

SPIS TREŚCI

1	PODSTAWA OPRACOWANIA	14
1.1	DANE OGÓLNE	14
1.2	MATERIAŁY WYJŚCIOWE	15
1.3	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	15
2	OCHRONA P.POŻ.	15
3	ZAŁOŻONE PARAMETRY.....	15
4	ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE	16
5	WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA.....	17
5.1	INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ.....	17
5.2	INSTALACJA HYDRANTOWA	21
5.3	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	22
5.4	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	22
6	INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA.....	23
7	INSTALACJE OGRZEWcze	23
7.1	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	23
7.2	INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	24
8	KOTŁOWNIA.....	24
8.1	CHARAKTERYSTYKA KOTŁOWNI	24
8.2	DOBÓR URZĄDZEŃ I ARMATURY ZABEZPIECZAJĄCEJ	27
8.2.1	<i>Zabezpieczenie instalacji grzewczej – Obliczenie naczynia wzbiorniczego</i>	<i>27</i>
8.2.2	<i>Zabezpieczenie instalacji c.t. strona glikolowa – Obliczenie naczynia wzbiorniczego ...</i>	<i>29</i>
8.2.3	<i>Zabezpieczenie instalacji c.t. strona glikolowa – Obliczenie zaworu bezpieczeństwa</i>	<i>31</i>
8.2.4	<i>Zabezpieczenie układu przygotowania c.w.u. – Obliczenie naczynia wzbiorniczego.....</i>	<i>33</i>
8.2.5	<i>Zabezpieczenie układu przygotowania c.w.u. – Obliczenie zaworu bezpieczeństwa..</i>	<i>35</i>
8.2.6	<i>Zabezpieczenie układu solarnego – Obliczenie naczynia wzbiorniczego</i>	<i>37</i>
8.2.7	<i>Zabezpieczenie układu solarnego. – Obliczenie zaworu bezpieczeństwa</i>	<i>39</i>
8.3	ROZDZIELACZ OBIEGÓW GRZEWczyCH.....	40
8.4	DOBÓR POMP OBIEGOWYCH	40

8.4.1	<i>Pompa obiegu instalacji c.o.</i>	40
8.4.2	<i>Pompa obiegu instalacji c.t. – strona pierwotna – obieg wodny</i>	41
8.4.3	<i>Pompa obiegu instalacji c.t. – strona wtórna – obieg glikolowy</i>	41
8.4.4	<i>Pompa obiegu ładowania podgrzewacza c.w.u. – obieg kotłowy</i>	42
8.4.5	<i>Pompa obiegu cyrkulacji c.w.u.</i>	43
8.5	WENTYLACJA KOTŁOWNI	43
8.6	ODPROWADZENIE SPALIN	43
8.7	RUROCIĄGI CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	43
8.8	IZOLACJA TERMICZNA I ANTYKOROZYJNA, WYKOŃCZENIE RUROCIĄGÓW	44
9	INSTALACJA GAZOWA	44
10	INSTALACJE WENTYLACJI	45
10.1	INSTALACJA WENTYLACJI DLA POMIESZCZEŃ ADMINISTRACYJNYCH – LINIA NW1	47
10.1.1	<i>Dobór centrali NW1</i>	48
10.2	INSTALACJA WENTYLACJI DLA POMIESZCZEŃ SANITARNYCH NW2	48
10.2.1	<i>Bilans powietrza linii NW2</i>	48
10.2.2	<i>Dobór centrali NW2</i>	48
10.3	INSTALACJA WENTYLACJI SALI KONFERENCYJNEJ – NW3	48
10.3.1	<i>Bilans powietrza linii NW3</i>	49
10.3.2	<i>Dobór centrali NW3</i>	49
10.4	INSTALACJA WENTYLACJI DLA HALI GARAŻOWEJ –NW4	49
10.4.1	<i>Bilans powietrza linii NW4</i>	49
10.4.2	<i>Dobór centrali NW4</i>	49
10.5	INSTALACJA WENTYLACJI DLA KANAŁU NAPRAWCZEGO – LINIE NW5	50
10.5.1	<i>Bilans powietrza linii NW5</i>	50
10.5.2	<i>Dobór centrali NW5</i>	50
10.6	INSTALACJA WENTYLACJI MYJNI I POMIESZCZENIA SUSZENIA WĘŻY– NW6	50
10.6.1	<i>Bilans powietrza linii NW6</i>	51
10.6.2	<i>Dobór centrali NW6</i>	51
10.7	INSTALACJA ODSYSANIA SPALIN	51
10.8	INSTALACJA WENTYLACJI INDYWIDUALNE	51

11	INSTALACJE KLIMATYZACJI	52
11.1	SYSTEM VRF	52
11.2	SYSTEMY TYPU SPLIT I MULTI- SPLIT.....	52
11.3	AGREGATY SKRAPLAJĄCE DO CENTRAL WENTYLACYJNYCH	52
12	INSTALACJA SKROPLIN.....	53
13	PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY P.POŻ.	53
14	WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI	53
14.1	WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA.....	53
14.2	INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA	54
14.3	INSTALACJE OGRZEWcze	54
14.3.1	<i>Rurociągi centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.....</i>	<i>54</i>
14.3.2	<i>Izolacja termiczna i antykorozyjna, wykończenie rurociągów</i>	<i>55</i>
14.3.3	<i>Uwagi montażowe</i>	<i>55</i>
14.4	KOTŁOWNIA	55
14.5	INSTALACJE WENTYLACJI	55
14.6	INSTALACJA KLIMATYZACJI	56
14.7	OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI KLIMATYZACJI VRF.....	56
14.8	AGREGATY SKRAPLAJĄCE	57
	WYMAGANIA DOT. INSTALACJI FREONOWYCH	60
	RUROCIĄGI FREONOWE I CZYNNIK CHŁODNICZY	60
	IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW CHŁODNICZYCH.....	61
14.9	OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA PRÓB	62
	<i>Badania i próby wg PN-EN 12599.....</i>	<i>62</i>
	<i>Bezpieczeństwo</i>	<i>62</i>
15	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	62
15.1	BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE.....	62
15.2	ELEKTRYCZNE.	63
16	UWAGI KOŃCOWE	63

17 ZAŁĄCZNIKI	63
ZAŁĄCZNIK 1. DANE ELEKTRYCZNE	63

SPIS RYSUNKÓW

SPIS RYSUNKÓW			
BRANŻA	LP	NAZWA RYSUNKU	SKALA
IWK	01	RZUT FUNDAMENTÓW- instalacje podposadzkowe	1:100
IWK	02	RZUT PARTERU – instalacje wodkan	1:100
IWK	03	RZUT PIĘTRA – instalacje wodkan	1:100
ICO	01	RZUT PARTERU – instalacje grzewcze	1:100
ICO	02	RZUT PIĘTRA – instalacje grzewcze	1:100
ICO	03	RZUT DACHU – instalacje grzewcze	1:100
IW	01A	RZUT PARTERU- instalacja wentylacji	1:100
IW	02A	RZUT PIĘTRA- instalacja wentylacji	1:100
IW	03	RZUT DACHU- instalacja wentylacji	1:100
IK	01	RZUT PARTERU – instalacja klimatyzacji	1:100
IK	02	RZUT PIĘTRA – instalacja klimatyzacji	1:100
IK	03	RZUT DACHU – instalacja klimatyzacji	1:100
IG	01	RZUT PARTERU- instalacja gazowa	1:100
ISD	01	ŚMIETNIK, MAGAZYN- instalacje sanitarne	1:100
IS	01	PZT- zewnętrzne instalacje sanitarne	1:500

Wszystkie podane w niniejszej dokumentacji nazwy i typy wraz z nazwami producentów urządzeń i materiałów zostały przyjęte w celu określenia ich parametrów technicznych i standardów i należy traktować je jako przykładowe - ze względu na zasady ustawy Prawo Zamówień Publicznych, a zwłaszcza art. 99. Wynika z niego prawo projektanta do skróconego podania charakterystyk technicznych poprzez podanie symbolu handlowego, co wcale nie oznacza konkretnego producenta wyrobu. Dopuszcza się możliwość zastosowania rozwiązań równoważnych do proponowanych w projekcie wykonawczym pod warunkiem zachowania standardów jakościowych i sprzętowych. Proponowane rozwiązania techniczne zostały przyjęte aby były podstawą wykonania rzetelnego kosztorysu i oferty. W przypadku zmiany elementów systemu lub całego systemu należy zwrócić uwagę na kompatybilność elementów i założenia działania systemów.

Załączniki

1. Dane elektryczne

OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego instalacji sanitarnych dla budynku Jednostki Ratowniczo- Gaśniczej Komendy Miejskiej Państwowej Straży Pożarnej w Poznaniu, położonej we wsi Iwno, obręb geodezyjny Iwno, gmina Kostrzyn działka nr 11/3,11/4.

1 Podstawa opracowania

1.1 Dane ogólne

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz następujące akty prawne:

- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 8.06.2017r
 - Ustawę z dnia 07.06.2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków ze zmianami z 22.04.2005 i 27.10.2017
 - Ustawę Prawo Wodne z dnia 20.07.2017
 - Ustawę Prawo Ochrony Środowiska z dnia 10.02.2017 ze zmianami 7.04.2017, 15.09.2017, 14.12.2017
- oraz przepisy wykonawcze:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami,
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 4 sierpnia 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody
 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego
 - PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe,
 - PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne,
 - PN-91/B-02420 - Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych
 - PN-91/B-02414 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi (w tym przepisy Dozoru Technicznego i PN-82/M74101)
 - PN-B-03406:1994 - Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m³
 - PN-EN ISO 6946:1999 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła
 - PN-B-02421 :2000 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń.
 - PN-EN ISO 6946:2004 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła.
 - PN-83/B-03430/Az3:2000 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
 - PN-B-76003:1996 - Filtry powietrza. Klasy i jakości.
 - PN-87/B-02151/01 - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem.
 - PN-87/B-02151/02 - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
 - PN-89/B-01410 - Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczania.
 - PN-76/B-03420 - Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
 - PN-78/B-03421 - Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
 - PN-73/B-03431 - Wentylacja mechaniczna w budownictwie.
 - PN-B-76002:1996 - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

- PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-93/C-04607 - Woda w instalacjach ogrzewania.
- PN-B-03434:1999 – Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-EN 1507:2006(U) - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności przewodów.
- PN-EN 1506:2001 - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
- PN-EN 1505:2001 - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- PN-EN-1886:2001 - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne.
- PN-ISO 5221:1994 - Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
- PN-ISO 6242-2:1999 - Wyrażanie wymagań użytkownika. Wymagania dotyczące czystości powietrza.
- PN-EN 779:2005- Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej - Wymagania, badania, oznaczenie.
- PN-EN-1751:2002 - Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji

1.2 Materiały wyjściowe

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane opracowane przez wiodące biuro architektoniczne,
- wytyczne Inwestora,
- uzgodnienia branżowe,
- katalogi urządzeń.

1.3 Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera rozwiązanie instalacji wewnętrznych: wodno-kanalizacyjnych, ogrzewczych, sprężonego powietrza, wentylacji, chłodzenia wybranych pomieszczeń dla budynku JRG w Iwnie.

Opracowanie nie obejmuje projektu przyłączy do budynku oraz instalacji zewnętrznych, które stanowią odrębne opracowanie.

2 Ochrona p.poż.

Strefy pożarowe zostały określone w projekcie architektonicznym w oparciu o operat p.poż.. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji obiekt wymaga zaprojektowania hydrantów wewnętrznych ppoż. DN25 i DN33. Kategoria zagrożenia ludzi – podana w projekcie architektury, klasa odporności ogniowej budynku – podana w projekcie architektury.

3 Założone parametry.

Przyjęto następujące kryteria przy doborze wielkości urządzeń:

- temperatura w pomieszczeniach biurowych w okresie ogrzewania powietrza
 $t_p = 21 \pm 2^\circ\text{C}$
- temperatura w pomieszczeniach socjalnych w okresie ogrzewania powietrza
 $t_p = 21 \pm 2^\circ\text{C}$
- temperatura w toaletach w okresie ogrzewania powietrza $t_p = 24 \pm 2^\circ\text{C}$
- temperatura w pomieszczeniach technicznych, magazynach, garażu, myjni w okresie ogrzewania powietrza
 $t_p = 5 \pm 2^\circ\text{C}$
- parametry powietrza zewnętrznego dla zimy $t = -18^\circ\text{C}$, $\phi = 100\%$
- temperatura w pomieszczeniach chłodzonych w okresie chłodzenia powietrza
 $t_p = 24 \pm 2^\circ\text{C}$
- temperatura w pomieszczeniach socjalnych w okresie chłodzenia powietrza
 $t_p = 24 \pm 2^\circ\text{C}$

- temperatura w siłowni w okresie grzewczym $t_p = 16 \pm 2^\circ\text{C}$
 - parametry powietrza zewnętrznego dla lata $t = 32^\circ\text{C}$, $\varphi = 45\%$
- Temperatury przyjęte w pomieszczeniach oznaczona na rzutach ICO01 i ICO02, zgodnie z wytycznymi.

4 Zewnętrzne instalacje wodno-kanalizacyjne

Bilans zapotrzebowania wody na cele socjalno-bytowe:

Przybory	Ilość przyborów		Zużycie jednostkowe			Zużycie całkowite		
			qn ZW	qn CW	Aws	$\sum q_n$ ZW	$\sum q_n$ CW	$\sum A_{ws}$
	p.0	p.1	l/s	l/s	-	l/s	l/s	-
umywalki	11	5	0,07	0,07	0,5	1,12	1,12	8
natryski	7	2	0,15	0,15	1	1,35	1,35	9
wanny	3		0,15	0,15	1	0,45	0,45	3
pisuary	2	1	0,3		0,5	0,9	0	1,5
miski ustępowe	5	4	0,13		2,5	1,17	0	22,5
pralki	2		0,25		1,5	0,5	0	3
zlewozmywaki	5	2	0,07	0,07	1	0,49	0,49	7
wpusty	20	1			2	42	0	0
zawory	18	2	0,15			3	0	0
zlew	4	1	0,07	0,07	1	0,35	0,35	5
zmywarka			0,15		0,8	0	0	0
SUMA						9,33	3,76	59

Przepływ obliczeniowy q_o wody na cele bytowe obliczono z zależności:

$$\text{dla } q_n < 20 \quad q_o = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \quad [l/s]$$

$$\text{dla } q_n > 20 \quad q_o = 0,4 \times (\sum q_n)^{0,54} + 0,48 \quad [l/s]$$

- zimna woda: $q_n = 9,33$ l/s, $q_o = 1,72$ l/s
- ciepła woda: $q_n = 3,76$ l/s, $q_o = 1,10$ l/s
- przepływ całkowity: $q_n = 13,09$ l/s, $q_o = 2,03$ l/s

Zatem całkowity przepływ obliczeniowy wody na cele bytowe wynosi: **2,34 dm³/s**.

Zapotrzebowanie wody na cele ppoż.

Zapotrzebowanie wody dla projektowanych dwóch czynnych hydrantów DN25 wynosi **2,0 l/s**.

Przepływ obliczeniowy do doboru przyłącza wodociągowego dla budynku wynosi 2,34 l/s = 8,42 m³/h

Bilans zapotrzebowanie dla nasad i hydrantu

Maksymalny pobór wody będzie odbywał się przez hydrant DN80 $q = 10$ l/s = 36 m³/h

Bilans ścieków sanitarnych

Strumień odprowadzanych ścieków sanitarnych określono z zależności:

$$Q_s = 0,5 \times \sqrt{\sum A W_s} \quad [l/s]$$

Zatem strumień odprowadzanych ścieków sanitarnych wynosi $Q_s = 4,76$ l/s.

Bilans wód deszczowych

Ilość wód deszczowych spływających z powierzchni dachu wyznaczono z zależności:

$$q_d = \psi \times A \times \frac{I}{10000} [l/s]$$

A – powierzchnia dachu, [m²]

Ψ – współczynnik spływu, [-]

I – intensywność deszczu, przyjęto [l/s ha]

Wody opadowe z dachu będą odprowadzone do zewnętrznych rur spustowych – prowadzenie rur według branży architektonicznej i terenów utwardzonych będą odprowadzane zewnętrzną kanalizacją deszczową do sieci.

Rodzaj powierzchni	A	ψ	qd [l/s]		qd [l/s]	
	m2	-	177	[l/s ha]	300	[l/s ha]
Dach o nachyleniu <15° (budynek główny)	1478	0,8	20,93		35,47	
Dach o nachyleniu <15°(budynek 2)	44,1	0,8	0,62		1,058	
Dach o nachyleniu <15°(budynek 3)	91	0,8	1,3		2,18	
Drogi-Płyty z zalewanymi spoinami, pokryte papą lub betonem	2899,07	0,9	46,18		78,27	
Parkingi , chodniki	305,50	0,6	3,24		5,499	
Place do gier i place sportowe(boisko)	1056	0,3	4,067		7,92	
			76,94		130,41	

Wody opadowe z dachu budynku 3 zostaną odprowadzane rurami spustowymi na teren zielony. Wody opadowe z połowy dachu budynku 2 również zostaną odprowadzone rurą spustową na teren zielony.

Ilość wód deszczowych spływających z powierzchni ujętych w zorganizowany system kanałów wynosi **q_d = 75,33 dm³/s**.

5 Wewnętrzna instalacja wodno-kanalizacyjna

5.1 Instalacja wody użytkowej

Obiekt będzie zasilany z projektowanego przyłącza wodociągowego. Układ pomiarowy wraz z wymaganą armaturą zostanie zlokalizowany w studni wodomierzowej.

W pomieszczeniu technicznym projektuje się rozdział instalacji na instalację bytową i instalację hydrantową. Na odejściu na instalację bytową należy zamontować zawór pierwszeństwa, który w przypadku pożaru spowoduje odcięcie dopływu wody do instalacji bytowo-gospodarczej. Na odejściu na instalację hydrantową projektuje się zawór antyskażeniowy typ EA.

Ze względu na wymagane ciśnienie w instalacji należy zastosować zestaw hydroforowy o parametrach:

COR-2 Helix VF 1004/SC-FFS

prod. WILO lub równoważny.

instalacja hydrantowa:

q=2,0l/s, H=300kPa

Instalacja bytowa:

q=3,34l/s. H=190kPa

Zasilanie: N=2x2,2kW (400V)

+układ pomiarowy w skład którego wchodzi: manometr, zawór odcinający, przepływomierz oraz zawór regulacyjny. Wodę z układu pomiarowego należy skierować do wpustu odwadniającego (maksymalna wydajność nie może być mniejsza niż maksymalna wydajność zestawu).

Zestaw posiada układ minimalnego przepływu w celu zabezpieczenia pomp przed przegrzaniem w trybie pracy pożarowej. Przepływ minimalny dla dobranego urządzenia: 1,6m³/h (należy zapewnić odprowadzenie do kanalizacji).

Zestawy pompowe objęte Krajową Oceną Techniczną CNBOP-PIB wymagają zastosowania Układu Pomiarowego z przepływomierzem (karta katalogowa w załączniku). Jest on wykonany zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych w którym zawarto wymóg zastosowania przepływomierza w układzie pomiarowym.

Układ Pomiarowy Wilo-UP objęty jest Krajową Oceną Techniczną CNBOP-PIB wydaną dla zespołu pomp pożarowych.

