

## OPIS TECHNICZNY

### SPIS TREŚCI:

<b>1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....</b>	<b>5</b>
<b>2. DANE OGÓLNE.....</b>	<b>5</b>
<b>3. PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>5</b>
<b>4. ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>5</b>
<b>5. DANE WYJŚCIOWE.....</b>	<b>6</b>
<b>6. BILANS POWIETRZA.....</b>	<b>7</b>
<b>7. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.....</b>	<b>9</b>
7.1. Instalacja wentylacji mechanicznej.....	9
7.1.1. Instalacja gruntowego wymiennika ciepła.....	9
7.1.2. Instalacja wentylacji mechanicznej kuchni z zapleczem - N1W1.....	10
7.1.3. Instalacja wentylacji mechanicznej dla okapu w kuchni - N2W2.....	11
7.1.1. Instalacja wentylacji mechanicznej pomieszczeń biurowych i oddziałów - N3W3.....	12
7.1.2. Instalacja wentylacji mechanicznej pomieszczeń biurowych i oddziałów - N4W4.....	13
7.1.3. Instalacja wentylacji mechanicznej sanitariatów - W1S1, W3S1, WS1, WS2.....	13
7.1.4. Instalacja wentylacji mechanicznej pom. socjalnych - W3K1.....	14
7.1.1. Instalacja wentylacji mechanicznej zmywalni - W1T1.....	14
7.1.2. Instalacje wentylacji mechanicznej pomieszczeń technicznych -W3T1 ÷ W3T4, WT1÷WT4.....	14
7.2. Instalacje ogrzewania i chłodzenia.....	16
7.2.1. Instalacja ogrzewania grzejnikowego.....	16
7.2.2. Instalacja ogrzewania podłogowego.....	16
7.2.3. Instalacja ciepła wentylacyjnego.....	16
7.2.4. Instalacja chłodnicza dla centrali N1W1.....	17
7.2.5. Lokalne systemy klimatyzacji.....	17
<b>8. OPIS URZĄDZEŃ, MATERIAŁÓW I INSTALACJI.....</b>	<b>17</b>
8.1. Centrale wentylacyjne.....	17
8.2. Wentylatory dachowe.....	17
8.3. Wentylatory kanałowe.....	18
8.4. Kłapy pożarowe.....	18
8.5. Nawiewniki i wywiewniki.....	18
8.6. Tłumiki akustyczne.....	18
8.7. Czerpnie i wyrzutnie.....	19
8.8. Przepustnice regulacyjne.....	19
8.9. Kanały oraz kształtki wentylacyjne.....	19
8.10. Izolacje termiczne kanałów.....	20
8.11. Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze.....	21
8.12. Przewody w instalacjach ogrzewania grzejnikowego.....	22
8.13. Przewody w instalacji ciepła wentylacyjnego.....	22
8.14. Przewody w instalacjach freonowych.....	23
<b>9. UWAGI REALIZACYJNE – INSTALACJE GRZEWcze I CHŁODNICZE.....</b>	<b>23</b>
9.1. Łączenie przewodów systemu grzejnikowego.....	23
9.2. Łączenie rurociągów stalowych.....	24
9.3. Łączenie rurociągów miedzi chłodniczej.....	25
9.4. Płukanie rurociągów.....	25
9.5. Próby szczelności.....	25
9.6. Zabezpieczenia antykorozyjne.....	27
9.7. Odpowietrzanie instalacji.....	27
<b>10. WYTYCZNE BRANŻOWE.....</b>	<b>27</b>
10.1. Branża architektoniczno-budowlana.....	27

10.2. Branża elektryczna .....	28
10.3. Branża wod-kan .....	29
10.4. Automatyka i sterowanie .....	29
<b>11. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>33</b>
<b>12. UWAGI DO DOKUMENTACJI .....</b>	<b>34</b>
<b>13. ZESTWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ WENTYLACJI .....</b>	<b>35</b>

**SPIS RYSUNKÓW**

Lp.	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA	NR RYSUNKU
1.	INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ RZUT FUNDAMENTÓW	1:50	<b>W-01</b>
2.	INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ RZUT PARTERU	1:50	<b>W-02</b>
3.	INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ RZUT I PIĘTRA	1:50	<b>W-03</b>
4.	INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ RZUT DACHU	1:50	<b>W-04</b>
5.	INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ RRZEKROJE	1:50	<b>W-05</b>
6.	INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ SCHEMAT	-	<b>W-06</b>
7.	INSTALACJE GRZEWCZO-CHŁODNICZE RZUT PARTERU	1:100	<b>OC-01</b>
8.	INSTALACJE GRZEWCZO-CHŁODNICZE RZUT PIĘTRA	1:100	<b>OC-02</b>
9.	INSTALACJE GRZEWCZO-CHŁODNICZE SCHEMATY ZASILANIA	-	<b>OC-03</b>
10.	INSTALACJE GRZEWCZO-CHŁODNICZE ROZWINIĘCIE INSTALACJI	-	<b>OC-04</b>

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

Załącznik Nr 1 – Zestawienie materiałów wentylacji mechanicznej

Załącznik Nr 2 – Zestawienie materiałów GWC

Załącznik Nr 3 – Zestawienie materiałów instalacji ogrzewania, chłodzenia

Załącznik Nr 4 – Oznaczenia dla przewodów i kształtek prostokątnych i okrągłych



## 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych: wentylacji mechanicznej, ogrzewania oraz chłodzenia dla budowy Przedszkola przy Al. Niepodległości 17 w Warszawie.

Zadaniem instalacji jest utrzymanie wewnątrz pomieszczeń odpowiednich warunków klimatycznych i sanitarno-higienicznych.

## 2. DANE OGÓLNE

Projektowany obiekt to budynek z dwoma kondygnacjami nadziemnymi. Na kondygnacji parteru zaprojektowano oddziały, pom. biurowe, magazyny, kuchnię i zmywalnie oraz pom. techniczne. Na kondygnacji +1 oddziały, zmywalnie, rozdzielnie, pom. gospodarcze i magazyny oraz pom. techniczne. Na dachu budynku zlokalizowano wyrzutnie, wentylatory wyciągowe oraz urządzenia do klimatyzacji budynku.

## 3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt opracowano na podstawie:

- rysunków architektonicznych,
- wytycznych Inwestora,
- uzgodnień międzybranżowych,
- norm i przepisów obowiązujących w Polsce.

## 4. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje:

- Instalację wentylacji mechanicznej kuchni z zapleczem,
- Instalację wentylacji mechanicznej pomieszczeń biurowych i oddziałów,
- Instalację wentylacji mechanicznej sali wielofunkcyjnej,
- Instalację wentylacji mechanicznej pomieszczeń sanitarnych,
- Instalację wentylacji mechanicznej pomieszczeń socjalnych,
- Instalację wentylacji mechanicznej pomieszczeń technicznych,
- Instalację centralnego ogrzewania,
- Instalację ogrzewania podłogowego,
- Instalację ciepła technologicznego dla central wentylacyjnych,
- Instalację chłodniczą dla central wentylacyjnych,
- Instalację chłodzenia pomieszczeń technicznych,

Opracowanie nie obejmuje:

- doprowadzenia energii elektrycznej do urządzeń,
- automatyki do urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- robót budowlanych,
- przyłącza ciepłowniczego realizowanego wg odrębnego opracowania

## 5. DANE WYJŚCIOWE

### Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata:

- temperatura zewnętrzna	$t_{z1} = +30\text{ °C}$
- zawartość wilgoci	$x_{z1} = 11,9\text{ g/kg}$
- entalpia	$i_{z1} = 60,6\text{ kJ/kg}$

### Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy:

- temperatura zewnętrzna	$t_{zz} = -20\text{ °C}$
- zawartość wilgoci	$x_{zz} = 0,8\text{ g/kg}$
- entalpia	$i_{zz} = -18,4\text{ kJ/kg}$

Powyższe obliczeniowe parametry będą wykorzystywane dla przeliczenia systemów wentylacyjnych.

### Projektowane parametry wewnętrzne

Obliczeniowe wewnętrzne temperatury i wilgotności klimatyzowanych pomieszczeń będą zgodne z polskimi normami: PN-78/B-03421, PN-82/B-02402 oraz zgodne z wytycznymi Inwestora. Wewnętrzne projektowane parametry dla wszystkich obszarów znajdują się w poniższej tabeli.

	ZIMA		LATO	
	Temperatura	Wilgotność	Temperatura	Wilgotność
Pokoje biurowe	+20°C	wynikowa	wynikowa	wynikowa
Oddziały	+20°C	wynikowa	wynikowa	wynikowa
Sala wielofunkcyjna	+20°C	wynikowa	wynikowa	wynikowa
Kuchnia	+20°C	wynikowa	+24°C	wynikowa
Węzły sanitarne	+20°C	wynikowa	wynikowa	wynikowa
Pomieszczenia techniczne	+5°C	wynikowa	wynikowa	wynikowa
Klatka schodowa	+16°C	wynikowa	wynikowa	wynikowa

Zakłada się dokładność temperatury obliczeniowej  $\pm 2\text{ °C}$

### Krotności wymian powietrza zewnętrznego

Typ powierzchni	Ilość powietrza świeżego na osobę	Krotność wymian na godzinę	Do wysokości
	$\text{m}^3/\text{h}/\text{osobę}$	$\text{wym.}/\text{h}$	m
Pokoje biurowe	30	1	3,0
Oddziały	15	1	3,3
Sala wielofunkcyjna	15	5	3,3
Kuchnia	Wg wymogów technolog.	-	3,0
WC	50 - miska ustępowa 30 - bidet	---	---
Pomieszczenia techniczne	Wg wymogów technolog.	Wg wymogów technolog.	3,9
Śmietnik	-	10	3,9
Przyłącz wod-kan	-	10	3,9

## Maksymalny poziom hałasu

Przewiduje się dopuszczalny średni poziom dźwięku A od urządzeń wentylacyjnych:

W pomieszczeniach biurowych 40 dB(A),

W pomieszczeniach oddziałów 35 dB(A).

Przewiduje się maksymalny poziom dźwięku w odległości 1m od urządzenia zlokalizowanego na dachu 55dB(A).

## 6. BILANS POWIETRZA

Zestawienie ilości powietrza dla pomieszczeń

Nr pom	Nazwa pomieszczenia	Nazwa instalacji	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	Włg. zima	Nawiew ogólny	Wywiew ogólny	Wywiew kuchnia	Wywiew WC	Wywiew techniczny	Zakładana ilość wymian do wentylacji
			m2	m	m3	%	m3/h	m3/h	m3/h	m3/h	m3/h	1/h
<b>PARTER</b>												
001	SALA WIELOFUNKCYJNA	N4W4	111,60	3,30	368,3		2400	2400				3
003	KOMUNIKACJA	N3	47,40	3,00	142,2		130					1
004	SEKRETARIAT	N3W3	14,70	3,00	44,1		60	60				1
005	GABINET DYREKTORA	N3W3	12,90	3,00	38,7		60	60				1
006	GABINET Z-CY DZR.	N3W3	12,60	3,00	37,8		60	60				1
007	POKÓJ INTENDENTA	N3W3	12,70	3,00	38,1		60	60				1
008	POM. SOCJALNE	N3+W3K1	10,70	3,00	32,1		100		100			3
009	WC DAMSKI	W3S1	8,30	2,50	20,8					50		
010	WC MĘSKI	W3S1	8,30	2,50	20,8					80		
011	SZATNIA	N3+W3T1	58,40	3,00	175,2		280				360	2
012	POM. PORZĄDKOWE	W3S1	6,80	3,90	26,5					60		2
013	MAGAZYN	W3T1	10,10	3,90	39,4		80					2
014	WC	WS1	4,20	2,50	10,5		GR			50		
015	KOMUNIKACJA	N3W3	86,20	3,00	258,6		260	200				1
016	KOMUNIKACJA PIONOWA	N3	24,90	4,20	104,6		110					1
017	ODDZIAŁ PRZEDSZKOLNY 1	N3W3	76,10	3,30	251,1		420	140				1
018	ŁAZIENKA	W3S1	13,40	2,50	33,5					200		1
019	SCHOWEK	W3	4,00	3,00	12,0			30				2
020	MAGAZYN	W3	7,80	3,00	23,4			50				2
021	ŁAZIENKA	W3S1	13,40	2,50	33,5					200		1
022	SCHOWEK	W3	4,00	3,00	12,0			30				2
023	MAGAZYN	W3	7,90	3,00	23,7			50				2
024	ODDZIAŁ PRZEDSZKOLNY 2	N3W3	71,60	3,30	236,3		420	140				1
025	GABINET POMOCY PRZEDMED.	N3W3	14,30	3,00	42,9		60	60				1
026	GABINET LOGOPEDY	N3W3	14,30	3,00	42,9		60	60				1
027	GABINET PSYCHOLOGA	N3W3	14,30	3,00	42,9		60	60				1
028	MAGAZYN	WT1	9,00	3,90	35,1		GR				40	1
029	POM. KONSERWATORA	N3	14,80	3,00	44,4		100					1
030	WC	W3S2	3,80	2,50	9,5					100		
031	MAGAZYN	W3T2	4,50	3,90	17,6						40	2

