

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. OPIS TECHNICZNY

#### SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA. ....	5
2.1. WSTĘP.....	5
2.2. PRZEDMIOT INWESTYCJI. ....	5
3. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA.....	5
3.1. WSTĘP.....	5
3.2. OGÓLNY OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	5
3.3. INSTALACJA WENTYLACJI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA – UKŁAD N2-W2.....	7
3.3.1. KLASA CZYSTOŚCI POWIETRZA .....	8
3.3.2. ROZDZIAŁ POWIETRZA .....	8
3.3.3. ZASADA PRACY UKŁADU .....	10
3.3.4. TŁUMIKI AKUSTYCZNE .....	11
3.4. INSTALACJA WENTYLACJI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA – UKŁAD N3-W3.....	12
3.4.1. KLASA CZYSTOŚCI POWIETRZA .....	12
3.4.2. ROZDZIAŁ POWIETRZA .....	12
3.4.3. ZASADA PRACY UKŁADU .....	14
3.4.4. TŁUMIKI AKUSTYCZNE .....	14
3.5. INSTALACJA WENTYLACJI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA – UKŁAD N4-W4.....	15
3.5.1. KLASA CZYSTOŚCI POWIETRZA .....	15
3.5.2. ROZDZIAŁ POWIETRZA .....	15
3.5.3. ZASADA PRACY UKŁADU .....	17
3.5.4. TŁUMIKI AKUSTYCZNE .....	18
3.6. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD W5.....	19
3.6.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA .....	19
3.7. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD W6.....	20
3.7.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA .....	20
3.8. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD W7.....	20
3.8.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA .....	20
3.9. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD W8.....	21
3.9.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA .....	21
3.10. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD W9.....	21
3.10.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA .....	21
3.11. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD WO1.....	22
3.11.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA .....	22
3.12. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD WO2.....	22
3.12.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA .....	22
3.12. LOKALIZACJA WENTYLATORÓW ORAZ CENTRALI WENTYLACYJNEJ.....	23
3.13. TRANSPORT URZADZEŃ.....	23
3.14. KANAŁY WENTYLACYJNE.....	23

3.15. IZOLACJA TERMICZNA. ....	24
3.16. REGULACJA INSTALACJI. ....	24
3.17. WARUNKI WYKONANIA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ. ....	25
8.17.1. WYTYCZNE REALIZACYJNE I MONTAŻOWE. ....	25
3.17.2. MONTAŻ KANAŁÓW. ....	25
8.17.3. MONTAŻ CENTRALI WENTYLACYJNEJ. ....	25
8.17.4. ROZRUCH INSTALACJI I PRÓBY. ....	26
3.18. WYTYCZNE DLA BRANŻ. ....	26
8.18.1. ARCHITEKTURA. ....	26
3.18.2. KONSTRUKCJA. ....	26
3.18.3. BRANŻA ELEKTRYCZNA. ....	26
3.18.4. AUTOMATYKA. ....	27
3.19. UWAGI WYKONAWCZE. ....	27
4. INSTALACJA ZASILANIA CHŁODNIC I NAGRZEWNIC FREONOWYCH W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH. ....	29
4.1. WSTĘP. ....	29
4.2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH. ....	29
4.3. RUROCIĄGI FREONOWE. ....	30
4.4. IZOLACJA. ....	30
4.5. PRÓBY I ROZRUCH. ....	30
5. WYMAGANIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ. ....	31
6. WYMAGANIA BHP I SANEPIDU. ....	32
7. UWAGI KOŃCOWE. ....	33

## **II. ZAŁĄCZNIKI**

ZAŁĄCZNIK 1 – BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

ZAŁĄCZNIK 2 – KARTY DOBOROWE CENTRALI WENTYLACYJNYCH

ZAŁĄCZNIK 3 – KARTY DOBOROWE TŁUMIKÓW AKUSTYCZNYCH

ZAŁĄCZNIK 4 – KARTY DOBOROWE WENTYLATORÓW WYCIĄGOWYCH

### **III. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

#### **RYSUNKI**

Nr rys.	Tytuł	Skala
1.	Rys. nr 1 RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1: 50
2.	Rys. nr 2 RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1: 50
3.	Rys. nr 3 RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1: 50
4.	Rys. nr 4 RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1: 50
5.	Rys. nr 5 RZUT III PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1: 50
6.	Rys. nr 6 RZUT DACHU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1: 50
7.	Rys. nr 7 SCHEMATY TECHNOLOGICZNE INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ	---

## OPIS TECHNICZNY

Ekspertyza techniczna w zakresie wentylacji mechanicznej pomieszczeń nr 05, 06, 1.6, 1.7, 1.9, 1.10a w budynku Zespołu Inkubatorów Technologicznych Kieleckiego Parku Technologicznego przy ul. Olszewskiego 6 w Kielcach.

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

- 1.1. Wizja lokalna na terenie inwestycji
- 1.2. Przepisy Prawa Budowlanego
- 1.3. Wymagania techniczne i technologiczne
- 1.4. Rysunki architektoniczno-budowlane - branża sanitarna –Instalacje sanitarne
- 1.5. Uzgodnienia z Zamawiającym
- 1.6. Normy i wytyczne projektowania oraz literatura branżowa
- 1.7. Karty katalogowe oraz informacje techniczne

### **2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.**

#### 2.1.WSTEP.

Celem niniejszego opracowania jest stworzenie dokumentacji technicznej dla zadania: Ekspertyza techniczna w zakresie wentylacji mechanicznej pomieszczeń nr 05, 06, 1.6, 1.7, 1.9, 1.10a w budynku Zespołu Inkubatorów Technologicznych Kieleckiego Parku Technologicznego przy ul. Olszewskiego 6 w Kielcach.

Opracowanie zawiera rozwiązanie instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła pomieszczeń kuchni i zaplecza kuchennego oraz wentylacji mechanicznej wywiewnej wybranych pomieszczeń towarzyszących.

#### 2.2. PRZEDMIOT INWESTYCJI.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji wentylacji mechanicznej wybranych pomieszczeń dla budynku Zespołu Inkubatorów Technologicznych Kieleckiego Parku Technologicznego przy ul. Olszewskiego 6 w Kielcach.

### **3. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA**

#### 3.1.WSTEP.

Opracowanie zawiera rozwiązanie instalacji wentylacji mechanicznej dla przedmiotowego budynku. Dla pomieszczeń kuchni i zaplecza kuchennego zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej, mającą na celu dostarczenie wymaganej ilości powietrza świeżego przy jednoczesnym usuwaniu powietrza zanieczyszczonego.

#### 3.2. OGÓLNY OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Dla pomieszczeń kuchni oraz pomieszczeń towarzyszących zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła. Z uwagi na funkcję pomieszczeń oraz konstrukcję budynku przewiduje się osobny wywiew dla pomieszczeń: zmywalni, jadalni, pomieszczenia porządkowego, zaplecza kuchennego. Dla potrzeb WC pracowników (pom. nr 1.11) projektuje się doprowadzenie powietrza kompensującego w ilości 50 m<sup>3</sup>/h. Wywiew z pomieszczenia WC będzie odbywał się za pomocą układu wentylacyjnego WC3 (układ nie stanowi przedmiotu niniejszego opracowania projektowego).

Podział budynku na poszczególne układy wentylacyjne dokonany został na podstawie wytycznych technologicznych. Prowadzenie przewodów wentylacyjnych w przestrzeni budynku podyktowane zostało możliwościami technicznymi wynikającymi z konstrukcji budynku.

Przy opracowywaniu dokumentacji przeanalizowano rozwiązania dotyczące ochrony pożarowej w budynku.

Przyjęte parametry obliczeniowe wewnętrzne.

ZIMA

- temperatura obliczeniowa  $t_w = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna  $\phi = \text{wynikowa}$

LATO

- temperatura obliczeniowa  $t_w = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna  $\phi = \text{wynikowa}$

Dane wg:

Dla lata:

Polska Norma PN-EN 13779, „Wentylacja budynków niemieszkalnych Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji”

Wg EN ISO 7730

Dla zimy: Polska Norma PN – 82/B-02401

Przyjęte parametry obliczeniowe zewnętrzne.

ZIMA

- temperatura obliczeniowa  $t_z = - 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna  $\phi = 100\%$

LATO

- temperatura obliczeniowa  $t_z = 32\text{ }^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna  $\phi = 45\%$

Dane wg:

Polska Norma PN-76/B-03420, „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego”,

Polska Norma PN-82/B-02430, „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

Dane wg. M. Malicki : „Wentylacja i klimatyzacja”, Arkady 1977

uwaga: Polska – przeważający wiatr : zachodni (60% wszystkich dni wietrznych)

Przyjęte rozwiązania projektowe zakładają podział na następujące układy wentylacyjne:

- **układ wentylacyjny nawiewno-wywiewny N2-W2** obsługuje pomieszczenia: catering dla dzieci, zmywalnia, jadalnia dla dzieci na kondygnacji przyziemia. Są to pomieszczenia nr 06 (catering dla dzieci, zmywalnia) i nr 0.5 (jadalnia dla dzieci). Wywiew z pomieszczenia jadalni oraz zmywalni będzie realizowany za pośrednictwem osobnych układów wyciągowych: W5 i W6. Centralę wentylacyjną z wymiennikiem krzyżowym zlokalizowano na dachu budynku.

