

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. OPIS TECHNICZNY

#### SPIS TREŚCI

<b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>6</b>
<b>2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>6</b>
2.1. WSTĘP.....	6
2.2. PRZEDMIOT INWESTYCJI.....	6
<b>3. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....</b>	<b>7</b>
3.1. WSTĘP.....	7
3.2. OGÓLNY OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	7
3.3. INSTALACJA WENTYLACJI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ – UKŁAD N1-W1.....	8
3.3.1. KLASA CZYSTOŚCI POWIETRZA.....	9
3.3.2. ROZDZIAŁ POWIETRZA.....	9
3.3.3. ZASADA PRACY UKŁADU.....	10
3.4. TŁUMIKI AKUSTYCZNE.....	10
3.5. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD WC1.....	10
3.5.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA.....	11
3.6. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD WC2.....	11
3.6.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA.....	11
3.7. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD WC3.....	11
3.7.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA.....	12
3.8. LOKALIZACJA WENTYLATORÓW ORAZ CENTRAL WENTYLACYJNYCH.....	12
3.9. TRANSPORT URZADZEŃ.....	12
3.10. KANAŁY WENTYLACYJNE.....	12
3.11. IZOLACJA TERMICZNA.....	13
3.12. REGULACJA INSTALACJI.....	13
3.13. WARUNKI WYKONANIA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	14
3.13.1. WYTYCZNE REALIZACYJNE I MONTAŻOWE.....	14
3.13.2. MONTAŻ KANAŁÓW.....	14
3.13.3. MONTAŻ CENTRALI WENTYLACYJNEJ.....	14
3.13.4. ROZRUCH INSTALACJI I PRÓBY.....	15
3.14. WYTYCZNE DLA BRANŻ.....	15
3.14.1. ARCHITEKTURA.....	15
3.14.2. KONSTRUKCJA.....	15
3.14.3. BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	15
3.14.4. AUTOMATYKA.....	15
3.15. UWAGI WYKONAWCZE.....	15
<b>4. INSTALACJA NAWIEWNO-WYWIEWNEJ KŁATKI SCHODOWEJ W OSIACH B-D ORAZ 9-10.....</b>	<b>18</b>
4.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	18
4.2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	18
4.3. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	18

4.4 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....	18
4.5. OPIS INSTALACJI OCHRONY PRZED ZADYMNIENIEM KLATKI SCHODOWEJ .....	20
4.5.1 ODPROWADZENIE POWIETRZA .....	21
4.6 WYTYCZNE DLA BRANŻ .....	21
4.6.1 BRANŻA ELEKTRYCZNA .....	21
4.6.2 BRANŻA KONSTRUKCYJNO-ARCHITEKTONICZNA .....	22
4.7 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT .....	22
4.7.1 PRZEWODY WENTYLACYJNE .....	22
4.7.2 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE .....	22
4.7.3 IZOLACJA TERMICZNA .....	23
<b>5. INSTALACJA ZASILANIA CHŁODNICY FREONOWEJ. ....</b>	<b>24</b>
5.1. WSTĘP .....	24
5.2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH .....	24
5.3. RUROCIĄGI FREONOWE .....	24
5.4. IZOLACJA .....	24
5.5. PRÓBY I ROZRUCH .....	24
<b>6. INSTALACJA KLIMATYZACJI .....</b>	<b>25</b>
6.1. WSTĘP .....	25
6.2. OPIS SYSTEMU CHŁODNICZEGO VRF .....	25
6.3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH .....	25
6.4. MATERIAŁ .....	28
6.5. IZOLACJA .....	28
6.6. WYKONANIE .....	28
6.7. PRÓBY I ROZRUCH .....	28
<b>7. INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN .....</b>	<b>30</b>
7.1. ODPROWADZENIE SKROPLIN Z KLIMAKONWEKTORÓW .....	30
7.2. MATERIAŁ .....	30
<b>8. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....</b>	<b>31</b>
7.1. OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA ORAZ PARAMETRY INSTALACJI C.O. ....	31
8.2. TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA .....	31
8.3. TEMPERATURY WEWNĘTRZNE .....	31
8.4. WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA .....	31
8.5. PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU .....	32
8.6. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O. ....	32
8.7. ŹRÓDŁO CIEPŁA I ROZDZIAŁ CIEPŁA .....	32
8.8. INSTALACJA OGRZEWANIA .....	32
8.9. ARMATURA I REGULACJA .....	32
8.10. RUROCIĄGI .....	33
8.10.1. MATERIAŁ .....	33
8.10.2. PROWADZENIE PRZEWODÓW .....	33
8.10.3. KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH. ....	33
8.10.4. IZOLACJA .....	33
8.10.5. PRÓBY .....	33
8.10.6. ZABEZPIECZENIA P.POŻ. ....	34
8.11. NAGRZEWNICA KANAŁOWA UKŁADU N1 .....	34
8.12. NAGRZEWNICA WENTYLACYJNA .....	34
8.12.1. MATERIAŁ .....	34

8.12.2. IZOLACJA PRZEWODÓW.....	34
8.12.3. OCHRONA P.POŻ. ....	34
8.12. KURTYNY ELEKTRYCZNE .....	35
<b>9. INSTALACJA SOLARNA.....</b>	<b>36</b>
9.1. TECHNOLOGIA INSTALACJI SOLARNEJ.....	36
9.2. PRZEWODY TECHNOLOGICZNE I ARMATURA .....	36
9.3. PRÓBY CIŚNIENIOWE .....	36
9.4. IZOLACJE.....	37
<b>10. WYMAGANIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ .....</b>	<b>38</b>
<b>11. WYMAGANIA BHP.....</b>	<b>39</b>
<b>12. UWAGI KOŃCOWE.....</b>	<b>40</b>
<b>13. ZMIANY MATERIAŁÓW, URZĄDZEŃ, ODSTĘPSTWA OD PROJEKTU. ....</b>	<b>41</b>