032	WC	WS2	3,00	2,50	7,5		GR			50		
033	POM. TECHNICZNE	WT2	28,10	3,90	109,6		GR				550	5
034	POM. PRZYŁĄCZY	WT3	9,00	3,90	35,1		GR				360	10
035	ŚMIETNIK	WT4	13,20	3,90	51,5		GR				520	10
036	KOMUNIKACJA	N3	20,70	3,00	62,1		90					1
037	SERWEROWNIA	N3+W3T3	6,50	3,90	25,4		60				60	2
037a	POM. TECHNICZNE	N3+W3T3	6,50	3,90	25,4		60				60	2
038	POM. GOSP. Z FUNKCJĄ DORAŻNYCH PRZEPLEK	W3S2	8,50	2,50	21,3					50		2
039	KUCHNIA GŁÓWNA	N1W1	40,06	3,00	120,2		1300	1260				10
039	KUCHNIA GŁÓWNA - OKAP	N2W2	40,06	3,00	120,2		2700	2700				30
040	OBIERALNIA	N1W1	10,00	3,00	30,0		150	150				5
041	MAGAZYN WARZYW	W1	4,80	3,00	14,4			50				3
043	ZAPLECZE SOCJALNE	N1+W1S1	11,90	3,00	35,7		150			150		4
044	KOMUNIKACJA WEWNĘTRZNA	N1	18,00	3,00	54,0		230					1
045	ZMYWALNIA	N1+W1T1	7,20	3,00	21,6		160				160	7
046	POM. PORZĄDKOWE	W3S1	4,80	3,00	14,4					30		2
047	MAGAZYN PROD. SUCHYCH	N1W1	7,90	3,00	23,7			80				3
048	MAGAZYN URZ. CHŁODNICZYCH	N1W1	7,20	3,00	21,6			70				3
049	WYDAWALNIA	N1W1	11,30	3,00	33,9		240	240				7
050	MAGAZYN KUCHNI	N1W1	4,20	3,00	12,6			40				3
PIĘTRO												
101	ODDZIAŁ PRZEDSZKOLNY 3	N3W3	73,20	3,30	241,6		420	140				1
102	ŁAZIENKA	W3S1	12,90	2,50	32,3					200		1
103	SCHOWEK	W3	4,10	3,00	12,3			30				2
104	MAGAZYN	W3	9,40	3,00	28,2			50				2
105	POKÓJ NAUCZYCIELSKI	N3W3	32,90	3,00	98,7		300	250				1
105a	WC	W3S1	3,50	2,50	8,8					50		
106	KOMUNIKACJA PIONOWA	N3	24,70	3,90	96,3			110				0,5
106b	PRZEDSIÓNEK	N3W3	27,50	3,00	82,5		90	90				1,0
107	KOMUNIKACJA	N3W3	21,10	3,00	63,3		70	30				1
108	POM. PORZĄDKOWE	W3S1	5,10	3,00	15,3					40		2
109	ODDZIAŁ PRZEDSZKOLNY 4	N3W3	72,20	3,30	238,3		420	140				1
110	ŁAZIENKA	W3S1	13,90	2,50	34,8					200		4
111	SCHOWEK	W3	4,10	3,00	12,3			30				2
112	MAGAZYN	W3	8,10	3,00	24,3			50				2
113	ŁAZIENKA	W3S1	13,90	2,50	34,8					200		4
114	SCHOWEK	W3	4,10	3,00	12,3			30				2
115	MAGAZYN	W3	8,10	3,00	24,3			50				2
116	ODDZIAŁ PRZEDSZKOLNY 5	N3W3	70,80	3,30	233,6		420	140				1
117	ODDZIAŁ PRZEDSZKOLNY 6	N3W3	76,10	3,30	251,1		420	140				1
118	ŁAZIENKA	W3S1	13,40	2,50	33,5					200		1
119	SCHOWEK	W3	4,00	3,00	12,0			30				2
120	MAGAZYN	W3	7,80	3,00	23,4			50				2
121	POM. TECHNICZNE	N3+W3T4	145,60	3,90	567,8		570				570	1
121a	POM. TECHNICZNE	N3+W3T4	3,00	3,90	11,7		30				30	2
122	KOMUNIKACJA	N3	23,10	3,00	69,3		70					1

123	POM. PORZĄDKOWE	W3S1	4,60	3,00	13,8					70		2
124	SALA SENSORYCZNA	N3W3	43,70	3,30	144,2		420	230				2
125	WC	W3S1	4,90	2,50	12,3					50		
126	SCHOWEK	W3	5,60	3,00	16,8			40				2
127	MAGAZYN	W3	12,20	3,90	47,6			100				2
128	WYDAWALNIA	N1W1	24,90	3,00	74,7		530	530				7
129	ZMYWALNIA	N1+W1T1	15,90	3,00	47,7		340				340	7

## 7. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

### 7.1. Instalacja wentylacji mechanicznej

Instalacja wentylacji mechanicznej ma za zadanie dostarczenie świeżego powietrza do wszystkich pomieszczeń budynku. Założono zastosowanie wentylacji w całym obiekcie.

Wentylacja w budynku została podzielona na odrębne systemy zgodnie z podziałem funkcjonalnym i użytkowym budynku. Wyznaczono następujące strefy wymagające zastosowania odrębnych zespołów wentylacyjnych (klimatyzacyjnych):

- Kuchnia z zapleczem N1W1,
- Kuchnia – okap N2W2,
- Pomieszczenia biurowe, korytarze i oddziały N3W3,
- Sala wielofunkcyjna N4W4,
- Zaplecza socjalne WK,
- Pomieszczenia sanitarne WS,
- Pomieszczenia techniczne WT.

Dystrybucja powietrza w budynku odbywać się będzie przy pomocy kanałów blaszanych z blachy ocynkowanej. Kanały nawiewne i wywiewne do odzysku będą izolowane termicznie. W miarę potrzeb kanały będą również izolowane pożarowo.

W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez ściany lub stropy oddzielenia przeciwpożarowego projektuje się klapy przeciwpożarowe lub kanały obudowane. Obudowy oraz klapy posiadają odporność ogniową równą odporności oddzielenia przeciwpożarowego. Kanały wentylacyjne, przechodzące tranzytem przez inne strefy pożarowe będą obudowane ścianami o odporności ogniowej równej odporności wymaganej dla oddzielenia przeciwpożarowych (EIS).

#### 7.1.1. Instalacja gruntowego wymiennika ciepła

Dla potrzeb instalacji wentylacji mechanicznej przewiduje się wykonanie bezprzeponowego płytowego gruntowego wymiennika ciepła w celu wykorzystania naturalnej energii gruntu dla chłodzenia i grzania strumienia powietrza wentylacyjnego. Powietrze przepływające pod płytami GWC ma bezpośredni kontakt z odpowiednio przygotowanym podłożem.

Pod budynkiem, w obrysie fundamentowym zaprojektowano 3 układy Gruntowych Wymienników Ciepła. Projektowane GWC będą współpracować z centralami wentylacyjnymi N3W3 oraz N4W4. Każdy z układów będzie posiadać niezależną czerpnię powietrza.

Gruntowy Wymiennik Ciepła ma być tak zbudowany aby siatka konstrukcyjna wymiennika była na stałe przymocowana do płyt (elementów dystansowych) wymiennika. Gruntowy Wymiennik Ciepła musi wykazywać potwierdzone przez Państwowy Zakład Higieny lub wybraną Stację Epidemiologiczną działanie antybakteryjne.

Jednocześnie nie dopuszcza się montażu elementów GWC z warstwami z nanosrebra w żadnej postaci z obawy przed negatywnym oddziaływaniem AgNPs (Ag NanoParticles) na całokształt środowiska.

Gruntowy Wymiennik Ciepła o najwyższej skuteczności wymiany ciepła z gruntem. Skuteczność potwierdzona badaniami wysokości uzysku energii z gruntu prowadzonymi na pracujących (rzeczywistych) GWC. Minimalny wymagany czas pracy GWC to 4 lata. Nie dopuszcza się do analizy skuteczności symulacji komputerowych.

Gruntowy Wymiennik Ciepła musi posiadać pełną Rekomendację Instytutu Techniki Budowlanej oraz aktualny Atest Państwowego Zakładu Higieny.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy urządzenie powinno zostać posadowione na głębokości ok. 1,5 m na podsypce żwirowo – piaskowej grubości ok. 7 cm. Podbudowa wykonana z mieszaniny płukanego piasku i płukanego żwiru o odpowiedniej granulacji i odpowiednich proporcjach lub wykonana z innego kamienia łupanego (np. dolomitu).

Każda z sekcji wymiennik układana jest w formie płyt zakończonych dwoma kolektorami. Jeden kolektor podłączony zostanie do czepni wyposażonej w filtr klasy EU4 i zabezpieczonej przed przedostawaniem się gryzoni, natomiast drugi połączyć należy do kanału zbiorczego wyprowadzonego do pomieszczenia technicznego na piętrze, gdzie wpięte zostały centrale wentylacyjne. Całą instalację wymiennika gruntowego należy prowadzić ze spadkiem w kierunku czepni. Montaż wymiennika oraz izolacja zgodnie z wytycznymi producenta.

Zaprojektowano trzy GWC:

GWC ozn. na rys. jako „1” na wydatek projektowy 1830m<sup>3</sup>/h. Całkowita ilość płyt wymiennika: 36szt. Wymiar pojedynczej płyty: 100cm x 190cm. Ilość rzędów: 9. Ilość płyt w rzędzie: 4. Zaprojektowano rozstawy między wybranymi rzędami płyt o wymiarach zgodnie z rysunkiem. Kolektor rozprowadzający powietrze oraz kolektor zbiorczy na wymiar 600mm.

GWC ozn. na rys. jako „2” na wydatek projektowy 4050m<sup>3</sup>/h. Całkowita ilość płyt wymiennika: 68szt. Wymiar pojedynczej płyty: 100cm x 190cm. Ilość rzędów: 17. Ilość płyt w rzędzie: 3,5. Zaprojektowano rozstawy między wybranymi rzędami płyt o wymiarach zgodnie z rysunkiem. Kolektor rozprowadzający powietrze oraz kolektor zbiorczy na wymiar 600mm.

GWC ozn. na rys. jako „3” na wydatek projektowy 2280m<sup>3</sup>/h. Całkowita ilość płyt wymiennika: 45szt. Wymiar pojedynczej płyty: 100cm x 190cm. Ilość rzędów: 15. Ilość płyt w rzędzie: 3. Zaprojektowano rozstawy między wybranymi rzędami płyt o wymiarach zgodnie z rysunkiem. Kolektor rozprowadzający powietrze oraz kolektor zbiorczy na wymiar 600mm.

### 7.1.2. Instalacja wentylacji mechanicznej kuchni z zapleczem - N1W1

W pomieszczeniach zaplecza kuchni zlokalizowanych na parterze, zapewniona będzie wentylacja mechaniczna nawiewno-wyiewna. Przewiduje się centralę wentylacyjną pracującą na 100% powietrza świeżego umieszczoną w pomieszczeniu technicznym na piętrze i wyposażoną w następujące sekcje i elementy:

- przepustnice na czepni i wyrzutni,
- króćce elastyczne,
- filtry powietrza: nawiew: G4 i F5, wywiew: G4,
- wymiennik krzyżowy odzysku ciepła,
- nagrzewnica wodna o parametrach wody 70/50°C,
- chłodnica freonowa: czynnik R410a,
- wentylator nawiewny i wywiewny z płynną regulacją.

Temperatura nawiewu będzie równa dla zimy  $t=20^{\circ}\text{C}$ , dla lata  $t=18^{\circ}\text{C}$ . Powietrze czerpane będzie z zewnątrz poprzez czerpnię umieszczoną na dachu budynku. Wyrzut powietrza realizowany będzie na dachu budynku w odległości co najmniej 10 m od czerpni.

Nie przewiduje się regulacji wilgotności powietrza nawiewanego do pomieszczeń.

Z centrali wentylacyjnej powietrze kierowane będzie do szachów wentylacyjnych. Przewody wentylacyjne w wykonaniu z blachy stalowej ocynkowanej.

Na kanałach będą zamontowane klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI120.

Pomiędzy centralą a siecią kanałów umieszczono tłumiki akustyczne, których zadaniem jest wyeliminowanie hałasu generowanego przez silniki i wentylatory. Kanały należy izolować termicznie i paroszczelne matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej wg grubości przedstawionych w punkcie „Izolacje termiczne kanałów”.

Z części pomieszczeń powietrze wywiewane będzie odrębnymi wentylatorami rurowymi – instalacje:

- W1S1– sanitariaty i pom. porządkowe.
- W1T1– pom. zmywalni.

Dokładne ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego dla poszczególnych pomieszczeń podane zostały na rzutach, schematach i w tabeli z zestawieniem ilości powietrza dla pomieszczeń.

### 7.1.3. Instalacja wentylacji mechanicznej dla okapu w kuchni – N2W2

Przewidywana w budynku kuchnia gorąca, zlokalizowana na parterze, zostanie wyposażona w następujące systemy wentylacji:

- podstawowy N1W1 działający ciągle i zapewniający wymianę higienicznej ilości powietrza,
- okapowy N2W2 – wyciągający powietrze z okapu i dostarczający powietrze kompensacyjne.