- **układ wentylacyjny nawiewno-wywiewny N3-W3** obsługuje pomieszczenia: sala spotkań oraz sala konsumpcyjna. Są to pomieszczenia nr 1.6 (sala spotkań) i nr 1.7 (sala konsumpcyjna). Centralę wentylacyjną z wymiennikiem krzyżowym zlokalizowano na dachu budynku.
- **układ wentylacyjny nawiewno-wywiewny N4-W4** obsługuje pomieszczenia: kuchnia, zmywalnia, pomieszczenie porządkowe, WC pracownicy, zaplecze na kondygnacji parteru. Są to pomieszczenia nr 06 (catering dla dzieci, zmywalnia) i nr 1.10a (kuchnia), 1.9 (zmywalnia), 1.11 (WC pracownicy), 1.10 (zaplecze). Wywiew z pomieszczenia zmywalni, WC pracowników, pomieszczenia porządkowego, zaplecza realizowany za pośrednictwem osobnych układów wyciągowych: W7, WC3 (nie stanowi przedmiotu niniejszego opracowania projektowego), W8 oraz W9. Centralę wentylacyjną z wymiennikiem krzyżowym zlokalizowano na dachu budynku.
- **układ wentylacyjny wywiewny W5** – obsługuje pomieszczenie jadalni (pom. nr 0.5) na kondygnacji przyziemia. Nawiew do pomieszczenia będzie odbywał się z układu wentylacyjnego N2. Wentylator wyciągowy układu (WD5) zlokalizowano na dachu budynku.
- **układ wentylacyjny wywiewny W6** – obsługuje pomieszczenie zmywalni (pom. nr 0.6) na kondygnacji przyziemia. Nawiew do pomieszczenia będzie odbywał się z układu wentylacyjnego N2. Wentylator wyciągowy układu (WD6) zlokalizowano na dachu budynku.
- **układ wentylacyjny wywiewny W7** – obsługuje pomieszczenie zmywalni (pom. nr 1.9) na kondygnacji parteru. Nawiew do pomieszczenia będzie odbywał się z układu wentylacyjnego N4. Wentylator wyciągowy układu (WD7) zlokalizowano na dachu budynku.
- **układ wentylacyjny wywiewny W8** – obsługuje pomieszczenie porządkowe (pom. nr 1.12) na kondygnacji parteru. Nawiew do pomieszczenia będzie odbywał się z układu wentylacyjnego N4. Wentylator wyciągowy układu (WD8) zlokalizowano na kanale wentylacyjnym w pom. nr 1.10.
- **układ wentylacyjny wywiewny W9** – obsługuje pomieszczenie zaplecza kuchennego (pom. nr 1.10) na kondygnacji parteru. Nawiew do pomieszczenia będzie odbywał się z układu wentylacyjnego N4. Wentylator wyciągowy układu (WD9) zlokalizowano na dachu budynku.
- **układ wentylacyjny wywiewny WO1** – obsługuje okap kuchenny zlokalizowany w pomieszczeniu cateringu dla dzieci (pom. nr 06) na kondygnacji przyziemia. Wentylator wyciągowy układu (WD10) zlokalizowano na dachu budynku.
- **układ wentylacyjny wywiewny WO2** – obsługuje okap kuchenny zlokalizowany w pomieszczeniu kuchni (pom. nr 10a) na kondygnacji parteru. Wentylator wyciągowy układu (WD11) zlokalizowano na dachu budynku.

### 3.3. INSTALACJA WENTYLACJI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA – UKŁAD N2-W2

Dla pomieszczenia cateringu dla dzieci, zmywalni, jadalni oraz na potrzeby okapu kuchennego projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym, zapewniającą wymaganą krotność wymian w ciągu godziny oraz wymaganą ilość powietrza higienicznego nawiewanego do pomieszczenia.

Powietrze nawiewane podlega obróbce w centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na dachu budynku.

Obliczeniowe parametry wewnętrzne:

ZIMA

- |                            |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| - temperatura obliczeniowa | $t_w = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| - wilgotność względna      | $\phi = \text{wynikowa}$           |

LATO

- |                            |                                                                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------|
| - temperatura obliczeniowa | $t_w = 24\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| - wilgotność względna      | $\phi = \text{wynikowa}$                                         |

Dane wg:

Dla lata: Polska Norma PN-78/B-03421, „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi”

Wg EN ISO 7730

Dla zimy: Polska Norma PN – 82/B-02401

3.3.1. KLASA CZYSTOŚCI POWIETRZA

Nawiew i wywiew powietrza odbywał się będzie poprzez filtry klasy G-4. Szczegółowe parametry centrali wentylacyjnej znajdują się w karcie doborowej centrali tj. załącznik nr 2 niniejszego opracowania projektowego.

3.3.2. ROZDZIAŁ POWIETRZA

W pomieszczeniu cateringu dla dzieci, zmywalni (nr 0.6) oraz pomieszczeniu jadalni dla dzieci (nr 05) projektuje się instalację mechanicznej wentylacji nawiewno-wyciągowej, zapewniającej dostarczenie do pomieszczeń powietrza świeżego w ilości  $V_n=1370\text{ m}^3/\text{h}$ . Wymagana ilość powietrza wentylacyjnego wynika z wytycznych technologicznych i wynosi odpowiednio:

- **15 wymian/h** – dla pomieszczenia cateringu dla dzieci ( $V_n=680\text{ m}^3/\text{h} + V_n=400\text{ m}^3/\text{h}$  dla pracy okapu kuchennego,  $V_w=680\text{ m}^3/\text{h}$ ),
- **7 wymian/h** – dla pomieszczenia zmywalni ( $V_n=90\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=90\text{ m}^3/\text{h}$ ).
- **2 wymiany/h** – dla pomieszczenia jadalni dla dzieci ( $V_n=200\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=200\text{ m}^3/\text{h}$ ).

Wywiew z pomieszczenia jadalni dla dzieci, tj. pom. nr 05, odbywał się będzie poprzez osobny układ wyciągowy W5 oparty na wentylatorze wyciągowym WD5 np. typ DVSI 225EV firmy Sytemair lub równoważne.

Wywiew z pomieszczenia zmywalni tj. pom. nr 06, odbywał się będzie poprzez osobny układ wyciągowy W6 oparty na wentylatorze wyciągowym WD6 np. typ TFSR 125M firmy Sytemair lub równoważne.

Układ N2-W2 będzie równoważył ilość powietrza niezbędnego do pracy okapu kuchennego (układ WO1) w ilości  $V_w = 400\text{ m}^3/\text{h}$ . Opary z nad trzonu kuchennego wyciągane będą przez okap kuchenny za pośrednictwem wentylatora WD10 np. typ DVNI 355E4 firmy Systemair lub równoważne.

Przewody układów W5, W6 i WO1 zostaną wyprowadzone ponad dach budynku i wyposażone będą w wentylatory dachowe z zabezpieczeniem przeciw zwrotnym.

Dla układu N2-W2 projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną np. typ VS-21-L-SS/PC firmy VTS lub równoważne, o wydajności  $V_n=1370\text{m}^3/\text{h}$  i  $V_w=680\text{m}^3/\text{h}$ .

Centrala wentylacyjna wyposażona będzie w układ odzysku ciepła z usuwanego powietrza w oparciu o wymiennik krzyżowy. Utrzymanie stałej temperatury nawiewu realizowane będzie przez nagrzewnicę freonową w okresie zimowym. Dodatkowo należy zastosować nagrzewnicę kanałową zapewniającą podgrzanie powietrza wentylacyjnego do temperatury nawiewu zapewniającej wymagane  $20^\circ\text{C}$  w pomieszczenia dla okresu zimy. Utrzymanie stałej temperatury nawiewu w okresie lata realizowane będzie przez chłodnicę freonową. Centrala zlokalizowana będzie na dachu budynku.

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna dla układu N2-W2 zlokalizowana będzie na dachu budynku.

Kanały nawiewne i wywiewne rozprowadzające powietrze prowadzone będą szachcie wentylacyjnym oraz obudowach gipsowo - kartonowych. Rozprowadzenie powietrza pod stropem pomieszczeń w obudowach gipsowo – kartonowych oraz sufitach podwieszonych (jeżeli występują).

Nawiew powietrza do pomieszczeń poprzez kratki wentylacyjne np. typ STWS firmy SMAY lub równoważne. Otwory wylotowe do kratek wentylacyjnych wyposażać należy w przepustnice powietrza.

Wywiew powietrza z pomieszczeń realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne wywiewne np. typ STWS firmy SMAY lub równoważne, zintegrowane z przepustnicami powietrza. Opary z nadtrzonu kuchennego wyciągane będą przez okap kuchenny za pośrednictwem wentylatora WD10. Szczegółowe parametry oraz typ okapu kuchennego zgodnie z projektem technologicznym kuchni.

#### Obróbka powietrza wentylacyjnego.

Do obróbki powietrza wentylacyjnego projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną typ VS-21-L-SS/PC firmy VTS lub równoważne wyposażoną w następujące bloki dla nawiewu:

- blok czerpni,
- blok tłumika akustycznego
- blok filtracji (G-4),
- blok wymiennika krzyżowego,
- blok chłodnicy freonowej dla grzania i chłodzenia (czynnik chłodzący R410a),
- sekcja wentylatora nawiewnego,

dla wywiewu:

- blok filtra(G-4),
- blok wentylatora wywiewnego.
- blok tłumika akustycznego
- blok wyrzutni

Ilość powietrza nawiewanego wynosi: N2 -  $V_n=1370\text{ m}^3/\text{h}$ ,

Ilość powietrza wywiewanego wynosi: W2 -  $V_w=680\text{ m}^3/\text{h}$ .

Dobór centrali wentylacyjnej N2-W2 zamieszczono w niniejszej dokumentacji jako załącznik nr 2.

Powietrze świeże dostarczane do centrali wentylacyjnej przepływa przez blok filtra klasy G-4, a następnie dla okresu zimy kierowane jest na krzyżowy wymiennik ciepła. Powietrze przepływające przez wymiennik zostaje wstępnie ogrzane do temperatury ok.  $-7,7^\circ\text{C}$  po czym



kierowane jest na nagrzewnicę freonową, a następnie nagrzewnicę kanałową np. typ EN-40x40-3,0-1-X, gdzie zostaje ogrzane do temperatury nawiewu tj.  $+20,0^{\circ}\text{C}$ . Układ wentylacyjny pokrywa część strat ciepła w pomieszczeniach (straty na ogrzanie powietrza wentylacyjnego). Pozostałe straty ciepła pokrywane będą przez instalację centralnego ogrzewania.

Parametry techniczne nagrzewnicy kanałowej np. typ EN-40x40-3,0-1-X firmy Termex lub równoważne:

- Moc grzewcza: 3,0 kW,
- Napięcie: 1x230V,
- Wymiary: 400x400x300 mm.

Dla okresu lata powietrze świeże kierowane jest na chłodnicę freonową, gdzie zostaje schłodzone do temperatury nawiewu  $+19^{\circ}\text{C}$ , następnie będzie nawiewane do pomieszczeń. Nawiew powietrza o temperaturze ok.  $+19^{\circ}\text{C}$  do pomieszczeń, zapewnia częściowy odbiór zysków ciepła w pomieszczeniach obsługiwanych przez centralę N2-W2. Odbiór części zysków i strat ciepła zapewnia powietrze wentylacyjne, natomiast pozostałe zyski i straty ciepła zapewnia instalacja klimatyzacji oraz instalacja centralnego ogrzewania.

Nawiew i wywiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie za pomocą kratki nawiewnych i wywiewnych zintegrowanych z przepustnicami powietrza. Kratki montowane bezpośrednio na kanałach wentylacyjnych. Projektuje się kratki wentylacyjne z ruchomymi kierownicami np. typ STWS firmy SMAY lub równoważne.

### 3.3.3. ZASADA PRACY UKŁADU

**- dla zimy** - Dla pomieszczeń cateringu dla dzieci, zmywalni i jadalni dla dzieci projektuje się wentylację bez regulacji wilgotności dla okresu zimy.

