
- temp. Z/P: 40/35°C
- moc grzewcza: 25,2kW
- opory: 41,0kPa
- pojemność instalacji: 145,2l

W garażu ogrzewanie realizowane będzie za pomocą aparatów grzewczo-wentylacyjnych wodnych. Dodatkowo w pomieszczeniu 1.15 zaprojektowano aparat grzewczy.

Wodne nagrzewnice powietrza służą do ogrzewania obiektów o dużych kubaturach budownictwa. Przeznaczone są do pracy wewnątrz pomieszczeń o maksymalnym zapyleniu powietrza 0,3g/m³. Obudowa wykonana z EPP, kolor szary (zbliżony do RAL 9007). W standardzie z energooszczędnym wentylatorem z silnikiem 3 biegowym. Łatwy montaż dzięki niewielkim gabarytom oraz masie.

Parametry aparatów dla garażu:

- montaż naścienny
- Q= 12,0 kW (40/35/12)
- przy nastawie: 3 bieg wyd. went.
- V= 1200/2100/3400 m³/h
- I_{max}= 1,5 A
- N_{el,max}= 340 W
- Zasilanie: 230V/50Hz
- Masa: 18,3 kg
- Przyłącze: 3/4"
- Wysokość montażu: 2,5-8,0 m

Parametry aparatu dla pom. 1.15:

- montaż naścienny
- Q= 0,8 kW (40/35/12)
- przy nastawie: 3 bieg wyd. went.
- V= 1800/2000/2300 m³/h
- I_{max}= 1,4 A
- N_{el,max}= 330 W

- Zasilanie: 230V/50Hz
- Masa: 15,9 kg
- Przyłącze: 3/4"
- Wysokość montażu: 2,5 m

Przed podłączeniem aparatów do rozdzielacza instalację należy wyposażyć w następującą armaturę: zawory odcinające, zawory spustowe, manometry, filtr wody, zawór 3-drogowy mieszający, pompę obiegową, zawór zwrotny, odpowietrznik oraz zawór równoważący.

GŁÓWNE PARAMETRY POMPY

instalacja		cta
przepływ	m ³ /h	5,60
wysokość podnoszenia	m	5,30
medium		woda
temperatura przetłaczanej cieczy	°C	40,00
gęstość	kg/m ³	998,2
lepkość kinematyczna	mm ² /s	1,001
pobór mocy	kW	0,216
maksymalne ciśnienie robocze	bar	10
temperatura przetłaczanej cieczy	°C	-20...+110
max. temp otoczenia	°C	40
napięcie zasilania	ph/V/Hz	1/230/50
dopuszczalna tolerancja napięcia	%	+/-10
pobór mocy P1	W	310
pobór prądu	A	1,37
strona ssawna		G2, PN10
strona tłoczna		G2, PN10
masa	kg ±10	5,5

W garażu zaprojektowano destratyfikator (podsufitowy mieszacz powietrza) służy poprawie efektywności ogrzewania wysokich obiektów jak: hale. Obudowa wykonana z EPP, kolor szary (zbliżony do RAL 9007). W standardzie z energooszczędnym wentylatorem z silnikiem 3 biegowym. Łatwy montaż dzięki niewielkim gabarytom oraz masie.

Parametry destratyfikatora:

- V= 1900/2200/2500 m³/h
- I_{max}= 0,5 A
- N_{el,max}= 110 W
- Zasilanie: 230V/50Hz
- Masa: 8,9 kg
- Wysokość montażu: 6,0-8,0 m
- STEROWANIE: w standardzie termostat pomieszczeniowy

KURTYNY POWIETRZNE

Przy każdej bramie garażowej zaprojektowano po 3 pionowe kurtyny powietrzne. Kurtyna powietrzna wytwarza barierę powietrzną, która chroni wnętrze pomieszczenia przed środowiskiem zewnętrznym (jego temperaturą, ciałami stałymi i smogiem). Urządzenia są przeznaczone do użytku w pomieszczeniach, w których maksymalne zapylenie powietrza nie przekracza 0,3g/m³. Obudowa wykonana ze stali, aluminium oraz EPP. W standardzie 3 biegowy wentylator.

Parametry kurtyn (dla 1 bramy garażowej):

- montaż pionowy
- zasięg: 7,5 m
- $V = 3 \times 6500 \text{ m}^3/\text{h}$
- $I_{\text{max}} = 3 \times 2,8 \text{ A}$
- $N_{\text{el,max}} = 3 \times 0,64 \text{ kW (230V/50Hz)}$
- $m = 3 \times 43 \text{ kg}$

Nad drzwiami wejściowymi do pomieszczeń 1.02 komunikacja oraz 1.12 szatnia czysta męska zaprojektowano elektryczną kurtynę powietrzną.

Parametry kurtyny 1.02:

- montaż poziomy
- zasięg: 4 m
- $Q = 11,5 \text{ kW}$
- $V = 3100/3500/3900 \text{ m}^3/\text{h}$
- $I_{\text{max}} = 16,6 \text{ A}$
- $N_{\text{el,max}} = 11,5 \text{ kW (3 \times 400V/50Hz)}$
- $m = 31,1 \text{ kg}$

Parametry kurtyny 1.12:

- montaż poziomy
- zasięg: 4 m
- $Q = 7,5 \text{ kW}$
- $V = 1900/2100/2300 \text{ m}^3/\text{h}$
- $I_{\text{max}} = 11,0 \text{ A}$
- $N_{\text{el,max}} = 7,5 \text{ kW (3 \times 400V/50Hz)}$
- $m = 24 \text{ kg}$

WYKONANIE INSTALACJI

Instalację rurową należy wykonać z rur polietylenu sieciowanego łączonych za pomocą szybkozłączek z rozprowadzeniem przewodów w podłodze, przy ścianie lub pod stropem według części rysunkowej. Najniższe punkty instalacji należy odvodnić, a najwyższe odpowietrzyć za pomocą zaworów odpowietrzających. Sposób prowadzenia rur instalacji podany został w części rysunkowej opracowania. Przejścia instalacji przez przegrody wydzielenia pożarowego odpowiednio zabezpieczyć.

Przewody izoluje się termicznie przed utratą ciepła, a wody zimnej przed podgrzewaniem się wody. W przypadku przewodów układanych pod tynkiem oraz w posadzce, izolacja pełni również funkcję

zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur na skutek kontaktu z tynkiem, zaprawą itp. oraz umożliwia swobodne ruchy termiczne przewodów. Zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, izolacja cieplna przewodów powinna spełniać następujące wymagania:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035$ [W/(mK)])
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

W celu minimalizacji strat cieplnych rury należy zaizolować termicznie za pomocą otulin termoizolacyjnych.

Mocowanie rurociągów za pomocą uchwytów systemowych. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach:

- 1.0 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm,
- 2.0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm,
- 2.5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm,
- 3.0 m – dla pozostałych średnic.

Na instalacji należy wykonać punkty stałe.

Na przejściach instalacji przez ściany (stropy) oddzielenia pożarowego należy wykonać przejścia p.poż. o klasie odporności ogniowej równej lub większej od odporności ogniowej przegrody przez którą przechodzi przewód. Wszystkie przejścia rurociągów o średnicy większej niż 4cm przez ściany, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów. Przejścia rur palnych przez przegrody oddzielenia p.poż. zabezpieczyć masą p.poż. i dodatkowo opaskami samozaciskowymi (opaski dla średnic od Ø32) lub manszetami p.poż..

Po zamontowaniu instalacji, w czasie uruchamiania, należy ją wypłukać, usuwając wszelkie pozostałości stałe typu wióry, piasek. Można zastosować specjalne pompy płuczące, które mieszają wodę i powietrze, działając w dwóch kierunkach, intensywnie usuwają przemieszczające się wewnątrz instalacji cząstki stałe. Po wypłukaniu instalacji, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową przy pomocy wody.

4.3. Instalacja wody

Zimna woda jest dostarczana do budynku z projektowanego przyłącza wody. Ilość wody będzie rozliczana na podstawie wodomierza głównego. Wodomierz zaprojektowano w budynku w pomieszczeniu 1.11 toaleta męska.

Zestaw wodomierzowy składa się z:

- wodomierz z.w. $Q=6,0\text{m}^3/\text{h}$ 1 1/2 "
- zawór antyskażeniowy BA DN40
- filtr wody 1 1/4"
- zawory odcinające DN32

Wewnętrzne instalacje wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji są projektowane na potrzeby bytowe. W pomieszczeniach sanitarnych woda zimna, c.w.u i cyrkulacja są rozprowadzane do każdego punktu poboru wody – rozprowadzenie instalacji wg części rysunkowej. Ciepła woda jest zasilana z pompy ciepła.

Na podstawie otrzymanych podkładów architektonicznych wykonano bilans wody dla całego obiektu.

odbiorniki	liczba	normatywny wyływ wody zimnej q_n	normatywny wyływ wody ciepłej q_n	równoważnik odpływu AW_s	zimna woda	ciepła woda
spłuczka / miska ustępowa	7	0,13	0,00	2,50	0,91	0,00
umywalka	10	0,07	0,07	0,50	0,70	0,70
zlewozmywak	5	0,07	0,07	0,80	0,35	0,35
zawór czerpalny	10	0,15	0,00	1,00	1,50	0,00
natrysk	3	0,15	0,15	1,00	0,45	0,45
pisuar	3	0,30	0,00	0,50	0,90	0,00
suma					4,81	1,50

Suma normatywnego wyływu wody zimnej	$\sum q_{nzw} =$	4,81	dm^3/s
Suma normatywnego wyływu wody ciepłej	$\sum q_{ncw} =$	1,50	dm^3/s
Suma wyływu wody wodociągowej	$\sum q_n = \sum q_{nzw} + \sum q_{ncw} =$	6,31	dm^3/s

Budynki biurowe i administracyjne dla $\sum q_n \leq 20 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Przepływ obliczeniowy gospodarczy na przyłączy wodociągowym wynosi: $q = 1,42 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przed umywalką w toalecie przeznaczonej na pobyt osób niepełnosprawnych na instalacji ciepłej wody należy zamontować termostatyczny zawór mieszający z ogranicznikiem maksymalnej temperatury. Zawór zapobiega przed poparzeniem. Na zaworze przy umywalce należy ustawić maksymalną temperaturę 43°C. Maksymalna temperatura pracy 90°C, pozycja montażu dowolna. Ze względu na obieg cyrkulacji dodatkowo należy zamontować zawór zwrotny pozwalający uniknąć cofanie się zimnej wody i chłodzenia wymieszanej wody na wyjściach.

Przed każdym zaworem czerpalnym zamontować zawór antyskażeniowy HA. Pełni funkcję izolatora przepływu zwrotnego z zaworem zwrotnym, przystosowany do pracy z przepływem skierowanym w dół, ma chromowany korpus.

Na potrzeby ciepłej wody użytkowej projektuje się dwa pojemnościowe podgrzewacze wody zasilane przez pompę ciepła. Zabezpieczona przed korozją komora podgrzewacza ze stali z emaliowaną powłoką. Dodatkową ochronę zapewnia anoda magnezowa. Wężownice sięgające dna podgrzewacza podgrzewają jego całą pojemność wodną. Duży komfort ciepłej wody użytkowej dzięki szybkiemu, równomiernemu podgrzewowi za pomocą wężownicy grzewczej o dużej powierzchni wymiany. Niskie straty ciepła dzięki bardzo skutecznej całkowitej izolacji cieplnej (bezfreonowej). Zbiornik jest wyposażony w otwór rewizyjny i wyczystkowy, spust oraz czujnik temperatury wody.

Podstawowe parametry techniczne:

- pojemność: 500 l
- dop. ciśnienie robocze: 10 bar
- wymiary D(Ø)xSxW: 859x923x1948 mm
- masa: 705 kg
- ilość ciepła dyżurnego: 1,95 kWh/24h
- wyposażona w dodatkową grzałkę elektryczną: 6kW

Na cyrkulacji zastosowano wielofunkcyjny termostatyczny zawór cyrkulacyjny, który zapewnia termiczne równoważenie instalacji c.w.u., utrzymując jednakową temperaturę (w zakresie 35 – 60 °C) w całym układzie. Zawór posiada funkcję pomiaru temperatury i zabezpieczenie przed manipulacją. Dzięki specjalnym złączkom z wbudowanym zaworem kulowym może być realizowana funkcja odcięcia pionu. Zawór został rozbudowany o dodatkowy moduł z automatyczną funkcją dezynfekcyjną.

Na przewodzie cyrkulacji należy zamontować pompę cyrkulacyjną. Pompa jest odpowiedzialna za obieg wody w przewodach cyrkulacyjnych. Dzięki temu w sytuacji, gdy woda nie jest pobierana przez użytkowników to utrzymuje stałą temperaturę. Należy zastosować bezdławnicową pompę cyrkulacyjną z przyłączem gwintowanym i silnikiem synchronicznym odpornym na prąd przy zablokowaniu.

