

www.frontarchitects.pl STRONA TYTUŁOWA

Część opracowania	PROJEKT WYKONAWCZY – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI – AKTUALIZACJA 09.01.2024	
Nazwa zamierzenia budowlanego	Przebudowa, rozbudowa o zewnętrzny szyb dźwigowy oraz zmiana sposobu użytkowania w części mieszkalnej na użyteczność publiczną, w budynku użyteczności publicznej przeznaczonym na potrzeby kultury z częścią mieszkalną wielorodzinną, w celu zapewnienia dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami	
Adres obiektu budowlanego	ul. Masztalarska 8 61-767 Poznań	
Kategoria obiektu budowlanego	Kategoria IX (w tym zmiana z kategorii XIII na IX)	
Działka	Jednostka ewidencyjna: Poznań, obręb ewidencyjny: Poznań 51, nr działki 29, arkusz 14	
Inwestor	Estrada Poznańska ul. Masztalarska 8 61-767 Poznań	
Jednostka projektowa	FRONT ARCHITECTS 61-666 Poznań, ul. Owsiana 17, tel./61/ 22 18 153 biuro@frontarchitects.pl www.frontarchitects.pl <u>projektant:</u> mgr inż. Jan Łuczak upr. WKP/0162/POOS/18 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych data opracowania: 31.05.2021 r. <u>sprawdzający:</u> mgr inż. Maciej Kubiak upr. WKP/0132/POOS/17 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych data sprawdzenia: 31.05.2021 r.	

Spis treści

SPIS TREŚCI.....	2
SPIS RYSUNKÓW.....	3
PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI.....	4
1. DANE INWESTYCJI.....	4
1.1. INWESTOR	4
1.2. INWESTYCJA.....	4
1.3. ADRES INWESTYCJI.....	4
1.4. PODSTAWY OPRACOWANIA	4
1.5. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA	4
1.6. ZAKRES OPRACOWANIA	4
2. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	5
2.1. ZAKRES PROJEKTU	5
2.2. PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA	5
2.3. BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO	5
2.4. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI WENTYLACJI.....	7
2.5. SYSTEMY WENTYLACJI W POMIESZCZENIACH OBJĘTYCH OPRACOWANIEM	7
2.5.1. System NW1	7
2.5.2. System NW2.....	8
2.5.3. System wyciągowy wentylatorowy LWD1.....	9
2.5.4. Wentylacja grawitacyjna klatek schodowych.....	9
2.6. KANAŁY WENTYLACYJNE – INFORMACJE OGÓLNE	9
2.7. ELEMENTY NAWIEWNE, WYWIEWNE ORAZ UMOŻLIWIAJĄCE TRANSFER POWIETRZA.....	10
2.8. CZEPNIE, WYRZUTNIE	11
2.9. PRZEPUSTNICE REGULACYJNE.....	11
2.10. TŁUMIKI HAŁASU	11
2.11. IZOLACJA TERMICZNA	12
2.12. ZAWIESZENIE KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH.....	12
2.13. KLAPY I ZAWORY PRZECIWPOŻAROWE	12
2.14. UWAGI DO INSTALACJI WENTYLACYJNEJ	13
2.15. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNEJ	13
3. INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	13
3.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	13
3.2. BILANS CHŁODU	14
3.3. URZĄDZENIA CHŁODNICZE	14
3.4. OPIS SYSTEMU CHŁODZENIA	18
3.5. WEWNĘTRZNA INSTALACJA CHŁODNICZA.....	18
3.6. STEROWNIKI GRUPOWE I INDYWIDUALNE	20
3.7. WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE	20

4. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	21
4.1. WYTYCZNE ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE	21
4.2. WYTYCZNE INSTALACYJNE.....	21
5. UWAGI OGÓLNE.....	21

Spis rysunków

IWM-01 – Rzut instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – piwnica	23
IWM-02 – Rzut instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – parter	24
IWM-03 – Rzut instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – piętro I	25
IWM-04 – Rzut instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – piętro II	26
IWM-05 – Rzut instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – piętro III	27
IWM-06 – Rzut instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – dach	28
IWM-07 - Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji - Przekroje A, B i widoki	29

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

1. DANE INWESTYCJI

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych dla przebudowy Estrady Poznańskiej, przy ul. Masztalarskiej 8 w Poznaniu.

1.1. Inwestor

Estrada Poznańska
ul. Masztalarska 8
61-767 Poznań

1.2. Inwestycja

Przebudowa, rozbudowa o zewnętrzny szyb dźwigowy oraz zmiana sposobu użytkowania w części mieszkalnej na użyteczność publiczną, w budynku użyteczności publicznej przeznaczonym na potrzeby kultury z częścią mieszkalną wielorodzinną, w celu zapewnienia dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami

1.3. Adres inwestycji

Ul. Masztalarska 8, 61-767 Poznań, Powiat Poznański, Województwo Wielkopolskie.

1.4. Podstawy opracowania

Zlecenie i wytyczne Inwestora.
Projekt architektoniczno-budowlany.
Przekazane materiały i dokumentacja istniejącego budynku.
Uzgodnienia międzybranżowe.
Obowiązujące normy i przepisy.

1.5. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla przebudowy Estrady Poznańskiej, przy ul. Masztalarskiej 8 w Poznaniu.

1.6. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła oraz instalacji klimatyzacji w przebudowywanym budynku użyteczności publicznej.

Zakres opracowania obejmuje:

- opis techniczny wykonania instalacji w budynku jw.
- część graficzną.

2. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

2.1. Zakres projektu

W budynku zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła dla pomieszczeń widowiskowych, technicznych oraz wystawienniczych. Dla sanitariatów zaprojektowano wentylację nawiewno-wywiewną bez odzysku ciepła. Klatki schodowe wysokie (0.01÷4.01 oraz 0.10÷5.01) będą wentylowane grawitacyjnie.

2.2. Parametry obliczeniowe powietrza

	LATO	ZIMA
PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO		
Temperatura	+32°C	-18°C
Wilgotność względna	45%	100%
PARAMETRY POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO		
temperatura	24°C	20°C
wilgotność względna	50%*	niekontrolowana

*) w pomieszczeniach, w których projektuje się urządzenia klimatyzacyjne.

2.3. Bilans powietrza wentylacyjnego

Bilans powietrza dla poszczególnych pomieszczeń wyznaczono w oparciu o obowiązujące wytyczne do projektowania wentylacji mechanicznej. Głównymi kryteriami, którymi posłużono się do wyznaczenia ilości powietrza wentylacyjnego są: kryterium higieniczne oraz kryterium krotności wymian.

Przy sporządzaniu bilansu powietrza wentylacyjnego, posłużono się zasadą odpowiedniego kierunku przepływu powietrza ze stref „brudnych” w kierunku stref „czystych”.

Poniżej zaprezentowano bilans powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń w budynku.

Z powyższego bilansu powietrza uzyskano poszczególne wydajności linii wentylacyjnych, które zebrano w tabeli poniżej.