Dla okapu zakłada się system wentylacyjny realizowany przez wydzieloną centralę nawiewno-wywiewną. Projektuje się centralę wentylacyjną umieszczoną w pomieszczeniu technicznym na piętrze i wyposażoną w następujące sekcje i elementy:

- przepustnice na czerpni i wyrzutni
- króćce elastyczne
- filtry powietrza: nawiew G4, wywiew: filtr tłuszczowy G2 i F9
- wymiennik krzyżowy
- nagrzewnica wodna o parametrach wody  $70/50^{\circ}\text{C}$ ,
- wentylator nawiewny z płynną regulacją.

Działanie okapu zostało powiązane z systemem wentylacji tak, aby stale utrzymywać bilans powietrza nawiewanego i wyciąganego.

Nad urządzeniami grzewczymi w kuchni zastosowano okap kuchenny przyścienny nawiewno-wywiewny ze stali nierdzewnej. Okap jest wyposażony w oświetlenie oraz ognioodporne filtry tłuszczowe z wysoką efektywnością separacji tłuszczu (do 90%).

System sterowania automatycznego sprowadza się do regulacji napływu powietrza kompensacyjnego w zależności od włączenia okapu. Uruchomienie okapu (sygnał z urządzeń) uruchamia centralę wentylacyjną N2W2.

Na kanałach będą zamontowane klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI120.

Pomiędzy centralą a siecią kanałów umieszczono tłumiki akustyczne, których zadaniem jest wyeliminowanie hałasu generowanego przez silniki i wentylatory.

Kanały należy izolować termiczne i paroszczelne matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej wg grubości przedstawionych w punkcie „Izolacje termiczne kanałów”. Kanał wyciągowy z okapu należy wykonać z zabezpieczonej przed korozją blachy stalowej czarnej w wykonaniu olejoshzczelnym, o grubości min. 1,5 mm.

Dokładne ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego dla poszczególnych pomieszczeń podane zostały na rzutach, schematach i w tabeli z zestawieniem ilości powietrza dla pomieszczeń.

### 7.1.1. Instalacja wentylacji mechanicznej pomieszczeń biurowych i oddziałów – N3W3

W pomieszczeniach biurowych, korytarzach i oddziałach zapewniona będzie wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna. Do tego celu przewiduje się centralę wentylacyjną pracującą na 100% powietrza świeżego umieszczoną w pomieszczeniu technicznym na piętrze i wyposażoną w następujące sekcje i elementy:

- przepustnice na czerpni i wyrzutni,
- króćce elastyczne,
- filtry powietrza: nawiew: G4 i F7, wywiew: G4,
- wymiennik obrotowy odzysku ciepła,
- nagrzewnica wodna o parametrach wody 70/50°C,
- wentylator nawiewny i wywiewny z płynną regulacją.

Centrala wentylacyjna przystosowana jest do współpracy z gruntowym wymiennikiem ciepła (GWC). Temperatura nawiewu będzie równa dla zimy  $t=21^{\circ}\text{C}$ , dla lata wynikowa.

W okresie zimowym oraz letnim pobór powietrza będzie realizowany poprzez czerpnię połączoną z gruntowym wymiennikiem ciepła. Gruntowy wymiennik ciepła ma na celu wstępne przygotowanie powietrza wentylacyjnego. Dzięki stałej temperaturze gruntu na głębokości poniżej 1 m na poziomie około  $+10^{\circ}\text{C}$  przepływające powietrze będzie w okresie zimowym wstępnie ogrzewane, co spowoduje ograniczenie kosztów oraz będzie stanowić zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe rekuperatora. W okresie letnim dzięki przepływie powietrza przez wymiennik gruntowy GWC możliwe będzie jego schłodzenie do średniej temperatury ok.  $+18^{\circ}\text{C}$ . W okresie letnim przy przepływie powietrza przez GWC rezygnuje się z odzysku w centrali – powietrze zostaje skierowane na wbudowany by-pass wymiennika obrotowego.

Wyrzut powietrza realizowany będzie na dachu budynku w odległości co najmniej 10 m od czerpni.

Z centrali wentylacyjnej powietrze kierowane będzie do szachów wentylacyjnych. Przewody wentylacyjne w wykonaniu z blachy stalowej ocynkowanej.

Na kanałach będą zamontowane klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI120.

Pomiędzy centralą a siecią kanałów umieszczono tłumiki akustyczne, których zadaniem jest wyeliminowanie hałasu generowanego przez silniki i wentylatory. Kanały należy izolować termiczne i paroszczelne matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej wg grubości przedstawionych w punkcie „Izolacje termiczne kanałów”.

Z części pomieszczeń powietrze wywiewane będzie odrębnymi wentylatorami rurowymi lub dachowymi – instalacje:

- W3S1 – pomieszczenia sanitarne
- W3K1 – pomieszczenia socjalne
- W3T1 ÷ W3T4 – szatnie oraz pomieszczenia techniczne i magazynowe.

Praca centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów wyciągowych będzie ze sobą sprzężona.

Dokładne ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego dla poszczególnych pomieszczeń podane zostały na rzutach, schematach i w tabeli z zestawieniem ilości powietrza dla pomieszczeń.

### 7.1.2. Instalacja wentylacji mechanicznej pomieszczeń biurowych i oddziałów – N4W4

W Sali wielofunkcyjnej zapewniona będzie wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna. Do tego celu przewiduje się centralę wentylacyjną pracującą na 100% powietrza świeżego umieszczoną w pomieszczeniu technicznym na piętrze i wyposażoną w następujące sekcje i elementy:

- przepustnice na czerpni i wyrzutni,
- króćce elastyczne,
- filtry powietrza: nawiew: G4 i F7, wywiew: G4,
- wymiennik obrotowy odzysku ciepła,
- nagrzewnica wodna o parametrach wody 70/50°C,
- wentylator nawiewny i wywiewny z płynną regulacją.

Centrala wentylacyjna przystosowana jest do współpracy z gruntowym wymiennikiem ciepła (GWC). Temperatura nawiewu będzie równa dla zimy  $t=21^{\circ}\text{C}$ , dla lata wynikowa.

W okresie zimowym oraz letnim pobór powietrza będzie realizowany poprzez czerpnię połączoną z gruntowym wymiennikiem ciepła. Gruntowy wymiennik ciepła ma na celu wstępne przygotowanie powietrza wentylacyjnego. Dzięki stałej temperaturze gruntu na głębokości poniżej 1 m na poziomie około  $+10^{\circ}\text{C}$  przepływające powietrze będzie w okresie zimowym wstępnie ogrzewane, co spowoduje ograniczenie kosztów oraz będzie stanowić zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe rekuperatora. W okresie letnim dzięki przepływie powietrza przez wymiennik gruntowy GWC możliwe będzie jego schłodzenie do średniej temperatury ok.  $+18^{\circ}\text{C}$ . W okresie letnim przy przepływie powietrza przez GWC rezygnuje się z odzysku w centrali – powietrze zostaje skierowane na wbudowany by-pass wymiennika obrotowego.

Wyrzut powietrza realizowany będzie na dachu budynku w odległości co najmniej 10 m od czerpni.

Z centrali wentylacyjnej powietrze kierowane będzie do szachów wentylacyjnych. Przewody wentylacyjne w wykonaniu z blachy stalowej ocynkowanej.

Na kanałach będą zamontowane klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI120.

Pomiędzy centralą a siecią kanałów umieszczono tłumiki akustyczne, których zadaniem jest wyeliminowanie hałasu generowanego przez silniki i wentylatory. Kanały należy izolować termicznie i paroszczelne matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej wg grubości przedstawionych w punkcie „Izolacje termiczne kanałów”.

Dokładne ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego dla poszczególnych pomieszczeń podane zostały na rzutach, schematach i w tabeli z zestawieniem ilości powietrza dla pomieszczeń.

### 7.1.3. Instalacja wentylacji mechanicznej sanitariatów – W1S1, W3S1, WS1, WS2

Znajdujące się w budynku pomieszczenia WC oraz porządkowe posiadać będą wentylację mechaniczną wywiewną realizowaną poprzez niezależne układy wywiewne. Do wywiewu powietrza posłużą wentylatory rurowe lub dachowe. Wywiew odbywa się poprzez zawory wywiewne zabudowane w suficie podwieszanym.

Świeże powietrze nawiewane będzie przez infiltrację z pomieszczeń sąsiadujących z toaletami. W drzwiach zewnętrznych do WC zamontowane zostaną kratki wentylacyjne zapewniające dopływ powietrza.

Pomieszczenie WC, do których wchodzi się z zewnątrz budynku posiadać będą wentylację realizowaną wentylatorem ściennym, działającą zintegrowanie ze światłem, wyłączenie z 15 min. opóźnieniem. Strumień powietrza wywiewanego wynosi odpowiednio  $WS1=50\text{m}^3/\text{h}$  z WC i  $WS2=50\text{m}^3/\text{h}$ . Świeże powietrze nawiewane będzie przez nawietrzak z grzałką elektryczną. Termostat zapewnia automatyczną pracę grzałki: jest odpowiedzialny za włączenie jej, gdy temperatura napływającego powietrza jest niższa niż ok  $3^{\circ}\text{C}$  i wyłączenie, gdy jego temperatura wzrasta powyżej ok  $10-15^{\circ}\text{C}$ . Półprzewodnikowe elementy grzejne same automatycznie regulują pobór mocy w zależności od ilości i temperatury przepływającego powietrza.

Na kanałach będą zamontowane klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI120.

Dokładne ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego dla poszczególnych pomieszczeń podane zostały na rzutach, schematach i w tabeli z zestawieniem ilości powietrza dla pomieszczeń.

#### **7.1.4. Instalacja wentylacji mechanicznej pom. socjalnych – W3K1**

Zlokalizowane na parterze pomieszczenie socjalne posiada odrębną instalację wywiewną. Wywiew realizowany jest przy pomocy wentylatora kanałowego W3K1 zlokalizowanego w obsługiwany pomieszczeniu. Wywiew odbywa się poprzez anemostaty wywiewne zabudowane w suficie podwieszanym. Nawiew realizowany jest z centrali N3W3 poprzez nawiewniki zabudowane w suficie podwieszanym.

Na kanałach będą zamontowane klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI120.

Dokładne ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego dla poszczególnych pomieszczeń podane zostały na rzutach, schematach i w tabeli z zestawieniem ilości powietrza dla pomieszczeń.

#### **7.1.1. Instalacja wentylacji mechanicznej zmywalni – W1T1**

Zlokalizowane na parterze i piętrze pomieszczenia Zmywalni posiadają odrębną instalację wywiewną, działającą w sposób ciągły i usuwającą z pomieszczenia powietrze w ilości 7w/h. Wywiew realizowany jest przy pomocy wentylatora kanałowego W1T1 zlokalizowanego w pom. technicznym na piętrze. Wywiew odbywa się poprzez anemostaty wywiewne zabudowane w suficie podwieszanym. Nawiew realizowany jest z centrali N1W1 poprzez nawiewniki zabudowane w suficie podwieszanym.

Na kanałach będą zamontowane klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI120.

Dokładne ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego dla poszczególnych pomieszczeń podane zostały na rzutach, schematach i w tabeli z zestawieniem ilości powietrza dla pomieszczeń.

#### **7.1.2. Instalacje wentylacji mechanicznej pomieszczeń technicznych –W3T1 ÷ W3T4, W1÷WT4**

##### **Instalacja W3T1**

Zlokalizowana na parterze szatnia posiada odrębną instalację mechaniczną wywiewną, działającą w sposób ciągły i usuwającą z pomieszczenia powietrze w ilości 2w/h. Wywiew realizowany jest przy pomocy wentylatora kanałowego W3T1 zlokalizowanego w obsługiwany pomieszczeniu. Wywiew odbywa się poprzez sieć kanałów wyposażonych w wyrzutnię dachową, przepustnicę regulacyjną, klapę zwrotną i kratkę wywiewną. Nawiew realizowany jest z centrali N3W3 poprzez nawiewniki zabudowane w suficie podwieszanym. Na kanałach będą zamontowane klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI120.

##### **Instalacja W3T2**

Zlokalizowany na parterze magazyn posiada odrębną instalację mechaniczną wywiewną, działającą w sposób ciągły i usuwającą z pomieszczenia powietrze w ilości 2w/h. Wywiew realizowany jest przy pomocy wentylatora kanałowego W3T2 zlokalizowanego w obsługiwany pomieszczeniu. Wywiew odbywa się poprzez sieć kanałów wyposażonych w wyrzutnię dachową, przepustnicę regulacyjną, klapę zwrotną i kratkę wywiewną. Nawiew realizowany jest przez infiltrację z pomieszczeń sąsiadujących poprzez zamontowane w drzwiach kratki wentylacyjne zapewniające dopływ powietrza. Na kanałach będą zamontowane klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI120.

##### **Instalacja W3T3**

Zlokalizowane na parterze pomieszczenie techniczne oraz serwerownia posiadają odrębną instalację mechaniczną wywiewną, działającą w sposób ciągły i usuwającą z pomieszczenia powietrze w ilości 2w/h. Wywiew realizowany jest przy pomocy wentylatora kanałowego W3T3 zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym. Wywiew odbywa się

poprzez sieć kanałów wyposażonych w wyrzutnię dachową, przepustnicę regulacyjną, klapę zwrotną i kratkę wywiewną. Nawiew realizowany jest z centrali N3W3 poprzez nawiewniki zabudowane w suficie podwieszanym. Na kanałach będą zamontowane klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI120.

