

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
4.1	HYDRANTY ZEWNĘTRZNE.....	17
4.2	PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE	17
4.3	PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ.....	17
4.4	ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	17
4.5	ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	18
5	DRENAŻ.....	18
6	WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA	18
6.1	INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ.....	18
6.2	INSTALACJA HYDRANTOWA	19
6.3	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	19
6.4	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	20
7	INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA.....	20
8	INSTALACJE OGRZEWcze	20
8.1	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	20
8.2	INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	21
9	KOTŁOWNIA.....	21
9.1	CHARAKTERYSTYKA KOTŁOWNI	21
9.2	DOBÓR URZĄDZEŃ I ARMATURY ZABEZPIECZAJĄCEJ	23
9.2.1	<i>Zabezpieczenie instalacji grzewczej – Obliczenie naczynia wzbiórczego</i>	<i>23</i>
9.2.2	<i>Zabezpieczenie instalacji c.t. strona glikolowa – Obliczenie naczynia wzbiórczego ...</i>	<i>25</i>

9.2.3	<i>Zabezpieczenie instalacji c.t. strona glikolowa – Obliczenie zaworu bezpieczeństwa</i>	27
9.2.4	<i>Zabezpieczenie układu przygotowania c.w.u. – Obliczenie naczynia wzbiorniczego.....</i>	29
9.2.5	<i>Zabezpieczenie układu przygotowania c.w.u. – Obliczenie zaworu bezpieczeństwa..</i>	31
9.2.6	<i>Zabezpieczenie układu solarnego – Obliczenie naczynia wzbiorniczego</i>	33
9.2.7	<i>Zabezpieczenie układu solarnego. – Obliczenie zaworu bezpieczeństwa</i>	34
9.3	ROZDZIELACZ OBIEGÓW GRZEWczyCH.....	35
9.3.1	<i>Pompa obiegu instalacji c.o.</i>	35
9.3.2	<i>Pompa obiegu instalacji c.t. – strona pierwotna – obieg wodny</i>	36
9.3.3	<i>Pompa obiegu instalacji c.t. – strona wtórna – obieg glikolowy.....</i>	36
9.3.4	<i>Pompa obiegu ładowania podgrzewacza c.w.u. – obieg kotłowy</i>	37
9.3.5	<i>Pompa obiegu cyrkulacji c.w.u.....</i>	38
9.4	WENTYLACJA KOTŁOWNI	38
9.5	ODPROWADZENIE SPALIN	38
9.6	RUROCIĄGI CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.....	38
9.7	IZOLACJA TERMICZNA I ANTYKOROZYJNA, WYKOŃCZENIE RUROCIĄGÓW	38
10	INSTALACJA GAZOWA	39
11	INSTALACJE WENTYLACJI	40
11.1	INSTALACJA WENTYLACJI DLA POMIESZCZEŃ ADMINISTRACYJNYCH – LINIA NW1	42
11.1.1	<i>Dobór centrali NW1</i>	42
11.2	INSTALACJA WENTYLACJI DLA POMIESZCZEŃ SANITARNYCH NW2.....	43
11.2.1	<i>Bilans powietrza linii NW2.....</i>	43
11.2.2	<i>Dobór centrali NW2</i>	43
11.3	INSTALACJA WENTYLACJI SALI KONFERENCYJNEJ – NW3	43
11.3.1	<i>Bilans powietrza linii NW3.....</i>	44
11.3.2	<i>Dobór centrali NW3</i>	44
11.4	INSTALACJA WENTYLACJI DLA HALI GARAŻOWEJ –NW4	44
11.4.1	<i>Bilans powietrza linii NW4.....</i>	44
11.4.2	<i>Dobór centrali NW4</i>	44
11.5	INSTALACJA WENTYLACJI DLA KANAŁU NAPRAWCZEGO – LINIE NW5.....	45
11.5.1	<i>Bilans powietrza linii NW5.....</i>	45

11.5.2	<i>Dobór centrali NW5</i>	45
11.6	INSTALACJA WENTYLACJI MYJNI I POMIESZCZENIA SUSZENIA WĘŻY– NW6	45
11.6.1	<i>Bilans powietrza linii NW6</i>	45
11.6.2	<i>Dobór centrali NW6</i>	46
11.7	INSTALACJA WENTYLACJI SIŁOWNI – NW7	46
11.7.1	<i>Bilans powietrza linii NW7</i>	46
11.7.2	<i>Dobór centrali NW7</i>	46
11.8	INSTALACJA ODSYSANIA SPALIN	46
11.9	WENTYLACJA POMIESZCZENIA POKAZOWEGO I OGNIAK	47
11.10	INSTALACJA WENTYLACJI INDYWIDUALNE	47
12	INSTALACJE KLIMATYZACJI	48
12.1	SYSTEM VRF	48
12.2	KLIMATYZACJA PRECYZYJNA – ARCHIWUM	48
12.3	SYSTEMY TYPU SPLIT	48
12.4	AGREGATY SKRAPLAJĄCE DO CENTRAL WENTYLACYJNYCH	49
13	BUDYNEK ŚMIETNIKA I MAGAZYNU	49
14	INSTALACJE WEWNĘTRZNE W BUDYNKU MAGAZYNU PRZECIWPOWODZIOWEGO	49
14.1	ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA	49
14.2	WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ	49
14.3	WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	50
14.4	WEWNĘTRZNA INSTALACJA GRZEWCA	50
14.5	WEWNĘTRZNA INSTALACJA WENTYLACJI	50
15	INSTALACJA SKROPLIN	50
16	PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY P.POŻ.	50
17	WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI	51
17.1	ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WODOCIĄGOWE	51
17.2	ZEWNĘTRZNE INSTALACJE KANALIZACJI	51
17.2.1	<i>Rurociągi kanalizacyjne i wpusty</i>	51

17.3 WARUNKI TECHNICZNE UKŁADANIA RUR.....	52
17.4 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.....	53
17.5 WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA.....	53
17.6 INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA.....	53
17.7 INSTALACJE OGRZEWcze	54
17.7.1 Rurociągi centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.....	54
17.7.2 Izolacja termiczna i antykorozyjna, wykończenie rurociągów	54
17.7.3 Uwagi montażowe	54
17.8 KOTŁOWNIA.....	54
17.9 INSTALACJE WENTYLACJI	54
17.10 INSTALACJA KLIMATYZACJI	55
17.11 OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI KLIMATYZACJI VRF	55
17.12 AGREGATY SKRAPLAJĄCE	56
WYMAGANIA DOT. INSTALACJI FREONOWYCH	58
RUROCIĄGI FREONOWE I CZYNNIK CHŁODNICZY	59
IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW CHŁODNICZYCH.....	60
17.13 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA PRÓB	61
<i>Badania i próby wg PN-EN 12599.</i>	61
<i>Bezpieczeństwo</i>	61
18 WYTYCZNE BRANŻOWE.....	61
18.1 BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE.....	61
18.2 ELEKTRYCZNE.	61
19 UWAGI KOŃCOWE	61
20 ZAŁĄCZNIKI	62
ZAŁĄCZNIK 1. DANE ELEKTRYCZNE	62

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
IWK	04	Rozwinięcie instalacji wody	-
IWK	05	Rozwinięcie instalacji ppoż.	-
IWK	06	Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej	-
ICO	01	RZUT PARTERU – instalacje c.o. i gazu	1:100
ICO	02	RZUT PIĘTRA – instalacje c.o. i gazu	1:100
ICO	03	RZUT DACHU – instalacja grzewcza	1:100
ICO	04	Schemat instalacji c.t.	-
ICO	05	Rozwinięcie instalacji c.o.	-
ICO	06	Schemat kotłowni	-
IW	01A	RZUT PARTERU- instalacja wentylacji, wymiary	1:100
IW	01B	RZUT PARTERU- instalacja wentylacji, specyfikacja	1:100
IW	02A	RZUT PIĘTRA- instalacja wentylacji, wymiary	1:100
IW	02B	RZUT PIĘTRA- instalacja wentylacji, specyfikacja	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
IK	04	Instalacja klimatyzacji- schemat okablowania	-
IK	05	Instalacja klimatyzacji- schemat orurowania	-
SP	01	Aksonometria sprężonego powietrza	1:100
ISM	01	Rzut magazynu przeciwpowodziowego- instalacje sanitarne	1:100
ISM	02	Rzut dachu magazynu przeciwpowodziowego- instalacje sanitarne	1:100
ISM	03	Śmietnik, wiata- instalacje sanitarne	1:100

Załączniki

1. Dane elektryczne
2. Karty doboru central (wersja elektroniczna)
3. Karty doboru pomp c.t. (wersja elektroniczna)
4. Karty doboru pomp w kotłowni (wersja elektroniczna)
5. Karta wymiennika (wersja elektroniczna)
6. Specyfikacja wentylacji (wersja elektroniczna)

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej oraz Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej w Kłodzku

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 zewnętrznej instalacji wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz instalacji wewnętrznych: wodno-kanalizacyjnych, ogrzewczych, sprężonego powietrza, wentylacji, chłodzenia wybranych pomieszczeń dla budynku Komendy PSP i JRG w Kłodzku.