Lp.	Symbol	Nazwa pomieszczenia	A	H	V	V _{went}		Liczba wymian	Linia wentylacyjna		UWAGI
						N	W		N	W	
[-]	[-]	[-]	[m ²]	[m]	[m ³]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[h ⁻¹]	[-]		[-]
1	-1.01	Komunikacja pozioma	21.09	2.69	57	40	40	0.7	NW1	NW1	
2	-1.02	Wentylatornia	68.09	2.8	191	30	30	0.2	NW1	NW1	
3	-1.03	Kotłownia	21.18	2.6	55	0	0	0.0	NW1	NW1	wentylacja grawitacyjna
4	-1.04	Kotłownia	16.13	2.765	45	0	0	0.0	NW1	NW1	wentylacja grawitacyjna
5	-1.05	Pomieszczenie	3.78	2.8	11	0	0	0.0	NW1	NW1	wentylacja grawitacyjna
6	0.01	Komunikacja pionowa	7.74	3	23	0	0	0.0	-	-	wentylacja grawitacyjna
7	0.02	Hall / kasa biletowa	127.3	3.12	397	620	590	1.6	NW1	NW1	kompensacja z pom. 0.03
8	0.03	Pom. Gospodarcze	1.64	3.16	5	0	30	5.8	-	NW1	wywiew poprzez pom. 0.02
9	0.04	Hall / szatnia	80.35	2.74	220	340	290	1.5	NW1	NW1	
10	0.05	Toaleta męska	7.35	2.5	18	0	150	8.2	LWD1	LWD1	kompensacja z pom. 0.06
11	0.06	Przedśionek toalety męskiej	6.42	2.5	16	150	0	9.3	NW1	-	
12	0.07	Toaleta dla niepełnosprawnych	5.87	2.5	15	0	50	3.4	-	LWD1	kompensacja z pom. 0.04
13	0.08	Przedśionek toalety damskiej	6.23	2.5	16	100	0	6.4	NW1	-	
14	0.09	Toaleta Damska	7.4	2.5	19	0	100	5.4	-	LWD1	kompensacja z pom. 0.08
15	0.10	Komunikacja pionowa	5.78	3	17	0	0	0.0	-	-	wentylacja grawitacyjna
16	0.11	Pom. Techniczne	40.81	3	122	0	0	0.0	NW1	NW1	wentylacja grawitacyjna
17	1.01	Komunikacja pionowa	10.71	3	32	0	0	0.0	NW1	NW1	
18	1.02	Przedśionek sceny	8.08	3	24	0	0	0.0	NW1	NW1	
19	1.03	Scena na piętrze	160.5	6.6	1059	5000	5000	4.7	NW2	NW2	
20	1.04	Komunikacja pionowa	3.92	3	12	70	0	6.0	NW1	NW1	kompensacja z pom. 3.02
21	1.05	Pomieszczenie techniczne	4.71	3	14	100	0	7.1	NW1	NW1	
22	1.06	Komunikacja pionowa	14.1	3	42	0	100	2.4	NW1	NW1	kompensacja z pom. 1.05
23	1.07	Komunikacja pozioma	28.22	3	85	130	130	1.5	NW1	NW1	
24	1.08	Galeria oko ucho	48.08	3	144	290	240	2.0	NW1	NW1	
25	1.09	Komunikacja pozioma	3.25	3	10	0	0	0.0	NW1	NW1	transyt między 1.10 a 1.08
26	1.10	Toaleta dla niepełnosprawnych	9.48	3	28	0	50	1.8	LWD1	LWD1	kompensacja z pom. 1.08
27	2.01	Komunikacja pionowa	8.89	3	27	0	0	0.0	NW1	NW1	
28	2.02	Komunikacja pionowa	3.61	3	11	0	0	0.0	NW1	NW1	
29	2.03a	Reżyserka sceny	16.8	2.95	50	80	80	1.6	NW1	NW1	
30	2.03b	Reżyserka studia	22.54	2.95	66	100	100	1.5	NW1	NW1	
31	2.04	Studio nagrań A	31.24	2.95	92	300	300	3.3	NW1	NW1	
32	2.05	Komunikacja pozioma	31.55	2.95	93	50	0	0.5	NW1	NW1	
33	2.06	Toaleta dla niepełnosprawnych	8.94	2.5	22	0	50	2.2	LWD1	LWD1	
34	2.07	Studio nagrań B	14.98	3.29	49	120	120	2.4	NW1	NW1	
35	2.08	Komunikacja pozioma	6.96	3.27	23	30	30	1.3	NW1	NW1	
36	2.09	Komunikacja pionowa	10.44	3.27	34	0	0	0.0	NW1	NW1	
37	3.01	Komunikacja pionowa	9.03	2.5	23	0	0	0.0	NW1	NW1	wentylacja grawitacyjna
38	3.02	Komunikacja pionowa	3.56	2.5	9	0	70	7.9	NW1	NW1	
39	3.03	Pom. Gospodarcze	2.07	2.5	5	0	40	7.7	NW1	NW1	kompensacja z 3.04a
40	3.04a	Pom. Gospodarcze	25.18	2.39	60	40	0	0.7	NW1	NW1	transfer do 3.03
41	3.04b	Pom. Gospodarcze	9.59	2.39	23	30	30	1.3	NW1	NW1	
42	3.04c	Pom. Biurowe	51.45	2.39	123	190	190	1.5	NW1	NW1	
43	3.04d	Przedśionek windy	3.9	2.39	9	20	20	2.1	NW1	NW1	
44	3.05	Pom. gospodarcze	8.53	2.5	21	50	100	4.7	LWD1	LWD1	kompensacja z 3.06
45	3.06	Komunikacja pozioma	10.1	3	30	50	0	1.7	NW1	NW1	transfer do 3.05
46	3.07	Pomieszczenie socjalne	14.66	3.24	47	100	100	2.1	NW1	NW1	
47	3.08	Komunikacja pozioma	4.28	3.23	14	30	30	2.2	NW1	NW1	
48	3.09	Komunikacja pionowa	11.53	3.23	37	0	0	0.0	NW1	NW1	wentylacja grawitacyjna
49	4.01	Komunikacja pionowa	11.03	3	33	0	0	0.0	NW1	NW1	
50	4.02	Komunikacja pionowa	8.26	3	25	0	0	0.0	NW1	NW1	
51	5.01	Komunikacja pionowa	8.25	3	25	0	0	0.0	NW1	NW1	

Opis centrali	Oznaczenie	Nawiew	Spręż	Wywiew	Spręż
[-]	[-]	[m ³ /h]	[Pa]	[m ³ /h]	[Pa]
Centrala nawiewno-wywiewna bytowa	NW1	3010	350	2640	250
Centrala nawiewno-wywiewna - sala	NW2	5000	350	5000	300
Wentylator wywiewny sanitariatów	LWD1	-	-	500	120

UWAGA

Przy doborze central należy uwzględnić 5% straty na nieszczelności układu centrali wentylacyjnej.

2.4. Rozwiązania techniczne instalacji wentylacji

Na podstawie przeprowadzonego bilansu, układu funkcjonalnego budynku oraz przeznaczenia poszczególnych pomieszczeń dokonano podziału wyznaczonej ilości powietrza na odpowiednie systemy wentylacyjne. Poniżej przedstawiono ich podział:

- System NW1 – oparty na centrali nawiewno-wywiewnej NW1,
- System NW2 – oparty na centrali nawiewno-wywiewnej NW2,
- System LWD1 – oparty na wentylatorze wywiewnym LWD-1,

W kolejnych podpunktach opracowania przedstawiono szczegółowe opisy i rozwiązania poszczególnych systemów.

2.5. Systemy wentylacji w pomieszczeniach objętych opracowaniem

2.5.1. System NW1

System wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej NW1 zapewnia doprowadzenie powietrza świeżego oraz odprowadzenie powietrza zużytego z większości pomieszczeń budynku, m.in. sal wystawowych, komunikacji, pomieszczeń technicznych. System NW1 zaprojektowano w taki sposób, aby ilość świeżego powietrza, jaką należy dostarczyć dla jednej osoby wynosiła min. 30 m³/h lub krotność wymiany powietrza w pomieszczeniu użytkowym wynosiła > 1,5 h⁻¹. W przyjętym systemie założono, iż powietrze nawiewane do pomieszczeń w okresie zimowym będzie powietrzem neutralnym termicznie, tzn. jego temperatura będzie równa przyjętym obliczeniowym temperaturom wewnętrznym - 20°C. W okresie letnim powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie również będzie powietrzem o temperaturze neutralnej – 24°C. Nie projektuje się systemu osuszania lub nawilżania powietrza w okresie zimowym jak i letnim - brak kontroli wilgotności powietrza nawiewanego.

Powietrze wentylacyjne w omawianym systemie będzie kondycjonowane i dostarczane przez nawiewno-wywiewną centralę wentylacyjną z obrotowym wymiennikiem odzysku ciepła składającą się z następujących sekcji:

- Linia nawiewna
 - Filtr powietrza ePM2,5 65% (F7)
 - Wymiennik obrotowy odzysku ciepła
 - Sekcja wentylatorowa z silnikami EC
 - Nagrzewnica wodna
 - Chłodnica freonowa
- Linia wywiewna
 - Filtr powietrza ePM10 50% (M5)
 - Wymiennik obrotowy odzysku ciepła
 - Sekcja wentylatorowa z silnikami EC
- Wyposażenie dodatkowe
 - Połączenie elastyczne – 4 szt.
 - Przepustnica – 2 szt.