GŁÓWNE PARAMETRY POMP

instalacja		c.w.u.	cyrkulacja
przepływ	m ³ /h	1,00	1,00
wysokość podnoszenia	m	1,00	1,00
medium		woda	woda
temperatura przetłaczanej cieczy	°C	55,00	55,00
gęstość	kg/m ³	983,20	983,20

lepkość kinematyczna	mm ² /s	0,47	0,47
pobór mocy	kW	0,02	0,02
maksymalne ciśnienie robocze	bar	10	10
temperatura przetłaczanej cieczy	°C	-20...+110	-20...+110
max. temp otoczenia	°C	40	40
napięcie zasilania	ph/V/Hz	1/230/50	1/230/50
dopuszczalna tolerancja napięcia	%	+/-10	+/-10
pobór mocy P1	kW	0,12	0,12
pobór prądu	A	1	1
strona ssawna		G1 1/2, PN10	G1 1/2, PN10
strona tłoczna		G1 1/2, PN10	G1 1/2, PN10
masa	kg ±10	4,0	4,0

WYKONANIE INSTALACJI WODNEJ

Wodę zimną i ciepłą wodę użytkową doprowadza się do poszczególnych punktów poboru wody wytypowanych w projekcie architektonicznym. Instalację należy wykonać z rur tworzywowych produkowanych z tlenowo sieciowanego polietylenu, zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, usieciowany polietylen (PEX)". Rury mają barierę tlenową wykonaną z alkoholu etylowinylowego (EVOH), zgodną z normą DIN 4726 w celu zapobiegania korozji elementów instalacji. Główne rurociągi rozprowadzające montować na poszczególnych kondygnacjach w podłodze. Przewody montować do ścian i stropów za pomocą typowych uchwytów montażowych. Piony prowadzić po ścianach, w przestrzeniach ścianek instalacyjnych i przygotowanych szachtach instalacyjnych. Podejścia do przyborów prowadzić w brzdach lub w przestrzeniach ścianek instalacyjnych, pod sufitem oraz w warstwach podłogi. Instalacja wody zimnej oraz armatura musi być przystosowana do ciśnienia 0,6 mPa. Podłączenia armatury przed punktami czerpalnymi z przewodami wykonać za pomocą węży zbrojonych. Wszystkie połączenia armatury z rurociągami są połączeniami gwintowanymi. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być wykonane w rurach osłonowych (tulejkach). W obrębie tulei nie może być wykonywane żadne połączenie przewodów. Wszystkie przewody montować ze spadkiem w kierunku punktów poboru wody. Lokalnie przewody układać zachowując minimalne odstępów montażowe – lokalne zbliżenia przewodów. Dopuszczalne jest to przy zbliżeniach z kanałami wentylacyjnymi oraz skrzyżowaniach z innymi instalacjami wewnętrznymi. Przybory sanitarne tj. toalety oraz pisuary w pomieszczeniach wskazanych w projekcie architektonicznym montować na stelażach instalacyjnych podtynkowych. W pozostałych przypadkach stosować typowe uchwyty montażowe, dostosowane do typu ściany, na której przybory będą montowane. Sposób montażu przyborów sanitarnych wynika z projektu architektonicznego. Podłączenia armatury do instalacji wykonać za pomocą węży zbrojonych (armatura stojąca). Pozostałe podłączenia (baterie ściennie) wykonać na sztywno. Toalety ze spłuczkami podtynkowymi podłączyć na sztywno, wg wytycznych zastosowanego systemu zabudowy podtynkowej. Wszystkie przewody do przyborów montować ze spadkiem w kierunku punktów poboru wody. Na instalacji wody zimnej przewidziano montaż zaworów odcinających. Na pionach zainstalować zawory z kurkiem odcinającym. Lokalizacja zaworów podana w części rysunkowej. Przed każdym przybozem zamontować zaworki kątowe odcinające DN15. Wyjątek stanowią mogą zawory przed punktami poboru (płuczki, pisuary) podłączone za pośrednictwem złączy przejściowych. Przy przyborach stosować baterie standardowe stojące

jednouchwytowe z mieszaczem. Przewody wody zimnej izolować otuliną z pianki poliuretanowej o gr. 6 mm lub 9 mm. Przejścia rur niepalnych przez przegrody oddzielenia p.poż. zabezpieczyć masą p.poż. Przejścia p.poż. wykonać w klasie odporności przegrody. Armatura musi mieć średnicę równą średnicy rury przyłączeniowej.

Przewody ciepłej wody użytkowej izoluje się termicznie przed utratą ciepła, a wody zimnej przed podgrzewaniem się wody. W przypadku przewodów układanych pod tynkiem oraz w posadzce, izolacja pełni również funkcję zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur na skutek kontaktu z tynkiem, zaprawą itp. oraz umożliwia swobodne ruchy termiczne przewodów. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami w tym WT po 1 stycznia 2014 r., izolacja cieplna przewodów ciepłej wody użytkowej powinna spełniać następujące wymagania (również dla zimnej wody użytkowej): minimalna grubość izolacji cieplnej przewodów przechodzących przez ściany, stropy, skrzyżowania przewodów, ułożone w komponentach budowlanych między pomieszczeniami wynosi ½ wymagań. Instalację układane pod tynkiem zabezpieczyć otuliną grubości 6 mm. Przewody zimnej wody należy zaizolować otuliną o minimalnej grubości 13 mm.

Wymagane grubości warstw izolacyjnych wg norm DIN1998 część 2 Niezależnie od rodzaju rur wskaźnikowe wartości izolacji dla przewodów zimnej wody:

Sytuacja montażowa	Grubość warstwy izolującej w mm przy $\lambda=0,040 \text{ W/(mK)}$
Odkryty montaż instalacji rurowej w pomieszczeniu nie ogrzewanym (np. piwnica)	4 mm
Odkryty montaż instalacji rurowej w pomieszczeniu ogrzewanym	9 mm
Instalacja rurowa w kanale, bez ciepłych instalacji rurowych	4 mm
Instalacja rurowa w kanale, obok ciepłych instalacji rurowych	13 mm
Instalacja rurowa w pionowej szczelinie muru, pion	4 mm
Instalacja rurowa we wgłębieniu ściany, obok ciepłych instalacji rurowych	13 mm
Instalacja rurowa na stropie betonowym	4 mm

W celu minimalizacji strat cieplnych rury należy zaizolować termicznie za pomocą otulin termoizolacyjnych.

Mocowanie rurociągów za pomocą uchwytów systemowych. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach:

- 1,0 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm,
- 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm,
- 2,5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm,
- 3,0 m – dla pozostałych średnic.

Na instalacji należy wykonać kompensację oraz punkty stałe.

Na przejściach instalacji wody ciepłej i zimnej przez ściany (stropy) oddzielenia pożarowego należy wykonać przejścia p.poż. o klasie odporności ogniowej równej lub większej od odporności ogniowej przegrody przez którą przechodzi przewód. Wszystkie przejścia rurociągów o średnicy większej niż 4cm przez ściany, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów. Przejścia rur palnych przez przegrody oddzielenia p.poż. zabezpieczyć masą p.poż. i dodatkowo opaskami samozaciskowymi (opaski dla średnic od Ø32) lub manszetami p.poż..

4.4. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalację kanalizacji sanitarnej odprowadzającą ścieki z przyborów sanitarnych odprowadza się do zewnętrznych studzienek kanalizacyjnych według części rysunkowej – TOM 1.

Instalację wykonać z rur PVC. Dzięki właściwościom hydraulicznym kanalizacja odporna jest również na inkrustację (zarastanie). Zastosowane PVC charakteryzuje niezwykle prosty montaż. Łączone elementy są idealnie spasowane, dzięki czemu montaż przebiega szybko i bez zakłóceń. Piony należy wyprowadzić ponad dach w celu odprowadzenia nieprzyjemnych zapachów.

Dla przyborów sanitarnych należy zastosować następujące średnice: umywalka, zlew, pisuar – średnica DN50; miska ustępowa – średnica DN110. Przed wejściem rury w posadzkę należy zastosować odpowiednie redukcje.

Na każdym pionie należy wykonać rewizję. Przy przejściu rury pod ścianą fundamentową należy zastosować rurę osłonową.

Przewody poziome i podejścia odpływowe o średnicy DN160 prowadzić ze spadkiem nie mniejszym niż 1.5%. Instalację prowadzić częściowo pod stropem i pod podsadzką – wg części rysunkowej.

ODWODNIENIE LINIOWE

Odwodnienie liniowe w garażu należy podłączyć do zewnętrznego separatora substancji ropopochodnych. Korpus koryta wykonany z betonu kl. C35/45 ze zbrojeniem rozproszonym (mieszanka cementu, kwarcu i włókna). Krawędzie koryt wykonane ze stali ocynkowanej o wysokości 20 mm i szerokości 25 mm w najszerszym miejscu, zakotwione w bocznych ścianach za pomocą poziomych kotew zaciskowych. Krawędzie koryt wyposażone w 8 specjalnych poziomych zamków pod ruszt (system zatraskowy), w owalne otwory pod trzpienie z rusztów w ilości 8 szt., a także w 4 poziome gniazda pod blokady ANTY WANDAL. Boczne ścianki koryta gładkie, bez wcięć i wyłobień, dno koryta chropowate zapewniające dobrą przyczepność z podbudową betonową. Klasa wytrzymałości korpusu koryta bez rusztów = F 900. Ognioodporność: klasa A1 (koryto niepalne). Znakowanie na ramie zgodnie z PN-EN1433 posiadające dopuszczenia DWU. Ruszt kratowy z żeliwa sferoidalnego EN-GJS., klasa obciążenia E 600, zgodny z normą PN-EN 1433, posiadający dopuszczenie DWU. Możliwość mocowania rusztu w 5 punktach (4x zatrask i 1x blokada poprzeczna ANTY-WANDAL).

4.5. Instalacja klimatyzacji

Poszczególne pomieszczenia są klimatyzowane poprzez klimakonwektory, które są zasilane w okresie letnim przez pompę ciepła.

DANE INSTALACJI CHŁODNICZEJ:

- czynnik: woda
- temp. Z/P: 7/12°C
- moc chłodnicza: 13.5kW
- opory: 32.6kPa
- pojemność instalacji: 81l

Zestawienie klimakonwektorów

LP	kondygnacja	numer pomieszczenia	nazwa pomieszczenia	ΣQ_c [kW]	ilość klimakonwektorów [szt.]	Q_c [kW]	opór [kPa]	nastawa kvs
1	parter	1.04	sypialnia	0,9	1	0,9	5,39	4.00
2		1.13	sypialnia	1,3	1	1,3	5,39	4.00
3		1.14	pomieszczenie socjalne	0,9	1	0,9	5,39	4.00
4	piętro	2.03	punkt alarmowy	1,1	1	1,1	5,39	4.00
5		2.07	salka szkoleniowa	4,4	2	2,2	7,28	4.00
6		2.10	kuchnia-jadalnia	4,6	2	2,3	7,85	4.00

Parametry klimakonwektorów

pomieszczenie		1.04 / 1.13 / 1.14 / 2.03	2.07	2.10
napięcie	V/ph/Hz	230/1/50		
pobór mocy	W	13	14	16
moc akustyczna	dB(A)	40	44,2	45,2
wymiary	mm	720x720x334		

Na instalacji zaprojektowano bufor wody lodowej o pojemności 300l:

- zbiornik wykonany z wysokiej jakości stali S235JRG2 (RSt 37-2) przeznaczony do stosowania w instalacjach grzewczych i chłodniczych
- zasobnik wewnątrz surowy, na zewnątrz pokryty powłoką z tworzywa sztucznego
- na zasobnik buforowy należy zastosować izolację przeciwwskropleniową
- dop. ciśnienie pracy: zasobnik 3 bar (od 1500: 6 bar)
- dop. temp. pracy: zasobnik 95 °C

Parametr	Wartość	Jednostka
pojemność nominalna	300	l
średnica	797	mm
wysokość	1320	mm
średnica przechyłu	1355	mm
waga	362	kg
strata postojowa	79	W

W celu zabezpieczenia instalacji chłodniczej projektuje się naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczeństwa.