Opracowanie nie obejmuje projektu przyłączy do budynku, 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 $t = -20^\circ\text{C}$, $\phi = 100\%$
- 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	12	0,07	0,07	0,5	1,61	1,61	11,5
natryski	7	5	0,15	0,15	1	1,8	1,8	12
wanny	2	0	0,15	0,15	1	0,3	0,3	2
pisuary	2	1	0,3		0,5	0,9	0	1,5
miski ustępowe	6	11	0,13		2,5	2,21	0	42,5
pralki	2	0	0,25		1,5	0,5	0	3
zlewozmywaki	6	5	0,07	0,07	1	0,77	0,77	11
wpusty	6	2			2	0	0	16
zawory	3	2	0,15			0,75	0	0
zmywarka	1	0	0,15		0,8	0,15	0	0,8
suma					SUMA	8,99	4,48	100,3

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: $q_n = 8,99$ l/s, $q_o = 1,69$ l/s
- ciepła woda: $q_n = 4,48$ l/s, $q_o = 1,20$ l/s
- przepływ całkowity: $q_n = 13,47$ l/s, $q_o = 2,06$ l/s

Zatem całkowity przepływ obliczeniowy wody na cele bytowe wynosi: **2,1 dm³/s.**

Zapotrzebowanie wody na cele ppoż.

Zapotrzebowanie wody dla projektowanych dwóch czynnych hydrantów DN33 wynosi **3,0 l/s.**

Przepływ obliczeniowy do doboru przyłącza wodociągowego dla budynku wynosi 3,0 l/s.

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 $Q_s = 5,01$ l/s.

Bilans wód deszczowych

Ilość wód deszczowych spływających z powierzchni dachu wyznaczono z zależności:

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

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 zbiornika otwartego.

Rodzaj powierzchni	A	ψ	qd [l/s]		qd [l/s]	
	m ²	-	150	[l/s ha]	300	[l/s ha]
Dach o nachyleniu <15°-B1	2399	0,8	28,788		57,576	
Dach o nachyleniu <15°-B2	280	0,8	3,36		6,72	
Dach o nachyleniu <15°-B3	37,5	0,8	0,45		0,9	
Dach o nachyleniu <15°-B4	37,5	0,8	0,45		0,9	
Dach o nachyleniu <15°-B5	30	0,8	0,36		0,72	
Płyty z zalewanymi spoinami, pokryte papą lub betonem	3518	0,9	47,493		94,986	
Ażurowe miejsca parkingowe	522	0,6	4,698		9,396	
Place do gier i place sportowe	1079	0,3	4,04625		8,0925	
Zbiornik	255	0,12	0,4581		0,9162	

Wody opadowe z dachów budynków B2, B3, B4, B5 – będą odprowadzane bezpośrednio na teren.

Ilość wód deszczowych spływających z powierzchni ujętych w zorganizowany system kanałów wynosi $q_d = 85,5 \text{ dm}^3/\text{s}$. System kanałowy będzie odprowadzał wody do zbiornika otwartego o pojemności min. 88,5m³. Dodatkowo zakłada się retencje w kanałach.

4.1 Hydranty zewnętrzne

Zewnętrzna ochrona pożarowa budynku będzie realizowana 2 projektowane hydranty nadziemne o łącznej wydajności 20 l/s. Projektuje się hydrant zewnętrzny, naziemny DN80 na terenie.

4.2 Przyłącze wodociągowe

Budynek będzie zaopatrywany w wodę na cele bytowe i wewnętrznej instalacji hydrantowej projektowanym przyłączem wodociągowym. **Projekt przyłącza stanowi odrębne opracowanie.**

Projektuje się studnie wodomierzową na terenie działki Inwestora. W studni zostaną zlokalizowane 2 zestawy wodomierzowe:

- na cele bytowe i instalacji hydrantowej w budynku
- do pomiarowania instalacji zasilającej hydranty zewnętrzne i nasadę do tankowania wozów w budynku

W studni zostaną umieszczone zawory odcinające, wodomierze, zawory antyskażeniowe oraz filtry.

Ze studni do budynku należy prowadzić instalację wodociągową z rur PE100, SDR 17, PN10.

4.3 Przyłącze kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne będą odprowadzane przyłączem kanalizacji do sieci kanalizacji.

Projekt przyłącza stanowi odrębne opracowanie.

4.4 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Projektowaną instalację zewnętrzną kanalizacji sanitarnej i przyłącze projektuje się z rur PVC-U kl. S (SN8) o litej strukturze ścianki np. firmy WAVIN. Na włączeniach i zmianach kierunku zaprojektowano studnie tworzywowe i betonowe. Instalacja przed włączeniem do studni ogólnospławnej będzie zabezpieczona zasuwą burzową.

Ścieki z garażu i warsztatu (myjni) będą oczyszczane w wysokosprawnym koalescencyjnym separatorze substancji ropopochodnych, klasy I wg PN-EN 858-1, zintegrowany z osadnikiem zawiesziny mineralnej typu OKSYDAN-TP 3-1,2 M $q=3l/s$ lub równoważny.

Trasę przebiegu kanalizacji sanitarnej, lokalizację studzienek, średnice i spadki oraz zagłębienia pokazano na planie sieci kanalizacji.

4.5 Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

Wody deszczowe będą odprowadzone do zbiornika otwartego o pojemności min. 88,5m³. Pojemność zbiornika zapewnia odbiór 15 minutowego deszczu nawalnego. Przed zbiornikiem wody będą oczyszczone w separatorze substancji ropopochodnych i osadniku.

Zbiornik wyposażony w studnię ssawną i stanowisko do poboru wody.

Dla odwodnienia terenów utwardzonych zaprojektowano wpusty drogowe.

Projektowaną instalację zewnętrzną kanalizacji deszczowej projektuje się z rur PVC-U kl.S (SN8) o litej strukturze ścianki np. firmy WAVIN.

Trasę przebiegu kanalizacji sanitarnej, lokalizację studzienek, średnice i spadki oraz zagłębienia pokazano na planie sieci kanalizacji.

5 Drenaż

Projektuje się drenaż pod boiskiem sportowym.

System drenażu pod płytą boiska ma za zadanie szybkie odprowadzenie wód opadowych. Zaprojektowano 1 zbieracz o średnicy wewnętrznej \varnothing 200x10mm. Zbieracz ułożony będzie ze spadkiem $i=0,5\%$.

Zaprojektowano drenaż o rozstawie drenów 6,0m. Ze względu na ilość odprowadzanych wód opadowych oraz na późniejszą eksploatację systemu drenażu zaprojektowano nitki drenażu o średnicy wewnętrznej \varnothing 75x5mm. Sączki ułożone zostaną ze spadkiem 0,5% w kierunku zbieracza. Rozmieszczenie zbieraczy oraz sączków przedstawiono na planie sytuacyjnym. Zastosować rury drenarskie z filtrem z włókna syntetycznego. Początek zbieracza jest zlokalizowany w studni osadnikowej \varnothing 315. Odpływ z drenażu będzie następował do studni wjazdowej osadnikowej.

6 Wewnętrzna instalacja wodno-kanalizacyjna

6.1 Instalacja wody użytkowej

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

W pomieszczeniu garażu projektuje się rozdział instalacji na instalację bytową i instalację hydrantową. Na odejściu na instalację bytową należy zamontować zawór pierwszeństwa VV300 który w przypadku pożaru spowoduje odcięcie dopływu wody do instalacji bytowo-gospodarczej. Na odejściu na instalację hydrantową projektuje się zawór zwrotny.

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 węźle cieplnym dla zapewnienia stałego obiegu zaprojektowano pompę cyrkulacyjną. Dla pomieszczeń technicznych i siłowni przewiduje się pojemnościowy elektryczny podgrzewacz cwu.

Na przewodach cyrkulacyjnych zaprojektowano zawory termostaticzne 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 ± 50 cm powyżej posadzki.

Przy podejściach do baterii umywalkowych, zlewozmywakowych montować kształtkę przejściową z gwintem wewnętrznym do podłączenia zaworów $\varnothing 15$ mm a przy płuczkach odpowiednie zawory kątowe $\varnothing 15$ 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 $2 \div 3$ cm 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.

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

6.2 Instalacja hydrantowa

W garażu zamkniętym projektuje się hydranty DN 33. Hydranty wyposażone w wąż półsztywny o długości 30 m.

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 $1,35 \pm 0,1$ 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 półsztywnymi 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 $1,35 \pm 0,1$ m od poziomu podłogi.

Przewody zasilające hydranty DN 25 będą wykonane z rur stalowych o średnicy co najmniej 25 mm. Przejścia rur przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego 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).

6.3 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 studnie 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.

6.4 Instalacja kanalizacji deszczowej

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

7 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 200l. Zbiornik wyposażyć w zawór bezpieczeństwa i manometr.

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

8 Instalacje ogrzewcze

8.1 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 oraz w wybranych pomieszczeniach ogrzewanie podłogowe. Podejścia do grzejników typu konwektorowego z dołu. Grzejniki przyjęto stalowe, płytowe, typu VK- UNIWERSAL i typu łazienkowego (drabinkowe). W pomieszczeniu z podłogą podniesioną projektuje się grzejniki kanałowe. 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 odcinające i 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.

8.2 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 D118-H-60 prod. Danfoss lub równoważny.

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

Rozprowadzenie instalacji z rur stalowych z węzła 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 grzewczo-wentylacyjnego, 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.

9 Kotłownia

9.1 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 244kW jest układzie kaskadowym firmy DeDietrich lub równoważny, sterowanych pogodowo, z płynnie obniżaną temperaturą wody. Znormalizowana sprawność kotłów wynosi 103-109%. Zaprojektowano 4 kotły o mocy 60kW każdy.

W wyposażeniu kotła znajduje się odpowietrznik automatyczny oraz czujnik poziomu wody.

