

Spis treści

I.	INFORMACJE OGÓLNE	4
1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2.	PODSTAWY OPRACOWANIA	4
3.	UWAGI	4
II.	CZĘŚĆ OPISOWA	5
1.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	5
1.1.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	5
1.2.	PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO.....	6
1.3.	ZESTAWIENIE CENTRAL WENTYLACYJNYCH I WENTYLATORÓW DACHOWYCH.....	6
1.4.	OPIS UKŁADÓW WENTYLACYJNYCH	7
1.5.	UKŁAD WENTYLACYJNY N1W1	10
1.6.	UKŁAD WENTYLACYJNY N2W2	11
1.7.	UKŁAD WENTYLACYJNY N3W3.....	12
1.8.	UKŁAD WENTYLACYJNY N4W4	13
1.9.	UKŁAD WENTYLACYJNY W5	14
1.10.	UKŁAD WENTYLACYJNY W6	14
1.11.	UKŁAD WENTYLACYJNY W7	14
1.12.	UKŁAD WENTYLACYJNY W8	14
1.13.	UKŁAD WENTYLACYJNY W9	14
1.14.	UKŁAD WENTYLACYJNY W10	15
1.15.	UKŁAD WENTYLACYJNY W11	15
1.16.	UKŁAD WENTYLACYJNY W12	15
1.17.	UKŁAD WENTYLACYJNY W13	15
1.18.	WYMOGI DOTYCZĄCE CENTRALI WENTYLACYJNEJ N1W1.....	15
1.19.	WYMOGI DOTYCZĄCE CENTRAL WENTYLACYJNYCH N2W2, N3W3 I N4W4	17
1.20.	WYMOGI DOTYCZĄCE UKŁADÓW STEROWANIA DLA CENTRAL N2W2, N3W3 I N4W4.....	20
1.21.	NAWIEWNIKI I WYWIEWNIKI	22
1.22.	TŁUMIENIE HAŁASU	22
1.23.	IZOLACJE	23
1.24.	STEROWANIE I AUTOMATYKA	23
1.25.	INSTALACJE KANAŁOWE WENTYLACJI MECHANICZNEJ	23
1.26.	ZASILANIE CHŁODNIC W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH.....	26
1.27.	WYTYCZNE MONTAŻU RUROCIĄGÓW FREONOWEJ	31
1.28.	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	32
1.28.1.	WYTYCZNE ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNE.....	33
1.28.2.	WYTYCZNE ELEKTRYCZNE	34
1.28.3.	WYTYCZNE DLA BRANŻY AUTOMATYKI (AKPIA)	34
2.	INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	35
2.1.	PARAMETRY OBLICZENIOWE.....	35
2.2.	INFORMACJE PODSTAWOWE.....	36
2.3.	MONTAŻ URZĄDZEŃ.....	38
2.4.	MONTAŻ INSTALACJI CHŁODNICZEJ	39
2.5.	INSTALACJA ODPROWADZANIA SKROPLIN	40

2.6. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	41
2.7. UWAGI KOŃCOWE	42
3. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA, PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY.....	43
4. PRÓBY TECHNICZNE URZĄDZEŃ I INSTALACJI.....	43
5. ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT	43
6. UWAGI KOŃCOWE	44
III. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE.....	46

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr S-01. Instalacja wentylacji mechanicznej – rzut piwnicy	Skala 1:100
Rys. nr S-02. Instalacja wentylacji mechanicznej – rzut parteru	Skala 1:100
Rys. nr S-03. Instalacja wentylacji mechanicznej – rzut piętra	Skala 1:100
Rys. nr S-04. Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – rzut dachu	Skala 1:100
Rys. nr S-05. Instalacja klimatyzacji – rzut parteru	Skala 1:100
Rys. nr S-06. Instalacja klimatyzacji – rzut piętra	Skala 1:100

V. ZAŁĄCZNIKI

Specyfikacja elementów wentylacji

I. INFORMACJE OGÓLNE

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotowy projekt wykonawczy swym zakresem obejmuje wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla inwestycji stanowiącej termomodernizację budynku Mszczonowskiego Ośrodka Kultury w Mszczonowie.

Adres Inwestycji: 96-320 Mszczonów, ul. Warszawska 33, dz. nr ew. 167, obręb 0001 m. Mszczonów, jedn. ew. 143802_4

Inwestor: Gmina Mszczonów, Pl. Piłsudskiego 1, 96-320 Mszczonów

W skład niniejszego opracowania projektowego wchodzi:

- Opis techniczny,
- Część rysunkowa.

Projekt nie obejmuje ekspertyzy nośności dachu, podkonstrukcji po urządzenia wentylacyjne, instalacji technologicznych, zasilania elektrycznego oraz sterowania i automatyki.

2. PODSTAWY OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- Uzgodnienia z Inwestorem oraz zalecenia przedstawicieli Inwestora,
- Projekt architektoniczno-konstrukcyjny budynku,
- Plan zagospodarowania terenu
- Audyt energetyczny budynku Mszczonowskiego Ośrodka Kultury przy ul. Warszawskiej 33 w Mszczonowie sporządzony przez Narodową Agencję Poszanowania Energii S.A. ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa,
- Normy, przepisy, literatura fachowa oraz wytyczne projektowania instalacji sanitarnych,
- Programy komputerowe, informacje techniczne oraz katalogi producentów wykorzystanych urządzeń oraz elementów instalacyjnych.

3. UWAGI

Zmiany w stosunku do niniejszego projektu w trakcie realizacji obiektu muszą zostać konieczne uzgodnione i zaakceptowane przez Inwestora oraz Projektanta. Rozwiązania te muszą być zgodne z zasadami niniejszego projektu, warunkami pozwolenia na budowę, obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami (warunkami) technicznymi i normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania.

Za wprowadzenie w niniejszym projekcie zmian niezgodzonych z Projektantem, nie ponosi on za nie odpowiedzialności.

Opis techniczny, rysunki, zestawienie materiałów oraz załączniki są integralną częścią całego projektu. Przed realizacją robót należy zapoznać się szczegółowo

z dokumentacją, zarówno jej częścią rysunkową i opisową wszystkich branż oraz dokonać wizji lokalnej na budowie. Przy wykryciu ewentualnych rozbieżności lub niejasności należy się przed realizacją robót skontaktować z Projektantem w celu ich wyeliminowania.

Wszelkie prawa autorskie do niniejszego opracowania są zastrzeżone, kopiowanie, rozpowszechnianie i udostępnianie osobom trzecim projektu lub jego części bez zgody autorów projektu jest zabronione.

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

1.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Zakres opracowania obejmuje projekt wykonawczy wentylacji mechanicznej dla budynku Mszczonowskiego Ośrodka Kultury, w tym:

- wentylacja mechaniczna pomieszczeń biurowych
- wentylacja mechaniczna pomieszczeń sanitarnych
- wentylacja mechaniczna pomieszczeń sal muzycznych, językowych, tanecznych, plastycznych, klubowych,
- wentylacja mechaniczna sali teatralno-kinowej,
- wentylacja mechaniczna pomieszczeń pomocniczych: magazynów, pom. gospodarczych, technicznych i garderób.

W całym budynku obowiązywać będzie zakaz palenia tytoniu. W budynku aktywność fizyczna niska; przebywanie w ubiorze lekkim, wierzchnim.

Przyjęte rozwiązania projektowe są zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. „Zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego” (Dz. U. Nr 120, poz. 1133 z dnia 3 lipca 2003 r.).

Wentylacja nie będzie spełniać zadania utrzymania komfortu cieplnego ani klimatyzacji w budynku.

Dla projektowanego obiektu przyjęto następujące założenia projektowe:

- W pomieszczeniach biurowych przyjęto co najmniej 30 m³/h powietrza świeżego na osobę
- Minimalna krotność wymiany powietrza w pomieszczeniach: 1 wym./h,
- Minimalna krotność wymian powietrza w sali teatralno-kinowej: 4 wym/h
- Minimalne krotności wymian powietrza lub ilości powietrza wywiewanego w pomieszczeniach sanitarnych:
 - - 50 m³/h – kabina toaletowa
 - - 30 m³/h – pisuar
 - - 100 m³/h – kabina prysznicowa
- Centrale będą wyposażone w nagrzewnice elektryczne oraz chłodnice freonowe.

Powietrze świeże w okresie zimowym zostanie ogrzane do temperatury ok. 20°C, a w okresie letnim schłodzone do temp. ok. 24°C w centralach wentylacyjnych.

Parametry powietrza w pomieszczeniach ogólnodostępnych i przeznaczonych do stałego przebywania ludzi (biura, sale konferencyjne, sale zajęć) przyjęto zgodnie z obowiązującymi rozporządzeniami, normami oraz wytycznymi. Ilość powietrza nawiewanego i wywiewanego z pomieszczeń oraz ilości powietrza zewnętrznego opracowano na podstawie bilansów cieplnych, norm oraz zaleceń. Minimalna ilość powietrza zewnętrznego wynosić będzie nie mniej niż przyjęty moduł higieniczny powietrza świeżego na osobę wynoszący 30 m³/h na osobę dla pomieszczeń biurowych.

Dla pomieszczeń WC, pokoju socjalnego, szatni i magazynów zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej poprzez wentylatory wyciągowe zapewniającą spełnienie wymagań higieniczno-sanitarnych poprzez zapewnienie minimalnych strumieni powietrza wywiewnego, w zależności od ilości i rodzaju przyborów sanitarnych.

1.2. PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO

Dla zimy projektową roczną temperaturę zewnętrzną dla III strefy klimatycznej, przyjęto zgodnie z załącznikiem krajowym NB1 do normy PN-EN-12831, natomiast dla lata do obliczenia zysków ciepła temperaturę zewnętrzną przyjęto dla II strefy klimatycznej wg PN-76/B-03420.

Przyjęte parametry powietrza zewnętrznego dla instalacji wentylacji mechanicznej:

ZIMA

- Strefa klimatyczna: III
- Temperatura zewnętrzna: $t_{zz} = -20^{\circ}\text{C}$
- Wilgotność względna: $\phi_{zl}=100\%$
- Zawartość wilgoci: $x_{zz}=0,8\text{g/kg}$
- entalpia: $h_{zz}=-18,4\text{kJ/kg}$

LATO

- strefa klimatyczna: II
- temperatura zewnętrzna: $t_{zl}=+30^{\circ}\text{C}$
- tempera do doboru urządzeń klimatyzacyjnych: $t_{zl}=+34^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna: $\phi_{zl}=45\%$

1.3. ZESTAWIENIE CENTRAL WENTYLACYJNYCH I WENTYLATORÓW DACHOWYCH

Podstawowe parametry dobranych urządzeń:

CENTRALA NAWIEWNO WYWIEWNA N1-W1:

- Nawiew: 500 m³/h
- Wywiew: 370 m³/h
- Nagrzewnica wstępna elektryczna: 3,0 kW
- Nagrzewnica wewnętrzna elektryczna: 3,0 kW
- Chłodnica freonowa w obudowie: 3,38 kW

CENTRALA NAWIEWNO WYWIEWNA N2-W2:

- Nawiew: 1590 m³/h
- Wywiew: 1160 m³/h
- Nagrzewnica elektryczna: 7,61 kW
- Chłodnica freonowa: 6,22 kW

CENTRALA NAWIEWNO WYWIEWNA N3-W3:

- Nawiew: 3670 m³/h
- Wywiew: 3620 m³/h
- Nagrzewnica elektryczna: 10,12 kW
- Chłodnica freonowa: 13,65 kW

CENTRALA NAWIEWNO WYWIEWNA N4-W4:

- Nawiew: 6135 m³/h
- Wywiew: 5520 m³/h
- Nagrzewnica elektryczna: 21,26 kW
- Chłodnica freonowa: 23,31 kW

WENTYLATOR KANAŁOWY W5:

- Wywiew: 100 m³/h

WENTYLATOR ŚCIENNY W6:

- Wywiew: 30 m³/h

WENTYLATOR DACHOWY W7:

- Wywiew: 300 m³/h

WENTYLATOR ŚCIENNY W8:

- Wywiew: 50 m³/h

WENTYLATOR DACHOWY W9:

- Wywiew: 50 m³/h

WENTYLATOR ŚCIENNY W10:

- Wywiew: 30 m³/h

WENTYLATOR DACHOWY W11:

- Wywiew: 450 m³/h

WENTYLATOR DACHOWY W12:

- Wywiew: 100 m³/h

WENTYLATOR DACHOWY W13:

- Wywiew: 65 m³/h

WENTYLATOR DACHOWY W14:

- Wywiew: 50 m³/h

1.4. OPIS UKŁADÓW WENTYLACYJNYCH

W budynku przewiduje się następujące systemy wentylacji bytowej obsługujące poszczególne obszary:

- Układ N1W1 obsługujący pomieszczenia znajdujące się w piwnicy budynku,
- Układ N2W2 obsługujący pomieszczenia: 0.02 - 0.12 i 1.02 – 1.08,
- Układ N3W3 obsługujący pomieszczenia: 0.13 – 0.15 i 1.09,
- Układ N4W4 obsługujący pomieszczenia: 0.16 – 0.33 i 1.10 – 1.26,
- Układ W5 - układ wywiewny zakończony wentylatorem kanałowym W5 obsługujący pomieszczenia nr: -1.08 (WC damskie), -1.09 (WC męskie),
- Układ W6 – układ wywiewny zakończony wentylatorem ściennym W6 obsługujący pomieszczenie nr: -1.10 (magazyn),
- Układ W7 - układ wywiewny zakończony wentylatorem kanałowym W7 obsługujący pomieszczenia nr: 0.04 (WC męski), 0.05 (WC damski), 0.06 (WC niepełnospr.), 1.03 (WC),
- Układ W8 - układ wywiewny zakończony wentylatorem ściennym W8 obsługujący pomieszczenie nr: 0.08 (pom. porządkowe),
- Układ W9 - układ wywiewny zakończony wentylatorem dachowym W9 obsługujący pomieszczenie nr: 0.09 (szatnia),
- Układ W10 - układ wywiewny zakończony wentylatorem ściennym W10 obsługujący pomieszczenie nr: 0.12 (pom. techniczne),
- Układ W11 - układ wywiewny zakończony wentylatorem dachowym W11 obsługujący pomieszczenia nr: 0.26 (WC damski), 0.27 (WC męski), 0.33 (WC personelu),
- Układ W12 - układ wywiewny zakończony wentylatorem dachowym W12 obsługujący pomieszczenia nr: 1.11 (WC damski), 1.12 (WC męski),
- Układ W13 - układ wywiewny zakończony wentylatorem dachowym W13 obsługujący pomieszczenia nr: 0.28 (pom. gosp.), 0.31 (magazyn).