Parametry do doboru naczynia zbiorczego:

- 1) T_z – maksymalna temperatura czynnika w systemie [$^{\circ}\text{C}$]: 12 $^{\circ}\text{C}$
- 2) T_1 – minimalna temperatura czynnika w systemie [$^{\circ}\text{C}$]: 7 $^{\circ}\text{C}$
- 3) T_u – temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [$^{\circ}\text{C}$]: 5 $^{\circ}\text{C}$
- 4) Rodzaj czynnika w systemie: woda
- 5) Pojemność zładu instalacji [m^3]: 0,381 m^3
- 6) H_{ST} – wysokość statyczna instalacji [m]: 6 m
- 7) PSV – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]: 3,0 bar

Wymagana minimalna objętość naczynia zbiorczego z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej:

$$V_{nR} \geq (V_{uR} + 5^*) \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R} [\text{dm}^3]$$

gdzie:

V_{nR} – minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [dm^3],

V_{uR} – użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy [dm^3],

p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

p_R – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

5* - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza 32różniowego [dm^3]

8. Określenie użytkowej pojemności naczynia zbiorczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej.

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta V [\text{dm}^3]$$

gdzie:

V_u – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm^3],

V – pojemność całkowita instalacji [m^3],

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t_1 [kg/m^3],

ΔV – przyrost objętości właściwej czynnika przy jego ogrzaniu od t_1 do t_z [dm^3/kg]

Dane:

$V = 0,381 [\text{m}^3]$

$\rho_1 = 999,9 [\text{kg}/\text{m}^3]$ dla:

$\Delta V = 0,0005 [\text{dm}^3/\text{kg}] \quad T_1 = 7^{\circ}\text{C}$

$T_z = 12^{\circ}\text{C}$

rodzaj czynnika: woda

Wynik:

$$V_u = 0,2 \text{ dm}^3$$

9. Określenie ciśnienia wstępnego – po stronie poduszki gazowej.

$$p = \frac{H_{ST}}{10} + 0,2 [\text{bar}]$$

gdzie:

p – wartość ciśnienia wstępnego – po stronie poduszki gazowej [bar],

H_{ST} – wysokość statyczna instalacji [m],

Dane:

$$H_{ST} = 6 \text{ [m]}$$

Wynik:

$$p = 0,8 \text{ bar}$$

10. Określenie ciśnienia końcowego instalacji – (robocze dla T_{max}).

$$p_{max} = PSV - ASV \text{ [bar]}$$

gdzie:

p_{max} – ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{max}) [bar],

PSV – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

ASV – rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

Dane:

$$PSV = 3,0 \text{ [bar]}$$

$$ASV = 0,5 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_{max} = 2,5 \text{ bar}$$

11. Określenie minimalnej objętości naczynia wzbiorniczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

V_n – minimalna objętość naczynia wzbiorniczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm³],

V_u – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm³],

p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

p – ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]

Dane:

$$V_u = 0,2 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_{max} = 2,5 \text{ [bar]}$$

$$p = 0,8 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_n = 0,4 \text{ dm}^3$$

12. Określenie użytkowej pojemności naczynia wzbiorniczego z rezerwą eksploatacyjną.

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

V_{uR} – użytkowa pojemność naczynia wzbiorniczego z rezerwą eksploatacyjną [dm³],

V_u – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm³],

V – pojemność całkowita instalacji [m³],

E – ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami [%]

Dane:

$$V_u = 0,2 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V = 0,381 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$E = 0,5 \text{ [%]}$$

Wynik:

$$V_{uR} = 2,1 \text{ dm}^3$$

13. Określenie ciśnienia wstępnego pracy instalacji.

$$p_R = \left(\frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left(\frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right)}} \right) - 1 \text{ [bar]}$$

gdzie:

p_R – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

V_u – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm³],

V_{uR} – użytkowa pojemność naczynia wzbiornego z rezerwą eksploatacyjną [dm³],

p – ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]

Dane:

$$p_{max} = 2,5 \text{ [bar]}$$

$$V_u = 0,2 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{uR} = 2,1 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p = 0,8 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_R = 2,2 \text{ bar}$$

14. Określenie minimalnej objętości naczynia wzbiornego z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej.

$$V_{nR} \geq (V_{uR} + 5^*) \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R} \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

V_{nR} – minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiornych [dm³],

V_{uR} – użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy [dm³],

p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

p_R – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

5* - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza 34różniowego [dm³]

Dane:

$$V_{uR} = 2,1 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_{max} = 2,5 \text{ [bar]}$$

$$p_R = 2,2 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_{nR} \geq 89,7 \text{ dm}^3$$

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia wzbiorne w następującej ilości: 100l (10 bar) 1 szt.

Dobrane naczynia spełniają wymagania normy PN-B-02414

8. Sprawdzenie warunku poprawności doboru.

$$V_{nom} \geq V_{nR,min}$$

gdzie:

$V_{nR,min}$ – minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [dm^3],

V_{nom} – sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm^3]

Dane:

$$V_{nR,min} = 89,7 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} = 100 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} \text{ większe od } V_{nR,min}$$

Dobrane naczynia spełniają wymagania normy PN-B-02414

9. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury zbiorczej.

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} \text{ [mm]}$$

gdzie:

d – wymagana średnica wewnętrzna rury zbiorczej [mm],

V_u – użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm^3],

Dane:

$$V_u = 0,2 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Wynik:

$$d = 20 \text{ mm}$$

10. Obliczenia kontrolne.

Stopień napełnienia naczynia dla p_e : 48,6%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu w %: 11,5%

11. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania p_R .

$$V_R = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p + 1)}{p_R + 1} \text{ [dm}^3\text{]}$$

Dane:

$$V_{nom} = 100,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p = 0,8 \text{ [bar]}$$

$$p_R = 2,22 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_R = 44,2 \text{ dm}^3 \text{ w \%: } 44,2\%$$

12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji.

$P_0 = 0,8$ bar
 $p_a = 2,2$ bar
 $p_e = 2,5$ bar
PSV= 3,0 bar

13. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej): **$p = 0,8$ bar**
Napełnić instalację do następującego ciśnienia: **$p_R = 2,2$ bar**
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu: **PSV= 3,0 bar**

Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej: **$d_{rw} = 20$ mm**

Dobrano ciśnieniowe naczynie przeponowe dla instalacji chłodniczej

Parametr	Wartość	Jednostka
pojemność nominalna	100	l
dop. temp. inst. zasil.	120	°C
dop. temp. pracy membrany	70	°C
dop. ciśnienie pracy	6	bar
ciśnienie wstępne fabryczne	1,5	bar
ciśnienie wstępne ustawione	3,0	bar
średnica	480	mm
wysokość	670	mm
waga	114,2	kg
przyłącze układu	R 1	

Materiały i izolacja

Instalacje wody lodowej wykonać z rur ze stali niestopowej 1.0308 zgodnych z PN-EN 10305-3 ocynkowanych zewnętrznie, łączonych kształtkami wykonanymi ze stali niestopowej zaprasowywanymi przed i za uszczelką w średnicach 15-54 natomiast w średnicach 64-108 mm kształtki są wyposażone w specjalny pierścień z zębami mającymi na celu zwiększenie wytrzymałości na wrywanie rury z kształtki przez siły osiowe oddziałujące na połączenia, zgodnymi z ITB-KOT-2019/0894. Kształtki są tak uformowane, iż podczas napełniania instalacji i próby ciśnienia wskazane będzie każde połączenie niezaprasowane.

Przewody izoluje się termicznie przed utratą ciepła, a wody zimnej przed podgrzewaniem się wody. W przypadku przewodów układanych pod tynkiem oraz w posadzce, izolacja pełni również funkcję zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur na skutek kontaktu z tynkiem, zaprawą itp. oraz umożliwia swobodne ruchy termiczne przewodów. Zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, izolacja cieplna przewodów powinna spełniać następujące wymagania:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 [W/(mK)]$)
1	2	3
1	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50% wymagań z średnicy wewnętrznej
2	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100% wymagań z średnicy wewnętrznej

Rury będą podwieszane przy pomocy systemowych zawiesi pojedynczych lub podwójnych, mocowanych do stropu. Przewody pionowe należy mocować uchwytami do ścian, natomiast poziome na zawiesiach w odstępach nie powodujących obwisania. Miejsca w których była lutowana instalacja miedziana, pozostawić niezaizolowane do momentu wykonania prób szczelności. Instalacje zamontować tak, aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia.

Mocowanie rurociągów za pomocą uchwytów systemowych. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach:

- 1.0 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm,
- 2.0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm,
- 2.5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm,
- 3.0 m – dla pozostałych średnic.

Instalacje chłodniczą należy montować za pomocą obejm zimnochronnych. W najniższych miejscach na instalacji należy zabudować zawory spustowe, w najwyższych automatyczne odpowietrzniki.

Uchwyty podtrzymujące przewody chłodnicze nie powinny bezpośrednio obejmować przewodu, powinny mieć wkładki gumowe lub przewód należy owinać taśmą zapobiegającą ocieraniu się. Poza przewidzianymi spadkami przewody należy prowadzić dokładnie poziomo lub pionowo. Zmiany kierunku lub średnicy przewodu należy wykonywać przy użyciu odpowiednich kształtek miedzianych. Połączenia przewodów rurowych powinny być łatwo dostępne do sprawdzenia.

Montaż izolacji wykonać wg zaleceń producenta.

Po zamontowaniu instalacji, w czasie uruchamiania, należy ją wyplukać, usuwając wszelkie pozostałości stałek. Można zastosować specjalne pompy płuczące, które mieszają wodę i powietrze, działając w dwóch kierunkach, intensywnie usuwają przemieszczające się wewnątrz instalacji cząstki stałe. Po wyplukaniu instalacji, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową.

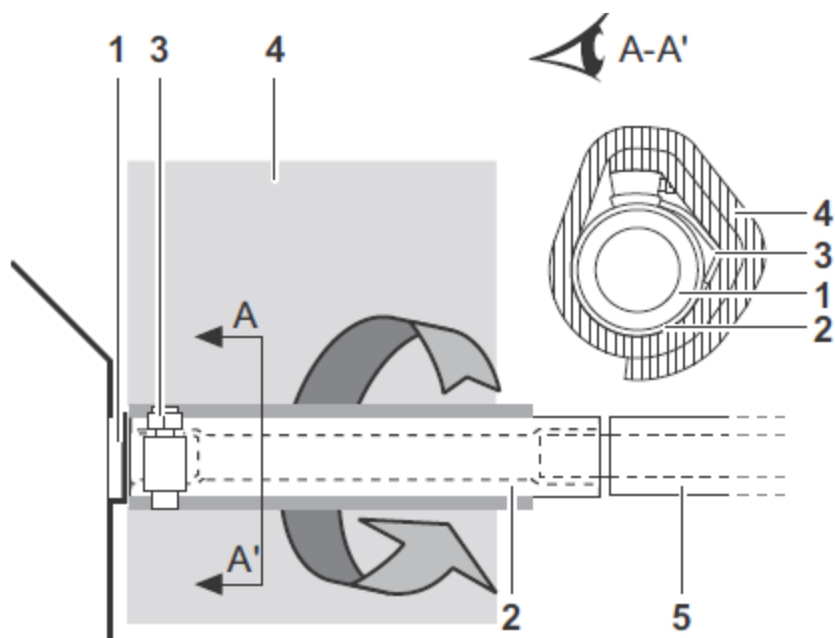
4.6. Instalacja skroplin

Skropliny z klimakonwektorów i central wentylacyjnych należy odprowadzić za pomocą pomp skroplin do instalacji odpływowej, a następnie grawitacyjnie do pionów kanalizacyjnych. Instalację skroplinową wykonać z rur PVC-c klejonych. Przewody należy prowadzić do najbliższych pionów kanalizacyjnych. Włączenie instalacji odprowadzenia skroplin do instalacji kanalizacji sanitarnej

poprzez zamknięcie syfonowe o wysokości minimum 100 mm. Pompka skroplin powinna być na wyposażeniu jednostki wewnętrznej.

Wszystkie poziome odcinki instalacji odprowadzenia skroplin prowadzić z minimalnym spadkiem ~0.5% w kierunku pionów.

Schemat podłączenia instalacji skroplinowej do jednostek wewnętrznych:



- 1 Króciec odprowadzania skroplin (przymocowany do jednostki)
- 2 Wąż odprowadzania (dostarczany z jednostką)
- 3 Metalowy zacisk (dostarczony z jednostką)
UWAGA: Wygnij końcówkę metalowego zacisku bez rozrywania materiału uszczelniającego.
- 4 Duża podkładka uszczelniająca (dostarczana z jednostką)
- 5 Przewody odprowadzania (nie należą do wyposażenia)

4.7. Instalacja wentylacji

Do obliczeń wykorzystano następujące symbole:

V_N – ilość nawiewanego powietrza świeżego do pomieszczenia [m^3/h]

V_W - ilość wywiewanego powietrza świeżego z pomieszczenia [m^3/h]

n_N – wynikowa krotność wymian powietrza w pomieszczeniu wg strumienia nawiewanego

n_W – wynikowa krotność wymian powietrza w pomieszczeniu wg strumienia wywiewanego

Centrala nawiewna – numer linii systemu (centrali) wentylacyjnego obsługujący nawiew w danym pomieszczeniu

Centrala wywiewna / wentylator -+ numer linii systemu (centrali lub wentylatora) wentylacyjnego obsługujący wywiew w danym pomieszczeniu

Bilans powietrza

Kondygnacja	Nr	Nazwa pomieszczenia	V_N [m^3/h]	V_W [m^3/h]	Centrala nawiewna	Centrala wywiewna / wentylator
PARTER	1.01	GARAŻ	1 200	1170	N1	W1.1
	1.02	KOMUNIKACJA	380	0	N2	0
	1.03	MAGAZYNEK	0	30	N2	W2.1
	1.04	SYPIALNIA	100	100	N3	W3.1
	1.05	POM. MAGAZYNOWO-TECHNICZNE	0	30	N1	W1.2
	1.06	TOALETA OGÓLNODPSTĘPNA	0	50	N2	W2.2
	1.07	SZATNIA BRUDNA DAMSKA	80	0	N4	0
	1.08	TOALETA DAMSKA	0	160	N4	W4.1
	1.09	SZATNIA CZYSTA DAMSKA	80	0	N4	0
	1.10	SZATNIA BRUDNA MĘSKA	120	0	N4	0
	1.11	TOALETA MĘSKA	0	240	N4	W4.1
	1.12	SZATNIA CZYSTA MĘSKA	120	0	N4	0
	1.13	SYPIALNIA	120	120	N3	W3.1
	1.14	POMIESZCZENIE SOCJALNE	0	100	N2	W2.3
	1.15	PRALNIA-SUSZARNIA	0	200	N2	W2.4
PIĘTRO	2.01	KOMUNIKACJA	150	0	N5	0
	2.02	POM. MAGAZYNOWO-TECHNICZNE	0	50	N5	W5.1
	2.03	PUNKT ALARMOWY	100	0	N5	0
	2.04	TOALETA	0	50	N5	W5.2
	2.05	TOALETA DAMSKA	0	100	N5	W5.3
	2.06	TOALETA MĘSKA	0	50	N5	W5.3
	2.07	SALKO SZKOLENIOWA	420	390	N6	W6
	2.08	POM. MAGAZYNOWO-TECHNICZNE	0	30	N6	W6.1
	2.09	SPIŻARNIA	0	30	N7	W7.1
	2.10	KUCHNIA JADALNIA	450	420	N7	W7.2

Zestawienie systemów

SYSTEM 1

System jest obsługiwany poprzez układ podciśnieniowy z pompą ścienną z klapą zwrotną z układem wentylatorów na dachu budynku. Nawiew mechaniczny N1 do kanału technologicznego

poprzez układ: filtr kanałowy, wentylator kanałowy N1, nagrzewnica elektryczna N1. Odciąg spalin poprzez niezależne układy odciągowe.