Ze względu na dobór zestawu na cele p.poż. oraz bytowe, wymagane jest zastosowanie Modułu Odcięcia Instalacji Bytowej MOiB. Urządzenie jest zintegrowane ze sterownikiem zestawu FFS. W przypadku wykrycia akcji gaśniczej, element wykonawczy odcina dopływ wody do odbiorników innych niż przeciwpożarowe (karta w załączniku). Poprawne zadziałanie układu MOiB jest weryfikowane przez sterownik zestawu FFS. Średnica Modułu Odcięcia Instalacji Bytowej Wilo MOiB powinna być identyczna, jak średnica rurociągu, na którym jest on zamontowany (DN80).

Moduł Wilo MOiB objęty jest Krajową Oceną Techniczną CNBOP-PIB wydaną dla zespołu pomp pożarowych, a jego stosowanie jest wymagane przez niniejszy dokument w przypadku pracy na cele łączone.

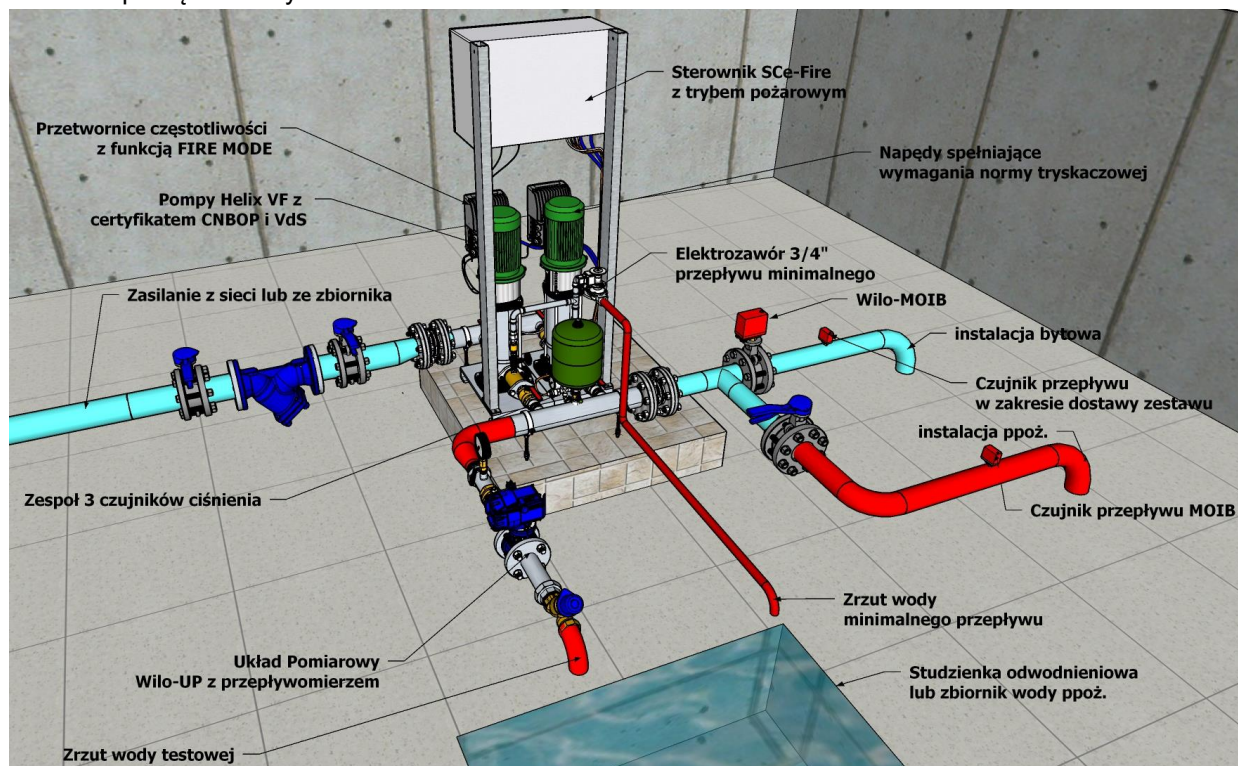
Zespół pomp pożarowych posiada aktualne dopuszczenie do obrotu w formie certyfikatu i świadectwa dopuszczenia CNBOP-PIB dla instalacji ochrony przeciwpożarowej. Urządzenie sterujące/regulacyjne wyposażone zgodnie z VDS i CNBOP-PIB tryb Fire Mode zapewniający ciągłą pracę pomp w przypadku wykrycia rozbiorów w instalacji ochrony przeciwpożarowej. Redundancja pomiaru ciśnienia. Zestaw pompowy wyposażony w układ pomiaru ciśnienia na stronie tłocznej z wykorzystaniem średniej z 3 czujników ciśnienia. Pewność i poprawność utrzymywania ciśnienia w instalacji pożarowej nawet w przypadku awarii 2 czujników ciśnienia.

Dwie wartości zadane ciśnienia. Zestaw pompowy należy ustawiać na tryb eksploatacyjny (bytowy) 0,19 MPa oraz wprowadzić drugą wartość zadaną ciśnienia dla pracy w trybie pożarowym 0,3 MPa bar.

Tryb dla instalacji bytowych. Zintegrowane wykrywanie suchobiegu z automatycznym wyłączaniem w przypadku braku wody (w trybie „Fire Mode” tylko jako sygnalizacja stanu).

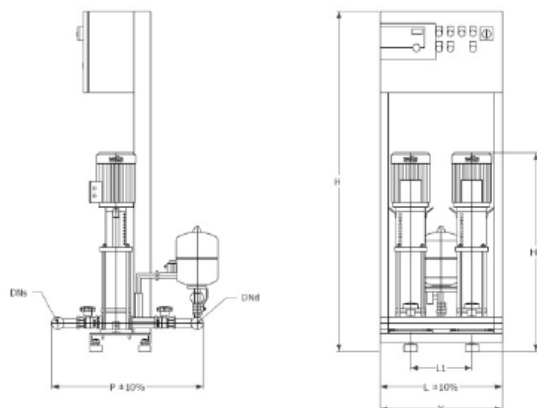
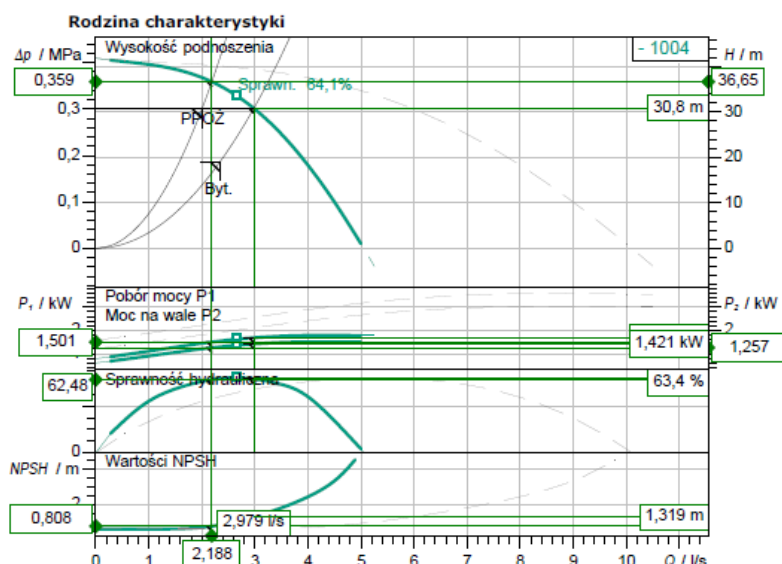
Uwaga: każdorazowo, gdy nastąpi przełączenie zestawu w tryb pożarowy, po skończonej akcji gaśniczej (lub zakończeniu testowania itp.) należy ręcznie przełączyć zestaw w tryb bytowy zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia.

Schemat podłączenia hydroforu:



Parametry równoważności zestawu hydroforowego:

- materiał: kolektory z króćcami przyłączeniowymi oraz konstrukcja nośna wykonane ze stali kwasoodpornej
- medium: Woda bez zanieczyszczeń mechanicznych i substancji agresywnych chemicznie, woda pitna i użytkowa woda zimna, woda gorąca, zmineralizowana, zmiękczone, zasolona, ciecze niewybuchowe o niskiej lepkości
- maksymalne ciśnienie robocze: do 2,5MPa (25bar)
- certyfikat i świadectwo dopuszczenia CNBOP-PIB dla instalacji ochrony przeciwpożarowej



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	2,00 l/s
Wysokość podnoszenia	30,63 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	10,00 °C
Gęstość	998,30 kg/m ³
Lepkość kinematyczna	1,00 mm ² /s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	2,19 l/s
Wysokość podnoszenia	36,65 m
Moc na wale P_2	1,26 kW

Dane o produkcie

System gaśniczy
COR-2 Helix VF 1004/SC-FFS

Liczba pomp	2
Maksymalne ciśnienie robocze	1,6 MPa
Max. ciśnienie dopływowe	1
Temperatura przetłaczanej cieczy	3 °C ... + 50 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Stopień ochrony urządzenia	IP55
Stopień ochrony urządzenia sterującego	IP54
Cisnieniowe naczynie przeponowe	tak
Zabezpieczenie przed suchobiegiem	tak

Dane silnika

Poziom sprawności silnika	IE3
Przyłącze sieciowe	3~ 400 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	+/- 10 %
Znamionowa prędkość obrotowa	2900 1/min
Moc nominalna P_2	2,20 kW
Prąd znamionowy	4,30 A
Współczynnik mocy	0,87
Sprawność	84,8/86,2/85,9%
Stopień ochrony	IP55
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	tak

Wymiary przyłącza

Przyłącze po stronie ssawnej	R 3, PN 10
Przyłącze po stronie tłocznej	R 3, PN 16

Materiały

Korpus pompy	1.4301
Wimik	1.4307
Wał	1.4301
Uszczelnienie wału	Q1BE3GG
Materiał uszczelnienia	EPDM
Materiał orurowania	1.4307

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	193 kg
Numer pozycji	2863925

Instalację hydrantową i socjalno-bytową (na odcinku do zaworu pierwszeństwa) należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych.

Za zaworem elektromagnetycznym instalację zimnej wody na cele socjalno-bytowe należy wykonać z rur PP np. BOR-PLUS PN10 firmy Wavin lub równoważne, instalację ciepłej wody oraz cyrkulacji wykonaną z rur PP np. BOR-PLUS PN20 STABI firmy Wavin lub równoważne. Podejścia w posadzce należy wykonać z rur typu PEX np. Alupex Wavin.

Instalację należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego parteru do węzłów sanitarnych na parterze i piętrze. Przewody należy przymocować do elementów konstrukcji i ścian budynku. Ciepła woda użytkowa dla budynku głównego będzie przygotowywana w kotłowni gazowej. Dla zapewnienia stałego obiegu zaprojektowano pompę cyrkulacyjną. Kotłownia zapewnia okresową dezynfekcję instalacji – dezynfekcja termiczna.

Na przewodach cyrkulacyjnych zaprojektowano zawory termostatyczne do regulacji instalacji cyrkulacji CWU. Nastawy zaworów wg części rysunkowej.

Podejścia do przyborów sanitarnych prowadzić pod tynkiem lub w ściankach instalacyjnych i zakończyć zaworami na wysokości 30 ÷ 50cm powyżej posadzki.

Przy podejściach do baterii umywalkowych, zlewozmywakowych montować kształtkę przejściową z gwintem wewnętrznym do podłączenia zaworów $\varnothing 15\text{mm}$ a przy płuczkach odpowiednie zawory kątowe $\varnothing 15\text{mm}$.

Zawory czerpalne z końcówką do węża zaprojektowano jako chromowane DN15. Dla umywalek i zlewozmywaków należy zastosować baterie.

Przy końcówkach i na odgałęzieniach rur ułożonych pod tynkiem należy pozostawić 2÷3cm poduszki (pustki) powietrznej w celu wyeliminowania naprężeń w przewodach.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane niebędące oddzieleniami stref pożarowych wykonać w tulejach ochronnych z PP większych o wymiary uszczelnionych kitem trwale elastycznym.

Średnice projektowanych przewodów dobrano na podstawie PN-92/B-01706 i w oparciu o przeliczenia sekundowych przepływów w poszczególnych odcinkach instalacji, przy równoczesnym uwzględnieniu dopuszczalnych prędkości przepływu w rurach. Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych.

Instalacja zasila 2 punkty do podlewania zieleni – odcinki od instalacji do zaworów należy opróżniać na czas zimowy przez zaprojektowane zawory spustowe.

Trasy projektowanych instalacji oraz ich średnice zostaną pokazano w części rysunkowej projektu.

Parametry równoważności rur instalacji zimnej wody:

- materiał: PP-R jednorodny
- SDR 11
- seria S 5,0
- klasa wg PN-EN SO 15874: 1
- ciśnienie robocze: 6 bar

Parametry równoważności rur instalacji ciepłej wody oraz cyrkulacji:

- materiał PP-R stabilizowane wkładką aluminiową
- seria S 2,5
- klasa wg PN-EN SO 15874: 1, 2, 4 i 5
- ciśnienie robocze: 6/8/10 bar
- temp. Max. 90°C

Parametry równoważności podejść w posadzce:

- materiał główny: PE-X/Al.
- maksymalne ciśnienie robocze przy temperaturze 20°C: 10bar
- $\lambda=0,4W/(mK)$

Zawory antyskażeniowe należy montować:

- zawory ze złączka do węża – typ HA
- podejście do nasady ppoż. W budynku – typ EA
- zasilanie zasobnika cwu – typ EA
- podłączenie instalacji hydrantowej do bytowej – typ EA
- punkty podlewania zieleni – typ EA
- kotłownia (uzupełnianie zładu instalacji grzewczej) – typ BA

5.2 Instalacja hydrantowa

W garażu zamkniętym projektuje się hydrant HP 33. Hydranty wyposażone w wąż pólstywny o długości 30m. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy hydrantu DN 33 powinna wynosić 1,5 dm³/s. Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu będzie nie mniejsze niż 0,2 MPa, a maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworach odcinających hydrantów nie przekroczy 0,7 MPa. Zawór odcinający hydrantu będzie umieszczony na wysokości 1,35±0,1 m od poziomu podłogi.

Przewody zasilające hydrant DN 33 będą wykonane z rur stalowych o średnicy co najmniej 50 mm. Przejścia rur przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego będą zabezpieczone w klasie odporności ogniowej EI 60.

W strefie pożarowej ZL III projektuje się na każdej kondygnacji po dwa hydranty wewnętrzne DN 25. Hydranty DN 25 będą z węzami pólstywnymi o długości 30 m. Zasięg hydrantów wewnętrznych w poziomie będzie obejmował całą powierzchnię strefy pożarowej ZL III chronionego budynku, z uwzględnieniem długości

odcinka węża oraz efektywnego zasięgu rzutu prądów gaśniczych, tj. 3 m. W związku z czym, zasięg poziomy każdego z hydrantów wewnętrznych będzie wynosił 33 m.

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa jest zaprojektowana tak aby zapewniać możliwość jednoczesnego poboru wody w jednej strefie pożarowej z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych. Instalacja jest obliczona tak aby hydranty posiadały odpowiednie parametry przy jednoczesności poboru wody z dwóch sąsiednich hydrantów.

Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy hydrantu DN 25 powinna wynosić 1,0 dm³/s. Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu będzie nie mniejsze niż 0,2 MPa, a maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworach odcinających hydrantów nie przekroczy 0,7 MPa. Zawory odcinające hydrantów wewnętrznych będą umieszczone na wysokości 1,35±0,1 m od poziomu podłogi.

Przewody zasilające hydranty DN25 będą wykonane z rur stalowych o średnicy co najmniej 25 mm. Przejścia rur przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych będą zabezpieczone w klasie odporności ogniowej EI 60.

Nie projektowano przyłączania przyborów sanitarnych do przewodów zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej.

W projektowanej instalacji wodociągowej zastosowano zawór elektromagnetyczny odcinający pobór wody do celów bytowych w przypadku spadku ciśnienia w instalacji hydrantowej, tj. w przypadku użycia hydrantów wewnętrznych (tzw. zawór pierwszeństwa).

5.3 Instalacja kanalizacji sanitarnej

W obiekcie zostaną zaprojektowane dwie odrębne instalacje kanalizacji sanitarnej: kanalizacja bytowo-gospodarcza i kanalizacja odwodnienia posadzki hali garażowej i myjni. Ścieki socjalno-bytowe zostaną odprowadzane bezpośrednio do projektowanych studni na zewnątrz budynku, a ścieki z odwodnienia posadzki hali garażowej, kanału naprawczego i myjni poprzez separator zlokalizowany na zewnątrz budynku. Kanalizacja sanitarna odprowadza ścieki z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych, kuchennych i innych zlokalizowanych w budynku.

Na potrzeby kotłowni na parterze zaprojektowano studnię schładzającą.

Piony kanalizacyjne prowadzone są w szachtach, przy słupach oraz w ścianach. Podejścia do przyborów prowadzone są także w przestrzeni ścian lub bezpośrednio z posadzki.

Zaprojektowano przybory. Wszystkie przybory sanitarne należy montować na stelażach systemowych. Stelaże dla misek ustępowych z przyciskiem uruchamiającym. Pisuary ze spluczką.

Przewody instalacji kanalizacyjnej dla ścieków bytowych należy prowadzić po powierzchniach wewnętrznych ścian budynku.

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC-U wewnętrznych np. firmy WAVIN.

Przewody z rur kielichowych powinny mieć kielichy ułożone przeciwnie do kierunku przepływu ścieków.

Przybory sanitarne powinny być zabezpieczone syfonem kanalizacyjnym przed dostaniem się zanieczyszczonego powietrza do pomieszczeń.

Piony zakończyć wywiewką kanalizacyjną na dachu budynku tam gdzie to możliwe.

W przypadku pionów w których nie ma możliwości wyprowadzenia pionu ponad dach budynku zastosować zawory napowietrzające.

W pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych ogólnodostępnych przewidziano wpusty podłogowe z syfonami.

Trasy projektowanych instalacji oraz ich średnice zostaną pokazano w części rysunkowej projektu.

Parametry równoważności rur kanalizacji sanitarnej:

- materiał główny: PVC-U
- spełnienie wymagań normy PN-EN 1401-1
- $\lambda=0,16W/(mK)$

5.4 Instalacja kanalizacji deszczowej

Wody opadowe z dachu budynku zostaną odprowadzone do zewnętrznych rur spustowych wg graficznej części opracowania. Wykonanie wg branży budowlanej.

6 Instalacja sprężonego powietrza

Instalację sprężonego powietrza należy rozprowadzić pod stropem garażu wg graficznej części opracowania. Punkty poboru należy zlokalizować pod kratownicą. Każdy punkt należy wyposażyć w reduktor ciśnienia i zawór DN15. Przed każdym z punktów poboru zamontować reduktor ciśnienia.

Dla instalacji dobrano sprężarkę: AirPol 7 firmy Airpol. Kompresor umiejscowiono w pomieszczeniu technicznym. Pomiędzy sprężarką a instalacją zamontować filtr wstępny, osuszacz powietrza i filtr końcowy. Filtry i osuszacz wyposażyć w obejścia, na wypadek awarii lub konieczności wymiany „na ruch”. Dobór urządzeń wg schematu.

Sprężarka tłoczy powietrze do zbiornika sprężonego powietrza o pojemności 500l. Zbiornik wyposażyć w zawór bezpieczeństwa i manometr.

