

SPIS TREŚCI

1	PODSTAWA OPRACOWANIA	13
1.1	DANE OGÓLNE	13
1.2	MATERIAŁY WYJŚCIOWE	14
1.3	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	14
2	OCHRONA P.POŻ.	14
3	ZAŁOŻONE PARAMETRY.	14
4	ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE.....	15
4.1	HYDRANTY ZEWNĘTRZNE.....	16
4.2	PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE	16
4.3	PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ.....	17
4.4	PRZYŁĄCZE KANALIZACJI DESZCZOWEJ.....	17
5	DRENAŻ.....	17
6	WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA	17
6.1	INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ	17
6.2	INSTALACJA HYDRANTOWA.....	18
6.3	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	19
6.4	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	19
7	INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA	19
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	22
9.3	ROZDZIELACZ OBIEGÓW GRZEWczyCH.....	34
9.4	WENTYLACJA KOTŁOWNI.....	35
9.5	ODPROWADZENIE SPALIN	35

9.6 RUROCIĄGI CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	35
9.7 IZOLACJA TERMICZNA I ANTYKOROZYJNA, WYKOŃCZENIE RUROCIĄGÓW	35
10 INSTALACJA GAZOWA.....	36
11 INSTALACJE WENTYLACJI.....	37
11.1 INSTALACJA WENTYLACJI DLA POMIESZCZEŃ ADMINISTRACYJNYCH – LINIA NW1	39
11.1.1 Dobór centrali NW1.....	39
11.2 INSTALACJA WENTYLACJI DLA POMIESZCZEŃ SANITARNYCH NW2	40
11.2.1 Bilans powietrza linii NW2.....	40
11.2.2 Dobór centrali NW2.....	40
11.3 INSTALACJA WENTYLACJI MYJNI – NW3	40
11.3.1 Bilans powietrza linii NW3.....	41
11.3.2 Dobór centrali NW3.....	41
11.4 INSTALACJA WENTYLACJI DLA HALI GARAŻOWEJ –NW4.....	41
11.4.1 Bilans powietrza linii NW4.....	41
11.4.2 Dobór centrali NW4.....	41
11.5 INSTALACJA WENTYLACJI DLA KANAŁU NAPRAWCZEGO – LINIE NW5	42
11.5.1 Bilans powietrza linii NW5.....	42
11.5.2 Dobór centrali NW5.....	42
11.6 INSTALACJA WENTYLACJI SIŁOWNI – NW6.....	42
11.6.1 Bilans powietrza linii NW6.....	42
11.6.2 Dobór centrali NW6.....	43
11.7 INSTALACJA WENTYLACJI SALI KONFERENCYJNEJ – NW7.....	43
11.7.1 Bilans powietrza linii NW6.....	43
11.7.2 Dobór centrali NW7.....	43
11.8 INSTALACJA ODSYSANIA SPALIN	43
11.9 INSTALACJA WENTYLACJI INDYWIDUALNE	44
12 INSTALACJE KLIMATYZACJI.....	45
12.1 SYSTEM VRV	45
12.2 KLIMATYZACJA PRECYZYJNA – ARCHIWUM	45

12.3 SYSTEMY TYPU SPLIT	45
12.4 AGREGATY SKRAPLAJĄCE DO CENTRAL WENTYLACYJNYCH	45
13 INSTALACJA SKROPLIN	45
14 PRZEJŚCIA PRZESZKODY P.POŻ.	46
15 WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI.....	46
15.1 ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WODOCIĄGOWE I PRZYŁĄCZA.....	46
15.2 ZEWNĘTRZNE INSTALACJE KANALIZACJI I PRZYŁĄCZA.....	46
15.2.1 Rurociągi kanalizacyjne i wpusty.....	46
15.3 WARUNKI TECHNICZNE UKŁADANIA RUR.	47
15.4 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.....	48
15.5 WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA	48
15.6 INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA	49
15.7 INSTALACJE OGRZEWOCZE.....	49
15.7.1 Rurociągi centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.....	49
15.7.2 Izolacja termiczna i antykorozyjna, wykończenie rurociągów	49
15.7.3 Uwagi montażowe	49
15.8 KOTŁOWNIA	49
15.9 INSTALACJE WENTYLACJI	50
15.10 INSTALACJA KLIMATYZACJI	50
15.11 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA PRÓB	50
<i>Badania i próby wg PN-EN 12599.</i>	51
<i>Bezpieczeństwo</i>	51
16 WYTYCZNE BRANŻOWE	51
16.1 BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE	51
16.2 ELEKTRYCZNE.	51
17 UWAGI KOŃCOWE	51
18 ZAŁĄCZNIKI	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
ZAŁĄCZNIK 2. DANE ELEKTRYCZNE	52

SPIS RYSUNKÓW

SPIS RYSUNKÓW			
BRANŻA	LP	NAZWA RYSUNKU	SKALA
IWK	01	RZUT FUNDAMENTÓW – instalacje wodkan	1:100
IWK	02	RZUT PARTERU – instalacje wodkan i sprężonego powietrza	1:100
IWK	03	RZUT PIĘTRA – instalacje wodkan i sprężonego powietrza	1:100
IWK	04	RZUT dachu– instalacje wodkan	1:100
IWK	05	ROZWINIĘCIE KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
IWK	06	ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY	-
IWK	07	ROZWINIĘCIE INSTALACJI HYDRANTOWEJ	-
ICO	01	RZUT PARTERU – instalacje grzewcze i gazu	1:100
ICO	02	RZUT PIĘTRO – instalacje grzewcze	1:100
ICO	03	RZUT DACHU – instalacje grzewcze	1:100
ICO	04	SCHEMAT INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	-
ICO	05	ROZWINIĘCIE INSTALACJI GRZEWCZEJ	-
ICO	06	SCHEMAT KOTŁOWNI	-
IG	01	RZUT PARTERU – instalacja gazu	1:100
IG	02	SCHEMATY INSTALACJI GAZU	-
IW	01A	RZUT PARTERU – instalacje wentylacji	1:100
IW	01B	RZUT PARTERU – instalacje wentylacji- specyfikacja	1:100
IW	02A	RZUT PIĘTRO – instalacje wentylacji	1:100
IW	02B	RZUT PIĘTRA – instalacje wentylacji- specyfikacja	1:100
IW	03	RZUT DACHU – instalacje wentylacji	1:100
IK	01	RZUT PARTERU – instalacje klimatyzacji	1:100
IK	02	RZUT PIĘTRO – instalacje klimatyzacji	1:100
IK	03	RZUT DACHU – instalacje klimatyzacji	1:100
IK	04	KLIMATYZACJA – schemat okablowania	-
IK	05	SCHEMAT INSTALACJI KLIMATYZACJI	-

Załączniki

1. Dane elektryczne
2. Przykładowe karty central wentylacyjnych
3. Przykładowe karty urządzeń do odsysania spalin
4. Przykładowe karty pomp do ciepła technologicznego
5. Specyfikacja instalacji wentylacji
6. Przykładowe karty kolektora słonecznego
7. Przykładowy raport doboru systemu klimatyzacji
8. Przykładowa karta katalogowa wymiennika ciepła

OPIS TECHNICZNY

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

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-B-03406:1994 - Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m³.
 - 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, instalacji gazowej wraz z kotłownią gazową dla budynku Komendy PSP i JRG w Garwolinie.