W tabeli poniżej zestawienie bilansu powietrza dla pomieszczeń z wentylacją mechaniczną.

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	P	H	V	Ilość wymian	Ilość powietrza nawiew	Ilość powietrza wyciąg	Układ
		[m2]	[m]	[m3]	1/h	[m3/h]	[m3/h]	
PIWNICA								
1.01	Klatka schodowa	3,8	2,31	8,778				
1.02	Korytarz	6,11	2,27	13,87	2,2	30	do -1.10	N1
1.03	Studio nagraniowe	11,28	2,27	25,61	2,3	60	60	N1W1
1.04	Kabina	5,29	2,27	12,01	2,5	30	30	N1W1
1.05	Sala	41,12	2,25	92,52	3,0	280	280	N1W1
1.06	Węzeł cieplny	7,29	2,27	16,55				
1.07	Zaplecze sali	7,4	2,27	16,8	6,0	100	do 1.08 i 1.09	N1
1.08	WC damskie	2,26	2,27	5,13	9,7	z 1.07	50	W5

1.09	WC męskie	2,44	2,27	5,539	9,0	z 1.07	50	W5
1.10	Magazyn	6,67	2,27	15,14	2,0	z 1.02	30	W6
1.11	Maszynownia windy	3,73	2,27	8,467				
PARTER								
0.01	Klatka schodowa	10,44	6,7	69,95				
0.02	Hol	110,65	3,42	378,4	1,5063	570	300; do 0.03 (30), 0.06 (50), 0.07 (50)	N2W2
0.03	Komunikacja	2,88	3,4	9,792	3,0637	z 0.02	30	W2
0.04	WC męski	7,36	3,4	25,02	3,9962	100	100	N2W7
0.05	WC damski	7,31	3,4	24,85	4,0235	100	100	N2W7
0.06	WC niepełnospr.	3,41	3,4	11,59	4,3126	z 0.02	50	W7
0.07	Komunikacja	6,56	3,41	22,37	-	z 0.02	do 0.08	-
0.08	Pom. porządkowe	3,02	3,41	10,3	2,9	z 0.07	30	W8
0.09	Szatnia	7,03	3,41	23,97	2,1	50	50	N3W9
0.10	Pom. techniczne	7,07	3,41	24,11	2,1	50	50	N3
0.11	Komunikacja	24,84	3,77	93,65	1,5	Z 0.02 (140)	110; do 0.14 (30)	W2
0.12	Pom. techniczne	1,53	3,77	5,768	5,201	z 0.11	30	W10
0.13	Sala teatralno-kinowa	191,5	4,47	856	4,0	3430	3370	N3W3
0.14	Zaplecze sali	9,94	2,63	26,14	1,1	z 0.13	30	W3
0.15	Zaplecze sali	9,86	2,04	20,11	1,5	z 0.13	30	W3
0.16	Korytarz	9,61	2,26	21,72	2,3	50	do 0.19	N4
0.17	Garderoba	11,04	2,26	24,95	4,0	100	100	N4W4
0.18	Garderoba	11,31	2,2	24,88	4,0	100	100	N4W4
0.19	WC	1,92	2,2	4,224	11,8	z 0.16	50	W11
0.20	Przedsiónek	13,2	3,45	45,54	1,5	70	do 0.21	N4
0.21	Klatka schodowa	13,11	6,67	87,44	-	z 0.20	do 0.23	-
0.22	Winda	2,84		0				
0.23	Klatka schodowa	9,23	3	27,69	2,5	z 0.21	70	W4
0.24	Sala klubowa	166,03	3,45	572,8	5,0	2870	2670	N4W4
0.25	Komunikacja	6,39	3,45	22,05	1,6	35	do 0.28	N4
0.26	WC damski	8,07	3,45	27,84	5,4	150	150	N4W11
0.27	WC męski	8,51	3,45	29,36	3,4	100	100	N4W11
0.28	Pom. gospodarcze	3,73	3,45	12,87	2,7198	z 0.25	35	W13
0.29	Zaplecze baru	11,59	3,45	39,99	5,0018	z 0.24	200	W4

0.30	Komunikacja	4,02	3,45	13,87	2,1631	30	do 0.31	N4
0.31	Magazyn	6,57	3,45	22,67	1,3235	z 0.30	30	W13
0.32	Szatnia	4,69	3,45	16,18	3,0901	50	do 0.33	N4
0.33	WC personelu	4,62	3,45	15,94	3,137	z 0.32	50	W11
I PIĘTRO								
1.01	Komunikacja + klatka schodowa	39,18	2,98	116,8	1,5417	180	do 1.02 (50), 1.03 (50), 1.08 (80)	N2
1.02	Pom. porządkowe	3,48	2,98	10,37	4,8214	z 1.01	50	W14
1.03	WC	3,48	2,98	10,37	4,8214	z 1.01	50	W7
1.04	Pokój biurowy	29,44	2,99	88,03	2,0449	180	180	N2W2
1.05	Sekretariat	26,31	2,99	78,67	2,0339	160	160	N2W2
1.06	Pokój dyrektora	25,22	3,01	75,91	1,976	150	150	N2W2
1.07	Kabina projekcyjna	25,02	2,99	74,81	2,0051	150	150	N2W2
1.08	Reżyserka	10,43	2,99	31,19	2,5653	z 1.01	80	W2
1.09	Korytarz	36,26	2,6	94,28	1,485	140	140	N3W3
1.10	Korytarz	12,32	3,05	37,58	2,6613	100	do 1.12	N4
1.11	WC damskie	6,87	3,05	20,95	4,7725	100	100	N4W12
1.12	WC męskie	8,1	3,05	24,71	4,0478	z 1.10	100	N4W12
1.13	Biuro	11,13	3,05	33,95	1,7675	z 1.10	60	W4
1.14	Kl. Schodowa	14,13	3,05	43,1	0,6961	z 1.22	30	W4
1.15	Korytarz	12,89	2,96	38,15	1,5726	z 1.18	60	W4
1.16	Sala muzyczna	21,85	2,96	64,68	3,0923	200	200	N4W4
1.17	Sala językowa	24,28	2,96	71,87	3,0611	220	220	N4W4
1.18	Sala taneczna	72,54	2,96	214,7	6,0544	1300	1140	N4W4
1.19	Zaplecze sali	7,25	2,96	21,46	2,3299	z 1.18	50	W4
1.20	Zaplecze sali	7,25	2,96	21,46	2,3299	z 1.18	50	W4
1.21	Sala plastyczna	38,58	2,96	114,2	3,0649	350	350	N4W4
1.22	Komunikacja	3,89	2,96	11,51	2,6054	30	do 1.14	N4
1.23	Pokój biurowy	13,52	2,96	40,02	1,999	80	80	N4W4
1.24	Pokój biurowy	11,74	2,96	34,75	2,0144	70	70	N4W4
1.25	Pokój biurowy	10,99	2,96	32,53	2,1518	70	do 1.26	N4
1.26	Pom. techniczne	3,09	2,96	9,146	7,6533	z 1.25	70	W4

1.5. UKŁAD WENTYLACYJNY N1W1

Układ wentylacyjny N1W1 jest układem nawiewno-wywiewnym obsługiwany przez centralę N1W1 podwieszoną. Centrala wentylacyjna N1W1 wyposażona będzie w nagrzewnicę wstępną elektryczną o mocy 3 kW, przeciwprądowy wymiennik odzysku ciepła, zespół filtrów, wentylatory, modulowaną przepustnicę by-pass oraz nagrzewnicę wewnętrzną o mocy 3 kW. Układ wentylacyjny obsługiwać będzie pomieszczenia znajdujące

się w piwnicy budynku. Nawiew i wywiew realizowany będzie kratkami wentylacyjnymi, nawiewnikami i wywiewnikami sufitowymi ze skrzynkami rozprężnymi. Połączenia nawiewników z kanałami realizowane będą przewodami elastycznymi typu flex. Kanały rozprowadzone będą pod stropami pomieszczeń. Trasy prowadzenia kanałów wentylacyjnych pokazana na rzutach dołączonych do niniejszej dokumentacji.

W pomieszczeniach przewiduje się wentylację mechaniczną zapewniającą dostarczenie powietrza świeżego w ilościach dostosowanych do funkcji pomieszczeń zgodnie z założeniami niniejszego opisu. Powietrze świeże w okresie zimowym zostanie ogrzane do temperatury ok. 20°C, a w okresie letnim schłodzone wstępnie do temp. ok. 24°C w centralach wentylacyjnych.

Czerpnię powietrza świeżego i wyrzutnię zlokalizowano w ścianie budynku.

Powietrze zewnętrzne w zależności od aktualnych parametrów zewnętrznych poddane będzie odpowiedniej obróbce: filtrowaniu, nagrzewaniu i/lub chłodzeniu. Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną N1W1 wyposażoną w kompletną szafę zasilająco-sterującą dostarczaną przez producenta centrali. Dopuszcza się okresowe obniżenie wydajności instalacji wentylacji (np.: w okresie nocnym). Dla zabezpieczenia przed hałasem na nawiewie i wyciągu przy centralach oraz na kanałach czerpnych i wyrzutowych będą zamontowane tłumiki akustyczne.

Centrala N1W1 będzie wyposażona m.in. w:

- Filtry
- Przeciwpływowy wymiennik odzysku ciepła,
- Wentylator nawiewny i wywiewny
- Wstępną nagrzewnicę elektryczną o mocy 3 kW zabezpieczającą wymiennik odzysku ciepła przed zamarzaniem,
- Wewnętrzną nagrzewnicę elektryczną o mocy 3 kW,
- Chłodnicę freonową o mocy 3,38 kW

Źródłem zasilania chłodnicy freonowej będzie agregat skraplający zlokalizowany na ścianie zewnętrznej budynku. Czynnikiem chłodniczym będzie freon o oznaczeniu R410A.

1.6. UKŁAD WENTYLACYJNY N2W2

Układ wentylacyjny N2W2 jest układem nawiewno-wywiewnym obsługiwany przez centralę N2W2 zlokalizowaną na dachu. Centrala wentylacyjna N2W2 wyposażona będzie w nagrzewnicę elektryczną w obudowie o mocy 7,61 kW, chłodnicę freonową o mocy 6,22 kW, obrotowy wymiennik odzysku ciepła, zespół filtrów oraz wentylatory. Układ wentylacyjny będzie obsługiwać będzie pomieszczenia nr: 0.02 - 0.12 i 1.02 – 1.08. Nawiew i wywiew realizowany będzie kratkami wentylacyjnymi, nawiewnikami i wywiewnikami sufitowymi ze skrzynkami rozprężnymi. Połączenia nawiewników z kanałami realizowane będą przewodami elastycznymi typu flex. Kanały rozprowadzone będą pod stropami pomieszczeń. Trasy prowadzenia kanałów wentylacyjnych pokazana na rzutach dołączonych do niniejszej dokumentacji.

W pomieszczeniach przewiduje się wentylację mechaniczną zapewniającą dostarczenie powietrza świeżego w ilościach dostosowanych do funkcji pomieszczeń zgodnie

z założeniami niniejszego opisu. Powietrze świeże w okresie zimowym zostanie ogrzane do temperatury ok. 20°C, a w okresie letnim schłodzone wstępnie do temp. ok. 24°C w centralach wentylacyjnych..

Czerpnię powietrza świeżego i wyrzutnię zlokalizowano na dachu budynku.

Powietrze zewnętrzne w zależności od aktualnych parametrów zewnętrznych poddane będzie odpowiedniej obróbce: filtrowaniu, nagrzewaniu i/lub chłodzeniu. Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wyiewną N2W2 wyposażoną w kompletną szafę zasilająco-sterującą dostarczaną przez producenta centrali. Dopuszcza się okresowe obniżenie wydajności instalacji wentylacji (np.: w okresie nocnym). Dla zabezpieczenia przed hałasem na nawiewie i wyciągu przy centralach oraz na kanałach czerpnych i wyrzutowych będą zamontowane tłumiki akustyczne.

Centrala N2W2 będzie wyposażona m.in. w:

- Filtry,
- Obrotowy wymiennik odzysku ciepła,
- Wentylator nawiewny i wyiewny,
- Nagrzewnicę elektryczną w obudowę o mocy 7,61 kW,
- Chłodnicę freonową o mocy 6,22 kW

Źródłem zasilania chłodnicy freonowej będzie agregat skraplający zlokalizowany na dachu budynku. Czynnikiem chłodniczym będzie freon o oznaczeniu R410A.

1.7. UKŁAD WENTYLACYJNY N3W3

Układ wentylacyjny N3W3 jest układem nawiewno-wyiewnym obsługiwany przez centralę N3W3 zlokalizowaną na dachu. Centrala wentylacyjna N3W3 wyposażona będzie w nagrzewnicę elektryczną w obudowie o mocy 10,12 kW, chłodnicę freonową o mocy 13,65 kW, obrotowy wymiennik odzysku ciepła, sekcję recyrkulacji, zespół filtrów oraz wentylatory. Układ wentylacyjny będzie obsługiwać będzie pomieszczenia nr: 0.13 – 0.15 i 1.09. Nawiew i wywiew realizowany będzie kratkami wentylacyjnymi, nawiewnikami i wywiewnikami sufitowymi ze skrzynkami rozprężnymi. Połączenia nawiewników z kanałami realizowane będą przewodami elastycznymi typu flex. Kanały rozprowadzone będą pod stropami pomieszczeń. W kanale wyiewnym należy zamontować czujnik jakości powietrza VOC i CO₂. Trasy prowadzenia kanałów wentylacyjnych pokazana na rzutach dołączonych do niniejszej dokumentacji.

W pomieszczeniach przewiduje się wentylację mechaniczną zapewniającą dostarczenie powietrza świeżego w ilościach dostosowanych do funkcji pomieszczeń zgodnie z założeniami niniejszego opisu. Powietrze świeże w okresie zimowym zostanie ogrzane do temperatury ok. 20°C, a w okresie letnim schłodzone wstępnie do temp. ok. 24°C w centralach wentylacyjnych..

Czerpnię powietrza świeżego i wyrzutnię zlokalizowano na dachu budynku.

Powietrze zewnętrzne w zależności od aktualnych parametrów zewnętrznych poddane będzie odpowiedniej obróbce: filtrowaniu, nagrzewaniu i/lub chłodzeniu. Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wyiewną N3W3 wyposażoną w kompletną szafę zasilająco-sterującą dostarczaną przez producenta centrali. Dopuszcza się okresowe obniżenie

wydajności instalacji wentylacji (np.: w okresie nocnym). Dla zabezpieczenia przed hałasem na nawiewie i wyciągu przy centralach oraz na kanałach czerpnych i wyrzutowych będą zamontowane tłumiki akustyczne.