Ponadto projektuje się sprężarkę do ładowania butli. Urządzenie zostanie zlokalizowane w odrębnym pomieszczeniu na parterze.

Parametry równoważności sprężarki:

- temperatura sprężanego powietrza- najwyżej 10°C powyżej temperatury otoczenia
- moc silnika 7,5kW
- skuteczny system chłodzenia, umożliwiający pracę sprężarki w temp. otoczenia do 40°C

7 Instalacje ogrzewcze

7.1 Instalacja centralnego ogrzewania

Projektuje się ogrzewanie wodne niskoparametrowe o temp. obliczeniowej czynnika $t_z/t_p = 70/50^\circ\text{C}$ w układzie pompowym, zamkniętym. Źródłem ciepła będzie kotłownia gazowa zlokalizowana na piętrze budynku. Dla zapewnienia wymaganych temperatur powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowe. Podejścia do grzejników typu konwektorowego z dołu. Grzejniki – wg typów podanych na rysunkach. Każdy grzejnik posiada możliwość odcięcia go od instalacji poprzez podwójny zawór odcinający. Regulacja temp. w pomieszczeniach za pomocą głowic termostatycznych montowanych na grzejnikach.

Grzejniki mocować do ścian za pomocą typowych zawiesi dostarczanych przez producenta grzejników.

Rozprowadzenie instalacji od źródła ciepła do głównych pionów i rozdzielaczy projektuje się z odcinka pod stropem parteru.

Poziomy wykonać z rur wielowarstwowych Z poziomów zasilono rozdzielacze podtynkowe. Poszczególne grzejniki podłączyć do rozdzielaczy zlokalizowanych na każdym piętrze za pomocą rur wielowarstwowych. Na odcinkach od pionów do rozdzielaczy zamontować zawory regulacyjne na powrocie i zawory odcinające na zasilaniu.

Odpowietrzenie instalacji wykonać za pomocą odpowietrzników automatycznych znajdujących się w zestawie rozdzielaczy oraz odpowietrzników montowanych w grzejnikach. Instalację należy prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła ciepła.

Instalacje izolować cieplnie zgodnie z wytycznymi z *ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami*.

W celu wyznaczenia obliczeniowego zapotrzebowania na ciepło poszczególnych pomieszczeń przyjęto współczynniki przenikania ciepła poszczególnych przegród wg *ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* oraz wg danych architektonicznych – wymagania dla 2021r.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło poszczególnych pomieszczeń oznaczono na rysunkach.

Dobór i usytuowanie grzejników przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Parametry równoważności grzejników kolumnowych:

- kolor: 9006 lub 7011 – zgodnie z opisem na rzucie
- powłoka Według DIN 55 900, z elektroforetycznym gruntowaniem
- konstrukcja odpowiada wymaganiom BHP. Sprawdzone i zarejestrowane według normy EN 442 nr 6R0900.

Grzejniki w pozostałych łazienkach:

- kolor: biały
- max. ciśnienie pracy: 10bar
- podłączenia: 4xGW ½ "

Grzejniki zaworowe:

- powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1, utwardzana termicznie. Powłoka wykończeniowa wg DIN 55900 cz. 2.
- Materiał: walcowana na zimno blacha stalowa zgodna z EN 442-1 oraz estetyczne przetłoczenia ze skokiem co 40 mm.

Grzejnik kanałowy:

- Materiał wymiennika : rurki miedziane z nałożonymi lamelami aluminiowymi
- Ciśnienie robocze : 10 bar
- Temperatura maksymalna : 110 °C
- Ciśnienie próbne : 13 bar

7.2 Instalacja ciepła technologicznego

Projektuje się ciepło technologiczne o temperaturze obliczeniowej czynnika grzewczego $t_z/t_p=70/50^{\circ}\text{C}$, w układzie zamkniętym, pompowym. Czynnikiem grzewczym dla układu ciepła technologicznego będzie glikol etylenowy 30%. Dla układu ciepła technologicznego projektuje się wymiennik ciepła glikol/woda typ LB60-110H-5/4" prod. SECESPOL o mocy obliczeniowej 128,1kW lub równoważny.

Projektuje się zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych i aparatów grzewczych zlokalizowanych w garażu i myjni. Przed nagrzewnicami central należy zamontować układy pompowo – mieszające.

Instalację z rur stalowych z kotłowni do odbiorników należy rozprowadzić pod stropem kondygnacji.

Przed każdą nagrzewnicą centrali, pod stropem, zastosowano układ podłączeniowy składający się z: zaworu odcinającego, zaworu trójdrogowego, pompy obiegowej, zaworu regulacyjno-pomiarowego. Odpowietrzenie instalacji odpowietrznikami ręcznymi przy nagrzewnicach central. W najniższych punktach instalacji montować zawory spustowe.

Przed każdą nagrzewnicą aparatu grzewczego, pod stropem, zastosowano układ podłączeniowy składający się z: zaworu odcinającego, zaworu regulacyjno-pomiarowego i zaworu dwudrogowego będącego w wyposażeniu nagrzewnic aparatów. Odpowietrzenie instalacji odpowietrznikami ręcznymi przy nagrzewnicach central. W najniższych punktach instalacji montować zawory spustowe.

Parametry równoważności wymiennika ciepła glikol/woda:

- Parametry pracy max. ciśnienie / max. temp. / min. temp. 30 bar/ 230°C/ -195°C
- Typ i materiał przyłączy: gwint stal nierdzewna

8 Kotłownia

8.1 Charakterystyka kotłowni

Dla warunków wynikających z określonego zapotrzebowania ciepła projektuje się kotłownię wodno-pompową wg systemu zamkniętego z naczyniem przeponowym zamkniętym wg PN-B-02414:1999 o parametrach:

a/ temp. zasilania $t_z = 80^{\circ}\text{C}$

b/ temp. powrotu $t_p = 60^{\circ}\text{C}$

Zaprojektowana kotłownia o mocy 183kW jest układzie kaskadowym firmy DeDietrich lub równoważny, sterowanych pogodowo, z płynnie obniżaną temperaturą wody. Znormalizowana sprawność kotłów wynosi 103-109%. Zaprojektowano 3 kotły o mocy nominalnej 65kW każdy.

W wyposażeniu kotła znajduje się odpowietrznik automatyczny oraz czujnik poziomu wody. W zamówieniu należy uwzględnić zestaw przyłączeniowy kaskady kotłów obejmujący pompy kotłowe, rozdzielacz hydrauliczny oraz sprzęgło hydrauliczne dostosowane do wielkości dobranego układu.

W celu wymuszenia przepływu w obiegu kotła zaprojektowano pompy obiegowe będące w wyposażeniu kotła. Zaprojektowana kaskada kotłów jest fabrycznie wyposażona w zawory bezpieczeństwa dostosowane do mocy i parametrów pracy kotłów.

Zabezpieczenie kotłów przed zmianą objętości czynnika grzewczego realizuje się poprzez naczynie wzbiorcze. Dobór armatury zabezpieczającej znajduje się w dalszej części opisu.

W celu rozdzielania czynnika do poszczególnych obiegów projektuje się rozdzielacz dla 3 obiegów grzewczych

Zgodnie z bilansem zapotrzebowanie na ciepło wynosi:

- centralne ogrzewanie – 49,8kW
- ciepło technologiczne – 128,1kW
- przygotowanie ciepłej wody użytkowej średnie – 23 kW, 80kW (maksymalne)

Kocioł należy wyposażyć w moduł dla regulacji instalacji wielokotłowej z obiegiem c.w.u. w priorytecie oraz dwóch obiegów grzewczych.

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano dwa podgrzewacze pojemnościowe biwalentne firmy VIESSMANN lub równoważny o pojemności 750l każdy. Podgrzewacze zostaną również zasilone z układu solarnego. Na potrzeby podgrzewania cwu zaprojektowano układ kolektorów słoneczny

VITOSOL 300-TM typ SP3C - pow absorber 1,51

W celu przygotowania wody do napełnienia zładu instalacji kotłowej projektuje się stację uzdatniania wody firmy Epurotech składającą się z filtra i zmiękczacza, armatury odcinającej, zaworów zwrotnych i zaworu antyskażeniowego BA na dopływie zimnej wody.

Priorytet c.w.u. będzie realizowany poprzez zapewnienie przepływu w obiegu grzewczym podgrzewaczy pojemnościowych kosztem chwilowego zmniejszenia przepływu w obiegach grzewczych c.o. i c.t. Priorytet będzie realizowany poprzez regulator kaskadowy sterujący prędkością obrotową pomp, na podstawie pomiarów czujnika temperatury w podgrzewaczach.

Wytyczne producenta kotłów odnośnie jakości wody grzewczej:

- Wartość -pH wody grzewczej podczas pracy musi być w zakresie 8,0 – 8,5.
- W przypadku częściowego zmiękczenia wody do napełniania i uzupełniania stopień twardości nie może być niższy od 6°n. Zaleca się stopień twardości wynoszący ok. 8°n.
- Instalacji nie wolno napełniać wodą zdemineralizowaną (całkowicie odsoloną) bądź destylowaną.
- Woda nieuzdatniona musi odpowiadać jakości wodociągowej wody pitnej.

Do odprowadzenia spalin z kotłów zaprojektowano trzy niezależne kominy, każdy o średnicy $\phi 150/\phi 100$ mm. Wykonać je należy w systemie koncentrycznym, wyprowadzić na dach budynku.

Długość czopucha nie powinna przekraczać 7,0m oraz $\frac{1}{4}$ długości efektywnej komina. Komin wyprowadzić minimum 100cm ponad połac dachu i zakończyć kształtką tzw. "parasolem". Komin wyposażony musi być w: odkraplacz, kształtkę rewizyjną, kształtkę z połączeniem do paleniska (trójnik) przewody długościowe oraz tzw. „ustnik” .

Jako urządzenie o konstrukcji typu C zaprojektowane kotły są przystosowane do eksploatacji z zasysaniem powietrza z zewnątrz. Nawiew do kotłowni (kratka w ścianie) nie służy do dostarczenia powietrza do spalania. Ze względu na zastosowanie kotłów kondensacyjnych odzyskujących dodatkowo ciepło ze spalin w kotłowni zaprojektowano neutralizator kondensatu do kotłów typu MCA, przez który przepływać będzie kondensat z kotłów przed wprowadzeniem go do kanalizacji przez wpust podłogowy. Przewód od neutralizatora do wpustu prowadzić po ścianie. Zadaniem neutralizatora skroplin jest oczyszczenie (neutralizacja) kondensatu kominowego. Specjalny wkład zamienia go w obojętny, nieszkodliwy dla środowiska odciek, który bez obawy można odprowadzić do kanalizacji.

W kotłowni zaprojektowano jeden wpust kanalizacyjny oraz studnię schładzającą – według lokalizacja studni według rzutów instalacji wod-kan.

Parametry równoważności kotłów:

- Palnik gazowy ze wstępnym mieszaniem, wykonany ze stali nierdzewnej o powierzchni ze splecionych włókien metalicznych, modulujący w zakresie 18 do 100% mocy
- Korpus kotła monoblok ze stopu aluminium-krzemowego
- Niska emisja zanieczyszczeń: NOx <46mg/kWh
- Efektywność energ. dla 30% znam. mocy cieplnej $\eta_1=98,3\%$

Parametry równoważności podgrzewacza pojemnościowego:

- Pojemność jednego: 750l
- Nadciśnienie robocze po stronie wody grzewczej: 10 bar
- Ilość ciepła dyżurnego: 2,28 kWh/24h

8.2 Dobór urządzeń i armatury zabezpieczającej

8.2.1 Zabezpieczenie instalacji grzewczej – Obliczenie naczynia wzbiorczego

Obliczenia zabezpieczenia instalacji		
V	685 [dm ³]	pojemność wodna instalacji c.o.
V	250 [dm ³]	pojemność wodna instalacji w kotłowni
V	[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
V _z	935 [dm ³]	całkowity ład instalacji
Q	183 [kW]	Moc instalacji źródła
T _z	5 [°C]	minimalna temperatura wody w instalacji
T _p	90 [°C]	maksymalna temperatura wodu w instalacji możliwa do wystąpienia
	woda [-]	czynnik medium w instalacji
	[-]	rodzaj czynnika przeciwwamrozeniowego
	[%]	ilość czynnika przeciwwamrozeniowego
ρ _z	999,99 [kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze medium
ρ _p	965,34 [kg/m ³]	gęstość czynnika przy maksymalnej temperaturze medium
ρ _o	999,99 [kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze
<p>ΔV - przyrost objętości właściwej wody do minimalnej temperatury wody zasilającej ϑ_z do maksymalnej temperatury zasilania instalacji ϑ_p</p> $\Delta V = \vartheta_p - \vartheta_z = \frac{1}{\rho_p} - \frac{1}{\rho_z} \text{ [m}^3/\text{kg]}$ <p>gdzie:</p> <p>ϑ_z – objętość właściwa wody w minimalnej temperaturze zasilającej instalację [kg/m³]</p> <p>ϑ_p – objętość właściwa wody w maksymalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [kg/m³]</p> <p>ρ_z – gęstość wody w minimalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [m³/kg]</p> <p>ρ_p – gęstość wody w maksymalnej temperaturze zasilającej instalację [m³/kg]</p>		
Δ V	3,58944E-05 [m ³ /kg]	przyrost objętości właściwej
<p>DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO wg PN-91/B-02414 INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</p> <p>Vu – 1,1 x Vz x ρo x ΔV [dm3]</p> <p>Vu - pojemność użytkowa przeponowego naczynia wzbiorczego [dm3] Vz - objętość zabezpieczanego układu [dm3] ΔV - współczynnik rozszerzalności wody (z uwzgl. dodatków przeciwwamrozeniowych) ρo - gęstość czynnika [kg/dm3]</p>		
Vu	36,91707067 [dm ³]	Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego
p _{st}	0,95 [bar]	ciśnienie hydrostatyczne(geometryczna wysokość między króćcem przyłączeniowym naczynia wzbiorczego a najwyższym punktem instalacji)
S lub T	s	miejsce montażu naczynia wzbiorczego wpisz S lub T
p _p	[bar]	wysokość podnoszenia pompy
P	1,15 [bar]	obliczeniowe ciśnienie wstępne w naczyniu
P	1,5 [bar]	przyjęte ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym zgodnie z karta typu naczynia wzbiorczego
P _{max}	6 [bar]	maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorczym
<p>2.3.4.1 Minimalną pojemność całkowitą naczynia z hermetyczną przestrzenią gazową V_g w decymetrach sześciennych, należy obliczać z wzoru</p> $V_g = V_n \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad (6)$ <p>w którym:</p> <p>V_g - według wzoru (5),</p> <p>p_{max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, w barach,</p> <p>p - ciśnienie wstępne w naczyniu, w barach.</p>		

Vn	57,42655437 [dm ³]	minimalna pojemność naczynia zbiorczego		
Dobrano naczynie zbiorcze o pojemności 80 [dm ³] typ NG 80 firmy Reflex				
o maksymalnym ciśnieniu 6 bar				
Wewnętrzna średnica rury zbiorczej d, w milimetrach, powinna wynosić co najmniej				
$d = 0,7 \sqrt{V_u}$				
w którym:				
V _u	-	według wzoru (5),		
0,7	-	współczynnik przeliczeniowy,		
lecz nie mniej niż 20 mm.				
d	4,25315937 [mm]			
Ponieważ norma PN-B-02414:1999 określa minimalną średnicę rury zbiorczej wynoszącą minimum 20 mm, przyjęto średnicę rury zbiorczej równą średnicy przyłącza do naczynia przeponowego 1"				

Parametry równoważności naczynia zbiorczego, zabezpieczającego instalację grzewczą:

- dopuszczalne ciśnienie pracy: 6 bar
- dopuszczalna temperatura pracy naczynia: 120°C
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831, dopuszczalna temperatura pracy membrany: 70°C
- ciśnienie wstępne: 1,5 bar

8.2.2 Zabezpieczenie instalacji c.t. strona glikolowa – Obliczenie naczynia zbiorczego

Obliczenia zabezpieczenia instalacji			
V	485	[dm ³]	pojemność wodna instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
V _z	485	[dm ³]	całkowity zbiór instalacji
Q	128,1	[kW]	Moc instalacji
T _z	5	[°C]	minimalna temperatura wody w instalacji
T _p	75	[°C]	maksymalna temperatura wodu w instalacji możliwa do wystąpienia
	glikol	[-]	czynnik medium w instalacji
	etylenowy	[-]	rodzaj czynnika przeciwzamrozeniowego
	30	[%]	ilość czynnika przeciwzamrozeniowego
ρ _z	1054	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze medium
ρ _p	1026,15	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy maksymalnej temperaturze medium
ρ _o	1054	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze
<p>ΔV - przyrost objętości właściwej wody do minimalnej temperatury wody zasilającej θ_z do maksymalnej temperatury zasilania instalacji θ_p</p> $\Delta V = \vartheta_p - \vartheta_z = \frac{1}{\rho_p} - \frac{1}{\rho_z} \text{ [m}^3\text{/kg]}$ <p>gdzie:</p> <p>θ_z – objętość właściwa wody w minimalnej temperaturze zasilającej instalację [kg/m³]</p> <p>θ_p – objętość właściwa wody w maksymalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [kg/m³]</p> <p>ρ_z – gęstość wody w minimalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [m³/kg]</p> <p>ρ_p – gęstość wody w maksymalnej temperaturze zasilającej instalację [m³/kg]</p>			
Δ V	2,57498E-05	[m ³ /kg]	przyrost objętości właściwej
<p>DOBÓR NACZYNIĄ WZBIORCZEGO wg PN-91/B-02414 INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</p> <p>V_u – 1,1 x V_z x ρ_o x ΔV [dm³]</p> <p>V_u - pojemność użytkowa przeponowego naczynia zbiorczego [dm³]</p> <p>V_z - objętość zabezpieczanego zładu [dm³]</p> <p>ΔV - współczynnik rozszerzalności wody (z uwzgl. dodatków przeciwzamrozeniowych)</p> <p>ρ_o - gęstość czynnika [kg/dm³]</p>			
V _u	14,47934025	[dm ³]	Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego
p _{st}	0,95	[bar]	ciśnienie hydrostatyczne(geometryczna wysokość między króćcem przyłączeniowym naczynia zbiorczego a najwyższym punktem instalacji)
S lub T	s	[-]	miejsce montażu naczynia zbiorczego wpisz S lub T
p _p		[bar]	wysokość podnoszenia pompy
P	1,5	[bar]	obliczeniowe ciśnienie wstępne w naczyniu
P	1,5	[bar]	przyjęte ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym zgodnie z kartą typu naczynia zbiorczego
P _{max}	6	[bar]	maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu zbiorczym
<p>2.3.4.1 Minimalną pojemność całkowitą naczynia z hermetyczną przestrzenią gazową V_u, w decymetrach sześciennych, należy obliczać z wzoru</p> $V_u = V_n \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad (6)$ <p>w którym:</p> <p>V_u - według wzoru (5),</p> <p>p_{max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, w barach,</p> <p>p - ciśnienie wstępne w naczyniu, w barach,</p>			