Opracowanie nie obejmuje projektu przyłączy do budynku.

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 w okresie ogrzewania powietrza
 $t_p = 12 \pm 2^\circ\text{C}$
- 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 pomieszczeniach technicznych (warsztatach, pomieszczeniach konserwatora) w okresie grzewczym $t_p = 16 \pm 2^\circ\text{C}$,
- temperatura w pomieszczeniach magazynowych (pomieszczenia na węże) w okresie grzewczym $t_p = 10 \pm 2^\circ\text{C}$,
- temperatura w garażu w okresie grzewczym $t_p = 10 \pm 2^\circ\text{C}$
- temperatura w pomieszczeniach mycia, suszarni ubrań i butów $t_p = 32 \pm 1^\circ\text{C}$
- temperatura w pomieszczeniach technicznych w okresie grzewczym $t_p = 12 \pm 2^\circ\text{C}$
- temperatura w siłowni, sali gimnastycznej w okresie grzewczym $t_p = 16 \pm 2^\circ\text{C}$
- parametry powietrza zewnętrznego dla lata $t = 32^\circ\text{C}$, $\varphi = 45\%$

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	10	9	0,07	0,07	0,5	1,33	1,33	9,5
natryski	7	6	0,15	0,15	1	1,95	1,95	13
wanny	2		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	9	0,13		2,5	1,95	0	37,5
pralki	2		0,25		1,5	0,5	0	3
zlewozmywaki	3	5	0,07	0,07	1	0,56	0,56	8
wpusty	9	2			2	0	0	22
zawory	7	2	0,15			1,35	0	0
zlew	4	1	0,07	0,07	1	0,35	0,35	5
zmywarka	2	2	0,15		0,8	0,6	0	3,2
bidet		1	0,07	0,07	0,5	0,07	0,07	0,5
						9,86	4,56	105,2

Przepływ obliczeniowy q_o wody na cele bytowe obliczono z zależności:

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

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

- zimna woda: $q_n = 9,86 \text{ l/s}$, $q_o = 1,77 \text{ l/s}$
- ciepła woda: $q_n = 4,56 \text{ l/s}$, $q_o = 1,21 \text{ l/s}$
- przepływ całkowity: $q_n = 14,42 \text{ l/s}$, $q_o = 2,13 \text{ l/s}$

Zatem całkowity przepływ obliczeniowy wody na cele bytowe wynosi: **2,13 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:

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

Zatem strumień odprowadzanych ścieków sanitarnych wynosi $Q_s = 5,12$ 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 sieci.

Rodzaj powierzchni	A	ψ	qd [l/s]		qd [l/s]	
	m2	-	150	[l/s ha]	300	[l/s ha]
Dach o nachyleniu <15°	2123,05	0,8	25,47		50,95	
Drogi-Płyty z zalewanymi spoinami, pokryte papą lub betonem	3231,7	0,9	43,62		87,255	
Parkingi - płyta ażurowa	1147,39	0,5	5,66		11,32	
Parkingi - płyta ażurowa (nie objęte systemem odprowadzenia wód deszczowych)	392,6	0,5	2,94		5,89	
Chodniki pokryte płytami	851,24	0,6	7,66		15,32	
Place do gier i place sportowe(boisko)	107,9	0,3	5,09		0,81	
Parki		0,05				
			85,8		171,55	

Ilość wód deszczowych spływających z powierzchni ujętych w zorganizowany system kanałów wynosi **$q_d = 82,6$ dm³/s.**

Wody deszczowe będą odprowadzone do zewnętrznego otwartego zbiornika bezodpływowego o pojemności minimalnej 90m³. Woda zgromadzona w zbiorniku będzie wykorzystywana na cele podlewania zieleni oraz napełniania wozów bojowych.

4.1 Hydranty zewnętrzne

Zewnętrzna ochrona pożarowa budynku będzie realizowana 1 projektowanym hydrantem nadziemnym i 2 istniejącymi hydrantami nadziemnym o łącznej wydajności 20 l/s. Projektuje się hydrant zewnętrzny DN80 na terenie.

4.2 Przyłącze wodociągowe

Budynek będzie zaopatrywany w wodę na cele bytowe i wewnętrznej instalacji hydrantowej projektowanym przyłączem wodociągowym. Przyłącze należy włączyć do sieci z rur PE ϕ 225 mm w drodze przy działce inwestora dz. dr. 2461/2. 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 hydrant zewnętrznych i nasadę do tankowania wozów w budynku
- W studni zostaną umieszczone zawory odcinające, wodomierze, zawory antyskażeniowe oraz filtry.

Projekt przyłącza stanowi odrębne opracowanie.

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

4.3 Przyłącze kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z budynku będą odprowadzane przyłączem kanalizacji sanitarnej do sieci kanalizacji sanitarnej o średnicy $\phi 250$ w drodze przed działką inwestora dz. dr. 2461/2. Włączenie należy przewidzieć do istniejącej studni zabudowanej na sieci o rzędnej 144,36/ 139,87 **Projekt przyłącza stanowi odrębne opracowanie.**

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.

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 typ 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.

4.4 Przyłącze kanalizacji deszczowej

Wody opadowe z dachów i terenów utwardzonych zostaną odprowadzone kanalizacją deszczową do projektowanego zbiornika retencyjnego. Przed włączeniem do zbiornika retencyjnego ścieki zostaną podczyszczone w separatorze substancji ropopochodnych z osadnikiem PUR-K 80(8000) $q=80 l/s$ lub równoważnym. Ze zbiornika retencyjnego projektuje się studnię ssawną z nasadami ssawnymi do czepiania wody ze zbiornika.

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 $\varnothing 200 \times 10 \text{ mm}$. 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 $\varnothing 75 \times 5 \text{ mm}$. 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 włazowej 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 kotłowni 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 będzie przygotowywana w podgrzewaczach c.w.u. (dodatkowym źródłem będą kolektory słoneczne), dla zapewnienia stałego obiegu zaprojektowano pompę cyrkulacyjną.