Przyjęte rozwiązanie zakłada dostarczenie do pomieszczeń wymaganej ilości powietrza świeżego o stałej temperaturze nawiewu (dla zimy  $t_N = +20^{\circ}\text{C}$ ).

Zakłada się maksymalną ilość powietrza świeżego równą ilości powietrza higienicznego.

Utrzymanie temperatury w pomieszczeniu zapewnia instalacja c.o.

**- dla lata** – Powietrze zewnętrzne w okresie lata schładzane jest poprzez chłodnicę freonową do temperatury  $t_N = +19^{\circ}\text{C}$ .

Ilość powietrza świeżego dla pomieszczenia cateringu dla dzieci:

- 680  $\text{m}^3/\text{h}$  – ilość powietrza wynikająca z założonej w technologii kuchni krotności wymian powietrza wentylacyjnego (tj. 15 wymian/h),
- 400  $\text{m}^3/\text{h}$  – ilość powietrza niezbędna do pracy wentylatora okapu kuchennego.

Sumaryczna ilość powietrza dostarczanego do pomieszczenia rozdzielni w czasie pracy okapu kuchennego:  $V_n = 1080 \text{ m}^3/\text{h}$ . W czasie gdy okap nie będzie pracował, ilość powietrza dostarczanego do pomieszczenia wyniesie 680  $\text{m}^3/\text{h}$ .

Ilość powietrza świeżego dla pomieszczenia zmywalni wyniesie:

- 90  $\text{m}^3/\text{h}$  – ilość powietrza wynikająca z założonej w technologii kuchni krotności wymian powietrza wentylacyjnego (tj. 7 wymian/h).

Ilość powietrza świeżego dla pomieszczenia jadalni dla dzieci wyniesie:

- 200  $\text{m}^3/\text{h}$  – ilość powietrza wynikająca z założonej krotności wymian powietrza wentylacyjnego (tj. 2 wymiany/h).

Ilość powietrza usuwanego z pomieszczeń będzie równa ilości powietrza nawiewanego.

Praca układów wentylacyjnych umożliwi zapewnienie równowagi pomiędzy ilością powietrza nawiewanego i powietrza wywiewanego.

Szczegółowe zestawienie ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania oraz w bilansie powietrza wentylacyjnego.

Dystrybucja powietrza w pomieszczeniach obsługiwanych przez układ N2-W2 realizowana będzie poprzez kratki nawiewne/wywiewne (zintegrowane z przepustnicą). Lokalizację dostosować do lokalizacji okapu kuchennego oraz oświetlenia.

Powietrze dostarczane jest do centrali poprzez czerpnię blokową centrali wentylacyjnej. Wywiew powietrza realizowany będzie poprzez wyrzutnię blokową centrali. Projektuje się centralę wentylacyjną wyposażoną w sekcje blokowe tłumików akustycznych na przewodzie czerpnym i wyrzutowym.

Na kanałach nawiewających i wywiewających powietrze z poszczególnych pomieszczeń w celu wyregulowania układu wentylacyjnego projektuje się wielopłaszczyznowe przepustnice powietrza np. typ ALM firmy SMAY.

Centralę wentylacyjną N2-W2 zlokalizowano na dachu budynku. Centralę należy posadzić na konstrukcji wsporczej wysokości 15cm poprzez przekładki z gumy o grubości 1cm. Centralę posadzić na konstrukcji systemowej np. typu BIGFOOT lub równoważne.

### 3.3.4 TŁUMIKI AKUSTYCZNE

Na kanałach nawiewnym oraz wywiewnym projektuje się kulisowe tłumiki hałasu (po jednym na kanał).

Dla układu N2 projektuje się tłumik akustyczny np. typ MSA200-150-1-PF/350x300x1750 firmy TROX lub równoważne.

Parametry tłumika – kanał nawiewny:

Szerokość: 350mm  
Wysokość: 300mm  
Długość: 1750mm  
Strata ciśnienia: 24Pa  
Przepływ: 1370m<sup>3</sup>/h  
Masa: 36,0kg  
Ilość kulis: 1

Poziom ciśnienia  
akustycznego ( $L_{WA}$ ): 29 dB(A)

Dla układu W2 projektuje się tłumik akustyczny np. typ MSA200-100-1-PF/300x225x1000 firmy TROX lub równoważne.

Parametry tłumika – kanał wywiewny:

Szerokość: 300mm  
Wysokość: 225mm  
Długość: 1000mm  
Strata ciśnienia: 27Pa  
Przepływ: 680m<sup>3</sup>/h  
Masa: 16,0kg  
Ilość kulis: 1

Poziom ciśnienia  
akustycznego ( $L_{WA}$ ): 27 dB(A)

Tłumiki hałasu powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem podającym kierunek przepływu powietrza oraz sposób usytuowania tłumika w instalacji.

Dobór tłumików akustycznych dla układu N2 i W2 zamieszczono do niniejszej dokumentacji jako załącznik nr 3.

### 3.4. INSTALACJA WENTYLACJI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA – UKŁAD N3-W3

Dla pomieszczenia Sali spotkań 1.6 oraz Sali konsumpcyjnej 1.7 na kondygnacji parteru projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym zapewniającą wymaganą krotność wymian w ciągu godziny oraz wymaganą ilość powietrza higienicznego nawiewanego na osobę do pomieszczenia.

Powietrze nawiewane podlega obróbce w centrali zlokalizowanej na dachu budynku.

Obliczeniowe parametry wewnętrzne:

#### ZIMA

- temperatura obliczeniowa  $t_w = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna  $\phi = \text{wynikowa}$

#### LATO

- temperatura obliczeniowa  $t_w = 24 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna  $\phi = \text{wynikowa}$

Dane wg:

Dla lata: Polska Norma PN-78/B-03421, „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi”

Wg EN ISO 7730

Dla zimy: Polska Norma PN – 82/B-02401

#### 3.4.1. KLASA CZYSTOŚCI POWIETRZA

Nawiew i wywiew powietrza odbywał się będzie poprzez filtry klasy G-4. Szczegółowe parametry centrali wentylacyjnej znajdują się w karcie doborowej centrali tj. załącznik nr 2 niniejszego opracowania projektowego.

#### 3.4.2. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna dla układu N3-W3 zlokalizowana jest na dachu budynku.

Kanały nawiewne i wywiewne rozprowadzające powietrze prowadzone będą pod stropem pomieszczenia nad sufitem podwieszonym (jeżeli występuje) oraz w obudowach gipsowo – kartonowych.

Nawiew powietrza do pomieszczeń poprzez kratki wentylacyjne np. typ STWS firmy SMAY lub równoważne. Otwory wylotowe do kratek wentylacyjnych wyposażać należy w przepustnice powietrza.

Wywiew powietrza z pomieszczeń realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne wywiewne np. typ STWS firmy SMAY lub równoważne, zintegrowane z przepustnicami powietrza.

Obróbka powietrza wentylacyjnego.

Do obróbki powietrza wentylacyjnego projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną typ VS-21-L-SS/PC firmy VTS lub równoważne wyposażoną w następujące bloki dla nawiewu:

- blok czerpni,
- blok tłumika akustycznego,
- blok filtracji (G-4),
- blok wymiennika krzyżowego,
- blok chłodnicy freonowej dla grzania i chłodzenia (czynnik chłodzący R410a),
- sekcja wentylatora nawiewnego,

dla wywiewu:

- blok filtra(G-4),
- blok wentylatora wywiewnego.
- blok tłumika akustycznego
- blok wyrzutni

Ilość powietrza nawiewanego wynosi:  $N2 - Vn=870 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Ilość powietrza wywiewanego wynosi:  $W2 - Vw=870 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dobór centrali wentylacyjnej N2-W2 zamieszczono w niniejszej dokumentacji jako załącznik nr 2.

Powietrze świeże dostarczane do centrali wentylacyjnej przepływa przez blok filtra klasy G4, a następnie dla okresu zimy kierowane jest na krzyżowy wymiennik ciepła, gdzie zostaje wstępnie ogrzane do temperatury ok.  $-1,2^\circ\text{C}$  po czym powietrze kierowane jest na nagrzewnicę freonową gdzie zostaje ogrzane do temperatury nawiewu tj.  $+20^\circ\text{C}$ . Układ wentylacyjny pokrywa część strat ciepła w pomieszczeniach (straty na ogrzanie powietrza wentylacyjnego). Pozostałe straty ciepła pokrywane będą przez instalacje centralnego ogrzewania.

Dla okresu lata powietrze świeże kierowane jest na chłodnicę freonową, gdzie zostaje schłodzone do temperatury nawiewu  $+19^\circ\text{C}$ , następnie będzie nawiewane do pomieszczeń.

Nawiew powietrza o temperaturze ok.  $+19^\circ\text{C}$  do pomieszczeń, zapewnia częściowy odbiór zysków ciepła w pomieszczeniach obsługiwanych przez centralę N3-W3. Odbiór części zysków i strat ciepła zapewnia powietrze wentylacyjne, natomiast pozostałe zyski i straty ciepła zapewnia instalacja klimatyzacji oraz instalacja centralnego ogrzewania.

Praca układów wentylacyjnych umożliwi zapewnienie równowagi pomiędzy ilością powietrza nawiewanego i powietrza wywiewanego.

Szczegółowe zestawienie ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania oraz w bilansie powietrza wentylacyjnego.

Dystrybucja powietrza w pomieszczeniach obsługiwanych przez układ N3-W3 realizowana będzie poprzez kratki nawiewne/wywiewne (zintegrowane z przepustnicą). Lokalizację dostosować do lokalizacji okapu kuchennego oraz oświetlenia.

Powietrze dostarczane jest do centrali poprzez czerpnię blokową centrali wentylacyjnej. Wywiew powietrza realizowany będzie poprzez wyrzutnię blokową centrali. Projektuje się centralę wentylacyjną wyposażoną w sekcje blokowe tłumików akustycznych na przewodzie czerpnym i wyrzutowym.

Na kanałach nawiewających i wywiewających powietrze z poszczególnych pomieszczeń w celu wyregulowania układu wentylacyjnego projektuje się wielopłaszczyznowe przepustnice powietrza np. typ ALM firmy SMAY.

Centralę wentylacyjną N2-W2 zlokalizowano na dachu budynku. Centralę należy posadowić na konstrukcji wsporczej wysokości 15cm poprzez przekładki z gumy o grubości 1cm. Centralę posadowić na konstrukcji systemowej np. typu BIGFOOT lub równoważne.

#### 3.4.3. ZASADA PRACY UKŁADU

**- dla zimy** - Dla pomieszczeń projektuje się wentylację bez regulacji wilgotności dla okresu zimy.

Przyjęte rozwiązanie zakłada dostarczenie do pomieszczeń wymaganej ilości powietrza świeżego o stałej temperaturze nawiewu (dla zimy  $t_N = +20^{\circ}\text{C}$ ).