## **II. ZAŁĄCZNIKI**

ZAŁĄCZNIK 1 – DOBÓR CENTRALI WENTYLACYJNEJ

ZAŁĄCZNIK 2 – DOBÓR TŁUMIKÓW AKUSTYCZNYCH

ZAŁĄCZNIK 3 – DOBÓR WENTYLATORÓW WYCIĄGOWYCH

ZAŁĄCZNIK 4 – ZESTAWIENIE ZYSKÓW CIEPŁA

ZAŁĄCZNIK 5 – SCHEMATY UZDATNIANIA POWIETRZA NA WYKRESIE H-X

ZAŁĄCZNIK 6 – ZESTAWIENIE KSZTAŁTEK WENTYLACYJNYCH

### **III. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

#### **RYSUNKI**

Nr rys.	Tytuł	Skala
1.	Rysunek 1 RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHNICZNEJ	1: 50
2.	Rysunek 2 RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHNICZNEJ	1: 50
3.	Rysunek 3 RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHNICZNEJ	1: 50
4.	Rysunek 4 RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHNICZNEJ	1: 50
5.	Rysunek 5 RZUT III PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHNICZNEJ	1: 50
6.	Rysunek 6 RZUT DACHU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHNICZNEJ	1: 50
7.	Rysunek 7 RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA KLIMATYZACJI	1: 50
8.	Rysunek 8 RZUT PARTERU – INSTALACJA KLIMATYZACJI	1: 50
9.	Rysunek 9 RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA KLIMATYZACJI	1: 50
10.	Rysunek 10 RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA KLIMATYZACJI	1: 50
11.	Rysunek 11 RZUT III PIĘTRA – INSTALACJA KLIMATYZACJI	1: 50
12.	Rysunek 12 RZUT DACHU – INSTALACJA KLIMATYZACJI	1: 50
13.	Rysunek 13 RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA GRZEWCZA	1: 50
14.	Rysunek 14 RZUT PARTERU – INSTALACJA GRZEWCZA	1: 50
15.	Rysunek 15 RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA GRZEWCZA	1: 50
16.	Rysunek 16 RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA GRZEWCZA	1: 50
17.	Rysunek 17 RZUT III PIĘTRA – INSTALACJA GRZEWCZA	1: 50
18.	Rysunek 18 RZUT DACHU – INSTALACJA GRZEWCZA	1: 50
19.	Rysunek 19 SCHEMAT – INSTALACJA GRZEWCZA	1: 50
20.	Rysunek 20 SCHEMATY BLOKOWE – INSTALACJA WENTYLACJI MECHNICZNEJ	-----
21.	Rysunek 21 SCHEMATY TECHNOLOGICZNE – INSTALACJA WENTYLACJI MECHNICZNEJ	-----
22.	Rysunek 22 SCHEMATY TECHNOLOGICZNE – INSTALACJA WENTYLACJI MECHNICZNEJ	-----
23.	Rysunek 23 SCHEMATY TECHNOLOGICZNE – INSTALACJA KLIMATYZACJI	-----
24.	Rysunek 24 SCHEMATY TECHNOLOGICZNE – INSTALACJA KLIMATYZACJI	-----
25.	Rysunek 25 SCHEMATY TECHNOLOGICZNE – INSTALACJA KLIMATYZACJI	-----
26.	Rysunek 26 SCHEMAT TECHNOLOGICZNY – INSTALACJA NAPOWIERZANIA	-----

## OPIS TECHNICZNY

Przebudowa, rozbudowa i nadbudowa budynku WSU na potrzeby utworzenia Zespołu Inkubatorów Technologicznych KPT na działkach ewidencyjnych nr 6/79,6/80,6/81,6/332,6/160,6/161,6/159,6/163,7/9 OBR 0005 Kielce, 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
- 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.WSTĘP.

Celem niniejszego opracowania jest stworzenie dokumentacji technicznej dla zadania: „ Przebudowa, rozbudowa i nadbudowa budynku WSU na potrzeby utworzenia Zespołu Inkubatorów Technologicznych KPT na działkach ewidencyjnych nr 6/79,6/80,6/81,6/332,6/160,6/161,6/159,6/163,7/9 OBR 0005 Kielce, przy ul. Olszewskiego 6 w Kielcach”.

Opracowanie zawiera rozwiązanie instalacji sanitarnych w projektowanym budynku. Są to następujące instalacje:

- Instalacja wentylacji mechanicznej
- Instalacja klimatyzacji
- Instalacja centralnego ogrzewania
- Instalacja solarna

#### 2.2. PRZEDMIOT INWESTYCJI.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji sanitarnych dla zadania:

Przebudowa, rozbudowa i nadbudowa budynku WSU na potrzeby utworzenia Zespołu Inkubatorów Technologicznych KPT na działkach ewidencyjnych nr 6/79,6/80,6/81,6/332,6/160,6/161,6/159,6/163,7/9 OBR 0005 Kielce, przy ul. Olszewskiego 6 w Kielcach.

### 3. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

#### 3.1. WSTĘP.

Opracowanie zawiera rozwiązanie instalacji wentylacji mechanicznej dla projektowanego budynku. Dla pomieszczeń pełniących różną funkcję użytkową, zaprojektowano odrębne układy wentylacyjne.

#### 3.2. OGÓLNY OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Dla pomieszczenia sali multimedialnej nr 3.18 zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wyiewnej z odzyskiem ciepła oraz wentylacji wyiewnej z pomieszczeń sanitarnych.

Podział budynku na poszczególne układy wentylacyjne podyktowany został możliwościami technicznymi wynikającymi z konstrukcji budynku.

Przy opracowywaniu dokumentacji przeanalizowano rozwiązania dotyczące ochrony pożarowej w budynku zawarte w opracowaniu „Warunki ochrony przeciwpożarowej”.

#### Przyjęte parametry obliczeniowe wewnętrzne.

##### ZIMA

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

##### LATO

- temperatura obliczeniowa  $t_w = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$  – pomieszczenia klimatyzowane
- temperatura obliczeniowa  $t_w = \text{wynikowa}$
- 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)

### Pomieszczenia sali multimedialnej

W pomieszczeniu sali audytoryjnej projektuje się instalację mechanicznej wentylacji nawiewno-wyciągowej zapewniającej dostarczenie do pomieszczenia niezbędnego minimum powietrza świeżego w ilości  $V_n=7500\text{m}^3/\text{h}$ .

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną np. typ VS-75 firmy VTS.

Centrala wentylacyjna wyposażona będzie w układ odzysku ciepła z usuwanego powietrza w oparciu o wymiennik rotorowy. Utrzymanie stałej temperatury nawiewu realizowane będzie przez nagrzewnice wodą kanałową w okresie zimowym oraz chłodnicę freonową w okresie letnim. Regulacja centrali odbywa się poprzez stałą temp. nawiewu  $t_n=20\pm 1^\circ\text{C}$  dla okresu lata i  $t_n=19\pm 1^\circ\text{C}$  dla okresu zimy. Lokalizacja centrali na dachu projektowanego budynku. Lokalizacja nagrzewnicy kanałowej na kondygnacji pierwszego pietra. Zyski ciepła w pomieszczeniach zostaną odebrane przez system chłodzenia opartego na układzie VRF.