#### **Instalacja W3T4**

Zlokalizowane na piętrze pomieszczenia techniczne posiadają odrębną instalację mechaniczną wywiewną, działającą w sposób ciągły i usuwającą z pomieszczenia powietrze w ilości 1w/h. Wywiew realizowany jest przy pomocy wentylatora kanałowego W3T4 zlokalizowanego w obsługiwanym pomieszczeniu. Wywiew odbywa się poprzez sieć kanałów wyposażonych w wyrzutnię dachową, przepustnicę regulacyjną, klapę zwrotną i kratkę wywiewną. Nawiew realizowany jest z centrali N3W3 poprzez nawiewniki zabudowane w suficie podwieszanym. Na kanałach będą zamontowane klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI120.

#### **Instalacja WT1**

Magazyn, do którego wchodzi się z zewnątrz budynku posiada wentylację realizowaną wentylatorem ściennym, usuwającą z pomieszczenia powietrze w ilości 1w/h. Strumień powietrza wywiewanego wynosi WT1=40m<sup>3</sup>/h. Świeże powietrze nawiewane będzie przez nawietrzak z grzałką elektryczną. Termostat zapewnia automatyczną pracę grzałki: jest odpowiedzialny za włączenie jej, gdy temperatura napływającego powietrza jest niższa niż ok 3°C i wyłączenie, gdy jego temperatura wzrasta powyżej ok 10-15°C. Półprzewodnikowe elementy grzejne same automatycznie regulują pobór mocy w zależności od ilości i temperatury przepływającego powietrza.

#### **Instalacja WT2**

Pomieszczenie techniczne (wymiennikownia) do którego wchodzi się z zewnątrz budynku posiada odrębną instalację mechaniczną wywiewną usuwającą z pomieszczenia powietrze w ilości 5w/h, działającą w sposób ciągły na pierwszym biegu (1/2 wydajności obliczeniowej), drugi bieg załączany termostatem t<sub>pom</sub>=35°C. Wywiew realizowany jest przy pomocy wentylatora kanałowego WT2 zlokalizowanego w obsługiwanym pomieszczeniu. Wywiew odbywa się poprzez sieć kanałów wyposażonych w wyrzutnię dachową, przepustnicę regulacyjną, klapę zwrotną i kratkę wywiewną. Napływ powietrza będzie odbywał się podciśnieniowo za pośrednictwem czepni ściennej wyprowadzonej na parter budynku. Kratka nawiewna zamontowana na kanale 30 cm nad podłogą.

#### **Instalacja WT3**

Pomieszczenie przyłącza wod-kan posiada odrębną instalację mechaniczną wywiewną usuwającą z pomieszczenia powietrze w ilości 10w/h, działającą w sposób ciągły na pierwszym biegu (1/2 wydajności obliczeniowej), drugi bieg załączany termostatem t<sub>pom</sub>=35°C. Wywiew realizowany jest przy pomocy wentylatora kanałowego WT3 zlokalizowanego w obsługiwanym pomieszczeniu. Wywiew odbywa się poprzez sieć kanałów wyposażonych w wyrzutnię dachową, przepustnicę regulacyjną, klapę zwrotną i kratkę wywiewną. Napływ powietrza będzie odbywał się podciśnieniowo za pośrednictwem czepni ściennej wyprowadzonej na parter budynku. Kratka nawiewna zamontowana na kanale 30 cm nad podłogą. Całość instalacji prowadzona poza pomieszczeniem będzie izolowana pożarowo. Wentylator zasilany mocą gwarantowaną – działanie w czasie pożaru.

#### **Instalacja WT4**

Pomieszczenie śmietnika posiada odrębną instalację mechaniczną wywiewną, działającą w sposób ciągły i usuwającą z pomieszczenia powietrze w ilości 10w/h. Wywiew realizowany jest przy pomocy wentylatora kanałowego WT4 zlokalizowanego w obsługiwanym pomieszczeniu. Wywiew odbywa się poprzez sieć kanałów wyposażonych w wyrzutnię dachową, przepustnicę regulacyjną, klapę zwrotną i kratkę wywiewną. Napływ powietrza będzie odbywał się podciśnieniowo za pośrednictwem czepni ściennej wyprowadzonej na parter budynku. Kratka nawiewna zamontowana na kanale 30 cm nad podłogą.

Dokładne ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego dla poszczególnych pomieszczeń podane zostały na rzutach, schematach i w tabeli z zestawieniem ilości powietrza dla pomieszczeń.

Wentylacja pomieszczenia Węzła cieplnego według projektu Architektury (wentylacja grawitacyjna).

## 7.2. Instalacje ogrzewania i chłodzenia

### 7.2.1. Instalacja ogrzewania grzejnikowego

W projekcie zakłada się zastosowanie instalacji ogrzewania w postaci grzejników stalowych płytowych z płaską płytą czołową wyposażonych w połączenia dolne – zastosowanie w pomieszczeniach biurowych, technicznych, komunikacyjnych, magazynowych oraz pomieszczeniu konserwatora. Do grzejnika należy zabudować wkładkę zaworową oraz wyposażyć w głowicę termostatyczną. Każdy grzejnik należy wyposażyć w przyłącze grzejnikowe z funkcją odcinania, napełniania i opróżniania grzejnika.

Pomieszczenia kuchenne oraz z ich pomieszczeniami pomocniczymi, gabinet pomocy przedmedycznej zastaną wyposażone w grzejniki płytowe w wykonaniu higienicznym. Każdy grzejnik należy wyposażyć w przyłącze grzejnikowe z funkcją odcinania, napełniania i opróżniania grzejnika.

W pomieszczeniach sanitarnych projektuje się grzejniki drabinkowe. Wszystkie grzejniki drabinkowe montować na wysokości H=90cm od poziomu wykończonej posadzki. Każdy grzejnik należy wyposażyć w zawór powrotny z funkcją odcinania oraz zawór termostatyczny z nastawą wstępną wraz z możliwością montażu głowicy termostatycznej.

Źródłem ciepła dla budynku będzie projektowana wymiennikownia ciepła zasilana z miejskiej sieci ciepłowniczej – pomieszczenie 033 (wg oddzielnego opracowania). Parametry pracy instalacji wewnętrznej 70/50 stC.

### 7.2.2. Instalacja ogrzewania podłogowego

Dla wszystkich oddziałów przedszkolnych, Sali wielofunkcyjnej oraz Sali sensorycznej projektuje się system ogrzewania podłogowego, niskotemperaturowego zasilany wodą grzewczą o temperaturze ok 38 stC. Rury grzewcze montowane będą na izolacyjnych płytach systemowych Tacker wyposażonych w specjalną folię rastrową w warstwie podłogowej jastrychu – z przykryciem minimum 45 mm nad rurą.

Pętle ogrzewania podłogowego wykonać z rur o średnicy 16x2,0 mm z tlenowo sieciowanego polietylenu (PE-Xa) zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, usieciowany polietylen (PEX)", posiadających barierę tlenową wykonaną zgodnie z normą DIN 4726 zabezpieczoną przed uszkodzeniami dodatkową zewnętrzną powłoką z PE. Rura grzewcza mocowana będzie do podłoża przy pomocy spinek Tacker. Rury należy montować z odpowiednią rozstawą zgodnie z częścią rysunkową – płyty systemowe posiadają nadrukowaną siatkę rastrową z rozstawem 100 mm

Obwody grzewcze będą zasilane z rozdzielaczy wyposażonych w zestawy mieszające (pompa obiegowa oraz zawór trój-drogowy). Rozdzielacze na belce zasilającej wyposażone są w przepływomierze natomiast na belce powrotnej gniazda do montażu siłowników automatyki. Rozdzielacze montowane będą w naściennych/podtynkowych szafkach rozdzielczych, należy przewidzieć możliwość wglądu do nich podczas eksploatacji.

System ogrzewania podłogowego wyposażony będzie w układ automatyki umożliwiający indywidualną regulację temperatury w każdym z pomieszczeń z ogrzewaniem podłogowym.

### 7.2.3. Instalacja ciepła wentylacyjnego

Instalacja ciepła technologicznego będzie dostarczać wodę grzewczą o parametrach 70/50°C celem zasilania dla nagrzewnic central wentylacji bytowej zapewniających dostawę świeżego powietrza dla pomieszczeń budynku. Wymiennik grzewczy każdej z central wentylacyjnych wyposażyć w zawory odcinające, regulacyjne, filtry manometry i termometry, pompę obiegową z elektroniczną regulacją wydajności, zawór trój-drogowy, zawory odwadniające i

odpowietrzające. Źródłem ciepła wentylacyjnego jest wymiennikownia zasilana z miejskiej sieci ciepłej (wg odrębnego opracowania).

#### 7.2.4. Instalacja chłodnicza dla centrali N1W1

Centrala wentylacyjna N1W1 została wyposażona w chłodnicę freonową, pracującą w oparciu o czynnik R410a. Chłodnica centrali będzie zasilana z zewnętrznego agregatu skraplającego zlokalizowanego na poziomie dachu. Połączenie chłodnicy freonowej oraz agregatu skraplającego jest realizowane za pośrednictwem zestawu, modułu połączeniowego w skład którego wchodzi: moduł sterujący, czujniki temperatury, sterownik przewodowy.

#### 7.2.5. Lokalne systemy klimatyzacji

W pomieszczeniu magazynu warzyw (zgodnie z wymaganiami technologii kuchni) oraz w pomieszczeniu serwerowni projektuje się lokalne układy klimatyzacji w oparciu o klimatyzatory freonowe typu Split. Jednostki wewnętrzne klimatyzatorów w postaci klimatyzatorów ściennych. Agregaty zewnętrzne zostaną umieszczone na dachu projektowanego budynku. Klimatyzatory pracują w oparciu o czynnik R410a.

### 8. OPIS URZĄDZEŃ, MATERIAŁÓW I INSTALACJI

#### 8.1. Centrale wentylacyjne

Centrale są zlokalizowane na poziomie +1 w maszynowni. Centrale projektuje się w wykonaniu wewnętrznym. Wszystkie centrale muszą być wyposażone we własne ramy konstrukcyjne, umożliwiające posadowienie central na posadzce.

Należy stosować centrale wentylacyjne blokowe, nawiewno wywiewne, wykonane w wysokim standardzie. Centrale powinny być wykonane w oparciu o konstrukcję gładkich skręconych elementów lub konstrukcję ramową z zamkniętych wypełnionych profili. Centrale powinny być podzielone na sekcje i moduły funkcyjne zapewniające szybki montaż i łatwą obsługę. Centrale powinny być wyposażone w presostaty różnicowe filtrów i wentylatorów jako źródła alarmów o stanie awaryjnym. Przy każdym wymienniku ciepła należy zamontować zawór odwadniający, umożliwiający opróżnienie wymiennika. Nagrzewnica wyposażona w podwójne zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe: po stronie powietrznej i po stronie wodnej. Zabezpieczenie powinno działać przy niepracującej centrali. Silniki wentylatorów w wykonaniu EC. Połączenie wylotu wentylatora z obudową za pomocą króćca elastycznego. Wentylator i silnik zamontowane na wspólnej ramie, posadowionej na wibroizolatorach sprężynowych, wyposażone w wyrównanie potencjału pomiędzy zespołem a obudową. Urządzenia wyposażone w wyłączniki serwisowe.

Centrale należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku zgodnie z DTR urządzenia. Wszystkie centrale powinny być bardzo ciche – dopuszczalny hałas wydobywający się przez obudowę w odległości 1 m nie może przekraczać 55 dB(A). Urządzenia podlegają automatyzacji wg projektu automatyki.

#### 8.2. Wentylatory dachowe

Wentylatory dachowe należy montować na cokołach konstrukcyjnych ujętych w branży konstrukcyjno – budowlanej na zasadach określonych w DTR danego typu wentylatora.

Stosować tłumiki akustyczne lub podstawy tłumiące wg specyfikacji poszczególnych systemów (jeśli wymagane).

Przed wylotem urządzeń montować klapy zwrotne. Urządzenie łączyć z instalacją przy udziale elastycznych połączeń. Urządzenia wyposażyć w wyłączniki serwisowe.

### 8.3. Wentylatory kanałowe

Wentylatory kanałowe należy montować na kanałach wentylacyjnych w sposób eliminujący przenoszenie drgań na instalację oraz do konstrukcji budynku. W zależności od pomieszczeń obsługiwanych przez wentylator i emitowanego hałasu, należy stosować tłumiki akustyczne wg specyfikacji poszczególnych systemów (jeśli wymagane). Na połączeniu z systemem wentylacji stosować króćce elastyczne.

Stosować automatyzację zadziałania urządzeń zgodną ze scenariuszami pracy dla poszczególnych systemów. Urządzenia wyposażać w wyłączniki serwisowe.

### 8.4. Kłapy pożarowe

Jako kłapy pożarowe w instalacjach wentylacji bytowej należy stosować kłapy pożarowe normalnie otwarte, prostokątne lub okrągłe, z blachy stalowej ocynkowanej, w klasie odporności ogniowej minimum EI120 (wentylacja bytowa), otwarte pod napięciem, z siłownikiem 24V, ze sprężyną powrotną, z wyzwalaczem elektrotermicznym i dwoma wskaźnikami krańcowymi umożliwiającymi monitorowanie stanu otwarcia, stanu zamknięcia wraz z kompletem materiałów montażowych.