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

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

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

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

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane niebędące oddzieleniami stref pożarowych wykonać w tulejach ochronnych z PP większych o dymensję 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 30m.

Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy hydrantu DN 33 powinna wynosić 1,5 dm³/s. Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu będzie nie mniejsze niż 0,2 MPa, a maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworach odcinających hydrantów nie przekroczy 0,7 MPa. Zawór odcinający hydrantu będzie umieszczony na wysokości 1,35±0,1 m od poziomu podłogi.

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

W strefie pożarowej ZL III projektuje się na każdej kondygnacji po dwa hydranty wewnętrzne DN 25. Hydranty DN 25 będą z węzami 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±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 przeciwpożarowych będą zabezpieczone w klasie odporności ogniowej EI 60.

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

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

Ponadto projektuje się sprężarkę do ładowania butli typ AUER LW 260E lub zbliżonego do niego parametrami. Urządzenie zostanie zlokalizowane w odrębnym pomieszczeniu na parterze.

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.

W węźle na parterze zaprojektowano studnię schładzającą.

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

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

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

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

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

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

Piony zakończyć wywiewką kanalizacyjną na dachu budynku tam gdzie to możliwe. W przypadku pionów w których nie ma możliwości wyprowadzenia pionu ponad dach budynku zastosować zawory napowietrzające.

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

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

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. Odcinek od odejścia do złącza prądowo-powietrznego w samochodzie obsługiwany przez przewód elastyczny (w dostawie z urządzeniem). Poniżej schemat poglądowy rozwiązania.



Dla instalacji dobrano sprężarkę: AirPol 5 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 ruchu”. Dobór urządzeń wg schematu.

Sprężarka tłoczy powietrze do zbiornika sprężonego powietrza o pojemności 1,0 m³. 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 $t_z/t_p = 75/55^\circ\text{C}$ w układzie pompowym, zamkniętym. Źródłem ciepła będzie kotłownia zlokalizowana na parterze budynku. Dla zapewnienia wymaganych temperatur powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowe. Podejścia do grzejników typu konwektorowego z dołu. Grzejniki przyjęto stalowe, płytowe, typu VK- UNIWERSAL i typu łazienkowego. 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 $t_z/t_p=75/55^{\circ}\text{C}$, w układzie zamkniętym, pompowym. Czynnikiem grzewczym dla układu ciepła technologicznego będzie glikol etylenowy 35%. Dla układu ciepła technologicznego projektuje się wymiennik ciepła glikol/woda.

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 kotłowni do odbiorników należy rozprowadzić pod stropem kondygnacji.

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

Przed każdą nagrzewnicą aparatu 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 $t_z = 75^{\circ}\text{C}$

b/ temp. powrotu $t_p = 55^{\circ}\text{C}$

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 cztery kotły o mocy 65kW 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 rozdzielenia czynnika do poszczególnych obiegów projektuje się rozdzielacz dla 3 obiegów grzewczych

Zgodnie z bilansem zapotrzebowanie na ciepło wynosi:

- centralne ogrzewanie – 95,3 kW

- ciepło technologiczne – 158,2 kW

- 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 800l każdy. Podgrzewacze zostaną również zasilone z układu solarnego. Na potrzeby podgrzewania cwu zaprojektowano układ kolektorów słoneczny kolektor 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 dwa niezależne kominy, każdy o średnicy $\phi 150/\phi 100$ mm. Wykonać je należy w systemie koncentrycznym, wyprowadzić na dach budynku.

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

Jako urządzenie o konstrukcji typu C zaprojektowane kotły są przystosowane do eksploatacji z zasysaniem powietrza z zewnątrz. Nawiew do kotłowni (kratka w ścianie) nie służy do dostarczenia powietrza do spalania.

Ze względu na zastosowanie kotłów kondensacyjnych odzyskujących dodatkowo ciepło ze spalin w kotłowni zaprojektowano neutralizator kondensatu do kotłów typu MCA, przez który przepływać będzie kondensat z kotłów przed wprowadzeniem go do kanalizacji przez wpust podłogowy. Przewód od neutralizatora do wpustu prowadzić po ścianie. Zadaniem neutralizatora skroplin jest oczyszczenie (neutralizacja) kondensatu kominowego. Specjalny wkład zamienia go w obojętny, nieszkodliwy dla środowiska odciek, który bez obawy można odprowadzić do kanalizacji.

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

9.2 Dobór urządzeń i armatury zabezpieczającej

Dobór zabezpieczeń dla instalacji c.t obieg glikolowy

Obliczenia zabezpieczenia instalacji			
V	596	[dm ³]	pojemność wodna instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
Vz	596	[dm ³]	całkowity zład instalacji
Q	158	[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 przeciwwamrozeniowego
	35	[%]	ilość czynnika przeciwwamrozeniowego
ρ_z	1034	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperature medium
ρ_p	1026,15	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy maksymalnej temperaturze temperature medium
r_o	1034	[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 instalacje [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 instalacje [m³/kg]</p>			
ΔV	7,39841E-06	[m ³ /kg]	przyrost objętości właściwej
<p>DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO wg PN-91/B-02414 INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</p> <p>$V_u = 1,1 \times V_z \times r_o \times \Delta V \quad [\text{dm}^3]$</p> <p>$V_u$ - pojemność użytkowa przeponowego naczynia wzbiorczego [dm³] V_z - objętość zabezpieczanego zładu [dm³] ΔV - ws półczynnik rozs zerzalność wody (z uwzgl. dodatków przeciwwamrozeniowych) r_o - gęstość czynnika [k g/dm³]</p>			
Vu	5,015309653	[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_u, w decymetrach sześciennych, należy obliczać z wzoru</p> $V_u = V_u \frac{P_{max} + P}{P_{max} - P} \quad (6)$ <p>w którym:</p> <p>V_u - według wzoru (5),</p> <p>P_{max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, w barach,</p> <p>P - ciśnienie wstępne w naczyniu, w barach.</p>								
V_n	7,80159279	[dm ³]	minimalna pojemność naczynia wzbiorczego					
Dobrano naczynie wzbiorcze o pojemności			12	[dm ³]	typ	NG	firmy	Reflex
o maksymalnym ciśnieniu			6	bar				
<p>Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej d, w milimetrach, powinna wynosić co najmniej</p> $d = 0,7 \sqrt{V_u}$ <p>w którym:</p> <p>V_u - według wzoru (5),</p> <p>0,7 - współczynnik przeliczeniowy,</p> <p>lecz nie mniej niż 20 mm.</p>								
d	1,56764209	[mm]						
<p>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"</p>								