Dobrana centrala charakteryzuje się następującymi parametrami:

- Sprawność „sucha” odzysku ciepła zimą – 80%
- Nawiew – 3010 m³/h
- Wywiew – 2560 m³/h
- Spadek ciśnienia – nawiew 350 Pa
- Spadek ciśnienia – wywiew 250 Pa
- Stosunek poboru mocy do przepływu powietrza 1,67 kW/(m³/s) – przy czystych filtrach
- Sekcja nagrzewnicy
 - Moc grzewcza – 9,2 kW
- Sekcja chłodnicy freonowej
 - Moc chłodnicza – 22 kW
- Kompletna automatyka – dostawa wraz z centralą
- Masa całkowita – ok. 420 kg
- Wymiar: długość 1800 mm, szerokość 1200 mm, wysokość 1300 mm
- Moc elektryczna całkowita – 1,6 kW
- Zasilanie 1x230V/50Hz
- Certyfikat EUROVENT
- Spełnienie kryterium ECODesign

Centrala umieszczona będzie na w pomieszczeniu wentylatorni. Świeże powietrze pobierane będzie przez czerpnię terenową. Zużyte powietrze usuwane przez wyrzutnię kanałową na dachu.

2.5.2. System NW2

System wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej NW2 zapewnia odprowadzenie zużytego powietrza oraz jego doprowadzenie z/do sali widowiskowej, jak również odpowiada za chłodzenie sali w okresie letnim. System został zaprojektowany na podstawie przeprowadzonego bilansu powietrza uwzględniając minimalną krotność wymian powietrza oraz wymagania higieniczne. Zakłada się, że centrala wentylacyjna będzie pracowała w funkcji utrzymania temperatury wewnętrznej w okresie letnim równej 24°C i stopień recyrkulacji może wynosić do 90%. Stopień recyrkulacji będzie sterowany w funkcji stężenia dwutlenku węgla w pomieszczeniu na poziomie 800 ppm. W sytuacji rosnącego stężenia, będzie doprowadzane więcej powietrza świeżego. W obsługiwany pomieszczeniu należy przewidzieć czujnik temperatury oraz zawartości dwutlenku węgla. Chłodnica centrali zwymiarowana jest na 100% strumień powietrza świeżego i umożliwia uzyskanie temperatury nawiewu 15°C przy temperaturze zewnętrznej 32°C i wilgotności 45%. Zaprojektowano również możliwość ręcznego wymuszenia zwiększenia ilości powietrza wentylacyjnego. W okresie zimowym, jak i letnim brak kontroli wilgotności powietrza nawiewanego.

Powietrze wentylacyjne w omawianym systemie będzie kondycjonowane i dostarczane przez nawiewno-wywiewną centralę wentylacyjną z obrotowym wymiennikiem ciepła składającą się z następujących sekcji:

- Linia nawiewna
 - Filtr powietrza ePM2,5 65% (F7)
 - Wymiennik obrotowy odzysku ciepła
 - Sekcja mieszania
 - Sekcja wentylatorowa z silnikami EC
 - Nagrzewnica wodna
 - Chłodnica freonowa
- Linia wywiewna
 - Filtr powietrza ePM10 50% (M5)
 - Sekcja mieszania
 - Wymiennik obrotowy odzysku ciepła
 - Sekcja wentylatorowa z silnikami EC
- Wyposażenie dodatkowe
 - Połączenie elastyczne – 4 szt.

- Przepustnica – 2 szt.

Dobrana centrala charakteryzuje się następującymi parametrami:

- Sprawność „sucha” odzysku ciepła zimą – 80%
- Nawiew – 5000 m³/h
- Wywiew – 5000 m³/h
- Spadek ciśnienia – nawiew 350 Pa
- Spadek ciśnienia – wywiew 300 Pa
- Stosunek poboru mocy do przepływu powietrza 1,94 kW/(m³/s) – przy czystych filtrach
- Sekcja nagrzewnicy
 - Moc grzewcza – 12,3 kW
- Sekcja chłodnicy freonowej
 - Moc chłodnicza – 46 kW
- Kompletna automatyka – dostawa wraz z centralą
- Masa całkowita – ok. 580 kg
- Wymiar: długość 2200 mm, szerokość 1350 mm, wysokość 1550 mm
- Moc elektryczna całkowita – 3,0 kW
- Zasilanie 1x230V/50Hz
- Certyfikat EUROVENT
- Spełnienie kryterium ECODesign
- **wykonanie „lewe”**

Centrala umieszczona będzie na w pomieszczeniu wentylatorni. Świeże powietrze pobierane będzie przez czerpnię terenową. Zużyte powietrze usuwane przez wyrzutnię kanałową na dachu.

2.5.3. System wyciągowy wentylatorowy LWD1

System wentylacji mechanicznej wywiewnej LWD1 zapewnia odprowadzenie zużytego powietrza z pomieszczeń sanitariatów. System został zaprojektowany na podstawie przeprowadzonego bilansu powietrza. Nawiew kompensacyjny dla pomieszczeń odbywa się poprzez nawiew z linii LN-1

Lokalizację wentylatora przedstawiono na rysunkach załączonych do projektu na dachu budynku. Wentylator posadowić na podstawie tłumiącej oraz wyposażyć w złącze przeciwdrganiowe oraz klapę zwrotną. Wentylator powinien posiadać współczynnik SFP mniejszy niż 0,8 kW/(m³·s).

2.5.4. Wentylacja grawitacyjna klatek schodowych

Aby zapewnić skuteczną wentylację klatek schodowych 0.01÷4.01 oraz 0.10÷5.01 projektuje się zawory PPOŻ EIS 60 o średnicy 100 mm z przebicciem przez ścianę i zakończone czerpnią okrągłą. Projektuje się takie rozwiązanie na kondygnacji piętra I oraz na najwyższej kondygnacji dla danej klatki, aby zapewnić skuteczną wymianę powietrza.

2.6. Kanały wentylacyjne – informacje ogólne

Powietrze rozprowadzane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej. Prowadzenie kanałów podano na załączonych rysunkach.

Charakterystyka projektowanych kanałów i kształtek wentylacyjnych:

- blacha stalowa ocynkowana,
- grubość blachy wg PN-B-03434,
- połączenie przewodów wg PN-B-76002,
- kanały wentylacyjne prostokątne typu A/I,
- kanały wentylacyjne krągłe:
 - sztywne – kanały wentylacyjne typu SPIRO,
 - elastyczne – kanały tłumiące typu FLEX (podejścia do elementów nawiewnych i wywiewnych),
- zawiesia: pręty gwintowane (szpilki) i taśmy montażowe.

Montaż kanałów wentylacyjnych za pomocą nitów. Wszystkie kanały wentylacyjne wewnątrz powinny być czyste oraz powinny być wolne od wszelkiego rodzaju nitów – nie mogą wewnątrz znajdować się żadne wystające elementy które podczas czyszczenia mogłyby uszkodzić urządzenia czyszczące. Nie należy stosować ostro zakończonych nitów.

Na instalacji wentylacji należy zainstalować rewizje umożliwiające czyszczenie wnętrza kanałów wentylacyjnych wg poniższego schematu:

Pokrywy rewizyjne w przewodach kołowych, wymiary minimalne

Otwór owalny lub prostokątny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Średnica nominalna przewodu (mm) D	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) AxB	Średnica nominalna przewodu (mm) D (w przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej)	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm)
$100 \leq D < 200$	180 x 80	100	100
$200 \leq D < 315$	200 x 100	125	100
$315 \leq D < 500$	300 x 200	160	125
$500 < D$	400 x 300	200	160
		250	200
		315	250
		400	315
		500	400
		≥ 630	500

Otwory w giętkich przewodach kołowych – Przewody giętkie należy, jeśli to możliwe zdjąć do kontroli czyszczenia, gdy nie można ich w sposób zadowalający oczyścić na miejscu. W przypadku czyszczenia przewodów giętkich na miejscu, dostęp powinny zapewnić sztywne elementy dostępu.