W celu wymuszenia przepływu w obiegu kotła zaprojektowano pompy obiegowe będące na 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 – 80,1kW
- ciepło technologiczne – 158,6kW
- przygotowanie ciepłej wody użytkowej średnie – 23 kW, 80kW (maksymalne)

Kocioł należy wyposażać 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 DeDietrich 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 cztery 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 lokalizacji studni według rzutów instalacji wod-kan.

9.2 Dobór urządzeń i armatury zabezpieczającej

9.2.1 Zabezpieczenie instalacji grzewczej – Obliczenie naczynia wzbiorczego

Obliczenia zabezpieczenia instalacji		
V	1171,5 [dm ³]	pojemność wodna instalacji c.o.
V	200 [dm ³]	pojemność wodna instalacji w kotłowni
V	[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
Vz	1371,5 [dm ³]	całkowity zbiór instalacji
Q	244 [kW]	Moc instalacji źródła
Tz	5 [°C]	minimalna temperatura wody w instalacji
TP	90 [°C]	maksymalna temperatura wodu w instalacji możliwa do wystąpienia
	woda	czynnik medium w instalacji
		rodzaj czynnika przeciwzamrożeniowego
		ilość czynnika przeciwzamrożeniowego
ρ_{iz}	999,99 [kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze medium
ρ_{ip}	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] ϑ_p – objętość właściwa wody w maksymalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [kg/m³] ρ_z – gęstość wody w minimalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [m³/kg] ρ_p – gęstość wody w maksymalnej temperaturze zasilającej instalację [m³/kg]</p>		
ΔV	3,58944E-05 [m ³ /kg]	przyrost objętości właściwej
<p>DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO wg PN-91/B-02414 INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</p> $V_u = 1,1 \times V_z \times \rho_o \times \Delta V \quad [\text{dm}^3]$ <p>V_u - pojemność użytkowa proponowanego naczynia wzbiorczego [dm³] V_z - objętość zabezpieczanego zładu [dm³] ΔV - współczynnik rozszerzalności wody (z uwzgl. dodatków przeciwzamrożeniowych) ρ_o - gęstość czynnika [kg/dm³]</p>		
Vu	54,15161756 [dm ³]	Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego
p _{st}	0,75 [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	0,95 [bar]	obliczeniowe ciśnienie wstępne w naczyniu
P	1,5 [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> $V_g = V_u \frac{P_{\text{max}} + 1}{P_{\text{max}} - P} \quad (6)$ <p>w którym:</p> <p>V_u - według wzoru (5), P_{max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, w barach, P - ciśnienie wstępne w naczyniu, w barach.</p>		

Vn	84,23584955	[dm ³]	minimalna pojemność naczynia wzbiorczego		
Dobrano naczynie wzbiorcze o pojemności <input type="text" value="100"/> [dm ³] typ <input type="text" value="N 100"/> firmy <input type="text" value="Reflex"/> o maksymalnym ciśnieniu <input type="text" value="6"/> 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	5,151144786 [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 1"					

9.2.2 Zabezpieczenie instalacji c.t. strona glikolowa – Obliczenie naczynia wzbiorczego

Obliczenia zabezpieczenia instalacji			
V	780	[dm ³]	pojemność wodna instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
Vz	780	[dm ³]	całkowity zład instalacji
Q	158,6	[kW]	Moc instalacji
Tz	5	[°C]	minimalna temperatura wody w instalacji
TP	75	[°C]	maksymalna temperatura wodu w instalacji możliwa do wystąpienia
	glikol	[-]	czynnik medium w instalacji
	etylenowy	[-]	rodzaj czynnika przeciwwzrosteniowego
	30	[%]	ilość czynnika przeciwwzrosteniowego
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> $\Delta V = \vartheta_{\text{p}} - \vartheta_{\text{z}} = \frac{1}{\rho_{\text{p}}} - \frac{1}{\rho_{\text{z}}} \text{ [m}^3\text{/kg]}$ <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>DOBÓR NACZYNIWA WZBIORCZEGO wg PN-91/B-02414 INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</p> <p>$V_u = 1,1 \times V_z \times \rho_{\text{o}} \times \Delta V$ [dm³]</p> <p>V_u - pojemność użytkowa proponowanego naczynia wzbiorczego [dm³] V_z - objętość zabezpieczanego zładu [dm³] ΔV - współczynnik rozszerzalności wody (z uwzgl. dodatków przeciwwzrosteniowych) ρ_{o} - gęstość czynnika [kg/dm³]</p>			
V_u	23,28636164	[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 ulb 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 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_{a} w decymetrach sześciennych, należy obliczać z wzoru</p> $V_{\text{a}} = V_{\text{o}} \frac{p_{\text{max}} + p}{p_{\text{max}} - p} \quad (6)$ <p>w którym:</p> <p>V_{o} - 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	36,22322922 [dm ³]	minimalna pojemność naczynia zbiorczego		
Dobrano naczynie zbiorcze o pojemności 50 [dm ³] typ S 50 firmy Reflex o maksymalnym ciśnieniu 6 bar				
Wewnętrzna średnica rury zbiorczej d, w milimetrach, powinna wynosić co najmniej				
$d = 0,7 \sqrt{V_n}$				
w którym:				
V _n	-	według wzoru (5),		
0,7	-	współczynnik przeliczeniowy,		
lecz nie mniej niż 20 mm.				
d	3,377916104 [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"				

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

Dobór zaworu bezpieczeństwa			
V	780	[dm ³]	pojemność wodna instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
V _z	780	[dm ³]	całkowity zbiór instalacji
Q	158,6	[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

ΔV - przyrost objętości właściwej wody do minimalnej temperatury wody zasilającej θ_z do maksymalnej temperatury zasilania instalacji θ_p

$$\Delta V = \vartheta_p - \vartheta_z = \frac{1}{\rho_p} - \frac{1}{\rho_z} \text{ [m}^3\text{/kg]}$$

gdzie:

θ_z – objętość właściwa wody w minimalnej temperaturze zasilającej instalację [kg/m³]
 θ_p – objętość właściwa wody w maksymalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [kg/m³]
 ρ_z – gęstość wody w minimalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [m³/kg]
 ρ_p – gęstość wody w maksymalnej temperaturze zasilającej instalację [m³/kg]

Δ V	2,57498E-05	[m ³ /kg]	przyrost objętości właściwej
-----	-------------	----------------------	------------------------------

Przyrost objętości zładu instalacji

$$\Delta V_z = V_z * \Delta V * \rho_z \text{ [dm}^3\text{]}$$

Gdzie:

ρ_z – gęstość wody w minimalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [m³/kg]
 θ_z – objętość właściwa wody w minimalnej temperaturze zasilającej instalację [kg/m³]
 V_z – całkowity zbiór instalacji [dm³]

Δ V _z	21,16941968	dm ³	Przyrost objętości zładu
τ	0,167	h	Czas wzrostu objętości 10 min
m	133,6081936	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
P1	3	[bar]	Ciśnienie nastawy na zaworze bezpieczeństwa
P2	0	[bar]	Ciśnienie na króćcu wylotowym zaworu bezpieczeństwa
Pmax	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/64
 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	306,8027942 [kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa

2. Ze względu na przyrost objętości czynnika w zładzie

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

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
-------	--------------------	-------------------------------------

$m < m_2$	133,6082 <	35070,66	warunek został spełniony
$m_1 < m_2$	306,8028 <	35070,66	warunek został spełniony

Dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy 1 " typ 1915
i ciśnieniu otwarcia zaworu 3 bar

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

Obliczenia zabezpieczenia instalacji			
V	1500	[dm ³]	pojemność wodna instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
V _z	1500	[dm ³]	całkowity ład instalacji
Q	89	[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 temperature medium
ρ _p	977,81	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy maksymalnej temperature temperature medium
ρ _o	999,99	[kg/m ³]	gęstość czynnika rzy 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 NACZYNIWA WZBIORCZEGO wg PN-91/B-02414 INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</p> <p>$V_u = 1,1 \times V_z \times r_o \times \Delta V$ [dm³]</p> <p>V_u - pojemność użytkowa przeprowanego naczynia zbiorczego [dm³] V_z - objętość zabezpieczanego zładu [dm³] ΔV - współczynnik rozszerzalności wody (z uwzgl. dodatków przeciwwamrozeniowych) r_o - gęstość czynnika [kg/dm³]</p>			
V _u	37,42751659	[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 ulb T
P _p		[bar]	wysokość podnoszenia pompy
P	4	[bar]	obliczeniowe ciśnienie wstępne w naczyniu
P	4	[bar]	przyjęte ciśnieni wstępne w naczyniu zbiorczym zgodnie z karta 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_n w decymetrach sześciennych, należy obliczać z wzoru</p> $V_n = V_o \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P} \quad (6)$ <p>w którym:</p> <p>V_n - 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	68,61711375 [dm ³]	minimalna pojemność naczynia zbiorczego		
Dobrano naczynie zbiorcze o pojemności 80 [dm ³] typ DT80 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	4,282462274 [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"				