Specyfikacja techniczna odciągów spalin

System odciagu spalin dla jednostek szybkiego reagowania z normalną częstotliwością wyjazdów/prędkością pojazdów.

System powinien posiadać elastyczne podwieszenie ssawki (zamiast balansera) i odbojnik gumowy (zamiast hydraulicznego ogranicznika wózka). System obsługuje jeden pojazd toru. Powinien być odpowiedni dla pojazdów straży pożarnej oraz:

- Wentylator dachowy np.: WPA-9-D-3-N + KL-200-WPA z wyrzutem pionowym + podstawa dachowa tłumiąca KL-200-WPA
- Wentylator przeznaczony do systemów odciągania zanieczyszczonego powietrza.

Typowe zastosowania:

- odciągi miejscowe,
 - wyciągi zanieczyszczonego powietrza,
 - odciągi spalin samochodowych.
- Odciąg bębnowy z napędem sprężynowym ALAN/P-U/C-8-N z zestawem węzowym ZW-8/150, zwis 2,0 nad poziomem posadzki
- Rozdzielnica niskonapięciowa – sterowanie 3kpl.

Szafa sterownicza w obudowie klasy IP 54 lub wyższej uwzględniająca sterowanie i zasilanie elektryczne urządzeń i czujników:

- Wentylatora odciągowego - 1 szt. (rozruch bezpośredni)
- Sterowanie wentylatorem z poziomu szafy
- Sterowanie wentylatorem z wozu bojowego poprzez nadajnik
- Przycisk zatrzymania awaryjnego umieszczonego na drzwiach sterownicy (naciśnięcie go rozłącza zasilanie sterownicy)
- Wykonana w wersji do zamontowania wewnątrz pomieszczenia, w standardzie producenta
- Rurociągi odciągowe oraz nawiewne – 7kpl.
- Kanał odciągowy oparty na systemie rurociągów typu Spiro. Kanały wykonane z ocynkowanej blachy.
- Skład kanału czystego (brak powrotu oczyszczonego powietrza na halę): kolana, odcinki proste oraz tłumiki hałasu.

Sterowanie pracą wentylatora W1.1: praca stała wydajność uzależniona stężeniem CO₂ w pomieszczeniu – pomiar CO₂ wg projektu instalacji elektrycznej.

Sterowanie pracą wentylatorów NP dla napowietrzania pomieszczenia: załączanie przy przekroczeniu II progu CO₂ + otwarcie bram.

		nawiew	wywiew
		[m ³ /h]	[m ³ /h]
Podciśnienie	W1.1	1200	1170
0	W1.2	0	50
0	NP.	0	1200

0	ODC	0	1500
---	-----	---	------

Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 1

LP	linia	przepływ	spręż	zasilanie	moc	prąd	poziom ciśn. akust.	masa	typ
		[m³/h]	[Pa]	[ph/V/Hz]	[W]	[A]	[dB(A)]	[kg]	
1	W1.1	1170	150	1/230/50	167	0,72	38 (10m)	12,3	Dachowy
2	W1.2	30	150	1/230/50	52	0,231	47(10m)	4,8	Dachowy
3	NP	1200	150	1/230/50	167	0,72	38 (10m)	12,3	Dachowy
4	ODC	2200	Bd	3/400/50	2200	Bd	82 (1m)	45	Dachowy
5	N1	300	150	1/230/50	99,7	0,4	39 (3m)	12,0	kanałowy
6	Nagrzewnica N1	300	-	3/400/50	5000	12,5	Bd	4	kanałowa

Uwaga: Każdy wentylator wyposażony w silnik EC, przepustnicę, wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, połączenie elastyczne, podstawę dachową tłumiącą.

SYSTEM 2

System jest obsługiwany poprzez podwieszaną centralę nawiewną zlokalizowaną na parterze budynku oraz układem wentylatorów dachowych. Centrala obsługuje pomieszczenie komunikacji, a następnie podciśnieniowo powietrze jest wyciągane z obsługiwanych pomieszczeń zgodnie z bilansem powietrza. Czerpnia ścienna jest umieszczona z zachowaniem normatywnych odległości. Lokalizacja urządzeń według części rysunkowej. Rozdział powietrza góra-góra.

		nawiew	wywiew
nawiew	wywiew	[m³/h]	[m³/h]
N2	W2	380	0
	W2.1	0	30
	W2.2	0	50
	W2.3	0	100
	W2.4	0	200

Zestawienie i konfiguracja centrali systemu 2

centrala N2	nawiew
przepływ [m³/h]	380
spręż [Pa]	150
masa [kg]	72
wysokość [mm]	373
szerokość [mm]	749
długość [mm]	1454
filtr	tak
tłumik szumu	tak
tłumik szumu	tak
Wentylator EC – moc[W]	540
Wentylator – napięcie[V]	230
Wentylator – natężenie nominalne[A]	2,4
Wentylator – SFP[kW/m3/s]	0,50

Nagrzewnica – moc[W]	5 130
Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]	40/35
Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]	0,64
Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]	12,82
Nagrzewnica – opór po stronie powietrza[Pa]	9
Nagrzewnica – temperatura nawiewu[°C]	22
tłumik szumu	tak

Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 2

LP	linia	przepływ	spręż	zasilanie	moc	prąd	poziom ciśn. akust.	masa	typ
		[m³/h]	[Pa]	[ph/V/Hz]	[W]	[A]	[dB(A)]	[kg]	
1	W2.1	30	150	1/230/50	52	0,231	39 (4m)	4,8	Dachowy
2	W2.2	50	150	1/230/50	52	0,231	39 (4m)	4,8	Dachowy
3	W2.3	100	150	1/230/50	52	0,231	39 (4m)	4,8	Dachowy
4	W2.4	200	150	1/230/50	52	0,231	39 (4m)	4,8	Dachowy

Uwaga: Każdy wentylator wyposażony w silnik EC, przepustnicę, wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, połączenie elastyczne, podstawę dachową tłumiącą.

SYSTEM 3

System jest obsługiwany poprzez podwieszany układ kanałowy nawiewny zlokalizowany na parterze budynku oraz układ wentylatorów dachowych. Układ obsługuje pomieszczenia sypialni, a następnie podciśnieniowo powietrze jest wyciągane z obsługiwanych pomieszczeń zgodnie z bilansem powietrza. Czerpnia ścienna jest umieszczona z zachowaniem normatywnych odległości. Lokalizacja urządzeń według części rysunkowej. Rozdział powietrza góra-góra.

		nawiew	wywiew
nawiew	wywiew	[m³/h]	[m³/h]
N3	W3	220	0
	W3.1	0	220
	W3.2	0	220

Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 3

LP	linia	przepływ	spręż	zasilanie	moc	prąd	poziom ciśn. akust.	masa	typ
		[m³/h]	[Pa]	[ph/V/Hz]	[W]	[A]	[dB(A)]	[kg]	
1	W3.1	220	150	1/230/50	52,9	0,20	47 (4m)	4,8	Dachowy
2	N3	220	150	1/230/50	58,0	0,257	37 (3m)	13,5	kanałowy
3	Nagrzewnica N3	220	-	3/400/50	5000	12,5	Bd	4	kanałowa

Uwaga: Każdy wentylator wyposażony w przepustnicę, wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, połączenie elastyczne.

SYSTEM 4

System jest obsługiwany poprzez centralę podwieszaną zlokalizowaną na parterze budynku oraz układ wentylatorów dachowych. Centrala obsługuje pomieszczenia sypialni, a następnie

podciśnieniowo powietrze jest wyciągane z obsługiwanych pomieszczeń zgodnie z bilansem powietrza. Czerpnia ścienna jest umieszczona z zachowaniem normatywnych odległości. Lokalizacja urządzeń według części rysunkowej. Rozdział powietrza góra-góra.

		nawiew	wywiew
nawiew	wywiew	[m ³ /h]	[m ³ /h]
N4	W4	400	0
0	W4.1	0	400

Zestawienie i konfiguracja centrali systemu 4

centrala N4	nawiew
przepływ [m ³ /h]	400
spręż [Pa]	150
masa [kg]	72
wysokość [mm]	373
szerokość [mm]	749
długość [mm]	1454
filtr	tak
tłumik szumu	tak
Wentylator EC – moc[W]	540
Wentylator – napięcie[V]	230
Wentylator – natężenie nominalne[A]	2,4
Wentylator – SFP[kW/m ³ /s]	0,50
Nagrzewnica – moc[W]	5 130
Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]	40/35
Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]	0,64
Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]	4,43
Nagrzewnica – opór po stronie powietrza[Pa]	9
Nagrzewnica – temperatura nawiewu[°C]	24
tłumik szumu	tak

Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 4

LP	linia	przepływ	spręż	zasilanie	moc	prąd	poziom ciśn. akust.	masa	typ
		[m ³ /h]	[Pa]	[ph/V/Hz]	[W]	[A]	[dB(A)]	[kg]	
1	W4.1	400	150	1/230/50	123	0,969	56 (4m)	5,2	Dachowy

Uwaga: Każdy wentylator wyposażony w przepustnicę, wyłącznik serwisowy, regulator obrotów, połączenie elastyczne.

SYSTEM 5

System jest obsługiwany poprzez centralę podwieszaną zlokalizowaną na piętrze budynku oraz układ wentylatorów dachowych. Centrala obsługuje pomieszczenia komunikacji i punkt alarmowy, a następnie podciśnieniowo powietrze jest wyciągane z obsługiwanych pomieszczeń zgodnie z bilansem powietrza. Czerpnia ścienna jest umieszczona z zachowaniem normatywnych odległości. Lokalizacja urządzeń według części rysunkowej. Rozdział powietrza góra-góra.

		nawiew	wywiew
nawiew	wywiew	[m ³ /h]	[m ³ /h]
N5	W5	250	0
	W5.1	0	50
	W5.2	0	50
	W5.3	0	150

Zestawienie i konfiguracja centrali systemu 5

centrala N	nawiew
przepływ [m ³ /h]	250
spręż [Pa]	150
masa [kg]	59
wysokość [mm]	373
szerokość [mm]	619
długość [mm]	1454
filtr	tak
tłumik szumu	tak
Wentylator EC – moc[W]	169
Wentylator – napięcie[V]	230
Wentylator – natężenie nominalne[A]	1,2
Wentylator – SFP[kW/m ³ /s]	0,43
Nagrzewnica – moc[W]	3 380
Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]	40/35
Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]	0,51
Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]	8,49
Nagrzewnica – opór po stronie powietrza[Pa]	8
Nagrzewnica – temperatura nawiewu[°C]	22
tłumik szumu	tak

Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 5

LP	linia	przepływ	spręż	zasilanie	moc	prąd	poziom ciśn. akust.	masa	typ
		[m ³ /h]	[Pa]	[ph/V/Hz]	[W]	[A]	[dB(A)]	[kg]	
1	W5.1	50	150	1/230/50	52	0,231	47 (4m)	4,8	Dachowy
2	W5.2	50	150	1/230/50	52	0,231	47 (4m)	4,8	kanałowy
2	W5.3	150	150	1/230/50	52	0,231	47 (3m)	4,8	kanałowy

SYSTEM 6

System jest obsługiwany poprzez centralę podwieszaną zlokalizowaną na piętrze budynku oraz układ wentylatorów dachowych. Centrala obsługuje pomieszczenia salki szkoleniowej, a następnie podciśnieniowo powietrze jest wyciągane z obsługiwanych pomieszczeń zgodnie z bilansem powietrza. Czerpnia ścienna jest umieszczona z zachowaniem normatywnych odległości. Lokalizacja urządzeń według części rysunkowej. Rozdział powietrza góra-góra.

		nawiew	wywiew
nawiew	wywiew	[m ³ /h]	[m ³ /h]
N6	W6	420	390
	W6.1	0	30

Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 6

LP	linia	przepływ	spręż	zasilanie	moc	prąd	poziom ciśn. akust.	masa	typ
		[m ³ /h]	[Pa]	[ph/V/Hz]	[W]	[A]	[dB(A)]	[kg]	
1	W6.1	30	20	1/230/50	5	0,002	26,5 /(3)	0,65	łazienkowy

Zestawienie i konfiguracja centrali systemu 6

centrala NW6	nawiew	wywiew
przepływ [m³/h]	120	390
spręż [Pa]	150	150
masa [kg]	562	
wysokość [mm]	77	
szerokość [mm]	961	
długość [mm]	6027	
wyposażenie		
<i>filtr</i>	tak	tak
<i>tłumik szumu</i>	tak	tak
<i>Wysokosprawny obrotowy wymiennik ciepła</i>		
sprawność [%]	81	
<i>wentylator</i>		
moc [kW]	169	169
napięcie [V/ph/Hz]	230/1/50	230/1/50
<i>Nagrzewnica kanałowa – moc[W]</i>	1 660	
<i>Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]</i>	40/35	
<i>Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]</i>	0,51	
<i>Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]</i>	25,9	
<i>Nagrzewnica – opór po stronie powietrza[Pa]</i>	8	
<i>Nagrzewnica – temperatura nawiewu[°C]</i>	24	