Pokrywy rewizyjne w przewodach prostokątnych, wymiary minimalne

Otwór owalny lub prostokątny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) AxB	Średnica nominalna przewodu (mm) D (w przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej)	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm)
$S \leq 200$	300 x 100	≤ 200	125
$200 < S \leq 500$	400 x 200	≤ 250	160
$500 < D$	500 x 400	≤ 300	200
		≤ 350	250
		≤ 450	315
		≤ 630	400
		> 630	500

Lokalizacja i liczba pokryw rewizyjnych – sieć przewodów należy wyposażyć w taką liczbę pokryw rewizyjnych, która zapewni, że żadna część sieci przewodów nie zawiera więcej niż:

- jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- jedną zmianę kierunku, większą niż 45°, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- 7,7m w przewodzie, licząc od pokrywy rewizyjnej.
- Część górna i dolna pionu wentylacyjnego powinny być wyposażone w pokrywy rewizyjne.

2.7. Elementy nawiewne, wywiewne oraz umożliwiające transfer powietrza

Powietrze będzie nawiewane do pomieszczeń między innymi za pomocą:

- anemostatów nawiewnych,
- nawiewników wirowych,
- nawiewników liniowych.

Powietrze będzie wywiewane z pomieszczeń między innymi za pomocą:

- anemostatów wywiewnych,
- wywiewników wirowych,

- kratek wywiewnych montowanych na kanałach wentylacyjnych.

Rozmieszczenie nawiewników wynika z przekazanych podkładów architektonicznych, z ustalonego trybu wykorzystania pomieszczenia oraz założenia uzyskania optymalnych warunków w strefie przebywania ludzi. Transfer powietrza pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami odbywa się za pomocą kratek lub specjalnych podcięć w drzwiach o powierzchni netto min. 220 cm² - zgodnie z warunkami technicznymi. W przypadku gdy powyższa powierzchnia netto jest nie wystarczająca dla przepływu powietrza transferowanego na rysunku oznaczono wymaganą minimalną powierzchnie netto.

2.8. Czerpnie, wyrzutnie

Czerpnia linii NW1 będzie kanałowa o powierzchni czynnej minimum 0,54 m².

Czerpnia linii NW2 będzie kanałowa o powierzchni czynnej minimum 0,77 m².

Wyrzutnia dachowa linii NW1 będzie dachowa z wyrzutem poziomym o powierzchni czynnej otworów wyrzutowych minimum 0,45 m².

Wyrzutnia dachowa linii NW2 będzie dachowa z wyrzutem poziomym o powierzchni czynnej otworów wyrzutowych minimum 0,77 m².

Czerpnie i wyrzutnie powietrza w instalacji wentylacji powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru, osiatkowane, aby uniemożliwić przedostawanie się ptaków do instalacji.

Lokalizacja czerpni i wyrzutni względem siebie oraz pozostałych elementów budynku jest zgodna z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Lokalizacja czerpni i wyrzutni zgodnie z złączonymi rysunkami.

2.9. Przepustnice regulacyjne

Przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe (dla kanałów okrągłych) i wielopłaszczyznowe (dla kanałów prostokątnych) zostaną zamontowane na poszczególnych rozgałęzieniach instalacji zgodnie z rysunkową częścią opracowania.

Przed każdym elementem nawiewnym i wywiewnym instalację należy wyposażyć w przepustnice regulacyjne - element nawiewny i wywiewny nie może być elementem regulującym hydraulicznie instalację. Należy zachować dostęp serwisowy do elementów regulacyjnych.

Instalację należy wyregulować hydraulicznie zgodnie przedstawionymi w projekcie strumieniami objętości przed ostatecznym wykończeniem tj. zamontowaniem sufitu podwieszanego, wykonaniem lokalnej zabudowy itp. Po wyregulowaniu instalacji należy sporządzić protokół odbioru instalacji wentylacji mechanicznej.

2.10. Tłumiki hałasu

Centrale wentylacyjne będą wyposażone w tłumiki hałasu dostarczane wraz z centralami.

Na instalacjach nawiewno-wywiewnych linii NW1, NW2 należy przewidzieć dodatkowe tłumiki kanałowe w obrębie maszynowni wentylacyjnej na kanałach czerpnych, wyrzutowych, nawiewnych i wywiewnych. Tłumiki na liniach nawiewnych i wywiewnych powinny posiadać tłumienność min. 25 dB(A) w paśmie częstotliwości 250 Hz. Tłumiki na liniach czerpnych i wyrzutowych powinny posiadać tłumienność min. 20 dB(A) w paśmie częstotliwości 250 Hz

Na rysunkach instalacji wrysowano projektowane tłumiki akustyczne oraz opisano ich proponowany typ. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań innych producentów pod warunkiem zachowania własności użytkowych nie gorszych niż projektowane.

Na instalacji wywiewnej wentylatorowej LWD1 zastosować podstawę dachową tłumiącą.

UWAGA

Nie zastosowanie tłumików zgodnie z powyższymi zaleceniami może skutkować dyskomfortem akustycznym w pomieszczeniach!

2.11. Izolacja termiczna

Zaprojektowano izolację dla wszystkich kanałów wentylacyjnych obsługujących linie wentylacyjne z odzyskiem ciepła. Izolację należy wykonać wg poniższych założeń:

- wełna mineralna z folią aluminiową gr. 30 mm - wszystkie kanały prowadzone wewnątrz pomieszczeń,
- wełna mineralna gr. 60 mm z folią aluminiową – kanały nawiewne i wywiewne prowadzone poza strefami ogrzewanymi budynku, np. na dachu.
- izolacja przeciwwykropleniowa kauczukowa gr. 50 mm – kanały czerpne i wyrzutowe prowadzone w strefie ogrzewanej budynku,
- Nie wymaga się izolowania kanałów linii wywiewnych wentylatorowych (bez odzysku ciepła) na całej długości z wyjątkiem przejścia przez przegrodę zewnętrzną budynku i odcinka o długości 50 cm od przejścia przez przegrodę – izolacja przeciwwykropleniowa kauczukowa gr. 30 mm.
- Kanały do czerpni prowadzone na zewnątrz budynku nie muszą być izolowane termicznie.

UWAGA

Ze względów estetycznych, kanały wentylacyjne izolowane prowadzone w przestrzeniach otwartych (widoczne) należy obudować płaszczem stalowym.

2.12. Zawieszenie kanałów wentylacyjnych

Kanały zawieszone będą na:

- prętach gwintowanych (szpilkach) wkręcanych w kotwy i na szynach montażowych(kanały prostokątne)
- taśmach montażowych lub zawiesiach do przewodów kołowych (kanały okrągłe).
- Elementy zawieszeń będą wykonane z materiałów niepalnych zapewniającą wystarczającą wytrzymałość mechaniczną w razie pożaru.

Kanały wentylacyjne należy montować za pomocą systemowych rozwiązań renomowanych producentów. Należy bezwzględnie przy skręcaniu szyn montażowych używać podkładek z gumowymi wkładkami. Przy połączeniu kanału wentylacyjnego prostokątnego z szyną montażową należy zamontować izolację wibroakustyczną do szyn. Przy montażu okrągłych kanałów należy stosować obejmy, które wyposażone są w trwale przymocowaną okładzinę TPE.

2.13. Kłapy i zawory przeciwpożarowe

Wszelkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego i oddzielenia p.poż. wykonać za pomocą zabezpieczeń p.poż. o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody budowlanej, w której zabezpieczenie będzie montowane. Projektuje się zastosowanie kłap przeciwpożarowych lub zaworów przeciwpożarowych z siłownikiem ze sprężyną powrotną – zamykanie i otwieranie kłapy za pomocą siłownika.

Podczas normalnej pracy przegroda odcinająca kłapy przeciwpożarowej pozostaje otwarta. W przypadku zaistnienia pożaru przegroda zamyka się samoczynnie lub zdalnie przez odcięcie zasilania.

Kłapy wyposażone są w mechanizm wyzwalająco-sterujący w postaci osiowego siłownika ze sprężyną powrotną, zasilanego napięciem 24 V AC/DC, z wyzwalaczem termoelektrycznym 72°C. Siłowniki są wyposażone w wyłączniki krańcowe stosowane do monitorowania położenia przegrody, dodatkowo na siłowniku umieszczony jest mechaniczny wskaźnik jej położenia.