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

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla zbiorników ciśnieniowych			
V	1500	[dm ³]	pojemność wodna instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
V _z	1500	[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 wodu 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] θ_p – objętość właściwa wody w maksymalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [kg/m³] ρ_z – gęstość wody w minimalnej temperaturze zasilającej podgrzewacz [m³/kg] 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] θ_z – objętość właściwa wody w minimalnej temperaturze zasilającej instalację [kg/m³] V_z – całkowity zbiór instalacji [dm³]</p>			
ΔV _z	34,02501508	dm ³	Przyrost objętości zbioru
τ	0,167	h	Czas wzrostu objętości 10 min
m	203,7405679	kg/h	Wymagana przepustowość
<p>Proponowany zawór bezpieczeństwa</p> <p>Podstawowy zawór bezpieczeństwa</p>			
d	3/4	[cal]	Średnica zaworu bezpieczeństwa
d _o	14	mm	Najmniejsza średnica przelotowa zaworu dla cieczy
α _c	0,2	[-]	Współczynnik wypływu 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
Pmax	6	[bar]	Maksymalne ciśnienie pracy instalacji
<p>Obliczenie przepustowości ze względu na</p> <p>1. Moc grzewcza</p> <p>Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg Warunków Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-UC-KW/04 Wyznaczenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.</p>			

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	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]

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	11861,69618	[kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa
-------	-------------	--------	-------------------------------------

$m < m_2$	203,7406 <	11861,7	warunek został spełniony
$m_1 < m_2$	138,0831 <	11861,7	warunek został spełniony

Dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy 3/4 " typ 2115
i ciśnieniu otwarcia zaworu 6 bar

9.2.6 Zabezpieczenie układu solarnego – Obliczenie naczynia wzbiorczego

Obliczenia zabezpieczenia instalacji			
V	207	[dm ³]	pojemność wodna instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
Vz	207	[dm ³]	całkowity zbiór instalacji
Q	13,59	[kW]	Moc instalacji
Tz	-18	[°C]	minimalna temperatura wody w instalacji
TP	170	[°C]	maksymalna temperatura wodu w instalacji możliwa do wystąpienia
	Tyfocon LS	(-)	czynnik medium w instalacji
	glikol propylenowy	(-)	rodzaj czynnika przeciwwamrozeniowego
	35	(%)	ilość czynnika przeciwwamrozeniowego
ρ_{w}	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>			
ΔV	-1,60963E-05	[m ³ /kg]	przyrost objętości właściwej
<p>DOBÓR NACZYNNIA WZBIORCZEGO wg PN-91/B-02414 INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</p> <p>$V_u = 1,1 \times V_z \times \rho_o \times \Delta V$ [dm³]</p> <p>V_u - pojemność użytkowa przeponowego naczynia wzbiorczego [dm³] V_z - objętość zabezpieczanego zładu [dm³] ΔV - współczynnik rozszerzalności wody (z uwzgl. dodatków przeciwwamrozeniowych) ρ_o - gęstość czynnika [kg/dm³]</p>			
Vu	3,947354015	[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 ulb 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_n w decymetrach sześciennych, należy obliczać z wzoru</p> $V_n = V_u \frac{P_{\text{max}} + 1}{P_{\text{max}} - P} \quad (6)$ <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	6,279881387 [dm ³]	minimalna pojemność naczynia wzbiorczego		
Dobrano naczynie wzbiorcze o pojemności <input type="text" value="8"/> [dm ³] typ <input type="text" value="S"/> firmy <input type="text" value="Reflex"/> o maksymalnym ciśnieniu <input type="text" value="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	1,390756437 [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 1"				

9.2.7 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	10	szt.	ilość kolektorów słonecznych
A	15,1	m ²	całkowita powierzchnia absorbera kolektorów słonecznych
Q	13,59	[kW]	Moc źródła ciepła/ instalacji
Tz	-18	[°C]	minimalna temperatura wody w instalacji
Tp	170	[°C]	maksymalna temperatura wodu w instalacji możliwa do wystąpienia
	Tyfocon LS	[-]	czynnik medium w instalacji
	glikol propylenowy	[-]	rodzaj czynnika przeciwwamrozeniowego
	35	[%]	ilość czynnika przeciwwamrozeniowego
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
P1	6	[bar]	Ciśnienie nastawy na zaworze bezpieczeństwa
P2	0	[bar]	Ciśnienie na króćcu wylotowym zaworu bezpieczeństwa
Pmax	6	[bar]	Maksymalne ciśnienie pracy instalacji
Potw	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

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

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 (otwarcie zeworu bezpieczeństwa)
m ₁	26,28909189 [kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa

2. Ze względu na przyrost objętości czynnika w zładzie

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

gdzie:
 α_c – współczynnik wypływu zaworu dla cieczy [-]
 A – powierzchnia przelotu 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	21528,66494 [kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa
----------------	--------------------	-------------------------------------

m ₁ < m ₂	26,28909 <	21528,66	warunek został spełniony
---------------------------------	------------	----------	--------------------------

Dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy 1/2 " typ 8115
i ciśnieniu otwarcia zaworu 6 bar

9.3 Rozdzielacz obiegów grzewczych

Dla rozdzielenia czynnika do poszczególnych odbiorników projektuje się wykonanie rozdzielacza, wykonanego z rur stalowych o długości L=1,2m DN125.

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.

Dobór pomp obiegowych:

9.3.1 Pompa obiegu instalacji c.o.

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 80,1 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{(c_w \cdot \Delta t_{inst})} = \frac{80,1}{4,189961 \cdot 20} = 0,96 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 3,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

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

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{dysp} – wymagane ciśnienie dyspozycyjne, $H_{dysp} = 21,3 \text{ kPa} = 2,13 \text{ m}$

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

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

$$H_p = (2,13 + 0,50 + 0,25 + 0,5) \cdot 1,15 = 3,89 \text{ mH}_2\text{O}$$

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

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

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 158,6 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{(c_w \cdot \Delta t_{inst})} = \frac{158,6}{4,189961 \cdot 20} = 1,89 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 6,81 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

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

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{wym} – opór na wymienniku ciepła, $H_{wym} = 16,58 \text{ kPa} = 1,66 \text{ m}$

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

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

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

$$H_p = (1,66 + 0,50 + 0,5) \cdot 1,15 = 3,06 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typ MAGNA3 32-100, PN10, 9-171W, 2", 1x230V prod. GRUNDFOS.

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

Moc grzewcza instalacji:

$$Q = 158,6 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$\frac{Q}{(c_w \cdot \Delta t_{inst})} = \frac{158,6}{3,63 \cdot 20} = 2,66 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 7,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

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, $H_{wym} = 19,69 \text{ kPa} = 1,97 \text{ m}$

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

H_{dysp} – wymagane ciśnienie dyspozycyjne, $H_{dysp} = 26,7 \text{ kPa} = 2,67 \text{ m}$

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

$$H_p = (1,97 + 0,50 + 2,67) \cdot 1,15 = 5,91 \text{ mH}_2\text{O}$$

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

9.3.4 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 wężownicy 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 filtroadmulniku, $H_{odm.} = 5,0 \text{ kPa} = 0,50 \text{ m}$

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

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

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

9.3.5 Pompa obiegu cyrkulacji c.w.u.

Wydajność pompy: $0,234 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia pompy: $10,7 \text{ kPa} = 1,07 \text{ m}$

Dobrano pompę typ ALPHA2 25-40 N, PN10, 3-18W, 1 1/2", 1x230V prod. GRUNDFOS.

9.4 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. Przyjęto nawiew do pomieszczenia za pomocą kanału w ścianie zewnętrznej o wymiarach 400x300 mm sprowadzonego na wysokości 30 cm od posadzki kotłowni, na którym zamontowana będzie kratka wentylacyjna 300x400. Wywiew z pomieszczenia odbywać będzie się grawitacyjnie kanałem wyprowadzonym na dach 300x200 mm. Otwory nawiewne i wywiewne nie mogą posiadać urządzeń regulujących (ograniczających) przepływ.

9.5 Odprowadzenie spalin

Do odprowadzenia spalin z kotłów zaprojektowano cztery 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”.

9.6 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 3o/oo w kierunku odwodnień. Kształtki połączeniowe dla rurociągów spawanych stosować jako gotowe prefabrykowane elementy. Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać z rur TECEflex PE-Xc (TECE) lub równoważnych.

Rurociągi podporać 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.

9.7 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.

10 Instalacja gazowa

Gaz do budynku dostarczany będzie przez nowe przyłącze gazowe (poza zakresem opracowania). Przyłącze zakończone będzie w szafce gazowej na elewacji budynku, gdzie będzie zabudowany układ pomiarowy. W szafce będzie znajdować się gazomierz miechowy, kurek główny, reduktor ciśnienia (jeżeli tak będą określały warunki przyłączeniowe), zawory odcinające i zawór szybkozamykający. Z szafki gazowej instalacja gazu zostanie wprowadzona bezpośrednio do pomieszczenia kotłowni i będzie zasilac w gaz kaskadę kotłów gazowych kondensacyjnych z zamkniętą komora spalania o łącznej mocy 240 kW.

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 szybkozamykający 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 (odbior 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.