Dobór zaworu bezpieczeństwa

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	0,27	[-]	Współczynnik wypływu zaworu dla cieczy
A	113,097336	[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/04			
Wyznaczenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.			
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej			
$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \quad [\text{kg/h}]$			
N – maksymalna trwała moc ciepła kotła [kW]			
r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp. [kJ/kg]			
r	1861	[kJ/kg]	Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa
m ₁	305,642128	[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 [mm ²]			
p ₁ – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa [bar]			
p ₂ – ciśnienie na króćcu wylotu z zaworu bezpieczeństwa [bar]			
ρ ₁ – gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa [kg/m ³]			
m ₂	8522,16964	[kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa
m < m ₂	28,2299 <	8522,17	warunek został spełniony
m ₁ < m ₂	305,642 <	8522,17	warunek został spełniony
Dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy 1/2 " typ 1915			
i ciśnieniu otwarcia zaworu 3 bar			

Dobór zabezpieczeń dla instalacji grzewczej wodnej

Obliczenia zabezpieczenia instalacji			
V	1217	[dm ³]	pojemność wodna instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
Vz	1217	[dm ³]	całkowity ład 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 przeciwwamrozeniowego
		[%]	ilość czynnika przeciwwamrozeniowego
ρ _z	999,99	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperature medium
ρ _p	965,34	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy maksymalnej temperaturze temperature medi
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 instalacje [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 instalacje [m³/kg]</p>			
Δ V	3,5894E-05	[m ³ /kg]	przyrost objętości właściwej
<p>DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO wg PN-81/B-02414</p> <p>INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</p> $V_u = 1,1 \times V_z \times r_o \times \Delta V \quad [\text{dm}^3]$ <p>V_u - pojemność użytkowa przeponowego naczynia wzbiorczego [dm3]</p> <p>V_z - objętość zabezpieczanego zładu [dm3]</p> <p>ΔV - współczynnik rozszerzalność wody (z uwzgl. dodatków przeciwwamrozeniowych)</p> <p>r_o - gęstość czynnika [kg/dm3]</p>			
Vu	48,0514171	[dm ³]	Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego

p_{st}	0,75	[bar]	przyłączeniowym naczynia zbiorczego a najwyższym punktem instalacji)			
S lub T	s	[-]	miejsce montażu naczynia zbiorczego wpisz S lub T			
p_p		[bar]	wysokość podnoszenia pompy			
P	0,95	[bar]	obliczeniowe ciśnienie wstępane w naczyniu			
P	1,5	[bar]	przyjęte ciśnienie wstępane w naczyniu zbiorczym zgodnie z kartą typu naczynia zbiorczego			
p_{max}	6	[bar]	maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu zbiorczym			
<p>2.3.4.1 Minimalną pojemność całkowitą naczynia z hermetyczną przestrzenią gazową V_u, w decymetrach sześciennych, należy obliczać z wzoru</p> $V_u = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad (6)$ <p>w którym:</p> <ul style="list-style-type: none"> V_u - według wzoru (5), p_{max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, w barach, p - ciśnienie wstępane w naczyniu, w barach. 						
V_n	74,7466488	[dm ³]	minimalna pojemność naczynia zbiorczego			
Dobrano naczynie zbiorcze o pojemności			80 [dm ³]	typ	NG	firmy Reflex
o maksymalnym ciśnieniu			6 bar			
<p>Wewnętrzna średnica rury zbiorczej d, w milimetrach, powinna wynosić co najmniej</p> $d = 0,7 \sqrt{V_u}$ <p>w którym:</p> <ul style="list-style-type: none"> V_u - według wzoru (5), 0,7 - współczynnik przeliczeniowy, <p>lecz nie mniej niż 20 mm.</p>						
d	4,85233906	[mm]				
<p>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"</p>						

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	0,27	[-]	Współczynnik wypływu zaworu dla cieczy	
A	113,097336	[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/04				
Wyznaczenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.				
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej				
$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \quad [\text{kg/h}]$				
N – maksymalna trwała moc ciepła kotła [kW]				
r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp. [kJ/kg]				
r	2085,7	[kJ/kg]	Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa	
m ₁	421,15357	[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 [mm ²]				
p ₁ – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa [bar]				
p ₂ – ciśnienie na króćcu wylotu z zaworu bezpieczeństwa [bar]				
ρ ₁ – gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa [kg/m ³]				
m ₂	8265,80016	[kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa	
m < m ₂	261,573	<	8265,8	warunek został spełniony
m ₁ < m ₂	421,154	<	8265,8	warunek został spełniony
Dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy 1/2 "				
i ciśnieniu otwarcia zaworu	3	bar	typ	1915

Dobór zabezpieczeń dla zbiorników biwalentnych

Obliczenia zabezpieczenia instalacji			
V	1500	[dm ³]	pojemność wodna instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
Vz	1500	[dm ³]	całkowity ład instalacji
Q	89	[kW]	Moc instalacji węzownicy
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 przeciwzamrozeniowego
		[%]	ilość czynnika przeciwzamrozeniowego
ρ_z	999,99	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze medium
ρ_p	965,34	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy maksymalnej temperaturze medium
ρ_o	999,99	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze
ΔV - przyrost objętości właściwej wody do minimalnej temperatury wody zasilającej ϑ_z do maksymalnej temperatury zasilania instalacji ϑ_p $\Delta V = \vartheta_p - \vartheta_z = \frac{1}{\rho_p} - \frac{1}{\rho_z} \text{ [m}^3\text{/kg]}$ <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	3,5894E-05	[m ³ /kg]	przyrost objętości właściwej
DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO w g PN-91/B-02414 INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO			
$V_u = 1,1 \times V_z \times \rho_o \times \Delta V \quad [\text{dm}^3]$			
V_u - pojemność użytkowa przeponowego naczynia wzbiorczego [dm ³] V_z - objętość zabezpieczonego ładunku [dm ³] ΔV - współczynnik rozszerzalności wody (z uwzgl. dodatków przeciwzamrozeniowych) ρ_o - gęstość czynnika [kg/dm ³]			
Vu	59,2252471	[dm ³]	Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego

p_{st}	0,75	[bar]	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	4	[bar]	obliczeniowe ciśnienie wstępne w naczyniu
P	4	[bar]	przyjęte ciśnieni wstępne w naczyniu wzbiorczym zgodnie z karta typu naczynia wzbiorczego
P_{max}	10	[bar]	maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorczym

2.3.4.1 Minimalną pojemność całkowitą naczynia z hermetyczną przestrzenią gazową V_n , w decymetrach sześciennych, należy obliczać z wzoru

$$V_n = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad (6)$$

w którym:

- V_u - według wzoru (5),
- p_{max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, w barach,
- p - ciśnienie wstępne w naczyniu, w barach.