Vn	22,52341817 [dm ³]	minimalna pojemność naczynia zbiorczego		
Dobrano naczynie zbiorcze o pojemności 33 [dm ³] typ S 33 firmy Reflex				
o maksymalnym ciśnieniu 6 bar				
Wewnętrzna średnica rury zbiorczej d, w milimetrach, powinna wynosić co najmniej				
$d = 0,7 \sqrt{V_u}$				
w którym:				
V _u	-	według wzoru (5),		
0,7	-	współczynnik przeliczeniowy,		
lecz nie mniej niż 20 mm.				
d	2,66362098 [mm]			
Ponieważ norma PN-B-02414:1999 określa minimalną średnicę rury zbiorczej wynoszącą minimum 20 mm, przyjęto średnicę rury zbiorczej równą średnicy przyłącza do naczynia przeponowego 3/4"				

Parametry równoważności naczynia zbiorczego, zabezpieczającego instalację c.t.:

- dopuszczalne ciśnienie pracy: 10 bar
- dopuszczalna temperatura pracy naczynia: 120°C
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831, dopuszczalna temperatura pracy membrany: 70°C
- ciśnienie wstępne: 1,5 bar

8.2.3 Zabezpieczenie instalacji c.t. strona glikolowa – Obliczenie zaworu bezpieczeństwa

Dobór zaworu bezpieczeństwa			
V	485	[dm ³]	pojemność wodna instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
V _z	485	[dm ³]	całkowity zbiór instalacji
Q	128,1	[kW]	Moc źródła ciepła/ instalacji
T _z	5	[°C]	minimalna temperatura wody w instalacji
T _p	75	[°C]	maksymalna temperatura wodu w instalacji możliwa do wystąpienia
	glikol	[-]	czynnik medium w instalacji
	etylenowy	[-]	rodzaj czynnika przeciwwamrozeniowego
	30	[%]	ilość czynnika przeciwwamrozeniowego
ρ _z	1054	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze medium
ρ _p	1026,15	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy maksymalnej temperaturze medium
ρ _o	1054	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze
<p>ΔV - przyrost objętości właściwej wody do minimalnej temperatury wody zasilającej ϑ_z do maksymalnej temperatury zasilania instalacji ϑ_p</p> $\Delta V = \vartheta_p - \vartheta_z = \frac{1}{\rho_p} - \frac{1}{\rho_z} \text{ [m}^3/\text{kg]}$ <p>gdzie:</p> <p>ϑ_z – objętość właściwa wody w minimalnej temperaturze zasilającej instalację [kg/m³]</p> <p>ϑ_p – objętość właściwa wody w maksymalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [kg/m³]</p> <p>ρ_z – gęstość wody w minimalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [m³/kg]</p> <p>ρ_p – gęstość wody w maksymalnej temperaturze zasilającej instalację [m³/kg]</p>			
ΔV	2,57498E-05	[m ³ /kg]	przyrost objętości właściwej
<p>Przyrost objętości zbioru instalacji</p> $\Delta V_z = V_z * \Delta V * \rho_z \text{ [dm}^3\text{]}$ <p>Gdzie:</p> <p>ρ_z – gęstość wody w minimalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [m³/kg]</p> <p>ϑ_z – objętość właściwa wody w minimalnej temperaturze zasilającej instalację [kg/m³]</p> <p>V_z – całkowity zbiór instalacji [dm³]</p>			
ΔV _z	13,16303659	dm ³	Przyrost objętości zbioru
τ	0,167	h	Czas wzrostu objętości 10 min
m	83,07688964	kg/h	Wymagana przepustowość
Proponowany zawór bezpieczeństwa			
Podstawowy zawór bezpieczeństwa			
d	1	[cal]	Średnica zaworu bezpieczeństwa
d _o	20	mm	Najmniejsza średnica przelotowa zaworu dla cieczy
α _c	0,4	[-]	Współczynnik wypływu zaworu dla cieczy
A	314,1592654	[mm ²]	Powierzchnia przelotu zaworu
P ₁	3	[bar]	Ciśnienie nastawy na zaworze bezpieczeństwa
P ₂	0	[bar]	Ciśnienie na krócu wylotowym zaworu bezpieczeństwa
P _{max}	3	[bar]	Maksymalne ciśnienie pracy instalacji
Obliczenie przepustowości ze względu na			
1. Moc grzewcza			
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg Warunków Urzędu Dozoru Technicznego			
WUDT-UC-KW/04			
Wyznaczenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.			

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej

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

N – maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW]

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp. [kJ/kg]

r	1861 [kJ/kg]	ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa
m_1	247,8022569 [kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa

2. Ze względu na przyrost objętości czynnika w zładzie

$$m_2 = 5,03 * \alpha_c * A * \sqrt{(p_1 - p_2)} * \rho_1 \quad [\text{kg/h}]$$

gdzie:

α_c – współczynnik wypływu zaworu dla cieczy [-]

A – powierzchnia przełotu zaworu [mm²]

p_1 – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa [bar]

p_2 – ciśnienie na króćcu wylotu z zaworu bezpieczeństwa [bar]

ρ_1 – gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa [kg/m³]

m_2	35070,65694 [kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa	
$m < m_2$	83,07689 <	35070,66	warunek został spełniony
$m_1 < m_2$	247,8023 <	35070,66	warunek został spełniony
Dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy 1 " i ciśnieniu otwarcia zaworu 3 bar typ 1915			

Parametry równoważności zaworu bezpieczeństwa, zabezpieczającego instalację c.t.:

- Korpus i obudowa zaworu z niskoolowiowego mosiądzu / brązu (spiżu), odpornego na wypłukiwanie cynku, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją

8.2.4 Zabezpieczenie układu przygotowania c.w.u. – Obliczenie naczynia zbiorczego

Obliczenia zabezpieczenia instalacji			
V	750	[dm ³]	pojemność wodna instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
V _z	750	[dm ³]	całkowity zbiór instalacji
Q	80	[kW]	Moc instalacji węzłownicy
T _z	5	[°C]	minimalna temperatura wody w instalacji
T _p	70	[°C]	maksymalna temperatura wodu w instalacji możliwa do wystąpienia
	woda	[-]	czynnik medium w instalacji
		[-]	rodzaj czynnika przeciwwamrozeniowego
		[%]	ilość czynnika przeciwwamrozeniowego
ρ _z	999,99	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze medium
ρ _p	977,81	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy maksymalnej temperaturze medium
ρ _o	999,99	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze
<p>ΔV - przyrost objętości właściwej wody do minimalnej temperatury wody zasilającej θ_z do maksymalnej temperatury zasilania instalacji θ_p</p> $\Delta V = \vartheta_p - \vartheta_z = \frac{1}{\rho_p} - \frac{1}{\rho_z} \text{ [m}^3\text{/kg]}$ <p>gdzie:</p> <p>θ_z – objętość właściwa wody w minimalnej temperaturze zasilającej instalację [kg/m³]</p> <p>θ_p – objętość właściwa wody w maksymalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [kg/m³]</p> <p>ρ_z – gęstość wody w minimalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [m³/kg]</p> <p>ρ_p – gęstość wody w maksymalnej temperaturze zasilającej instalację [m³/kg]</p>			
Δ V	2,26836E-05	[m ³ /kg]	przyrost objętości właściwej
<p>DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO wg PN-91/B-02414 INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</p> <p>Vu – 1,1 x Vz x ro x ΔV [dm3]</p> <p>Vu - pojemność użytkowa przeponowego naczynia zbiorczego [dm3]</p> <p>Vz - objętość zabezpieczanego zładu [dm3]</p> <p>ΔV - współczynnik rozszerzalności wody (z uwzgl. dodatków przeciwwamrozeniowych)</p> <p>ro - gęstość czynnika [kg/dm3]</p>			
Vu	18,7137583	[dm ³]	Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego
p _{st}	0,75	[bar]	ciśnienie hydrostatyczne(geometryczna wysokość między króćcem przyłączeniowym naczynia zbiorczego a najwyższym punktem instalacji)
S lub T	s	[-]	miejsce montażu naczynia zbiorczego wpisz S lub T
p _p		[bar]	wysokość podnoszenia pompy
P	4	[bar]	obliczeniowe ciśnienie wstępne w naczyniu
P	4	[bar]	przyjęte ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym zgodnie z kartą typu naczynia zbiorczego
P _{max}	10	[bar]	maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu zbiorczym
<p>2.3.4.1 Minimalną pojemność całkowitą naczynia z hermetyczną przestrzenią gazową V_g, w decymetrach sześciennych, należy obliczać z wzoru</p> $V_g = V_n \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad (6)$ <p>w którym:</p> <p>V_g - według wzoru (5),</p> <p>p_{max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, w barach,</p> <p>p - ciśnienie wstępne w naczyniu, w barach,</p>			

Vn	34,30855688 [dm ³]	minimalna pojemność naczynia zbiorczego		
Dobrano naczynie zbiorcze o pojemności 60 [dm ³] typ DT60 firmy Reflex				
o maksymalnym ciśnieniu 6 bar				
Wewnętrzna średnica rury zbiorczej d, w milimetrach, powinna wynosić co najmniej				
$d = 0,7 \sqrt{V_u}$				
w którym:				
V _u	-	według wzoru (5),		
0,7	-	współczynnik przeliczeniowy,		
lecz nie mniej niż 20 mm.				
d	3,028158114 [mm]			
Ponieważ norma PN-B-02414:1999 określa minimalną średnicę rury zbiorczej wynoszącą minimum 20 mm, przyjęto				
średnicę rury zbiorczej równą średnicy przyłącza do naczynia przeponowego 1"				

Parametry równoważności naczynia zbiorczego, zabezpieczającego układ przygotowania c.w.u.:

- atest PZH
- do instalacji wody użytkowej, podwyższających ciśnienie i podgrzewających wodę, zgodnie z normą DIN 1988
- wymienna membrana workowa zgodna z normami PN-EN 13831, DIN 4807 cz. 5, KTW-C i W 270
- ciśnienie wstępne 4 bar

8.2.5 Zabezpieczenie układu przygotowania c.w.u. – Obliczenie zaworu bezpieczeństwa

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla zbiorników ciśnieniowych			
V	750	[dm ³]	pojemność wodna instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
V _z	750	[dm ³]	całkowity zbiór instalacji
Q	80	[kW]	Moc źródła węzłownicy
T _z	5	[°C]	minimalna temperatura wody w instalacji
T _p	70	[°C]	maksymalna temperatura wody w instalacji możliwa do wystąpienia
	woda	[-]	czynnik medium w instalacji
		[-]	rodzaj czynnika przeciwzamrozeniowego
		[%]	ilość czynnika przeciwzamrozeniowego
ρ _z	999,99	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze medium
ρ _p	977,81	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy maksymalnej temperaturze medium
ρ _o	999,99	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze
<p>ΔV - przyrost objętości właściwej wody do minimalnej temperatury wody zasilającej θ_z do maksymalnej temperatury zasilania instalacji θ_p</p> $\Delta V = \vartheta_p - \vartheta_z = \frac{1}{\rho_p} - \frac{1}{\rho_z} \text{ [m}^3\text{/kg]}$ <p>gdzie:</p> <p>θ_z – objętość właściwa wody w minimalnej temperaturze zasilającej instalację [kg/m³]</p> <p>θ_p – objętość właściwa wody w maksymalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [kg/m³]</p> <p>ρ_z – gęstość wody w minimalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [m³/kg]</p> <p>ρ_p – gęstość wody w maksymalnej temperaturze zasilającej instalację [m³/kg]</p>			
ΔV	2,26836E-05	[m ³ /kg]	przyrost objętości właściwej
<p>Przyrost objętości zbioru instalacji</p> $\Delta V_z = V_z * \Delta V * \rho_z \text{ [dm}^3\text{]}$ <p>Gdzie:</p> <p>ρ_z – gęstość wody w minimalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [m³/kg]</p> <p>θ_z – objętość właściwa wody w minimalnej temperaturze zasilającej instalację [kg/m³]</p> <p>V_z – całkowity zbiór instalacji [dm³]</p>			
ΔV _z	17,01250754	dm ³	Przyrost objętości zbioru
τ	0,167	h	Czas wzrostu objętości 10 min
m	101,8702839	kg/h	Wymagana przepustowość
Proponowany zawór bezpieczeństwa			
Podstawowy zawór bezpieczeństwa			
d	3/4	[cal]	Średnica zaworu bezpieczeństwa
d _o	14	mm	Najmniejsza średnica przelotowa zaworu dla cieczy
α _c	0,2	[-]	Współczynnik wpływu zaworu dla cieczy
A	153,93804	[mm ²]	Powierzchnia przelotu zaworu
P1	6	[bar]	Ciśnienie nastawy na zaworze bezpieczeństwa
P2	0	[bar]	Ciśnienie na krócu wylotowym zaworu bezpieczeństwa
P _{max}	6	[bar]	Maksymalne ciśnienie pracy instalacji
Obliczenie przepustowości ze względu na			
1. Moc grzewcza			
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg Warunków Urzędu Dozoru Technicznego			
WUDT-UC-KW/04			
Wyznaczenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.			

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej

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

N – maksymalna trwała moc ciepła kotła [kW]

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp. [kJ/kg]

r	2085,7	[kJ/kg]	ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa
m ₁	138,0831376	[kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa

2. Ze względu na przyrost objętości czynnika w zładzie

$$m_2 = 5,03 * \alpha_c * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * \rho_1} \quad [\text{kg/h}]$$

gdzie:

α_c – współczynnik wypływu zaworu dla cieczy [-]

A – powierzchnia przelotu zaworu [mm²]

p₁ – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa [bar]

p₂ – ciśnienie na króćcu wylotu z zaworu bezpieczeństwa [bar]

ρ_1 – gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa [kg/m³]

m ₂	11861,69618	[kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa
m < m ₂	101,8703 <	11861,7	warunek został spełniony
m ₁ < m ₂	138,0831 <	11861,7	warunek został spełniony
Dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy 3/4 " i ciśnieniu otwarcia zaworu 6 bar typ 2115			

Parametry równoważności zaworu bezpieczeństwa, zabezpieczającego instalację cwu:

- Korpus i obudowa zaworu z niskoołowiowego mosiądzu / brązu (spiżu), odpornego na wypłukiwanie cynku, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją

8.2.6 Zabezpieczenie układu solarnego – Obliczenie naczynia wzbiorczego

Obliczenia zabezpieczenia instalacji		
V	50 [dm ³]	pojemność wodna instalacji
V	29,7 [dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V	21 [dm ³]	pojemność wodna urządzeń
V _z	100,7 [dm ³]	całkowity zbiór instalacji
Q	6,795 [kW]	Moc instalacji
T _z	-18 [°C]	minimalna temperatura wody w instalacji
T _p	170 [°C]	maksymalna temperatura wodu w instalacji możliwa do wystąpienia
	Tyfocon LS	czynnik medium w instalacji
	glikol propylenowy	rodzaj czynnika przeciwwymroziennego
	35 [%]	ilość czynnika przeciwwymroziennego
ρ _z	1077 [kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze medium
ρ _p	1096 [kg/m ³]	gęstość czynnika przy maksymalnej temperaturze medium
ρ _o	1077 [kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze
<p>ΔV - przyrost objętości właściwej wody do minimalnej temperatury wody zasilającej θ_z do maksymalnej temperatury zasilania instalacji θ_p</p> $\Delta V = \vartheta_p - \vartheta_z = \frac{1}{\rho_p} - \frac{1}{\rho_z} \text{ [m}^3\text{/kg]}$ <p>gdzie:</p> <p>θ_z - objętość właściwa wody w minimalnej temperaturze zasilającej instalację [kg/m³]</p> <p>θ_p - objętość właściwa wody w maksymalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [kg/m³]</p> <p>ρ_z - gęstość wody w minimalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [m³/kg]</p> <p>ρ_p - gęstość wody w maksymalnej temperaturze zasilającej instalację [m³/kg]</p>		
Δ V	-1,60963E-05 [m ³ /kg]	przyrost objętości właściwej
<p>DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO wg PN-91/B-02414</p> <p>INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</p> <p>Vu = 1,1 x Vz x ρo x ΔV [dm3]</p> <p>Vu - pojemność użytkowa przeponowego naczynia wzbiorczego [dm3]</p> <p>Vz - objętość zabezpieczanego zładu [dm3]</p> <p>ΔV - współczynnik rozszerzalności wody (z uwzgl. dodatków przeciwwymroziennych)</p> <p>ρo - gęstość czynnika [kg/dm3]</p>		
Vu	1,920282847 [dm ³]	Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego
p _{st}	0,95 [bar]	ciśnienie hydrostatyczne(geometryczna wysokość między króćcem przyłączeniowym naczynia wzbiorczego a najwyższym punktem instalacji)
S lub T	T	miejsce montażu naczynia wzbiorczego wpisz S lub T
p _p	0,4 [bar]	wysokość podnoszenia pompy
P	1,55 [bar]	obliczeniowe ciśnienie wstępne w naczyniu
P	1,6 [bar]	przyjęte ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym zgodnie z kartą typu naczynia wzbiorczego
P _{max}	6 [bar]	maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorczym
<p>2.3.4.1 Minimalną pojemność całkowitą naczynia z hermetyczną przestrzenią gazową V_g, w decymetrach sześciennych, należy obliczać z wzoru</p> $V_g = V_n \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad (6)$ <p>w którym:</p> <p>V_g - według wzoru (5),</p> <p>p_{max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, w barach,</p> <p>p - ciśnienie wstępne w naczyniu, w barach,</p>		

Vn	3,054995438 [dm ³]	minimalna pojemność naczynia wzbiorczego		
Dobrano naczynie wzbiorcze o pojemności 8 [dm ³] typ S firmy Reflex				
o maksymalnym ciśnieniu 10 bar				
Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej d, w milimetrach, powinna wynosić co najmniej				
$d = 0,7 \sqrt{V_u}$				
w którym:				
V _u	-	według wzoru (5),		
0,7	-	współczynnik przeliczeniowy,		
lecz nie mniej niż 20 mm.				
d	0,970019894 [mm]			
Ponieważ norma PN-B-02414:1999 określa minimalną średnicę rury wzbiorczej wynoszącą minimum 20 mm, przyjęto średnicę rury wzbiorczej równą średnicy przyłącza do naczynia przeponowego 3/4"				

Parametry równoważności naczynia wzbiorczego, zabezpieczającego układ solarny:

- membrana niewymienna, zgodna z PN-EN 13831, dop. temp. pracy 70
- ciśnienie wstępne 1,5bar
- z dodatkiem środka przeciw zamarzaniu od 25% do 50 %

8.2.7 Zabezpieczenie układu solarnego. – Obliczenie zaworu bezpieczeństwa

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kolektorów							
qj	900	W/m ²	wydajność produkcji pary do obliczenia zaworu bezpieczeństwa				
ai	1,51	m ²	całkowita powierzchnia absorbera kolektorów słonecznych				
L	5	szt.	ilość kolektorów słonecznych				
A	7,55	m ²	całkowita powierzchnia absorbera kolektorów słonecznych				
Q	6,795	[kW]	Moc źródła ciepła/ instalacji				
Tz	-18	[°C]	minimalna temperatura wody w instalacji				
TP	170	[°C]	maksymalna temperatura wodu w instalacji możliwa do wystąpienia				
	Tyfocor LS	[-]	czynnik medium w instalacji				
	glikol propylenowy	[-]	rodzaj czynnika przeciwwymroziennego				
	35	[%]	ilość czynnika przeciwwymroziennego				
ρ _a	1036	[kg/m ³]	gęstość czynnika w 20oC				
Proponowany zawór bezpieczeństwa							
Podstawowy zawór bezpieczeństwa							
d	1/2	[cal]	Średnica zaworu bezpieczeństwa				
d _o	12	mm	Najmniejsza średnica przelotowa zaworu dla cieczy				
α _c	0,48	[-]	Współczynnik wypływu zaworu dla cieczy				
A	113,0973355	[mm ²]	Powierzchnia przelotu zaworu				
P ₁	6	[bar]	Ciśnienie nastawy na zaworze bezpieczeństwa				
P ₂	0	[bar]	Ciśnienie na króćcu wylotowym zaworu bezpieczeństwa				
P _{max}	6	[bar]	Maksymalne ciśnienie pracy instalacji				
P _{otw}	6,6	[bar]	ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa				
Obliczenie przepustowości ze względu na							
1. Moc grzewcza							
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg Warunków Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-UC-KW/04							
Wyznaczenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.							
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej							
$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \quad [kg/h]$							
N – maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW]							
r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp. [kJ/kg]							
r	1861	[kJ/kg]	ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa (otwarcie zeworu bezpieczeństwa)				
m ₁	13,14454594	[kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa				
2. Ze względu na przyrost objętości czynnika w zładzie							
$m_2 = 5,03 * \alpha_c * A * \sqrt{(p_1 - p_2)} * \rho_1 \quad [kg/h]$							
gdzie:							
α _c – współczynnik wypływu zaworu dla cieczy [-]							
A – powierzchnia przelotu zaworu [mm ²]							
p ₁ – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa [bar]							
p ₂ – ciśnienie na króćcu wylotu z zaworu bezpieczeństwa [bar]							
ρ ₁ – gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa [kg/m ³]							
m ₂	21528,66494	[kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa				
<table border="0"> <tr> <td>m₁<m₂</td> <td>13,14455 <</td> <td>21528,66</td> <td>warunek został spełniony</td> </tr> </table>				m ₁ <m ₂	13,14455 <	21528,66	warunek został spełniony
m ₁ <m ₂	13,14455 <	21528,66	warunek został spełniony				
Dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy 1/2 " typ 8115							
I ciśnieniu otwarcia zaworu 6 bar							

Parametry równoważności zaworu bezpieczeństwa, zabezpieczającego układ solarny:

- Obudowa miedź/brąz; osłona z Gd-Zn/miedzi/brązu; części wewnętrzne z Ms 58; membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją
- temperatura maksymalna 160°C

8.3 Rozdzielacz obiegów grzewczych

Dla rozdzielania czynnika do poszczególnych odbiorników projektuje się wykonanie rozdzielacza, wykonanego z rur stalowych o długości $L=1,2\text{m}$ DN100.