### Pomieszczenia sanitarne wc.

Dla zapewnienia odprowadzenia zanieczyszczonego powietrza z sanitariatów przewiduje się niezależny zespół wentylacji wyciągowej. Kanały zostaną wyprowadzone ponad dach budynku i wyposażone w wentylatory dachowe z zabezpieczeniem przeciw zwrotnym.

Układy pracują w sposób ciągły wymuszając przepływ powietrza w budynku. Wydajności zaprojektowane to :

$50\text{m}^3/\text{h}$  – na 1 ustęp

$25\text{m}^3/\text{h}$  – na 1 pisuar

Dopływ powietrza do pomieszczeń sanitarnych infiltracyjny bezpośrednio z zewnątrz oraz z pomieszczeń przyległych.

Wywiew powietrza zapewniony będzie przez anemostaty wywiewne typu zawór powietrzny, a przewody wentylacyjne wykonane w technologii spiro z taśmy stalowej ocynkowanej.

Wentylację sanitariatów przewiduje się o działaniu ciągłym co zapewni minimalną wymianę powietrza w całym obiekcie poza godzinami jego pracy.

### 3.3. INSTALACJA WENTYLACJI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ – UKŁAD N1-W1.

Dla pomieszczenia sali audytoryjnej na pierwszym piętrze projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła na wymienniku rotacyjnym zapewniającą wymaganą krotność wymian w ciągu godziny oraz wymaganą ilość powietrza higienicznego nawiewanego na osobę do pomieszczenia.

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

### Obliczeniowe parametry wewnętrzne:

#### ZIMA

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

#### LATO

- |                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| - temperatura obliczeniowa | $t_w = 24 \pm 2^\circ\text{C}$ |
| - 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 powietrza wentylacyjnego poprzez filtry klasy EU-4

### 3.3.2. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna dla układu N1-W1 zlokalizowana jest na dachu projektowanego budynku.

Kanały nawiewne i wywiewne rozprowadzające powietrze prowadzone będą pod stropem pomieszczenia nad sufitem podwieszonym (jeżeli występuje).

Na odejściach przewodów wentylacyjnych do poszczególnych pomieszczeń projektuje się przepustnice wielopłaszczyznowe i soczewkowe.

Nawiew i wywiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie za pomocą nawiewników oraz wywiewników wirowych zlokalizowanych w suficie podwieszanym.

#### Obróbka powietrza wentylacyjnego.

Do obróbki powietrza wentylacyjnego projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną wyposażoną w następujące bloki dla nawiewu:

- blok czerpni,
- blok tłumika akustycznego
- blok filtracji (EU4),
- blok wymiennika obrotowego,
- blok chłodnicy freonowej (czynniki chłodzący R410a),
- sekcja wentylatora nawiewnego,

dla wywiewu:

- blok wyrzutni,
- blok filtra(EU4),
- blok wentylatora wywiewnego.
- blok tłumika akustycznego

Ilość powietrza nawiewanego wynosi: N1 -  $V_n=7500 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Ilość powietrza wywiewanego wynosi: W1 -  $V_w=7500 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Powietrze świeże dostarczane do centrali wentylacyjnej przepływa przez blok filtra klasy EU4, a następnie dla okresu zimy kierowane jest na obrotowy wymiennik ciepła, gdzie zostaje wstępnie ogrzane do temperatury ok.  $5,6^\circ\text{C}$  po czym powietrze kierowane jest na nagrzewnicę wodną 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 N1-W1. Odbiór części zysków i strat ciepła zapewnia powietrze wentylacyjne, natomiast pozostałe zyski i straty ciepła zapewnia instalacja klimatyzacji oraz instalacja centralnego ogrzewania.

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

Nawiew i wywiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie za pomocą nawiewników i wywiewników wirowych sufitowych np. typu NS lub równoważne montowanych w sufitach podwieszonych.

Centralę wentylacyjną N1-W1 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.

### 3.3.3. 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 N1-W1 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. TŁUMIKI AKUSTYCZNE

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

Parametry tłumika – kanał nawiewny:

Szerokość: 670mm

Wysokość: 950mm

Długość: 3000mm

Strata ciśnienia: 27Pa

Przepływ: 7500m<sup>3</sup>/h

Parametry tłumika – kanał wywiewny:

Szerokość: 690mm

Wysokość: 900mm

Długość: 2750mm

Strata ciśnienia: 24Pa

Przepływ: 7500m<sup>3</sup>/h

### 3.5. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD WC1.

Dla pomieszczeń toalet zlokalizowanych w osiach E-G oraz 8-12 na kondygnacjach pierwszego, drugiego i trzeciego piętra projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową opartą na wentylatorze dachowym WD1 o wydajności  $V_w = 1050 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nawiew powietrza – kompensacyjny.

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

Jako wentylator wywiewny projektuje się wentylator dachowy np. firmy SYSTEMAIR, typ DVSI 355E4 lub równoważny o parametrach:

$V_W = 1050 \text{ m}^3/\text{h}$ , spręż dyspozycyjny  $\Delta p = 150 \text{ Pa}$        $N = 260 \text{ W}/230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$

wraz z wyposażeniem. Wentylator posadowić wg PW Architektury.

#### 3.5.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Wywiew powietrza z toalet projektuje się zaworami wyciągowymi np. typ KE firmy SMAY lub równoważne zlokalizowanymi w suficie podwieszanym. Nawiew kompensujący realizowany będzie poprzez kratki kontaktowe montowane w drzwiach. Powierzchnia netto kratek kontaktowych wg części rysunkowej niniejszego opracowania.

Jako elementy regulacyjne projektuje się na podejściach pod zawory przepustnice soczewkowe np. firmy SMAY lub równoważne.

Lokalizację zaworów dostosować do siatki sufitów podwieszonych oraz lokalizacji oświetlenia.

### 3.6. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD WC2.

Dla pomieszczeń toalet zlokalizowanych na kondygnacji piwnicy w osiach D-I i 7-12 oraz na kondygnacji parteru D-H i 7-12, projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową opartą na wentylatorze dachowym WD2 o wydajności  $V_W = 800 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nawiew powietrza – kompensacyjny.

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

Jako wentylator wywiewny projektuje się wentylator dachowy np. firmy SYSTEMAIR, typ DVSI 355E4 lub równoważny o parametrach:

$V_W = 800 \text{ m}^3/\text{h}$ , spręż dyspozycyjny  $\Delta p = 190 \text{ Pa}$        $N = 260 \text{ W}/230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$

wraz z wyposażeniem. Wentylator posadowić wg PW Architektury.