V_n	108,57962	[dm ³]	minimalna pojemność naczynia wzbiorczego			
-------	-----------	--------------------	--	--	--	--

Dobrano naczynie wzbiorcze o pojemności	200	[dm ³]	typ	DT	firmy	Reflex
o maksymalnym ciśnieniu	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	5,38705588	[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"

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	0,33	[-]	Współczynnik wypływu zaworu dla cieczy
A	113,097336	[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
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	2085,7	[kJ/kg]	Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa
m ₁	76,8087453	[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 [mm ²]			
p ₁ – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa [bar]			
p ₂ – ciśnienie na króćcu wylotu z zaworu bezpieczeństwa [bar]			
ρ ₁ – gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa [kg/m ³]			
m ₂	14287,2971	[kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa
m < m ₂	322,399 <	14287,3	warunek został spełniony
m ₁ < m ₂	76,8087 <	14287,3	warunek został spełniony
Dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy 1/2 "			
i ciśnieniu otwarcia zaworu	6 bar		typ 2115

Dobór zabezpieczeń instalacji solarnej

Obliczenia zabezpieczenia instalacji			
V	193	[dm ³]	pojemność wodna instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna zbiorników w instalacji
V		[dm ³]	pojemność wodna urządzeń
Vz	193	[dm ³]	całkowity ład 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
	Tyfocor LS	[-]	czynnik medium w instalacji
	glikol propylenowy	[-]	rodzaj czynnika przeciwmroźeniowego
	35	[%]	ilość czynnika przeciwmroźeniowego
ρ_z	1077	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy minimalnej temperaturze medium
ρ_p	1096	[kg/m ³]	gęstość czynnika przy maksymalnej temperaturze medium
r_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	-1,6096E-05	[m ³ /kg]	przyrost objętości właściwej
<p>DOBÓR NACZYNIĄ WZBIORCZEGO wg PN-91/B-02414</p> <p>INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO</p> $V_u = 1,1 \times V_z \times r_o \times \Delta V \quad [\text{dm}^3]$ <p>V_u - pojemność użytkowa przeponowego naczynia wzbiorczego [dm³]</p> <p>V_z - objętość zabezpieczanego zładu [dm³]</p> <p>ΔV - współczynnik rozszerzalności wody (z uwzgl. dodatków przeciwmroźeniowych)</p> <p>r_o - gęstość czynnika [kg/dm³]</p>			
Vu	3,68038321	[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_u, w decymetrach sześciennych, należy obliczać z wzoru</p> $V_u = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad (6)$ <p>w którym:</p> <p>V_u - według wzoru (5),</p> <p>p_{max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, w barach,</p> <p>p - ciśnienie wstępne w naczyniu, w barach.</p>			
V_n	5,85515511	[dm ³]	minimalna pojemność naczynia wzbiorczego
<p>Dobrano naczynie wzbiorcze o pojemności 8 [dm³] typ S firmy Reflex</p> <p>o maksymalnym ciśnieniu 10 bar</p> <p>Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej d, w milimetrach, powinna wynosić co najmniej</p> $d = 0,7 \sqrt{V_u}$ <p>w którym:</p> <p>V_u - według wzoru (5),</p> <p>0,7 - współczynnik przeliczeniowy,</p> <p>lecz nie mniej niż 20 mm.</p>			
d	1,34290274	[mm]	
<p>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"</p>			

q_j	900	W/m ²	wydajność produkcji pary do obliczenia zaworu bezpieczeństwa
a_i	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
T_z	-18	[°C]	minimalna temperatura wody w instalacji
T_p	170	[°C]	maksymalna temperatura wodu w instalacji możliwa do wystąpienia
	Tyfocor LS	[-]	czynnik medium w instalacji
	glikol propylenowy	[-]	rodzaj czynnika przeciwzamrozeniowego
	35	[%]	ilość czynnika przeciwzamrozeniowego
ρ_z	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	113,097336	[mm ²]	Powierzchnia przelotu zaworu
P ₁	6	[bar]	Ciśnienie nastawy na zaworze bezpieczeństwa
P ₂	0	[bar]	Ciśnienie na krócu wylotowym zaworu bezpieczeństwa
P _{max}	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 ciepła 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	26,2890919	[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 [mm ²]			
p ₁ – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa [bar]			
p ₂ – ciśnienie na krócu wylotu z zaworu bezpieczeństwa [bar]			
ρ ₁ – gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa [kg/m ³]			
m ₂	21528,6649	[kg/h]	przepustowość zaworu bezpieczeństwa
m ₁ < m ₂ 26,2891 < 21528,7 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.

Należy wykonać 3 obiegi grzewcze, wg. części rysunkowej. Projektuje się obieg centralnego ogrzewania o średnicy DN50, obieg ciepła technologicznego DN50 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 - zgodnie z projektem wykonawczym.

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 400x350 mm. Otwory nawiewne i wywiewne nie mogą posiadać urządzeń regulujących (ograniczających) przepływ.

9.5 Odprowadzenie spalin

Do odprowadzenia spalin z kotłów zaprojektowano niezależny komin spalinowy $\phi 200$ mm. 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 30/00 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 podpieierać 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.

Grubość 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 G16, kurek główny, reduktor ciśnienia o przepustowości 25m³/h, zawory odcinające i zawór szybkozamykający. Z szafki gazowej instalacja gazu zostanie wprowadzona bezpośrednio do pomieszczenia kotłowni i będzie zasilać w gaz kaskadę kotłów gazowych kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania o łącznej mocy 244 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 przeciwrzdzewną 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 (odbiór techniczny) instalacji gazowej polega na:

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

3) głównej próbie szczelności.

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

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

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

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

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:

Poziom	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
PARTER	WIATROŁAP	0.01						
	WC M	0.02		5,0		100		WC2
	WC D/NPS	0.03		5,0		100		WC2
	KOTŁOWNIA	0.04		10,0				WGRAW
	Rozdzielnia ELE	0.05		2,0	70	70	N2	WT11
	ZAPLECZE	0.06		2,0		100	N2	W7
	SZATNIA	0.07		4,0		50		WT11
	KOMUNIKACJA	0.08			250		N2	
	SALA KONFERENCYJNA	0.09	50	2,0	1500	1400	N7	W7
	KOMUNIKACJA	0.10			0			
	POM. DO PODGRZ. I SPOŻ. POSIŁ.	0.11	14	4,0	540	540	N1	W0
	POKÓJ DOWÓDCY ZMIANY	0.12	1	2,0	90	90	N1	W1
	POKÓJ WYPOCZYNKU	0.13	4	1,5	120	120	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	2	1,5	60	60	N1	W1
	KLATKA SCHODOWA	0.17						
	POM. GOSP.	0.18		2,0	70	70	N2	WC2
	MAGAZYN	0.19		2,0	40	40	N1	WM
	SZATNIA CZYSTA	0.20		4,0	710		N2	
	UMYWALNIA	0.21		5,0		710		WC2
	SZATNIA BRUDNA	0.22		4,0	910	910	N2	WS
	ŚWIETLICA	0.23		2,0	350	350	N1	W1
	PRALNIA I SUSZARNIA	0.24		10,0	370	370	N2	WC2
	MYCIE BUTÓW	0.25		10,0	190	190	N2	WC2