Należy wykonać 3 obiegi grzewcze, wg. części rysunkowej. Projektuje się obieg centralnego ogrzewania o średnicy DN40, obieg ciepła technologicznego DN65 oraz obieg ciepłej wody użytkowej zasilający pojemnościowe podgrzewacze wody DN65.

Obiegi należy wyposażyć w pompę obiegową, zawory odcinające, zawór zwrotny zlokalizowany za pompą, filtr siatkowy na powrocie do rozdzielacza, manometry za i przed pompą. Na każdym przewodzie zasilania i powrotu obiegów zainstalować termometry, a na powrocie zawory spustowe.

Na rozdzielaczu zasilania i powrotu umieścić należy termometry, manometry i zawory spustowe.

8.4 Dobór pomp obiegowych

8.4.1 Pompa obiegu instalacji c.o.

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 49,8 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{(c_w \cdot \Delta t_{inst})} = \frac{49,8}{4,189961 \cdot 20} = 0,59 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 2,14 \text{ m}^3/\text{h}$$

c_w – ciepło właściwe płynu, $[\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})]$

Δt_{inst} – różnica temperatur płynu, $[\text{K}]$

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{dysp} – wymagane ciśnienie dyspozycyjne, $H_{dysp} = 24,8 \text{ kPa} = 2,48 \text{ m}$

H_{arm} – opór na armaturze, $H_{arm} = 5,0 \text{ kPa} = 0,50 \text{ m}$

$H_{z,m}$ – opór zaworu mieszającego, $H_{z,m} = 2,5 \text{ kPa} = 0,25 \text{ m}$

$H_{odm.}$ – opór na filtrodmulniku, $H_{odm.} = 5,0 \text{ kPa} = 0,50 \text{ m}$

$$H_p = (H_{dysp} + H_{arm} + H_{z,m} + H_{odm.}) \cdot 1,15 [\text{m}]$$

$$H_p = (2,48 + 0,50 + 0,25 + 0,50) \cdot 1,15 = 4,39 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typ MAGNA3 25-60, PN10, 9-84W, 1 1/2", 1x230V prod. GRUNDFOS.

Parametry równoważności pomp obiegowych:

- Maksymalne ciśnienie robocze: 16 bar

- Temperatura cieczy: $-10 \div +110^{\circ}\text{C}$
- Ciśnienie PN10
- Energia EEI 0,18

8.4.2 Pompa obiegu instalacji c.t. – strona pierwotna – obieg wodny

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 128,1 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{(c_w \cdot \Delta t_{inst})} = \frac{128,1}{4,189961 \cdot 20} = 1,53 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 5,50 \text{ m}^3/\text{h}$$

c_w – ciepło właściwe płynu, $[\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})]$

Δt_{inst} – różnica temperatur płynu, $[\text{K}]$

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{wym} – opór na wymienniku ciepła, $H_{wym} = 10,0 \text{ kPa} = 1,00 \text{ m}$

H_{arm} – opór na armaturze, $H_{arm} = 5,0 \text{ kPa} = 0,50 \text{ m}$

$H_{odm.}$ – opór na filtroadmulniku, $H_{odm.} = 5,0 \text{ kPa} = 0,50 \text{ m}$

$$H_p = (H_{wym} + H_{arm} + H_{odm.}) \cdot 1,15 [\text{m}]$$

$$H_p = (1,00 + 0,50 + 0,50) \cdot 1,15 = 2,30 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typ MAGNA3 25-60, PN10, 9-84W, 1 1/2", 1x230V prod. GRUNDFOS.

Parametry równoważności pomp obiegowych:

- Maksymalne ciśnienie robocze: 16 bar
- Temperatura cieczy: $-10 \div +110^{\circ}\text{C}$
- Ciśnienie PN10
- Energia EEI 0,18

8.4.3 Pompa obiegu instalacji c.t. – strona wtórna – obieg glikolowy

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 128,1 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{(c_w \cdot \Delta t_{inst})} = \frac{128,1}{3,63 \cdot 20} = 1,76 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 6,35 \text{ m}^3/\text{h}$$

c_w – ciepło właściwe płynu, $[\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})]$

Δt_{inst} – różnica temperatur płynu, $[\text{K}]$

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{wym} – opór na wymienniku ciepła, $H_{wym} = 11,8 \text{ kPa} = 1,18 \text{ m}$

H_{arm} – opór na armaturze, $H_{arm} = 5,0 \text{ kPa} = 0,50 \text{ m}$

H_{dysp} – wymagane ciśnienie dyspozycyjne, $H_{dysp} = 31,4 \text{ kPa} = 3,14 \text{ m}$

$$H_p = (H_{wym} + H_{arm} + H_{dysp}) \cdot 1,15 \text{ [m]}$$

$$H_p = (1,18 + 0,50 + 3,14) \cdot 1,15 = 5,54 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typ MAGNA3 40-80F, PN10, 17-267W, DN40, 1x230V prod. GRUNDFOS.

Parametry równoważności pomp obiegowych:

- Maksymalne ciśnienie robocze: 16 bar
- Temperatura cieczy: $-10 \div +110^\circ\text{C}$
- Ciśnienie PN10
- Energia EEI 0,18

8.4.4 Pompa obiegu ładowania podgrzewacza c.w.u. – obieg kotłowy

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 80 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{(c_w \cdot \Delta t_{inst})} = \frac{80}{4,189961 \cdot 20} = 0,95 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 3,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

c_w – ciepło właściwe płynu, $[\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})]$

Δt_{inst} – różnica temperatur płynu, $[\text{K}]$

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{pod} – opór na węzownicy podgrzewacza, $H_{pod} = 25,0 \text{ kPa} = 2,50 \text{ m}$

H_{arm} – opór na armaturze, $H_{arm} = 5,0 \text{ kPa} = 0,50 \text{ m}$

$H_{odm.}$ – opór na filtrodmulniku, $H_{odm.} = 5,0 \text{ kPa} = 0,50 \text{ m}$

$$H_p = (H_{pod} + H_{arm} + H_{odm.}) \cdot 1,15 \text{ [m]}$$

$$H_p = (2,50 + 0,50 + 0,50) \cdot 1,15 = 4,025 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typ MAGNA3 32-60, PN10, 9-101W, 2", 1x230V prod. GRUNDFOS.

Parametry równoważności pomp obiegowych:

- Maksymalne ciśnienie robocze: 16 bar
- Temperatura cieczy: $-10 \div +110^\circ\text{C}$
- Ciśnienie PN10
- Energia EEI 0,18

8.4.5 Pompa obiegu cyrkulacji c.w.u.

Wydajność pompy: $0,159 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia pompy: $11,1 \text{ kPa} = 1,11 \text{ m}$

Dobrano pompę typ ALPHA2 25-40 N, PN10, 3-18W, 1", 1x230V prod. GRUNDFOS.

Parametry równoważności pompy obiegu ładowania podgrzewacza cwu:

- Maksymalne ciśnienie robocze: 10 bar
- Temperatura cieczy: $-10 \div +110^\circ\text{C}$
- Ciśnienie PN10
- Energia EEI 0,15

8.5 Wentylacja kotłowni

Jako urządzenie o konstrukcji typu C zaprojektowane kotły przystosowane do eksploatacji z zasysaniem powietrza z zewnątrz mogą być ustawione w sposób niezależny od wielkości i wydajności wentylacji nawiewnej kotłowni. W kotłowni przewiduje się wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną wentylację pomieszczenia kotłowni.

Nawiew powietrza

Zapotrzebowanie powietrza dla wentylacji $0,5 \text{ Nm}^3/\text{kW}$

$$V_n = 183 \times 0,5 = 91,5 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

Powierzchnia przekroju kanału nawiewnego i wywiewnego:

$$F_n = 91,5 / (3600 \times 1) = 0,025 \text{ Nm}^2$$

Przyjęto nawiew do pomieszczenia za pomocą kanału w ścianie zewnętrznej o wymiarach 250x150 mm sprowadzonego na wysokości 30 cm od posadzki kotłowni, na którym zamontowana będzie kratka wentylacyjna 350x250. Czerpinię należy zamontować na wysokości 2,0m od poziomu terenu.

Wywiew powietrza

Jako wywiew powietrza z pomieszczenia kotłowni projektuje kanał wywiewny stalowy, izolowany o wymiarach 200x200mm. Kratkę wywiewną umieścić możliwie blisko stropu. Kanał wywiewny wyprowadzić ok. 50cm powyżej attyki budynku.

Otworki nawiewne i wywiewne nie mogą posiadać urządzeń regulujących (ograniczających) przepływ.

8.6 Odprowadzenie spalin

Do odprowadzenia spalin z kotłów zaprojektowano trzy niezależne kominy, każdy o średnicy $\phi 150/\phi 100 \text{ mm}$. Wykonać je należy w systemie koncentrycznym, wyprowadzić na dach budynku.

Długość czopucha nie powinna przekraczać 7,0m oraz $\frac{1}{4}$ długości efektywnej komina. Komin wyprowadzić minimum 100cm ponad połac dachu i zakończyć kształtką tzw. "parasolem". Komin wyposażony musi być w: odkraplacz, kształtkę rewizyjną, kształtkę z połączeniem do paleniska (trójnik) przewody długościowe oraz tzw. „ustnik”.

8.7 Rurociągi centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Rurociągi wody grzewczej w pomieszczeniu kotłowni oraz rurociągi ciepła technologicznego zasilające nagrzewnice central wentylacyjnych z rur stalowych czarnych, walcowanych na gorąco, o sprawdzonej wytrzymałości wg PN 80/H-74219. Rurociągi te łączyć przez spawanie gazowe i prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień. Kształtki połączeniowe dla rurociągów spawanych stosować jako gotowe

prefabrykowane elementy. Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać z rur wielowarstwowych PE-Xc prod HERZ lub równoważnych.

Rurociągi podierać na uchwytych lub wspornikach przy ścianie lub suficie albo podwieszać pod stropem.

Odległości między podporami powinny wynosić: 1,5m – dla średnic 15 ÷ 20mm, 2,0m – dla średnic 25 ÷ 32mm, 2,5m – dla średnic 40 ÷ 50mm, 3,0m – dla średnic 65 ÷ 100mm. Najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć, a najniższe odwodnić.

Parametry równoważności rur instalacji centralnego ogrzewania:

- obciążalność termiczna pracy do 90 °C
- szczelność tlenowa wg DIN 4726
- szereg ciśnieniowy SDR 7,3 (dawniej PN 20) dla średnic 20 i 25 mm oraz SDR11 (dawniej PN 12,5) dla średnicy 16 mm.

8.8 Izolacja termiczna i antykorozyjna, wykończenie rurociągów

Po próbie szczelności przystąpić do wykonania izolacji termicznej przewodów.

Grubości izolacji rurociągów przyjmować zgodnie z zestawieniem.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane oddzielenia przeciwpożarowego izolować szczelnie masami pęczniejącymi. Wszystkie takie przepusty oznakować tabliczkami z poświadczeniem producenta masy.

Typ rury	Minimalna grubość izolacji [mm] dla rur wewnątrz budynku (materiał 0,035 W/mK)
Rury stalowe spawane, DN25	30
Rury stalowe spawane, DN32	30
Rury stalowe spawane, DN40	40
Rury stalowe spawane, DN50	50
Rury stalowe spawane, DN65	65
Rury stalowe spawane, DN80	80
Rury stalowe spawane, DN100	100

Przewody w kotłowni izolować za pomocą otulin w płaszczu z blachy aluminiowej lub PCV. Rurociągi w kotłowni oznaczyć strzałkami z kierunkami przepływu oraz opisem rurociągu.

9 Instalacja gazowa

Gaz do budynku dostarczany będzie przez nowe przyłącze gazowe (poza zakresem opracowania). Przyłącze zakończone będzie w szafce w linii ogrodzenia, na elewacji projektuje się dodatkową szafkę z zaworem odcinającym i zaworem typu MAG szybkozamykającym.

Z szafki gazowej instalacja gazu zostanie wprowadzona bezpośrednio do pomieszczenia kotłowni i będzie zasilac w gaz kaskadę kotłów gazowych kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania o łącznej mocy 183kW.

Przed każdym odbiornikiem gazowym zamontować zawór odcinający i filtr gazu. Instalację projektuje się z rur stalowych bez szwu przeznaczonych do gazu.

Przed złożeniem projektu na pozwolenie na budowę należy uzyskać aktualne warunki na przyłączenie do sieci gazowej średniego ciśnienia. Ciśnienie w punkcie powinno wynosić 1,6kPa – 2,5kPa.

Instalację w budynku wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie. Do zmian kierunków prowadzenia przewodów stosować kolana stalowe do spawania typ „hamburski” o promieniu gięcia R=1,5DN. Do mocowania rur stosować uchwyty całkowicie wykonane z materiałów niepalnych np. Niczuk.

Przewody gazowe prowadzić na powierzchni ścian wew. w odległości 2 cm od powierzchni ścian oraz w nast. odległościach od innych instalacji i urządzeń:

- 1). 15 cm - od poziomych przewodów wod.-kan. umieszczając przewody gazowe nad tą instalacją
- 2). 10 cm - od poziomych przewodów ciepłych umieszczając przewody gazowe nad nimi

- 3). 10 cm - od pionowych przewodów instalacji wymienionych w pkt. 1 i 2 oraz przewodów innych instalacji
- 4). 20 cm - od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle.
- 5). 60 cm – od iskrzących elementów instalacji elektrycznej
- 6). Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 2cm.

Instalacja rurowa montowana w całości jako „odkryta” ze spadkiem w kierunku przepływu gazu. Cała instalacja gazowa musi być objęta systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych (na kołnierzach) i uziemiających (linką miedzianą o przekroju 16 mm²).

Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne (ściany, stropy) przewody gazowe prowadzić w stalowych rurach ochronnych.

Przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego zabezpieczyć jak dla rur niepalnych wg aprobaty producenta zabezpieczenia.

Po wykonaniu próby szczelności rurociągi stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie i malowanie farbą ftalową przeciwrdzewną miniową 60%, czerwoną tlenkową oraz nawierzchniowo emalią ftalową żółtą.

Przed każdym urządzeniem zamontować odcinający zawór kulowy. Trasę instalacji wewnętrznej pokazano na rysunkach.

W pomieszczeniu kotłowni, pod stropem umieścić należy detektor metanu, na ścianie kotłowni zamontować centralkę sterującą systemem detekcji gazu. Umieszczenie syreny alarmowej uzgodnić z Użytkownikiem obiektu na etapie realizacji. W szafce gazowej na elewacji budynku należy zamontować zawór szybkoodcinający typ MAG prod. GAZEX – wg. graficznej części opracowania.

Całość okablowania systemu wykonać zgodnie z DTR-ką urządzenia. Do modułów alarmowych doprowadzić zasilanie 220V. We wskazanym przez służby eksploatacyjne pomieszczeniu umieścić sygnalizator optyczno-akustyczny połączony z aktywnym systemem detekcji gazu.

Sprawdzenie (odbiór techniczny) instalacji gazowej polega na:

- 1) kontroli zgodności wykonania z projektem tj. sprawdzeniu przewodów gazowych i ich właściwego prowadzenia,
- 2) kontroli jakości wykonania tj. sprawdzeniu jakości zastosowanych materiałów i zgodności wykonania z przepisami
- 3) głównej próbie szczelności.

Główna próba szczelności przewodów gazowych pracujących na niskie ciśnienie polega na napełnieniu przewodów (rur stalowych) powietrzem o ciśnieniu 0.1 MPa i obserwacji spadku ciśnienia po wyrównaniu się temperatury.

Manometr nie powinien wykazywać w przeciągu 30 min spadku ciśnienia. Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić 0-0,16 MPa.

Po wykonaniu próby szczelności zakończonej wynikiem pozytywnym, sporządzić protokół szczelności instalacji gazowej.

Na podstawie ww. protokołów Inwestor może zgłosić się do Zakładu Gazowniczego w celu podpisania umowy sprzedaży gazu i zagazowania instalacji.

Parametry równoważności zaworu szybkoodcinającego:

- Ciśnienie nominalne 0,5 MPa
- spełnia wymagania zasadnicze zawarte w Rozporządzeniu (UE) 2016/426 z dnia 9 marca 2016 r. (GAR) oraz Dyrektywach UE: 2014/35/UE (LVD); 2014/30/UE (EMC) i 2014/34/UE (ATEX)
- spełnia wymagania normy PN-EN 161:2011+A3:2013

10 Instalacje wentylacji

Dla całego budynku zaprojektowano instalacje wentylacji mechanicznej zapewniającą dopływ powietrza świeżego do pomieszczeń. Ilość powietrza zbilansowano w sposób zapewniający komfort w pomieszczeniach przy spełnieniu minimalnej ilości wymian w pomieszczenia oraz dla pomieszczeń na stały pobyt ludzi przyjęto 30m³/hos.

Powietrze jest przygotowywane w centralach wentylacyjnych zlokalizowanych na dachu budynku lub podwieszonych pod stropem pomieszczeń.