Centrala N3W3 będzie wyposażona m.in. w:

- Filtry,
- Obrotowy wymiennik odzysku ciepła,
- Sekcję recyrkulacji,
- Wentylator nawiewny i wywiewny,
- Nagrzewnicę elektryczną w obudowę o mocy 10,11 kW,
- Chłodnicę freonową o mocy 13,66 kW

Źródłem zasilania chłodnicy freonowej będzie agregat skraplający zlokalizowany na dachu budynku. Czynnikiem chłodniczym będzie freon o oznaczeniu R410A.

1.8. UKŁAD WENTYLACYJNY N4W4

Układ wentylacyjny N4W4 jest układem nawiewno-wywiewnym obsługiwany przez centralę N4W4 zlokalizowaną w terenie. Centrala wentylacyjna N4W4 wyposażona będzie w nagrzewnicę elektryczną w obudowie o mocy 21,26 kW, chłodnicę freonową o mocy 23,31 kW, obrotowy wymiennik odzysku ciepła, zespół filtrów oraz wentylatory. Układ wentylacyjny będzie obsługiwać będzie pomieszczenia nr: 0.16 – 0.33 i 1.10 – 1.26. Nawiew i wywiew realizowany będzie kratkami wentylacyjnymi, nawiewnikami i wywiewnikami sufitowymi ze skrzynkami rozprężnymi. Połączenia nawiewników z kanałami realizowane będą przewodami elastycznymi typu flex. Kanały rozprowadzone będą pod stropami pomieszczeń. Trasy prowadzenia kanałów wentylacyjnych pokazana na rzutach dołączonych do niniejszej dokumentacji.

W pomieszczeniach przewiduje się wentylację mechaniczną zapewniającą dostarczenie powietrza świeżego w ilościach dostosowanych do funkcji pomieszczeń zgodnie z założeniami niniejszego opisu. Powietrze świeże w okresie zimowym zostanie ogrzane do temperatury ok. 20°C, a w okresie letnim schłodzone wstępnie do temp. ok. 24°C w centralach wentylacyjnych..

Czerpnię powietrza świeżego i wyrzutnię zaprojektowano jako zintegrowane z centralą wentylacyjną.

Powietrze zewnętrzne w zależności od aktualnych parametrów zewnętrznych poddane będzie odpowiedniej obróbce: filtrowaniu, nagrzewaniu i/lub chłodzeniu. Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną N4W4 wyposażoną w kompletną szafę zasilająco-sterującą dostarczaną przez producenta centrali. Dopuszcza się okresowe obniżenie wydajności instalacji wentylacji (np.: w okresie nocnym).

Centrala N4W4 będzie wyposażona m.in. w:

- Filtry,
- Obrotowy wymiennik odzysku ciepła,
- Wentylator nawiewny i wywiewny,
- Nagrzewnicę elektryczną w obudowę o mocy 21,26 kW,

- Chłodnicę freonową o mocy 23,31 kW.

Źródłem zasilania chłodnicy freonowej będzie agregat skraplający w terenie obok centrali wentylacyjnej. Czynnikiem chłodniczym będzie freon o oznaczeniu R410A.

1.9. UKŁAD WENTYLACYJNY W5

Układ wentylacyjny W5 będzie układem wyrzutowym obsługującym pomieszczenia nr: -1.08 (WC damskie), -1.09 (WC męskie). Powietrze usuwane będzie poprzez wentylator kanałowy W5.

Ilości powietrza wyciąganego przyjęta do obliczeń:

- 50 [m³/h] na miskę ustępową
- 30 [m³/h] na pisuar
- 100 [m³/h] na natrysk

Wywiew powietrza odbywać się będzie poprzez układ W5. Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez system N1 nawiewnikami oraz poprzez kratki zamontowane w drzwiach. Przewiduje się pracę ciągłą instalacji.

1.10. UKŁAD WENTYLACYJNY W6

Układ wentylacyjny W6 będzie układem wyrzutowym obsługującym pomieszczenie nr: -1.10 – magazyn. Powietrze usuwane będzie poprzez wentylator ścienny W6.

Wywiew powietrza odbywać się będzie poprzez układ W6. Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie systemem N2 poprzez kratki zamontowane w drzwiach. Przewiduje się pracę ciągłą instalacji.

1.11. UKŁAD WENTYLACYJNY W7

Układ wentylacyjny W7 będzie układem wyrzutowym obsługującym pomieszczenia nr: 0.04 (WC męski), 0.05 (WC damski), 0.06 (WC niepełnospr.), 1.03 (WC). Powietrze usuwane będzie poprzez wentylator dachowy W7 zamontowany na dachu budynku.

Wywiew powietrza odbywać się będzie poprzez układ W7. Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez system N2 nawiewnikami oraz poprzez kratki zamontowane w drzwiach. Przewiduje się pracę ciągłą instalacji.

1.12. UKŁAD WENTYLACYJNY W8

Układ wentylacyjny W8 będzie układem wyrzutowym obsługującym pomieszczenie nr: 0.08 (pom. porządkowe). Powietrze usuwane będzie poprzez wentylator ścienny W8.

Wywiew powietrza odbywać się będzie poprzez układ W8. Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie systemem N2 poprzez kratki zamontowane w drzwiach. Przewiduje się pracę ciągłą instalacji.

1.13. UKŁAD WENTYLACYJNY W9

Układ wentylacyjny W9 będzie układem wyrzutowym obsługującym pomieszczenie nr: 0.09 (szatnia). Powietrze usuwane będzie poprzez wentylator dachowy W9 zamontowany na dachu budynku.

Wywiew powietrza odbywać się będzie poprzez układ W9. Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez nawiewniki. Przewiduje się pracę ciągłą instalacji.

1.14. UKŁAD WENTYLACYJNY W10

Układ wentylacyjny W10 będzie układem wyrzutowym obsługującym pomieszczenie nr: 0.26 (WC damski), 0.27 (WC męski), 0.33 (WC personelu. Powietrze usuwane będzie poprzez wentylator ścienny W10 zamontowany w ścianie budynku.

Wywiew powietrza odbywać się będzie poprzez układ W10. Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie systemem N2 poprzez kratki zamontowane w drzwiach. Przewiduje się pracę ciągłą instalacji.

1.15. UKŁAD WENTYLACYJNY W11

Układ wentylacyjny W11 będzie układem wyrzutowym obsługującym pomieszczenie nr: 0.12 (pom. techniczne). Powietrze usuwane będzie poprzez wentylator dachowy W11 zamontowany na dachu budynku.

Wywiew powietrza odbywać się będzie poprzez układ W11. Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez system N4 nawiewnikami i poprzez kratki zamontowane w drzwiach. Przewiduje się pracę ciągłą instalacji.

1.16. UKŁAD WENTYLACYJNY W12

Układ wentylacyjny W12 będzie układem wyrzutowym obsługującym pomieszczenie nr: 1.11 (WC damski), 1.12 (WC męski). Powietrze usuwane będzie poprzez wentylator dachowy W12 zamontowany na dachu budynku.

Wywiew powietrza odbywać się będzie poprzez układ W12. Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez system N4 nawiewnikami i poprzez kratki zamontowane w drzwiach. Przewiduje się pracę ciągłą instalacji.

1.17. UKŁAD WENTYLACYJNY W13

Układ wentylacyjny W13 będzie układem wyrzutowym obsługującym pomieszczenie nr: 0.28 (pom. gosp.), 0.31 (magazyn). Powietrze usuwane będzie poprzez wentylator dachowy W13 zamontowany na dachu budynku.

Wywiew powietrza odbywać się będzie poprzez układ W13. Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez system N4 nawiewnikami i poprzez kratki zamontowane w drzwiach. Przewiduje się pracę ciągłą instalacji.

1.18. WYMOGI DOTYCZĄCE CENTRALI WENTYLACYJNEJ N1W1

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z wysokosprawnym odzyskiem ciepła i kompletnym układem sterowania jest urządzeniem fabrycznie okablowanym typu plug & play.

Centrala wentylacyjna spełnia wymagania Rozporządzenia Nr 1253/2014 (ERP2018).

Klasa odporności na korozję: C4

Specyfikacja wg EN1886:

Wytrzymałość mechaniczna obudowy: D1 (R)

Izolacja termiczna: T3 (M)

Wpływ mostków cieplnych: TB2 (M)

Szczelność obudowy (dla obu strumieni powietrza): L2 (R)

Szczelność osadzenia filtrów (dla obu strumieni powietrza): F9 (R)

Centrala wentylacyjna posiada samonośną konstrukcję. Panele obudowy wypełnione są materiałem izolującym termicznie i akustycznie o grubości 30mm i gęstości 60kg/m³. Powierzchnia zewnętrzna panelu wykonana jest z malowanej blachy stalowej, a wewnętrzna z blachy ocynkowanej.

Centrala wentylacyjna wyposażona jest w aluminiowy przeciwprądowy wymiennik odzysku ciepła z tacą ociekową ze stali nierdzewnej, modulowany bypass (100%), wentylatory z łopatkami zakrzywionymi do tyłu oraz układ sterowania.

Wentylatory

Wysokosprawne wentylatory z silnikami EC z precyzyjną regulacją punktu pracy. Sprawność silników dla całej charakterystyki pracy waha się w zakresie od 60% do 85%. Silnik prądu stałego z trwałym magnesem zasilany jest bezpośrednio prądem zmiennym. Wirnik wentylatora wykonany jest z materiału kompozytowego.

Zgodnie z EN 60990 maksymalny upływ prądu $\leq 3,5\text{mA}$.

Zgodnie z ISO1940 klasa wyważenia dynamicznego wirnika: G6.3.

Układ odzysku ciepła

Przeciwprądowy płytowy wymiennik odzysku ciepła, o sprawności min 82 %, wykonany z aluminium jest odporny na wodę morską i temperaturę do 80°C.

Przeciek na poziomie 0,017% przy różnicy ciśnienia 400Pa pomiędzy strumieniami powietrza (badanie szczelności zgodnie z DIN1946).

Wymiennik odzysku ciepła zgodny z EN 308.

Wymiennik odzysku ciepła posiada certyfikat Eurovent.

Filtry

Filtry kasetowe ePM10 $\geq 50\%$ na powietrzu świeżym i wywiewanym.

Filtry posiadają certyfikat Eurovent.

Sterowanie

Centrala wentylacyjna posiada niezbędne wyposażenie, w tym podłączone i okablowane czujniki temperatury, wentylatory, wyłącznik serwisowy i modulowany bypass. Urządzenie jest gotowe do pracy po podłączeniu zasilania i zadaniu parametrów pracy.

Dostępne są 4 tryby pracy i regulacji wydajności wentylatorów: stały przepływ powietrza, stałe ciśnienie (mierzone przez dodatkowy kanałowy czujnik ciśnienia), regulacja zależna od potrzeb (sygnałem 0-10V) lub stałe obroty wentylatora.

Pozostałe funkcje układu sterowania:

- Automatyczny tryb freecooling z użyciem modulowanej przepustnicy bypass

- Zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe wymiennika odzysku ciepła (ograniczenie przepływu, nagrzewnica elektryczna lub modulowany bypass)
- Sterowanie wewnętrzną nagrzewnicą wstępną (elektryczna)
- Sterowanie wewnętrzną nagrzewnicą wtórną (wodna lub elektryczna)
- Sterowanie zewnętrzną nagrzewnicą wtórną (wodna lub elektryczna) lub chłodnicą (wodna) lub wymiennikiem dwufunkcyjnym (woda - pompa ciepła)
- Otwarcie/Zamknięcie przepustnic z siłownikami
- Praca według programu czasowego (kalendarza)
- Alarmy (pożar, ciśnienie, serwis, usterka, ...)

Dotykowy 4,3" panel sterowania umożliwia obsługę centrali wentylacyjnej bez jej otwierania.

Dla klimatu zimnego ($>-20^{\circ}\text{C}$) centrala ma zamontowany na wymienniku odzysku ciepła różnicowy czujnik ciśnienia. Czujnik ten kontroluje, kiedy wzrost ciśnienia jest zbyt duży z powodu oblodzenia wymiennika. W krytycznych sytuacjach zatrzymywany jest chwilowo wentylator nawiewny, co pozwala na odmrożenie wymiennika. Układ sterowania jako priorytet realizuje zabezpieczenie przed zamarzaniem (ograniczenie przepływu na nawiewie, regulację przepustnicy bypass lub nagrzewnicy wstępnej). Funkcja odmrażania wymiennika załącza się, dopiero gdy zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe jest niewystarczające

1.19. WYMOGI DOTYCZĄCE CENTRAL WENTYLACYJNYCH N2W2, N3W3 I N4W4

Centrala nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła z wbudowanym układem sterowania, kompletnie okablowana.

Układ sterowania montowany fabrycznie.

Okablowanie centrali wykonane fabrycznie.

Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Pomiar poziomu mocy akustycznej w kanale mierzone i prezentowane wg ISO 5136

Pomiar poziomu mocy akustycznej w otoczeniu mierzone i prezentowane wg ISO 374

Wymogi dotyczące certyfikatów producenta

Certyfikat jakości ISO 9001

Certyfikat środowiskowy ISO 14001

Oznaczenie CE zgodnie z EN 61000-6-2 i EN 61000-6-3

Certyfikat EUROVENT

Eurovent energy efficiency class A 2016

Centrala musi spełniać wymagania dyrektywy (EU) No 1253/2014 na rok 2016 / 2018

Wymogi dotyczące obudowy centrali

Obudowa wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy ocynkowanej zewnętrznej i wewnętrznej oraz z izolacji wykonanej z niepalnej wełny mineralnej o grubości 56 mm. Obudowa centrali jest bezszkieletowa co zapobiega budowaniu mostków cieplnych.

Zewnętrzna blacha obudowy pokryta w całości powłoką ochronną z poliestru oraz dodatkową plastikową warstwą ochronną zapobiegającą uszkodzeniu w czasie produkcji i transportu płyt. Drzwi inspekcyjne centrali zawieszone na zawiasach.

Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy).

Drzwi inspekcyjne sekcji wentylatora wyposażone w zamek z kluczem.

Centrala na czas transportu pokryta dodatkową ochronną folią plastikową.

Klasa środowiskowa odporności korozyjnej (EN ISO 12944-2)	C4
Wytrzymałość obudowy (EN 1886:2002)	D1
Klasa szczelności (EN 1886:2002)	L1
Współczynnik przenikania ciepła (EN 1886:2002)	T2
Współczynnik wpływu mostków cieplnych (EN 1886:2002)	TB2
Stopień ochrony	IP 54

Tłumienie obudowy w dB

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
12	21	32	35	37	38	42

Wymogi dotyczące wentylatorów

Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim.

Ciśnienie dynamiczne na wylocie z wentylatora nie może przekraczać 10 Pa.