Zakłada się maksymalną ilość powietrza świeżego równą ilości powietrza higienicznego.

Utrzymanie temperatury w pomieszczeniu zapewnia instalacja c.o.

**- dla lata** – Powietrze zewnętrzne w okresie lata schładzane jest poprzez chłodnicę freonową do temperatury  $t_N = +19^{\circ}\text{C}$ .

Powietrze dostarczane do centrali jest poprzez czerpnię zlokalizowaną na dachu budynku. Projektuje się centralę wentylacyjną wyposażoną w tłumiki akustyczne oraz czerpnię i wyrzutnię (urządzenie zblokowane). Dystrybucja powietrza w pomieszczeniach obsługiwanych przez układ N3-W3 realizowana będzie poprzez kratki nawiewne/wywiewne (zintegrowane z przepustnicą).

Lokalizację nawiewników dostosować do sufitów podwieszonych oraz lokalizacji oświetlenia.

Centralę posadowić na konstrukcji systemowej np. typu BIGFOOT lub równoważne.

#### 3.4.4. TŁUMIKI AKUSTYCZNE

Na kanałach nawiewnym oraz wywiewnym projektuje się kulisowe tłumiki hałasu (po jednym na kanał).

Dla układu N3 projektuje się tłumik akustyczny np. typ MSA200-100-1-PF/300x300x1250 firmy TROX lub równoważne.

Parametry tłumika – kanał nawiewny:

Szerokość:	300mm
Wysokość:	300mm
Długość:	1250mm
Strata ciśnienia:	26Pa
Przepływ:	870m <sup>3</sup> /h
Masa:	22,0kg
Ilość kulis:	1

Poziom ciśnienia

akustycznego ( $L_{WA}$ ): 27 dB(A)

Dla układu W3 projektuje się tłumik akustyczny np. typ MSA200-100-1-PF/300x300x1000 firmy TROX lub równoważne.

Parametry tłumika – kanał wywiewny:

Szerokość:	300mm
Wysokość:	300mm
Długość:	1000mm
Strata ciśnienia:	25Pa
Przepływ:	870m <sup>3</sup> /h
Masa:	19,0kg
Ilość kulis:	1

Poziom ciśnienia

akustycznego ( $L_{WA}$ ): 28 dB(A)

Tłumiki hałasu powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem podającym kierunek przepływu powietrza oraz sposób usytuowania tłumika w instalacji.

Dobór tłumików akustycznych dla układu N3 i W3 zamieszczono do niniejszej dokumentacji jako załącznik nr 3.

### 3.5. INSTALACJA WENTYLACJI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA – UKŁAD N4-W4

Dla pomieszczenia kuchni, zmywalni, WC pracowników, pomieszczenia porządkowego, zaplecza kuchennego oraz na potrzeby okapu kuchennego projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym, zapewniającą wymaganą krotność wymian w ciągu godziny oraz wymaganą ilość powietrza higienicznego nawiewanego do pomieszczenia.

Powietrze nawiewane podlega obróbce w centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na dachu budynku.

#### Obliczeniowe parametry wewnętrzne:

##### ZIMA

- |                            |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| - temperatura obliczeniowa | $t_w = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| - wilgotność względna      | $\phi = \text{wynikowa}$           |

##### LATO

- |                            |                                                                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------|
| - temperatura obliczeniowa | $t_w = 24\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| - wilgotność względna      | $\phi = \text{wynikowa}$                                         |

Dane wg:

Dla lata: Polska Norma PN-78/B-03421, „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi”

Wg EN ISO 7730

Dla zimy: Polska Norma PN – 82/B-02401

#### 3.5.1. KLASA CZYSTOŚCI POWIETRZA

Nawiew i wywiew powietrza odbywał się będzie poprzez filtry klasy G-4. Szczegółowe parametry centrali wentylacyjnej znajdują się w karcie doborowej centrali tj. załącznik nr 2 niniejszego opracowania projektowego.

#### 3.5.2. ROZDZIAŁ POWIETRZA

W pomieszczeniu kuchni (nr 1.10a), zmywalni (nr 1.9), pomieszczeniu porządkowym (nr 1.12), zapleczu (nr 1.10) oraz pomieszczeniu WC pracowników (nr 1.11) projektuje się instalację mechanicznej wentylacji nawiewno-wyciągowej, zapewniającej dostarczenie do pomieszczeń powietrza świeżego w ilości  $V_n=1350\text{ m}^3/\text{h}$ . Wymagana ilość powietrza wentylacyjnego wynika z wytycznych technologicznych i wynosi odpowiednio:

- **15 wymian/h** – dla pomieszczenia kuchni ( $V_n=670\text{ m}^3/\text{h} + V_w=400\text{ m}^3/\text{h}$  dla pracy okapu kuchennego,  $V_w=670\text{ m}^3/\text{h}$ ),
- **7 wymian/h** – dla pomieszczenia zmywalni ( $V_n=100\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=100\text{ m}^3/\text{h}$ ).
- **2 wymiany/h** – dla pomieszczenia porządkowego ( $V_n=10\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=10\text{ m}^3/\text{h}$ ).
- **4 wymiany/h** – dla pomieszczenia zaplecza ( $V_n=120\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=120\text{ m}^3/\text{h}$ ).

Wywiew z pomieszczenia zmywalni nr 1.9, odbywał się będzie poprzez osobny układ wyciągowy W7 oparty na wentylatorze wyciągowym WD7 np. typ TFSR 125M firmy Sytemair lub równoważne.

Wywiew z pomieszczenia porządkowego tj. pom. nr 1.12, odbywał się będzie poprzez osobny układ wyciągowy W8 oparty na wentylatorze wyciągowym WD8 np. typ K 100M Sileo firmy Sytemair lub równoważne. Wywiew z pomieszczenia zaplecza nr 1.10, odbywał się będzie poprzez osobny układ wyciągowy W9 oparty na wentylatorze wyciągowym WD9 np. typ TFSR 125M firmy Sytemair lub równoważne.

Układ N4-W4 będzie równoważył ilość powietrza niezbędnego do pracy okapu kuchennego (układ WO2) w ilości  $V_w = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ . Opary z nad trzonu kuchennego wyciągane będą przez okap kuchenny za pośrednictwem wentylatora WD11 np. typ DVNI 355E4 firmy Systemair lub równoważne.

Przewody układów W7, W8, W9 i WO2 zostaną wyprowadzone ponad dach budynku i wyposażone będą w wentylatory dachowe z zabezpieczeniem przeciw zwrotnym.

Dla układu N4-W4 projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną np. typ VS-21-R-SS/PC firmy VTS lub równoważne, o wydajności  $V_n=1350\text{m}^3/\text{h}$  i  $V_w=670\text{m}^3/\text{h}$ .

Centrala wentylacyjna wyposażona będzie w układ odzysku ciepła z usuwanego powietrza w oparciu o wymiennik krzyżowy. Utrzymanie stałej temperatury nawiewu realizowane będzie przez nagrzewnicę freonową w okresie zimowym. Dodatkowo należy zastosować nagrzewnicę kanałową zapewniającą podgrzanie powietrza wentylacyjnego do temperatury nawiewu zapewniającej wymagane  $20^\circ\text{C}$  w pomieszczenia dla okresu zimy. Utrzymanie stałej temperatury nawiewu w okresie lata realizowane będzie przez chłodnicę freonową.

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna dla układu N4-W4 zlokalizowana będzie na dachu budynku.

Kanały nawiewne i wywiewne rozprowadzające powietrze prowadzone będą w obudowach gipsowo - kartonowych. Rozprowadzenie powietrza pod stropem pomieszczeń w obudowach gipsowo – kartonowych oraz sufitach podwieszonych (jeżeli występują).

Nawiew powietrza do pomieszczeń poprzez kratki wentylacyjne np. typ STWS firmy SMAY lub równoważne. Otwory wylotowe do kratek wentylacyjnych wyposażać należy w przepustnice powietrza.

Wywiew powietrza z pomieszczeń realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne wywiewne np. typ STWS firmy SMAY lub równoważne, zintegrowane z przepustnicami powietrza. Opary z nad trzonu kuchennego wyciągane będą przez okap kuchenny za pośrednictwem wentylatora WD11. Szczegółowe parametry oraz typ okapu kuchennego zgodnie z projektem technologicznym kuchni.

#### Obróbka powietrza wentylacyjnego.

Do obróbki powietrza wentylacyjnego projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną typ VS-21-R-SS/PC firmy VTS lub równoważne wyposażoną w następujące bloki dla nawiewu:

- blok czerpni,
- blok tłumika akustycznego
- blok filtracji (G-4),
- blok wymiennika krzyżowego,
- blok chłodnicy freonowej dla grzania i chłodzenia (czynniki chłodzący R410a),

- sekcja wentylatora nawiewnego,  
dla wywiewu:

- blok filtra(G-4),
- blok wentylatora wywiewnego.
- blok tłumika akustycznego
- blok wyrzutni

Ilość powietrza nawiewanego wynosi:  $N_2 - V_n = 1350 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Ilość powietrza wywiewanego wynosi:  $W_2 - V_w = 670 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dobór centrali wentylacyjnej N4-W4 zamieszczono w niniejszej dokumentacji jako załącznik nr 1.

Powietrze świeże dostarczane do centrali wentylacyjnej przepływa przez blok filtra klasy G-4, a następnie dla okresu zimy kierowane jest na krzyżowy wymiennik ciepła. Powietrze przepływające przez wymiennik zostaje wstępnie ogrzane do temperatury ok.  $-7,7^\circ\text{C}$  po czym kierowane jest na nagrzewnicę freonową a następnie nagrzewnicę kanałową np. typ EN-50x25-4,5-2-X, gdzie zostaje ogrzane do temperatury nawiewu tj.  $+20,0^\circ\text{C}$ . Układ wentylacyjny pokrywa część strat ciepła w pomieszczeniach (straty na ogrzanie powietrza wentylacyjnego). Pozostałe straty ciepła pokrywane będą przez instalacje centralnego ogrzewania.

Parametry techniczne nagrzewnicy kanałowej np. typ EN-50x25-4,5-2-X firmy Termex lub równoważne:

- Moc grzewcza: 4,5 kW,
- Napięcie: 2x230V,
- Wymiary: 500x250x300 mm.

Dla okresu lata powietrze świeże kierowane jest na chłodnicę freonową, gdzie zostaje schłodzone do temperatury nawiewu  $+19^\circ\text{C}$ , następnie będzie nawiewane do pomieszczeń.