Bilans powietrza:

Pomieszczenie	Nr pom.	Ilość powietrza nawiewanego	Ilość powietrza wywiewanego	SYSTEM	
		m3/h	m3/h	N	W
WIATROŁAP	0.01				
HOL WEJŚCIOWY	0.02	170		N2	
SALA SZKOLENIOWA 40+2+1+2NPS	0.03	1300	1250	N3	W3
ZAPLECZE	0.04		50		W3
POM. PORZĄDKOWE	0.05	50	50	N2	W2
KOMUNIKACJA	0.06				
KLATKA SCHODOWA	0.07				
SZATNIA CZYSTA 39 +2 SZAFKI	0.08	780	780	N2	W2
POKÓJ DOD. ZAKWATEROWANIA 1	0.09	80	30	N1	W1
ŁAZIENKA	0.10		50		W2
ŁAZIENKA	0.11		50		W2
POKÓJ DOD. ZAKWATEROWANIA 2	0.12	80	30	N1	W1
KOMUNIKACJA	0.13				
PRZEDSIONEK	0.14				
ĆWICZEBNA KLATKA SCHODOWA	0.15				
MAGAZYN	0.16	40	40	N1	WM1
ROZDZIELNIA ELE. / UPS	0.17	40	40	N1	WT1
KOTŁOWNIA	0.18				
POM.HYDROFOR		40	40	N1	WT1
MAGAZYN	0.19	30	30	N1	WM1
WĘZEL SANITARNY	0.20	295	295	N2	W2
PRZEDSIONEK	0.21				
SZATNIA BRUDNA 39 +1 SZAFEK	0.22	490	490	N2	WS
PRALNIA/SUSZARNIA/ MYCIE BUTÓW	0.23	670	670	N2	W2
PRZEDSIONEK PPOŻ	0.24				
WC NPS + D	0.25		80		W2
WC M	0.26		90		W2
ANEKS	0.27	50	50	N1	WK1
POM. PODOFICERA DYŻURNEGO/ PUNKT ALARMOWY	0.28	130	130	N1	W1
GARAŻ	0.29	5300	5300	N4	W4
KANAŁ NAPRAWCZY		1500	1500	N5	W5
MAGAZYN TECHNICZNY I	0.30	30	30	N4	WM2
MAGAZYN TECHNICZNY II	0.31	40	40	N4	WM2
MAGAZYN LOGISTYCZNY	0.32	30	30	N4	WM2
DEZYNFEKCJA SPRZĘTU	0.33	320	320	N4	WT2
MAGAZYN MEDYCZNY	0.34	30	30	N4	WM2
MAGAZYN NPS	0.35	30	30	N4	WM2
WARSZTAT NAPRAWCZY	0.36	200	200	N4	WT3
MAGAZYN SPRZĘTU POŻARNICZEGO	0.37	50	50	N4	WM2
WARSZTAT-MYJKA	0.38	60	60	N4	WT4
STACJA ODO	0.39	450	450	N4	WT6

		2300	2300	CZ	WSPR1
SPRĘŻARKOWNIA	0.40	2300	2300	CZ	WSPR2
SUSZARNIA WĘŻY			1000		W6
	0.41		500		Wsw
MAGAZYN SORBETÓW I ŚRODKÓW GAŚNICZYCH	0.42	40	40	N4	WT5
STANOWISKO MYCIA POJAZDÓW	0.43	3000	1500	N6	W6
KLATKA SCHODOWA	1.01				
KOMUNIKACJA	1.02	275		N2	
POMIESZCZENIE WYPOCZYNKU	1.03	150	150	N1	W1
POMIESZCZENIE PRZYGOTOWANIA I SPOŻYWANIA POSILKÓW	1.04	500	500	N1	OK1
POKÓJ WYPOCZYNKU 1	1.05	120	120	N1	W1
ŁAZIENKA	1.06		50		W2
POKÓJ WYPOCZYNKU 2	1.07	90	40	N1	W1
PRZEDSIONEK	1.08				
ĆWICZEBNA KLATKA SCHODOWA	1.09				
POKÓJ WYPOCZYNKU 3	1.10	120	120	N1	W1
POKÓJ WYPOCZYNKU 4	1.11	120	120	N1	W1
SIŁOWNIA	1.12	680	680	N1	Wsił
WC	1.13		140		W2
SERWEROWNIA	1.14	30	30	N1	WT1
POM. PORZĄDKOWO /MAGAZYNOWE	1.15		70		W2
ŁAZIENKA	1.16		65		W2
ANEKS	1.17	50	50	N1	WK1
POKÓJ WYPOCZYNKU	1.18	40	40	N1	W1
Z-CA DOWÓDCY JRG	1.19	110	110	N1	W1
DOWÓDCY JRG	1.20	120	120	N1	W1
DOWÓDCY ZMIANY	1.21	75	75	N1	W1
POKÓJ DO PRACY CZASOWEJ	1.22	40	40	N1	W1
POKÓJ WYPOCZYNKU	1.23	40	40	N1	W1

10.1 Instalacja wentylacji dla pomieszczeń administracyjnych – linia NW1

Dla pomieszczeń administracyjnych na parterze i piętrze zaprojektowano instalację wentylacji wyposażoną w centralę wentylacyjną NW1 o projektowanych wydajności:

$$V_{\text{nawiew}} = 2735 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{wywiew}} = 1165 \text{ m}^3/\text{h}$$

Centrala NW1 będzie zlokalizowana na dachu budynku. Zaprojektowano centrale ze zintegrowaną czerpnią i wyrzutnią powietrza. Dystrybucja uzdatnionego powietrza do pomieszczeń i usuwanie powietrza zużytego będzie się odbywać układem kanałowym rozprowadzonymi w przestrzeni sufitu podwieszanego na parterze i 1 piętrze. Nawiew i wywiew powietrza do pomieszczeń biurowych, komunikacji, sypialni itp. przez nawiewniki i wywiewniki wirowe. Nawiew i wywiew powietrza do pomieszczeń technicznych, pomocniczych, magazynowych przez zawory powietrzne.

Wywiew powietrza odbywa się poprzez centralę wentylacyjną i indywidualne linie wyciągowe (dla pomieszczeń o innych wymaganiach sanitarnych).

Kanały nawiewne i wywiewne należy izolować wełną mineralną z folia aluminiowa grubości 40mm.

Kanały znajdujące się na zewnątrz izolować wełną mineralną grubości 80mm i zabezpieczyć płaszczem aluminiowym.

BILANS POWIETRZA OZNACZONO NA RYSUNKACH

10.1.1 Dobór centrali NW1

Zgodnie z parametrami pracy centrali wentylacyjnej opisanymi zaprojektowano centralę wentylacyjną, w skład której wchodzi następujące sekcje:

- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja wymiennika obrotowego
- sekcja nagrzewnicy wodnej glikolowa 70/50°C
- sekcja chłodnicy freonowej
- sekcja wentylatora nawiewnego - 2735m³/h
- sekcja filtra wtórnego M5
- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja wentylatora wywiewnego – 1165m³/h

Centrala w wykonaniu zewnętrznym

10.2 Instalacja wentylacji dla pomieszczeń sanitarnych NW2

Dla pomieszczeń sanitarnych (szatnie, prysznice, mycie i suszenie odzieży, toalety) na parterze i piętrze zaprojektowano instalację wentylacji wyposażoną w centralę wentylacyjną NW2 o projektowanych wydajności:

$$V_{\text{nawiew}} = 2730 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{wywiew}} = 2390 \text{ m}^3/\text{h}$$

Centrala NW2 będzie zlokalizowana na dachu. Powietrze z centrali będzie nawiewane do wszystkich pomieszczeń obsługiwanych. Wywiew będzie realizowany z szatni czystej, pomieszczenia mycia i suszenia, węzłów sanitarnych. Dla szatni brudnej przewidziano osobne linie wyciągowe.

Dystrybucja uzdatnionego powietrza do pomieszczeń i usuwanie powietrza zużytego będzie się odbywać układem kanałowym rozprowadzonymi w przestrzeni sufitu podwieszanego na parterze i piętrze. Nawiew powietrza do pomieszczeń przez nawiewniki wirowe, kratki kompensacyjne i zawory powietrzne, wywiew przez zawory i wywiewniki.

Kanały nawiewne i wywiewne należy izolować wełną mineralną z folia aluminiowa grubości 40mm. Kanały znajdujące się na zewnątrz izolować wełną mineralną grubości 80mm i zabezpieczyć płaszczem aluminiowym.

10.2.1 Bilans powietrza linii NW2

BILANS POWIETRZA OZNACZONO NA RYSUNKACH

10.2.2 Dobór centrali NW2

Zgodnie z parametrami pracy centrali wentylacyjnej opisanymi zaprojektowano centralę wentylacyjną w skład której wchodzi następujące sekcje:

- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja wymiennika krzyżowy
- sekcja nagrzewnicy wodnej glikolowej 70/50°C
- sekcja wentylatora nawiewnego - 2730m³/h
- sekcja filtra wtórnego M5
- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja wentylatora wywiewnego - 2390m³/h

Centrala w wykonaniu zewnętrznym

10.3 Instalacja wentylacji Sali konferencyjnej – NW3

Dla Sali konferencyjnej zaprojektowano indywidualny system wentylacji mechanicznej NW3 działający w oparciu o centralę wentylacyjną o projektowanej wydajności:

$$V_{\text{nawiew}} = 1300 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{wywiew}} = 1300 \text{ m}^3/\text{h}$$

Centrala NW3 będzie zlokalizowana na dachu. Powietrze z centrali będzie nawiewane do wszystkich pomieszczeń obsługiwanych. Dystrybucja uzdatnionego powietrza do pomieszczeń i usuwanie powietrza zużytego będzie się odbywać układem kanałowym rozprowadzonymi w przestrzeni sufitu podwieszanego. Nawiew powietrza do pomieszczenia będzie odbywała się nawiewnikami wirowymi. Zużyte powietrze będzie wywiewane za pomocą wywiewników wirowych i zaworu wywiewnego z pomieszczenia zaplecza. Kanały nawiewne i wywiewne należy izolować wełną mineralną z folia aluminiowa grubości 40mm. Kanały znajdujące się na zewnątrz izolować wełną mineralną grubości 80mm i zabezpieczyć płaszczem aluminiowym.

10.3.1 Bilans powietrza linii NW3

BILANS POWIETRZA OZNACZONO NA RYSUNKACH

10.3.2 Dobór centrali NW3

Zgodnie z parametrami pracy centrali wentylacyjnej opisanymi zaprojektowano centralę wentylacyjną, w skład której wchodzi następujące sekcje:

- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja wymiennika obrotowego
- sekcja nagrzewnicy wodnej glikolowej 70/50°C
- sekcja wentylatora nawiewnego - 1300m³/h
- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja filtra wtórnego M5
- sekcja wentylatora wywiewnego - 1300m³/h

Centrala w wykonaniu dachowym

10.4 Instalacja wentylacji dla hali garażowej –NW4

Dla hali garażowej, pomieszczeń magazynów przy hali zaprojektowano instalację wentylacji wyposażoną w centralę wentylacyjną o projektowanych wydajności:

- $V_{\text{nawiew}} = 6580 \text{ m}^3/\text{h}$
- $V_{\text{wywiew}} = 5300 \text{ m}^3/\text{h}$

Centrala NW4 będzie zlokalizowana na dachu części magazynowej. Powietrze z centrali będzie nawiewane do wszystkich pomieszczeń obsługiwanych, centrala będzie usuwała powietrze z hali garażowej i pomieszczeni magazynowych.

Dystrybucja świeżego powietrza będzie odbywała się systemem kanałów wentylacyjnych rozprowadzonych pod stropem hali i w pomieszczeniach magazynowych. Nawiew powietrza do hali garażowej przez kratki osadzone na kanałach. Powietrze z hali garażowej będzie usuwane kratkami zlokalizowanymi przy posadzce garażu. Kratki wywiewne zostaną osadzone na kanałach nad posadzką i będą pobierały powietrze z dolnych partii hali garażowej. Zapewni to wymagany przepływ powietrza w hali.

Centrala będzie pracować przez cały czas użytkowania pomieszczenia z możliwością obniżenia nocnego.

Dystrybucja uzdatnionego powietrza do pozostałych pomieszczeń będzie odbywała się zaworami nawiewnymi. Zużyte powietrze będzie wywiewane za pomocą zaworów wywiewnych.

Kanały nawiewne i wywiewne należy izolować wełną mineralną z folia aluminiowa grubości 40mm.

Kanały znajdujące się na zewnątrz izolować wełną mineralną grubości 80mm i zabezpieczyć płaszczem aluminiowym.

10.4.1 Bilans powietrza linii NW4

BILANS POWIETRZA OZNACZONO NA RYSUNKACH

Instalacja zapewnia 1,5wym/h w pomieszczeniu garażu

10.4.2 Dobór centrali NW4

Zgodnie z parametrami pracy centrali wentylacyjnej opisanymi zaprojektowano centralę wentylacyjną, w skład której wchodzi następujące sekcje:

- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja wymiennika krzyżowego

- sekcja nagrzewnicy wodnej 70/50°C
 - sekcja wentylatora nawiewnego - 6580m³/h
 - sekcja filtra wtórnego M5
 - sekcja filtra kieszeniowego G4
 - sekcja wentylatora wywiewnego – 5300m³/h
- Centrala w wykonaniu zewnętrznym

10.5 Instalacja wentylacji dla kanału naprawczego – linie NW5

Dla kanału naprawczego zlokalizowanego w hali garażowej zaprojektowano instalację wentylacji w oparciu o centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną NW5 o projektowanych wydajności:

$$V_{\text{nawiew}} = 1500 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{wywiew}} = 1500 \text{ m}^3/\text{h}$$

Centrala NW5 będzie podwieszona w garażu.

Centrala będzie pracować przez cały czas użytkowania kanału.

Powietrze będzie nawiewane bezpośrednio do kanału naprawczego przez kratki zlokalizowane w ścianie kanału. Do kratek powietrze należy doprowadzić systemem kształtek z PVC-U ułożonych w ziemi. Wywiew powietrza kanałem sprowadzonym nad posadzkę, przez kratkę wywiewną

Kanały nawiewne i wywiewny należy izolować wełną mineralną z folia aluminiowa grubości 40mm.

Kanały znajdujące się na zewnątrz izolować wełną mineralną grubości 80mm i zabezpieczyć płaszczem aluminiowym.

10.5.1 Bilans powietrza linii NW5

Wg Ministra gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska Normatyw Techniczny Zaplecza Technicznego Motoryzacji cz.I na każdy mb kanału naprawczego w hal garażowej, gdzie zastosowano mechaniczny system odciągu spalin, należy przyjąć 150 m³/h.

Wentylacja mechaniczna dla kanału o długości 10m:

$$V_{\text{nawiew}} = 10 \cdot 150 = 1500 \text{ m}^3/\text{h}$$

10.5.2 Dobór centrali NW5

Zgodnie z parametrami pracy centrali wentylacyjnej opisanymi zaprojektowano centralę wentylacyjną, w skład której wchodzi następujące sekcje:

- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja wymiennika krzyżowego
- sekcja nagrzewnicy wodnej 70/50°C
- sekcja wentylatora nawiewnego - 1500m³/h
- sekcja filtra kieszeniowego EU4
- sekcja wentylatora wywiewnego - 1500m³/h

Centrala w wykonaniu podwieszanym

10.6 Instalacja wentylacji myjni i pomieszczenia suszenia węży– NW6

Dla myjni i suszenia węży zaprojektowano indywidualny system wentylacji mechanicznej NW6 działający w oparciu o centralę wentylacyjną o projektowanej wydajności:

$$V_{\text{nawiew}} = 3000 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{wywiew}} = 2500 \text{ m}^3/\text{h}$$

Centrala NW6 będzie podwieszona w myjni. Połowa powietrza nawiewanego do pomieszczenia myjni będzie kierowana kratą transferową do pomieszczenia suszarni węży. Wywiew z pomieszczenia suszarni węży będzie realizowany za pomocą indywidualnej linii wyciągowej.

Centrala będzie pracować przez cały czas użytkowania pomieszczenia z możliwością obniżenia nocnego.

Powietrze będzie nawiewane przez kratę nawiewną pod stropem, a powietrze zużyte będzie usuwane kratą wyciągową nad posadzką warsztatu.

Do pomieszczenia suszenia węży powietrze będzie dostarczana kratką transferową, a usuwane kratką ścienną. Dodatkowo na dachu przewidziano wentylator Wsw.

Kanały nawiewne i wywiewne należy izolować wełną mineralną z folia aluminiowa grubości 40mm.

Kanały znajdujące się na zewnątrz izolować wełną mineralną grubości 80mm i zabezpieczyć płaszczem aluminiowym.

10.6.1 Bilans powietrza linii NW6

BILANS POWIETRZA OZNACZONO NA RYSUNKACH

System zapewnia 2 wym/h.

10.6.2 Dobór centrali NW6

Zgodnie z parametrami pracy centrali wentylacyjnej opisanymi zaprojektowano centralę wentylacyjną, w skład której wchodzi następujące sekcje:

- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja wymiennika krzyżowego
- sekcja nagrzewnicy wodnej 70/50°C
- sekcja wentylatora nawiewnego - 3000m³/h
- sekcja filtra kieszeniowego EU4
- sekcja wentylatora wywiewnego - 2500m³/h

Centrala w wykonaniu basenowym - podwieszanym

10.7 Instalacja odsysania spalin

Według wytycznych Inwestora zaprojektowano system odciągu spalin dla wybranych stanowisk garażowych. Zaprojektowano w garażu ciąg odsysania spalin obsługiwany przez wentylator dachowy, które zostanie zamontowany na dachu hali na cokole i podstawie dachowej.

Każde stanowisko zostanie wyposażone w szynowy system ssący.

Dla stanowiska naprawczego z kanałem zaprojektowano indywidualny system odsysania spalin.

Wypięcie ssawki następuje samoczynnie w rejonie bramy wyjazdowej. Sterowanie wentylatorem drogą radiową. Włączenie wentylatora następuje automatycznie w chwili uruchomienia silnika w jakimkolwiek samochodzie. Wyłączenie wentylatora samoczynnie przy powrocie samochodu w pobliże garażu. Dodatkowo istnieje możliwość ręcznego sterowania wentylatorem z garażu. Zastosowanie sterowania radiowego w praktyce oznacza, że wentylator odciągowy jest włączany w momencie przekręcenia kluczyka w stacyjce.

W celu ograniczenia hałasu instalacja zostanie wyposażona w tłumy hałasu po stronie tłocznej wentylatora.