Temperaturowy zakres pracy wentylatorów gwarantujący bezawaryjną i precyzyjną funkcję to -40 do +40. Elementy które decydują w takim zakresie pracy to silnik napędowy, układ sterowania oraz łożyskowanie wentylatora oraz silnika.

Wentylatory posadowione na wibroizolatorach gumowych lub stalowych obliczonych i dopasowanych do potrzeb.

Wentylatory połączone z obudową za pomocą króćców elastycznych nieprzenoszących drgań (nie ma konieczności stosowania zewnętrznych króćców elastycznych generujących hałas do otoczenia)

Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza.

Sposób montażu wentylatorów oraz zastosowanie szybkozłączy do połączeń elektrycznych, umożliwia ich szybki demontaż i montaż w momencie serwisowania.

Silnik wysokoenergooszczędny typu EC z płynną regulacją prędkości obrotowej.

Silnik EC jest silnikiem synchronicznym z wirnikiem w postaci magnesu trwałego umieszczonego w wirującej obudowie z wbudowanym elektronicznym układem przełączającym (komutującym) regulującym prędkość obrotową silnika.

Wymogi dotyczące wymiennika odzysku ciepła

Wymiennik rotacyjny:

Aluminiowy wymiennik rotacyjny.

Wymiennik wyposażony w sektor czyszczący z układem regulacji zapewniającym odpowiedni kierunek przecieku do powietrza wywiewanego.

Na wlocie powietrza wywiewanego do centrali znajduje się przesłona regulacyjna regulująca balans wewnętrzny ciśnienia zapewniając odpowiedni kierunek przecieku powietrza przez sektor czyszczący od strony powietrza świeżego do części wywiewnej.

Napęd wymiennika posiada precyzyjną regulację płynnej prędkości obrotowej i czujnik obrotów.

Układ sterowania posiada funkcję czyszczenia wymiennika. Funkcja polega na czasowym uruchomieniu wymiennika w przypadku, gdy centrala pracuje, ale wymiennik nie pracuje ze względu na brak zapotrzebowania na odzysk ciepła lub chłodu.

Minimalna sprawność temperaturowa dla równych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego - 82%

Wymogi dotyczące filtrów

Kasa filtra nawiewu F7

Klasa filtra wywiewu F7

Dopuszczalny przeciek na filtrze (EN 1886:2002) F9

Sekcja filtra powinna być wyposażona w szyny montażowe wyposażone w zaciski sprężynowe pozwalające na efektywne uszczelnienie.

Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka.

Sekcja filtracji wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym.

Funkcja recyrkulacji sterowanej w sposób płynny (dla centrali N3W3)

Układ sterowania reguluje w sposób ciągły ilość powietrza recyrkulacyjnego i świeżego w zależności od jakości powietrza w pomieszczeniu mierzoną przez czujnik jakości powietrza.

Minimalna ilość powietrza świeżego jest zadana na programatorze.

Możliwe jest płynnego zwiększania ilości powietrza powyżej zadanej do ustawionego maksymalnego przepływu w przypadku, gdy jakość powietrza nie jest uzyskana dla 100% powietrza świeżego.

Układ sterowania reguluje w sposób ciągły ilość powietrza recyrkulacyjnego i świeżego w zależności od temperatury w pomieszczeniu.

Minimalna ilość powietrza świeżego jest zadana na programatorze.

Możliwość aktywacji funkcji nocnego grzania. Funkcja polega na pracę centrali w okresie, gdy w trybie automatycznym jest wyłączona. Gdy temperatura w pomieszczeniu spada poniżej zadanej wartości, wentylator nawiewny uruchamia się z nastawianą wydajnością i pracuje ze 100-procentową ilością powietrza recyrkulacyjnego. Następuje podgrzanie powietrza w pomieszczeniu do określonych parametrów.

Możliwość aktywacji funkcji szybkiego porannego podgrzania. Centrala uruchamia się przed właściwą pracą i pracując tylko z powietrzem recyrkulacyjnym podgrzewa pomieszczenia do określonej temperatury

1.20. WYMOGI DOTYCZĄCE UKŁADÓW STEROWANIA DLA CENTRAL N2W2, N3W3 I N4W4

Opis ogólny

Wielofunkcyjny układ sterowania jest zintegrowany z centralą.

Układ sterowania montowany fabrycznie wyposażony w dotykowy 7" panel sterowniczy z intuicyjnym menu (temp. pracy od -20st.C do +50st.C).

Klasa bezpieczeństwa: IP42

Kompletne okablowanie centrali wykonane fabrycznie.

Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Panel sterowniczy posiada dwie możliwości podłączenia:

- przewodem do centrali (standard)
- komunikacja bezprzewodowa Wi-Fi z centralą

Układ automatyki posiada możliwość podłączenia smartfonów, tabletów i laptopów bezpośrednio do sieci Wi-Fi centrali i sterowania centralą przez ten sam interfejs co z panelu sterującego.

Układ steruje pracą wentylatorów, wymiennika odzysku ciepła, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Odczyty i nastawy układu sterowania powinny być w języku polskim.

Układ sterowania posiada możliwość odczytu na programatorze aktualnych wartości pracy takich jak: przepływ powietrza, temperatury, straty ciśnienia na filtrze, poziomu odzysku ciepła na wymienniku, wartości SFP w czasie rzeczywistym, chwilowe zużycie energii, średnie zużycie energii w określonym czasie, wartości sekwencji układu sterowania, stanu danej operacji i statusy poszczególnych funkcji.

Centrala posiada wbudowany serwer internetowy umożliwiający nadzór i kontrolę pracy z dynamicznym wykresem pracy i tabelami odczytu i tabelami zmiany parametrów i funkcji.

Dostęp do serwera i programu nadzoru i kontroli może być za pomocą standardowej sieci komputerowej (Ethernet, wtyczka RJ-45 8-pin) i przeglądarki internetowej. Centrala posiada dwa wyjścia kablowe Ethernet. Możemy wpiąć ją w sieć komputerową budynku natomiast drugie niezależne wyjście Ethernet może być wykorzystane przez serwis, które ze względów bezpieczeństwa nie musi być powiązane z istniejącą w budynku siecią komputerową.

Układ sterowania posiada funkcję zapisu określonych parametrów pracy w określonych przedziałach pamięci na wbudowanej pamięci wewnętrznej RAM z możliwością transferu danych na zewnętrzną pamięć MMS lub komputer.

Układ sterowania posiada możliwość rozszerzenia pamięci wewnętrznej RAM o karty pamięci MMS.

Układ sterowania posiada możliwość zapisu określonych danych w określonych częstotliwościach odczytu na komputerze połączonym z centralą w sieci komputerowej lub poprzez internet.

Układ sterowania posiada standardowo możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego w protokołach: Modbus TCP, Modbus RTU, Metasys N2, Exoline, BackNet.

Za pomocą dodatkowej jednostki komunikacyjnej (wyposażenie dodatkowo) układ sterowania posiada możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego w protokołach: LON i Trend.

Układ sterowania posiada wewnętrzny przełącznik czasowy (timer) do pracy automatycznej. Ustawienia przedziałów czasowych pracy centrali (wysokie obroty, niskie obroty, zatrzymanie) może być dla minimum ośmiu przedziałów czasowych tygodniowych (dni i godziny w tygodniu) oraz ośmiu przedziałów rocznych.

Przełącznik czasowy automatycznie przestawia okres letni na zimowy i odwrotnie zgodnie ze standardami UE.

Praca automatyczna ustawiana jest na programatorze.

Istnieje możliwość pracy w trybie ręcznym (ręczne ustawienie wydajności) za pomocą programatora.

Zmiana trybu pracy centrali (obroty wysokie, obroty niskie, zatrzymanie) może być dokonana zewnętrznym sygnałem z możliwością określenia czasu trwania zmienionego trybu pracy.

W trybie manualnego testu istnieje możliwość pojedynczego testowania i kontroli części składowych centrali. Wentylatory, wymienniki ciepła, wejścia i wyjścia sygnałów oraz podłączone akcesoria można testować niezależnie.

Układ sterowania monitoruje poziom zabrudzenia filtrów. Czujniki ciśnienia w sposób ciągły kontrolują spadek ciśnienia na filtrach. Po przekroczeniu granicznej wartości zabrudzenia filtra sygnalizowany jest alarm. Wartość granicznego zabrudzenia filtra ustawia się na programatorze.

Regulacja przepływu

Układ sterowania utrzymuje stały przepływ powietrza nawiewanego i wywiewanego.

Wartość wydajności określana jest dla obrotów niskich i wysokich.

Istnieje możliwość pracy wentylatorów w układzie Master-Slave (wydajność jednego wentylatora jest procentową wartością wydajności drugiego).

Prędkość obrotowa wentylatorów regulowana jest płynnie utrzymując określoną wydajność niezależnie od zmian ciśnienia instalacji i stanu zabrudzenia filtrów.

Układ sterowania koryguje wydajność wentylatora w zależności od zmiany gęstości (temperatury) powietrza utrzymując zadaną wartość przepływu powietrza nawiewanego i wywiewanego niezależnie od temperatury.

Możliwa jest aktywacja sezonowej zmiany wydajności powietrza w funkcji temperatury zewnętrznej.

Regulacja temperatury

Regulacja temperatury zapewnia utrzymanie stałej wartości temperatury nawiewu.

Regulacja temperatury nawiewu regulowana jest od temperatury powietrza wywiewanego. Układ sterowania redukuje płynnie ilość powietrza nawiewanego, aby utrzymać temperaturę na zadanym poziomie.

Możliwa jest aktywacja sezonowej zmiany wartości regulowanej temperatury w funkcji temperatury zewnętrznej.

Możliwa jest zmiana nastawy regulowanej temperatury sygnałem zewnętrznym. Zadana wartość temperatury może być zmieniana w zakresie ± 5 stopni sygnałem zewnętrznym 0-10 V.

Układ sterowania jest gotowy na równoczesną regulację temperatury w dwóch strefach.

Układ sterowania jest gotowy do funkcji chłodzenia nocnego latem, gdy temperatura zewnątrz obniży się do zakładanego poziomu. Czas i wydajność wentylatorów w funkcji chłodzenia nocnego jest określane na programatorze centrali.

Układ sterowania jest gotowy do regulacji temperatury wyrzutowej (wymagane jest zastosowanie dodatkowego czujnika na powietrzu wyrzutowym), by nie przekraczać minimalnej temperatury powietrza wyrzutowego (ograniczenie odzysku ciepła wymiennika rotacyjnego).

Układ sterowania jest gotowy do pracy w funkcji zwiększonego intensywnego ogrzewania polegającego na zwiększeniu wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego do maksymalnego nastawionego wydatku.

Układ sterowania jest gotowy do pracy w funkcji zwiększonego intensywnego chłodzenia polegającego na zwiększeniu wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego do maksymalnego nastawionego wydatku.

Centrala posiada funkcję „Free cooling” czyli chłodzenie nocne w lecie. Niższa temperatura w nocy jest wykorzystywana do schładzania budynku. Zapewnia to oddawanie chłodu do wnętrza budynku przez pierwsze kilka godzin dnia.

1.21. NAWIEWNIKI I WYWIEWNIKI

Do nawiewu i wywiewu powietrza projektuje się:

- anemostaty nawiewne i wywiewne ze skrzynką rozprężną i przepustnicą,
- zawory wentylacyjne wywiewne,
- kratki wentylacyjne prostokątne z przepustnicą.

1.22. TŁUMIENIE HAŁASU

W celu ograniczenia poziomu hałasu od instalacji wentylacji mechanicznej przyjęto następujące rozwiązania projektowe:

- małe prędkości przepływu powietrza w przewodach oraz w pobliżu nawiewników i wywiewników,
- centrale wentylacyjne zostaną podłączone do sieci przewodów za pomocą połączeń elastycznych,

- kanały wentylacyjne będą mocowane przy pomocy podwieszeń i podpór z zastosowaniem podkładek gumowych,
- instalacje nawiewne i wywiewne wyposażono dodatkowo w tłumiki przy centralach.
- zaprojektowano tłumiki hałasu na przewodach czerpnym, wyrzutowym, nawiewnym, wywiewnym. Dobór tłumików został przedstawiony w załączonych kartach doborowych.
- przy przejściu kanałów wentylacyjnych przez stropy i ściany, przestrzeń między kanałem, a przegrodą budowlaną uszczelnić materiałem trwale plastycznym. Zamocowanie kanałów wentylacyjnych oraz tłumików wykonać w systemie zawierającym elementy wytłumiające drgania. Połączenia kołnierzowe dla montowania kanałów należy uszczelnić materiałem plastycznym (uszczelki gumowe, silikon). Połączenie kanałów z centralą wentylacyjną należy wykonać za pomocą króćców elastycznych. W celu prawidłowej eksploatacji central wentylacyjnych należy dokonywać okresowego przeglądu części wirujących przy wentylatorach i usterki usuwać na bieżąco.

1.23. IZOLACJE

W celu tłumienia hałasu oraz przeciwdziałaniu skraplania pary wodnej na powierzchni kanału przewody instalacji wentylacji prowadzone w budynku należy zaizolować izolacją o grubości min. 40 mm odpowiadającej wartości współczynnika przenikania ciepła nie większym niż 0,035 W/m·K (np. matami z wełny mineralnej) w płaszczu z blachy ocynkowanej lub w osłonie z folii aluminiowej.

Przewody instalacji wentylacji prowadzone na zewnątrz oraz w przestrzeni nieogrzewanej należy zaizolować izolacją o grubości min. 80 mm odpowiadającej wartości współczynnika przenikania ciepła nie większym niż 0,035 W/m·K (np. matami z wełny mineralnej) w płaszczu z blachy stalowej.

1.24. STEROWANIE I AUTOMATYKA

Układy instalacji wentylacji projektują się na ciągłą pracę nawet w czasie nieużytkowania pomieszczeń (nocnym). Przewiduje się pracę w trybie oszczędnym min. 0,5 wym./h w czasie nieużytkowania obiektu. Sterowanie pracą układów wentylacji poprzez automatykę współpracującą z centralą wentylacyjną.

1.25. INSTALACJE KANAŁOWE WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacji. Instalacje, dla których nie ma wymagań wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Instalacje, które zagrożone są czynnikami atmosferycznymi należy wykonać z blachy stalowej kwasoodpornej.

W instalacji wentylacji stosować przewody wentylacyjne blaszane typu A/I (o przekroju prostokątnym wykonane na zakładkę), B/I (o przekroju kołowym wykonane na zakładkę) oraz S (o przekroju kołowym zwijane spiralnie z taśmy stalowej). Przewody prostokątne łączyć za pomocą kołnierzy. Pomiędzy kołnierzami nakleić taśmę uszczelniającą (stosować uszczelnienia korkowe, plastikowe, itp.). Przewody okrągłe (spiro) łączyć za pomocą

połączeń wtykowych (nypel, mufa). Jako uszczelnienia stosować elastyczną taśmę klejącą z tworzywa sztucznego, pierścienie samouszczelniające z gumy EPDM, uszczelnienie teflonowe itp. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności.