W wyzwalaczu termoelektrycznym znajduje się przełącznik testowy i wskaźnik zasilania (dioda LED).

Kłapy z siłownikami: zamykają się w wyniku zadziałania wyzwalacza termoelektrycznego lub odcięcia dopływu prądu, na skutek działania sprężyny powrotnej umieszczonej w siłowniku. Otwarcie kłap następuje po podaniu na zaciski siłownika napięcia zasilania. Kłapy z tymi siłownikami można otwierać również ręcznie przy użyciu klucza.

Zawory przeciwpożarowe będą wyposażone w mechanizm typu RST+EKP24 złożony ze sprężyny napędowej, wyzwalacza topikowego oraz wyzwalacza elektromagnetycznego uruchamianego poprzez zdjęcie napięcia zasilania.

2.14. Uwagi do instalacji wentylacyjnej

Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać dopuszczenia i certyfikaty.

Przegląd i czyszczenie wentylatorów powinny odbywać się nie rzadziej niż dwa razy w roku

Kanały wentylacyjne powinny być okresowo czyszczone – piony co 6 lat. Czyszczenie kanałów będzie odbywało się poprzez demontaż kratki w pomieszczeniu. Wloty do pionu w pozostałych pomieszczeniach należy w czasie czyszczenia zaślepić.

Demontaż zaprojektowanych krat/zaworów, podłączanie w ich miejsce innych urządzeń wyciągowych / np. okapów / lub kanałów spalinowych jest niedopuszczalne.

Klapy PPOŻ i zawory PPOŻ powinny posiadać siłowniki i zostać podłączone do centralnego systemu SSP.

Instalacje wykonać i odebrać wg Wymagań Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” z września 2002 r.

Kanały wentylacyjne należy prowadzić maksymalnie pod stropem pomieszczeń.

Wszystkie przejścia przez wykonać jako szczelne tak aby nie pogorszyć warunków akustycznych budynku.

2.15. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej

Spełnienie wymagań:

- zabezpieczenia przed drganiami i hałasem,
- zmniejszenia zużycia energii,
- bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- zapewnienia warunków higienicznych,

jest możliwe pod warunkiem przestrzegania omawianych zaleceń technicznych. Ewentualne odstępstwa w stosunku do projektu należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego. Prace należy wykonać zgodnie z zaleceniami projektu oraz dokumentacją techniczną producentów urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej. Wykorzystane w opracowaniu charakterystyki i parametry urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej są adekwatne dla przedstawionych modeli według stanu w okresie wykonania opracowania. Rzeczywiste charakterystyki wykorzystanych urządzeń mogą być inne. Warunki dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych zawarte są w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”. W sprawach nie ujętych niniejszym opracowaniem obowiązują regulacje aktualnych norm, przepisów BHP i publikacji "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom II, "Instalacje sanitarne i przemysłowe 1988r."

3. INSTALACJA KLIMATYZACJI

3.1. Założenia projektowe

Budynek zlokalizowany zostanie w II strefie klimatycznej.

Założenia przyjęte do bilansu chłodu:

- temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego dla okresu lata – $t_z = 32^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna powietrza zewnętrznego dla okresu lata – $\phi_w = 45 \%$

Parametry obliczeniowe wewnętrzne:

- temperatura powietrza wewnętrznego dla okresu lata – $t_w = 24^{\circ}\text{C}$ przy $t_z = 30^{\circ}\text{C}$

Jednostki zewnętrzne dobrano na parametry temperatury zewnętrznej +35°C i wilgotności względnej 45%.

Temperatura powietrza w lecie w pomieszczeniach klimatyzowanych równa temperaturze komfortu cieplnego, tzn. utrzymanie temperatury wewnątrz maksymalnie do 6°C poniżej temperatury na zewnątrz budynku. Wilgotność w pomieszczeniu nieregulowana.

Pomieszczenia objęte instalacją klimatyzacji – zgodnie z wytycznymi Inwestora.

3.2. Bilans chłodu

Dla wybranych pomieszczeń realizowanego obiektu projektuje się instalację klimatyzacji w systemie VRF z wykorzystaniem czynnika chłodniczego R410A. Wykonanie instalacji klimatyzacji VRF dla pomieszczeń wg poniższej tabeli. Chłodzenie sali widowiskowej będzie się odbywać z wykorzystaniem powietrza nawiewanego z centrali wentylacyjnej a w pozostałych przypadkach projektuje się klimatyzatory ściennie.

Nr	Symbol	Nazwa pomieszczenia	A	H	V	Q _{chl}	Typ urządzenia
[-]	[-]	[-]	[m ²]	[m]	[m ³]	[kW]	[-]
1	0.02	Hall / kasa biletowa	127.26	3.12	397	5.6	2x Ścienny 3
2	0.03	Pom. Gospodarcze	1.64	3.16	5	3.6	Ścienny 4
3	1.07	Komunikacja pozioma	28.22	3	85	2.8	Ścienny 3
4	1.08	Galeria oko ucho	48.08	3	144	3.6	Ścienny 4
5	2.03a	Reżyserka sceny	16.8	2.95	50	2.8	Ścienny 3
6	2.03b	Reżyserka studia	22.54	2.95	66	2.8	Ścienny 3
7	2.04	Studio nagrań A	31.24	2.95	92	4.4	2x Ścienny 2
8	2.07	Studio nagrań B	14.98	3.29	49	2.8	Ścienny 3
9	3.04c	Pom. Biurowe	51.45	2.39	123	4.4	2x Ścienny 2
jednostka zewnętrzna dla klimatyzatorów						28.0	VRF 1
Chłodnica DX w centrali NW1						20	AHU-Kit 1
Jednostka zewnętrzna dla NW1						20	Split 1
Chłodnica DX w centrali NW2						50	AHU Kit 2 x 2
Jednostka zewnętrzna dla NW2						50	Split 2 x 2

3.3. Urządzenia chłodnicze

Celem zaspokojenia powyższych potrzeb chłodniczych projektuje się urządzenia chłodnicze spełniające następujące kryteria (lub lepsze) zebrane poniżej.

- Ścienny 1
- Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 1,7 kW
 - Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 1,9 kW
 - Pobór mocy w trybie chłodzenia nie większy niż 20W
 - Pobór mocy w trybie grzania nie większy niż 10W
 - Wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 299x773x237 mm (wys x szer x gł)
 - Waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 11 kg
 - Wydatek powietrza na najniższym biegu nie mniejszy niż 240 m³/h
 - Wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniejszy niż 282 m³/h
 - Poziom głośności na najniższym biegu nie więcej niż 22 dB(A) ciśnienia akustycznego mierzonego 1m przed urządzeniem na wysokości 1m
 - Poziom głośności na najwyższym biegu nie więcej niż 28 dB(A) ciśnienia akustycznego mierzonego 1m przed urządzeniem na wysokości 1m
 - 4 biegi wentylatora + tryb AUTO
 - Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/ 50Hz / 220-240V
 - Atest PZH
 - Gwarancja na urządzenia 5 lat udzielana przez producenta (wymagane przedłożenie aktualnego certyfikatu autoryzacyjnego wystawionego przez producenta)
- Ścienny 2
- Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 2,2 kW
 - Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 2,5 kW