Nawiew powietrza o temperaturze ok.  $+19^\circ\text{C}$  do pomieszczeń, zapewnia częściowy odbiór zysków ciepła w pomieszczeniach obsługiwanych przez centralę N4-W4.

Nawiew i wywiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie za pomocą kratki nawiewnych i wywiewnych zintegrowanych z przepustnicami powietrza. Kratki montowane bezpośrednio na kanałach wentylacyjnych. Projektuje się kratki wentylacyjne z ruchomymi kierownicami np. typ STWS firmy SMAY lub równoważne.

### 3.5.3. ZASADA PRACY UKŁADU

**- dla zimy** - Dla pomieszczeń kuchni, zmywalni, pomieszczenia porządkowego, zaplecza kuchennego oraz WC pracowników projektuje się wentylację bez regulacji wilgotności dla okresu zimy.

Przyjęte rozwiązanie zakłada dostarczenie do pomieszczeń wymaganej ilości powietrza świeżego o stałej temperaturze nawiewu (dla zimy  $t_N = +20^\circ\text{C}$ ).

Zakłada się maksymalną ilość powietrza świeżego równą ilości powietrza higienicznego.

Utrzymanie temperatury w pomieszczeniu zapewnia instalacja c.o.

Uwaga: Wywiew powietrza WC pracowników (nr 1.11) realizowany będzie za pośrednictwem osobnego układu wyciągowego WC3, który nie stanowi przedmiotu niniejszego opracowania projektowego.

**- dla lata** – Powietrze zewnętrzne w okresie lata schładzane jest poprzez chłodnicę freonową do temperatury  $t_N = +19^\circ\text{C}$ .

Ilość powietrza świeżego dla pomieszczenia kuchni:



- 670 m<sup>3</sup>/h – ilość powietrza wynikająca z założonej w technologii kuchni krotności wymian powietrza wentylacyjnego (tj. 15 wymian/h),
- 400 m<sup>3</sup>/h – ilość powietrza niezbędna do pracy wentylatora okapu kuchennego.

Sumaryczna ilość powietrza dostarczanego do pomieszczenia rozdzielni w czasie pracy okapu kuchennego:  $V_n=1070$  m<sup>3</sup>/h. W czasie gdy okap nie będzie pracował, ilość powietrza dostarczanego do pomieszczenia wyniesie 670 m<sup>3</sup>/h.

Ilość powietrza świeżego dla pomieszczenia zmywalni wyniesie:

- 100m<sup>3</sup>/h – ilość powietrza wynikająca z założonej w technologii kuchni krotności wymian powietrza wentylacyjnego (tj. 7 wymian/h).

Ilość powietrza świeżego dla pomieszczenia porządkowego:

- 10m<sup>3</sup>/h – ilość powietrza wynikająca z założonej krotności wymian powietrza wentylacyjnego (tj. 2 wymiany/h).

Ilość powietrza świeżego dla pomieszczenia zaplecza kuchennego:

- 120m<sup>3</sup>/h – ilość powietrza wynikająca z założonej w technologii kuchni krotności wymian powietrza wentylacyjnego (tj. 4 wymiany/h).

Ilość powietrza usuwanego z pomieszczeń będzie równa ilości powietrza nawiewanego.

Praca układów wentylacyjnych umożliwi zapewnienie równowagi pomiędzy ilością powietrza nawiewanego i powietrza wywiewanego.

Szczegółowe zestawienie ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania oraz w bilansie powietrza wentylacyjnego.

Dystrybucja powietrza w pomieszczeniach obsługiwanych przez układ N4-W4 realizowana będzie poprzez kratki nawiewne/wywiewne (zintegrowane z przepustnicą). Lokalizację dostosować do lokalizacji okapu kuchennego oraz oświetlenia.

Powietrze dostarczane jest do centrali poprzez czerpnię blokową centrali wentylacyjnej. Wywiew powietrza realizowany będzie poprzez wyrzutnię blokową centrali. Projektuje się centralę wentylacyjną wyposażoną w sekcje blokowe tłumików akustycznych na przewodzie czerpnym i wyrzutowym.

Na kanałach nawiewających i wywiewających powietrze z poszczególnych pomieszczeń w celu wyregulowania układu wentylacyjnego projektuje się wielopłaszczyznowe przepustnice powietrza np. typ ALM firmy SMAY.

Centralę wentylacyjną N4-W4 zlokalizowano na dachu budynku. Centralę należy posadowić na konstrukcji wsporczej wysokości 15cm poprzez przekładki z gumy o grubości 1cm. Centralę posadowić na konstrukcji systemowej np. typu BIGFOOT lub równoważne.

#### 3.5.4 TŁUMIKI AKUSTYCZNE

Na kanałach nawiewnym oraz wywiewnym projektuje się kulisowe tłumiki hałasu (po jednym na kanał).

Dla układu N4 projektuje się tłumik akustyczny np. typ MSA200-100-2-PF/600x200x1250 firmy TROX lub równoważne.

Parametry tłumika – kanał nawiewny:

Szerokość: 600mm  
Wysokość: 200mm  
Długość: 1250mm  
Strata ciśnienia: 37Pa  
Przepływ: 1350m<sup>3</sup>/h  
Masa: 31,0kg  
Ilość kulis: 2

Poziom ciśnienia  
akustycznego ( $L_{WA}$ ): 32 dB(A)

Dla układu W4 projektuje się tłumik akustyczny np. typ MSA200-62-2-PF/525x200x750 firmy TROX lub równoważne.

Parametry tłumika – kanał wywiewny:

Szerokość: 525mm

Wysokość: 200mm

Długość: 750mm

Strata ciśnienia: 30Pa

Przepływ: 670m<sup>3</sup>/h

Masa: 20,0kg

Ilość kulis: 2

Poziom ciśnienia

akustycznego (L<sub>WA</sub>): 26 dB(A)

Tłumiki hałasu powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem podającym kierunek przepływu powietrza oraz sposób usytuowania tłumika w instalacji.

Dobór tłumików akustycznych dla układu N4 i W4 zamieszczono do niniejszej dokumentacji jako załącznik nr 3.

### 3.6. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD W5

Dla pomieszczenia jadalni nr 05, zlokalizowanej na kondygnacji przyziemia, projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową opartą na wentylatorze dachowym WD5 o wydajności V<sub>w</sub>=200 m<sup>3</sup>/h.

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N2.

Szczegółowe zestawienie ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania oraz w bilansie powietrza wentylacyjnego.

Jako wentylator wywiewny projektuje się wentylator np. typ DVSİ 225EV firmy Systemair lub równoważne.

Parametry techniczne wentylatora np. typ DVSİ 225EV firmy Systemair lub równoważne:

V<sub>w</sub> = 200 m<sup>3</sup>/h,

spręż dyspozycyjny Δp=100 Pa,

V/Φ/Hz = 48W/230V/50Hz,

Wyposażenie:

- przepustnica zwrotna VKS 190/225,

-połączenie elastyczne ASS 190/225.

#### 3.6.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Wywiew powietrza z pomieszczenia jadalni nr 05 realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne wywiewne np. typ STWS firmy SMAY lub równoważne, zintegrowane z przepustnicami powietrza.

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N2. Kratki nawiewne układu N2, kompensującego ilość powietrza wentylacyjnego, będą znajdowały się w tym samym pomieszczeniu tj. pomieszczeniu jadalni dla dzieci (nr 05).

### 3.7. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD W6

Dla pomieszczenia zmywalni nr 06, zlokalizowanej na kondygnacji przyziemia, projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową opartą na wentylatorze dachowym WD6 o wydajności  $V_w=90 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N2.

Szczegółowe zestawienie ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania oraz w bilansie powietrza wentylacyjnego.

Jako wentylator wywiewny projektuje się wentylator np. typ TFSR 125M firmy Systemair lub równoważne.

Parametry techniczne wentylatora np. typ TFSR 125M firmy Systemair lub równoważne:

$V_w = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

spręż dyspozycyjny  $\Delta p=100 \text{ Pa}$

$V/\Phi/\text{Hz} = 25\text{W}/230\text{V}/50\text{Hz}$

Wyposażenie:

- przepustnica zwrotna RSK 125.

#### 3.7.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Wywiew powietrza z pomieszczenia zmywalni nr 06 realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne wywiewne np. typ STWS firmy SMAY lub równoważne, zintegrowane z przepustnicami powietrza.

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N2. Kratki nawiewne układu N2, kompensującego ilość powietrza wentylacyjnego, będą znajdowały się w tym samym pomieszczeniu tj. pomieszczeniu zmywalni (nr 06).

### 3.8. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD W7

Dla pomieszczenia zmywalni nr 1.9, zlokalizowanej na kondygnacji parteru, projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową opartą na wentylatorze dachowym WD7 o wydajności  $V_w=100 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N4.

Szczegółowe zestawienie ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania oraz w bilansie powietrza wentylacyjnego.

Jako wentylator wywiewny projektuje się wentylator np. typ TFSR 125M firmy Systemair lub równoważne.

Parametry techniczne wentylatora np. typ TFSR 125M firmy Systemair lub równoważne:

$V_w = 100 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

spręż dyspozycyjny  $\Delta p=100 \text{ Pa}$

$V/\Phi/\text{Hz} = 25\text{W}/230\text{V}/50\text{Hz}$

Wyposażenie:

- przepustnica zwrotna RSK 125.

#### 3.8.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Wywiew powietrza z pomieszczenia zmywalni nr 1.9 realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne wywiewne np. typ STWS firmy SMAY lub równoważne, zintegrowane z przepustnicami powietrza.

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N4. Kratki nawiewne układu N4, kompensującego ilość powietrza wentylacyjnego, będą znajdowały się w tym samym pomieszczeniu tj. pomieszczeniu zmywalni (nr 1.9).

### 3.9. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD W8

Dla pomieszczenia porządkowego nr 1.12, zlokalizowanego na kondygnacji parteru, projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową opartą na wentylatorze kanałowym WD8 o wydajności  $V_w=10 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N4.

Szczegółowe zestawienie ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania oraz w bilansie powietrza wentylacyjnego.

Jako wentylator wywiewny projektuje się wentylator np. typ K 100M Sileo firmy Systemair lub równoważne.

Parametry techniczne wentylatora np. typ K 100M Sileo firmy Systemair lub równoważne:

$V_w = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

spręż dyspozycyjny  $\Delta p=100 \text{ Pa}$

$V/\Phi/\text{Hz} = 29\text{W}/230\text{V}/50\text{Hz}$

Wyposażenie:

- przepustnica zwrotna RSK 100.
- klamry montażowe FK 100.

#### 3.9.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Wywiew powietrza z pomieszczenia porządkowego nr 1.12 realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne wywiewne np. typ STWS firmy SMAY lub równoważne, zintegrowane z przepustnicami powietrza.