#### 3.6.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Wywiew powietrza z toalet projektuje się zaworami wyciągowymi np. typ KE firmy SMAY lub równoważne zlokalizowanymi w suficie podwieszanym. Nawiew kompensujący realizowany będzie poprzez kratki kontaktowe montowane w drzwiach. Powierzchnia netto kratek kontaktowych wg części rysunkowej niniejszego opracowania.

Jako elementy regulacyjne projektuje się na podejściach pod zawory przepustnice soczewkowe np. firmy SMAY lub równoważne.

Lokalizację zaworów dostosować do siatki sufitów podwieszonych oraz lokalizacji oświetlenia.

### 3.7. INSTALACJA WENTYLACJI WYWIEWNEJ – UKŁAD WC3.

Dla pomieszczeń toalet zlokalizowanych na kondygnacji parteru w osiach B-F i 4-5 projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową opartą na wentylatorze dachowym WD3 o wydajności  $V_W = 350 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nawiew powietrza – kompensacyjny.

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

Jako wentylator wywiewny projektuje się wentylator dachowy np. firmy SYSTEMAIR, typ DVSI 225EZ lub równoważny o parametrach:

$V_W = 350 \text{ m}^3/\text{h}$ , spręż dyspozycyjny  $\Delta p = 150 \text{ Pa}$        $N = 113 \text{ W}/230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$

wraz z wyposażeniem. Wentylator posadowić wg PW Architektury.

### 3.7.1. ROZDZIAŁ POWIETRZA

Wywiew powietrza z toalet projektuje się zaworami wyciągowymi np. typ KE firmy SMAY lub równoważne zlokalizowanymi w suficie podwieszanym. Nawiew kompensujący realizowany będzie poprzez kratki kontaktowe montowane w drzwiach. Powierzchnia netto krtek kontaktowych wg części rysunkowej niniejszego opracowania. Jako elementy regulacyjne projektuje się na podejściach pod zawory przepustnice soczewkowe np. firmy SMAY lub równoważne.

Lokalizację zaworów dostosować do siatki sufitów podwieszonych oraz lokalizacji oświetlenia.

Wentylatory posadowić na cokole wg PW Architektury.

### 3.8. LOKALIZACJA WENTYLATORÓW ORAZ CENTRALI WENTYLACYJNEJ.

Na dachu budynku zlokalizowanego przy ul. Olszewskiego 6 w Kielcach, projektuje się wentylatory wyciągowe WD1, WD2, WD3, oraz centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną N1-W1. Centrale 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.

### 3.9. 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.

### 3.10. KANAŁY WENTYLACYJNE.

Zbiornicze kanały wentylacyjne w budynku należy prowadzić nad sufitami podwieszonymi. 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. Murki osłonowe wraz z uszczelnieniem i obróbkami blacharskimi, wyjścia kanałów wentylacyjnych na dach ujęto w projekcie architektury i konstrukcji.

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) wyposażyć 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

Zbiornice 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.

### 3.11. 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.

### 3.12. REGULACJA INSTALACJI.

Dla regulacji hydraulicznej instalacji wentylacji projektuje się:

- dla pomieszczeń technicznych zlokalizowanych w piwnicy przepustnice wielopłaszczyznowe prostokątne oraz przepustnice soczewkowe,

Lokalizację elementów regulacyjnych pokazano na rzutach i przekrojach zamieszczonych w dokumentacji.

Wielkości i typy poszczególnych elementów regulacji opisano w specyfikacji urządzeń i armatury wentylacyjnej.

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

### 3.13. WARUNKI WYKONANIA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

#### 3.13.1. WYTYCZNE REALIZACYJNE I MONTAŻOWE.

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

#### 3.13.2. MONTAŻ KANAŁÓW.

- a/ Kanały wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej, łączone na kołnierze z uszczelkami z gumy.  
 Dla podwyższenia szczelności dodatkowo połączenia ścisnąć klipssem 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 trójników.
- 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.

#### 3.13.3. MONTAŻ CENTRALI WENTYLACYJNEJ.

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

Centrale wentylacyjne powinny spełniać następujące wymogi:

- 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 wyposażony 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 uchwyty 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

3.13.4. 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.

3.14. WYTYCZNE DLA BRANŻ.

3.14.1. ARCHITEKTURA.

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

3.14.2. 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,

3.14.3. BRANŻA ELEKTRYCZNA.

- a/ doprowadzić napięcie do centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów wyciągowych.

3.14.4. AUTOMATYKA.

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

3.15. UWAGI WYKONAWCZE.

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

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 NAPOWIERZANIA KLATKI SCHODOWEJ W OSIACH B-D ORAZ 9-10**

### **4.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wentylacji pożarowej w zakresie systemu kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła dla zadania „Przebudowa, rozbudowa i nadbudowa budynku WSU na potrzeby utworzenia Zespołu Inkubatorów Technologicznych KPT na działkach ewidencyjnych nr 6/79,6/80,6/81,6/332,6/160,6/161,6/159,6/163,7/9 OBR 0005 Kielce”, przy ul. Olszewskiego 6 w Kielcach w zakresie ochrony przed zadymieniem pionowej drogi ewakuacji, klatki schodowej poprzez zwiększenie w niej ciśnienia w odniesieniu do przestrzeni zewnętrznej.

### **4.2 ZAKRES OPRACOWANIA**

Opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt instalacji wentylacji pożarowej, dobór i lokalizację urządzeń oraz opracowanie schematu technologicznego, obrazującego zasadę działania instalacji.

### **4.3 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę opracowania stanowią:

- podkłady architektoniczne przedmiotowego budynku;
- wytyczne ochrony przeciwpożarowej;
- projekt budowlany;
- obowiązujące normy i przepisy;

### **4.4 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

Obliczenia przeprowadzono w oparciu o Polską Normę PN – EN 12101-6:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania się dymu i ciepła. Część 6. Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień. Zestawy urządzeń. Dla ochrony przed zadymieniem klatki schodowej zaprojektowano system różnicowania ciśnień klasy C.

Warunki projektowe dla systemów Klasy C opierają się na założeniu, że użytkownicy budynku będą ewakuowani po uaktywnieniu sygnału alarmu pożarowego, co oznacza ewakuację równoczesną.

W przypadku ewakuacji równoczesnej zakłada się, że klatki schodowe będą wykorzystywane przez nominalny czas ewakuacji, a później nie będzie w nich już żadnych osób ewakuowanych. W konsekwencji ewakuacja będzie następowała we wczesnych stadiach rozwoju pożaru, podczas których pewne przecieki dymu na klatkę schodową mogą być tolerowane. Przepływ powietrza wywołany przez system podwyższania ciśnienia powinien usunąć ten dym z klatki schodowej.