Ściany przewodów wentylacyjnych blaszanych typu A/I o wielkościach, których wymiary „a” lub „b” przekraczają 800 mm należy usztywnić przez kopertowanie wypukłości na zewnątrz, stojącą zakładkę lub nitowane listwy profilowe.

Montaż elementów instalacji prowadzić z obu stron, pozostawiając do uzupełnienia elementy z tzw. „luźnym” kołnierzem, czyli elementy, których wymiary określane są bezpośrednio na montażu. Dla każdej linii należy określić takie elementy.

Wskazane jest stosować znormalizowane wymiary kanałów, podane w PN-67/B-03410. Materiał podpór i podwieszeń powinien charakteryzować się odpowiednią odpornością na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i naruszalność konstrukcji.

Przewody należy mocować do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Instalacje prowadzić w układzie przedstawionym na rysunku. Na głównych rozgałęzieniach przewodów montować należy ręczne przepustnice regulacyjne zgodnie z częścią rysunkową.

Ponadto należy:

- wszelkie obniżenia kanałów (odsadzki) pod konstrukcję wykonywać według domiaru na budowie;
- zwrócić uwagę by kanały montować w taki sposób by kołnierze nie znajdowały się pod podciągami.
- wentylatory i wyrzutnie na dachu należy montować na cokołach / przejściach dachowych w miejscach wskazanych przez branżę budowlaną.

Dla zabezpieczenia głośności pracy urządzeń wentylacyjnych i instalacji, w tym szczególnie central wentylacyjnych zastosowane będą tłumiki głośności.

Całość instalacji należy poddać odcinkowym próbom szczelności zgodnie z wymogami warunków technicznych w klasie A oraz w przypadku instalacji z węzłów sanitarnych w klasie B.

Bezpośrednie podłączenie wentylatorów do instalacji wentylacyjnej wykonać poprzez króćce elastyczne.

W drzwiach do pomieszczeń sanitarnych montować kratki transferowe /wg PW Architektonicznego/. Szafę sterowniczą – zasilającą centralę wentylacyjną oraz wentylatory dachowe zamontować w miejscu wskazanym przez Inwestora. Należy podłączyć współpracujące ze sobą centrale wentylacyjną oraz wentylatory.

Całość instalacji wentylacji mechanicznej wyposażona będzie w tłumiki i cokoły tłumiące tak aby instalacja spełniała wymogi PN-87/B-02151/02. Podstawy dachowe pod wentylatory i szachty wentylacyjne należy zaizolować izolacją kauczukową w celu zapobieżenia kondensacji pary wodnej do szachtów.

Otwory rewizyjne

Na potrzeby okresowej kontroli kanałów oraz umożliwienia czyszczenia instalacji należy wykonać otwory rewizyjne ze szczelnymi pokrywami. Otwory rewizyjne nie mogą obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

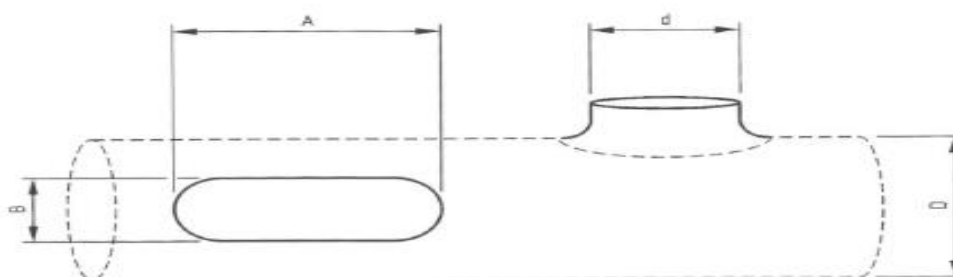
Otwory rewizyjne należy wykonać w odległości najwyżej co 10 m. Pomiędzy otworami nie powinno być więcej jak dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°. Ponadto należy zapewnić dostęp (w zależności od konieczności z jednej lub obu stron) do przepustnic, klap p. poż., nagrzewnic i chłodnic, tłumików hałasu, filtrów kanałowych, itd.

Otwory rewizyjne wykonać zgodnie z „Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”. Warszawa 2002 r.

Tablica 1 – Pokrywy rewizyjne w przewodach kołowych, wymiary minimalne

Otwór prostokątny lub owalny		Odgańlenie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Średnica nominalna przewodu (mm) D	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) A x B	Średnica nominalna przewodu (mm) D ^{a)}	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN 1506 lub minimalny otwór (mm) d
100 ≤ D < 200	180 x 80	100	100
200 ≤ D ≤ 315	200 x 100	125	100
315 < D ≤ 500	300 x 200	160	125
500 < D	400 x 300	200	160
		250	200
		315	250
		400	315
		500	400
		≥ 630	500

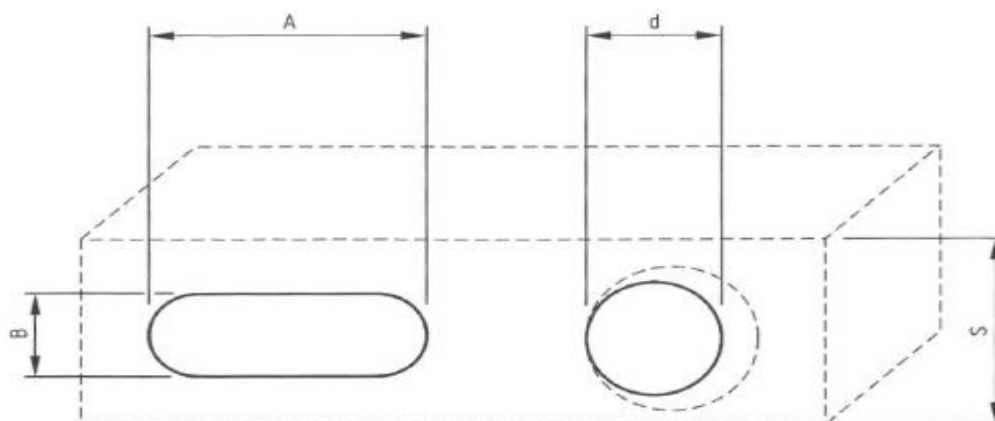
^{a)} W przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej.



Rysunek 2 – Otwory w sztywnych przewodach kołowych

Tablica 2 – Pokrywy rewizyjne w przewodach prostokątnych, wymiary minimalne

Otwór prostokątny lub owalny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) A x B	Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN 1506 lub minimalny otwór (mm) d
$S \leq 200$	300 x 100	≤ 200	125
$200 < S \leq 500$	400 x 200	≤ 250	160
$500 < S$	500 x 400	≤ 300	200
		≤ 350	250
		≤ 450	315
		≤ 630	400
		> 630	500



Rysunek 3 – Otwory w przewodach prostokątnych

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane

Wszystkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody wydzielone odrębnymi strefami przeciwpożarowymi należy zabezpieczyć pożarowo. Elementy ochrony ppoż. muszą posiadać odporność nie mniejszą niż zabezpieczona przegroda budowlana. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia. Wszystkie przebicia przegród będących oddzieleniem pożarowym należy wypełnić wokół klap zgodnie DTR klap przeciwpożarowych. W przypadku przebić przegród będących oddzieleniem pożarowym, przez które prowadzone będą kanały o odporności pożarowej (bez klap ppoż), przestrzeń wokół należy wypełnić zgodnie z zaleceniami producenta systemu okładzin kanałów wentylacyjnych.

1.26. ZASILANIE CHŁODNIC W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH

Całkowite zapotrzebowanie chłodu na cele chłodzenia powietrza wentylacyjnego dla central wentylacyjnych wynosi 46,61 kW. Źródłem zasilania chłodziarek freonowych będą agregaty skraplające zlokalizowane na ścianie zewnętrznej, w terenie i na dachu. Należy je wyposażyć

w sterowniki (zgodnie z wytycznymi wybranego producenta). Czynnikiem chłodniczym będzie freon o oznaczeniu R410A.

Zestawienie mocy chłodnic wentylacyjnych:

L.p.	Oznaczenie układu	Lokalizacja	Wydajność chłodnic [kW]
1	N1W1	Ściana zew.	3,38
2	N2W2	Dach	6,22
3	N3W3	Dach	13,65
4	N4W4	Teren	23,36
Sumaryczne zapotrzebowanie chłodu dla chłodnic w centralach			46,61

Dobrano następujące agregaty skraplające:

- dla centrali N1W1:
agregat freonowy o wydajności chłodzenia: 3,4 kW

Czynnik chłodniczy: R410A

Minimalna regulacja mocy jednostki: 32%

Wymagany stopień regulacji: 71%

Wydajność: Tryb chłodzenia

Wydajność chłodzenia: 3,4 kW

Moc pobierana przez sprężarki: 0,8 kW

Całkowity pobór mocy (A1): 1,0 kW

EER: 3,39

Przepływ powietrza: 8000 m³/h

Statyczne ciśnienie dyspozycyjne: 0

Moc pobrana przez wentylatory: 0,14 kW

Pobór prądu przez wentylatory: 0,75 A

Wymiary

Długość – 926 mm

Szerokość – 528 mm

Wysokość – 1350 mm

Ciężar

Waga netto – 144 kg

Dane elektryczne:

Zasilanie elektryczne – 230V/1~/50Hz ±10%

Zasilanie obwodu sterowania – 230V/1~/50Hz

Maksymalna pobrana moc: 2,76 kW

- dla centrali N2W2: agregat freonowy o wydajności chłodzenia: 6,4 kW

Czynnik chłodniczy: R410A

Minimalna regulacja mocy jednostki: 32%

Wymagany stopień regulacji: 97%

Wydajność: Tryb chłodzenia

Wydajność chłodzenia: 6,4 kW

Moc pobierana przez sprężarki: 1,6 kW
Całkowity pobór mocy (A1): 1,9 kW
EER: 3,33
Przepływ powietrza: 8000 m³/h
Statyczne ciśnienie dyspozycyjne: 0
Moc pobrana przez wentylatory: 0,14 kW
Pobór prądu przez wentylatory: 0,75 A

Wymiary

Długość – 926 mm
Szerokość – 528 mm
Wysokość – 1350 mm

Ciężar

Waga netto – 144 kg

Dane elektryczne:

Zasilanie elektryczne – 230V/1~/50Hz ±10%
Zasilanie obwodu sterowania – 230V/1~/50Hz
Maksymalna pobrana moc: 2,76 kW

- dla centrali N3W3: agregat freonowy o wydajności chłodzenia: 13,8 kW

Czynnik chłodniczy: R410A

Minimalna regulacja mocy jednostki: 34%

Wymagany stopień regulacji: 114%

Wydajność: Tryb chłodzenia

Wydajność chłodzenia: 13,8 kW
Moc pobierana przez sprężarki: 3,6 kW
Całkowity pobór mocy (A1): 3,9 kW
EER: 3,56
Przepływ powietrza: 7600 m³/h
Statyczne ciśnienie dyspozycyjne: 0
Moc pobrana przez wentylatory: 0,14 kW
Pobór prądu przez wentylatory: 0,75 A

Wymiary

Długość – 926 mm
Szerokość – 528 mm
Wysokość – 1350 mm

Ciężar

Waga netto – 148 kg

Dane elektryczne:

Zasilanie elektryczne – 400/3N~/50 ±10%
Zasilanie obwodu sterowania – 230V/1~/50Hz
Maksymalna pobrana moc: 4,84 kW

- dla centrali N4W4: agregat freonowy o wydajności chłodzenia: 23,4 kW

Czynnik chłodniczy: R410A

Minimalna regulacja mocy jednostki: 34%

Wymagany stopień regulacji: 131%

Wydajność: Tryb chłodzenia

Wydajność chłodzenia: 23,4 kW

Moc pobierana przez sprężarki: 6,8 kW

Całkowity pobór mocy (A1): 7,6 kW

EER: 3,08

Przepływ powietrza: 13200 m³/h

Statyczne ciśnienie dyspozycyjne: 0

Moc pobrana przez wentylatory: 0,41 kW

Pobór prądu przez wentylatory: 1,70 A

Wymiary

Długość – 1105 mm

Szerokość – 695 mm

Wysokość – 1385 mm

Ciężar

Waga netto – 210 kg

Dane elektryczne:

Zasilanie elektryczne – 400/3N~/50 ±10%

Zasilanie obwodu sterowania – 230V/1~/50Hz

Maksymalna pobrana moc: 8,44 kW

Wymogi dotyczące agregatu N1W1, N2W2, N3W3 i N4W4

Opis ogólny

Wysoko sprawna jednostka typu powietrze/woda z płytowymi wymiennikami ciepła i wentylatorami osiowymi, hermetycznymi sprężarkami typu scroll sterowanymi inwerterowo (DC), które umożliwiają zmianę prędkości obrotowej w zależności od zapotrzebowania mocy dla układu. Takie wyposażenie pozwala ograniczyć ilość załączanie ON/OFF, a także na osiągnięcie wysokich współczynników COP i EER, dzięki zastosowaniu powierzchni wymiany ciepła dostępnej dla sprężarek podczas pracy jednostki z częściowym obciążeniem. Dla zapewnienia możliwie najwyższej sprawności sprężarek przy warunkach nominalnych, ustalono je przy prędkości obrotowej wynoszącej 90 obr/s. dla wszystkich modeli. Czynnik chłodniczy: R410A

Konstrukcja

Wykonana z ocynkowanej blachy stalowej pokrytej powłoką poliestrową w temperaturze 180°C, co zapewnia wysoką odporność na warunki atmosferyczne. Panele w pełni demontowalne, co umożliwia pełen dostęp do elementów wewnętrznych.

Sprężarka

Sprężarki typu "podwójna rotacyjna" lub "scroll" ze sterowanym inwerterowo bezszczotkowym silnikiem DC, pracującym na zasilaniu 400-460V/3ph/50-60Hz. Sprężarki wyposażone w zintegrowane zabezpieczenie przeciw przegrzaniu oraz obudowę akustyczną. Sterownik silnika sprężarki dostarczany jest z integralnym elektronicznym zabezpieczeniem

przeciw przegrzaniu, przeciw przepięciu, przeciw za niskiemu lub za wysokiemu napięciu z powodu zaniku jednej bądź kilku faz. Prędkość obrotowa silnika sprężarki zmienna między 30 a 100 obr./s dla sprężarek rotacyjnych i ok. 120 obr./s dla sprężarek typu scroll. Elektroniczny sterownik inwertera dostarczany z automatycznym systemem miękkiego startu i stałej kontroli napięcia sprężarki, by zapewnić działanie poza maksymalnymi limitami

Baterie

Składają się z wymienników rzędowych z rurek miedzianych i lameli aluminiowych o dużej powierzchni wymiany ciepła. Kratka z metalowym filtrem zainstalowana jest dla ochrony lameli.