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N4. Kratki nawiewne układu N4, kompensującego ilość powietrza wentylacyjnego, będą znajdowały się w tym samym pomieszczeniu tj. pomieszczeniu porządkowym (nr 1.12).

### 3.10. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD W9

Dla pomieszczenia zaplecza nr 1.10, zlokalizowanego na kondygnacji parteru, projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową opartą na wentylatorze kanałowym WD9 o wydajności  $V_w=120 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N4.

Szczegółowe zestawienie ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania oraz w bilansie powietrza wentylacyjnego.

Jako wentylator wywiewny projektuje się wentylator np. typ TFSR 125M firmy Systemair lub równoważne.

Parametry techniczne wentylatora np. typ TFSR 125M firmy Systemair lub równoważne:

$V_w = 120 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

spręż dyspozycyjny  $\Delta p=80 \text{ Pa}$

$V/\Phi/\text{Hz} = 29\text{W}/230\text{V}/50\text{Hz}$

Wyposażenie:

- przepustnica zwrotna RSK 125,

#### 3.10.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Wywiew powietrza z pomieszczenia zaplecza nr 1.10 realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne wywiewne np. typ STWS firmy SMAY lub równoważne, zintegrowane z przepustnicami powietrza.

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N4. Kratki nawiewne układu N4, kompensującego ilość powietrza wentylacyjnego, będą znajdowały się w tym samym pomieszczeniu tj. pomieszczeniu zaplecza (nr 1.10).

### 3.11. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD WO1.

Dla pomieszczenia cateringu dla dzieci nr 06, zlokalizowanego na kondygnacji przyziemia, projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową z okapu kuchennego, opartą na wentylatorze dachowym WD10, o wydajności  $V_w=400 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N2.

Szczegółowe zestawienie ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania oraz w bilansie powietrza wentylacyjnego.

Jako wentylator wywiewny projektuje się wentylator np. DVNI 355E4 firmy Systemair lub równoważne.

Parametry techniczne wentylatora np. typ DVNI 355E4 firmy Systemair lub równoważne:

$V_w = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

spręż dyspozycyjny  $\Delta p=150 \text{ Pa}$

$V/\Phi/\text{Hz} = 338\text{W}/230\text{V}/50\text{Hz}$

Wyposażenie:

- przepustnica zwrotna VKS 315/355,
- połączenie elastyczne ASS 355/500.

#### 3.11.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Wywiew powietrza znad trzonu kuchennego pomieszczenia cateringu dla dzieci nr 06 realizowany będzie poprzez okap kuchenny.

Typ i parametry techniczne okapu kuchennego zostały określone w projekcie technologicznym kuchni wraz z pomieszczeniami przynależnymi.

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N2. Kratki nawiewne układu N2, kompensującego ilość powietrza wentylacyjnego, będą znajdowały się w tym samym pomieszczeniu tj. catering dla dzieci (pom. nr 06).

### 3.12. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD WO2.

Dla pomieszczenia kuchni nr 1.10a, zlokalizowanej na kondygnacji parteru, projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową znad okapu kuchennego, opartą na wentylatorze dachowym WD11, o wydajności  $V_w=400 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N4.

Szczegółowe zestawienie ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania oraz w bilansie powietrza wentylacyjnego.

Jako wentylator wywiewny projektuje się wentylator np. DVNI 355E4 firmy Systemair lub równoważne.

Parametry techniczne wentylatora np. typ DVNI 355E4 firmy Systemair lub równoważne:

$V_w = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

spręż dyspozycyjny  $\Delta p=120 \text{ Pa}$

$V/\Phi/\text{Hz} = 338\text{W}/230\text{V}/50\text{Hz}$

Wyposażenie:

- przepustnica zwrotna VKS 315/355,
- połączenie elastyczne ASS 355/500.

#### 3.11.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Wywiew powietrza znad trzonu kuchennego pomieszczenia kuchni nr 1.10a realizowany będzie poprzez okap kuchenny.

Typ i parametry techniczne okapu kuchennego zostały określone w projekcie technologicznym kuchni wraz z pomieszczeniami przynależnymi.

Nawiew powietrza będzie się odbywał z układu wentylacyjnego N4. Kratki nawiewne układu N4, kompensującego ilość powietrza wentylacyjnego, będą znajdowały się w tym samym pomieszczeniu tj. kuchnia (pom. nr 1.10a).

### 3.12. LOKALIZACJA WENTYLATORÓW ORAZ CENTRALI WENTYLACYJNEJ.

Na dachu budynku zlokalizowanego przy ul. Olszewskiego 6 w Kielcach, projektuje się wentylatory wyciągowe: WD5, WD6, WD7, WD9, WD10, WD11 oraz centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną N1-W1. Centralę należy posadowić na systemowych konstrukcjach wsporczych np. typ BIGFOOT lub równoważne poprzez przekładki z gumy o grubości 1 cm. Projektuje się centralę wentylacyjną w wykonaniu zewnętrznym. Wielkość urządzeń oraz ich parametry techniczne zamieszczono w kartach doboru urządzeń oraz w specyfikacji urządzeń na końcu opisu technicznego.

Dla centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów zlokalizowanych na dachu należy zapewnić przestrzeń eksploatacyjną urządzeń. Dodatkowo na powierzchni dachu należy przewidzieć drogi (dojścia) serwisowe do urządzeń.

### 3.13. TRANSPORT URZĄDZEŃ.

Transport centrali wentylacyjnej na dach projektuje się dźwigiem na dach, następnie na rolkach do miejsca posadowienia. Centrale po dachu należy transportować na rolkach po w wyznaczonych do tego celu ścieżkach serwisowych.

### 3.14. KANAŁY WENTYLACYJNE.

Zbiorcze kanały wentylacyjne w budynku należy prowadzić nad sufitami podwieszonym lub w obudowach gipsowo – kartonowych. Projektuje się mocowanie kanałów wentylacyjnych do ścian i stropów pomieszczeń za pomocą zawiesi systemowych z elementami wibroizolacji. Wyjście kanałów wentylacyjnych na dach budynku projektuje się poprzez murki osłonowe. Kanały wentylacyjne należy prowadzić po dachu w sposób umożliwiający swobody spływ deszczu.

Kanały wentylacyjne prowadzone po dachu należy mocować za pomocą zawiesi systemowych z elementami wibroizolacji do:

- konstrukcji wsporczych przygotowanych do mocowania kanałów. Konstrukcje wsporcze wykonać według projektu konstrukcji.

Trasy prowadzenia kanałów wentylacyjnych pokazano na rzutach i przekrojach zamieszczonych w niniejszej dokumentacji.

Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Na kolanach wentylacyjnych oraz w trójkątach jednostronnie zaślepionych należy zamocować kierownice powietrza. Mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych drgań i hałasu. Na kanałach o dużych przekrojach wykonać otwory rewizyjne i oznakować.

Podczas montażu kanałów powietrznych należy zwracać uwagę, aby nie zabrudziły się ich wewnętrzne ścianki.

W celu wyrównania potencjałów elektrycznych i odprowadzenia ładunku kołnierze kanałów łączyć poprzez mostkowanie.

Elementy przejściowe muszą mieć odpowiednie kąty w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnym) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100mm.

Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek (może to powodować dodatkowy hałas i drgania).

Kanały o dużych przekrojach powinny posiadać usztywnienia. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia i profile wzmacniające.

Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi

Zbiornicze kanały wentylacyjne nawiewne oraz kanały wyciągowe wywiewające powietrze należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej w klasie szczelności B na 1000Pa o grubości minimum:

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

do 750mm – 0,75mm

powyżej 750 do 1400mm – 0,9mm

powyżej 1400mm – 1,1mm

Kanały okrągłe:

Ø100 ÷ Ø125 – 0,50mm

Ø160 ÷ Ø250 – 0,60mm

Ø280 ÷ Ø710 – 1,00mm

Powyżej Ø710mm – 1,10mm.

W kanałach wentylacyjnych o przekrojach od 500x500mm należy wykonać otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie kanałów. Otwory należy lokalizować w miejscach łatwo dostępnych w odległości nie mniejszej niż co 8-10m. Wybór kształtki do wykonania otworu powinien uwzględniać możliwość swobodnego dostępu do kanału. Niniejsze otwory rewizyjne należy wykonywać tak aby zapewnić odpowiednią szczelność kanałów wentylacyjnych.

Podejścia do anemostatów i nawiewników wykonać z przewodów elastycznych z izolacją termiczną i akustyczną.

### 3.15. IZOLACJA TERMICZNA.

Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne prowadzone w budynku należy zaizolować termicznie wełną mineralną grubości 40mm laminowaną folią aluminiową.

Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować termicznie wełną mineralną grubości 80mm laminowaną folią aluminiową oraz zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,7mm.

Kanały wywiewne wentylatorów wyciągowych pozostawia się bez izolacji. W miejscu przejścia przewodów wentylacyjnych przez kondygnacje, jeśli konstrukcje stropów ograniczają możliwość zastosowania pełnej izolacji, należy lokalnie zastosować izolację min. 1 cm o współczynniku oporu cieplnego zgodnego z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 06.11.2008 r. wraz z późniejszymi zmianami.

### 3.16. REGULACJA INSTALACJI.

Dla regulacji hydraulicznej instalacji wentylacji projektuje się:

- przepustnice wielopłaszczyznowe prostokątne np. typ ALM firmy SMAY lub równoważne.

Lokalizację elementów regulacyjnych pokazano na rzutach zamieszczonych w dokumentacji.

W przypadku zamontowania elementów regulacji w przestrzeni obudów gipsowo-kartonowych należy zamontować na obudowach rewizje, umożliwiające dostęp serwisowy do obsługi urządzeń.