Zakłada się, że ewakuowani użytkownicy będą czujni i świadomi oraz zaznajomieni z otoczeniem, co zminimalizuje czas ich pozostawania w budynku.

Systemy klasy C wymagają spełnienia następujących warunków projektowych.

Kryterium przepływu powietrza

Prędkość przepływu powietrza przez otwór drzwiowy między przestrzenią o podwyższonym ciśnieniu a pomieszczeniem użytkowym na kondygnacji objętej pożarem powinna być nie mniejsza niż 0,75 m/s, jeśli:

- a) drzwi między pomieszczeniem użytkowym a klatką schodową o podwyższonym ciśnieniu na kondygnacji objętej pożarem są otwarte;
- b) umożliwiające jest odprowadzanie powietrza z pomieszczenia użytkowego na kondygnacji objętej pożarem, gdzie mierzona jest prędkość powietrza;
- c) zakłada się, że poza drzwiami na kondygnacji objętej pożarem, wszystkie inne drzwi są zamknięte.

## Kryterium różnicy ciśnień

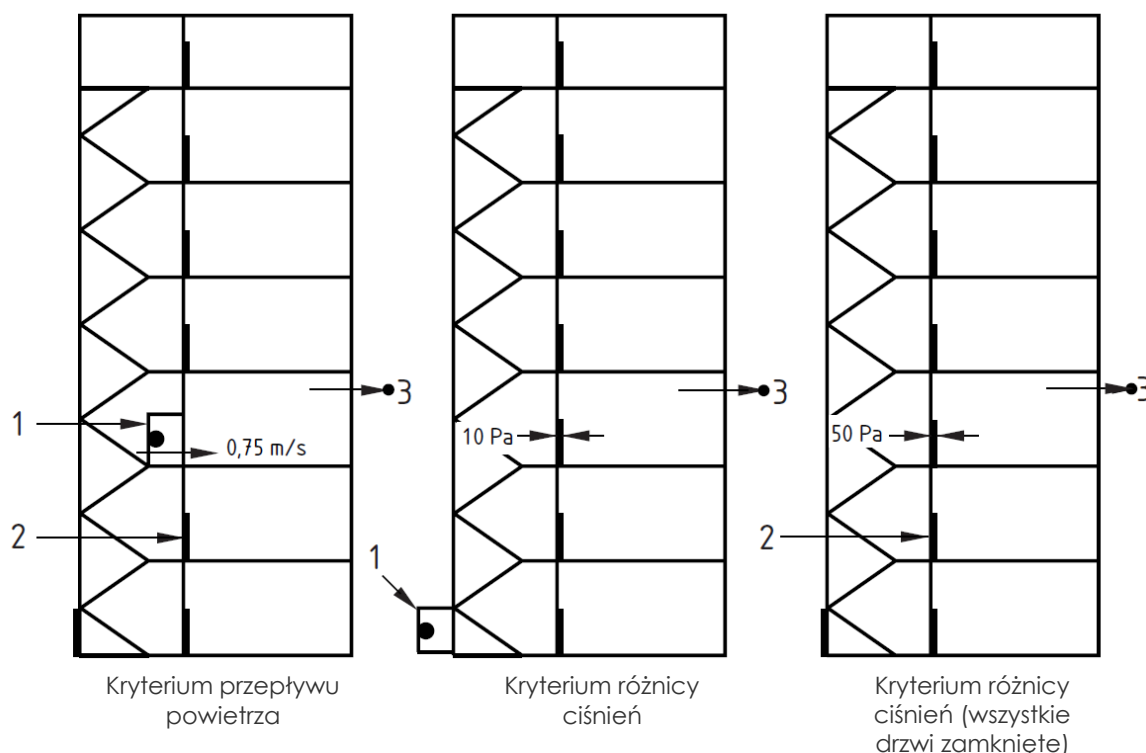
Minimalna różnica ciśnień po obu stronach zamkniętych drzwi między przestrzenią o podwyższonym ciśnieniu a powierzchnią użytkową na kondygnacji objętej pożarem powinna odpowiadać następującym wartościom:

Pozycja drzwi	Minimalna różnica ciśnień, jaką należy utrzymać
i) Drzwi między powierzchnią użytkową a przestrzenią o podwyższonym ciśnieniu są zamknięte na wszystkich kondygnacjach	50 Pa
ii) Wszystkie drzwi między klatką schodową o podwyższonym ciśnieniu a końcowym wyjściem są zamknięte	
iii) Umożliwione jest odprowadzanie powietrza z pomieszczenia użytkowego na kondygnacji, gdzie mierzona jest różnica ciśnień	
iv) Końcowe drzwi wyjściowe są zamknięte	
v) Końcowe drzwi wyjściowe są otwarte i spełnione są przedstawione powyżej pozycje od i) do iii)	10 Pa
UWAGA: W celu rozszerzenia zakresu wyników prób odbiorczych stosuje się tolerancję pomiarów $\pm 10\%$ .	

Warunki projektowe dla systemów Klasy C przedstawiono na rysunku, na którym przyjęto oznaczenia:

- 1 - Drzwi otwarte
- 2 - Drzwi zamknięte
- 3 - Odprowadzanie powietrza

UWAGA: Rysunek może obejmować przedsionki.



Siła otwierająca drzwi

System powinien być tak zaprojektowany, aby siła przyłożona do klamki drzwi nie przekraczała 100 N.

UWAGA 1 Odpowiednią maksymalną różnicę ciśnień po obu stronach drzwi można wyznaczyć, stosując procedurę podaną w Rozdziale 15 i Załączniku A, w zależności od konfiguracji drzwi.

UWAGA 2 Siła, jaką można przyłożyć w celu otwarcia drzwi, będzie ograniczona przez tarcie między butami a podłogą i może okazać się konieczne unikanie śliskich powierzchni podłogi w pobliżu drzwi otwierających się do wewnątrz przestrzeni o podwyższonym ciśnieniu, szczególnie w budynkach, gdzie przebywają osoby bardzo młode, w podeszłym wieku lub niedołężne.

#### 4.5. OPIS INSTALACJI OCHRONY PRZED ZADYMIENIEM KLATKI SCHODOWEJ

Zadaniem projektowanej instalacji wentylacji pożarowej jest kontrola rozprzestrzeniania się dymu i gorących gazów powstających w wyniku wystąpienia pożaru i zabezpieczenie przed zadymieniem przedmiotowej klatki schodowej utrzymując w niej nadciśnienie w stosunku do przestrzeni odniesienia (przestrzeni zewnętrznej).