SYSTEM 7

System jest obsługiwany poprzez centralę podwieszaną zlokalizowaną na piętrze budynku oraz układ wentylatorów dachowych. Centrala obsługuje pomieszczenia kuchni, a następnie podciśnieniowo powietrze jest wyciągane z obsługiwanych pomieszczeń zgodnie z bilansem powietrza. Czerpnia ścienna jest umieszczona z zachowaniem normatywnych odległości. Lokalizacja urządzeń według części rysunkowej. Rozdział powietrza góra-góra.

		nawiew	wywiew
nawiew	wywiew	[m ³ /h]	[m ³ /h]
N7	W7	450	420
	W7.1	0	30

Zestawienie i konfiguracja centrali systemu 7

centrala NW7	nawiew	wywiew
przepływ [m³/h]	450	420
spręż [Pa]	150	150
masa [kg]	562	
wysokość [mm]	77	
szerokość [mm]	961	
długość [mm]	6027	
wyposażenie		
filtr	tak	tak
tłumik szumu	tak	tak
Wysokosprawny obrotowy wymiennik ciepła		
sprawność [%]	81	
wentylator		
moc [kW]	169	169
napięcie [V/ph/Hz]	230/1/50	230/1/50
Nagrzewnica kanałowa – moc[W]	1 730	
Nagrzewnica – parametry zasilania [°C]	40/35	
Nagrzewnica – objętość wymiennika [l]	0,51	
Nagrzewnica – opór po stronie czynnika[Pa]	28,1	
Nagrzewnica – opór po stronie powietrza[Pa]	42	
Nagrzewnica – temperatura nawiewu[°C]	23	

Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic systemu 7

LP	linia	przepływ	spręż	zasilanie	moc	prąd	poziom ciśn. akust.	masa	typ
		[m ³ /h]	[Pa]	[ph/V/Hz]	[W]	[A]	[dB(A)]	[kg]	
1	W7.1	30	20	1/230/50	5	0,002	26,5 /(3)	0,65	łazienkowy

Materiały i izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych

Kanały i kształtki o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej typu Al w klasie szczelności C, wg PN-EN 1507. Stosować profile kołnierzowe ramek skręcane na śruby. Pomiędzy ramkami połączeń kołnierzowych zastosować uszczelnienie z samoprzylepnej taśmy z pianki polietylenowej (PES), o szerokości co najmniej 10mm i grubości co najmniej 4mm, w zależności od wielkości ramki. Narożniki przewodów, połączenia zakładkowe i wzdłużne uszczelnić za pomocą masy uszczelniającej (uszczelniacza akrylowego). Odcinki przewodów łączyć za pomocą połączeń kołnierzowych, skręcanych śrubami M8 i M10 wg normy DIN 933 lub PN-EN ISO 4017:2014 i nakrętkami M8 i M10 wg normy DIN 934 lub PN-EN ISO 4032:2013.

Ramki przewodów wykonać z profili kołnierzowych P20 i P30 z narożnikami K20 i K30. W przypadku przewodów o długości boku większej niż 400mm, ramki wzmocnić za pomocą klamer montażowych (zaciskowych) z blachy ocynkowanej. Odległość między klamrami nie powinna być większa niż 250mm.

Grubości nominalne blachy dla kanałów o przekroju prostokątnym.

Wymiar boku przewodu A, B, [mm]	Grubość blachy nominalna [mm]
A, B < 400	0,50
400 ≤ A, B < 600	0,60
600 ≤ A, B < 1000	0,75
1000 ≤ A, B < 1500	0,90
1500 ≤ A, B < 2000	1,0

Kanały i kształtki o przekroju kołowym z blachy stalowej ocynkowanej (DX51D+Z275) typu Spiro w klasie szczelności C, wg PN-EN 1506, PN-EN 12237:2005.

Przewody prostek wykonać z blachy (taśmy) jako spiralne zwijane, a kształtki z blach ze szwem wzdłużnym. Odcinki proste łączyć za pomocą łączników montażowych, odcinki proste z kształtkami łączyć za pomocą wkrętów wiercących, samogwintujących (wg DIN 7504-K lub PN-ES ISO 15480:2002) i uszczelnić za pomocą taśmy samoprzylepnej z polichlorku winylu (PVC) o szerokości nie mniejszej niż 50mm.

Grubości minimalne blachy dla kanałów o przekroju okrągłym.

Średnica nominalna d [mm]	Grubość blachy nominalna [mm]
63 ≤ d < 355	0,40
355 ≤ d < 500	0,50
500 ≤ d < 630	0,60
630 ≤ d < 900	0,75
900 ≤ d < 1120	0,90
1120 ≤ d ≤ 1250	1,00

Klasę szczelności systemu należy potwierdzić pomiarami zgodnie z normą PN-EN 12237.

Na kanałach nawiewnych i wywiewnych wewnątrz budynku zastosować izolację z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o grubości 40 mm, kanały czerpni do centrali izolacja 80mm, kanały na zewnątrz budynku, tylko w zakresie centrala – szachty stosować izolację z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o grubości 100 mm tylko w zakresie centrala – szachty, dodatkowo zabezpieczone płaszczem z blachy ocynkowanej o grubości 0,6mm.

Podwieszenia i podpory przewodów należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 12236. Pomiedzy wspornikami nie powinny występować więcej niż dwa połączenia poprzeczne przewodów. Wszystkie zakończenia przewodów muszą być podparte.

Należy stosować atestowane elementy montażowe. Przewody mocować do ścian i stropu za pomocą systemowych zawiesi. W miejscach przejścia przez przegrody budowlane przewody uszczelnić elastyczną masą lub pianką montażową. Przy przejściu przez przegrody ogniowe stosować

ognioochronną masę uszczelniającą (pęczniejącą) i kłapy przeciwpożarowe o odporności równej odporności przegrody.

Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym. Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
- kłapy pożarowe (z jednej strony);
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- filtry (z dwóch stron);
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron).

Powyższe wymagania nie dotyczą urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem kłap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45 stopni, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

5. Wytyczne branżowe

5.1. Branża budowlano-konstrukcyjna

- w miejscach przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego należy na instalacji wentylacyjnej zamontować klapy p.poż. o odporności odpowiadającej odporności przegrody,
- przewody instalacji wentylacyjnych o przekroju prostokątnym mocować do elementów konstrukcyjnych obiektu za pomocą zawiesi i wsporników stalowych,
- w miejscach przejść instalacji wentylacyjnej przez przegrody budowlane należy wykonać otwory montażowe,
- w celu cyrkulacji powietrza do pomieszczeń sanitarnych należy zamontować kratki transferowe w drzwiach wewnętrznych,
- obciążenia przewodów wentylacyjnych:
 - $\Phi 125$ – obciążenie 2,82 kg/m
 - $\Phi 160$ – obciążenie 4,04 kg/m
 - $\Phi 200$ – obciążenie 5,12 kg/m
 - $\Phi 250$ – obciążenie 6,36 kg/m
 - $\Phi 315$ – obciążenie 8,82 kg/m
 - $\Phi 400$ – obciążenie 10,70 kg/m
 - $\Phi 500$ – obciążenie 13,30 kg/m
 - $\Phi 630$ – obciążenie 16,80 kg/m
 - $\Phi 800$ – obciążenie 30,00 kg/m
 - blacha na kanał prostokątny 7,8 kg/m²
 - obciążenie izolacji 80 kg/m³

5.2. Branża elektryczna

Do urządzeń należy doprowadzić energię elektryczną do napędu silników, elementów sterowania i automatycznej regulacji – m.in.: reduktorów ciśnienia, siłowników zaworów trójdrogowych oraz zaworu elektromagnetycznego.

6. Uwagi końcowe do instalacji sanitarnych

- Zgodnie z zasadami obowiązującego prawa budowlanego, przy wykonaniu robót należy stosować jedynie te wyroby, które uzyskały pozytywną ocenę, stwierdzającą przydatność do stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano: certyfikat ma znak bezpieczeństwa, wykazujący, że została zapewniona zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz zastosowanych przepisów, lub też: deklarację zgodności (certyfikat zgodności) z właściwą normą bądź aprobatą techniczną, jeżeli dany wyrób nie jest objęty certyfikacją na znak bezpieczeństwa.
- W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązującą:
 - Prawo budowlane
 - warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie
 - warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),

- normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych,
- przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.
- Opis prac i cel, jaki należy osiągnąć dla każdego rodzaju robót odpowiadają minimalnemu rezultatowi, jaki jest do przyjęcia przez Inwestora. Niniejsza dokumentacja nie może jednak zawierać dokładnego wyliczenia i opisu wszystkich materiałów, szczegółów i wytycznych niezbędnych do doskonałego wykonania robót.
- 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.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalniają Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
- Ze względu na rodzaj robót Wykonawca, powinien zdawać sobie sprawę z prac, jakie należy wykonać, z ich zakresu i ich rodzaju, dzięki umiejętnościom zawodowym w swojej specjalności powinien uzupełnić szczegóły, które mogłyby zostać pominięte w poszczególnych częściach dokumentacji tak, aby idealnie wykonać opisany obiekt i zagwarantować wymagany rezultat.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca, przed złożeniem oferty, winien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem lub z Inwestorem. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę należy zatwierdzić u Inwestora lub w Biurze Projektowym. Urządzenia, materiały i ich producenci mają charakter informacyjny. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów spełniających wymogi i parametry przedmiotowej dokumentacji pod warunkiem, że będą współdziałać w ramach całego systemu i układu budowlano – instalacyjnego.
- Biuro Projektowe nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie niezgodnione zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, technologicznych, dostosowania do wymogów stawianych przez technologię, konstrukcję, instalację, itd. oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.
- Roboty należy wykonać w uzgodnieniu oraz zgodnie z zaleceniami nadzorów technicznych.
- Wszystkie wymiary, w zależności od skali rysunku, podawane są w metrach, w centymetrach, w milimetrach. Obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzenie wymiaru w naturze. W wypadku jakiegokolwiek zmiany lub różnicy zauważonej między projektem, a stanem faktycznym wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do biura projektowego.

- W trakcie prac może w niewielkim zakresie zaistnieć konieczność wykonania dodatkowych prac niemożliwych do określenia na etapie wykonywania dokumentacji projektowej i tym samym nie ujętych w niniejszej opracowaniu.

Opracował:

Szymon Ratajczak

Upr. Nr WKP/0131/POOS/08

7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Podstawa opracowania

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bioz.

Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. (tekst jednolity z Dz. U. z 2003r. Nr 169 poz. 1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót

Porażenia prądem elektrycznym:

a) źródła zagrożenia:

- koryta kablowe biegnące w sąsiedztwie instalacji,
- rozdzielnia elektryczna,
- sprzęt spawalniczy: zabezpieczenie butli tlenu i acetylenu; przestrzeganie odpowiednich odległości pomiędzy płomieniem a butlami gazowymi (min 1 m), odpowiednia kolorystyka i długość przewodów gazowych (min 5 m); sprawdzenie stanu reduktorów i odpowiednie wykonanie zacisków,
- elektronarzędzia: szlifierka kątowa,

b) stopień zagrożenia - bardzo duży

- Urządzenia muszą bezwzględnie posiadać ważne przeglądy techniczne, posiadać sprawną instalację przeciwporażeniową. Obsługa musi być przeszkolona oraz posiadać wymagane kwalifikacje. Bezwzględnie obowiązuje zakaz samowolnego wprowadzania zmian przez nieuprawnione osoby.
- Uderzenie, przygniecenie elementem transportowanym

c) źródło zagrożenia

- transport materiałów budowlano-instalacyjnych,
- przeładunek materiałów budowlano-instalacyjnych,
- transport urządzeń instalacyjnych,
- montaż elementów,

d) stopień zagrożenia - duży

- Do transportu materiału należy bezwzględnie używać maszyn sprawnych technicznie - dopuszczonych do eksploatacji przez Dozór Techniczny (wciąganie kanałów i urządzeń wentylacyjnych). Dobierać należy obciążenie do parametrów maszyn roboczych. Stosować należy bezwzględnie atestowane zawiesia sprawne technicznie.

Zagrożenie przy pracy z użyciem maszyn roboczych

- a) źródła zagrożenia
 - dźwig samojezdny (uszkodzenie ciała przez ruchome części maszyn)
- b) stopień zagrożenia - duży
 - Maszyny muszą obsługiwać bezwzględnie operatorzy posiadający aktualne świadectwa kwalifikacji. Pracowników pracujących w obrębie maszyn bezwzględnie należy przeszkolić z określeniem zagrożeń.

Hałas

- a) źródło zagrożenia
 - dźwig samojezdny,
 - elektronarzędzia,
- b) stopień zagrożenia - średni.
 - Stosować należy bezwzględnie indywidualne, posiadające atesty ochronniki słuchu takie jak: wkładki przeciwhałasowe i nauszники przeciwhałasowe

Upadek na płaszczyźnie

- a) źródło zagrożenia
 - podesty,
 - ciągi komunikacyjne,
- b) stopień zagrożenia - średni
 - Zwrócić należy szczególną uwagę na wyznaczanie bezpiecznych dojść, utrzymywać w porządku i czystości. Pracownicy muszą bezwzględnie stosować obuwie robocze.

Część opisowa

Zakres robót

Przewidywany zakres prac:

- technologia pompy ciepła
- instalacja centralnego ogrzewania (ogrzewanie podłogowe)
- instalacja ciepła technologicznego
- instalacja wody zimnej
- instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji
- instalacja kanalizacji sanitarnej
- instalacja klimatyzacji
- instalacja skroplin
- instalacja wentylacji
- instalacja sprężonego powietrza

Możliwe jest również wystąpienie innych nieokreślonych kolizji z innymi kablami i rurociągami.