Siłowniki wszystkich kłap pożarowych zastosowanych w budynku powinny być zasilane napięciem 24V.

Kłapy pożarowe muszą posiadać wszystkie niezbędne dopuszczenia i certyfikaty wymagane w Polsce. Kłapy należy montować ściśle wg wytycznych z DTR. Uszczelnienie kłapy w ścianie należy wykonać w sposób zapewniający zachowanie odporności ogniowej przegrody.

Otwór montażowy w miejscu posadowienia kłapy zabezpieczyć systemem certyfikowanych wypełnień do wartości odporności ogniowej wymaganej dla danej przegrody. Montaż kłap w baterie realizować przy zachowaniu odporności ogniowej całego zestawu wymaganego dla danej przegrody. Włączyć kłapy do systemu SAP.

Dostęp do kłap przeciwpożarowych zamontowanych w przestrzeni sufitu podwieszanego należy zapewnić poprzez rewizje w suficie.

### 8.5. Nawiewniki i wywiewniki

Nawiew i wyciąg realizowany będzie za pomocą kratek wentylacyjnych, anemostatów oraz nawiewników i wywiewników zgodnych z typami w zestawieniu materiałowym. Wszystkie nawiewniki i wywiewniki należy dostarczyć wraz z elementami montażowymi i uszczelniającymi. Ze względu na charakter budynku, wszystkie elementy widoczne powinny być wykonane i zamontowane w sposób bardzo staranny i estetyczny.

Typ, materiał i sposób wykończenia powierzchni oraz kolor (kolor niestandardowy) powinny być uzgodnione z architektem.

Dokładna specyfikacja została ujęta w zestawieniu materiałów instalacji klimatyzacji i wentylacji.

### 8.6. Tłumiki akustyczne

Do tłumienia hałasu w kanałach wentylacyjnych, pochodzącego od wentylatorów, przewidziana jest zabudowa tłumików akustycznych. Wymaganą zdolność tłumienia poszczególnych tłumików należy dobierać przy uwzględnieniu głośności dobranych wentylatorów. Dobór tłumików należy przeprowadzić dla częstotliwości 250Hz.

Jako prostokątne tłumiki akustyczne należy stosować kanałowe tłumiki akustyczne w wykonaniu kulisowym. Obudowa tłumików powinna być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej z dodatkowymi usztywnieniami. Kulisy tłumików powinny być w części pokryte blachą stalową, ocynkowaną. Wypełnienie kulis z materiału dźwiękochłonnego, nie mającego wpływu na zdrowie człowieka, z tkaniny szklanej, laminowanej warstwą włókna szklanego, zabezpieczającego powierzchnie kulis przed ścieraniem, impregnowanych i odpornych na wilgoć,

i butwienie, niepalnym zgodnie z PN 2862. Kulisy tłumików powinny być wyposażone w tzw. kierownice. Należy stosować typy o podwyższonej zdolności tłumienia w zakresie niskich częstotliwości. Tłumiki powinny być wyposażone w ramki przyłączeniowe

Jako okrągłe tłumiki akustyczne tłumiki puste oraz tłumiki z dodatkowym rdzeniem tłumiącym. Tłumiki puste powinny mieć obudowę zewnętrzną i wewnętrzny przewód perforowany z blachy stalowej ocynkowanej. Wypełnienie tłumika powinien stanowić materiał dźwiękochłonny nie mający wpływu na zdrowie człowieka, niepalny zgodnie z PN 2862, chroniony przed ściskaniem podczas przepływu powietrza za pomocą ekranu z włókna szklanego. Połączenie wlotu i wylotu powietrza z kanałami wentylacyjnymi typu koniec bosi, kołnierz lub połączenie z uszczelką wargową.

Przy montażu tłumików należy zwrócić uwagę na ich znaczną masę.

### 8.7. Czerpnie i wyrzutnie

Czerpnie i wyrzutnie powinny być wykonane w formie kratek żaluzjowych zabezpieczających przed deszczem, z zabudowaną wewnątrz drobną siatką przeciw owadom i zanieczyszczeniom mechanicznym.

Montaż czerpni w ścianach zewnętrznych budynku wykonać jako szczelny przy zastosowaniu izolujących technik i środków montażowych.

Powierzchnia czerpania musi zapewniać prędkość zasysania powietrza poniżej 3 m/s.

Wyrzutnie powinny mieć powierzchnię zapewniającą wyrzut powietrza z prędkością niższą niż 4 m/s.

### 8.8. Przepustnice regulacyjne

W celu równoważenia hydraulicznego systemów bytowych, stosować przepustnice regulacyjne, dla kanałów okrągłych jednopłaszczyznowe, dla kanałów prostokątnych wielopłaszczyznowe przeciwbieżne.

Przepustnice montować zgodnie z DTR wybranego producenta.

Dostęp do przepustnic regulacyjnych zamontowanych w przestrzeni sufitu podwieszanego należy zapewnić poprzez rewizje w suficie.

### 8.9. Kanały oraz kształtki wentylacyjne

Wszystkie kanały będą wykonane z blachy stalowej ocynkowanej. Klasa szczelności dla wszystkich instalacji – B (wg PN-B-76001:1996). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Kanały okrągłe –

Ø100÷ Ø125 – 0,50 mm

Ø160÷ Ø250 – 0,60 mm

Ø280÷ Ø710 – 0,75 mm

Powyżej Ø710 – 1,00 mm

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku) –

do 400 mm włącznie – 0,60 mm

powyżej 400 do 800 mm włącznie – 0,8 mm

powyżej 800 do 2000 mm włącznie – 1,0 mm

powyżej 2000 mm – 1,1 mm

Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wstawiane z boku. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. kratek wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Wszystkie nawiewniki i wywiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych izolowanych w przypadku instalacji nawiewnej i wywiewnej oraz nieizolowanych na instalacjach wywiewnych bez odzysku ciepła. Długości przewodów elastycznych nie powinna przekraczać 1,5 m. Dla systemów sal oddziałów stosować systemy elastyczne tłumiące.

Należy wykonać rewizje w przewodach wentylacji umożliwiające możliwość czyszczenia wnętrza przewodów, wielkości oraz miejsca wykonania zgodnie z - Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych zeszyt 5 – punkt 4.2.4. W przypadku gdy instalacja wykonana jest z kanałów okrągłych spiro przewiduje się demontaż instalacji w celu umożliwienia czyszczenia instalacji.

Kanały wentylacji mechanicznej obsługującej gastronomię należy wykonać w technologii zapewniającej maksymalną gładkość powierzchni wewnętrznych kanałów, ze szczególnym uwzględnieniem połączeń. Nie należy stosować kanałów łączonych przy pomocy kołnierzy nasuwanych na końce przewodów, lecz kanały i kształtki z kołnierzami wywijanymi z blachy kanału, zapewniającymi odpowiednio gładką powierzchnię połączeń. Kanały nawiewne i wywiewne w obrębie kuchni w częściach widocznych wykonać z blachy stalowej nierdzewnej. Kanały wywiewne z okapów kuchennych ukryte nad sufitami podwieszanymi wykonać z blachy stalowej czarnej spawanej w wykonaniu olejochłonnej.

Należy bezwzględnie przestrzegać zasad montażu zawartych w Aprobacie Technicznej danego systemu. Dotyczy to zwłaszcza sposobu uszczelniania i izolowanie połączeń między płytami oraz gęstości i sposobu rozmieszczenia podpór i podwieszeń.

Odcinki kanałów wentylacji bytowej obudowywanych pożarowo wykonać z płyt samonośnych lub z innych materiałów certyfikowanych na odporność ogniową zapewniając odporność wymaganą dla przebijanych ścian.

## 8.10. Izolacje termiczne kanałów

Przewiduje się izolowanie termiczne i paroszczelne matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej (współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda=0,035\text{W/m}^2\text{K}$  ) wg grubości przedstawionych w poniższej tabeli. W przestrzeniach widocznych gdzie wymagane jest malowanie instalacji należy zastosować izolację otulinami i matami z pianki z kauczuku syntetycznego w kolorze czarnym.

Projektowane ciągi wentylacyjne należy zaizolować termicznie (z zachowaniem wymogu paroszczelności w przypadku transportu powietrza o temperaturze niższej od otoczenia), w następujący sposób:

Lp.	Przestrzeń	Izolacja nawiewu	Izolacja wywiewu
1	Systemy bytowe nawiewno – wywiewne z odzyskiem ciepła,	Wewnątrz budynku – 40 mm Na zewnątrz budynku – 100 mm w płaszczu z blachy	Wewnątrz budynku – 40 mm Na zewnątrz budynku – 100 mm w płaszczu z blachy
2	Systemy czerpne i wyrzutowe	Wewnątrz budynku - 50 mm Na zewnątrz budynku – 100 mm w płaszczu z blachy	Wewnątrz budynku - 50 mm Na zewnątrz budynku – 100 mm w płaszczu z blachy

Lp.	Przestrzeń	Izolacja nawiewu	Izolacja wywiewu
3	Systemy wyciągowe układów nie gastronomicznych	n.d.	Dla przestrzeni o temp. transportowanego powietrza równej temperaturze przestrzeni przez które trasowany jest kanał – brak izolacji, dla innych przypadków gr. izolacji 20 mm,
4	Systemy wyciągowe układów gastronomicznych	n.d.	Kanały przechodzące przez przestrzeń nieobsługiwane w innych strefach pożarowych należy zabezpieczyć obudowami o odporności 120min. Dla kanałów nie obudowanych izolacją ppoż. - min. 20 mm

n.d. – nie dotyczy

Dodatkowo układy trasowane przez przestrzeń nieobsługiwane w innych strefach pożarowych, jeśli nie zastosowano klap przeciwpożarowych należy zabezpieczyć obudowami ppoż. zależnie od odporności wymaganej dla przebijanych ścian.

Wszystkie nawiewniki oraz wywiewniki w instalacjach z odzyskiem ciepła, montowane w przestrzeniach o temperaturze znacznie różniącej się od temperatury transportowanego powietrza, należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych izolowanych włóknem szklanym i folia aluminiowa na zewnątrz.

Nie jest wymagane izolowanie termiczne:

- kanałów wywiewnych w instalacjach bez odzysku (np. do wentylatorów wyciągowych),
- kanałów prowadzących powietrze o temperaturze zbliżonej do temperatury otoczenia.

Izolację należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.

### 8.11. Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze

Wszystkie centrale wentylacyjne muszą być dostarczone z własnymi ramami konstrukcyjnymi. Montaż urządzeń zgodnie z DTR producenta.

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

Wewnątrz budynku stosować podwieszenia systemowe dla kanałów prostokątnych oraz dla kanałów okrągłych, przy podwieszaniu tłumików – uwzględnić ich znacznie większą masę od kanałów wentylacyjnych.

Należy przewidzieć konstrukcje wsporcze pod urządzenia na dachu i przewidzieć mocowanie wentylatorów do szachtów wentylacyjnych wychodzących powyżej dachu.

## 8.12. Przewody w instalacjach ogrzewania grzejnikowego

Przewody w instalacji ogrzewania grzejnikowego należy wykonać z rur wielowarstwowych (PE-RT - spoiwo – aluminium zgrzewane w sposób ciągły - spoiwo - PE-RT), odporne na dyfuzję tlenu, produkowane zgodnie z normą PN-EN ISO 21003. Rury należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników automatycznych oraz jej odwodnienie poprzez zawory spustowe. Rurociągi należy izolować otulinami o minimalnej grubości izolacji (zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi). Należy zapewnić kompensację wydłużeń termicznych dla instalacji zgodnie z wytycznymi producenta. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych. Przejścia przez ściany ogniowe należy uszczelnić masą ogniochronną o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany.

Maksymalne odstępy pomiędzy podporami przesuwными rur tworzywowych przedstawia poniższa tabela:

Średnica nominalna rur	Odstęp pomiędzy podporami
16x2,0	1,2m
18x2,0	1,2m
20x2,25	1,2m
25x2,5	1,5m
32x3,0	1,6m
40x4,0	1,7m
50x4,5	2,0m
63x6,0	2,2m

## 8.13. Przewody w instalacji ciepła wentylacyjnego

Instalację ciepła technologicznego wykonać z rur stalowych bez szwu wg. PN/H 74219 łączonych przez spawanie. Rurociągi należy izolować otulinami o minimalnej grubości izolacji (zgodnie z Dz. U, Nr 75 poz. 690 – wraz z późniejszymi zmianami).

Maksymalne odstępy pomiędzy podporami przesuwными rur stalowych przedstawia poniższa tabela:

Średnica nominalna rur	Odstęp pomiędzy podporami	
	pionowo ( lecz nie mniej niż podpora na kondygnację)	inaczej
DN 15, DN 20	2,0 m	1,5 m
DN 25	2,9 m	2,2 m
DN 32	3,4 m	2,6 m
DN 40	3,9 m	3,0 m
DN 50	4,6 m	3,5 m
DN 65	4,9 m	3,8 m
DN80	5,2 m	4,0 m
DN100	5,9 m	4,5m

Kompensacje wydłużeń ciepłych dla instalacji wykonać zgodnie z rzutem instalacji. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych. Przejścia przez ściany ogniowe należy uszczelnić masą ogniochronną o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany.