W celu podniesienia ciśnienia w przestrzeniach klatek schodowych zaprojektowano urządzenie np. typ iSWAY-FC 1.24 - 1 kpl. wraz z króćcami elastycznymi firmy Smay lub równoważne. Urządzenie będzie posadownione na dachu budynku. Powietrze potrzebne do utrzymania nadciśnienia w klatce schodowej doprowadzone będzie kanałami wentylacyjnymi z modułu podwójnej czerpni wykonanymi z blachy ocynkowanej.

Na kanale nawiewnym dostarczającym powietrze do przestrzeni klatki schodowej projektuj się tłumik akustyczny o parametrach:

Szerokość:	1260mm
Wysokość:	1200mm
Długość:	1250mm
Strata ciśnienia:	61Pa
Przepływ:	26800m <sup>3</sup> /h

Projektuje się podpory pod kanały prowadzone na dachu np. systemu BIGFOOT lub równoważne. Kanał wentylacyjny od strony klatki schodowej zakończony będzie kratką ochronną np. typu STW firmy SMAY lub równoważne. Rurka impulsowa będzie prowadzana w przestrzeni klatki schodowej w peszlu zamontowanym w przygotowanej do tego celu bruździe o wymiarach 40x40mm i długości nie większej niż 12m.

Jednostka napowietrzająca ma za zadanie wytworzenie nadciśnienia o zadanej wartości 50Pa w przestrzeni chronionej tj. w przestrzeni klatki schodowej, przy wszystkich drzwi zamkniętych. W przypadku gdy nastąpi otwarcie drzwi między przestrzenią chronioną nadciśnieniowo, a niechronioną, jednostka napowietrzająca powinna zapewnić dostarczenie do strefy chronionej takiej ilości powietrza, przy której prędkość przepływu powietrza przez otwarte drzwi osiągnie deklarowaną wartość minimum 0,75m/s.

Wytworzenie żądanej wartości nadciśnienia w sytuacji, gdy przestrzeń chroniona jest zamknięta oraz zapewnienie odpowiedniej prędkości przepływu powietrza przez otwarte drzwi łączące przestrzeń chronioną z niechronioną, zapobiega infiltracji dymu oraz gorących gazów pożarowych do przestrzeni chronionej, zapewniając utrzymanie dróg ewakuacyjnych oraz dojść dla ekip gaśniczo-ratowniczych w stanie wolnym od dymu (ewentualnie w stanie nieznacznego zadymienia, przy którym jest możliwe prowadzenie działań ewakuacyjnych oraz ratowniczo-gaśniczych). Doprowadzenie powietrza do przestrzeni chronionej nadciśnieniowo może być realizowane z wykorzystaniem pojedynczego punktu nawiewnego.

Ilość powietrza doprowadzanego do przestrzeni chronionej w czasie działania urządzenia napowietrzającego jest zmienna i wynika z innego zapotrzebowania powietrza w sytuacji, gdy celem jest osiągnięcie w przestrzeni chronionej wymaganego nadciśnienia (przy wszystkich drzwiach między strefą chronioną a niechronioną w pozycji zamkniętej) oraz innego, gdy celem jest osiągnięcie wymaganej prędkości przepływu powietrza przez dowolne drzwi dzielące strefę chronioną od niechronionej, które zostały otwarte.

W przypadku jednostki napowietrzającej powyższa zmiana ilości dostarczanego powietrza jest realizowana poprzez zastosowanie przetwornicy częstotliwości (falownika), sterującej wydajnością wentylatora poprzez zmianę obrotów silnika wentylatora nawiewnego. Urządzenie zapewnia ciągły monitoring wartości nadciśnienia w przestrzeni chronionej (klatki schodowej) w stosunku do przyjętego ciśnienia odniesienia. Pomiar ciśnienia odniesienia następuje przez umieszczenie punktu pomiaru ciśnienia w puszcze elektrycznej, na zewnątrz klatki schodowej, w przestrzeni atmosferycznej.

W przypadku wystąpienia pożaru nastąpi uruchomienie urządzenia napowietrzającego przestrzeń klatek schodowych. Załączone urządzenie będzie pracowało ze zmienną wydajnością uzależnioną od mierzonej różnicy ciśnień pomiędzy klatką schodową i powietrzem zewnętrznym.

Urządzenie składać się będzie z wentylatora, przepustnicy odcinającej np. typ PWIIS firmy SMAY lub równoważne typu on-off, regulatora różnicy ciśnień, kanałową czujkę dymu, falownik, niezbędną automatykę. Po wyzwoleniu urządzenia następuje otwarcie przepustnicy odcinającej, uruchomienie wentylatora oraz zostaje rozpoczęty ciągły pomiar różnicy ciśnień pomiędzy przestrzenią klatki schodowej, a otoczeniem zewnętrznym. Każdorazowo regulator ciśnienia będzie regulował nawiewem powietrza zapewniając strumień konieczny do utrzymania nadciśnienia 50 Pa. Po otwarciu drzwi na klatkę schodową spadek ciśnienia w jej przestrzeni spowoduje otwarcie regulatora i tym samym zwiększenie strumienia powietrza dostarczanego do jej przestrzeni. Otwarcie regulatora spowoduje jednocześnie spadek ciśnienia w kanale dolotowym co z kolei spowoduje zwiększenie wydajności wentylatora poprzez zmianę częstotliwości dostarczanego do niego prądu przez falownik. Wykrycie dymu przez czujnik dymu spowoduje zamknięcie dotychczas otwartej przepustnicy odcinającej oraz otwarcie dotychczas zamkniętej przepustnicy odcinającej.

Siła na samozamykaczach drzwi powinna być ustawiona na wartość 30N.

#### 4.5.1 ODPROWADZENIE POWIETRZA

Od poziomu parteru do poziomu kondygnacji dachu, powietrze na kondygnacji objętej pożarem będzie odprowadzane za pomocą drzwi odprowadzających powietrze wskazanych na rzutach. W/w drzwi sterowane i zasilane będą z instalacji SAP.

W trakcie gdy system różnicowanie ciśnień nie pracuje (w sytuacji gdy nie ma pożaru) drzwi służące do odprowadzenia powietrza zainstalowane na obiekcie będą pozostawać w pozycji zamkniętej.