11 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 os.	n min	Ilość powietrza nawiewanego	Ilość powietrza wywiewanego	SYSTEM	
		os.	wym/h	m ³ /h	m ³ /h	N	W
ROZDZIELNIA ELE.	0.02		1,0	30	30	N1	WT2
WC D/NPS	0.04		5,0		95		W2
WC M	0.05		5,0		120		W2
SZATNIA	0.07		4,0		85		WS1
ZAPLECZE	0.08		1,5		30		W3
SALA SZKOLENIOWA	0.09	42	2,0	1260	1230	N3	W3
POMIESZCZENIE DO PODGRZEWANIA I SPOŻYWANIA POSILKÓW	0.10			500	500	N1	OK1
POKÓJ DOWÓDCÓW ZMIAN	0.11	1	1,5	85	85	N1	W1
POKÓJ DOWÓDCY JRG	0.12	1	1,5	85	85	N1	W1
POKÓJ ZASTĘPCY DOWÓDCY JRG	0.13	1	1,5	70	70	N1	W1
POKÓJ WYPOCZYNKU	0.14	4	1,5	120	120	N1	W1
POKÓJ WYPOCZYNKU	0.15	4	1,5	120	120	N1	W1
POKÓJ WYPOCZYNKU	0.16	4	1,5	120	120	N1	W1
POKÓJ WYPOCZYNKU	0.17	4	1,5	120	120	N1	W1
POM. MAGAZYN. JRG	0.19		2	60	60	N1	WM1
POM. PORZĄDKOWE	0.20		2	60	60	N2	W2
SZATNIA CZYSTA - 16 SZAFEK	0.21		4	160	160	N2	W2
WC	0.22		5	310	310	N2	W2
MAGAZYN	0.23		2	30	30	N1	WM1
SZATNIA CZYSTA - 16 SZAFEK	0.24		4	145	145	N2	W2
SZATNIA CZYSTA - 16 SZAFEK	0.25		4	210	210	N2	W2
UMYWALNIA	0.26		5	150	150	N2	W2

MAGAZYN	0.27		2	30	30	N1	WM1
PRALNIA I SUSZARNIA	0.28		10,0	265	265	N2	W2
POM. DO MYCIA I DEZYN. UMUNDUR.	0.29		10,0	215	215	N2	W2
SZATNIA BRUDNA - 16 SZAFEK	0.30		4,0	210	210	N2	WS
SZATNIA BRUDNA - 16 SZAFEK	0.31		4,0	210	210	N2	WS
SZATNIA BRUDNA - 16 SZAFEK	0.32		4,0	210	210	N2	WS
MAGAZYN	0.33		2,0	80	80	N1	WM1
MAGAZYN	0.35		2,0	60	60	N1	WM1
ŚWIETLICA - P. WYPOCZYNKU	0.36		1,5	150	150	N1	W1
POM. MONITORINGU	0.37		0,5	30	30	N1	WT2
SZATNIA	0.38		4,0		80		WS1
SERWEROWNIA	0.39		0,5	30	30	N1	WT2
POKÓJ SOCJALNY SK KP	0.40		2,0	80		N1	
ZAPLECZE SK KP	0.41		2,0	30	30	N1	W1
POM. TECH. PRZYLĄCZY RADIOWYCH	0.42		0,5	30	30	N1	WT2
ŁAZIENKA	0.43		5,0		60		W2
STANOWISKO KIEROWANIA KP PSP	0.44	3	2,0	255	195	N1	W1
B. WYDZIAŁU OPERACY.-SZKOLENIO.	0.45	3	1,5	125	125	N1	W1
KOMUNIKACJA	0.46			335		N2	
MAGAZYN	0.47		2,0	30	30	N4	WM2
POM. PORZĄDKOWE	0.49		2,0		35		W2
STANOWISKO DO MYCIA POJAZDÓW	0.50			3000	1500	N6	W6
SUSZARNIA WĘŻY	0.51				1000		W6
					500		Wsw
MAGAZYN	0.52		0,5	30	30	N4	WM2
MAGAZYN ŚRODKÓW GAŚNICZYCH, NEUTRALIZATORÓW I SORBENTÓW	0.53		0,5	30	30	N4	WM2
MAGAZYN TECHNICZNY/LOGISTYCZNY	0.54		0,5	55	55	N4	WM2
MAGAZYN	0.55		0,5	30	30	N4	WM2
MAGAZYN SPRZĘTU POŻARNICZEGO	0.57		0,5	30	30	N4	WM2
POM. DO DEZYNFEKCJI SPRZĘTU	0.58		10,0	520	520	N4	WT3
WARSZTAT NAPRAWCZY	0.59		2,0	115	115	N4	WT4
MAGAZYN	0.60		0,5	30	30	N4	WM2
POMIESZCZENIE MYJKI ODO	0.61		10,0	280	280	N4	WT5
SPRĘŻARKOWNIA 2	0.62					CZ	WSPR1
SPRĘŻARKOWNIA 1	0.63					CZ	WSPR2
STACJA ODO - POM. GL.	0.64		10,0	440	440	N4	WT6
GARAŻ	0.65		1,5	6180	6180	N4	W4
KANAŁ NAPRAWCZY				1500	1500	N5	W5
KOTŁOWNIA	1.02						WT1
P. BIUR. SEKCJI KONTROLNO-ROZPOZNAWCZEJ	1.03	3	1,5	170	170	N1	W1
P. BIUR. SEKCJI ORGANIZACYJNO-KADROWEJ	1.04	3	1,5	90	90	N1	W1
P. BIUR. SEKCJI FINANSÓW	1.05	3	1,5	90	90	N1	W1
P. BIUR. SEKCJI KWATERMISTRZOWSKO-TECHNICZNEJ	1.06	3	1,5	90	90	N1	W1
POMIESZCZENIE POKAZOWE	1.07		4,0	180	180	N8	W8
SALA SZKOLENIOWA "OGNIK"	1.08	26	2,0	780	780	N3	W3
KOMUNIKACJA	1.10			195		N2	
P. DO DOD. ZAKWATEROWANIA	1.11	2	1,5	105	55	N1	W1
ŁAZIENKA	1.12		5,0		50		W2
ŁAZIENKA	1.13		5,0		50		W2
P. DOD. ZAKWATEROWANIA	1.14	2	1,5	110	60	N1	W1
WC	1.16		5,0		55		W2

UMYWALNIA	1.17		5,0		140		W2
POM. MAGAZYN. KWATERMISTRZOSTWA	1.18		2,0		75		WM1
KANCELARIA TAJNA	1.19		1,5	80	80	N1	W1
ZAPLECZE SOCJALNE KP PSP	1.20		2,0	145	145	N1	Wsoc
KOMUNIKACJA	1.21			175		N1	
POM. PORZADKOWE	1.22		2,0	50	50	N2	W2
MAGAZYN	1.23		2,0		65		WM1
MAGAZYN	1.24		2,0		30		WM1
WC M	1.25		5,0	85	85	N2	W2
WC D	1.26		5,0	95	95	N2	W2
SZATNIA DAMSKA	1.27		4,0	190	190	N1	WS1
SZATNIA MĘSKA	1.28		4,0	190	190	N1	WS1
POM. CZYTELNI/BIURO BHP	1.29		1,5	30	30	N1	W1
ARCHIWUM	1.30		0,5	30	30	N1	W1
SALA ODPRAW	1.31	16	1,5	480	480	N1	W1
ZAPLECZE	1.32		2,0	50	50	N1	W1
GABINET KOMENDANTA	1.33		1,5	210	125	N1	W1
ŁAZIENKA	1.34		5,0		85		W2
SEKRETARIAT KP PSP	1.35		1,5	150	150	N1	W1
GABINET ZASTĘPCY KOMENDANTA	1.36		1,5	155	100	N1	W1
ŁAZIENKA	1.37		5,0		55		W2
POM. SOCJAL. KONSERWATORÓW/MECHANIKÓW	1.41		2,0	95	95	Naw	WC1
MAGAZYN	1.42		0,5	30	30	N4	WM2
MAGAZYN TECHNICZNE I LOGISTYCZNE	1.43		0,5	30	30	N4	WM2
UMYWALNIA MĘSKA	1.44		5,0		95		W2
SIŁOWNIA	1.45		4,0	1745	1650	N7	W7

11.1 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:

$$V_{\text{nawiew}} = 4780 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{wywiew}} = 2820 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

11.1.1 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 70/50°C
- sekcja chłodnicy freonowej
- sekcja wentylatora nawiewnego - 4780m³/h
- sekcja filtra wtórnego M5
- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja wentylatora wywiewnego – 2820m³/h

Centrala w wykonaniu zewnętrznym

11.2 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:

$$V_{\text{nawiew}} = 2905 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{wywiew}} = 2585 \text{ m}^3/\text{h}$$

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.

11.2.1 Bilans powietrza linii NW2

BILANS POWIETRZA OZNACZONO NA RYSUNKACH

11.2.2 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 70/50°C
- sekcja wentylatora nawiewnego - 2905m³/h
- sekcja filtra wtórnego M5
- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja wentylatora wywiewnego - 2595m³/h

Centrala w wykonaniu zewnętrznym

11.3 Instalacja wentylacji Sali konferencyjnej – NW3

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

$$V_{\text{nawiew}} = 2040 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{wywiew}} = 2040 \text{ m}^3/\text{h}$$

Centrala NW7 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 wywiewny należy izolować wełną mineralną z folia aluminiowa grubości 40mm.
Kanały znajdujące się na zewnątrz izolować wełną mineralną grubości 80mm i zabezpieczyć płaszczem aluminiowym.

11.3.1 Bilans powietrza linii NW3

BILANS POWIETRZA OZNACZONO NA RYSUNKACH

11.3.2 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 70/50°C
- sekcja wentylatora nawiewnego - 2040m³/h
- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja filtra wtórnego M5
- sekcja wentylatora wywiewnego - 2040m³/h

Centrala w wykonaniu podwieszanym

11.4 Instalacja wentylacji dla hali garażowej –NW4

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

- $V_{\text{nawiew}} = 7830 \text{ m}^3/\text{h}$
- $V_{\text{wywiew}} = 6180 \text{ m}^3/\text{h}$

Centrala NW4 będzie zlokalizowana na dachu. 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 kanale. 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.