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązania zamiennego w postaci rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie ze stali węglowej 1.0034 o połączeniach zaciskowych o profilu M za pomocą systemowych kształtek kielichowych, wyposażonych fabrycznie w pierścień uszczelniający umieszczony wewnątrz kielicha. Złączki zaciskowe wyposażone we wskaźnik zaciśnięcia (indykator zaprasowania-VID) sygnalizujący niezaprasowane połączenie w kolorze czerwonym wraz z zaślepkami w kolorze białym.

Rozstaw obejm rurowych w systemie zaciskowym - rury ocynkowane zewnętrznie wynosi max:

DN	C-Stahl	Pionowo	Poziomo
[mm]	[mm]	[m]	[m]
DN 10	12,00	2,00	1,50
DN 12	15,00	2,00	1,50
DN 15	18,00	2,00	1,50
DN 20	22,00	2,60	2,00
DN 25	28,00	2,90	2,25
DN 32	35,00	3,50	2,75
DN 40	42,00	3,90	3,00
DN 50	54,00	4,60	3,50
DN 65	76,10	5,50	4,25
DN 80	88,90	6,10	4,75
DN 100	108,00	6,50	5,00

#### 8.14. Przewody w instalacjach freonowych

Rurociągi instalacji freonowych wykonać z rur miedzianych lutowanych lutem twardym. Dla instalacji freonowych z jednostką zewnętrzną zlokalizowaną na dachu należy wykonać syfonowanie przewodów. Przewody prowadzone wewnątrz i na zewnątrz, doprowadzające czynnik chłodniczy należy izolować cieplnie oraz przeciw kondensacyjnie otuliną kauczukową z warstwą samoprzylepną. Izolacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych. Przejścia przez ściany ogniowe należy uszczelnić masą ogniochronną o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany.

### 9. UWAGI REALIZACYJNE – INSTALACJE GRZEWcze I CHŁODNICZE

#### 9.1. Łączenie przewodów systemu grzejnikowego

Opatentowany system kształtek zaprasowywanych w systemie rur wielowarstwowych umożliwia połączenie systemu w ciągu kilku sekund bez zgrzewania czy spawania. Tuleja zaciskowa jest na stałe zamocowana do złączki.

Zabezpiecza ona o-ringi przed bezpośrednim uszkodzeniem mechanicznym. Tuleja zaciskowa posiada okienko kontrolne do sprawdzenia głębokości wsunięcia rury w złączkę przed zaprasowaniem. Tworzywowo pierścień oporowy na profilowanej tulei zaciskowej ułatwia nałożenie na nią szczęki zaciskowej. Pierścienie i szczęki zaciskowe dla tej samej średnicy mają ten sam kolorowy kod. Po zaprasowaniu połączenia kolorowy pierścień odpada, wskazując już z daleka poprawność zakończonego procesu. W wykonanej instalacji istnieje możliwość korekty ustawienia kształtki, dzięki stabilności tulei zaciskowej i zdolności pochłonięcia sił gnących rury bez konsekwencji przecieku. Połączenia te można zalewać w betonie po uprzednim zabezpieczeniu papierem falistym lub folią PE.

## 9.2. Łączenie rurociągów stalowych

Spawanie rurociągów i badanie złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-92/M-34031.

Klasę wadliwości złącza przyjęto R4 wg PN-92/M-34031. Spawanie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019. Wszystkie złącza spawane należy wykonywać ściśle wg opracowanej przez wykonawcę technologii, która powinna zawierać:

- ogólne zasady organizacji robót,
- wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania,
- wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy,
- karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej.
- Temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0 °C.

Przy montażu rurociągów klasy jakości 4 dopuszcza się spawanie elementów ze stali niskostopowej w temperaturze otoczenia od – 5 °C pod warunkiem zabezpieczenia złącza przed wpływami atmosferycznymi i przed szybkim ostygnięciem.

Na złączach spawanych niedopuszczalne są następujące wady powierzchniowe:

- pęknięcia,
- przesunięcia krawędzi w złączach o jednakowych grubościach ścianek,
- przesunięcia krawędzi w złączach o różnych grubościach ścianek.

Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym. W celu wykrycia wad wewnętrznych złączy spawanych należy je poddać badaniom radiograficznym lub ultradźwiękowym. Wykrywanie wad metodą ultradźwiękową należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją badań ultradźwiękowych, opracowaną przez wytwórcę zgodnie z PN-89/M-70055.

Badanie złączy spawanych metodą radiograficzną lub ultradźwiękową należy przeprowadzić po obróbce cieplnej. Jeżeli przeprowadzane są oba rodzaje badań dopuszcza się badanie radiograficzne przed obróbką cieplną. Na złączach spawanych umieszczać należy stałe znaki. Zamocowania stałe i ruchome powinny być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 200 mm od połączeń spawanych rurociągów.

### 9.3. Łączenie rurociągów miedzi chłodniczej

Rurociągi instalacji freonowych wykonać z rur miedzianych lutowanych lutem twardym.

#### Zasady lutowania

Podstawową zasadą lutowania miedzi w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych jest lutowanie w osłonie azotu. Polega to na podłączeniu do jednego końca instalacji butli z azotem i przepuszczaniu przez rury azotu pod niskim ciśnieniem. Lutowanie w osłonie azotu pozwala na uniknięcie powstawania tzw. zgorzeli wewnątrz rury.

- Rurę należy przeciąć za pomocą obcinaka krążkowego (cięcie wykonujemy zawsze prostopadłe do osi rury)
- Ostre i nierówne krawędzie otworu powstałe po przecięciu należy zlikwidować za pomocą gratownika
- Usunąć z wnętrza rury opilki pozostałe po użyciu gratownika - drobiny miedzi krążące w instalacji mogą uszkodzić urządzenia
- Jeżeli łączymy ze sobą dwie rury, konieczne jest wykonanie kielichów. Jeżeli łączymy rurę z kształtką już posiadającą kielich (kształtka z mufą) nie jest konieczne robienie kielicha
- Rurę oraz kształtkę w miejscu połączenia należy dokładnie oczyścić aż do uzyskania metalicznego połysku, wykorzystuje się w tym celu specjalne włókniny bądź stalowe szczotki lub papier ścierny
- W razie potrzeby koniec rury należy posmarować topnikiem (na głębokość kielicha kształtki) oraz nasunąć na nią kształtkę. Zastosowanie topnika poprawia szczelność i dokładność połączenia lutowanego i jest konieczne przy lutach zawierających srebro.
- Przy użyciu palnika gazowego (po nastawieniu odpowiedniego płomienia) należy rozgrzać miejsce połączenia do odpowiednio wysokiej temperatury - takiej w której lut dołożony do powierzchni miedzi zacznie się samoistnie topić (należy pamiętać o nie kierowaniu strumienia płomienia na paleczkę). Ogrzewanie złącza powinno zacząć się od rury, a następnie naprzemiennie ogrzewać rurę i kształtkę. Kiedy lut zaczyna się topić, ważne jest aby kontrolować jego rozpliwanie się i wnikanie w szczelinę pomiędzy rurą a kształtką - lutowanie kończymy kiedy lut wypełni szczelinę i zacznie z niej wypływać
- Połączenie należy pozostawić do wystygnięcia, a następnie w razie potrzeby wilgotną szmatką oczyścić miejsce lutowania.

### 9.4. Płukanie rurociągów

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą.

Pole przekroju prowizorycznego rurociągu odprowadzającego wodę nie powinno być mniejsze niż połowa powierzchni przekroju rurociągu. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15 ÷ 20 min.

Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wypływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

### 9.5. Próby szczelności

#### Próby szczelności instalacji freonowej

Parametry pracy:

Temperatura cieczy -5°C, temperatura gazu 45°C.

Ciśnienie próbne 30,0 bar – nadciśnienie

Ciśnienie próbne 0,0 bar – podciśnienie (próżnia)

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz spawanych i kołnierзовych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- próbę należy przeprowadzić na całej instalacji,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie opróżnić z powietrza azotem.
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

#### Próby szczelności instalacji z rur stalowych i tworzywowych

Parametry pracy:

Temperatura zasilania 70 °C, temperatura powrotu 50°C.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz spawanych i kołnierзовych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40 °C,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90% wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20°C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,8 MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

## 9.6. Zabezpieczenia antykorozyjne

- Normy związane.

PN-68/H-04650. Klasyfikacja klimatów. Rodzaje wykonania wyrobów technicznych.

PN-71/H-04651. Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenia agresywności korozyjnej środowiska.

PN-71/H-04653. Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenia warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi.

PN-70/H-97050. Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.

PN-70/H-97051. Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

PN-70/H-97052. Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.

PN-71/H-97053. Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

- Przygotowanie powierzchni.

Dla instalacji wewnętrznych przygotowanie powierzchni według PN-70/H-97050 – drugi stopień czystości powierzchni. Powierzchnia chropowata, nierówności powierzchni po oczyszczeniu nie przekroczą 80 mikronów. Przygotowanie powierzchni za pomocą oczyszczania pneumatycznego strumieniowo-ściernego.

- Malowanie.

Rurociągi pomalować zestawem malarskim. Wszystkie farby w ramach schematu muszą pochodzić od tego samego producenta. Po wyschnięciu warstwy farby należy zmierzyć grubość suchej powłoki.

Miejsca przewidziane do spawania należy odpowiednio przygotować i zagruntować do takiej samej jakości po spawaniu.

## 9.7. Odpowietrzanie instalacji

W najwyższych punktach instalacji grzewczych montować automatyczne zawory odpowietrzające z zawory odcinające.

## 10. WYTYCZNE BRANŻOWE

### 10.1. Branża architektoniczno-budowlana

Branże winny zapewnić odpowiednią powierzchnię przeznaczoną do lokalizacji urządzeń, jak również odpowiednią konstrukcję zdolną do przeniesienia ciężaru projektowanych urządzeń i instalacji oraz wymagane przestrzenie do ich montażu, serwisu czy trasowania (kanały wentylacyjne). Posadowienie wentylatorów na konstrukcji wsporczej (zgodnie z projektem konstrukcji).

W ramach prac budowlanych i konstrukcyjnych mają być wykonane:

- otwory we wszystkich stropach i ścianach żelbetowych i murowanych dla przejść przewodami,
- otwory i ewentualne wzmocnienia dla przejść instalacji przez dach,
- ocieplenie i obróbki wykończeniowe otworów dla przejść instalacyjnych na dachu,
- w drzwiach do pomieszczeń, w których zaprojektowano instalację wentylacji wywiewnej należy zamontować kratki kontaktowe o przekroju minimum 220 cm<sup>2</sup>,
- zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;

Otworki przez przegrody żelbetowe należy wykonać według projektu branży budowlanej.

Szachty instalacyjne należy zabudować ściankami o odpowiedniej odporności ogniowej.

Projektując konstrukcję budynku należy wykonać zagłębienie pod pompę odwadniającą pomieszczenie przyłącza wody.

## 10.2. Branża elektryczna

Należy zapewnić zasilanie energią elektryczną wszystkich urządzeń branży HVAC oraz wymiennikowni oraz wpięcia do układów automatyki miejscowej. Wykonać instalację uziemiającą urządzenia m.in. wentylatory dachowe. Wykonać zasilanie klap p.poż. Szczegółowe zestawienie wytycznych elektrycznych podano w poniższej tabeli.