Sposób prowadzenia instruktażu przed rozpoczęciem realizacji robót

Instruktaże należy dokonywać codziennie przed rozpoczęciem prac i udokumentować wpisem w książce instruktaży potwierdzone podpisem pracownika. Za prowadzenie instruktaży odpowiedzialny jest bezpośredni przełożony (brygadzysta, mistrz) brygady wykonującej prace.

W instruktażu uwzględnić:

- a) informację o warunkach atmosferycznych,
- b) bezpieczne metody wykonywania prac,
- c) informację o występujących zagrożeniach oraz sposobach zabezpieczania się przed skutkami występujących zagrożeń,
- d) zasady komunikowania się między pracownikami,
- e) zasady bezpiecznego używania rusztowań,
- f) zasady bezpiecznego wykonywania prac na wysokości,
- g) zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, a w szczególności:
 - udzielania pierwszej pomocy,
 - sposobu postępowania na wypadek wystąpienia zagrożenia zdrowia lub życia,
 - powiadamiania służb ratowniczych,

Telefony alarmowe:

Pogotowie ratunkowe - 999

Straż pożarna - 998

Policja - 997

Służby zintegrowane - 112

Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom

Do wykonywania prac zatrudniać należy wyłącznie sprzęt sprawny technicznie z wykwalifikowaną obsługą posiadającą aktualne uprawnienia.

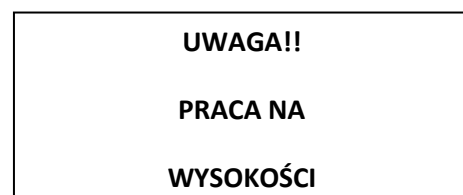
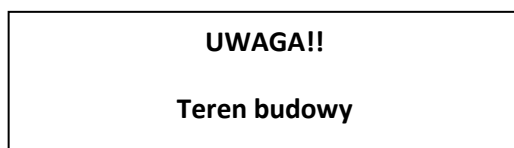
Środki organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Plac budowy:

Roboty budowlane należy rozpocząć po protokólnym przekazaniu placu budowy przez Inwestora.

Ogrodzenie placu budowy:

Plac budowy należy bezwzględnie wygrodzić ogrodzeniem z wyraźnym oznakowaniem tablicami informacyjnymi:



Na okres nocny zapewnić oświetlenie placu budowy

Zatrudnienie:

Do robót budowlano-instalacyjnych zatrudnić pracowników posiadających aktualne badania lekarskie oraz odpowiednie zdolności psychofizyczne.

UWAGI:

Wprowadzenie jakichkolwiek zmian do niniejszej informacji do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia bez akceptacji projektanta stanowi naruszenie Ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 23 lutego 1994 roku nr 24 poz. 83 z zm.)

Opracował:

Szymon Ratajczak

Upr. Nr WKP/0131/POOS/08

8. Zestawienie materiałów

8.1. Technologia pompy ciepła

LP	Nazwa	Ilość	Jednostka	Uwagi
1	pompa ciepła Qh=82.8kW Qc=14kW	1	kpl	wraz z wymiennikiem ciepła oraz automatyką, wykonać fundament
2	złącze antywibracyjne	2	kpl	
3	zawór bezpieczeństwa (glikol) DN25x40	1		
4	zawór odpowietrzający DN20	7		
5	zawór spustowy DN20	6		
6	zawór odcinający DN80	11		
7	manometr	9		
8	termometr	8		
9	zawór regulacyjno-pomiarowy z możliwością bezpośredniego odczytu DN80	2		
10	naczynie wzbiornicze (glikol) 140l	1		+ zespół przyłączeniowy naczynia wzbiorniczego
11	separator powietrza DN80	1		
12	filtr osadów DN80	2		
13	pompa ręczna skrzydełkowa V=2m³/h, H=3m	1		
14	zbiornik na glikol 20l	1		
15	zawór bezpieczeństwa (woda) 3/4"	1		
16	pompa obiegowa V=18.5m³/h, H=6m	1		
17	zawór zwrotny DN80	2		
18	naczynie wzbiornicze (woda) 100l	1		+ zespół przyłączeniowy naczynia wzbiorniczego
19	bufor 300l	1		
20	czujnik temperatury zewnętrznej	1		
21	czujnik temperatury zanurzeniowy	5		
22	zawór trójdrogowy z siłownikiem zasilanym napięciem 230 V, sterowany sygnałem 3 punktowym DN80	1		
23	rozdzielacz ze sprzęgłem hydraulicznym DN80	1		z zaworem spustowym i izolacją
24	zawór odcinający DN25	6		
25	podgrzewacz wody 500l	2		z grzałką elektryczną
26	filtr DN25	1		
27	pompa cwu V=1m³/h, H=1m	1		

28	zawór zwrotny DN25	1		
29	zawór równoważący DN25	1		
29	rura DN80	30		z izolacją

8.2. Instalacja ogrzewania podłogowego

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek			
Rura biała, sztangi 5m	40 x 4,0	82	m
Rura biała, sztangi 5m	63 x 6,0	12	m
Rura biała, zwoje	20 x 2,25	4	m
Rura biała, zwoje	25 x 2,5	3	m
Rura biała, zwoje	32 x 3,0	3	m

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

Zestawienie izolacji

Katalog izolacji standardowych

Otuliny - Katalog izolacji standardowych

Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	4	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 25 mm	25 mm	3	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	3	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	82	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 63 mm	60 mm	12	m

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

Zestawienie zaworów i armatury

Armatura różna dowolnego producenta

Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	50	6	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	50	1	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1989	25	1	szt.
Filtr wody	2" w	1	szt.
Zawór termostatyczny	15	2	szt.
Zawór termostatyczny	25	1	szt.
Zawór równ. i reg. do dużych odb.	40	1	szt.
Siłownik 24 VAC/VDC		1	szt.
Zawór 3-drogowy z siłownikiem	50	1	kpl
Odpowietrznik prosty		4	szt.
Manometr		2	szt.
Termometr		2	szt.
Pompa op H=5.6m, V=5.2m³/h		1	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

Zestawienie elementów OP

Uponor Home Comfort

Zwoje - Uponor Home Comfort

Uponor Comfort Pipe PLUS rura	16 x 2,0, Zwój 640 m	3200	m
Uponor MLC rura biała	14 x 2,0, Zwój 200 m	400	m

Rozdzielacze - Uponor Home Comfort

Uponor Vario M rozd. z przepływom. FM	4 wyj.	1	szt.
Uponor Vario M rozd. z przepływom. FM	5 wyj.	1	szt.

Uponor Vario M rozdź. z przepływom. FM	8 wyj.	1	szt.
Uponor Vario M rozdź. z przepływom. FM	12 wyj.	1	szt.
Uponor Vario M rozdź. z przepływom. FM	13 wyj.	1	szt.
Szafki rozdzielaczy - Uponor Home Comfort			
Uponor Vario szafka IW	IW 550x730x110mm	2	szt.
Uponor Vario szafka IW	IW 700x730x110mm	1	szt.
Uponor Vario szafka IW	IW 850x730x110mm	2	szt.
Płyty systemowe - Uponor Home Comfort			
Uponor Tacker	EPS DEO 30mm	294	m ²
Płyty izolacyjne - Uponor Home Comfort			
PS insulation	EPS-DEO 30	176	m ²
PS insulation	EPS-DEO 70	138	m ²
Uponor Multi folia	0.2 mm	152	m ²
Automatyka ogrzewania płaszczyznowego - Uponor Home Comfort			
Uponor Smatrix Base kabel Bus A-145		5	szt.
Uponor Smatrix Base moduł rozszerz. M-140 Bus		2	szt.
Uponor Smatrix Base PRO sterownik X-147 Bus		5	szt.
Siłowniki 24	Uponor Vario siłownik 24V S	42	szt.
Smatrix Base PRO	Uponor Smatrix Base termostat D+RH Style T- 149 Bus	22	szt.
Akcesoria - Uponor Home Comfort			
Uponor Fix szyna mocująca U-profil 14		44	m
Uponor Multi plastikowy łuk prowadzący 14-17		92	szt.
Uponor Multi plastyfikator		68	l
Uponor Multi profil dylatacyjny		22	m
Uponor Multi taśma brzegowa z folią		342	m
Uponor Multi taśma samoprzylepna		5	szt.
Uponor Multi zestaw pomiarowy		22	kpl.
Uponor Tacker spinka do rur standard		5928	szt.

Urządzenia, materiały i ich producenci mają charakter informacyjny. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów spełniających wymogi i parametry przedmiotowej dokumentacji pod warunkiem, że będą współdziałać w ramach całego systemu i układu budowlano - instalacyjnego.

8.3. Instalacja ciepła technologicznego – nagrzewnice

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek			
PE-Xa			
Rury - PE-Xa			
Rura PN6 w zwojach	20 x 2,0	32	m
Rura PN6 w zwojach	25 x 2,3	22	m
Rura PN6 w zwojach	32 x 2,9	8	m
Rura PN6 w zwojach	40 x 3,7	31	m
Rura PN6 w zwojach	50 x 4,6	14	m
Kształtki - PE-Xa			
Pierścień white	20	20	szt.
Pierścień white	25	22	szt.
Pierścień white	32	12	szt.
Kolano GZ	20 - ¾"z	4	szt.

Kolano GZ	25 - ¾"z	2	szt.
Kolano	50	6	szt.
Pierścień ze stoperem natural	40	8	szt.
Pierścień ze stoperem natural	50	16	szt.
Trójnik	25 - 25 - 25	2	szt.
Złączka GZ	20 - ½"z	8	szt.
Złączka GZ	25 - ¾"z	8	szt.
Złączka GZ	50 - 1½"z	2	szt.
Złączka GZ	32 - 1"z	8	szt.
Złączka z ruchomą nakrętką	20 - ¾"w	8	szt.
Złączka z ruchomą nakrętką	25 - ¾"w	2	szt.
Adapter	RS 2 - 25	4	szt.
Adapter	RS 2 - 32	4	szt.
Adapter	RS 2 - 40	8	szt.
Adapter	RS 2 - 50	2	szt.
Trójnik modułowy	RS 2	6	szt.
Złączka modułowa	RS 2	6	szt.
Nypel przyłączeniowy	¾"z - ½"z	6	szt.

Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe			
Nypel calowy redukcyjny	1"z - ¾"z	8	szt.
Nypel calowy redukcyjny	1½"z - 1¼"z	2	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	½"z - ½"z	4	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	¾"z - ¾"z	2	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1½"z - 1½"z	5	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

Zestawienie izolacji

Katalog izolacji standardowych

Otuliny - Katalog izolacji standardowych			
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	32	m
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 25 mm	25 mm	22	m
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	8	m
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	31	m
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 54 mm	50 mm	14	m

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

Zestawienie zaworów i armatury

Armatura różna dowolnego producenta

Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	12	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	6	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	12	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40	6	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1987	25	1	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	40	1	szt.
Zawór spustowy	15	10	kpl
Filtr wody	¾"w	3	szt.
Filtr wody	1"w	2	szt.
Filtr wody	1½"w	1	szt.
Zawór równ. i reg. do dużych odb.	32	1	szt.

Zawór równ. i reg. do małych odb.	15 LF	3	szt.
Zawór równ. i reg. do małych odb.	20	2	szt.
Siłownik 24 VAC/VDC		1	szt.
Zawór 3-drogowy z siłownikiem	15	2	kpl
Zawór 3-drogowy z siłownikiem	20	1	kpl
Zawór 3-drogowy z siłownikiem	25	2	kpl
Zawór 3-drogowy z siłownikiem	40	1	kpl
Odpowietrznik prosty		13	szt.
Manometr		17	szt.
Termometr		17	szt.
Pompa ctn H=10.0m, V=3.8m³/h		1	szt.