### 3.17. WARUNKI WYKONANIA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

#### 8.17.1. WYTYCZNE REALIZACYJNE I MONTAŻOWE.

Instalacje wentylacyjne montować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

#### 3.17.2. MONTAŻ KANAŁÓW.

- a/ Kanały wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej, łączone na kołnierze z uszczelkami z gumy.  
Dla podwyższenia szczelności dodatkowo połączenia ścisnąć klipsem co 20 cm.  
W układach wentylacyjnych należy zapewnić klasę szczelności kanałów wentylacyjnych „B” (wg PN-B-76001).
- b/ Kanały o przekroju okrągłym montować z rur spiro, łączonych za pomocą obejm i muf.
- c/ Wieszaki i podpory wykonać z elementów ocynkowanych z elementami wibroizolacji  
Podpory i podwieszenia wykonać co 2 m.  
Zawiesia i poprzeczki ocynkowane lub kadmowane.  
Nawiewniki sufitowe w stropach podwieszonych montować na poprzeczkach lub zawieszkach.
- d/ Połączenia pomiędzy kanałami a nawiewnikami wykonać z przewodów elastycznych.  
Wszystkie odcinki kanałów elastycznych wykonać w wersji z izolacją termiczną akustyczną.
- e/ Kształtki z blachy ocynkowanej łączyć z przewodami giętkimi przez ich nasunięcie.
- f/ Kratki wywiewne montować do trójkątów.
- g/ Złoty wywiewne i nawiewne wyposażono w przepustnice wielopłaszczyznowe i do regulacji wydatku powietrza.  
Złoty wymagają precyzyjnego wyregulowania wydatków powietrza w poszczególnych pomieszczeniach celem zachowania założonego rozkładu ciśnień.
- h/ Kanały wentylacyjne prowadzone po dachu należy mocować do szyn montażowych. Szyny należy kotwić do konstrukcji wsporczych jako alternatywę można zastosować system mocowania np. BIGFOOT lub równoważny.

#### 8.17.3. MONTAŻ CENTRALI WENTYLACYJNEJ.

Centralę wentylacyjną należy posadowić na przekładkach z gumy grubości 1 cm np. system BIGFOOT lub równoważny.

Centrale wentylacyjne powinny spełniać następujące wymagania:

- silniki wentylatorów przystosowane do pracy z falownikami,
- wewnętrzne ściany centrali, komór i urządzeń wentylacyjnych muszą być gładkie i łatwe do czyszczenia i dezynfekcji,
- wszystkie zastosowane materiały muszą być odporne na środki stosowane do dezynfekcji,
- powierzchnie połączeń centrali uwzględniając wszystkie możliwe wpływy zakłóceń, n.p.: przepusty na przeprowadzenie kabli, muszą odpowiadać klasie szczelności wg DIN V24194 cz. 2,
- zainstalowane filtry EU4 nie powinny wykazywać pod wpływem wilgoci żadnych zjawisk rozpadu, ani degradacji klasy filtra; opór filtra nie powinien być istotnie zmienny,
- na ścianie centrali należy umieścić informację o klasie filtra, producencie materiału filtrującego, początkowej różnicy ciśnień oraz dozwolonej, końcowej różnicy ciśnień; należy przewidzieć także miejsce do zapisywania ostatniej daty wymiany filtra,
- bloki wentylatorów muszą być wyposażone w otwór rewizyjny umożliwiający czyszczenie,
- ściany komory powinny posiadać izolację cieplną i akustyczną,
- budowa centrali powinna być modułowa, co umożliwi łatwy montaż tych urządzeń,



- w miejscach, gdzie wymagany jest dostęp należy zamontować pokrywy rewizyjne z uchwytnymi i zamkami o regulowanej sile docisku,
- wyłącznik serwisowy na obudowie centrali,
- oświetlenie wewnętrzne bloków wentylatora
- przy odpływach z tac ociekowych przy chłodnicach należy zamontować syfony (w dostawie producenta central).

Dane techniczne centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów ich konfiguracje zawierają wydruki komputerowe doboru central, wentylatorów wyciągowych oraz specyfikacja urządzeń wentylacyjnych zamieszczone w niniejszym opracowaniu.

#### Wymagania:

- wytrzymałość mechaniczna obudowy klasa 2A
- szczelność obudowy klasa B
- współczynnik obudowy central wentylacyjnych –klasa T2
- współczynnik mostów cieplnych TB3

#### 8.17.4.ROZRUCH INSTALACJI I PRÓBY.

- a/ Po zamontowaniu kanałów wentylacyjnych, a przed założeniem izolacji, instalację poddać próbie szczelności na ciśnienie zgodnie z PN-EN 13779.
- b/ Rozruch urządzeń - centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów wyciągowych dokonać w porozumieniu z serwisem producenta.
- c/ Na przewodach zbiorczych po zamontowaniu izolacji oznaczyć nazwy układów i kierunki przepływów.

### 3.18.WYTYCZNE DLA BRANŻ.

#### 8.18.1 ARCHITEKTURA.

- a/ wykonać obudowy estetyczne i obudowy p.poż kanałów wentylacyjnych,
- b/ zapewnić dostęp rewizyjny do klap p.poż., przepustnic, nagrzewnic kanałowych zamontowanych nad sufitami podwieszonymi oraz w obudowach architektonicznych,

#### 3.18.2 KONSTRUKCJA.

- a/ wykonać otwory w ścianach i stropach umożliwiające prowadzenie kanałów wentylacyjnych,
- b/ wykonać nadbudowy murowane umożliwiające wyjście kanałów wentylacyjnych na dach budynku,
- c/ wykonać uszczelnienie i obróbki blacharskie przy przejściu kanałów wentylacyjnych przez dach,

#### 3.18.3 BRANŻA ELEKTRYCZNA.

- a/ doprowadzić napięcie do centrali wentylacyjnej, wentylatorów wyciągowych, nagrzewnic kanałowych, klap p.poż oraz agregatów sprężająco – skraplających.
- b/ w obwodzie zabezpieczenia nagrzewnicy należy zastosować wyłącznik ciśnieniowy – presostat, uniemożliwiający włączenie elementów grzejnych bez przepływu powietrza w kanale. Należy tak podłączyć nagrzewnice, aby nie było możliwości pracy elementów grzejnych przy wyłączonym wentylatorze. Wyłączenie wentylatora może następować po wyłączeniu grzałek lub równocześnie z ich wyłączeniem. W instalacji zewnętrznej wyłącznik wszystkich biegów należy odpowiednio dobrać, zgodnie z parametrami nagrzewnicy.

c/ należy tak podłączyć wentylatory wyciągowe pomieszczeń kuchennych i towarzyszących aby w momencie ich załączenia następował wzrost wydajności centrali wentylacyjnej.

Zestawienie mocy elektrycznej urządzeń przyjętych do projektu z podziałem na poszczególne układy:

**Catering dla dzieci, zmywalnia, jadalnia dla dzieci (Przyziemie)**

Centrala N2-W2 typ VS-21-L-SS/PC firmy VTS, Pel = 1,5 kW, 3x230 V,  
Agregat AG8 typ AOYG45LATT firmy Fujitsu, Pel = 4,16 kW, 3x400V,  
Wentylator WD5 typ DVSI 225EV firmy Systemair, Pel=0,048 kW, 1x230V,  
Wentylator WD6 typ TFSR125M firmy Systemair, Pel=0,025 kW, 1x230V,  
Wentylator WD10 typ DVNI355E4 firmy Systemair, Pel=0,338 kW, 1x230V,  
Nagrzewnica kanałowa typ EN-40x40-3,0-1-X firmy Termex, Pel=3,0 kW, 1x230 V,

**Sala konsumpcyjna, sala spotkań (Parter)**

Centrala N3-W3 typ VS-21-L-SS/PC firmy VTS, Pel = 1,5 kW, 3x230 V,  
Agregat AG9 typ AOYG24LFCC firmy Fujitsu, Pel = 2,21 kW, 1x230V,

**Kuchnia, zmywalnia, zaplecze, pom. porządkowe (Parter)**

Centrala N4-W4 typ VS-21-R-SS/PC firmy VTS, Pel = 1,5 kW, 3x230 V,  
Agregat AG10 typ AOYG45LATT firmy Fujitsu, Pel = 4,16 kW, 3x400V,  
Wentylator WD7 typ TFSR125M firmy Systemair, Pel=25 W, 1x230V,  
Wentylator WD8 typ K 100 M firmy Systemair, Pel=29 W, 1x230V,  
Wentylator WD9 typ TFSR125M firmy Systemair, Pel=25 W, 1x230V,  
Wentylator WD11 typ DVNI355E4 firmy Systemair, Pel=338 W, 1x230V,  
Nagrzewnica kanałowa typ EN-50x25-4,5-2-X firmy Termex, Pel=4,5 kW, 2x230 V.

3.18.4 AUTOMATYKA.

W celu uzyskania zadanych parametrów powietrza nawiewanego, konieczne jest automatyczne sterowanie procesami obróbki powietrza. Zapewnić automatyczne sterowanie urządzeniami wentylacyjnymi.

3.19.UWAGI WYKONAWCZE.

Za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko co zostało zapisane, narysowane lub skosztorowane.

1. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
2. Zapewnić dostęp do elementów regulacji układów (wykonać otwory rewizyjne). Miejsca zamontowania przepustnic regulacyjnych, klap pożarowych, regulatorów, trwale oznaczyć.
3. Przed wykonaniem instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z dokumentacją dotyczącą instalacji chłodniczej, grzewczej, odzysku ciepła i instalacji elektrycznej. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.
4. **Kształtki wentylacyjne wykonywać etapowo w miarę wykonywania instalacji. Należy liczyć się z koniecznością dopasowywania kształtek bezpośrednio na budowie.**

5. Elementy wyposażenia instalacji (centrala, wentylatory, tłumiki i inne) zostały opisane w specyfikacji urządzeń wentylacyjnych. W przypadku stwierdzenia rozbieżności należy skontaktować się z projektantem przed zamówieniem.
6. Przed ostatecznym zamówieniem elementów nawiewnych i wywiewnych kolor RAL potwierdzić z Architektem.
7. Przed zamówieniem central wentylacyjnych, wydruki techniczne stanowiące podstawę zamówienia należy ponownie potwierdzić przez projektanta.
8. Izolacja cieplna kanałów wentylacyjnych i tłumików musi być wykonana starannie (dokładne dociśnięcie izolacji do powierzchni kanału) z uwagi na możliwość powstawania zjawiska pogłosu i przesłuchu.
9. Przy montowaniu izolacji zabrania się przebijania blachy kanałów wentylacyjnych kołkami do mocowania izolacji. Kanały muszą pozostać wewnątrz gładkie.
10. Wszystkie stosowane w projekcie wyroby budowlane muszą posiadać:
  - oznakowanie znakiem budowlanym B lub znakiem CE
  - krajową deklarację zgodności dla wyrobów oznakowanych znakiem CE albo dobrowolny certyfikat zgodności lub obowiązkowy certyfikat zgodności i oznaczenie znakiem bezpieczeństwa „B”.
  - aprobatę techniczną ITB dla wyrobów objętych PN.
11. Odbiór robót należy wykonywać zgodnie z PN-EN 12599 (12.2002) „Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji i zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych - Zeszyt 5”, oprac. COBRTI INSTAL 09.2002r
12. Odbiór robót może nastąpić po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej (certyfikaty i atesty od producenta wbudowanych materiałów).
13. Podstawą dokonania odbioru jest zgodność wykonania robót z zatwierdzoną dokumentacją projektową i obowiązującymi normami.
14. 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).