Wentylatory

Wentylatory osiowe, bezpośrednio połączone z 6-biegunowymi silnikami z zewnętrznym wirnikiem, szelność IP 54. Zabudowa wentylatorów o dyszowym kształcie, wyposażona w osłony zabezpieczające zgodnie ze standardem UNI EN 294

Obieg czynnika chłodniczego

Obieg zawiera:

- Zawór napełniający na rurociągu cieczowym i ssawnym
- wziernik na rurociągu cieczowym
- filtr odwadniacz
- elektroniczny zawór rozprężny.

Elektroniczny zawór rozprężny spełnia rolę zaworu elektromagnetycznego na rurociągu cieczowym. Zamyka dopływ czynnika w czasie postoju sprężarki. Dodatkowo elektroniczny zawór rozprężny może być wyposażony w baterię zasilania awaryjnego co zapewnia jego zamknięcie nawet przy zaniku zasilania sieciowego (opcja BC).

- przetwornik ciśnienia
- przełączniki wysokiego i niskiego ciśnienia

Elektryczny panel sterowania

Obwód zawiera:

- Wyłącznik główny
- Automatyczne bezpieczniki do ochrony obwodów pomocniczych i zasilania
- Regulator prędkości obrotowej wentylatora z kontrolą ciśnienia nasycenia
- Przekaznik pompy lub stycznik przeciążeniowy dla urządzeń z modułem hydraulicznym po stronie użytkownika
- Styki głównego alarmu
- Styk wejścia cyfrowego typu ON/OFF
- Wejście 0-10V i 4-20mA dla zewnętrznego sterowania sprężarką

KONTROLE I ZABEZPIECZENIA

Wszystkie jednostki wyposażone są w następujące elementy kontrolne i zabezpieczające:

- presostat wysokiego ciśnienia z ręcznym zbrojeniem
- zabezpieczenie wysokiego ciśnienia z automatyczną aktywacją przy ograniczonych

interwencjach zarządzanych przez kontrolę

- zabezpieczenie wysokiego ciśnienia z automatyczną aktywacją przy ograniczonych interwencjach zarządzanych przez kontrolę
- zawory bezpieczeństwa wysokiego ciśnienia
- sonda przeciw zamarzaniu na wylocie wymienników ciepła po stronie urządzeń serwisowych
- presostat różnicowy, już zamontowany na wymiennikach urządzeń serwisowych
- ochrona przegrzania sprężarek i wentylatorów
- ochrona przegrzania sprężarek i wentylatorów
- Przełącznik wysokiego ciśnienia z ręcznym resetem dla każdej sprężarki;
- Przełącznik niskiego ciśnienia z automatycznym resetem i ograniczonymi interwencjami, zarządzany przez układ sterowania;
- Zawór bezpieczeństwa wysokiego ciśnienia;
- Zabezpieczenie przed przegrzaniem sprężarek;
- Sterowanie ciśnieniem parowania/skraplania poprzez regulator prędkości obrotowej wentylatora dla pracy przy niskich temperaturach zewnętrznych.

1.27. WYTYCZNE MONTAŻU RUROCIĄGÓW FREONOWEJ

Zastosować rury miedziane, okrągłe bez szwu, miękkie w izolacji termicznej, stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych, zgodnie z normą EN-12735, przystosowane do czynnika chłodniczego R-410A. Izolacja termiczna z piany poliolefinowej o porach zamkniętych, pianki kauczukowej o zamkniętej strukturze komórkowej, spełniająca wymagania rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie o nierozprzestrzenianiu ognia wg odpowiedniej klasy reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008. Miejsca połączeń otuliny zaizolować taśmą samoprzylepną parochronną. W celu eliminacji połączeń, wpływających na zwiększoną nieuszczelność instalacji, należy przewidzieć linię freonową między jednostkami, układaną z jednego zwoju rur miedzianych.

Po wykonaniu instalacji chłodniczej należy poddać ją próbie szczelności przez napełnienie suchym azotem technicznym do ciśnienia 4,15 MPa przez 48 h.

Należy wykonać instalację odpływu skroplin z central wentylacyjnych poprzez włączenie do najbliższych pionów kanalizacyjnych. Skropliny należy włączyć przez zasyfonowanie lub poprzez wpusty. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku prowadzić w osłonie (korytku) z blachy stalowej.

Dla przewodów zastosować otulinę lub płytę izolacyjną z pianki na bazie kauczuku syntetycznego np. K-flex ST (klasa reakcji na ogień do 50 mm: BL-s2, d0 wg EN13501-1; współczynnik przewodzenia ciepła 40°C: dla grubości izolacji ≤ 25 mm $\lambda=0,037$ W/mK, dla grubości izolacji >25 mm $\lambda=0,040$ W/mK). Przewody prowadzone na dachu zabezpieczyć przed działaniem czynników atmosferycznych płaszczem z blachy ocynkowanej.

Lp	Rozmiar rury miedzianej [cale]	Grubość izolacji Otuliny na zewnątrz budynku [mm]	Grubość izolacji Otuliny wewnątrz budynku [mm]
1	1/4	25	13
2	3/8	25	13
3	1/2	25	13
4	5/8	25	13
5	3/4	25	13
6	7/8	40	19
7	1 1/8	40	19

1.28. WYTYCZNE BRANŻOWE

Instalacja wentylacji może być zgłoszona do odbioru po zakończeniu robót instalacyjno montażowych, robót budowlanych i elektrycznych. Z wszystkich prób i testów należy sporządzić odpowiednie protokoły odbioru. Pomiarów oraz test gwarancyjny instalacji wentylacji mechanicznej należy przeprowadzić w oparciu o PN-78/10440 oraz o uprzednio wykonaną i zatwierdzoną przez Inwestora dokumentację techniczną. Do odbioru technicznego Wykonawca przedstawi: oświadczenie o zgodności wykonania z projektem wykonawczym, protokoły pomiarów przepływów, protokoły pomiarów hałasu, DTR urządzeń i instrukcje obsługi dla urządzeń i instalacji wraz z instrukcją eksploatacji i konserwacji, dopuszczenia do stosowania w Polsce wszelkich materiałów użytych przy wykonaniu instalacji (deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, certyfikaty i dodatkowe dokumenty związane), gwarancje i warunki gwarancji.

W zakres prac związanych z odbiorem wchodzi:

1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.
2. Badanie ogólne – sprawdzenie dostępności do obsługi, stanu czystości, rozmieszczenia otworów rewizyjnych, oznakowania, sprawdzenie typów izolacji, sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych, uziemień, sposobu zamocowania urządzeń i kanałów.
3. Badania szczegółowe elementów instalacji: central, filtrów, czerpni, przepustnic, nawiewników, wywiewników i szaf sterowniczych.

W zakres prac związanych z kontrolą działania wchodzi:

1. Prace wstępne:
 - praca próbna w ciągu 72 godz., pomiary i regulacji ilości powietrza, nastawienie elementów zasilania elektrycznego,
 - obserwacja pracy instalacji w okresie rozruchu i przygotowanie jej do odbioru ostatecznego,
 - przedłożenie protokołów z pomiarów wstępnych,
 - przeszkolenie służb eksploatacyjnych.
2. Prace kontrolne

- kontrola działania elementów instalacji: central, filtrów, pomp, przepustnic, nawiewników i wywiewników i szaf sterowniczych,
- pomiary kontrolne końcowe.

Uruchomienie instalacji wentylacyjnych musi się odbywać równolegle z uruchomieniem instalacji elektrycznych i sterowania.

Warunkiem poprawnej i bezawaryjnej pracy instalacji oraz utrzymania właściwych parametrów powietrza w pomieszczeniu jest eksploatacja zgodna z instrukcją obsługi. Instalacja powinna być przekazana pod nadzór fachowych służb eksploatacyjnych, które powinny sprawdzać prawidłowość działania instalacji i wykonywać niezbędne prace konserwacyjne. Podczas eksploatacji należy przestrzegać wymogów zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej, dostarczonej przez producentów poszczególnych urządzeń.

Podczas odbioru wykonać oględziny zewnętrzne, polegające na sprawdzeniu zgodności wykonania instalacji z zatwierdzonym projektem, sprawdzić wymiary kanałów i średnic przewodów oraz uzbrojenia na zgodność z zatwierdzonym projektem.

Gwarancją prawidłowej pracy instalacji wentylacji jest jej staranna regulacja pomontażowa. Regulacja i pomiary powinny być wykonane zgodnie z opracowaniem COBRTI INSTAL „Zasady regulacji i warunki odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych” oraz z PN-76/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.” Po dokonaniu regulacji sprawdzonej pomiarami, przepustnice oraz regulatory kratki należy zabezpieczyć na stałe przed niekontrolowaną manipulacją osób postronnych.

1.28.1.WYTYCZNE ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNE

- Elementy konstrukcyjne obiektu należy przystosować do montażu elementów technologicznych układu wentylacji mechanicznej.
- Sprawdzić możliwość przeniesienia przez konstrukcje budynku obciążeń od urządzeń oraz instalacji wentylacyjnych;
- Wykonać konstrukcje (podkonstrukcje) nośne pod centrale wentylacyjne, wentylatory dachowe, agregaty freonowe, nagrzewnice wodne.
- W miejscach przejść instalacji powietrznych przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać otwory o wymiarach o minimum +10 cm większych od wymiaru przewodu;
- Obudować architektonicznie i przeciwpożarowo pionowe odcinki kanałów wentylacyjnych;
- Zapewnić szachtom wentylacyjnym odporność ogniową EIS równą odporności przegród budowlanych;
- Zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji wentylacji wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;
- Zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń wentylacyjnych (przejścia, sufity, obudowy kanałów, oraz szachty instalacyjne, wykonać w sposób umożliwiający dostęp serwisowy do klap p.poż. i otworów rewizyjnych itd.);
- W razie konieczności zastosować obudowy akustyczne wentylatorów dachowych;

- W stolarce drzwiowej toalet, pomieszczeń socjalnych itp. wykonać kratki transferowe;
- Zabezpieczyć urządzenia wentylacyjne oraz kanały przed uszkodzeniem mechanicznym;
- W dachu oraz ścianach obiektu wykonać otwory pod podstawy dachowe.

1.28.2.WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

- Należy doprowadzić energię elektryczną do wszystkich urządzeń tego wymagających.
- Wykonać okablowanie centrali wentylacyjnej oraz pozostałych urządzeń na trasie szafa zasilająco- sterująca – urządzenie.
- Wentylatory należy zblokowąć elektrycznie ze współpracującą centralą wentylacyjną.
- Wykonać instalacje odgromowe urządzeń wentylacyjnych zamontowanych na dachu budynku.
- Wykonać uziemienia instalacji wentylacyjnych prowadzonych w budynku.
- Należy przewidzieć możliwość ręcznego wyłączania wentylatorów przy urządzeniu

1.28.3.WYTYCZNE DLA BRANŻY AUTOMATYKI (AKPIA)

Zapewnić program czasowy – osłabienie nocne, praca dyżurna.

Zapewnić możliwość ręcznego włączania/wyłączania wentylatorów – przy wszystkich należy zamontować wyłączniki serwisowe.

W przypadku powstania pożaru w budynku (danej strefie), zapewnić awaryjne wyłączenie centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów wywiewnych, a także zamknięcie klap przeciwpożarowych odcinających zlokalizowanych w przegrodach oddzielenia pożarowego.

Szafy zasilająco – sterujące poszczególnych urządzeń proponuje się zlokalizować przy tychże urządzeniach wg projektu elektrycznego.

Uruchomienie systemów sterowania należy powierzyć autoryzowanemu serwisowi producenta central. Do zadań układów sterowania należeć będzie:

- praca układu według kalendarza tygodniowego
- utrzymanie w okresie zimowym zadanych parametrów (temperatury) powietrza nawiewanego do pomieszczeń
- optymalizację wymiany powietrza i energii poprzez obniżenia wydajności wentylatorów z falownikiem w okresie przerw w użytkowaniu;
- ograniczenie dopuszczalnej temperatury powietrza nawiewanego,
- zabezpieczenie zespołów wentylatorowych przed przeciążeniem,
- Informowanie o stanach awaryjnych (np.: zerwanie paska klinowego, przekroczenie dopuszczalnych spadków na filtrach, itd.).

Wentylatory dachowe należy zblokowąć elektrycznie ze współpracującą centralą wentylacyjną. Zakres prac należy uzgodnić z wykonawcą instalacji elektrycznej.

Ochrona akustyczna

W celu eliminacji emisji hałasu do przestrzeni przebywania ludzi oraz na zewnątrz budynku zastosowane zostaną tłumiki akustyczne. Tłumiki absorpcyjne zamontowane będą na

instalacji kanałowej, bezpośrednio przy urządzeniach (źródło hałasu). Proponuje się zastosowanie elementów tłumiących o charakterystyce dostosowanej do widma hałasu emitowanego przez dane urządzenia.

Instalacje wentylacyjne będą zabezpieczone akustycznie zgodnie z normą PN-87/B-02151/02.

Ochrona przeciwpożarowa

Na kanałach przechodzących przez ściany (stropy) oddzielenia pożarowego należy montować klapy przeciwpożarowe, odcinające o odporności ogniowej (EIS) równej odporności ściany oddzielenia. Klapy obsługujące nowobudowaną salę kinową należy wyposażać w siłowni do podłączenia do systemu sygnalizacji pożarowej w budynku natomiast pozostałe klapy wyposażać w samoczynne zamknięcia termiczne. Klapy montować zgodnie z Aprobata Techniczną oraz wytycznymi producenta.

Do uszczelnienia wszystkich przejść przez ściany/stropy mających odporność ogniową, należy użyć ognioodpornej masy uszczelniającej o odporności ogniowej oddzielenia. Materiał ten musi być zaakceptowany przez odpowiednią instytucję do tego upoważnioną oraz odpowiadać lokalnym przepisom budowlanym i normom międzynarodowym. Producenci muszą posiadać wszystkie wymagane certyfikaty ogniowe.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały z siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

Wentylatory w systemie wentylacji nie wymagają podtrzymania w czasie pożaru. Żaden z wentylatorów zaprojektowanych w niniejszym opracowaniu nie uczestniczy w algorytmie pożarowym.

Centrale wentylacji ogólnej oraz wentylatory wyłączać sygnałem z centrali ppoż. po wykryciu pożaru przez instalację sygnalizacyjno-alarmową w danej strefie pożarowej.