8.4. Instalacja ciepła technologicznego - aparaty grzewcze

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek			
PE-Xa			
Rury - PE-Xa			
Rura PN6 w zwojach	20 x 2,0	31	m
Rura PN6 w zwojach	40 x 3,7	69	m
Rura PN6 w zwojach	63 x 5,8	69	m
Kształtki - PE-Xa			
Pierścień white	20	8	szt.
Pierścień white	25	4	szt.
Kolano	40	6	szt.
Pierścień ze stoperem natural	40	28	szt.
Pierścień ze stoperem natural	63	8	szt.
Złączka GZ	20 - 1/2"z	6	szt.
Złączka GZ	25 - 3/4"z	2	szt.
Złączka GZ	40 - 1 1/4"z	12	szt.
Złączka z ruchomą nakrętką	20 - 3/4"w	2	szt.
Adapter z gwintem zewn.	RS 2 - R2	2	szt.
Kolano modułowe	RS 2	10	szt.
Adapter	RS 2 - 25	2	szt.
Adapter	RS 2 - 40	4	szt.
Trójnik modułowy	RS 2	4	szt.
Nypel przyłączeniowy	3/4"z - 1/2"z	2	szt.
Adapter PN6/PN10	RS 2 - 63	28	szt.
Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe			
Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe			
Nypel całowy redukcyjny	2"z - 1 1/2"z	2	szt.
Nypel całowy równoprzelotowy	3/4"z - 3/4"z	4	szt.
Nypel całowy równoprzelotowy	2"z - 2"z	5	szt.
Złączka w/z całowa redukcyjna	1 1/4"z - 3/4"w	4	szt.
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie izolacji			
Katalog izolacji standardowych			
Otuliny - Katalog izolacji standardowych			
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	31	m

Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	69	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 63 mm	60 mm	69	m

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury			
Armatura różna dowolnego producenta			
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	3	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	6	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	50	6	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	25	1	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	50	1	szt.
Filtr wody	2" w	1	szt.
Przewód elastyczny	15	2	kpl
Przewód elastyczny	32	4	kpl
Zawór 3-drogowy z siłownikiem	50	1	kpl
Zawór równ. i reg. do dużych odb.	32	2	szt.
Zawór równ. i reg. do dużych odb.	40	1	szt.
Zawór równ. i reg. do małych odb.	15 LF	1	szt.
Siłownik 24 VAC/DC, 1m		1	szt.
Siłownik 24 VAC/VDC		3	szt.
Odpowietrznik prosty		2	szt.
Manometr		2	szt.
Termometr		2	szt.
Pompa cta H=5.3m, V=5.6m³/h		1	szt.
Nagrzewnica wodna o mocy grzewczej 0,8kW		1	kpl
Nagrzewnica wodna o mocy grzewczej 12kW		2	kpl
Destratyfikator powietrza o wydajności 2500 m³/h		2	kpl
Kurtyna bramowa zimna o długości 1,5 m		12	kpl
Kurtyna drzwiowa elektryczna o długości 1,5 m i mocy grzewczej 11 kW		1	kpl
Kurtyna drzwiowa elektryczna o długości 1,0 m i mocy grzewczej 7,5 kW		1	kpl
3-stopniowy regulator obrotów z termostatem		6	kpl
Rozdzielacz sygnału		4	kpl
Mechaniczny czujnik drzwiowy		4	kpl
Magnetyczny czujnik drzwiowy z szafą przekaźnikową		2	kpl
Wsporniki montażowe		2	kpl

8.5. Instalacja wody

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek			
PE-Xa			
Rury - PE-Xa			
Rura PN6 w zwojach	20 x 2,0	273	m
Rura PN6 w zwojach	25 x 2,3	22	m
Rura PN6 w zwojach	32 x 2,9	18	m
Rura PN6 w zwojach	40 x 3,7	195	m
Kształtki - PE-Xa			
Kolano naścienne z kołnierzem	16 - 1/2" w	5	szt.
Kolano naścienne z kołnierzem	20 - 1/2" w	54	szt.
Złączka z ruchomą nakr.	3/4" w - 1" z	9	szt.

Złączka z ruchomą nakr.	$\frac{3}{4}"w - 1"w$	4	szt.
Pierścień blue	16	4	szt.
Pierścień blue	20	130	szt.
Pierścień blue	25	26	szt.
Pierścień red	16	6	szt.
Pierścień red	20	113	szt.
Pierścień red	25	16	szt.
Pierścień white	32	24	szt.
Kolano GZ	20 - $\frac{1}{2}"z$	4	szt.
Kolano GZ	20 - $\frac{3}{4}"z$	4	szt.
Kolano GZ	32 - 1"z	1	szt.
Kolano GZ	20 - $\frac{1}{2}"z$	10	szt.
Kolano	20	3	szt.
Kolano	25	1	szt.
Kolano	32	1	szt.
Kolano	40	2	szt.
Pierścień ze stoperem natural	40	25	szt.
Trójnik GW	20 - $\frac{1}{2}"w - 20$	4	szt.
Trójnik GW	32 - 1" - 32	3	szt.
Trójnik	20 - 20 - 20	34	szt.
Trójnik	25 - 25 - 25	5	szt.
Trójnik redukcyjny	25 - 20 - 20	5	szt.
Trójnik redukcyjny	25 - 20 - 25	5	szt.
Złączka GZ	16 - $\frac{1}{2}"z$	3	szt.
Złączka GZ	16 - $\frac{3}{4}"z$	2	szt.
Złączka GZ	20 - $\frac{1}{2}"z$	14	szt.
Złączka GZ	20 - $\frac{3}{4}"z$	14	szt.
Złączka GZ	25 - $\frac{3}{4}"z$	5	szt.
Złączka GZ	32 - 1"z	13	szt.
Złączka GZ	40 - 1 $\frac{1}{4}"z$	1	szt.
Złączka z ruchomą nakrętką	20 - $\frac{3}{4}"w$	12	szt.
Złączka z ruchomą nakrętką	25 - 1" - w	3	szt.
Adapter z gwintem wewn.	RS 2 - Rp1	8	szt.
Adapter z gwintem wewn.	RS 2 - R1 1/2	1	szt.
Łącznik modułowy krótki	RS 2	1	szt.
Adapter	RS 2 - 25	2	szt.
Adapter	RS 2 - 32	2	szt.
Adapter	RS 2 - 40	20	szt.
Trójnik modułowy	RS 2	11	szt.
Złączka modułowa	RS 2	3	szt.
Płytki mont. kątowne	pojedyncza	21	szt.
Płytki mont. kątowne	100mm	12	szt.
Płytki mont. kątowne	75/150mm	7	szt.
Nypel przyłączeniowy	$\frac{3}{4}"z - \frac{1}{2}"z$	2	szt.

Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe			
Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe			
Mufa calowa redukcyjna	$\frac{3}{4}"w - \frac{1}{2}"w$	7	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1" - w - $\frac{1}{2}"w$	2	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1 $\frac{1}{2}"w - 1\frac{1}{4}"w$	5	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	1" - w - 1" - w	1	szt.

Nypel calowy redukcyjny	$\frac{3}{4}"Z - \frac{1}{2}"Z$	7	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	$\frac{1}{2}"Z - \frac{1}{2}"Z$	24	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	$1\frac{1}{4}"Z - 1\frac{1}{4}"Z$	6	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	$\frac{1}{2}"Z - \frac{3}{8}"W$	7	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

Zestawienie izolacji

Katalog izolacji standardowych

Otuliny - Katalog izolacji standardowych

Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}C)=0,036W/mK$ o średnicy wewn. 22 mm	6 mm	101	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}C)=0,036W/mK$ o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	173	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}C)=0,036W/mK$ o średnicy wewn. 25 mm	6 mm	12	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}C)=0,036W/mK$ o średnicy wewn. 25 mm	25 mm	10	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}C)=0,036W/mK$ o średnicy wewn. 35 mm	6 mm	14	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}C)=0,036W/mK$ o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	4	m
Otulina PU, $\lambda(20^{\circ}C)=0,036W/mK$ o średnicy wewn. 42 mm	6 mm	20	m

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

Zestawienie zaworów i armatury

Armatura różna dowolnego producenta

Zawory - Armatura różna dowolnego producenta

Wodomierz skrzydełkowy wody zimnej	$1\frac{1}{2}"Z$ Qnom: 6 m ³ /h	1	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	31	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	4	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	3	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	15	2	szt.
Termostatyczny zawór cyrkul.	15	6	szt.
Termostatyczny zawór mieszający z zaworem zwrotnym	15	1	kpl
Zawór antyskażeniowy BA	40	1	szt.
Filtr siatkowy	$\frac{3}{4}"W$	2	szt.
Filtr siatkowy	$1\frac{1}{4}"W$	1	szt.
Zawór antyskażeniowy HA	20	10	szt.
Pompa cyrk. H=1m V=1m ³ /h		2	szt.

Produkt	Ilość	Jednostka
---------	-------	-----------

Zestawienie baterii i punktów czerpalnych

Baterie i punkty czerpalne

Baterie, punkty czerpalne i biały montaż - Baterie i punkty czerpalne

Basen płytki pod natrysk z kabiną	3	szt.
Bat. czerp. natryskowa z ruchomą wylewką i ręcznym natryskiem	3	szt.
Bat. stojąca dla umywalki	10	szt.
Bat. stojąca dla zlewozmywaka	5	szt.
Miska ust. wisząca	6	szt.
Miska ust. wisząca dla nsp	1	szt.
Pisuar musz. śc. z syfonem	3	szt.
Pł. ustępowa - podtynkowa	7	szt.
Pralka automatyczna Qn=0,25	2	szt.
Umywalka pojedyncza	9	szt.
Umywalka pojedyncza dla nsp	1	szt.
Zawór czerp. z perlatozem z.w.	7	szt.

Zawór splotujący	3	szt.
Zlewoz. jednokom. z rusztem ociekowym	2	szt.
Zmywak	3	szt.
Zmywarka	1	szt.

8.6. Instalacja kanalizacji

LP	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Rura PVC 50	109	m
2	Rura PVC 75	13	m
3	Rura PVC 110	35	m
4	Rura PVC 160	109	m
5	Rewizja PVC DN110	9	kpl
6	Wywiewka PVC DN50	6	kpl
7	Odwodnienie liniowe (studzienki, koryta, ruszty, elementy montażowe)	26	m
8	Kołano 160 mm, kąt 90°	9	kpl
9	Trójnik 160 mm / 160 mm	18	kpl
10	Piasek - podsypka i obsypka	9	m3
11	Wpust podłogowy	11	kpl

8.7. Instalacja klimatyzacji

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur i kształtek			
Rury			
Rura ze stali nierostowej w sztangach	22 x 1,5	116	m
Rura ze stali nierostowej w sztangach	28 x 1,5	26	m
Rura ze stali nierostowej w sztangach	35 x 1,5	20	m
Rura ze stali nierostowej w sztangach	42 x 1,5	39	m
Kształtki			
Łuk 90°	22 - 22	28	szt.
Łuk 90°	28 - 28	2	szt.
Łuk 90°	35 - 35	4	szt.
Łuk 90°	42 - 42	2	szt.
Mufa	42 - 42	4	szt.
Trójnik	22 - 22 - 22	2	szt.
Trójnik	28 - 22 - 28	6	szt.
Trójnik	35 - 35 - 35	2	szt.
Trójnik	35 - 28 - 35	2	szt.
Trójnik	42 - 28 - 42	1	szt.
Trójnik	54 - 28 - 54	1	szt.
Złączka przejściowa	22 - ¾"z	16	szt.
Złączka przejściowa	42 - 1½"z	6	szt.
Złączka redukcyjna	28 - 22	6	szt.
Złączka redukcyjna	35 - 22	2	szt.
Złączka redukcyjna	35 - 28	3	szt.
Złączka redukcyjna	42 - 35	1	szt.

Złączka redukcyjna	54 - 28	1	szt.
Złączka redukcyjna	54 - 42	1	szt.

Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe			
Nypel calowy redukcyjny	2"z - 1½"z	4	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	¾"z - ¾"z	16	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1½"z - 1½"z	3	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

Zestawienie izolacji

Katalog izolacji standardowych

Otuliny - Katalog izolacji standardowych			
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 22 mm	20 mm	116	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 28 mm	30 mm	26	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	20	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	39	m

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

Zestawienie zaworów i armatury

Armatura różna dowolnego producenta

Zawory - Armatura różna dowolnego producenta			
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40	8	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	40	1	szt.
Kurek kul. z zaworem spustowym	20	24	szt.
Filtr do wody skośny	2"w	1	szt.
Zawór 2-drogowy	20, kvs=4.00	8	szt.
Wąż elastyczny	20	16	kpl
Manometr		4	szt.
Termometr		4	szt.
Pompa WL H=4.2m, V=2.9m³/h		1	szt.
Bufor wody lodowej 300l		1	kpl
Naczynie wzbiorcze 100l		1	kpl
Zawór bezpieczeństwa	15	1	kpl
Klimakonwektory 2-rurowe, moc chłodnicza 0.9-2.3kW		8	kpl

8.8. Instalacja skroplin

LP	nazwa	ilość	jednostka
1	rura PVC-u DN25	18	m
2	rura PVC-u DN32	13	m
3	rura PVC-u DN40	14	m
4	syfon DN25	4	kpl
5	syfon DN32	2	kpl
6	syfon DN40	3	kpl
7	pompka skroplin	11	kpl

8.9. Instalacja wentylacji

Okrągłe		
Symbol ogólny	Symbol z wymiarami	Opis oznaczeń symboli
BFU	BFU a b	BFU Kolano okrągłe segmentowe
		a - średnica
		a - średnica
		b - kąt kolana
BU	BU a b	BU Kolano tłoczone, okrągłe, zgrzewane liniowo na zakładkę
		a - średnica
		b - kąt kolana
DRU	DRU a	DRU Przepustnica soczewkowa do pomiaru i regulacji przepływu. Obudowa i łopatki wykonane z galwanizowanej blachy stalowej, mechanizm regulacyjny z tworzywa sztucznego, uszczelki na przyłączach nypłowych z gumy EPDM. Przepustnica standardowo wyposażona jest w końcówki do pomiaru ciśnienia. Posiada możliwość całkowitego otwarcia w celu czyszczenia instalacji (zbędne klapy rewizyjne w pobliżu przepustnicy). Nie ma możliwości całkowitego zamknięcia przepustnicy.
		a - średnica
FD	FLD a b	FD - Tłumik okrągły, akustyczny elastyczny
		a - średnica
		b - długość tłumika
FLD	FLD a b	FLD - Tłumik okrągły, akustyczny elastyczny
		a - średnica
		b - długość tłumika
HF	HF a	Wyrzutnia dachowa okrągła, wyprowadzająca powietrze ponad dach. Powietrze jest wydmuchiwane w górę w formie strumienia. Stal galwanizowana. Wyrzutnia wyposażona jest w siatkę ochronną na otworze wylotowym oraz wewnętrzne odwodnienie z węzłem do odprowadzania wody deszczowej i śniegu. Wąż wytrzymuje zakres temperatur między -45 i +65 °C.
		a - średnica
NPU	NPU a	Złącze nypłowe do łączenia kanałów o przekroju okrągłym
		a - średnica
RCFU	RCFU a b	RCFU Redukcja tłoczona, współosiowa z końcówką mufową (żeńską), z 45° kątem zwężenia, zapewniająca minimalne długości montażowe dla instalacji o niskim spadku ciśnienia, generujących niski poziom hałasu.
		a - średnica przelotowa
		b - średnica odejścia
RCLU	RCLU a b	RCLU Długa, segmentowa redukcja okrągła współosiowa o kącie zwężenia 18°.
		a - średnica wejścia
		b - średnica wyjścia
RCU	RCU a b	RCU Redukcja tłoczona, współosiowa zapewniająca krótkie długości montażowe, niewielki spadek ciśnienia i niski poziom hałasu wewnętrznego
		a - średnica wejścia
		b - średnica wyjścia
RLU	RLU a b	RLU Długa, segmentowa redukcja okrągła współosiowa o kącie zwężenia 18°.
		a - średnica wejścia
		b - średnica wyjścia
SLCU	SLCU a b c	SLCU tłumik akustycznym sztywny
		a - średnica kanału
		b - długość tłumika
		c - grubość izolacji
SR	SR a b	SR - kanał wentylacyjny okrągły
		a - średnica
		b - długość kanału
TCPU	TCPU a b	TCPU - Trójnik okrągły
		a - średnica przelotowa
		b - średnica odejścia
TU	TU a b	TU - Trójnik okrągły z odejściem ze sztucera siodłowego tłoczonego
		a - średnica przelotowa

		b - średnica odejścia
WH	WH25-a-1	Okrągła kłapa p.poż z siłownikiem i sprężyną zwrotną
		a- średnica kłapy