#### 4.6 WYTYCZNE DLA BRANŻ

##### 4.6.1 BRANŻA ELEKTRYCZNA

W ramach projektu zasilania elektrycznego należy doprowadzić energię elektryczną do urządzenia napowietrzającego :

1. Jednostka napowietrzająca – napięcie 3x400 V, moc czynna 9,6 kW, moc pozorna 10,7kW – 1 szt.
2. Przewidzieć zasilanie i sterowanie z systemu SAP (lub z innego systemu inicjującego pracę urządzeń, zaprojektowanego i uzgodnionego z rzeczoznawcą do spraw pożarowych, posiadających stosowne certyfikaty i deklaracje zgodności) siłowników dla drzwi prowadzących do przestrzeni zewnętrznej służących do odprowadzenia powietrza na wszystkich kondygnacji. Otwarcie drzwi powinno nastąpić na kondygnacji, na której wykryto pożar.
3. Przewidzieć okablowanie łączące Tablicę Sterującą Sygnalizującą TSS-1 z urządzeniami zgodnie z wytycznymi producenta. Urządzenie powinno zostać połączone z centralą SAP (Urządzenie otrzymuje informację o pożarze oraz przekazując sygnał potwierdzenia pracy i awarii zbiorczą urządzenia).

4. Zasilanie gwarantowane na cele przeciwpożarowe winno być doprowadzone z dwóch różnych źródeł kablami o odpowiedniej odporności przeciwpożarowej.

#### 4.6.2 BRANŻA KONSTRUKCYJNO-ARCHITEKTONICZNA

1. Jednostka napowietrzająca – 1 szt.
  - Wydajność: 25 800 m<sup>3</sup>/h
  - Spręż 300 Pa
  - Masa: 550 kg
  - Moc czynna 9,6 kW
  - Moc pozorna 10,7 kW
  - Napięcie 400V
  - Częstotliwość 50 Hz
2. Siła na samozamykaczach drzwi powinna być ustawiona na wartość 30N.

#### 4.7 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

##### 4.7.1 PRZEWODY WENTYLACYJNE

- Kanały i kształtki o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej typu Al w klasie szczelności A, dP od -400 do +1000Pa wg PN-B-76001, PN-B-76002 i PN-B-03434
- elastyczne elementy łączące, służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z elementami instalacji lub urządzeniami, z wyjątkiem wentylatorów, powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, posiadać długość nie większą niż 4 m, przy czym nie powinny być prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego (DZ. Ust. Nr 75, §267, ust.6)
- elastyczne elementy łączące wentylatory z przewodami powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, przy czym ich długość nie powinna przekraczać 0,25m (DZ. Ust. Nr 75, §267, ust.7)
- kanały wentylacyjne podwieszać stosując odpowiednie systemy podparć np. typu BIGFOOT lub równoważne,
- przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć materiałami nie przenoszącymi drgań,
- przewody powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu (DZ. Ust. Nr 75, §268, ust. 1, pkt. 1)
- „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 (DZ. Ust. Nr 75, §268, ust. 1, pkt. 2) ”

##### 4.7.2 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Przewody i kształtki nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego gdyż instalacja wykonana jest z blachy ocynkowanej i nie pracuje w środowisku agresywnym. Pozostałe elementy tj. konstrukcje wsporcze i odcinki przewodów po przejściu przez przegrody zewnętrzne należy oczyścić i do drugiego stopnia czystości zgodnie z normą PN-70/M-50050. Elementy ocynkowane należy przed pomalowaniem odtłuścić. Następnie wszystko pomalować farbą poliwinylową do bezpośredniego malowania blach ocynkowanych.

#### 4.7.3 IZOLACJA TERMICZNA

Po stronie ssawnej urządzenia napowietrzającego zaprojektowano izolowaną przepustnicę, która podczas postoju systemu będzie zamknięta, uniemożliwiając ucieczkę ciepła z budynku. Na kanale nawiewnym projektuje się izolację o grubości 80mm w płaszczu z blachy stalowej.

#### UWAGA:

Urządzenie utrzymujące nadciśnienie powinno posiadać znak B lub CE w określony pierwszym systemie oceny zgodności. Dokumenty dla urządzeń podwyższających ciśnienia w przestrzeni klatki schodowej to:

- Aprobata Techniczna;
- Certyfikat Zgodności;
- Deklarację Zgodności;

## 5. INSTALACJA ZASILANIA CHŁODNICY FREONOWEJ.

### 5.1. WSTĘP

Niniejszy projekt zawiera opracowanie instalacji zasilania w chłód jednosekcyjnej chłodnicy freonowej pracującej na potrzeby centrali wentylacyjnej N1-W1 zlokalizowanej na dachu projektowanego budynku.

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

### 5.2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.

Dla chłodnicy centrali wentylacyjnych projektuje się agregat sprężająco-skraplający o parametrach:

Parametry agregatu AG1:

Wydajność chłodnicza	48,3kW
Pobór mocy:	12,8kW
Wymiary:	1850/1000/1300 mm
Czynnik chłodniczy:	R410A
Masa:	266kg

Agregat należy zlokalizować na konstrukcji wsporczej wg PW Konstrukcji na dachu budynku. Lokalizację agregatu pokazano na rysunku z lokalizacją agregatów zewnętrznych.

### 5.3. 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.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane, nie będące wydzieleniami p.poż. projektuje się w tulejach ochronnych.

Przejścia przewodów przez ściany zewnętrzne należy wykonać w uszczelnieniach.

### 5.4. 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.

### 5.5. 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.

## 6. INSTALACJA KLIMATYZACYJI

### 6.1. WSTĘP.

Niniejszy projekt zawiera opracowanie instalacji klimatyzacji dla pomieszczeń w oparciu o klimatyzatory pracujące w systemie VRF. W pomieszczeniach obsługiwanych przez system VRF układ będzie zapewniał chłodzenie w okresie letnim.

### 6.2. OPIS SYSTEMU CHŁODNICZEGO VRF.

Parametry powietrza zewnętrznego:

LATO wg PN-76/B-03420

- temperatura zewnętrzna	$t_z = 32^\circ\text{C}$
- wilgotność względna	$\phi = 45\%$
- wilgotność bezwzględna	$X = 11,9\text{ g/kg}$

Parametry powietrza wewnętrznego:

Pomieszczenia do przebywania ludzi (sala konferencyjna)

LATO	ZIMA	
$t_w = 24^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$	$t_w = 20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$	temperatura zgodnie z w Załącznika Krajowego NB1
	do PN-EN-12831	
$\phi =$ wynikowa	$\phi =$ nie określa się	

### 6.3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.

Dla pomieszczeń wskazanych przez Inwestora, projektuje się instalacje chłodzącą w oparciu o system klimatyzacji VRF dwu oraz trzyrurowy. Systemy te pozwalają na indywidualną regulację temperatury w pomieszczeniu. Dodatkowo układ trzyrurowy pozwala na jednoczesną pracę układu w trybie grzania i chłodzenia. Przyjęto następujące układy klimatyzacyjne:

AG1 (układ dwururowy) – Jednostka zewnętrzna np. typ AJYA36LALH firmy FUJITSU lub równoważne o parametrach:

Moc chłodnicza:  $Q_{CH}=11,20\text{kW}$ ,  
 Moc elektryczna:  $P_{el}=3,36\text{kW}$  (1x230V, 50Hz)  
 Wymiarach WxSxG: 1334x970x370mm  
 Masie: 117,0kg

Jednostka zewnętrzna AG1 zasilana pomieszczenie nr 1.7.