- Pobór mocy w trybie chłodzenia nie większy niż 20W
 - Pobór mocy w trybie grzania nie większy niż 10W
 - Wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 299x773x237 mm (wys x szer x gł)
 - Waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 11 kg
 - Wydatek powietrza na najniższym biegu nie mniejszy niż 240 m³/h
 - Wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniejszy niż 324 m³/h
 - Poziom głośności na najniższym biegu nie więcej niż 22 dB(A) ciśnienia akustycznego mierzonego 1m przed urządzeniem na wysokości 1m
 - Poziom głośności na najwyższym biegu nie więcej niż 31 dB(A) ciśnienia akustycznego mierzonego 1m przed urządzeniem na wysokości 1m
 - 4 biegi wentylatora + tryb AUTO
 - Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/ 50Hz / 220-240V
 - Atest PZH
 - Gwarancja na urządzenia 5 lat udzielana przez producenta (wymagane przedłożenie aktualnego certyfikatu autoryzacyjnego wystawionego przez producenta)
-
- Ścienny 3
- Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 2,8 kW
 - Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 3,2 kW
 - Pobór mocy w trybie chłodzenia nie większy niż 30W
 - Pobór mocy w trybie grzania nie większy niż 20W
 - Wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 299x773x237 mm (wys x szer x gł)
 - Waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 11 kg
 - Wydatek powietrza na najniższym biegu nie mniejszy niż 240 m³/h
 - Wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniejszy niż 402 m³/h
 - Poziom głośności na najniższym biegu nie więcej niż 22 dB(A) ciśnienia akustycznego mierzonego 1m przed urządzeniem na wysokości 1m
 - Poziom głośności na najwyższym biegu nie więcej niż 35 dB(A) ciśnienia akustycznego mierzonego 1m przed urządzeniem na wysokości 1m
 - 4 biegi wentylatora + tryb AUTO
 - Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/ 50Hz / 220-240V
 - Atest PZH
 - Gwarancja na urządzenia 5 lat udzielana przez producenta (wymagane przedłożenie aktualnego certyfikatu autoryzacyjnego wystawionego przez producenta)
-
- Ścienny 4
- Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 3,6 kW
 - Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 4,0 kW
 - Pobór mocy w trybie chłodzenia nie większy niż 40W
 - Pobór mocy w trybie grzania nie większy niż 30W
 - Wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 299x773x237 mm (wys x szer x gł)
 - Waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 11 kg
 - Wydatek powietrza na najniższym biegu nie mniejszy niż 258 m³/h
 - Wydatek powietrza na najwyższym biegu nie mniejszy niż 504 m³/h
 - Poziom głośności na najniższym biegu nie więcej niż 24 dB(A) ciśnienia akustycznego mierzonego 1m przed urządzeniem na wysokości 1m
 - Poziom głośności na najwyższym biegu nie więcej niż 41 dB(A) ciśnienia akustycznego mierzonego 1m przed urządzeniem na wysokości 1m
 - 4 biegi wentylatora + tryb AUTO
 - Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/ 50Hz / 220-240V
 - Atest PZH
 - Gwarancja na urządzenia 5 lat udzielana przez producenta (wymagane przedłożenie aktualnego certyfikatu autoryzacyjnego wystawionego przez producenta)

- AHU Kit 1
- wymiary nie więcej niż: 336x69x278mm
 - masa: 2,5 kg
 - zasilanie:220-240V
 - Kontrola temperatury powietrza nawiewanego lub powietrza wyciągowego;
 - Nastawianie trybu za pomocą styku bezpotencjałowego;
 - Włączanie/wyłączanie sprężarki za pomocą styku bezpotencjałowego;
 - 11-stopniowa (10 i wyłączenie) regulacja mocy od 20% do 100% poprzez styki bezpotencjałowe 0-10V/4-20mA/1-5V/0-10kΩ
 - Standardowo wbudowany interfejs ModBus;
 - Standardowo do zestawu dołączony sterownik przewodowy do nastawy temperatury w zakresie od 14-30°C;
 - Gniazdo kart SD do zapisu danych operacyjnych instalacji
 - Sygnalizacja następujących danych w postaci styku bezpotencjałowego
 - Praca
 - Alarm
 - Praca sprężarki
 - Odszranianie
 - Praca w trybie chłodzenia
 - Praca w trybie grzania
- AHU Kit 2
- wymiary nie więcej niż: 336x69x278mm
 - masa: 2,5 kg
 - zasilanie:220-240V
 - Kontrola temperatury powietrza nawiewanego lub powietrza wyciągowego;
 - Nastawianie trybu za pomocą styku bezpotencjałowego;
 - Włączanie/wyłączanie sprężarki za pomocą styku bezpotencjałowego;
 - 11-stopniowa (10 i wyłączenie) regulacja mocy od 20% do 100% poprzez styki bezpotencjałowe 0-10V/4-20mA/1-5V/0-10kΩ
 - Standardowo wbudowany interfejs ModBus;
 - Standardowo do zestawu dołączony sterownik przewodowy do nastawy temperatury w zakresie od 14-30°C;
 - Gniazdo kart SD do zapisu danych operacyjnych instalacji
 - Sygnalizacja następujących danych w postaci styku bezpotencjałowego
 - Praca
 - Alarm
 - Praca sprężarki
 - Odszranianie
 - Praca w trybie chłodzenia
 - Praca w trybie grzania
 - uruchomienie poszczególnych jednostek w kaskadzie w zależności od zapotrzebowania
 - koordynacja trybu odszraniania poszczególnych jednostek kaskady (brak równoczesnego odszraniania wszystkich jednostek równocześnie)
- VRF 1
- Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 28kW
 - Maksymalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 28kW
 - Współczynnik EER nie mniejszy niż 3,41
 - Współczynnik SEER nie mniejszy niż 7,51
 - Współczynnik COP nie mniejszy niż 4,09
 - Współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,40
 - Wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 920x740x1858mm (szer x gł x wys)
 - Waga nie większa niż 228
 - Poziom mocy akustycznej w trybie chłodzenia nie więcej niż 80 dB(A)
 - Poziom mocy akustycznej w trybie grzania nie więcej niż 80 dB(A)

- Obniżenie hałasu w trybie cichym dla chłodzenia o 14 dB
- Obniżenie hałasu w trybie cichym dla grzania o 14 dB
- Możliwość nastawy sprężu wentylatora jednostki zewnętrznej nie mniejszego niż: 80Pa
- Możliwość zmiany temperatury odparowania
- W pełni aluminiowy wymiennik ciepła z powłoką antykorozyjną
- Chłodzenie od -5.0 do 52.0°C
- Grzanie od -20.0 do 15,5°C
- Zasilanie 380-415V, 3+N, 50Hz
- Prąd pracy przy chłodzeniu/grzaniu 13,8 A / 13,8 A
- Maksymalny pobór prądu 26 A
- Zalecana wielkość bezpiecznika 32 A
- Atest PZH
- Parametry urządzenia potwierdzone certyfikatem Eurovent
- Gwarancja na urządzenia 5 lat udzielana przez producenta
- Możliwość przystosowania urządzenia do trybu chłodzenia pom technicznych od -15.0 do 52.0°C
- Zapewnienie pracy systemu przy zaniku napięcia w jednostce wewnętrznej – podtrzymanie napięcia elektroniki j. wewn. poprzez linię komunikacji między agregatem i jednostkami wewnętrznymi
- Dopuszczenie zastosowania tradycyjnych trójników chłodniczych w instalacji freonowej

Split 1

- praca na czynniku chłodniczym R410A
- nominalna moc chłodnicza $Q_{ch}=20$ kW
- nominalna moc grzewcza układu $Q_g=22,4$ kW
- dopuszczalna długość instalacji między jednostką zewnętrzną i wewnętrzną – 100m
- dopuszczalna różnica wysokości pomiędzy jednostką zewnętrzną i wewnętrzną – 30m
- poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia nie więcej niż 59 dB (A)
- poziom mocy akustycznej w trybie chłodzenia nie więcej niż 77 dB (A)
- sprężarka inwerterowa
- zasilanie: 3,50Hz, 400 V
- prąd pracy nie więcej niż 19A
- wielkość bezpiecznika: 32A
- waga: 135 kg
- wymiary nie więcej niż : 1338 x 1050 x 370 mm
- 5 letnia gwarancja producenta

Split 2

- praca na czynniku chłodniczym R410A
- nominalna moc chłodnicza $Q_{ch}=25$ kW
- nominalna moc grzewcza układu $Q_g=27$ kW
- dopuszczalna długość instalacji między jednostką zewnętrzną i wewnętrzną – 100m
- dopuszczalna różnica wysokości pomiędzy jednostką zewnętrzną i wewnętrzną – 30m
- poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia nie więcej niż 59 dB (A)
- poziom mocy akustycznej w trybie chłodzenia nie więcej niż 77 dB (A)
- sprężarka inwerterowa
- zasilanie: 3,50Hz, 400 V
- prąd pracy nie więcej niż 21A
- wielkość bezpiecznika: 32A
- waga: 135 kg
- wymiary nie więcej niż : 1338 x 1050 x 370 mm

- 5 letnia gwarancja producenta

3.4. Opis systemu chłodzenia

W niniejszym opracowaniu na potrzeby schładzania pomieszczeń projektuje się układ klimatyzacji oparty na systemie o zmiennym przepływie czynnika chłodniczego o ogólnie przyjętej nazwie „VRF” z opcją pracy całorocznej. System klimatyzacyjny VRF działa na zasadzie bezpośredniego odparowania zmiennej ilości czynnika chłodniczego, pracujący na czynniku chłodniczym R410 A. System klimatyzacji VRF umożliwia precyzyjną regulację temperatury pomieszczeń poprzez ciągłą regulację przepływu czynnika chłodniczego w zależności od obciążenia chłodniczego jednostek wewnętrznych.