Prostokątne

Symbol ogólny	Symbol z wymiarami	Opis oznaczeń symboli
LBXR	LBXR-a -b-c	LBXR Kolano prostokątne
		a- wysokość kanału
		b-szerokość kanału
		c- kąt zgięcia względem wysokości kanału
LDR	LDR-a-b-c-d-e-f-g	LDR Redukcja kanału wentylacyjnego o przekroju prostokątnym
		a- szerokość kanału A
		b- wysokość kanału A
		c- szerokość kanału B
		d-wysokość kanału B
		e-odsunięcie krawędzi w rzucie poziomym
LFR	LFR-a-b-c-d-e-f	LFR Redukcja symetryczna kanału prostokątnego do kanału okrągłego
		a - szerokość kanału prostokątnego
		b - wysokość kanału prostokątnego
		c - średnica kanału okrągłego
		d - odsunięcie krawędzi w rzucie poziomym
		d - odsunięcie krawędzi w przekroju pionowym
LKR	LKR-a-b-c - OTHER	f - długość redukcji
		LKR kanał wentylacyjny prostokątny
		a - szerokość kanału
		b - wysokość kanału
		c - długość kanału

Zestawienie kanałów wewnętrznych okrągłych

Nazwa	Ilość
AD-11-C-200-100	3,00
CRL-100	8,00
CRL-125	15,00
CRL-160	1,00
MBB-100-100-E	8,00
MBB-100-125-E	9,00
MBB-125-125-E	6,00
MBB-160-160-E	1,00
MBE-200-200	1,00
RC15-200	1,00
RGS-2-525-125	4,00
BFU 315 90	1,00
BU 100 60	6,00
BU 100 90	19,00
BU 125 15	2,00
BU 125 45	6,00
BU 125 90	12,00
BU 160 60	4,00
BU 160 90	19,00
BU 200 15	4,00
BU 200 60	2,00
BU 200 90	23,00
BU 250 90	3,00
ESU 100	26,00
ESU 125	3,00

ESU 160	17,00
ESU 200	12,00
ESU 250	2,00
ESU 315	8,00
NPU 100	16,00
NPU 125	8,00
NPU 160	1,00
NPU 200	1,00
RCFU 125 100	1,00
RCFU 160 100	3,00
RCFU 160 125	5,00
RCFU 200 160	5,00
RCFU 250 160	1,00
RCFU 315 250	2,00
RCU 125 100	1,00
RCU 250 160	1,00
RCU 315 200	2,00
TCPU 100 100	1,00
TCPU 125 100	1,00
TCPU 160 100	2,00
TCPU 160 125	1,00
TCPU 160 160	3,00
TCPU 200 100	2,00
TCPU 315 315	1,00
DRU 100	10,00
DRU 125	5,00
DRU 160	6,00
DRU 200	1,00
DRU 250	3,00
SR 100 3000	19,00
SR 125 3000	13,00
SR 160 3000	12,00
SR 200 3000	18,00
SR 250 3000	11,00
SR 315 3000	7,00
SLCU 160 1200 50	3,00
SLCU 200 1200 50	5,00
SLCU 200 600 50	1,00
SLCU 250 600 50	1,00
SLGU 200 1200 100	2,00
SLGU 200 600 100	1,00
N2	2,00
N3	1,00
FLD 100 1000	7,00
FLD 125 1000	4,00
FLD 160 10000	1,00
FLD 200 1000	2,00

Zestawienie kanałów wewnętrznych prostokątnych

Nazwa	Ilość	V1	V2	V3	A	B	C	D	E
JSM-450-450-115	1	450	450	115	0	0	0	0	0
LBXR-150-150-90	3	150	150	150	90	100	25	25	0

LBXR-300-150-90	2	300	150	300	90	100	25	25	0
LBXR-450-450-90	2	450	450	450	90	100	25	25	0
LDR-200-100-150-150--25-25-100	3	200	100	150	150	100	20	25	-25
LFR-200-200-160-29-20-150	1	200	200	160	150	22	29	20	0
LFR-200-200-125-29-38-150	1	200	200	125	150	22	29	38	0
LFR-300-150-200-50--25-250	2	300	150	200	250	22	50	-25	0
LFR-400-200-200-143-60-350	1	400	200	200	350	22	143	60	0
LKR-300-100-100-OTHER	6	300	100	100	0	0	0	0	0
LKR-150-150-194-OTHER	3	150	150	193	0	0	0	0	0
LKR-150-150-2387-OTHER	1	150	150	2387	0	0	0	0	0
LKR-150-150-2723-OTHER	1	150	150	2723	0	0	0	0	0
LKR-150-150-2979-OTHER	1	150	150	2978	0	0	0	0	0
LKR-150-150-3278-OTHER	1	150	150	3278	0	0	0	0	0
LKR-300-150-410-OTHER	2	300	150	410	0	0	0	0	0
LKR-400-100-150-OTHER	3	400	100	150	0	0	0	0	0
LKR-400-100-151-OTHER	3	400	100	151	0	0	0	0	0
LKR-400-200-1278-OTHER	1	400	200	1277	0	0	0	0	0
LKR-400-200-508-OTHER	1	400	200	508	0	0	0	0	0
LKR-450-450-1065-OTHER	1	450	450	1065	0	0	0	0	0
LKR-450-450-338-OTHER	1	450	450	337	0	0	0	0	0
LKR-450-450-364-OTHER	1	450	450	364	0	0	0	0	0
LKR-450-450-520-OTHER	1	450	450	519	0	0	0	0	0
LKR-150-150-314-OTHER	1	150	150	313	0	0	0	0	0
LTROR-150-150-150-150-125-125-400	2	150	150	150	150	25	25	25	100
LTROR-200-400-200-200-125-125-650	1	200	400	200	200	25	25	25	100
VCircRectTap-400-100-200-100	6	400	100	200	100	0	0	0	0
VCircRectTap-300-100-200-100	6	300	100	200	100	0	0	0	0

Zestawienie czerpni i wyrzutni ściennych

LP	KONDYGNACJA	WYMIAR	NR LINII
		mm	
1	Parter	450x450	N1
2	Parter	150x150	N1
3	Parter	400x200	N2
4	Parter	DN250	N3
5	Parter	400x200	N4
6	Piętro	DN250	N5
7	Piętro	DN315	N6
8	Piętro	DN318	N7
9	Piętro	DN200	W6.1
10	Piętro	DN200	W7.1

Zestawienie wentylatorów i nagrzewnic elektrycznych

LP	linia	Ilość [kpl]	przepły w	spręż	zasilanie	moc	prąd	poziom ciśn. akust.	masa	typ
			[m³/h]	[Pa]	[ph/V/Hz]	[W]	[A]	[dB(A)]	[kg]	
1	W1.1	1	1170	150	1/230/50	167	0,72	38 (10m)	12,3	Dachowy
2	W1.2	1	30	150	1/230/50	52	0,23 1	47(10m)	4,8	Dachowy

3	NP	4	1200	150	1/230/50	167	0,72	38 (10m)	12,3	Dachowy
4	ODC	4	2200	Bd	3/400/50	2200	Bd	82 (1m)	45	Dachowy
5	N1	1	300	150	1/230/50	99,7	0,4	39 (3m)	12,0	kanałowy
6	Nagrzewnica N1	1	300	-	3/400/50	5000	12,5	Bd	4	kanałowa
7	W2.1	1	30	150	1/230/50	52	0,23 1	39 (4m)	4,8	Dachowy
8	W2.2	1	50	150	1/230/50	52	0,23 1	39 (4m)	4,8	Dachowy
9	W2.3	1	100	150	1/230/50	52	0,23 1	39 (4m)	4,8	Dachowy
10	W2.4	1	200	150	1/230/50	52	0,23 1	39 (4m)	4,8	Dachowy
11	W3.1	1	220	150	1/230/50	52,9	0,20	47 (4m)	4,8	Dachowy
12	N3	1	220	150	1/230/50	58,0	0,25 7	37 (3m)	13,5	kanałowy
13	Nagrzewnica N3	1	220	-	3/400/50	5000	12,5	Bd	4	kanałowa
14	W4.1	1	400	150	1/230/50	123	0,96 9	56 (4m)	5,2	Dachowy
15	W5.1	1	50	150	1/230/50	52	0,23 1	47 (4m)	4,8	Dachowy
16	W5.2	1	50	150	1/230/50	52	0,23 1	47 (4m)	4,8	kanałowy
17	W5.3	1	150	150	1/230/50	52	0,23 1	47 (3m)	4,8	kanałowy
18	W6.1	1	30	20	1/230/50	5	0,00 2	26,5 /(3)	0,65	łazienkow y
19	W7.1	1	30	20	1/230/50	5	0,00 2	26,5 /(3)	0,65	łazienkow y

Zestawienie odciągów spalin

nr	opis	ilość [kpl]	uwagi
1	Odciąg bębnowy z napędem sprężynowym ALAN/P-U/C-8-N z zestawem węzowym ZW-8/150,	4	króciec 2,0 nad poziomem posadzki
2	Wentylator odciąg spalin WPA-9-D-3-N + KL-200-WPA PION podstawa dachowa tłumiąca KL-200-WPA	4	wraz ze sterowaniem
3	Wentylator przewietrzający na podstawie tłumiącej	4	wraz ze sterowaniem

9. Spis rysunków

NR	NR RYS	NAZWA RYS	SKALA
1	IS_100	RZUT PARTERU - INSTALACJE C.O.+C.T.	1:50
2	IS_101	RZUT PIĘTRA - INSTALACJE C.O.+C.T.	1:50
3	IS_102	RZUT PARTERU - INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO	1:50
4	IS_103	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO	1:50
5	IS_104	SCHEMAT TECHNOLOGII POMPY CIEPŁA	-
6	IS_105	ROZWINIĘCIE INSTALACJI CT	-
7	IS_200	RZUT PARTERTU - INSTALACJA WODY	1:50
8	IS_201	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WODY	1:50
9	IS_202	ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY	-
10	IS_300	RZUT PARTERU - INSTALACJA KANALIZACJI	1:50
11	IS_301	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KANALIZACJI	1:50
12	IS_302	ROZWINIĘCIE KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100:100
13	IS_400	RZUT PARTERU - INSTALACJA KLIMATYZACJI	1:50
14	IS_401	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KLIMATYZACJI	1:50
15	IS_402	ROZWINIĘCIE INSTALACJI KLIMATYZACJI	-
15	IS_500	RZUT PARTERU - INSTALACJA WENTYLACJI	1:50
16	IS_501	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WENTYLACJI	1:50
17	IS_502	RZUT DACHU - INSTALACJA WENTYLACJI	1:50
18	IS_503	PRZEKROJE - INSTALACJA WENTYLACJI	1:50

IS_100 RZUT PARTERU - INSTALACJE C.O.+C.T.

IS_101 RZUT PIĘTRA - INSTALACJE C.O.+C.T.

IS_102 RZUT PARTERU - INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

IS_103 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

IS_104 SCHEMAT TECHNOLOGII POMPY CIEPŁA

IS_105 ROZWINIĘCIE INSTALACJI CT

IS_200 RZUT PARTERTU - INSTALACJA WODY

IS_201 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WODY

IS_202 ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY

IS_300

RZUT PARTERU - INSTALACJA KANALIZACJI

IS_301 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KANALIZACJI

IS_302 ROZWINIĘCIE KANALIZACJI SANITARNEJ

IS_400

RZUT PARTERU - INSTALACJA KLIMATYZACJI

IS_401

RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KLIMATYZACJI

IS_402 ROZWINIĘCIE INSTALACJI KLIMATYZACJI

IS_500

RZUT PARTERU - INSTALACJA WENTYLACJI

IS_501 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WENTYLACJI

IS_502

RZUT DACHU - INSTALACJA WENTYLACJI

IS_503 PRZEKROJE - INSTALACJA WENTYLACJI