10.8 Instalacja wentylacji indywidualne

Powietrze zużyte w pomieszczeniach o odrębnych wymaganiach sanitarnych będzie usuwane indywidualnymi liniami wyciągowymi zgodnie z poniższym zestawieniem:

System	Urządzenie	Pomieszczenie obsługiwane	Wydajność m ³ /h	Tryb pracy
	Typ			
WSPR1	wentylator dachowy	Spreżarkownia 1(0.40)	2300	Praca niezależna sterowana termostatem pomieszczeniowym
WSPR2	wentylator dachowy	Spreżarkownia 2(0.40A)	2300	Praca niezależna sterowana termostatem pomieszczeniowym
WK1	wentylator dachowy	Zaplecze socjalne	100	wsp. Z centralą NW1
Wsił	wentylator dachowy	Siłownia	680	Wsp. Z centralą NW2
WT1	wentylator dachowy	Rozdzielnia elek. I pomieszczenie hydroforu	80	Wsp. Z centralą NW1
WT2	wentylator dachowy	Dezynfekcja sprzętu	320	Wsp. Z centralą NW4
WT3	wentylator dachowy	Warsztat naprawczy	200	wsp. Z centralą NW4
WT4	wentylator dachowy	Pomieszczenia myjki	60	wsp. Z centralą NW4

WT5	wentylator dachowy	Magazyn sorbentów i środków gaśniczych	40	Wsp. Z centralą NW4
WT6	wentylator dachowy	Stacja ODO	450	Wsp. Z centralą NW4
WM1	wentylator dachowy	Magazyny	70	Wsp. Z centralą NW1
WM2	wentylator dachowy	magazyny	210	Wsp. Z centralą NW4
WS	wentylator dachowy	Szatnia brudna	490	Wsp. Z centralą NW2
OK1	wentylator dachowy	Okap	500	wsp. Z centralą NW1
Wsw	wentylator dachowy	Pom. suszenia węży	500	wsp. z centralą NW6
PS1	Wentylator dachowy	Pralnia	300	niezależna praca (wywiew z szafy do suszenia kombinezonów)
Odciąg spalin	Wentylator dachowy	garaż		Zasilanie przez szafkę z garażu
	ODS1			
Odciąg spalin	Wentylator dachowy	kanal naprawczy		Zasilanie przez szafkę z garażu
	OD(kanal)			

11 Instalacje klimatyzacji

11.1 System VRF

Dla odebrania zysków ciepła w wybranych pomieszczeniach zaprojektowano instalację chłodzącą w oparciu o systemy ze zmienną ilością czynnika chłodniczego VRF, w którym czynnikiem roboczym jest R410A. Systemy składa się z jednostek zewnętrznych zlokalizowanej na dachu budynku oraz wewnętrznych jednostek kasetowych. Lokalizacja i moce jednostek wg części graficznej opracowania.

Zaprojektowano 2 systemy dla każdej kondygnacji osobny.

Zewnętrzne agregaty klimatyzacyjne zlokalizowano na konstrukcji zlokalizowanej na dachu budynku. Konstrukcja wg projektu branży konstrukcyjnej. Instalacja czynnika chłodniczego od agregatów zewnętrznych do każdej z kondygnacji prowadzona jest w przestrzeni stropu podwieszonego. Rozprowadzenie głównych ciągów instalacji na poszczególnych kondygnacjach zaprojektowano w przestrzeni stropu podwieszanego, podejścia do poszczególnych jednostek wewnętrznych w przestrzeni stropu podwieszonego pomieszczeń. Instalację chłodniczą należy układać ze spadkiem w kierunku pionu. Instalację odprowadzenia skroplin prowadzić ze spadkiem min 0,5% w kierunku pionów i włączyć poprzez syfon (wys. min 100mm) do instalacji kanalizacji sanitarnej (lokalizacja wg rysunków).

11.2 Systemy typu split i multi-split

Dla pomieszczenia serwerowni, rozdzielni elektrycznej zaprojektowano instalację typu split. Zaprojektowano 3 systemy typu split. Zaprojektowano jednostki wewnętrzne ściennie, jednostki zewnętrzne zlokalizowane na dachu. Jednostka zewnętrzna powinna być ustawiona do pracy w pomieszczeniu technicznym (chłodzenie przy temperaturze zewnętrznej -22stC). Czynnikiem roboczym jest R32. Urządzenie pracuje na powietrzu obiegowym.

Dla serwerowni projektuje się układ redundantny.

Dla pomieszczenia siłowni zaprojektowano system typu multi split. Zaprojektowano trzy jednostki wewnętrzne sufitowe, jednostka zewnętrzna zlokalizowana jest na dachu. Czynnikiem roboczym jest R32.

11.3 Agregaty skraplające do central wentylacyjnych

Dla chłodnicy freonowej w centrali zaprojektowano agregat skraplający:

- Dla centrali NW1 –Qch=9,3kW

Czynnikiem roboczym jest czynnik chłodniczy R410A. Agregat zlokalizowano w bliskiej odległości od central, których chłodnice obsługują.

Lokalizacja urządzeń i trasy prowadzenia instalacji wg graficznej części opracowania.

12 Instalacja skroplin

Zaprojektowano grawitacyjne i pompowe odprowadzenie skroplin z jednostki wewnętrznej systemu klimatyzacji (splity, VRV, szafa klimatyzacyjna). Instalacje skroplin włączyć do instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez zamknięcie syfonowe min 100mm. Instalację odprowadzenia skroplin prowadzić ze spadkiem min 2,0% w kierunku pionów.

13 Przejścia przez przegrody p.poż.

Przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego, rurami stalowymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną np. CP 601S firmy HILTI.

W przypadku poprowadzenia rur palnych przez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami p.poż. np. firmy HILTI typu CP 648 montowanymi z każdej strony ściany oddzielenia p.poż..

Wszystkie zabezpieczenia wykonać w klasie odporności ogniowej przegrody budowlanej.

Parametry równoważności ogniochronnej masy uszczelniającej:

-Zakres temperatury stosowania: 5 - 40 °C

14 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji

14.1 Wewnętrzna instalacja wodno-kanalizacyjna

Instalację wewnętrzną rozprowadzającą wodę zimną wykonać z rur tworzywowych PP np. BOR-PLUS PN10 (Wavin) lub równoważne. Dla wody ciepłej zastosować rury np. BOR-PLUS PN20 STABI (Wavin) lub równoważne. Na podejściach do przyborów (od głównego przewodu pod sufitem do przyboru) stosować rury wielowarstwowe np. Tigris Alupex (Wavin) lub równoważne. Instalacja zasila wszystkie punkty poboru wody.

Instalację p.poż. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą kształtek gwintowanych przy zastosowaniu konopi czesanych i pasty uszczelniającej lub taśm teflonowych. Można zastosować inne rozwiązanie materiałowe przewodów pod warunkiem spełnienia wymaganej odporności ogniowej przewodu lub jego izolacji.

Mocowanie rurociągów za pomocą uchwytów systemowych np. Niczuk. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody instalacji wody zimnej należy zaizolować przeciw wykropleniu, a instalację wody ciepłej i cyrkulacji termicznie izolacją Armacell lub równoważną o grubości wg wymagań z *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami*

Instalacje podstropową i pod-posadzkową oraz piony i podejścia do przyborów kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC-U wewnętrznych np. WAVIN. W kielichach tych rur osadzone są fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym. Wszystkie przybory sanitarne montować na stelażach systemowych lub równoważne. Stelaże dla misek ustępowych firmy VIEGA lub równoważne z przyciskiem uruchamiającym. Pisuary lub równoważne z spłuczką uruchamianą na podczerwień. Wpusty podłogowe pionowe Dn50 firmy lub równoważne z rusztem ze stali nierdzewnej.

Przewody prowadzone po ścianach i słupach należy mocować za pomocą uchwytów (podpory stałe) lub wsporników albo wieszaków (podpory przesuwne) z elastycznymi podkładkami np. Niczuk. Podpory dla rur z PVC-U powinny mieć podpory co 1,25m natomiast pozostałe co 2,0m.

Złącza przewodów powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producentów. Przejścia przez przegrody budowlane układać w tulejach osłonowych.

Przybory sanitarne powinny być przymocowane do ścian lub posadzek w sposób zapewniający właściwe użytkowanie i łatwy demontaż.

Wysokość ustawienia przyborów sanitarnych od podłogi do górnej krawędzi przyboru powinna być następująca:

- umywalka 0,75m – 0,80m
- zlewozmywak 0,50m – 0,90m
- pisuar 0,65m
- miska ustępowa wisząca 0,4m

Parametry równoważności rur instalacji zimnej wody:

- materiał: PP-R jednorodne
- SDR 11
- seria S 5,0
- klasa wg PN-EN SO 15874: 1
- ciśnienie robocze: 6 bar

Parametry równoważności rur instalacji ciepłej wody oraz cyrkulacji:

- materiał PP-R stabilizowane wkładką aluminiową
- seria S 2,5
- klasa wg PN-EN SO 15874: 1, 2, 4 i 5
- ciśnienie robocze: 6/8/10 bar
- temp. Max. 90°C

Parametry równoważności podejść w posadzce:

- materiał główny: PE-X/Al.
- maksymalne ciśnienie robocze przy temperaturze 20°C: 10bar
- $\lambda=0,4W/(mK)$

14.2 Instalacja sprężonego powietrza

Instalację sprężonego powietrza należy wykonać z rur stalowych o połączeniach spawanych lub gwintowanych uszczelnionych taśmą teflonową. Przewody prowadzić pod stropem garażu.

Sprężarkę należy mocować bezpośrednio do podłogi na gumowych podkładkach. Sprężarkę wypoziomować.

Do wykonywania instalacji sprężonego powietrza należy stosować przewody, armaturę, kolana i inne łączniki na ciśnienie 1,0MPa tj. 10bar, ponieważ nominalne ciśnienie w sieci wynosi 0,8MPa tj. 8bar. Przewody sprężonego powietrza należy mocować do ścian i stropów za pomocą typowych podpór i zawiesi.

14.3 Instalacje ogrzewcze

14.3.1 Rurociągi centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Rurociągi wody grzewczej w węźle oraz rurociągi ciepła technologicznego zasilające centrale nagrzewnice central wentylacyjnych i nagrzewnice aparatów grzewczo-wentylacyjnych z rur stalowych czarnych, walcowanych na gorąco, o sprawdzonej wytrzymałości wg PN 80/H-74219. Rurociągi te łączyć przez spawanie gazowe i prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień. Kształtki połączeniowe dla rurociągów spawanych stosować jako gotowe prefabrykowane elementy. Rurociągi podpierać na wspornikach przy ścianie lub suficie albo podwieszać pod stropem na profilach systemowych (np. NICZUK). Odległości między podporami powinny wynosić: 1,5m – dla średnic 15÷20mm, 2,0m – dla średnic 25÷32mm, 2,5m – dla średnic 40÷50mm, 3,0m – dla średnic 65÷100mm. Najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć, a najniższe odwodnić.

Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego od rozdzielaczy do grzejników należy wykonać z rur Pexfit Pro Fosta prod. VIEGA lub równoważne, łączonych metoda zaciskaną, prowadzić w warstwie izolacji podłogowej, ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień.

Parametry równoważności przewodów rozprowadzających czynnik grzewczy:

- tlenoszczelna
- Temperatura robocza $T_{max} = 80^{\circ}\text{C}$
- Ciśnienie robocze $p_{max} \leq 10 \text{ ba}$

14.3.2 Izolacja termiczna i antykorozyjna, wykończenie rurociągów

Po próbie szczelności przystąpić do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego. Oczyszczyć rury stalowe do II° czystości wg PN -70/H-97051 i pomalować farbą gruntową, a następnie emalią. Po wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych instalacje zabezpieczyć termicznie:

- Piony i poziomy za pomocą otulin Thermaflex FRZ.

Rurociągi prowadzone w posadzce izolować otulinami typu Thermacompact.

Grubość izolacji rurociągów przyjmować zgodnie z Warunkami Technicznymi.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane oddzielenia przeciwpożarowego izolować szczelnie masami pęczniejącymi. Wszystkie takie przepusty oznakować tabliczkami z poświadczeniem producenta masy. Dla odróżnienia poszczególnych rurociągów wykonać znakowanie.

Parametry równoważności otulina pionów i poziomów:

- materiał: polietylen
- klasyfikacja ogniowa - reakcja na ogień: EL
- współczynnik przewodzenia ciepła λ :

przy 40°C - $0,040 \text{ W/mK}$

przy 20°C - $0,038 \text{ W/mK}$

Parametry równoważności otulina rurociągów w posadzce:

- klasyfikacja ogniowa - reakcja na ogień: EL
- temperatura stosowania: -80°C do $+95^{\circ}\text{C}$
- współczynnik przewodzenia ciepła λ :

przy 40°C - $0,040 \text{ W/mK}$

przy 20°C - $0,038 \text{ W/mK}$

14.3.3 Uwagi montażowe

Powierzchnie oparcia stalowych podpór ślizgowych należy oczyścić szczotką i przez śrutowanie, a przy zakładaniu posmarować obficie smarem grafitowym.

Podpory typu „but” spawa się do rury po ostatecznym ustawieniu jej odległości i wysokości.

Tam gdzie to możliwe, należy unikać spawania butów do elementów podparcia, należy preferować połączenia skręcane śrubami.

Materiały jak drewno i liny mogą być używane jako tymczasowe podparcia, w czasie montażu.

14.4 Kotłownia

Armatura i materiały:

- rurociągi c.o., c.t. i c.w.u.: rury stalowe bez szwu przewodowe wg PN-80/H-74219
- armatura odcinająca po stronie instalacji odporna na ciśnienie $0,6\text{MPa}$ i temp. 120°C

14.5 Instalacje wentylacji

Instalację wentylacji wykonać z kanałów typu Al, spiro oraz elastycznych izolowanych, wykonanych zgodnie z normą PN/B-03434. Połączenia kanałów typu spiro wykonać za pomocą łączników ze szwem. Połączenia kanałów prostokątnych wykonać za pomocą skręcania kołnierzy, stosując uszczelkę. Przewody przed montażem muszą być wolne od zanieczyszczeń. Przewody muszą być przycięte pod odpowiednim kątem, a ostre krawędzie muszą być dokładnie stępione.

Kanały wentylacyjne – klasa szczelności A wg normy PN-B-76001.

Montaż łączników:

Sprawdzić, czy przewody i łączniki są nieuszkodzone (szczególnie ważne w odniesieniu dla uszczelki gumowych), wsunąć łącznik w przewód, aż do ogranicznika, przymocować łącznik do przewodu nitami lub wkrętami. Zaleca się następujące ilości i rozmiary nitów/wkrętów samowierzące:

d [mm]	min. średnica [mm]	liczba
63-125	3,2	2
140-250	3,2	3
280-630	3,2	4
710-1250	4,0	6

Nity należy rozmieścić równomiernie wokół całego obwodu zwracając uwagę, aby uszczelki gumowe nie uległy uszkodzeniu, tj. umieszczając je ok. 10mm od końca przewodów i ogranicznika. Połączenia kanałów typu AI wykonać za pomocą łączników kołnierзовych z uszczelką gumową.

Kanały izolować termicznie (zewnątrznie) wełną mineralną grubość 80mm – dla kanałów wyprowadzonych na zewnątrz, grubość 40mm – dla kanałów nawiewnych wewnątrz budynku. Kanały prowadzone na zewnątrz zabezpieczyć blachą aluminiową grubości 0,5÷0,7mm. Kanały podwieszać do stropów za pomocą typowych zawiesi wentylacyjnych. Podejścia do nawiewników i wywiewników wykonać przewodami elastycznymi izolowanymi.

Na kanałach przechodzących przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego zaprojektowano klapy EIS 120. Klapy wyposażone w topik. Klapy montować bezpośrednio w przegrodzie budowlanej z doszczelnieniem wokół klapy masą ogniochronną o odporności ogniowej oddzielenia.

Przejście przez dach wykonać za pomocą podstaw dachowych.

14.6 Instalacja klimatyzacji

Instalacje rurowa klimatyzacji wykonać z rur miedzianych łączonych przez lutowanie na twardo za pomocą palnika gazowego, przy użyciu lutu typ L-Ag2P. Rurociągi po przedmuchaniu i sprawdzeniu szczelności izolować termicznie otulinami z pianki chlorokauczukowej np. Areoflex o grubości 9-19 mm. Instalacje mocować za pomocą typowych zawiesi oraz prętów gwintowanych. Instalację freonową należy układać ze spadkiem 2% w kierunku pionu i urządzenia zewnętrznego. Odprowadzenie skroplin z agregatów wewnętrznych grawitacyjno-pompowe. Instalacje skroplinową wykonać z rur polipropylenowych o klasie PN10 zgrzewanych lub PVC klejonych np. Nibco. Za każdym klimatyzatorem wykonać zamknięcie syfonowe o wysokości 200mm. Włączenie instalacji odprowadzenia skroplin do instalacji kanalizacyjnej poprzez trójniki instalacyjne. Przewody należy włączyć w pion poprzez syfon. Wszystkie poziome odcinki instalacji odprowadzenia skroplin prowadzić ze spadkiem min. 0,5%.

Izolacja instalacji chłodzenia:

- odporna na UV, do temp. +175°C
- współczynnik przewodnictwa cieplnego $\lambda=0,036$ W/mK, w temperaturze 0°C 0,037 W/mK, w temperaturze 10°C 0,038 W/mK, w temperaturze 40°C zgodnie z EN ISO 8497
- klasa reakcji na ogień EL

14.7 Opis projektowanej instalacji klimatyzacji VRF

Projektowana instalacja klimatyzacji oparta jest na systemach VRF. Jest to system o zmiennej objętości czynnika chłodniczego. Jego praca realizowana jest poprzez ciągłą regulację ilości strumienia czynnika krążącego układzie chłodniczym.

Projektowane agregaty VRF pracujące jako rewersyjne pompy ciepła realizują funkcję chłodzenia lub grzania dla całego układu. Sprężarki inwerterowe zastosowane w agregatach pozwalają na szybsze osiągnięcie zadanej temperatury w poszczególnych pomieszczeniach i utrzymanie zadanej temperatury w okresach przejściowych przed początkiem sezonu grzewczego dla instalacji centralnego ogrzewania.

Dzięki zastosowaniu inwerterowego sterowania silnikiem wentylatora jednostki zewnętrznej, system zapewnia niski poziom hałasu, efektywne i szybkie schładzanie lub ogrzewanie, oraz niższe koszty eksploatacyjne związane z poborem mocy podczas pracy.

W każdym pomieszczeniu, w którym przewidziano dostarczenie chłodu/ciepła dobrano, w zależności od potrzeb, jedną, lub kilka niezależnych jednostek wewnętrznych.

Regulacja temperatury oraz ilości nawiewanego powietrza będzie możliwa poprzez indywidualne sterowniki przewodowe.

Urządzenia wewnętrzne połączone będą z centralną jednostką zewnętrzną rurociągami z miedzi chłodniczej poprzez specjalny układ trójników systemowych VRF.

14.8 Agregaty skraplające

Agregaty skraplające są umieszczone na dachu, urządzenia należy posadzić na konstrukcjach wsporczych, opartych na modułowym systemie podpór dachowych do ustawiania konstrukcji wsporczych na dachach płaskich. W projekcie zastosowano agregaty z wyrzutem bocznym, oraz modułowe z wyrzutem pionowym.

Jednostki zewnętrzne z wyrzutem pionowym wyposażone są w inwerterowe sprężarki chłodnicze ze spiralą o potrójnym typie owinięcia i zmiennej grubości. Przekłada się to na zakres modulacji od 10 do 166 Hz. Ponadto posiadają one technologię zaawansowanego wtrysku czynnika chłodniczego, co znacznie poprawia parametry energetyczne w niskich temperaturach zewnętrznych przy trybie grzania. Pozwala na zdefiniowanie granicznej gwarantowanej zewnętrznej temperatury pracy systemu na poziomie -25stC oraz utrzymanie jej jest na poziomie wydajności nominalnej (brak spadku wydajności) do temperatury zewnętrznej -10oC.