System VRF posiada funkcję zmiennej temperatury odparowania czynnika chłodniczego w celu osiągnięcia jak największej efektywności energetycznej jak i utrzymania komfortu pracy w klimatyzowanych pomieszczeniach. Z uwagi na charakter pomieszczeń system VRF powinien ustawiać temperaturę odparowania w zakresie 6-17°C w sposób manualny lub automatyczny w zależności od temperatury wewnętrznej pomieszczenia. Funkcja zmiennej temperatury czynnika chłodniczego pozwala na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez system.

Zadaniem instalacji klimatyzacyjnej jest odprowadzenie zysków ciepła pochodzących od promieniowania słonecznego oraz tych powstających w pomieszczeniu. Największy udział w sumie zysków mają zyski pochodzące od promieniowania słonecznego przenikającego przez powierzchnie przeszklone (okna), od osób przebywających w pomieszczeniu, a także ciepło będące efektem ubocznym oświetlenia pomieszczeń. s

Układ chłodniczy (układ jednostek zewnętrznych z przynależnymi jednostkami wewnętrznymi) wykonany jest z rur miedzianych w izolacji termicznej wypełniony ekologicznym czynnikiem chłodniczym R410A zgodnie z wytycznymi producenta systemu klimatyzacji i obowiązujących norm.

Na potrzeby tego obiektu użyteczności publicznej przewiduje się zastosowanie urządzeń wewnętrznych typu ściennego. W obiekcie projektuje się 1 systemów VRF. Dla systemu VRF przewiduje się wykorzystanie indywidualnych sterowników przewodowych. Dodatkowo zaprojektowano sterownik centralny obsługiwany z poziomu przeglądarki internetowej wraz z licencją umożliwiającą dostęp online.

Montaż jednostek zewnętrznych przewiduje się na dachu budynku. Agregaty należy umieścić zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej. Szczegółowe wymiary konstrukcji należy zweryfikować z aktualnymi parametrami urządzeń.

Dla pomieszczeń objętych opracowaniem projektuje się jednostki wewnętrzne ściennie Parametry zaprojektowanych jednostek wewnętrznych podano w opisie i zestawieniu zbiorczym zawartym w opracowaniu.

Lokalizację jednostek wewnętrznych oraz zewnętrznych pokazano na rzutach zamieszczonych w części rysunkowej niniejszego opracowania.

Jednostki wewnętrzne dla pomieszczeń pracują w recyrkulacji, zapewniając regulację temperatury w pomieszczeniach poprzez regulację ilości czynnika chłodniczego – freonu. Regulacja temperatury odbywa się poprzez sterowniki przewodowe. Jednostki wewnętrzne systemu VRF dobrano dla mocy całkowitej urządzeń przy temperaturze wewnętrznej 27°C w okresie letnim. Każdą ewentualną zmianę lokalizacji klimatyzatorów należy ustalić z Projektantem oraz Inwestorem.

Zasilanie płyt komunikacji jednostek wewnętrznych doprowadzane jest od jednostki zewnętrznej. W efekcie tego urządzenia wewnętrzne nawet przy własnym braku zasilania lub awarii komunikuje się nadal z jednostką zewnętrzną, steruje własnym zaworem rozprężnym i nie powoduje zatrzymania całości systemu klimatyzacji.

3.5. Wewnętrzna instalacja chłodnicza.

Lokalizacja jednostek wewnętrznych, jednostki zewnętrznej oraz rozprowadzenie przewodów gazowych i cieczowych, jak również instalację kanalizacji skroplin przedstawiają rysunki dołączone do dokumentacji projektowej. Wraz z instalacją freonową prowadzona będzie instalacja odprowadzenia skroplin oraz instalacja sterująca i zasilająca.

INSTALACJĘ KLIMATYZACJI NALEŻY WYKONAĆ ZGODNIE Z PROJEKTEM WYKONAWCZYM, ZE SZCZEGÓLNĄ STARANNOŚCIĄ, DOKŁADNOŚCIĄ ORAZ Z ZACHOWANIEM WYSOKICH WALORÓW ESTETYCZNYCH I WIZUALNYCH.

Instalację klimatyzacji należy wykonać z rurociągów chłodniczych miedzianych zgodnych z normą PN-EN 12735-1 oraz łączników zgodnych z normą PN-EN 1254. Materiały użyte do wykonania instalacji klimatyzacji powinny być trwałe oraz powinny zachowywać szczelność. Trwałość pozwala na wieloletnie bezawaryjne użytkowanie, szczelność konieczna jest do prawidłowego funkcjonowania systemu klimatyzacyjnego i unikania wycieków czynnika chłodniczego. Połączenia rurociągów chłodniczych należy wykonać jako lutowane na twardo lub zaprasowywane. Połączenia rozłączne z urządzeniami wykonać jako skręcane ze szczególną starannością przy wykonywaniu kielicha, aby zapewnić szczelne połączenie. Odgałęzienia instalacji (trójniki) należy wykonać wykorzystując tradycyjne trójniki z miedzi chłodniczej, o ile dostawca systemu VRF dopuszcza taki montaż lub korzystając z autoryzowanych rozdzielaczy typu Y rekomendowanych przez dostawcę systemu. Przewody instalowane w miejscach, w których mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne, powinny zostać odpowiednio zabezpieczone. Podczas wykonywania połączeń lutowanych należy przedmuchować rury azotem celem uniknięcia powstawania nagaru, który może uszkodzić sprężarkę.

Rurociągi chłodnicze należy mocować za pomocą typowych zawiesi. Gęstość podwieszania uzależnić od wymiarów rurociągu, zgodnie ze sztywnością i nośnością zastosowanych rurociągów oraz wymagań PN. Zalecany maksymalny rozstaw podpór dla rurociągu miedzianego:

Średnica zewnętrzna [mm]	Rozstaw podpór [m]
15 do 22 rura miękka	2
22 do 54 rura półtwarda	3
54 do 67 rura półtwarda	4

Przewody chłodnicze należy zaizolować izolacją termiczną kauczukową o grubości min. 13 mm wewnątrz budynku oraz na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczając rurą osłonową chroniącą przed wpływem zewnętrznych warunków atmosferycznych oraz uszkodzeń mechanicznych. Otuliny łączyć przy pomocy klejenia dla pełnej szczelności izolacji. Dopuszcza się stosowanie rur miedzianych preizolowanych dostarczanych w kręgach.

Instalację kondensatu należy wykonać o średnicach zgodnie z odpowiednim rysunkiem (IK.01÷05), przewody powinny być wykonane z PVC-U klejonego (białego) lub z PP. Prowadzenie przewodów kondensatu zgodnie z odpowiednim rysunkiem. Odpływy skroplin powinny być wykonane jako grawitacyjne, odpowiednio zasyfonowane. **W przypadku wpięcia skroplin do instalacji kanalizacji bytowej należy zastosować syfony suche stanowiące skuteczną barierę zapachową szczególnie w okresie zimowy, kiedy zwykły syfon wodny może wyschnąć przez wzgląd na brak skroplin.** Rurociągi należy położyć ze spadkiem zapewniającym odpływ skroplin. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odpływu skroplin dopuszcza się zastosowanie pomp skroplin. W sytuacji prowadzenia ich wzdłuż istniejących tras instalacji elektrycznych, telekomunikacyjnych i komputerowych powinny one być prowadzone poniżej tych instalacji. Instalację odprowadzenia włączyć do najbliższej instalacji kanalizacji sanitarnej lub deszczowej poprzez zastosowanie przerwy powietrznej i blokady antyzapachowej (np. syfon wodny z kulą). Dla każdego syfonu zlokalizowanego w obudowie instalacyjnej należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne.