Lp	Rodzaj urządzenia	Nr urządzenia	Ilość powietrza	Funkcja urządzenia	Lokalizacja urządzenia	Ilość	Napięcie	Moc nominalna	Moc całkowita	Okres działania	Rodzaj zasilania (Podstawowe / Gwarantowane)
					nr pom.	szt.	V	kW	kW	Lato / Zima	P/G
1	2	3	4	5	6	7	8	9,00	10	11	12
1.	Centrala wentylacyjna	N1W1	3100	Wentylator nawiewny	1.121	1	3x400	2,20	2,20	LZ	P
			2420	Wentylator wywiewny		1	3x400	1,10	1,10	LZ	P
2.	Centrala wentylacyjna	N2W2	2700	Wentylator nawiewny	1.121	1	3x400	1,10	1,10	LZ	P
			2700	Wentylator wywiewny		1	3x400	1,50	1,50	LZ	P
3.	Centrala wentylacyjna	N3W3	5760	Wentylator nawiewny	1.121	1	3x400	4,00	4,00	LZ	P
			2790	Wentylator wywiewny		1	3x400	1,50	1,50	LZ	P
4.	Centrala wentylacyjna	N4W4	2400	Wentylator nawiewny	1.121	1	3x400	1,50	1,10	LZ	P
			2400	Wentylator wywiewny		1	3x400	1,10	1,10	LZ	P
5.	Wentylator kanałowy	W1S1	180	Wentylator wywiewny	1.21	1	1x230	0,10	0,103	LZ	P
6.	Wentylator kanałowy	W1T1	500	Wentylator wywiewny	1.21	1	1x230	0,12	0,121	LZ	P
7.	Wentylator dachowy	W3S1	1750	Wentylator wywiewny	dach	1	1x230	0,51	0,509	LZ	P
8.	Wentylator kanałowy	W3K1	100	Wentylator wywiewny	008	1	1x230	0,09	0,090	LZ	P
9.	Wentylator kanałowy	W3T1	360	Wentylator wywiewny	011	1	1x230	0,11	0,105	LZ	P
10.	Wentylator kanałowy	W3T2	40	Wentylator wywiewny	031	1	1x230	0,09	0,090	LZ	P
11.	Wentylator kanałowy	W3T3	120	Wentylator wywiewny	037a	1	1x230	0,09	0,090	LZ	P
12.	Wentylator kanałowy	W3T4	600	Wentylator wywiewny	1.21	1	1x230	0,12	0,121	LZ	P

13.	Wentylator ścienny	WS1	50	Wentylator wywiewny	014	1	1x230	0,02	0,018	LZ	P
14.	Wentylator ścienny	WS2	50	Wentylator wywiewny	032	1	1x230	0,02	0,018	LZ	P
15.	Wentylator ścienny	WT1	40	Wentylator wywiewny	028	1	1x230	0,02	0,018	LZ	P
16.	Wentylator kanałowy	WT2	550	Wentylator wywiewny	033	1	1x230	0,12	0,117	LZ	P
17.	Wentylator kanałowy	WT3	360	Wentylator wywiewny	034	1	1x230	0,12	0,117	LZ	G
18.	Wentylator kanałowy	WT4	520	Wentylator wywiewny	035	1	1x230	0,12	0,121	LZ	P
19.	Nwietrzak z grzałką elektryczną	NT1	40	Nwietrzak z grzałką elektryczną	028	1	1x230	0,27	0,270	LZ	P
20.	Nwietrzak z grzałką elektryczną	NS1	50	Nwietrzak z grzałką elektryczną	014	1	1x230	0,27	0,270	LZ	P
21.	Nwietrzak z grzałką elektryczną	NS2	50	Nwietrzak z grzałką elektryczną	032	1	1x230	0,27	0,270	LZ	P

Należy zapewnić zasilanie energią elektryczną kabli grzewczych do wpustów dachowych oraz zestawu hydroforowego sprzed głównego wyłącznika prądu.

Należy zapewnić zasilanie energią elektryczną jednostek zewnętrznych klimatyzatorów freonowych oraz automatyki sterującej układów ogrzewania podłogowego – wypust kablowy doprowadzony do każdej z szafek rozdzielaczy ogrzewania podłogowego.

### 10.3. Branża wod-kan

Zapewnić wymagane odprowadzenie wody odpadowej oraz właściwe wyposażenie pomieszczeń technicznych (kratka ściekowa, zawór wodny, zlew, itp.). Odprowadzić skropliny z urządzeń klimatyzacyjnych (central, klimatyzatorów).

Podłączenie każdego klimatyzatora do instalacji odprowadzenia skroplin musi być zasyfonowane.

W miejscach gdzie grawitacyjny odpływ skroplin okaże się niemożliwy należy zastosować pompki skroplin.

### 10.4. Automatyka i sterowanie

System automatyki składać się będzie z szaf automatyki (zasilająco-sterowniczych) oraz z urządzeń i elementów automatyki zainstalowanych na centralach wentylacyjnych, kanałach wentylacyjnych, rurociągach wodnych, urządzeniach i ścianach budynku.

Moce elektryczne poszczególnych szaf automatyki zależą od mocy wentylatorów central wentylacyjnych i pozostałych urządzeń współpracujących. W szafach automatyki zainstalować układy zasilania i zabezpieczeń urządzeń danej instalacji oraz układ zabezpieczenia sterowników cyfrowych.

Systemy automatyki dla poszczególnych urządzeń mają spełniać następujące funkcje regulacyjne, sterujące i zabezpieczające:

### System N1W1:

#### Funkcje podstawowe:

- sprzężenie załączania/wyłączania wentylatorów centrali z otwieraniem/zamykaniem przepustnic na wejściu i wyjściu z centrali,
- sygnalizacja stopnia zanieczyszczenia filtrów w centrali,
- zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem,
- płynna regulacja wydajności nagrzewnicy i chłodnicy,
- sterowanie pracą siłowników zaworów ciepła i chłodu,
- sterowanie pracą wymiennika odzysku ciepła i wentylatorów,
- zabezpieczenie wymienników odzysku ciepła przed zaszronieniem,
- zabezpieczenie termiczne silników wentylatorów,
- sprzężenie z systemem instalacji ppoż. wg scenariusza pożarowego,
- możliwość programowania działania centrali w układzie dobowym lub tygodniowym,
- alarm na wypadek awarii,
- alarm dla odchylenia od temperatury zadanej
- sprzężenie załączania/wyłączania centrali z sygnałem z czujki dymu umieszczonej w kanale czerpnym (wykrycie dymu w kanale przez instalację sygnalizacji pożaru powoduje zatrzymanie centrali i zamknięcie klap ppoż. na tej instalacji)

#### Funkcje szczegółowe:

- normowanie temperatury nawiewu w ciągu całego roku, utrzymywanie wymaganej temp. w kuchni i w pomieszczeniach zaplecza dla lata 18°C, dla zimy 20°C,
- zmniejszenie wydajności powietrza w centrali do 50% wydajności obliczeniowej w okresach mniejszej intensywności w użytkowaniu pomieszczeń – należy to uzgodnić z Użytkownikiem).
- sprzężenie załączania/wyłączania centrali N1W1 z załączaniem/wyłączaniem wentylatorów W1S1 i W1T1.

### System N2W2:

#### Funkcje podstawowe:

- sprzężenie załączania/wyłączania wentylatorów centrali z otwieraniem/zamykaniem przepustnic na wejściu i wyjściu z centrali,
- sygnalizacja stopnia zanieczyszczenia filtrów w centrali,
- zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem,
- płynna regulacja wydajności nagrzewnicy,
- sterowanie pracą siłowników zaworów ciepła,
- sterowanie pracą wymiennika odzysku ciepła i wentylatorów,
- zabezpieczenie wymienników odzysku ciepła przed zaszronieniem,
- zabezpieczenie termiczne silników wentylatorów,
- sprzężenie z systemem instalacji ppoż. wg scenariusza pożarowego,
- możliwość programowania działania centrali w układzie dobowym lub tygodniowym,
- alarm na wypadek awarii,
- alarm dla odchylenia od temperatury zadanej
- sprzężenie załączania/wyłączania centrali z sygnałem z czujki dymu umieszczonej w kanale czerpnym (wykrycie dymu w kanale przez instalację sygnalizacji pożaru powoduje zatrzymanie centrali i zamknięcie klap ppoż. na tej instalacji)

#### Funkcje szczegółowe:

- nawiew stałej temperatury do obsługiwanych pomieszczeń: zimą temperaturę nawiewu należy utrzymywać na poziomie +18°C, latem temperatura nawiewu wynikowa,
- włączenie okapu uruchamia pracę centrali, wyłączenie okapu zatrzymuje pracę centrali.

### System N3W3:

#### Funkcje podstawowe:

- sprzężenie załączania/wyłączania wentylatorów centrali z otwieraniem/zamykaniem przepustnic na wejściu i wyjściu z centrali,
- sygnalizacja stopnia zanieczyszczenia filtrów w centrali,
- zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem,
- płynna regulacja wydajności nagrzewnicy,
- sterowanie pracą siłowników zaworów ciepła,
- sterowanie pracą wymiennika odzysku ciepła i wentylatorów,
- zabezpieczenie wymienników odzysku ciepła przed zaszronieniem,
- zabezpieczenie termiczne silników wentylatorów,
- sprzężenie z systemem instalacji ppoż. wg scenariusza pożarowego,
- możliwość programowania działania centrali w układzie dobowym lub tygodniowym,
- alarm na wypadek awarii,
- alarm dla odchylenia od temperatury zadanej
- sprzężenie załączania/wyłączania centrali z sygnałem z czujki dymu umieszczonej w kanale czerpnym (wykrycie dymu w kanale przez instalację sygnalizacji pożaru powoduje zatrzymanie centrali i zamknięcie klap ppoż. na tej instalacji)

#### Funkcje szczegółowe:

- nawiew stałej temperatury do obsługiwanych pomieszczeń: zimą temperaturę nawiewu należy utrzymywać na poziomie +21°C, latem temperatura nawiewu wynikowa,
- sprzężenie załączania/wyłączania centrali N3W3 z załączaniem/wyłączaniem wentylatora W3S1, W3K1, W3T1, W3T2, W3T3, W3T4,
- zmniejszenie wydajności powietrza w centrali do 50% wydajności obliczeniowej w okresach mniejszej intensywności w użytkowaniu pomieszczeń – należy to uzgodnić z Użytkownikiem).

### System N4W4:

#### Funkcje podstawowe:

- sprzężenie załączania/wyłączania wentylatorów centrali z otwieraniem/zamykaniem przepustnic na wejściu i wyjściu z centrali,
- sygnalizacja stopnia zanieczyszczenia filtrów w centrali,
- zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem,
- płynna regulacja wydajności nagrzewnicy,
- sterowanie pracą siłowników zaworów ciepła,
- sterowanie pracą wymiennika odzysku ciepła i wentylatorów,
- zabezpieczenie wymienników odzysku ciepła przed zaszronieniem,
- zabezpieczenie termiczne silników wentylatorów,
- sprzężenie z systemem instalacji ppoż. wg scenariusza pożarowego,
- możliwość programowania działania centrali w układzie dobowym lub tygodniowym,
- alarm na wypadek awarii,
- alarm dla odchylenia od temperatury zadanej
- sprzężenie załączania/wyłączania centrali z sygnałem z czujki dymu umieszczonej w kanale czerpnym (wykrycie dymu w kanale przez instalację sygnalizacji pożaru powoduje zatrzymanie centrali i zamknięcie klap ppoż. na tej instalacji)

#### Funkcje szczegółowe:

- nawiew stałej temperatury do obsługiwanych pomieszczeń: zimą temperaturę nawiewu należy utrzymywać na poziomie +21°C, latem temperatura nawiewu wynikowa,

- zmniejszenie wydajności powietrza w centrali do 50% wydajności obliczeniowej w okresach mniejszej intensywności w użytkowaniu pomieszczeń – należy to uzgodnić z Użytkownikiem).

#### **System WS1:**

- praca niezależna,
- praca na 100% założonej wydajności uruchamiana wraz z załączeniem światła.

#### **System WS2:**

- praca niezależna,
- praca na 100% założonej wydajności uruchamiana wraz z załączeniem światła.

#### **System WT1:**

- praca niezależna,
- praca na 100% założonej wydajności.

#### **System WT2:**

- praca niezależna,
- praca ciągła na pierwszym biegu (1/2 wydajności obliczeniowej), drugi bieg załączany termostatem  $t_{pom}=35^{\circ}C$ ,
- możliwość ręcznego uruchomienia wentylatora.

#### **System WT3:**

- praca niezależna,
- praca ciągła na pierwszym biegu (1/2 wydajności obliczeniowej), drugi bieg załączany termostatem  $t_{pom}=35^{\circ}C$ ,
- możliwość ręcznego uruchomienia wentylatora,
- zasilanie gwarantowane – działanie w czasie pożaru.

#### **System WT4:**

- praca niezależna,
- praca ciągła na 100% założonej wydajności,
- możliwość ręcznego uruchomienia wentylatora.

#### **UWAGA:**

**Całość układu sterowania i automatycznej regulacji realizującego w/w wytyczne wraz z okablowaniem wchodzi w zakres Wykonawcy instalacji wentylacji i klimatyzacji.**

**Algorytmy działania poszczególnych instalacji należy uzgodnić w trakcie wykonawstwa z Inwestorem/Użytkownikiem obiektu.**

## 11. UWAGI KOŃCOWE

1. Usytuowanie głównych urządzeń, elementów oraz trasy przedstawiono na załączonych rysunkach.
2. Wentylatory dachowe, czerpnie i wyrzutnie dachowe zamontować wraz z podstawami, pod które należy wykonać cokoły (kominki).
3. Wszystkie elementy eksponowane, nawiewniki, kratki, kanały, panele sterujące, należy przed zamówieniem uzgodnić kolorystycznie z architektem oraz Inwestorem, dla celów wyceny należy wziąć pod uwagę kolory niestandardowe.
4. Przed centralami wentylacyjnymi (lub w składzie central wentylacyjnych) na kanałach czerpnych przewidzieć odcięcie powietrza poprzez przepustnice szczelne wyposażone w siłowniki, zamykanie automatyczne w chwili zatrzymania pracy wentylatora.
5. Elementy i kanały wentylacyjne winny być mocowane za pomocą typowych systemów mocowania i zawiesi do konstrukcji lub ścian budynku. Odległości między podparciami uzależnione są od wielkości kanałów.
6. Automatyka i sterowanie winno być wykonane zgodnie z wytycznymi Inwestora i według wytycznych projektu wentylacji. Układ automatycznej regulacji ma za zadanie utrzymywanie odpowiedniej temperatury, utrzymywanie wymaganych ilości powietrza oraz spełniać funkcje zabezpieczające i alarmowe.
7. Przewidzieć dodatkowe filtry powietrza dla urządzeń wentylacyjnych pracujących w czasie budowy, filtry wymienić przed oddaniem instalacji Użytkownikowi.
8. Przewidzieć odpowiedni dostęp do wszystkich urządzeń i elementów wymagających obsługi poprzez rewizje w sufitach, pomosty itp.
9. Urządzenia i elementy na dachu instalować na odpowiednich podkonstrukcjach.
10. Instalację wentylacji wywiewnej i nawiewnej w przedmiotowym obiekcie należy wykonać zgodnie z wytycznymi projektu „Ochrony Przeciwpowarowej”.
11. Na kanałach czerpnych stosować czujki dymu, powodujące w razie potrzeby wyłączenie urządzenia wentylacyjnego.
12. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać stosowne atesty i dopuszczenia do obrotu na terenie RP i stosowania w budownictwie.
13. Kanały prowadzone wewnątrz izolować przy pomocy wełny mineralnej wzmocnionej folią aluminiową.
14. Kanały, w których wymagana jest izolacja na wewnętrznej powierzchni należy stosować płyty przystosowane do takiego montażu - niepalące.
15. Połączenia kanałów prostokątnych lub o przekroju okrągłym będą uszczelnione.
16. Ciągi wentylacyjne winny być oznakowane zarówno odnośnie kierunku przepływu medium jak i rodzaju instalacji. Elementy mają posiadać etykietę informacyjną.