PIĘTRO	POM. GOSP.	0.26		2,0	30	30	N2	WC2
	PRZEDSIONEK PPOŻ	0.27					NGRAW	WGRAW
	ROZDZIELENIE ELE.	0.28		0,5	30	30	N1	WT11
	POM. MONITORINGU	0.29		0,5	30	30	N1	WT10
	KOMUNIKACJA	0.30						
	SERWEROWNIA	0.31		0,5	30	30	N1	WT10
	POM. ŁĄCZNOŚCI	0.32		0,5	30	30	N1	WT10
	ŁAZIENKA	0.33		5,0		60		WC2
	POKÓJ WYPOCZYNKU Z ANEKSEM	0.34	1	1,5	60		N1	
	STANOWISKO KIEROWNIKA KP PSP	0.35	3	2,0	270	270	N1	W1
	GARAŻ	0.36		1,5	6180	6180	N4	W4
	KANAŁ	0.36a			1200	1200	N5	W5
	KLATKA SCHODOWA	0.37			60	60	N4	W4
	MAGAZYN SPRZĘTU POŻARNICZEGO 2	0.38		2,0	110	110	NGRAW	WGRAW
	MAGAZYN SPRZĘTU POŻARNICZEGO 1	0.39		2,0	100	100	NGRAW	WGRAW
	DEZYNFEKCJA SPRZĘTU	0.40		10,0	420	420	N4	WT5
	WARSZTAT NAPRAWCZY	0.41		2,0	220	220	N4	WT6
	POMIESZCZENIE MYJKI	0.42		10,0	290	290	N4	WT7
	STACJA ODO/POM. GŁ.	0.43		2,0	90	90	N4	W4
	MAGAZYN JRG	0.44		2,0	40	40	N4	W4
	SPRĘŻARKOWNIA 2	0.45				2300	KOMP	WSPR1
	SPRĘŻARKOWNIA 1	0.46				2300	NKOMP	WSPR2
	MAGAZYN SORBENTÓW I ŚRODKÓW GAŚNICZYCH	0.49		2,0	90	90	N4	WT4
	SUSZARNIA WĘŻY	0.50			1500	1500	N3	WT8
	MAGAZYN	0.47		2,0	220	220	N4	W4
	MAGAZYN	0.50		2,0	30	30	N4	W4
	STANOWISKO MYCIA POJAZDÓW	0.51		2,0	1500	1500	N3	W3
	KOMUNIKACJA	1.01						
	OPERACYJNY	1.02	2	1,5	100	100	N1	W1
	OPERACYJNY NACZELNIK	1.03	1	1,5	70	70	N1	W1
	PREWENCJA	1.04	2	1,5	100	100	N1	W1
	KADRY	1.05	1	1,5	70	70	N1	W1
	WYDZIAŁ LOGISTYKI	1.06	2	1,5	100	100	N1	W1
	KSIĘGOWOŚĆ	1.07	1	1,5	70	70	N1	W1
	POM. POKAZOWE OGNIK	1.08	4	4,0	270	270	N1	W1
	SALA OGNIK	1.09	30	2,0	900	900	N1	W1
	ZAPLECZE	1.10		2,0		30		W1
	SALA TRADYCJI/ KOŁO SENIORÓW	1.11	10	2,0	300	270	N1	W1
	KLATKA SCHODOWA	1.12						
	P. DOD. ZAKWATEROWANIA	1.13	2	2,0	130	80	N1	W1
	ŁAZIENKA	1.14		5,0		50		WC2
	ŁAZIENKA	1.15		5,0		50		WC2
	KOMUNIKACJA	1.16						
	PRZEDSIONEK	1.17						
	WC	1.18		5,0		60		WC2
	UMYWALNIA	1.19		5,0		150		WC2
	P. DOD. ZAKWATEROWANIA	1.20	2	2,0	130	80	N1	W1
	POKÓJ DOWÓDCY JRG	1.21	1	1,5	100	100	N1	W1
	MAGAZYN	1.22		2,0		110		WM
	POKÓJ DOWÓDCY JRG	1.23	1	1,5	110	110	N1	W1
	POM. SOCJALNE	1.24	16	1,5	480	480	N1	WT9
	KOMUNIKACJA	1.25			250		N2	

MAGAZYN	1.26		2,0		70		WM
POM. GOSP.	1.27		2,0		40		WC2
MAGAZYN	1.28		2,0		30		WM
WC M	1.29		5,0		100		WC2
WC D	1.30		5,0		100		WC2
ŚLUZA	1.31			200		N2	
P. ARCHIWUM ZAKŁADU	1.32	1	1,5	50		N1	
ARCHIWUM	1.33		0,5		50		W1
SALA ODPRAW	1.34	16	4,0	570	570	N1	W1
ŁAZIENKA	1.35		5,0		90		WC2
POM. WYPOCZYNKU	1.36	1	2,0	90		N1	
ZAPLECZE	1.37		2,0		40		W1
ŁAZIENKA	1.38		5,0		110		WC2
GARDEROBA	1.39		2,0				
Z-CA KOMENDANTA	1.40	1	1,5	110	0	N1	W1
SEKRETARIAT	1.41	2	1,5	140	100	N1	W1
KOMENDANT	1.42	1	1,5	160	160	N1	W1
KLATKA SCHODOWA	1.43						
KOMUNIKACJA	1.44			210			
MAGAZYN	1.45		2,0	70	70	N4	W4
SZATNIA	1.46		4,0	120		N6	
SAUNA	1.47						WT3
UMYWALNIA	1.48		5,0		120		WC4
SIŁOWNIA	1.49		4,0	880	880	N6	W6
REZERWA SIŁOWNI			2,0	500	500	N6	W6

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:

$$V_{\text{nawiew}} = 5940 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{wywiew}} = 4400 \text{ m}^3/\text{h}$$

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 75/55°C
- sekcja chłodnicy freonowej
- sekcja wentylatora nawiewnego - 5940m³/h
- sekcja filtra wtórnego M5
- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja wentylatora wywiewnego – 4400m³/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 (N2 i WC2) o projektowanych wydajności:

$$V_{\text{nawiew}} = 3050 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{wywiew}} = 2430 \text{ m}^3/\text{h}$$

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 75/55°C
- sekcja wentylatora nawiewnego - 3050m³/h
- sekcja filtra wtórnego M5
- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja wentylatora wywiewnego - 2430m³/h

Centrala w wykonaniu zewnętrznym

11.3 Instalacja wentylacji myjni – NW3

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

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

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

Centrala NW3 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.