### **Zmiany materiałów, urządzeń, odstępstwa od projektu.**

1. 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.
2. Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
3. **Urządzenia, elementy instalacji i producenci zostały przyjęte w projekcie do celów wymiarowania instalacji i określenia standardu technicznego instalacji. Stanowią one poziom odniesienia – „na zasadzie nie gorsze niż”. Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora.**
4. Wszelkie 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
5. 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.

#### **4. INSTALACJA ZASILANIA CHŁODNIC I NAGRZEWNIC FREONOWYCH W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH**

##### **4.1. WSTĘP**

Niniejszy projekt zawiera opracowanie instalacji zasilania w chłód jednosekcyjnych chłodnic freonowych pracujących na potrzeby central wentylacyjnych N2-W2, N3-W3, N4-W4 zlokalizowanych na dachu projektowanego budynku.

Dla zaprojektowanego systemu, jako czynnik chłodniczy przyjęto w obiegu zasilania chłodnic freon R410a.

##### **4.2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.**

Dla chłodnicy freonowej centrali wentylacyjnej N2-W2 o mocy chłodniczej  $Q_{ch} = 9,0$  kW oraz mocy grzewczej  $Q_g = 13,0$  kW , projektuje się agregat sprężająco-skraplający np. typ AOYG45LATT firmy Fuijtsu lub równoważne o parametrach:

###### **Parametry agregatu AG8:**

Wydajność chłodnicza	12,5 kW
Wydajność grzewcza	14,0 kW,
Pobór mocy elektrycznej:	$\approx 4,17$ kW,
V/ $\Phi$ /Hz:	3x400V,50Hz,
Masa:	104 kg,
Wymiary:	1290×900×330 mm,
Akcesoria:	Moduł UTI-G-INV, ARCTIC

Dla chłodnicy freonowej centrali wentylacyjnej N3-W3 o mocy chłodniczej  $Q_{ch} = 6,0$  kW oraz mocy grzewczej  $Q_g = 7,0$  kW , projektuje się agregat sprężająco-skraplający np. typ AOYG24LFCC firmy Fuijtsu lub równoważne o parametrach:

###### **Parametry agregatu AG9:**

Wydajność chłodnicza	10,0 kW
Wydajność grzewcza	11,1 kW,
Pobór mocy elektrycznej:	$\approx 2,21$ kW,
V/ $\Phi$ /Hz:	1x230V,50Hz,
Masa:	41,0 kg,
Wymiary:	620×790×290 mm,
Akcesoria:	Moduł UTI-G-INV, ARCTIC

Dla chłodnicy freonowej centrali wentylacyjnej N4-W4 o mocy chłodniczej  $Q_{ch} = 9,0$  kW oraz mocy grzewczej  $Q_g = 13,0$  kW , projektuje się agregat sprężająco-skraplający np. typ AOYG45LATT firmy Fuijtsu lub równoważne o parametrach:

###### **Parametry agregatu AG10:**

Wydajność chłodnicza	12,5 kW
Wydajność grzewcza	14,0 kW,
Pobór mocy elektrycznej:	$\approx 4,17$ kW,
V/ $\Phi$ /Hz:	3x400V,50Hz,
Masa:	104 kg,

Wymiary: 1290×900×330 mm,  
Akcesoria: Moduł UTI-G-INV, ARCTIC

Agregaty należy zlokalizować na konstrukcji wsporczej wg PW Konstrukcji na dachu budynku. Lokalizację agregatu pokazano na rysunkach załączonych do niniejszego opracowania projektowego.

#### 4.3. RUROCIĄGI FREONOWE

Przewody freonowe wewnątrz budynku projektuje się z rur miedzianych łączonych na lut twardy. Używać należy wyłącznie rur bez szwu przeznaczonych do celów chłodniczych (typu Cu DHP zgodnie z normą ISO 1337), odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3.000 kPa.

W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

#### 4.4. IZOLACJA.

Przewody freonowe prowadzone na zewnątrz należy zaizolować otulinami kauczukowymi grub. 9mm. Przewody prowadzone na zewnątrz zabezpieczyć dodatkowo płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,7mm.

#### 4.5. PRÓBY I ROZRUCH.

Przed napełnieniem instalacji, po jej wykonaniu należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 3,8MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego.

Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2.

Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

Ciśnienie robocze wynosi 2,5 MPa.

Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem przedstawicieli producenta.

## 5. WYMAGANIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

W ramach zabezpieczenia p.poż. projektowanych instalacji przewidziano następujące elementy:

- Na przejściach kanałów wentylacyjnych przez ściany oddzielenia pożarowych przewidziano klapy p.poż. o odporności równej odporności ogniowej ściany. Klapy wyposażone w napęd sprężynowy i wyzwalacz topikowy oraz wyłączniki krańcowe. Temperatura zamknięcia  $+72^{\circ}\text{C}$ . Klapy powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną. Dla danych układów wentylacyjnych, przy przejściach przez strefy oddzielenia pożarowego projektuje się następujące klapy p.poż:
  - dla układu N3: 2x KWP-O-E 200x200 mm,
  - dla układu W2: 1x KWP-O-E 200x200 mm,
  - dla układu W3: 2x KWP-O-E 200x200 mm,
  - dla układu WO1: 1x KTM-E fi 200mm.
- Kulisy tłumików wentylacyjnych wykonane z materiałów niepalnych.
- Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych.
- Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.
- Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez element oddzielenia p.pożarowego wyposażać w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej. Klapy winny być sterowane elementem termoczułym w trybie automatycznym (zamknięcie klapy na skutek wysokiej temperatury w przestrzeni klapy z zamkiem termicznym-zwolnienie zaczepu). Instalacja wentylacyjna w przypadku powstania pożaru powinna zostać wyłączona dedykowanym wyłącznikiem umieszczonym w szafie sterowania wentylacją bytową i odpowiednio oznakowanym (wyłączenie wentylacji w przypadku pożaru). Przewody wentylacyjne przy przejściach przez strefy p.poż należy obudować płytami Promaduct EIS 120 firmy Promat tak jak zaznaczono w części graficznej niniejszej dokumentacji projektowej.
- 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.
- Przy montażu klap p.-poż. szczeliny pomiędzy klapą p.-poż., a przegrodą ogniową uszczelnić masą grodzącą z atestem p.-poż. o odporności ogniowej EI20.
- Izolacja termiczna projektowanych instalacji z materiałów niepalnych.
- Przejścia rurociągów i okablowania przez przegrody oddzielenia pożarowego lub przegrody o odporności EI60 lub większej należy zabezpieczyć przeciwpożarowo w klasie EI równej odporności przegrody (przy pomocy rozwiązań systemowych posiadających aktualny atest).
- Zgodnie z Dz. U. nr 75 z dnia 15-06-2002 wentylatory i urządzenia do uzdatniania powietrza zainstalowane na kanałach wentylacyjnych powinny posiadać obudowę w klasie odporności EI60 (dotyczy również klap rewizyjnych).

## 6. WYMAGANIA BHP I SANEPID

W ramach zapewnienia obsłudze i użytkownikowi projektowanych instalacji wymaganych warunków BHP przewidziano następujące elementy:

- Urządzenia grzewcze oraz pompy muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem.
- Wszystkie urządzenia i armatura muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem.
- Do wszystkich urządzeń wymagających okresowej obsługi należy zapewnić bezpieczny dostęp.
- Nagrzewnice elektryczne muszą być zainstalowane na kanałach wentylacyjnych, tak, aby nie było bezpośredniego dostępu do elementów grzejnych.
- Odległość nagrzewnicy od zagięcia kanału, filtra, wentylatora, itp. musi być równa przynajmniej dwukrotnej przekątnej kanału nagrzewnicy.
- Obudowa nagrzewnicy może być izolowana termicznie. Materiał izolacyjny powinien być ogniotrwały.
- Odległość zabudowy nagrzewnicy od materiałów palnych (drewno, płyta OSB, sklejka itp.) min. 50 cm.
- KIERUNEK PRZEPŁYWU POWIETRZA PRZEZ NAGRZEWNICĘ MUSI BYĆ ZGODNY ZE STRZAŁKĄ NA POKRYWIE BOCZNEJ.
- Należy okresowo czyścić (minimum 1 raz w roku) kanały instalacji wentylacji mechanicznej;
- Należy okresowo wymieniać (minimum 1 raz w roku) filtry w centralach wentylacyjnych instalacji wentylacji mechanicznej.

## 7. UWAGI KOŃCOWE.

1. Za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko co zostało zapisane, narysowane lub skosztyrowane.
2. Instalacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.
3. Montaż urządzeń prowadzić pod nadzorem i wg wytycznych dostawców.
4. Przed rozpoczęciem prac związanych z wykonywaniem poziomów kanalizacyjnych (sanitarnych) należy sprawdzić geodezyjnie rzędne kanalizacji zewnętrznej i dostosować do nich rzędne projektowanej kanalizacji wewnętrznej przy zachowaniu minimalnych spadków
5. Sposób przejścia przewodów przez dach wg PW Architektury.
6. Przejścia przewodów przez strefy p.poż. należy zabezpieczyć opaskami ogniochronnymi o odporności ogniowej danej przegrody.
7. Drzwi do pomieszczeń WC wyposażać w kratkę kontaktową.
8. W przypadku kolizji z innymi instalacjami niezwłocznie zawiadomić projektanta.
9. Przed wykonaniem powyższych instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z dokumentacją dotyczącą wszystkich instalacji sanitarnych wchodzących w skład niniejszego opracowania.
10. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.
11. Mocowania przewodów klimatyzacji, wentylacji wykonać z elementami wibroizolacyjnymi.
12. Rozruch urządzeń dokonać w porozumieniu z producentem tych urządzeń.
13. Agregat chłodniczy posadowić na konstrukcji wsporczej wykonanej wg projektu konstrukcyjnego. Przed wykonaniem konstrukcji wsporczej pod urządzenia potwierdzić u dostawcy wymiary urządzeń.
14. Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego innego producenta, równoważnego, zapewniającego założone wymagania i rozwiązania przyjęte w niniejszej dokumentacji. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać komfortu w pomieszczeniach oraz standardu instalacji i wymaga uzgodnienia i akceptacji projektanta.
15. W przypadku kolizji z istniejącymi instalacjami zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji inwestycji.
16. Instalacje i urządzenia wentylacji mechanicznej i klimatyzacji podlegają okresowemu przeglądowi i czyszczeniu lub dezynfekcji nie rzadziej niż co 12 miesięcy.
17. Dopuszcza się zastosowanie na układach N2-W2 i N3-W3 zastosowanie technologii Aktivtek. Decyzję odnośnie zastosowania urządzeń pozostawia się w gestii inwestora.