Agregaty posiadają możliwość ręcznej lub automatycznej regulacji zmiany temperatury odparowania i skraplania czynnika chłodniczego poprzez wykorzystanie funkcji Eco.

Agregaty zostały wyposażone w wentylatory z pionowym wyrzutem umożliwiające swobodny przepływ powietrza. Zmieniona konstrukcja wentylatora zaprojektowana w oparciu o technologię CFD oraz dyfuzora w kształcie Bell Mouth poprawiające wzrost przepływu powietrza o 5%, redukcję poboru prądu o 15% i obniżenie poziomu hałasu o 3 dB(A). Urządzenie dysponuje również możliwością ograniczenia poziomu mocy ciśnienia akustycznego poprzez zastosowanie trybu cichej pracy. Tryb aktywowany jest automatycznie i umożliwia redukcję hałasu o kolejno 3,5 i 7 dB(A), albo uruchamiany na żądanie za pomocą styku bezpotencjałowego i wybranie konkretnej nastawy generowanego poziomu hałasu.

Agregaty posiadają funkcję „Intelligent defrost”. Zaawansowany algorytm odszraniania wymiennika sprawdza wiele parametrów tj. warunki powietrza zewnętrznego, opór przepływu powietrza oraz prąd pobierany przez silniki wentylatorów, kontrolując tym samym stopień jego zaszronienia. Przekłada się to na wielogodzinną pracę agregatu w trybie grzania bez niepotrzebnych przerw na jego odszranianie oraz mniejsze zużycie energii.

W momencie jednoczesnego zaniku napięcia dla jednostek zewnętrznych i wewnętrznych system klimatyzacji stosuje automatyczny restart urządzeń, w przypadku niejednoczesnego zaniku napięcia funkcja ta jest realizowana z poziomu sterownika centralnego.

Wymiennik jednostki zewnętrznej zbudowany jest z rur chłodniczych o zróżnicowanych średnicach i nieregularnych rzędach oraz zmiennej gęstości lamel poprawiających wymianę ciepła. Lamele dodatkowo pokryto podwójną warstwą powłok – hydrofilową i chroniącą wymiennik przed korozyjnym działaniem środowiska, o potwierdzonej trwałości przez okres 27 lat, oraz certyfikatem TUV Rheinland.

W agregatach zastosowano chłodzenie modułów elektronicznych bezpośrednio przez instalację chłodniczą (ekonomizer). Zapewnia to stabilną pracę podzespołów sterujących niezależnie od warunków atmosferycznych.

Automatyka agregatów z wyrzutem pionowym umożliwia optymalizację pracy systemów na podstawie analizy parametrów pracy oraz zapotrzebowania, w oparciu o sztuczną inteligencję. Na przykład optymalizacja i kontrola ciśnienia pracy w okresach przejściowych lub przewidywanie potrzeby odszronienia wymiennika. Ponadto, analiza własna układu, w przypadku wycieku więcej niż 30% czynnika chłodniczego, powinna automatycznie wyłączyć system i obniżyć ciśnienie w instalacji.

Jednostki zewnętrzne muszą posiadać atesty PZH oraz certyfikaty EUROVENT potwierdzające sezonową efektywność energetyczną SEER oraz SCOP.

Jednostki wewnętrzne

Klimatyzatory kasetonowe 4-stronne 600x600

- trzystopniowa regulacja prędkości przepływu powietrza
- perforowany panel dekoracyjny
- tryb pracy bez odczuwalnych podmuchów powietrza - prędkość powietrza wypływającego z jednostki wewnętrznej nie przekracza 0,15m/s
- indywidualna regulacja ustawień dla każdej kierownicy kąta nawiewanego powietrza
- wymiennik ciepła pokryty specjalną powłoką chroniącą przed środowiskiem korozyjnym
- dźwiękowe potwierdzenie przyjęcia komendy ze sterownika z możliwością dezaktywacji
- obudowa urządzenia wykonana z tworzywa sztucznego
- wymiary jednostki nie większe niż 575x250x575 mm
- panel maskujący o wymiarach nie większych niż 620x620 mm
- panel maskujący dostępny w dwóch wzorach
- panel maskujący dostarczany fabrycznie w kolorze białym z możliwością wykonania indywidualnego nadruku w dowolnym wzorze i kolorze
- możliwość indywidualnego demontażu kierownic powietrza
- konstrukcja kierownic nawiewu umożliwiającą szczelne zamknięcie przestrzeni nawiewu, gdy urządzenie jest wyłączone
- przyłącze doprowadzenia świeżego powietrza
- przyłącza do wyprowadzenia do dwóch kanałów nawiewnych z każdej z 4 stron urządzenia
- opcjonalna możliwość zainstalowania czujnik ruchu zintegrowanego z narożnikiem panelu maskującego
- wbudowana pompka skroplin
- atest higieniczny PZH do stosowania w budynkach mieszkalnych, komercyjnych, użyteczności publicznej, usługowych, produkcyjnych, obiektów szpitalnych, obiektów do produkcji oraz przechowywania żywności i leków
- opcjonalna możliwość zainstalowania jonizatora powietrza z certyfikatem TUV Rheinland potwierdzającym skuteczność usuwania patogenów obecnych w powietrzu
- gwarancja na urządzenia 5 lat

Klimatyzatory ściennie z perforowanym panelem

- trzystopniowa regulacja prędkości przepływu powietrza
- perforowany panel przedni z mikrootworami
- tryb pracy bez odczuwalnych podmuchów powietrza - prędkość powietrza wypływającego z jednostki wewnętrznej nie przekracza 0,15m/s
- wymiennik ciepła pokryty specjalną powłoką chroniącą przed środowiskiem korozyjnym
- dźwiękowe potwierdzenie przyjęcia komendy ze sterownika z możliwością dezaktywacji
- kierownica powietrza otwierana do góry z możliwością blokady kierunku nawiewu ze sterownika
- montaż jednostki na szynie z możliwości kalibracji położenia (prawo- lewo)
- możliwość montażu 5 cm pod sufitem
- osłona rur chłodniczych i skroplin będąca częścią obudowy jednostki wewnętrznej umożliwiająca wykonanie połączenia śrubunkowego oraz dostęp do zacisków elektrycznych i komunikacji bez konieczności demontażu urządzenia
- atest higieniczny PZH do stosowania w budynkach mieszkalnych, komercyjnych, użyteczności publicznej, usługowych, produkcyjnych, obiektów szpitalnych, obiektów do produkcji oraz przechowywania żywności i leków
- gwarancja na urządzenie 5 lat

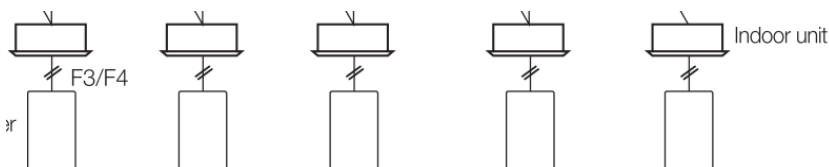
Regulacja indywidualna

Każdą z jednostek wewnętrznych (lub grupą) możemy sterować za pomocą sterownika przewodowego. Sterowniki umożliwiają między innymi:

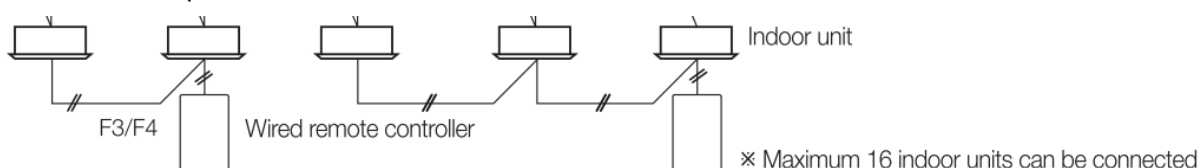
- włączenie/wyłączenie klimatyzatora
- zmianę trybu pracy chłodzenie/grzanie
- zmianę biegu wentylatora
- zmianę nastawy temperatury
- zmianę kierunku nawiewu
- zmianę kierunku nawiewu jednostek wewnętrznych klimatyzacji
- posiadają wbudowany czujnik temperatury

- Schemat połączenia sterowników z urządzeniem:

➤ Indywidualnie



➤ Grupowo



Wybrane nastawy indywidualne mogą być zablokowane z poziomu systemu nadrzędnego. W przypadku konieczności wydzielenia z grupy urządzeń mniejszej strefy regulacji należy przewidzieć jedynie kolejny sterownik dla wyodrębnionych jednostek wewnętrznych.

Lokalizację sterowników regulacji indywidualnej w każdym pomieszczeniu uzgodnić ostatecznie z Inwestorem na etapie realizacji.

WYMAGANIA DOT. INSTALACJI FREONOWYCH


Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, zaślepionych dla ochrony przez zabrudzeniem i zawilgoceniem.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 42 bary. Zabrania się używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Należy stosować rury chłodnicze zgodne z wymogami producenta systemu VRF:

Stopień twardości i minimalna grubość przewodu chłodniczego		
Średnica zewnętrzna (mm)	Minimalna grubość (mm)	Stopień twardości
6,35	0,70	Wyżarzane
9,52	0,70	
12,70	0,80	
15,88	1,00	
19,05	0,90	
22,22	0,90	Ciągnione
25,40	1,00	
28,58	1,10	
31,75	1,10	
34,92	1,21	
38,10	1,35	
41,28	1,43	
44,45	1,60	
50,80	2,00	
53,98	2,10	



• W przypadku przewodów o średnicy większej niż 19,05 należy stosować przewody miedziane typu ciągnionego (C1220T-1/2H lub C1220T-H). Użycie przewodów miedzianych typu wyżarzanych (C1220T-O) grozi ich pęknięciem z powodu niskiej odporności na ciśnienie, co może spowodować obrażenia ciała.

Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych lub przez roztaczanie rur, a następnie sprawnie lutem twardym o zawartości 2÷11% srebra na gorąco (zgodnie z normą PN-EN 1045:2001). Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji.

Połączenia instalacji do jednostek klimatyzacyjnych systemu DVM wykonać za pomocą fabrycznych trójników instalacyjnych typu Y gwarantujących odpowiednie rozpiływy hydrauliczne czynnika chłodniczego. Bezpośrednie podłączenia do klimatyzatorów i agregatów wykonywać za pomocą połączeń kielichowych i fabrycznych nakrętek tłoczonych do rur chłodniczych.

Minimalna moc jednostek wewnętrznych, które powinny być włączone w układ chłodniczy i skomunikowane z agregatem wynosi 50% mocy nominalnej agregatu.

W przypadku przyszłościowej rozbudowy systemu, odejście instalacji na strefę wyłączoną z użytkowania należy zakończyć zaworami kulowymi zabezpieczonymi przed przypadkowym otwarciem i zaworami serwisowymi. Koniec przewodu chłodniczego należy zalutować.

Rurociągi montować należy z zachowaniem naturalnej kompensacji, zgodnie z poradnikami technicznymi producenta systemu klimatyzacyjnego. Kompensacje naturalne wykonać wykorzystując miejsca, gdzie rurociągi mogłyby kolidować z innymi instalacjami lub utrudniać dostęp do instalacji nad sufitem podwieszanym. Rurociągi chłodnicze należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór – uchwyty stalowych i przesuwnych i zapewniać kompensację przewodów instalacji w zależności od temperatury. Przy montowaniu uchwytów należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki, armatura nie utrudniały ruchu - przesuwu rury. Jako uchwyty należy stosować uchwyty obejmowe stalowe z wkładkami gumowymi.

Należy zastosować rurociągi chłodnicze o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Rury powinny być rozprowadzane w korytkach instalacyjnych PCV z pokrywami lub w przestrzeniach ponad sufitem podwieszanym.

Izolacja termiczna przewodów chłodniczych

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, rurociągi chłodnicze ze względu na ochronę przed kondensacją pary wodnej oraz stratami ciepła należy zaizolować termicznie.

Rurociągi freonowe prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową, o grubości zalecanej przez producenta.

Izolacja przewodów chłodniczych powinna spełniać poniższe wymogi:

Izolacja rury

Wybór izolacji rury czynnika chłodzącego

- ▶ Izolację rury gazowej i rury cieczowej należy wybrać z uwzględnieniem grubości izolacji dla poszczególnych wymiarów rur.
- ▶ Warunki standardowe: temperatura 30°C, maks. wilgotność 85%. Jeżeli wilgotność jest większa, należy zwiększyć wymiar o jeden stopień według poniższej tabeli.

Rura	Średnica rury chłodniczej	Izolacja (chłodzenie-ogrzewanie)		Komentarze
		Ogólne [30 °C, 85 %]	Wysoka wilgotność [30 °C, ponad 85%]	
		EPDM, NBR		
Rura cieczowa	Ø 6,35~Ø 9,52	9 mm	←	Odporność na wysokie temperatury powyżej 120°C
	Ø 12,7~Ø 50,80	13 mm	←	
Rura gazowa	Ø 6,35	13 mm	19 mm	
	Ø 9,52 ~ Ø 25,40	19 mm	25 mm	
	Ø 28,58 ~ Ø 44,45		32 mm	
	Ø 50,80	25 mm	38 mm	

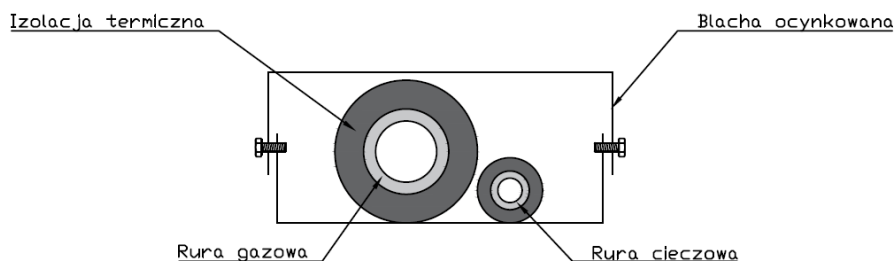
Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub z uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Odcinki rurociągów przebiegające na zewnątrz zaizolować izolacją termiczną oraz płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 0,55mm lub w dodatkowej osłonie z kauczuku syntetycznego pomalowanego specjalną farbą do izolacji, zabezpieczającą przed wpływem słońca na starzenie się materiału.

Przykładowe zabezpieczenie rurociągów:



14.9 Ogólne warunki wykonania prób

Próby przeprowadza Wykonawca w ścisłej współpracy z jednostką projektową i Inspektorem Nadzoru.

Harmonogram robót ma być uzgodniony przed rozpoczęciem pracy.

Wykonawca zawiadamia z wyprzedzeniem wszystkie strony uczestniczące w próbach.

Narzędzia, sprzęt i urządzenia do prób dostarcza Wykonawca.

Przed rozpoczęciem prób Wykonawca przedkłada Inspektorowi spis sprzętu do prób w celu zatwierdzenia.

Cały sprzęt do prób ma być w dobrym stanie.

Wykonawca sporządzi protokoły wszystkich prób.

Podpisana kopia każdego protokołu zostaje przedłożona Inspektorowi.

Badania i próby wg PN-EN 12599.

Bezpieczeństwo

Wykonawca podejmie wszelkie środki dla zapewnienia, że próby zostaną wykonane w sposób zgodny z przepisami bezpieczeństwa.

Wszystkie instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne należy wykonać i odebrać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI INSTAL zalecanymi przez Ministerstwo Infrastruktury. Ponadto należy powiadomić jednostkę projektową o przeprowadzonych próbach i regulacji instalacji celem zatwierdzenia protokołów regulacji instalacji przed odbiorem instalacji.

Wykonane instalacje wentylacji i klimatyzacji powinny spełniać podstawowe wymagania odnośnie:

- bezpieczeństwa konstrukcji
- bezpieczeństwa pożarowego
- bezpieczeństwa użytkowania
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska
- ochrony przed hałasem i drganiami
- oszczędności energii

15 Wytyczne branżowe

15.1 Budowlano-konstrukcyjne

- wykonać przebicia budowlane dla prowadzenia instalacji
- wykonać bruzdy w ścianach dla prowadzenia instalacji
- wykonać otwory w stropach dla prowadzenia instalacji
- wykonać konstrukcję wsporczą dla montażu zewnętrznych urządzeń chłodniczych,

15.2 Elektryczne.

- wykonać zasilanie elektryczne wszystkich zaprojektowanych urządzeń.

16 Uwagi końcowe

Wszystkie roboty prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.

Realizację robót prowadzić:

- zgodnie z niniejszym projektem,
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi,
- z zasadami najlepszej wiedzy technicznej,
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.,
- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.

W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem.

Opracowała:

mgr inż. Joanna Kucznierowicz-Cichowska

17 Załączniki

Załącznik 1. Dane elektryczne

System	Urządzenie	II.	Zasilanie		Lokalizacja urządzenia	Uwagi
	Typ	szt.	kW	V		
WENTYLACJA						
NW1	centrala wentylacyjna	1	1,85	230	dach	
NW2	centrala wentylacyjna	1	1,56	230	dach	
NW3	centrala wentylacyjna	1	1,0	230	dach	
NW4	centrala wentylacyjna	1	4,4	400	dach	
NW5	centrala wentylacyjna	1	1,5	400	garaż	
NW6	centrala wentylacyjna	1	2,2	400	myjnia	
WSPR1	wentylator dachowy	1	0,5	230	sprężarkowania	niezależna praca
WSPR2	wentylator dachowy	1	0,5	230	sprężarkowania	niezależna praca
WK1	wentylator dachowy (socjalne)	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW1
WT1	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW1
WT2	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW4
WT3	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW4
WT4	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW4
WT5	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW4
WT6	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW4

Wsił	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW2
WM1	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW1
WM2	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW4
WS	wentylator dachowy	1	0,5	230	dach	wsp. z centralą NW2
OK1	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. Z centralą NW1
Wsw	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW6
PS1	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	niezależna praca (wywiew z szafy do suszenia kombinezonow)
Odciaś spalin	Wentylator dachowy	1	7,5	3x400	dach nad garażem	Zasilanie przez szafkę z garażu, lokalizacje szafki proszę zaproponować
	ODS1					
Odciaś spalin	Wentylator dachowy	1	1,5	3x400	dach nad garażem	Zasilanie przez szafkę z garażu, lokalizacje szafki proszę zaproponować
	OD(kanał)					
CHŁODZENIE						
IK	Agregat chł. do centrali NW1	1	3	400	dach	
	Split- serwerownia	2	3,75	230	dach	praca + rezerwa
	Split- rozdzielnia	1	0,64	230	dach	
	Agregat VRF-1 (parter)	1	10,29	400	dach	
	Agregat VRF-2 (piętro)	1	17,37	400	dach	
	Jednostka wewn. klimatyzacji	24	24*0,05	230	lokalizacja zgodnie z rysunkiem	8 szt. parter, 16 szt. piętro
OGRZEWANIE						
ICO	Nagrzewnica wodna	5	5*0,25	230	garaż , myjnia	
	grzejnik elektryczny	1	1,0	230	kotłownia	
	Grzejniki, podłogowe, rozdzielacz ogrzewania podłogowego			230		
	Kotłownia			230	kotłownia	
SPRĘŻONE POWIETRZE						
SP	Sprężarka techniczna	1	7,5	400	sprężarkownia	
	Osuszacz	1	0,26	230	sprężarkownia	
	Sprężarka do ładowania butli	1	7,5	400	sprężarkownia	Zgodnie z kartą od Inwestora
WODKAN						
	zestaw hydroforowy	1+1	1,1+1,1	400	0.18A	praca + rezerwa