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.

11.3.1 Bilans powietrza linii NW3

BILANS POWIETRZA OZNACZONO NA RYSUNKACH

System zapewnia 2 wym/h.

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 krzyżowego
- sekcja nagrzewnicy wodnej 75/50°C
- sekcja wentylatora nawiewnego - 3000m³/h
- sekcja filtra kieszeniowego EU4
- sekcja wentylatora wywiewnego - 1500m³/h

Centrala w wykonaniu basenowym - 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:

$$- V_{\text{nawiew}} = 7710 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$- V_{\text{wywiew}} = 6690 \text{ m}^3/\text{h}$$

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 75/50°C
- sekcja wentylatora nawiewnego - 7710m³/h
- sekcja filtra wtórnego M5

- sekcja filtra kieszeniowego G4
 - sekcja wentylatora wywiewnego – 6690m³/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 wywiewny należy izolować wełną mineralną z folia aluminiowa grubości 40mm.

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

11.5.1 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 75/50°C
- sekcja wentylatora nawiewnego - 1500m³/h
- sekcja filtra kieszeniowego EU4
- sekcja wentylatora wywiewnego - 1500m³/h

Centrala w wykonaniu podwieszanym

11.6 Instalacja wentylacji siłowni – NW6

Dla pomieszczenia siłowni, szatni i rezerw zaprojektowano indywidualny system wentylacji mechanicznej NW6 działający w oparciu o centralę wentylacyjną o projektowanej wydajności:

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

$$V_{\text{wywiew}} = 1380 \text{ m}^3/\text{h}$$

Centrala NW6 będzie zlokalizowana w pomieszczeniu szatni pod stropem. 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 50mm i zabezpieczyć płaszczem aluminiowym.

11.6.1 Bilans powietrza linii NW6

BILANS POWIETRZA OZNACZONO NA RYSUNKACH

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 obrotowego
- sekcja nagrzewnicy wodnej 75/50°C
- sekcja wentylatora nawiewnego - 1500m³/h
- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja filtra wtórnego M5
- sekcja wentylatora wywiewnego - 1380m³/h

Centrala w wykonaniu podwieszanym

11.7 Instalacja wentylacji Sali konferencyjnej – NW7

Dla Sali konferencyjnej i zaplecza zaprojektowano indywidualny system wentylacji mechanicznej NW7 działający w oparciu o centralę wentylacyjną o projektowanej wydajności:

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

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

Centrala NW7 będzie zlokalizowana w garażu pod stropem. Powietrze z centrali będzie nawiewane do wszystkich pomieszczeń obsługiwanych. Dystrybucja uzdatnionego powietrza do pomieszczeń i usuwanie powietrza zużytego będzie się odbywać układem kanałowym rozprowadzonymi w przestrzeni sufitu podwieszanego. Nawiew powietrza do pomieszczenia będzie odbywała się nawiewnikami wirowymi. Zużyte powietrze będzie wywiewane za pomocą wywiewników wirowych i zaworu wywiewnego z pomieszczenia zaplecza.

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

Kanały znajdujące się na zewnątrz izolować wełną mineralną grubości 50mm i zabezpieczyć płaszczem aluminiowym.

11.7.1 Bilans powietrza linii NW6

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 obrotowego
- sekcja nagrzewnicy wodnej 75/50°C
- sekcja wentylatora nawiewnego - 1500m³/h
- sekcja filtra kieszeniowego G4
- sekcja filtra wtórnego M5
- sekcja wentylatora wywiewnego - 1500m³/h

Centrala w wykonaniu podwieszanym

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.

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 Instalacja wentylacji indywidualne

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

Wentylator	Wydajność	Urządzenie	Pomieszczenia obsługiwane	Tryb pracy
	m ³ /h	Typ	[-]	
WSPR1	2300	wentylator kanałowy	sprężarkownia 2 (0.45)	Praca niezależna sterowana termostatem pomieszczeniowym
WSPR2	2300	wentylator kanałowy	sprężarkownia 1 (0.46)	Praca niezależna sterowana termostatem pomieszczeniowym
WO	540	wentylator dachowy	okap kuchenny	wsp. z centralą NW1
WM	250	wentylator dachowy	magazyny	wsp. z centralą NW1
WS	910	wentylator dachowy	Szatnia brudna	wsp. z centralą NW2
WC4	120	wentylator dachowy	wc	wsp. z centralą NW6
WT3	-	wentylator dachowy	sauna	niezależna praca
WT4	90	wentylator dachowy	magazyn sorbetów i środków gaśniczych	wsp. z centralą NW4
WT5	420	wentylator dachowy	dezynfekcja sprzętu	wsp. z centralą NW4
WT6	220	wentylator dachowy	warsztat naprawczy	wsp. z centralą NW4
WT7	290	wentylator dachowy	pom. myjki	wsp. z centralą NW4
WT8	1500	wentylator dachowy	pomieszczenie suszarni węży	wsp. z centralą NW3
WT9	480	wentylator dachowy	Pom. socjalne piętro	wsp. z centralą NW1
WT10	90	wentylator dachowy	Serwerownia, pom. monitoringu i łączności	wsp. z centralą NW1
WT11	80	wentylator dachowy	Rozdzielnia el.	wsp. z centralą NW2
Odciąg spalin		Wentylator dachowy ODS2		Zasilanie przez szafkę z garażu
Odciąg spalin		Wentylator dachowy ODS1		Zasilanie przez szafkę z garażu

12 Instalacje klimatyzacji

12.1 System VRV

Dla odebrania zysków ciepła w wybranych pomieszczeniach zaprojektowano instalację chłodzącą w oparciu o systemy ze zmienną ilością czynnika chłodniczego VRV, 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 płytke 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, pomieszczenia monitoringu i łączności projektuje się układ redundantny.

12.4 Agregaty skraplające do central wentylacyjnych

Dla chłodnicy freonowej w centrali zaprojektowano agregat skraplający:

- Dla centrali NW1 –Qch=20,7 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 Instalacja skroplin

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

14 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 poprzez 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.

15 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji

15.1 Zewnętrzne instalacje wodociągowe i przyłącza

Wykopy mechaniczne, a w miejscach spodziewanych kolizji z innym uzbrojeniem – ręczne.

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.

15.2 Zewnętrzne instalacje kanalizacji i przyłącza

Rury układać w wykopach mechanicznych lub ręcznych 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 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.