2. INSTALACJA KLIMATYZACJI

Niniejsze opracowanie zawiera rozwiązania dotyczące instalacji chłodniczych w przedmiotowym budynku. Budynek wyposażony zostanie w następujące instalacje chłodnicze:

- Instalacja VRF dla pomieszczeń biurowych, sali tanecznej, głównego holu, Sali klubowej itp.
- Chłodnice freonowe w centralach wentylacyjnych.

2.1. PARAMETRY OBLICZENIOWE

Dla lata do obliczenia zysków ciepła temperaturę zewnętrzną przyjęto dla II strefy klimatycznej wg PN-76/B-03420. Przyjęte parametry powietrza zewnętrznego dla instalacji wentylacji mechanicznej:

LATO

- strefa klimatyczna: II
- temperatura zewnętrzna: $t_{z1} = +30^{\circ}\text{C}$
- temperatura do doboru urządzeń klimatyzacyjnych: $t_{z1} = +34^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna: $\phi_{z1} = 45\%$

Powietrze świeże (wentylacyjne) będzie ochładzane w lecie do temperatury 22°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) poprzez chłodnice zamontowane w centralach wentylacyjnych. Temperatury chłodzonych pomieszczeń w budynku przyjęto zgodnie z Dz. U. Nr 75 z 15 czerwca 2002 r. (wraz z późniejszymi zmianami). Temperatura przyjęta w pomieszczeniach: $+24^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2^{\circ}\text{C}$).

2.2. INFORMACJE PODSTAWOWE

System VRF

W budynku projektuje się dwururowy system VRF realizujący funkcję chłodzenia w okresie letnim i ogrzewania pomieszczeń na w okresie zimowym. System klimatyzacyjny działa na zasadzie bezpośredniego odparowania zmiennej ilości czynnika chłodniczego (czynnik chłodniczy R410A – czynnik nie niszczący warstwy ozonowej) w urządzeniu klimatyzacyjnym wewnętrznym (czynnik chłodniczy do odparowania pobiera ciepło z pomieszczenia klimatyzowanego). Do jednego agregatu zewnętrznego podłączyć maksymalnie do 64 jednostek wewnętrznych o indywidualnie regulowanej mocy chłodniczej (grzewczej). Urządzenie zewnętrzne połączone jest z urządzeniami wewnętrznymi instalacją chłodniczą z rur miedzianych.

Ten inteligentny system klimatyzacyjny umożliwi precyzyjną regulację temperatury pomieszczeń poprzez ciągłą regulację przepływu czynnika chłodniczego w zależności od obciążenia chłodniczego (grzewczego) jednostek wewnętrznych. Dzięki sterowaniu pracą sprężarki w agregacie zewnętrznym przy pomocy przetwornicy częstotliwości, chwilowa wydajność agregatu odpowiada rzeczywistemu zapotrzebowaniu chłodu (ciepła) w pomieszczeniach co sprawia, że koszty eksploatacji systemu są zdecydowanie niższe w stosunku do systemów konwencjonalnych.

Z uwagą na specyfikę obiektu system klimatyzacji powinien zapewnić odpowiednią moc chłodniczą latem i odpowiednią moc grzania zimą.

Dlatego też system powinien być wyposażony w funkcje, które znacznie poprawią odczucie komfortu użytkownika zarówno latem jak i zimą.

- System typu VRF powinien posiadać funkcję zmiennej temperatury odparowania czynnika chłodniczego w celu osiągnięcia jak największej efektywności energetycznej jak również utrzymania najwyższego komfortu pracy w klimatyzowanych pomieszczeniach. Z uwagi na charakter pomieszczeń – poddasze – system powinien mieć możliwość ustawienia temperatury odparowania w zakresie $6 - 13^{\circ}\text{C}$ w trybie manualnym lub automatycznym. Funkcja zmiennej temperatury odparowania czynnika ściśle zależy od warunków zewnętrznych i optymalizuje działanie systemu.

Technologia zmiennej temperatury czynnika chłodniczego (VRT), pozwala na zmniejszenie zużycia energii przez system nawet do 25% w skali całego roku. Możliwość ustawienia różnych temperatur odparowania czynnika chłodniczego umożliwia użytkownikowi zoptymalizowanie i dostosowanie pracy systemu do własnych potrzeb. Może wybrać 3 tryby

pracy systemu: automatyczny (zoptymalizowany na osiągnięcie wysokiej efektywności energetycznej i szybkie dojście do zadanych parametrów), wysokoczuły (wysoka temperatura czynnika chłodniczego – system najbardziej efektywny energetycznie) i podstawowy (system szybko reagujący na szczytowe temperatury w pomieszczeniu – niższa efektywność w ciągu całego roku).

Podczas pracy w trybie automatycznym system w sposób ciągły dostosowuje zarówno temperaturę, jak i objętość czynnika chłodniczego stosownie do wymaganej całkowitej wydajności oraz warunków meteorologicznych. Na przykład, w środku sezonu, kiedy potrzebne jest lekkie chłodzenie i temperatura pomieszczenia jest bliska wartości zadanej, system będzie dostosowywał temperaturę czynnika chłodniczego do wyższego poziomu, tak aby zużywać mniej energii, co prowadzi do znacznych oszczędności sprawności sezonowej.

- Z uwagi na konieczność ogrzewania pomieszczeń w okresie zimowym system powinien posiadać funkcję ciągłego ogrzewania pomieszczeń podczas procesu odszraniania. Wiadomo, że pompy ciepła wykazują wysoką efektywność energetyczną w trybie ogrzewania, jednak podczas procesu grzania na wymiennikach agregatów gromadzi się lód i należy go okresowo topić, korzystając z funkcji odszraniania, która odwraca cykl chłodniczy. Proponowany system musi dostarczać ciepło do pomieszczeń nawet podczas procesu odszraniania, co wyeliminuje spadek temperatury wewnątrz pomieszczeń oraz zapewnia komfort przez cały czas.

- System powinien posiadać funkcję automatycznego napełniania czynnikiem chłodniczym oraz sprawdzenia szczelności i ciśnienia w instalacji w celu wyeliminowania niekontrolowanego wypływu czynnika chłodniczego do atmosfery. Gwarantuję to optymalną pracę całego systemu, ponieważ 10% niedobór czynnika powoduje wzrost poboru mocy elektrycznej nawet o 40%.

- Z uwagi na małą kubaturę pomieszczeń system należy wyposażyć w czujniki wycieku czynnika chłodniczego;

- do sterowania urządzeń wewnętrznych przewidziany został sterownik naścienny z ciekłokrystalicznym wyświetlaczem z menu w języku polskim.

- System powinien być wyposażony w 100% w sprężarki inwerterowe;

- Czynnik chłodniczy – R410A;

- Jednostki wewnętrzne naścienne – pokoje biurowe.

- Opcjonalnie należy przygotować funkcję rozliczenia kosztów energii na wielu użytkowników korzystających z tego samego systemu.

Zasilanie chłodziw w centralach wentylacyjnych

Całkowite zapotrzebowanie chłodu na cele chłodzenia powietrza wentylacyjnego dla central wentylacyjnych wynosi ok. 46,61 kW. Źródłem zasilania chłodziw freonowych będą agregaty skraplające zlokalizowane na ścianie zewnętrznej, w terenie i na dachu. Należy je wyposażyć w sterowniki (zgodnie z wytycznymi wybranego producenta). Czynnikiem chłodniczym będzie freon o oznaczeniu R410A.

Zestawienie mocy chłodziń wentylacyjnych:

L.p.	Oznaczenie układu	Lokalizacja	Wydajność chłodziń [kW]
1	N1W1	Ściana zew.	3,38
2	N2W2	Dach	6,22
3	N3W3	Dach	13,65
4	N4W4	Teren	23,36
Sumaryczne zapotrzebowanie chłodu dla chłodziń w centralach			46,61

2.3. MONTAŻ URZĄDZEŃ

Jednostki zewnętrzne systemu VRF zlokalizowane będą na dachu wg dokumentacji rysunkowej.

Jednostki wewnętrzne zlokalizowane będą na ścianach działowych. Umieszczenie klimatyzatorów oraz rozprowadzenie przewodów zasilających czynnikiem chłodniczym oraz odprowadzających skropliny przedstawia część rysunkowa dołączona do dokumentacji.

Jednostki zewnętrzne będą połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą przewodów chłodniczych, kabli zasilających i sterowniczych.

Wszystkie przewody chłodnicze rozpatrywanego układu klimatyzacji należy wykonać z rur miedzianych - miękkich o strukturze cienkościennej.

Zastosować rury miedziane, okrągłe bez szwu, miękkie w izolacji termicznej, stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych, zgodnie z normą EN-12735, przystosowane do czynnika chłodniczego R-410A. Izolacja termiczna z piany poliolefinowej o porach zamkniętych, pianki kauczukowej o zamkniętej strukturze komórkowej, spełniająca wymagania rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie o nierozprzestrzenianiu ognia wg odpowiedniej klasy reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008. Miejsca połączeń otuliny zaizolować taśmą samoprzylepną parochronną. W celu eliminacji połączeń, wpływających na zwiększoną nieuszczelność instalacji, należy przewidzieć linię freonową między jednostkami, układaną z jednego zwoju rur miedzianych. Miedziane rury instalacji freonowej należy prowadzić w szachtach i pod stropem pomieszczeń.

Odgązlenia instalacji do jednostek klimatyzacyjnych wykonać za pomocą fabrycznych łączników instalacyjnych gwarantujących odpowiednie rozpyły hydrauliczne.

Po wykonaniu instalacji chłodniczej należy poddać ją próbie szczelności przez napełnienie suchym azotem technicznym do ciśnienia 4,15MPa przez 48h.

Przewody freonowe prowadzone na zewnątrz należy dodatkowo (oprócz izolacji cieplnej) zabezpieczyć przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych poprzez zastosowanie płaszcza z blachy aluminiowej gr. 0,7 mm lub korytka montażowego z PVC.

Instalację chłodniczą w budynku pomiędzy jednostkami zewnętrznymi a wewnętrznymi należy poprowadzić w korytach PVC z pokrywami. Wymiar koryt należy dopasować do objętości „pakietu chłodniczego”.

Dla przewodów zastosować otulinę lub płytę izolacyjną z pianki na bazie kauczuku syntetycznego (klasa reakcji na ogień do 50mm: BL-s2, d0 wg EN13501-1; współczynnik przewodzenia ciepła 40°C: dla grubości izolacji $\leq 25\text{mm}$ $\lambda=0,037\text{W/mK}$, dla grubości izolacji $>25\text{mm}$ $\lambda=0,040\text{W/mK}$). Przewody prowadzone na kondygnacji technicznej zabezpieczyć przed działaniem czynników atmosferycznych płaszczem z blachy ocynkowanej.

Lp	Rozmiar rury miedzianej [cale]	Grubość izolacji Otuliny na zewnątrz budynku [mm]	Grubość izolacji Otuliny wewnątrz budynku [mm]
1	1/4	25	13
2	3/8	25	13
3	1/2	25	13
4	5/8	25	13
5	3/4	25	13
6	7/8	40	19
7	1 1/8	40	19

Montaż jednostek wewnętrznych

Klimatyzatory mocowane są bezpośrednio do przegród budowlanych budynku. Wysokość montażu dostosować do sufitu podwieszanego.

Lokalizację jednostki ustalać indywidualnie w każdym pomieszczeniu.

Do każdej jednostki należy doprowadzić:

- instalację elektryczną 1~/50 Hz/220-240 V - od jednostki zewnętrznej
- instalację sterowniczą zewnętrzną - od jednostki zewnętrznej
- instalację sterowniczą wewnętrzną - od sterownika pomieszczeniowego oraz odprowadzić skropliny.

Montaż jednostek zewnętrznych

Do każdej jednostki zewnętrznej należy doprowadzić instalację elektryczną – zasilanie trójfazowe 380/415 V – 50Hz i/lub jednofazowe 220/240 V – 50 Hz.

2.4. MONTAŻ INSTALACJI CHŁODNICZEJ

Instalacja chłodnicza

Instalacja chłodnicza wykonana zostanie z rur miedzianych stosowanych w chłodnictwie i klimatyzacji spełniających wymagania normy PN-EN 12735-1/2004.

Zastosowano rury chłodnicze bezszwowe ciągnięte o średnicach jak podano w opracowaniu dla instalacji klimatyzacyjnej:

- w zwojach w stanie wyżarzonym R 220,
- lub w odcinkach prostych w stanie twardym R 290.

Rury łączone są lutem twardym zgodnym z PN-EN 1044 z topnikami zgodnymi z PN-EN 1045 – połączenia nierozłączne wg wymagań normy PN-EN 378-2. Zastosowano systemowe złącza rozgałęźne i łączeniowe. będą podwieszane przy pomocy systemowych zawiesi pojedynczych lub podwójnych, mocowanych do sufitu. W pomieszczeniach przewody należy zabudować korytami systemowymi. Instalacje zamontować tak aby były one oddalone od

siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia. Przewody zamocowano do ścian i stropów za pomocą uchwytów z podkładkami gumowymi amortyzującymi drgania. Rozstaw uchwytów min. co 2,0 m.

Próba szczelności

Po zamontowaniu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić test szczelności. W tym celu należy napęlnić instalację suchym azotem technicznym do ciśnienia testowego 2,94 MPa i pozostawić w tym stanie na 24 godziny.

Napełnianie instalacji chłodniczej

Po oczyszczeniu instalacji i przeprowadzonych próbach szczelności wytworzyć w instalacji próżnię o ciśnieniu zgodnie z instrukcją a następnie doładować odpowiednią ilość czynnika. Do napełniania instalacji zawsze używać wagi elektronicznej, a wielkość doładowanego czynnika powinna być zapisana na skrzynce kontrolnej.

Izolacja instalacji chłodniczych

Instalacja chłodnicza wymaga termoizolacji. Dla instalacji prowadzonej wewnątrz budynku zastosowano otulinę kauczukową o grubości 13 mm. Współczynnik przewodności cieplnej dla izolacji nie powinien być gorszy niż 0,033 W/m²K w temp. –20 °C oraz 0,040 W/m²K w temp. + 40 °C.

Nie wolno obłożyć izolacją termiczną żadnych instalacji przed wykonaniem prób i odbioru. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna być izolowana osobno.

Montaż izolacji wykonać zgodnie z instrukcją montażu oraz zalecanych materiałów wybranego producenta. Połączenia wszystkich odcinków należy sklejać doczołowo a następnie owinąć taśmą AF.