Po wykonaniu instalacji chłodniczej i podłączeniu urządzeń do instalacji chłodniczej należy wykonać próbę ciśnieniową. Próba ciśnieniowa powinna być wykonana przy użyciu gazu obojętnego, np. azotu. Ciśnienie próby to 41.5 bar. Podczas próby ciśnieniowej nie należy podłączać zasilania. Należy zastosować manometr o odpowiedniej skali. Azot należy podawać poprzez przyłączy serwisowe strony cieczowej lub gazowej. Próbę przeprowadzać etapowo:

- Etap I – podniesienie ciśnienia do 0.5 MPa – obserwacja przez około 5 min., czy nie ma spadku ciśnienia,
- Etap II – podniesienie ciśnienia do 1.5 MPa – obserwacja przez około 5 min, czy nie ma spadku ciśnienia,
- Etap III – podniesienie ciśnienia do 4.15 MPa – zasadnicza próba trwająca 24 godziny.

Należy odnotować dokładne ciśnienie napełnienia oraz temperaturę otoczenia w chwili rozpoczęcia zasadniczej próby ciśnieniowej. W przypadku zmiany temperatury otoczenia w chwili odczytu ciśnienia po 24 godzinach, należy dokonać kalkulacji zmiany ciśnienia względem temperatury korzystając z równania $p/T = \text{const}$. Należy wykonać protokół z próby szczelności zgodny z *Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie minimalnego wyposażenia technicznego, procedur oraz systemu dokumentowania czynności przy prowadzeniu działalności polegającej na instalowaniu, konserwacji lub serwisowaniu, naprawie lub likwidacji urządzeń zawierających fluorowane gazy cieplarniane*.

3.6. Sterowniki grupowe i indywidualne

Sterowanie centralne będzie realizowane przez stronę internetową WEB, komunikacja za pomocą sterownika EW-50E podłączonego do lokalnej sieci poprzez router. Układ centralnego sterowania będzie realizować sterowanie i nadzór, będzie miał możliwość indywidualnej ingerencji w pracę poszczególnych jednostek wewnętrznych oraz je załączać i wyłączać w funkcji harmonogramu tygodniowego i rocznego. Obsługa i monitorowanie będzie realizowane z poziomu przeglądarki internetowej uruchomionej na komputerze podłączonym do sieci lokalnej.

Sterowanie indywidualne będzie odbywać się z wykorzystaniem indywidualnych sterowników bezprzewodowych – „pilotów”.

Powyżej przedstawione parametry techniczne muszą być spełnione aby cała instalacja funkcjonowała prawidłowo. W szczególności dobrane moce chłodnicze i jakiegokolwiek ich obniżanie lub przewymiarowanie może skutkować obniżeniem komfortu i szybszym zużyciem urządzeń. Parametry zużycia energii mają w dzisiejszych czasach istotne znaczenie ekonomiczne przedstawia to w szczególności klasa energetyczna EER i COP stosowanych urządzeń. Wymiary urządzeń mają w niniejszym projekcie istotne znaczenie w związku z bardzo małą ilością miejsca do zabudowy urządzeń. Najważniejszym czynnikiem dla użytkownika jest głośność urządzeń co ma bardzo duży wpływ na komfort pracy, jak również możliwość sterowania siłą nadmuchu tak aby nie powodowała niepożądanych turbulencji powietrza i uczucia przeciągu.

3.7. Wytyczne międzybranżowe

Wytyczne elektryczne oraz masy urządzeń zawarto w specyfikacji poszczególnych urządzeń w podpunkcie 3.3.

Ponadto w zakresie instalacji elektrycznych:

- Należy wykonać podłączenia do instalacji elektrycznej dla wszystkich urządzeń klimatyzacyjnych,
- Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- Wszystkie urządzenia - odbiorniki prądu powinny być skutecznie uziemione i zerowane, podłączenia do wszystkich instalacji uziemiających należy wykonać w sposób spełniający wymogi wszystkich norm technicznych oraz regulacji prawnych i wytycznych Inwestora,
- Wszelkie tablice sterujące, panele oraz podobne urządzenia związane z jakąkolwiek częścią prac technicznych powinny być uprzednio podłączone, sprawdzone oraz gotowe do użycia,
- Należy umożliwić odłączenie zasilania elektrycznego urządzenia klimatyzacyjnego w przypadku przekroczenia dopuszczalnego poziomu skroplin w tacy ociekowej klimatyzatora (pompy skroplin klimatyzatorów będą wyposażone w przełącznik umożliwiający awaryjne wyłączenie).

4. WYTYPICZNE BRANŻOWE

4.1. Wytyczne architektoniczno-budowlane

W ramach projektu architektoniczno-budowlanego należy:

- wykonać niezbędne przebiccia w ścianach i stropach budynku uwzględniając, iż otwór powinien mieć wymiar większy o 50 mm w stosunku do wymiaru kanału / rurociągu bez izolacji termicznej w każdej ze stron
- przejścia rur instalacyjnych przez przegrody PPOŻ o średnicy > 40mm – wszystkie przejścia przewodów sanitarnych przez przegrody PPOŻ należy zabezpieczyć korzystając z dopuszczonych systemów. Przejścia należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody PPOŻ.
- w ścianach pożarowych, w których przechodzą kanały wentylacyjne należy zamontować klapy PPOŻ sterowane z SSP
- - pomieszczenia zabezpieczyć przed uciążliwych hałasem
- - rozwiązać podwieszenia lub podparcia kanałów wentylacyjnych oraz rurociągów

4.2. Wytyczne instalacyjne

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową, dostarczaną wraz z urządzeniem. Należy zwrócić uwagę na warunki gwarancyjne, szczególnie dotyczy to pierwszego uruchomienia. Sposób zabudowy musi gwarantować możliwość wykonania koniecznych czynności serwisowych w trakcie eksploatacji urządzenia i instalacji. Od chłodziń w centrali wentylacyjnej oraz od klimatyzatorów należy odprowadzić skropliny do instalacji kanalizacji. Nagrzewnice wodne w centrali należy zasilić z istniejącej instalacji centralnego ogrzewania oraz wyposażać w armaturę kontrolno-pomiarową umożliwiającą regulację temperatury nawiewu i współpracę z automatyką centrali.

5. UWAGI OGÓLNE

Część opisowa oraz rysunkowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi, należy traktować je integralnie, tzn. wszystkie elementy ujęte w opisie, a nieujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nieujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu.

Wszystkie elementy nieujęte w niniejszym opracowaniu (opis, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalniają Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.

W przypadku wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem.

Wszystkie przepusty, przebiccia przebijające izolację przeciwwodną należy dokładnie uszczelnić.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić w odpowiednich projektach branżowych roboty związane, ewentualne uwagi przedstawić nadzorowi autorskiemu. Prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia odniesień do innych branż jest zabronione.

W wypadku stwierdzenia jakichkolwiek rozbieżności pomiędzy projektem a stanem istniejącym wykonywanych już robót należy wezwać nadzór autorski.

Sposób modulacji posadzek, ścian, sufitów, rozmieszczenie istotnych elementów wyposażenia, widocznych elementów instalacji wentylacyjnych i sanitarnych rozpatrywać z całością geometrii budynku i projektem architektury.

Wykonawca winien wykonywać roboty zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi normami i przepisami budowlanymi, projektami (rysunkami i opisami) oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi montaż urządzeń i elementów instalacji na właściwych podporach i zawiesiach próby, regulacja i uruchomienie urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującymi procedurami.

Wszystkie instalacje wykonać należy zgodnie z polskimi normami, przepisami ogólnymi i BHP oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia winny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz wymagane prawem atesty.

Instalacje wentylacji i klimatyzacji należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta.

PROJEKT WYKONAWCZY – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

AKTUALIZACJA 09.01.2024

Opracował:

mgr inż. Lawrence Drojetzki

Projektant:

mgr inż. Jan Łuczak