15.2.1 Rurociągi kanalizacyjne i wpusty

Przykanaliki z rur spustowych i wycieraczek wykonać z rur PVC-U kl. S \varnothing 160mm o grubości ścianki 4,7mm, a z wpustów drogowych z rur PVC-U kl. S \varnothing 200mm o grubości ścianki 5,9mm. Pozostałe odcinki wykonać z rur PVC-U kl. S \varnothing 160mm o grubości ścianki 4,7mm, z rur PVC-U kl. S \varnothing 200mm o grubości ścianki 5,9mm,

z rur PVC-U kl. S \varnothing 250mm o grubości ścianki 7,3mm, z rur PVC-U kl. S \varnothing 400 mm o grubości ścianki 11,0 mm.

Zaprojektowano separatory koalescencyjne 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 wypompuwać.

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

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 \varnothing 500mm z osadnikiem piasku $H = \sim 0,5$ m, pierścieniem odciążającym \varnothing 650 i odgałęzieniem \varnothing 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 \varnothing 425mm (40 T). Wpusty nakładane są na studzienki osadnikowe z syfonem \varnothing 425mm o wysokości części osadnikowej wynoszącej 0,50m.

15.3 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 (głina, 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.

15.4 Zabezpieczenie antykorozyjne.

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

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

Instalacje podstropową i pod-posadzkową oraz 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

15.6 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 1,0 MPa tj. 10 bar, ponieważ nominalne ciśnienie w sieci wynosi 0,8 MPa tj. 8 bar. Przewody sprężonego powietrza należy mocować do ścian i stropów za pomocą typowych podpór i zawiesi.

15.7 Instalacje grzewcze

15.7.1 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 podporać 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 równważne, łączonych metoda zaciskaną, prowadzić w warstwie izolacji podłogowej, ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień.

15.7.2 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.

15.7.3 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.

15.8 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

15.9 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 samowierjące:

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 Al wykonać za pomocą łączników kołnierzowych z uszczelką gumową.

Kanały izolować termicznie (zewnętrznie) wełną mineralną grubość 50mm – dla kanałów wyprowadzonych na zewnątrz, grubość 30mm – 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.

15.10 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%.

15.11 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

16 Wytyczne branżowe

16.1 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,

16.2 Elektryczne.

- wykonać zasilanie elektryczne wszystkich zaprojektowanych urządzeń.

17 Uwagi końcowe

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

Realizację robót prowadzić:

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

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

Opracowała:

mgr inż. Joanna Łamek

Załącznik 1. Dane elektryczne

System	Urządzenie	II.	Zasilanie			Lokalizacja urządzenia	Uwagi
	Typ	szt.	kW(nom)	kW(p.p)	V		
WENTYLACJA							
NW1	centrala wentylacyjna	1	6	2,9	400	dach	
NW2	centrala wentylacyjna	1	2,5	1,2	400	dach	
NW3	centrala wentylacyjna	1	1,85	1,2	230	myjnia 0.12	centrala podwieszana
NW4	centrala wentylacyjna	1	6	3,8	400	dach	
NW5	centrala wentylacyjna	1	1,5	0,6	230	garaż 0.36	centrala podwieszana
NW6	centrala wentylacyjna	1	1,5	0,6	230	siłownia 1.49	centrala podwieszana
NW7	centrala wentylacyjna	1	1,5	0,6	230	garaż 0.36	centrala podwieszana
WSPR1	wentylator kanałowy	1	0,5		230	sprężarkowa i 2 (0.45)	niezależna praca
WSPR2	wentylator kanałowy	1	0,5		230	sprężarkowa 1 (0.46)	niezależna praca
WO	wentylator dachowy (z okapu kuchennego)	1	0,3		230	dach	wsp. z centralą NW1
WM	wentylator dachowy (wywiew magazyny)	1	0,3		230	dach	wsp. z centralą NW1
WS	wentylator dachowy (szatni brudna)	1	0,3		230	dach	wsp. z centralą NW2
WC4	wentylator dachowy (wc)	1	0,3		230	dach	wsp. z centralą NW6
WT3	wentylator dachowy (sauna))	1	0,3		230	dach	niezależna praca
WT4	Wentylator dachowy (magazyn sorbetów i środków gaśniczych)	1	0,3		230	dach	wsp. z centralą NW4
WT5	Wentylator dachowy (dezynfekcja sprzętu)	1	0,3		230	dach	wsp. z centralą NW4
WT6	Wentylator dachowy (warsztat naprawczy)	1	0,3		230	dach	wsp. z centralą NW4
WT7	Wentylator dachowy (pomieszczenie myjki)	1	0,3		230	dach	wsp. z centralą NW4
WT8	Wentylator dachowy (pomieszczenie suszarni węży)	1	0,3		230	dach	wsp. z centralą NW3
WT9	Wentylator dachowy (pom. Socjalne piętro)	1	0,3		230	dach	wsp. z centralą NW1
WT10	Wentylator dachowy (pom. Łączności i serwerownia pom monitoringu)	1	0,3		230	dach	wsp. z centralą NW1
WT11	Wentylator dachowy (rozdzielnia elektryczna)	1	0,3		230	dach	wsp. z centralą NW2
Odciaż spalin	Wentylator dachowy	1	1,5		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						

CHŁODZENIE							
IK	Agregat chl. do centrali NW1	1	9,1		400	dach	
	Split- serwerownia	2	3,5		230	dach	praca + rezerwa
	Split- pom. Monitoring 0.29	2	1,5		230	dach	praca + rezerwa
	Split - pom łączności	2	2,5		230	dach	praca + rezerwa
	Split- rozdzielnia EL 0.28	1	1,5		230	dach	
	Agregat VRF- System parter	1	8,1		400	dach	
	Agregat VRF- System piętro	1	12		400	dach	
	Szafa klimatyzacji precyzyjnej DATATECH OEDA 6.1XS-HH-R410A	1	7		230	1.25 (archiwum)	
	Agregat VRFmini - System siłownia	1	3,6		230	dach	
	Jednostka wewn. klimatyzacji	37	23*0,05		230	lokalizacja zgodnie z rysunkiem	
OGRZEWANIE							
ICO	Nagrzewnica wodna	5	5*0,25		230	garaż , myjnia	
	Rozdzielania kotłowni gazowej	1	5		400	kotłownia 0.04	
SPRĘŻONE POWIETRZE							
SP	Sprężarka techniczna	1	5,5		400	sprężarkownia 1 (0.46)	
	Osuszacz	1	0,26		230	sprężarkownia 1 (0.46)	
	Sprężarka do ładowania butli	1	5,5		400	sprężarkownia 2 (0.45)	
WODKAN							
WK	Przepompownia ścieków Wilobox	1	0,5		230	kanal naprawczy (garaż)	