Znakuje się:

- piony na każdej kondygnacji
- kanały przy zespołach
- kanały przy przejściu przez ściany nośne
- kanały dochodzące do przepustnic.

17. Należy wykonać rewizje w przewodach wentylacji umożliwiające możliwość czyszczenia wnętrza przewodów, wielkości oraz miejsca wykonania zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych zeszyt 5 – punkt 4.2.4.
18. Podpory pod kanały wentylacyjne wykonać zgodnie z wytycznymi konstruktora i producenta podpór systemowych.
19. Wykonać konstrukcje pod urządzenia na dachu i w pomieszczeniach technicznych.

## 12. UWAGI DO DOKUMENTACJI

1. Wykonawca wyżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać koordynacji dla poszczególnych zakresów robót.
2. Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
3. Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
4. Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
5. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
6. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem lub Projektantem.
7. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
8. Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
9. Instalacje należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.
10. Całość instalacji wykonać zgodnie z zasadami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.

## 13. ZESTWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ WENTYLACJI

Lp.	Ozn.	Opis	Ilość szt.
1.	N1W1	<p>Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- do zabudowy wewnątrz pomieszczenia,</li> <li>- układ pionowy – sekcja wywiewna nad sekcją nawiewną,</li> <li>- stronę obsługi i króćców ustalić na podstawie rysunków,</li> <li>- masa całkowita: ~680 kg,</li> <li>- silniki wentylatorów typu EC,</li> </ul> <p>Wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- komplet przepustnic przystosowanych do napędu mechanicznego,</li> <li>- komplet króćców elastycznych.</li> </ul> <p><u>Sekcja nawiewna:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- filtr kieszeniowy klasy G4</li> <li>- wymiennik ciepła krzyżowy</li> <li>- nagrzewnica wodna <math>Q_g = 17,55 \text{ kW}</math> parametry wody: <math>t_{wlot}/t_{wyLOT} = 70/50^\circ\text{C}</math>; <math>\Delta p = 8,28 \text{ kPa}</math> parametry powietrza: <math>t_{wlot}/t_{wyLOT} = 3,1^\circ\text{C}/20^\circ\text{C}</math></li> <li>- chłodnica freonowa <math>Q_{chl} = 15,72 \text{ kW}</math> parametry powietrza: <math>t_{wlot}/t_{wyLOT} = 30^\circ\text{C}/18^\circ\text{C}</math></li> <li>- wentylator nawiewny <math>V = 3100 \text{ m}^3/\text{h}</math> spręż dysp. <math>350 \text{ Pa}</math> moc nominalna <math>1 \times 2,20 \text{ kW}</math> SFP <math>1,410 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})</math>,</li> <li>- filtr kieszeniowy klasy M5</li> </ul> <p><u>Sekcja wywiewna:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- filtr klasy G4</li> <li>- wentylator wywiewny <math>V = 2420 \text{ m}^3/\text{h}</math> spręż dysp. <math>350 \text{ Pa}</math> moc nominalna <math>1 \times 1,10 \text{ kW}</math> SFP <math>0,969 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})</math>,</li> </ul> <p><b>Centrala z własną automatyką.</b></p>	1
2.	N2W2	<p>Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- do zabudowy wewnątrz pomieszczenia,</li> <li>- układ pionowy – sekcja wywiewna nad sekcją nawiewną,</li> <li>- stronę obsługi i króćców ustalić na podstawie rysunków,</li> <li>- masa całkowita: ~650 kg,</li> <li>- silniki wentylatorów typu EC,</li> </ul> <p>Wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- komplet przepustnic przystosowanych do napędu mechanicznego,</li> <li>- komplet króćców elastycznych.</li> </ul> <p><u>Sekcja nawiewna:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- filtr kieszeniowy klasy G4</li> <li>- wymiennik ciepła krzyżowy</li> <li>- nagrzewnica wodna <math>Q_g = 3,17 \text{ kW}</math> parametry wody: <math>t_{wlot}/t_{wyLOT} = 70/50^\circ\text{C}</math>; <math>\Delta p = 2,44 \text{ kPa}</math> parametry powietrza: <math>t_{wlot}/t_{wyLOT} = 14,5^\circ\text{C}/18^\circ\text{C}</math></li> <li>- wentylator nawiewny <math>V = 2700 \text{ m}^3/\text{h}</math> spręż dysp. <math>350 \text{ Pa}</math> moc nominalna <math>1 \times 1,10 \text{ kW}</math> SFP2 <math>1,034 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})</math>,</li> </ul>	1

		<u>Sekcja wywiewna:</u> - filtr tłuszczowy klasy G2 - filtr kieszeniowy klasy F9 - wentylator wywiewny V= 2700 m³/h spręż dysp. 400 Pa moc nominalna 1x1,50kW SFP3 1,330 kW/(m3/s), <b>Centrala z własną automatyką.</b>	
3.	N3W3	Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna - do zabudowy wewnątrz pomieszczenia, - układ pionowy – sekcja wywiewna nad sekcją nawiewną, - stronę obsługi i króćców ustalić na podstawie rysunków, - masa całkowita: ~650 kg, - silniki wentylatorów typu EC, Wyposażenie: - komplet przepustnic przystosowanych do napędu mechanicznego, - komplet króćców elastycznych. <u>Sekcja nawiewna:</u> - filtr kieszeniowy klasy G4 - wymiennik ciepła obrotowy - nagrzewnica wodna Q <sub>g</sub> = 27,98 kW parametry wody: t <sub>wlot</sub> /t <sub>wylot</sub> =70/50°C; Δp=14,50kPa parametry powietrza: t <sub>wlot</sub> / t <sub>wylot</sub> = 6,5°C/21°C - wentylator nawiewny V= 5760 m³/h spręż dysp. 620 Pa moc nominalna 1x4,00kW SFP3 1,555 kW/(m3/s), - filtr kieszeniowy klasy F7 <u>Sekcja wywiewna:</u> - filtr kieszeniowy klasy M5 - wentylator wywiewny V= 2790 m³/h spręż dysp. 300 Pa moc nominalna 1x1,10kW SFP2 0,975 kW/(m3/s), <b>Centrala z własną automatyką.</b>	1
4.	N4W4	Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna - do zabudowy wewnątrz pomieszczenia, - układ pionowy – sekcja wywiewna nad sekcją nawiewną, - stronę obsługi i króćców ustalić na podstawie rysunków, - masa całkowita: ~450 kg + konstrukcja wsporcza - silniki wentylatorów typu EC, Wyposażenie: - komplet przepustnic przystosowanych do napędu mechanicznego, - komplet króćców elastycznych. <u>Sekcja nawiewna:</u> - filtr kieszeniowy klasy G4 - wymiennik ciepła obrotowy - nagrzewnica wodna Q <sub>g</sub> = 5,95 kW parametry wody: t <sub>wlot</sub> /t <sub>wylot</sub> =70/50°C; Δp=6,30kPa parametry powietrza: t <sub>wlot</sub> / t <sub>wylot</sub> = 13,6°C/21°C - wentylator nawiewny V= 2400 m³/h	1

		spręż dysp. 600 Pa moc nominalna 1x1,50 kW SFP 1,702 kW/(m3/s), - filtr kieszeniowy klasy F7 <u>Sekcja wywiewna:</u> - filtr klasy G4 - wentylator wywiewny V= 2400 m³/h spręż dysp. 300 Pa moc nominalna 1x1,10 kW SFP 0,999 kW/(m3/s), <b>Centrala z własną automatyką.</b>	
5.	W1S1	Wentylator kanałowy z silnikiem EC: - wydajność: 180 m3/h, spręż: 200 Pa - moc el.: 0,103kW, - średnica przyłączeniowa Ø125mm wraz ze złączem elastycznym, elementami montażowymi, regulatorem obrotów i wyłącznikiem serwisowym.	1
6.	W1T1 W3T4 WT4	Wentylator kanałowy z silnikiem EC: - wydajność: 500 m3/h, spręż: 200 Pa - wydajność: 600 m3/h, spręż: 200 Pa - wydajność: 520 m3/h, spręż: 200 Pa - moc el.: 0,121kW, - średnica przyłączeniowa Ø200mm wraz ze złączem elastycznym, elementami montażowymi, regulatorem obrotów i wyłącznikiem serwisowym.	3
7.	W3S1	Wentylator dachowy z silnikiem EC: - wydajność 1750 m3/h, spręż 300 Pa, - moc el. 0,509kW, - średnica przyłączeniowa Ø400mm wraz ze złączem elastycznym, z układem regulacji prędkości, podstawą dachową tłumiącą, klapą zwrotną, elementami montażowymi i wyłącznikiem serwisowym.	1
8.	W3K1 W3T2 W3T3	Wentylator kanałowy z silnikiem EC: - wydajność: 100 m3/h, spręż: 150 Pa - wydajność: 40 m3/h, spręż: 150 Pa - wydajność: 120 m3/h, spręż: 150 Pa - moc el.: 0,090kW, - średnica przyłączeniowa Ø100mm wraz ze złączem elastycznym, elementami montażowymi, regulatorem obrotów i wyłącznikiem serwisowym.	3
9.	W3T1	Wentylator kanałowy z silnikiem EC: - wydajność: 360 m3/h, spręż: 200 Pa - moc el.: 0,105kW, - średnica przyłączeniowa Ø160mm wraz ze złączem elastycznym, elementami montażowymi, regulatorem obrotów i wyłącznikiem serwisowym.	1
10.	WS1 WS2	Wentylator ścienny: - wydajność: 50 m3/h, spręż: 35 Pa - moc el.: 0,018kW, - średnica przyłączeniowa Ø120mm	2

		wraz z elementami montażowymi, klapą zwrotną, z regulowanym opóźnieniem czasowym i wyłącznikiem serwisowym	
11.	WT1	Wentylator ścienny: - wydajność: 40 m <sup>3</sup> /h, spręż: 35 Pa - moc el.: 0,018kW, - średnica przyłączeniowa Ø120mm wraz z elementami montażowymi, klapą zwrotną, wyłącznikiem serwisowym	1
12.	WT2	Wentylator kanałowy: - wydajność: 550 m <sup>3</sup> /h, spręż: 200 Pa - moc el.: 0,117kW, - średnica przyłączeniowa Ø200mm wraz ze złączem elastycznym, elementami montażowymi, dwustopniowym regulatorem obrotów (100% i 50% wydajności), czujnik temperatury i wyłącznikiem serwisowym.	1
13.	WT3	Wentylator kanałowy: - wydajność: 360 m <sup>3</sup> /h, spręż: 200 Pa - moc el.: 0,117kW, - średnica przyłączeniowa Ø200mm wraz ze złączem elastycznym, elementami montażowymi, dwustopniowym regulatorem obrotów (100% i 50% wydajności), czujnik temperatury i wyłącznikiem serwisowym.	1
14.	NT1 NS1 NS2	Nawietrzak z grzałką elektryczną - moc el.: 0,27kW,	3
15.	KVF-1	Okap kuchenny kompensacyjny ze zintegrowanym w przednim panelu nawiewnikiem wyporowym, wyposażony m.in w wychwytyjące wiązki, system indukcyjny C.J, wysokosprawne multicyklonowe filtry typu KSA (Skuteczność 95% dla cząstek o wymiarach powyżej 10 µm), oprawy oświetleniowe, przepustnice regulacyjne, - nawiew 2700m <sup>3</sup> /h, spręż 36Pa, - wywiew 2700m <sup>3</sup> /h, spręż 111Pa, - wymiary (dł. x gł. x wys.) 5750x1200x555 mm Wrz z niezbędnym wyposażeniem i elementami montażowymi.	
16.		Kanały i kształtki wentylacyjne z blachy ocynkowanej, izolacja termiczna kanałów, izolacja pożarowa kanałów, tłumiki akustyczne, nawiewniki i wywiewniki, klapy ppoż.. Ilość i jakość ustalić na podstawie rzutów, schematów i opisu. Konstrukcje wsporcze, podpory, uchwyty, opaski, elementy mocujące, śruby oraz inne elementy niezbędne do prawidłowego zamocowania urządzeń i kanałów. Wykończenia i obróbki instalacji tzn. uszczelnienia kanałów przeprowadzanych przez otwory w ścianach i stropach, cokoły, uszczelnienia pożarowe itp.	kpl. szt. m <sup>2</sup> kg