11.4.1 Bilans powietrza linii NW4

BILANS POWIETRZA OZNACZONO NA RYSUNKACH

Instalacja zapewnia 1,5wym/h w pomieszczeniu garażu

11.4.2 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 - 7830m³/h
- sekcja filtra wtórnego M5
- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja wentylatora wywiewnego – 6180m³/h

Centrala w wykonaniu zewnętrznym

11.5 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 krutek powietrze należy doprowadzić systemem kształtek z PVC-U ułożonych w ziemi. Wywiew powietrza kanałem sprowadzonym nad posadzkę, przez kratkę wywiewną

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.

11.5.1 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:

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

11.5.2 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

11.6 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 kratą transferową, a usuwane kratą 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.

11.6.1 Bilans powietrza linii NW6

BILANS POWIETRZA OZNACZONO NA RYSUNKACH

System zapewnia 2 wym/h.

11.6.2 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

11.7 Instalacja wentylacji siłowni – NW7

Dla pomieszczenia siłowni z zapleczem zaprojektowano indywidualny system wentylacji mechanicznej NW7 działający w oparciu o centralę wentylacyjną o projektowanej wydajności:

$$V_{\text{nawiew}} = 1745 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{wywiew}} = 1650 \text{ m}^3/\text{h}$$

Centrala NW7 będzie zlokalizowana na dachu. Powietrze z centrali będzie nawiewane do wszystkich pomieszczeń obsługiwanych.

Dystrybucja uzdatnionego powietrza do pomieszczenia zaworami nawiewnymi lub nawiewnikami wirowymi. Zużyte powietrze będzie wywiewane za pomocą zaworów wywiewnych lub wywiewników wirowych. 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

11.7.1 Bilans powietrza linii NW7

BILANS POWIETRZA OZNACZONO NA RYSUNKACH

11.7.2 Dobór centrali NW7

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 70/50°C
- sekcja wentylatora nawiewnego - 1745m³/h
- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja filtra wtórnego M5
- sekcja wentylatora wywiewnego - 1640m³/h

Centrala w wykonaniu dachowym.

11.8 Instalacja odsysania spalin

Według wytycznych Inwestora zaprojektowano system odciągu spalin dla wybranych stanowisk garażowych. Zaprojektowano w garażu 2 ciągi odsysania spalin obsługiwane przez wentylatory dachowe, które zostaną zamontowane 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. Wyłączanie 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.

11.9 Wentylacja pomieszczenia pokazowego i ognik

Dla pomieszczenia pokazowego ognik projektuje się niezależny system wentylacyjny N8/W8.

Świeże powietrze będzie nawiewane przez czerpnie ściennie, wentylator nawiewny i nagrzewnicę kanałową, a wywiew będzie realizowany przez wentylatory dachowe.

Systemy będą użytkowane tylko w czasie użytkowania – załączanie ręczne niezależne każdego systemu.

Dystrybucja uzdatnionego powietrza do pomieszczenia zaworami nawiewnymi lub nawiewnikami wirowymi.

Zużyte powietrze będzie wywiewane za pomocą zaworów wywiewnych lub wywiewników wirowych.

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

11.10 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(0.62)	2300	Praca niezależna sterowana termostatem pomieszczeniowym
WSPR2	wentylator dachowy	spreżarkownia(0.63)	2300	Praca niezależna sterowana termostatem pomieszczeniowym
N8	wentylator kanałowy	pomieszczeni pokazowe (1.07)	180	współpraca N8,W8 i NAG8(A)
W8	wentylator dachowy	pomieszczeni pokazowe (1.07)	180	
Wsoc	wentylator dachowy	Zaplecze socjalne KP PSP (1.20)	95	wsp. z centralą NW1
WS1	wentylator dachowy	Szatknie (1.27) (1.28) (0.38)	545	wsp. z centralą NW1
WC1	wentylator dachowy	Pom. socjal. konserwatorów/mechaników (1.41)	95	Sterowane wyłącznikiem oświetlenia
WT2	wentylator dachowy	rozdzielnia elektryczna (001) pom monitoringu (037) pom. tech. Przyłączy radiowych (042)	120	wsp. z centralą NW1
WT3	wentylator dachowy	Pom. do dezynfekcji sprzętu (058)	520	wsp. z centralą NW4
WT4	wentylator dachowy	Warsztat naprawczy (0.59)	115	wsp. z centralą NW4
WT5	wentylator dachowy	Pom. porządkowe (059A) pomieszczenie myjki ODO (061)	280	wsp. z centralą NW4
WT6	wentylator dachowy	Stacja ODO – pom. gł. (064)	440	wsp. z centralą NW4
WM1	wentylator dachowy	magazyny cz.administracyjno-biurowa	480	wsp. z centralą NW1

WM2	wentylator dachowy	magazyny techniczne	295	wsp. z centralą NW4
WS	wentylator dachowy	szatnie brudne	630	wsp. Z centralą NW2
OK1	wentylator dachowy	Pom do podgrzewania i spożywania posiłków (010)	500	wsp. z centralą NW1
Wsw	wentylator dachowy	Pom. suszenia węży	500	wsp. z centralą NW4
Odciąg spalin	Wentylator dachowy	garaż		Zasilanie przez szafkę z garażu
	ODS1			
Odciąg spalin	Wentylator dachowy	garaż		Zasilanie przez szafkę z garażu
	ODS2			
Odciąg spalin	Wentylator dachowy	kanal naprawczy		Zasilanie przez szafkę z garażu
	OD(kanal)			

12 Instalacje klimatyzacji

12.1 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.

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).

12.2 Klimatyzacja precyzyjna – archiwum

Dla utrzymania precyzyjnych warunków klimatycznych w pomieszczenia archiwum zaprojektowano szafę klimatyzacyjną.

Szafę wyposażono w nagrzewnicę elektryczną, nawilżacz parowy i chłodnicę freonową.

Czynnik chłodniczy R410A przekazywany jest do jednostek wewnętrznych siecią przewodów chłodniczych.

Wymagane utrzymywane parametry w przedmiotowych pomieszczeniach:

- temperatura – 16-19°C
- wilgotność powietrza – 55-66%

Jednostkę zewnętrzną zlokalizowano na dachu budynku.

Urządzenie należy wyposażać w płytkę CISE, która zabezpiecza pomieszczenie przed niekontrolowanymi wpływem wody zasilającej.

Lokalizacja urządzeń i trasy prowadzenia instalacji wg graficznej części opracowania.

12.3 Systemy typu split

Dla pomieszczenia serwerowni, rozdzielni elektrycznej, monitoringu i łączności zaprojektowano instalację typu split. Zaprojektowano 4 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.

12.4 Agregaty skraplające do central wentylacyjnych

Dla chłodnicy freonowej w centrali zaprojektowano agregat skraplający:

- Dla centrali NW1 – $Q_{ch}=15,9$ kW

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

Lokalizacja urządzeń i trasy prowadzenia instalacji wg graficznej części opracowania.

13 Budynek śmietnika i magazynu

W budynku śmietnika i magazynu projektuje się wentylację grawitacyjną realizowaną przez wywietrzaki dachowe. Pomieszczenia nieogrzewane, nie wyposażone w instalacje wodno-kanalizacyjne.

14 Instalacje wewnętrzne w budynku magazynu przeciwpowodziowego

14.1 Zewnętrzna instalacja wodno-kanalizacyjna

Budynek magazynu przeciwpowodziowego będzie zasilany w wodę z zewnętrznej instalacji wodociągowej projektowanej na terenie działki. Projektuje się zasilenie budynku w wodę rurociągiem o średnicy $\phi 32 \times 3,0$ PE 100.

Ścieki sanitarnej z budynku będą odprowadzane do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej projektowanej na terenie działki. Projektuje się odprowadzenie ścieków z budynku przykanalikiem o średnicy $\phi 160 \times 4,7$ mm z PVC.

14.2 Wewnętrzna instalacja wody użytkowej

Instalację zimnej wody na cele socjalno-bytowe należy wykonać z rur PP np. BOR-PLUS PN10 firmy Wavin lub równoważne, instalację ciepłej wody 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 pomieszczeń sanitarnych. Przewody należy przymocować do elementów konstrukcji i ścian budynku. Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w pojemnościowym elektrycznym ciśnieniowym podgrzewaczu ciepłej wody o pojemności 80 l. Podgrzewacz należy wyposażać z zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar. Podgrzewacz zlokalizowany będzie w przestrzeni sufitu podwieszanego pomieszczenia umywalni.

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

Przy podejściach do baterii umywalkowych, zlewozmywakowych montować kształtkę przejściową z gwintem wewnętrznym do podłączenia zaworów $\phi 15$ mm a przy płuczkach odpowiednie zawory kątowe $\phi 15$ mm. Zawory czerpalne z końcówką do węża zaprojektowano jako chromowane DN15. Dla umywalk i zlewozmywaków należy zastosować baterie.

Przy końcówkach i na odgałęzieniach rur ułożonych pod tynkiem należy pozostawić $2 \div 3$ cm 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.

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

14.3 Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

W budynku została zaprojektowana instalacja kanalizacji sanitarnej odprowadzająca ścieki socjalno-bytowe. Ścieki zostaną odprowadzane bezpośrednio do projektowanych studni na zewnątrz budynku.

Piony kanalizacyjne prowadzone są w przy słupie oraz w ścianie instalacyjnej. Podejścia do przyborów prowadzone są w przestrzeni ścianek instalacyjnych w przestrzeni ścian lub bezpośrednio z posadzki.