Oddziaływanie instalacji na środowisko

Instalacja chłodnicza wypełniona jest ziębnikiem R410A zaliczanym do grupy bezpieczeństwa oznaczonej symbolem A1/ A1. Oznacza to, iż ziębnik jest niepalny oraz praktycznie obojętny chemicznie i fizjologicznie. Szczegółowe informacje z zakresu bezpieczeństwa użytkowania ziębnika R 410A dostępne są bezpośrednio u dostawcy i wykonawca przed montażem powinien się z nimi zapoznać i przekazać po montażu Użytkownikowi Obiektu.

Czynnik R 410A składa się w równych proporcjach z substancji R32 / 125. Żadna z tych substancji nie jest objęta wykazem substancji kontrolowanych.

2.5. INSTALACJA ODPROWADZANIA SKROPLIN

Odprowadzenie skroplin z poszczególnych jednostek przewidziano za pomocą rur i złączek z PVC-U do zimnej wody, grubościennie. Łączenie rur i kształtek w systemie PVC-U odbywa się za pomocą klejów agresywnych (zgrzewanie na zimno). Średnice przewodów pozostają takie jak średnice przyłączy do urządzeń wewnętrznych.

Poziome odcinki od jednostek klimatyzacyjnych prowadzone będą na zewnątrz budynku lub do pionu skroplin ze spadkiem min. 0,5 %:

- w przypadku pomieszczeń z sufitem podwieszonym najkrótszą drogą,
- w przypadku pomieszczeń bez sufitów podwieszanych w korytkach osłonowych wzdłuż belek konstrukcyjnych.

Odpływy skroplin powinny być wykonane jako grawitacyjne, odpowiednio zasyfonowane. Każdy z klimatyzatorów wyposażać w pompkę skroplin. Instalacje kondensatu winny być prowadzone pionowo w dół od jednostek wewnętrznych i dalej przy podłodze wzdłuż ścian wewnętrznych a następnie zewnętrznych do najbliższych pionów kanalizacyjnych bądź do piwnic i pod ich stropem do spustów kanalizacji. W przypadku prowadzenia ich wzdłuż istniejących tras instalacji elektrycznych, telekomunikacyjnych i komputerowych powinny one być prowadzone poniżej tych instalacji.

Do odprowadzenia skroplin w poszczególnych jednostek stosować syfony kulowe o skroplin HL. Przewody skroplin należy zabezpieczyć przed kondensacją pary wodnej na powierzchni zewnętrznej. Zastosować otuliny termoizolacyjne o grubości 13 mm.

UWAGA

Przed rozpoczęciem robót należy zweryfikować rzeczywistą lokalizację istniejących pionów kanalizacyjnych do których włączana będzie instalacja odprowadzania skroplin.

2.6. WYTTCZNE BRANŻOWE

Branża konstrukcyjno-budowlana:

- Przejście pakietu czynnika chłodniczego przez przebicie w dachu budynku należy zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych.
- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg wytyczonych tras rurociągów.
- Wykonać konstrukcje wsporcze pod jednostki zewnętrzne instalacji klimatyzacji.
- Pakiet czynnika chłodniczego prowadzony w korytkach montażowych.
- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić dostęp do urządzeń i elementów instalacji klimatyzacji
- W miejscach przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać zabezpieczenia za pomocą mas o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa danej przegrody
- Wsporniki i mocowanie rur, przewodów i urządzeń wykonać w systemie montażowym, zapewniając izolację wibro-akustyczną pomiędzy montowaną instalacją a elementem konstrukcyjnym, do którego jest mocowana.
- Należy zapewnić odpowiednie odległości skraplacza (jednostka zewnętrzna) od ściany oraz od innych przeszkód
- Przy montażu jednostki wewnętrznej i zewnętrznej należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych i szczegółów montażu zawartych w instrukcji montażu urządzenia klimatyzacyjnego.

Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać o klasie odporności ogniowej danej przegrody. Przejścia rur przez przegrody budowlane (ściany i stropy) stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć za pomocą obejm ogniochronnych, zamontowanych na przewodach po obu stronach ściany oraz po jednej stronie stropu, stanowiących zabezpieczenie dla rur palnych o średnicach 32 ÷ 250 mm.

Zagadnienia akustyczne

Wymagania przytoczone poniżej opierają się na Polskiej Normie PN-87/B-02151/02 „Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach” oraz na podstawie „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II.

Na podstawie przytoczonej powyżej normy w projektowanym budynku wymagane będzie nie przekroczenie, przez instalacje klimatyzacyjne, następujących dopuszczalnych poziomów dźwięków A hałasu przenikającego do pomieszczenia:

- pracownie szkolne: 40 dB
- pomieszczenia administracyjne bez wewnętrznych źródeł hałasu: 35 dB
- pomieszczenia administracyjne z wewnętrznymi źródłami hałasu: 40 dB
- pomieszczenia tłumaczy: 35 dB

Zalecenia eksploatacyjne

Należy pamiętać, iż podczas pracy klimatyzacji okna oraz drzwi między pomieszczeniami nieklimatyzowanymi muszą być zamknięte.

Regulację kierunku przepływu strumienia powietrza umożliwia ustawienie żaluzji za pomocą pilota.

Zaleca się ukierunkowanie nawiewu powietrza w kierunku górnej strefy pomieszczenia, wzdłuż sufitu, gdzie gromadzi się ciepłe powietrze. Przy takim ustawieniu nie będzie uczucia przeciągu w strefie przebywania ludzi.

W okresie długotrwałych podwyższonych temperatur zewnętrznych, które występują incydentalnie, można zastosować tzw. nocne chłodzenie, które umożliwi obniżyć ilość ciepła zakumulowanego przez przegrody pomieszczenia co spowoduje obniżenie szczytowego zapotrzebowania na chłód w ciągu dnia.

Podczas eksploatacji urządzeń klimatyzacyjnych należy przestrzegać zalecanej różnicy temperatur między temperaturą zewnętrzną a temperaturą wewnętrzną 5-7°C, ze względu na zapobieżenie szokowi termicznemu organizmu.

2.7. UWAGI KOŃCOWE

Urządzenia zamontować wg wytycznych zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej producenta. Skraplacze zamontować na standardowej konstrukcji stalowej, na dachu. Instalacje zasilania i sterowania wykonać zgodnie z DTR urządzenia i z zaleceniami uprawnionego elektryka. Uruchomienie urządzeń winno zostać wykonane przez uprawniony serwis producenta. W czasie próbnego rozruchu należy sprawdzić drożność przewodów odprowadzania skroplin, sprawdzić układy ciśnień w obiegach chłodniczych. Protokół z uruchomienia serwisowego i rozruchu należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Wszystkie materiały i urządzenia posiadają odpowiednie atesty i dopuszczenia oraz znak "CE". Wszystkie jednostki muszą posiadać Deklarację zgodności CE oraz zgodność z RoHS (Ograniczenie niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych)

Całość wykonać zgodnie z załączoną specyfikacją elementów klimatyzacji, rysunkami i wentylacji, normami oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót

Budowlano- Montażowych cz.II: Instalacje sanitarne i przemysłowe. Warunki Techniczne Wykonania I Odbioru Instalacji Wentylacyjnych Zeszyt 5.

Jeżeli w dostarczonej dokumentacji projektowej nie ujęto wszystkich koniecznych elementów zarówno w zakresie podstawowego zagadnienia jak i branż związanych to przed przystąpieniem do robót musi zgłosić listę uwag, do których ustosunkuje się projektant. W innym przypadku uważa się, że dokumentacja została zaakceptowana przez wykonawcę i przyjęta do realizacji bez uwag.

Po wykonaniu wszystkich prac, przed odbiorem robót wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą oraz instrukcję obsługi.

3. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA, PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY

Przy przejściach przez przegrody zabezpieczone p.poż. należy zastosować zabezpieczenie opaskami ogniochronnymi przeznaczonymi dla rur palnych oraz dla rur niepalnych. Przy przejściu przez ścianę należy zamontować po 1 opasce z każdej strony ściany, przy przejściu przez strop należy zamontować 1 opaskę od spodu. Średnica opaski powinna zostać dostosowana do średnicy przewodu kanalizacyjnego. Przejścia przewodów przez ściany wewnętrzne niebędące przegrodami p.poż. prowadzić w stalowych tulejach ochronnych o dwie dymensje większych od średnicy przewodu.

UWAGA: We wszystkich przegrodach wydzielonych pożarowo należy zastosować odpowiednie przejścia ppoż. Brak wrysowanych przejść na rysunku nie zwalnia Wykonawcy od tego obowiązku.

4. PRÓBY TECHNICZNE URZĄDZEŃ I INSTALACJI

W trakcie prób technicznych należy:

- dokonać oględzin i sprawdzenia prawidłowości zainstalowanych urządzeń (sprawdzić połączenia, kierunki przepływu, prawidłowość mocowania itp.),
- dokonać sprawdzenia działania urządzeń wentylacyjnych i odprowadzania spalin itp.,
- dokonać sprawdzenia działania instalacji elektrycznej, dokonać wstępnych nastawień automatyki,

W czasie rozruch próbnego należy dokonać regulacji urządzeń kontrolno-pomiarowych oraz automatyki sterowania i blokad.

5. ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT

W odbiorze końcowym powinni uczestniczyć przedstawiciele:

- Użytkownika,
- wykonawcy robót,
- insp. Nadzoru,

Odbiór końcowy oraz przekazanie kotłowni użytkownikowi może nastąpić po:

- sprawdzeniu kompletności dokumentacji
- przeprowadzeniu rozruchu próbnego w obecności komisji

- komisyjnym sprawdzeniu czy urządzenia, instalacje itp. osiągają założone w dokumentacji parametry.

Protokół odbioru i przejęcia instalacji przez zamawiającego powinien zawierać:

- wykaz dokumentacji przekazanej użytkownikowi, DTR urządzeń, instrukcję obsługi, protokoły odbioru z przeprowadzonych prób, pomiarów i badań
- dokumentację rejestracji w Urzędzie Dozoru Technicznego
- stwierdzenie czy zostały zachowane warunki p. poż, BHP, Sanepid
- komisyjne stwierdzenie, że urządzenia, instalacja, oraz obiekt może być przekazany do eksploatacji.

6. UWAGI KOŃCOWE

1. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych
2. Za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko, co zostało zapisane oraz narysowane.
3. Zmiany rozwiązań projektowych wynikające z dostawy urządzeń na budowę powinny być uzgodnione z Projektantem i Zamawiającym
4. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy
5. Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
6. Wszystkie elementy powinny być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją
7. Wykonawca powinien zweryfikować poprawność doborów urządzeń przed zamówieniem, w razie rozbieżności należy skontaktować się z Projektantem
8. Wszystkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a w przypadku urządzeń i materiałów nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.
9. Wszystkie wbudowane produkty muszą spełniać wymagania polskich przepisów i obowiązujących norm, w tym w szczególności przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881).
10. Do wykonania instalacji należy używać wyłącznie urządzenia nowe, nieużywane, posiadające aktualną gwarancję, wystawioną max na 1 miesiąc przed zamontowaniem urządzenia na obiekcie.
11. Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji należy zapoznać się z dokumentacją innych branż oraz z całością dokumentacji branży sanitarnej.
12. Rozruch urządzeń i armatury należy dokonać w porozumieniu z producentem.
13. Wykonawca powinien zweryfikować poprawność doborów urządzeń przed zamówieniem, w razie rozbieżności należy skontaktować się z Projektantem.

14. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem, w razie wątpliwości należy skontaktować się z Projektantem.
15. Umieszczenie przegród pożarowych – wg wytycznych ochrony przeciwpożarowej dla projektowanego obiektu.
16. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby szczelności.
17. Przejścia przewodów przez strefy p.poż. należy zabezpieczyć opaskami p.poż.
18. Na przejściach przez pozostałe przegrody budowlane montować tuleje ochronne.
19. Na zaizolowanych rurociągach oznaczyć kierunki przepływu czynnika.
20. Materiały stosowane podczas realizacji robót (o ile nie podano inaczej) muszą być najwyższej jakości, posiadać atesty stosownych władz polskich dopuszczające do ich stosowania jako materiały budowlane w Polsce.
21. Przed przystąpieniem do prac należy przedstawić Inwestorowi kompletny projekt automatyki instalacji wentylacyjnej.
22. We wszystkich przegrodach wydzielonych pożarowo należy zastosować odpowiednie przejścia ppoż. Brak wrysowanych na rysunku nie zwalnia Wykonawcy od tego obowiązku
23. Wykonawca powinien przewidzieć 5% kosztów na roboty dodatkowe, nie uwzględnione w dokumentacji projektowej.
24. Wszystkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę powinny być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem. Decyzje o zmianach wprowadzanych w czasie wykonywania robót muszą być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy, a w przypadkach zmian urządzeń i materiałów potwierdzone przez Projektanta
25. Wszystkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a w przypadku urządzeń i materiałów nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.
26. Przed przystąpieniem do prac należy przedstawić Inwestorowi kompletny projekt automatyki instalacji wentylacyjnej
27. Lokalizację nawiewników dopasować do siatki sufitów podwieszanych i oświetlenia
28. Przewody wentylacyjne zaizolować termicznie wg opisu technicznego
29. Przed zamówieniem elementów rozdziału powietrza zawsze należy sprawdzić poziom hałas generowany przez dany produkt. Wszystkie widoczne elementy instalacyjne należy uzgodnić z branżą architektoniczną.
30. Budynek którego dotyczy opracowanie jest obiektem istniejący – należy liczyć się z możliwymi kolizjami które należy korygować bezpośrednio na budowie poprzez stosowanie odpowiednich kształtek wentylacyjnych
31. Na etapie realizacyjnym inwestycji dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę innych materiałów i urządzeń niż ujęte w niniejszym opracowaniu projektowym **tylko po uzgodnieniu z Inwestorem oraz Autorami opracowania projektowego. Wszelkie niejasności i nieścisłości należy bezwzględnie wyjaśnić z Projektantem (obowiązuje forma pisemna).**

W każdym przypadku wskazania w dokumentacji norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, odniesieniu takiemu towarzyszą wyrazy "lub równoważne".

III. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

Skierniewice, 31.03.2020 r.

Oświadczenie Projektanta

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2018 r., poz. 1202), oświadczam, iż projekt wykonawczy obejmujący instalacje wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla inwestycji stanowiącej:

TERMOMODERNIZACJĘ BUDYNKU MSZCZONOWSKIEGO OŚRODKA KULTURY W MSZCZONOWIE

Adres Inwestycji: 96-320 Mszczonów, ul. Warszawska 33, dz. nr ew. 167, obręb 001 m.
Mszczonów, jedn. ew. 143802_4

Inwestor: Gmina Mszczonów,
Pl. Piłsudskiego 1, 96-320 Mszczonów

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....

(podpis Projektanta)