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

Wspólne odpowietrzenie pionów kanalizacyjnych prowadzić przy słupie konstrukcyjnym powyżej pomieszczeń sanitarnych i wyprowadzić ponad dach. Pion zakończyć wywiewką kanalizacyjną na dachu budynku

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

14.4 Wewnętrzna instalacja grzewcza

Dla zapewnienia wymaganych temperatur powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych i szatni zaprojektowano grzejniki elektryczne. Grzejniki mocować do ścian za pomocą typowych zawiesi dostarczanych przez producenta grzejników.

Dla zapewnienia wymaganej temperatury powietrza w pomieszczeniu magazynu zaprojektowano nagrzewnie elektryczne. Nagrzewnice montować na wysokości 4 m od poziomu posadzki.

Odpowietrzenie instalacji odpowietrznikami ręcznymi przy nagrzewnicach wodnych. Przy podejściu z posadzki zamontować zawory spustowe.

14.5 Wewnętrzna instalacja wentylacji

W pomieszczeniach magazynu przeciwpowodziowego projektuje się wentylację grawitacyjną. Nawiew do pomieszczeń realizowany będzie za pomocą czerpni ściennych z przepustnicą ręczną. Wywiew z pomieszczeń magazynu realizowany będzie za pomocą wywiewzaków dachowych. Wywiew z pomieszczeń sanitarnych realizowany będzie indywidualną linią wywiewną. Powietrza pobierane będzie za pomocą zaworów wentylacyjnych montowanych w suficie podwieszanym. Rozprowadzenie kanałów wywiewnych projektuje się w przestrzeni sufitu podwieszanego gdzie zostanie zabudowany również wentylator wywiewny kanałowy o wydajności 130 m³/h. Wyrzut wyprowadzony zostanie ponad dach budynku i zakończony wyrzutnią wentylacyjną.

15 Instalacja skroplin

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

16 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.

17 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji

17.1 Zewnętrzne instalacje wodociągowe

Wykopy mechaniczne, a w miejscach spodziewanych kolizji z innym uzbrojeniem – ręczne. Odcinek pod jezdnią – metodą bezwykopową.

Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-98/S-02205, w której zawarte są wymagania dotyczące wykonywania wykopów, zabezpieczania ich i odbioru.

Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory. W żadnym wypadku nie należy pozostawić wykopów bez zabezpieczenia i oznakowania. Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp.

Rury układać na podsypce piaskowej gr. 15-20cm.

Rurociągi obsypać piaskiem na grubość 30cm ponad wierzch rury. Obsypkę zagęścić do stopnia bliskiego 0,98 zmodyfikowanej wartości Proctora. Na obsypce na wysokości 30cm nad wodociągiem (na całej długości wodociągu) rozpiąć taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 200mm. Grubość warstwy obsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 30cm. Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami. W przypadku wystąpienia gruntów plastycznych (lub innych nie nadających się do ponownego zagęszczenia), należy wymienić grunt rodzimy i wykop zasypać piaskiem. Bezpośrednio na sieci wodociągowej i przyłącza wodociągowych należy ułożyć drut miedziany DY min. 1,0mm². Drut należy wyprowadzić pod skrzynkę uliczną do zasuw i przymocować do obudowy.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej w wykopie należy ją odpompować. Przejście pod ścianą fundamentową i pod posadzką należy wykonać w rurze osłonowej tworzywowej o średnicy Φ 125mm. Rurę osłonową należy zabezpieczyć przed zamulaniem poprzez owinięcie rury przewodowej na końcach rury osłonowej na długości ok 15 cm, folią PEHD a przestrzeń pomiędzy powinna być wypełniona pianką poliuretanową.

Płukanie i dezynfekcja przyłączy wodociągowych

Po zakończeniu montażu przeprowadzić próbę ciśnieniową wg PN-81/B-10725, na ciśnienie 1,0MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku z próby ciśnieniowej rurociąg poddać płukaniu wodą wodociągową przez ok. 30min. na maksymalny wydatek punktów czerpania wody.

Dokonać dezynfekcji rurociągu podchlorynem sodu (50 mg Cl/dm³) w czasie 24 godzin. Po zakończeniu dezynfekcji rurociąg należy powtórnie wypełnić wodą i dokonać analizy bakteriologicznej.

17.2 Zewnętrzne instalacje kanalizacji

Rury układać w wykopach mechanicznych lub ręcznych na podsypce piaskowej gr. 5÷15cm. Odcinek pod jezdnią – metodą bezwykopową.

Obsypka min.30cm ponad górną krawędź rurociągu, zagęszczana warstwowo. Pozostałą część wykopu, można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami. W przypadku wystąpienia gruntów plastycznych (lub innych nie nadających się do ponownego zagęszczenia), należy wymienić grunt rodzimy i wykop zasypać piaskiem.

W miejscach spodziewanych skrzyżowań z innym uzbrojeniem – wykopy ręczne.

Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory.

Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp.

Przejście przewodu przez studzienkę w tulei ochronnej dla rur PCW.

17.2.1 Rurociągi kanalizacyjne i wpusty

Przykanaliki z rur spustowych i wycieraczek wykonać z rur PVC-U kl. S Φ 160mm o grubości ścianki 4,7mm, a z wpustów drogowych z rur PVC-U kl. S Φ 200mm o grubości ścianki 5,9mm. Pozostałe odcinki wykonać z rur PVC-U kl. S Φ 160mm o grubości ścianki 4,7mm, z rur PVC-U kl. S Φ 200mm o grubości ścianki 5,9mm, z rur PVC-U kl. S Φ 250mm o grubości ścianki 7,3mm, z rur PVC-U kl. S Φ 400 mm o grubości ścianki 11,0 mm.

Zaprojektowano separator koalescencyjny z osadnikiem. Za separatorem zamontować studzienkę kontrolną, gdzie można pobrać próbki do badania jakości ścieków.

Rury układać w wykopach mechanicznych na podsypce piaskowej gr. 5-15cm. Obsypka min.30cm ponad górną krawędź rurociągu zagęszczana warstwowo. Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami; w przypadku gdy grunt jest odpowiedni do zagęszczania.

W miejscach spodziewanych skrzyżowań z innym uzbrojeniem – wykopy ręczne.

Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory.

Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były one zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej przy realizacji kanalizacji deszczowej, należy ją wypompować.

Studzienki kanalizacyjne lokalizowane będą na każdym załamaniu trasy kanału, oraz w miejscach dopływów bocznych. Projektuje się studzienki tworzywowe $\phi 425$ i $\phi 600$ z włazem żeliwnym typu D400. Studzienki zlokalizowane na drodze wewnętrznej (gdzie mogą wystąpić znaczne obciążenia), należy wykonać z kręgiem betonowym odcciążającym.

Pod studzienkami należy wykonać zagęszczoną podsypkę o grubości 5-15cm (po zagęszczeniu). Na podsypce ułożyć gotowy prefabrykowany krąg z kinetą i wejściami dla rur.

Wpusty deszczowe wykonane będą z rur betonowych $\phi 500$ mm z osadnikiem piasku $H = \sim 0,5$ m, pierścieniem odcciążającym $\phi 650$ i odgałęzieniem $\phi 200$. Wysokość włączenia odgałęzienia do spodu rury od 0,8 m do 1,0 m. Wpusty można także wykonać jako wpusty deszczowe żeliwne D400 do rury karbowanej $\phi 425$ mm (40 T). Wpusty nakładane są na studzienki osadnikowe z syfonem $\phi 425$ mm o wysokości części osadnikowej wynoszącej 0,50m.

17.3 Warunki techniczne układania rur.

1. Układane rury muszą odpowiadać normom ISO lub CEN.
2. Przykrycie powinno mieścić się w granicach $1,0 \div 6,0$ jeżeli odbywa się jakikolwiek ruch uliczny,
3. podsypka z materiału ziarnistego (piasek, żwir) o maksymalnej pozostałości na sicie 0,75mm o grubości przynajmniej $50 \div 150$ mm,
4. podsypka powinna być wyrównana zgodnie ze spadkiem rurociągu, bez zagęszczania, jeśli jej grubość nie przekracza 150mm,
5. zalecana zasypka z materiału ziarnistego (piasek, żwir),
6. w zasypce znajdującej się bezpośrednio wokół rury, wielkość kamieni nie powinna przekraczać 10% nominalnej średnicy rury, lecz nigdy nie powinna być większa niż 60 mm nawet dla dużych średnic,
7. zagęszczanie zasypki powinno odbywać się warstwami o grubości $100 \div 300$ mm powyżej powierzchni rury,
8. Stopień zagęszczenia zależy od warunków obciążenia, ale zawsze mieści się w przedziale $85 \div 98\%$ zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla standardowych wartości Proctora, odpowiadające im stopnie zagęszczenia niespoistego gruntu mieszczą się w zakresie $88 \div 93\%$,
9. w przypadku gruboziarnistego i jednorodnego materiału takiego jak np. żwir rzeczny, wymagania dotyczące zagęszczenia są mniejsze tzn. wymagane jest tylko zasypywanie warstwowe,
10. W celu uniknięcia osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora,
11. Wypełnienie wykopu powinno być wykonane z tego samego materiału (piasek, żwir do wysokości 300 mm powyżej powierzchni rury),
12. Pozostałe wypełnienie można wykonać z gruntu rodzimego zgodnie z zaleceniami projektu o ile maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 300 mm,
13. Dla materiałów spoistych (gлина, il) metody i sposób zagęszczenia powinien być wybrany na podstawie pomiarów geotechnicznych.
14. Przed przystąpieniem do robót należy na trasie projektowanego uzbrojenia w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonać ręcznie próbne przekopy w celu dokładnego zlokalizowania uzbrojenia.
15. Wykopy należy wykonać mechanicznie lub ewentualnie ręcznie, odkryte uzbrojenie podziemne należy starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniem.
16. Wykopy należy zabezpieczyć poprzez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory, a w nocy oświetlonych na początku i końcu wykopu. Pozostawienie wykopów nie oznakowanych jest niedopuszczalne.

17. Do montażu stosować wyłącznie rury o sprawdzonej jakości (atestem), nie zanieczyszczone wewnątrz ziemią itp.
18. Wykonane przyłącze wodociągowe stanowić będzie własność Inwestora z wyłączeniem nawiertaki lub zaworu odcinającego, stanowiących granicę podziału majątkowego i eksploatacyjnego stron.
19. Na trasie wybudowanego przyłącza nie umieszczać żadnych obiektów budowlanych i nie dokonywać nasadzeń drzew i krzewów.
20. Montaż przyrządu pomiarowego dokonuje dostawca wody po dokonanym odbiorze technicznym.

17.4 Zabezpieczenie antykorozyjne.

Wszystkie elementy stalowe tj. wsporniki, uchwyty, itp. po oczyszczeniu do tzw. drugiego stopnia czystości (czysty metal) należy odfłuścić i dwukrotnie pomalować farbą antykorozyjną, a następnie dwukrotnie emalią nawierzchniową stosując różne kolory farb w celu łatwej kontroli jakości wykonania powłok malarskich.

17.5 Wewnętrzna instalacja wodno-kanalizacyjna

Instalację wewnętrzną rozprowadzającą wodę zimną wykonać z rur tworzywowych PP np. BOR-PLUS PN10 (Wavin). Dla wody ciepłej zastosować rury np. BOR-PLUS PN20 STABI (Wavin). Na podejściach do przyborów (od głównego przewodu pod sufitem do przyboru) stosować rury wielowarstwowe np. Tigris Alupex (Wavin). 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 wykropleniowo, 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 pion 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. Zaprojektowano przybory firmy KOŁO lub równoważne. Wszystkie przybory sanitarne montować na stelażach systemowych firmy VIEGA lub równoważne. Stelaże dla misek ustępowych firmy VIEGA lub równoważne z przyciskiem uruchamiającym. Pisuary KOŁO Felix lub równoważne z spłuczką uruchamianą na podczerwień. Wpusty podłogowe pionowe Dn50 firmy VIEGA 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

17.6 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.

17.7 Instalacje ogrzewcze

17.7.1 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 Pr Fosta prod. VIEGA lub równoważne, łączonych metoda zaciskaną, prowadzić w warstwie izolacji podłogowej, ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień.

17.7.2 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.

17.7.3 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.

17.8 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 0,6MPa i temp. 120°C

17.9 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/wkręty 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.

17.10 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%.

17.11 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.

17.12 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. Lamlele 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 umożliwiająca 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 umożliwiającą 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 urządzenia 5 lat

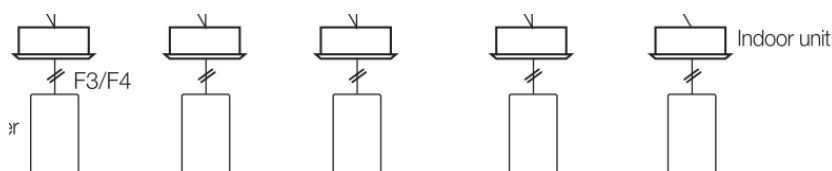
Regulacja indywidualna

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

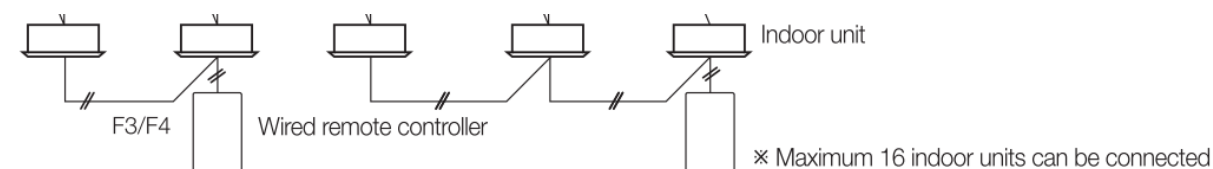
- włączenie/wyłączenie klimatyzatora
- zmianę trybu pracy chłodzenie/grzanie
- zmianę biegu wentylatora
- zmianę nastawy temperatury
- zmianę kierunku nawiewu
- zmianę kierunku nawiewu jednostek wewnętrznych klimatyzacji
- posiadają wbudowany czujnik temperatury

- 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 przed 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 zgodnie 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	



PRZESTROGA

• W przypadku przewodów o średnicy większej niż 19,05 należy stosować przewody miedziane typu ciągnione (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 rozpręty 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 – uchwytów 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	

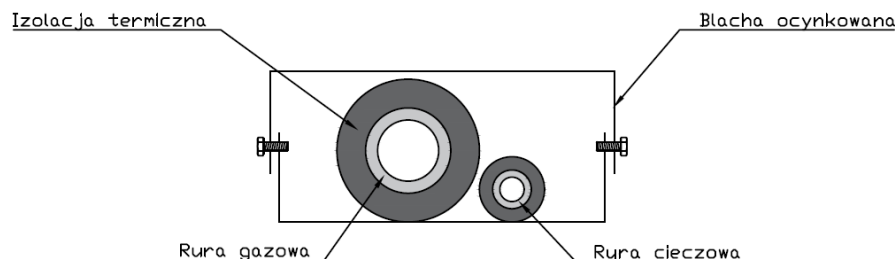
Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy.

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:



17.13 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

18 Wytyczne branżowe

18.1 Budowlano-konstrukcyjne

- wykonać przebiecia 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,

18.2 Elektryczne.

- wykonać zasilanie elektryczne wszystkich zaprojektowanych urządzeń.

19 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.

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. 29 do 31. 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.

Opracowała:

mgr inż. Joanna Kucznerowicz-Cichowska

20 Załączniki

Załącznik 1. Dane elektryczne

System	Urządzenie	Il.	Zasilanie		Lokalizacja urządzenia	Uwagi
	Typ	szt.	kW	V		
WENTYLACJA						
NW1	centrala wentylacyjna	1	3,85	230/400	dach	
NW2	centrala wentylacyjna	1	2,2	400	dach	
NW3	centrala wentylacyjna	1	1,56	230	dach	
NW4	centrala wentylacyjna	1	5,2	400	dach	
NW5	centrala wentylacyjna	1	1	230	garaż	
NW6	centrala wentylacyjna	1	2,1	400	myjnia	
NW7	centrala wentylacyjna	1	1	230	dach	
WSPR1	wentylator dachowy	1	0,5	230	sprężarkowania	niezależna praca
WSPR2	wentylator dachowy	1	0,5	230	sprężarkowania	niezależna praca
N8	wentylator kanałowy	1	0,3	230	ognik-pokazowa	współpraca N8,W8 i NAG8
W8	wentylator dachowy	1	0,3	230	ognik-pokazowa	
NAG 8	nagrzewnica kanałowa elektr	1	2,5	400	ognik-pokazowa	

Wsoc	wentylator dachowy (socjalne)	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW1
WS1	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW1
WC1	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	
	nawietrzka sicenny z grzałką	1	0,3	230	piętro	
WT2	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW1
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
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	0,3	230	dach	wsp. Z centralą NW2
OK1	wentylator dachowy	1	0,3	230	dach	wsp. z centralą NW1
Odciaż spalin	Wentylator dachowy	2	3	400	dach nad garażem	Zasilanie przez szafkę z garażu
	ODS1					
Odciaż spalin	Wentylator dachowy	1	7,5	400	dach nad garażem	Zasilanie przez szafkę z garażu
	ODS2					
Odciaż spalin	Wentylator dachowy	1	1,5	400	dach nad garażem	Zasilanie przez szafkę z garażu
	OD(kanał)					
CHŁODZENIE						
IK	Agregat chl. do centrali NW1	1	3,6	400	dach	
	Split- serwerownia	2	3,8	230	dach	praca + rezerwa
	Split- pom. Monitoring	1	1,4	230	dach	
	Split - przyłącze radiowe	1	1,4	230	dach	
	Split- rozdzielnia	1	2,3	230	dach	
	Agregat VRF	2	2*12,76	400	dach	
	Szafa klimatyzacji precyzyjnej	1	7	230	archiwum	
	DATATECH OEDA 6.1XS-HH-R410A					
	Jednostka wewn. klimatyzacji	22	22*0,05	230	lokalizacja zgodnie z rysunkiem	
OGRZEWANIE						
ICO	Nagrzewnica wodna	5	5*0,25	230	garaż , myjnia	
	grzejnik elektryczny	1	0,7	230	węzeł/kotłownia	
	Węzeł cieplny	1	5	400	węzeł/kotłownia	
	Grzejnik podłogowe					wg karty
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	
WODKAN						
WK	Przepompownia ścieków Wilobox	1	0,5	230	kanał naprawczy (garaż)	

	Przepompownia KS	1	5	400	PZT	przewidzieć możliwość podłączenia
--	------------------	---	---	-----	-----	-----------------------------------

MAGAZYN						
OGRZEWANIE						
	grzejnik elektryczny	2	1	230		
	grzejnik elektryczny	1	2	230		
	AG	2	2*6,5	400		maksymalna moc jednego urządzenia 10,3kW
WODKAN						
	podgrzewacz cwu	1	1,5	230		