Lokalizacja jednostki zewnętrznej na dachu budynku zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

AG2 (układ dwururowy) – Jednostka zewnętrzna np. typ AJY252LALH firmy FUJITSU lub równoważne o parametrach:

Moc chłodnicza:  $Q_{CH}=78,50\text{kW}$ ,  
 Moc elektryczna:  $P_{el}=23,80\text{kW}$  (3x400V, 50Hz)  
 Wymiarach WxSxG: 1785x2290x825mm  
 Masie: 584,0kg

Jednostka zewnętrzna AG2 zasilana pomieszczenia nr 3.15, 3.17, 3.18.

Lokalizacja jednostki zewnętrznej na dachu budynku zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

AG3 (układ trzyrurowy) – Jednostka zewnętrzna np. typ AJY252GALH firmy FUJITSU lub równoważne o parametrach:

Moc chłodnicza:  $Q_{CH}=78,50\text{kW}$ ,  
 Moc elektryczna:  $P_{el}=23,40\text{kW}$  (3x400V, 50Hz)  
 Wymiarach WxSxG: 1690x2170x765mm  
 Masie: 572,0kg

Jednostka zewnętrzna AG3 zasilana pomieszczenia nr 1.17, 1.16, 1.15, 1.2, 1.6, 0.22, 0.29, 0.30, 0.35, 0.34, 0.39, 0.38.

Lokalizacja jednostki zewnętrznej na dachu budynku zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

AG3a (układ trzyrurowy) – Jednostka zewnętrzna np. typ AJY378GALH firmy FUJITSU lub równoważne o parametrach:

Moc chłodnicza:  $Q_{CH}=118,0\text{kW}$ ,  
 Moc elektryczna:  $P_{el}=34,33\text{kW}$  (3x400V, 50Hz)  
 Wymiarach WxSxG: 1690x3410x930mm  
 Masie: 834,0kg

Jednostka zewnętrzna AG3a zasilana pomieszczenia nr 4.17, 4.18, 4.29, 4.30, 4.19, 4.20, 4.21, 4.22, 4.23, 4.28, 4.27, 4.26, 4.25, 2.17, 2.18, 2.19, 2.20, 2.21, 2.22, 2.23, 2.26, 2.25, 2.24, 2.30, 2.29, 2.28, 2.34, 2.33, 2.32, 2.31.

Lokalizacja jednostki zewnętrznej na dachu budynku zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

AG4 (układ trzyrurowy) – Jednostka zewnętrzna np. typ AJY144GALH firmy FUJITSU lub równoważne o parametrach:

Moc chłodnicza:  $Q_{CH}=45,0\text{kW}$ ,  
 Moc elektryczna:  $P_{el}=13,61\text{kW}$  (3x400V, 50Hz)  
 Wymiarach WxSxG: 1690x1240x765mm  
 Masie: 298,0kg

Jednostka zewnętrzna AG4 zasilana pomieszczenia nr 1.20, 1.21, 1.22, 1.25, 1.24, 1.23, 0.6, 0.10, 0.12, 0.19, 0.20, 0.21, 0.23, 0.38.

Lokalizacja jednostki zewnętrznej na dachu budynku zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

AG4a (układ trzyrurowy) – Jednostka zewnętrzna np. typ AJY414GALH firmy FUJITSU lub równoważne o parametrach:

Moc chłodnicza:  $Q_{CH}=130,0\text{kW}$ ,  
 Moc elektryczna:  $P_{el}=38,56\text{kW}$  (3x400V, 50Hz)  
 Wymiarach WxSxG: 1690x3720x765mm  
 Masie: 870,0kg

Jednostka zewnętrzna AG4a zasilana pomieszczenia nr 4.1, 4.15, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.9, 4.7, 4.8, 3.1, 3.13, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.7, 3.6, 2.1, 2.16, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.9, 2.8.

Lokalizacja jednostki zewnętrznej na dachu budynku zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

AG5 (układ trzuruowy) – Jednostka zewnętrzna np. typ AJY108GALH firmy FUJITSU lub równoważne o parametrach:

Moc chłodnicza:  $Q_{CH}=33,50\text{kW}$ ,  
 Moc elektryczna:  $P_{el}=9,75\text{kW}$  (3x400V, 50Hz)  
 Wymiarach WxSxG: 1690x930x765mm  
 Masie: 274,0kg

Jednostka zewnętrzna AG5 zasilana pomieszczenia nr 1.32, 1.30, 1.28, 0.5.

Lokalizacja jednostki zewnętrznej na dachu budynku zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

AG6 (układ dwuruowy) – Jednostka zewnętrzna np. typ AJYA40LALH firmy FUJITSU lub równoważne o parametrach:

Moc chłodnicza:  $Q_{CH}=12,10\text{kW}$ ,  
 Moc elektryczna:  $P_{el}=3,25\text{kW}$  (1x230V, 50Hz)  
 Wymiarach WxSxG: 1334x970x370mm  
 Masie: 117,0kg

Jednostka zewnętrzna AG6 zasilana pomieszczenia nr 0.27, 0.36.

Lokalizacja jednostki zewnętrznej na dachu budynku zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

System klimatyzacji zaprojektowano przyjmując zapotrzebowanie chłodu dla jednostek wewnętrznych zapewniające odbiór zysków ciepła w okresie letnim.

Przy wyborze systemu dla pomieszczeń wskazanych przez Inwestora przyjęto zasadę minimalnej ingerencji w konstrukcję budynku oraz jego późniejszą aranżację.

Przyjmując system klimatyzacji uwzględniono jednocześnie następujące czynniki:

- minimalizację prac budowlanych
- trudność wygospodarowania przestrzeni technicznej w budynku na potrzeby posadowienia agregatów zewnętrznych.
- trwałość i bezawaryjność pracy instalacji
- minimalizacja prac obsługowo-eksploatacyjnych
- możliwie niską emisję hałasu wewnątrz budynku i do otoczenia
- możliwie małe zapotrzebowanie na moc elektryczną
- dedykowany (w dostawie producenta) system sterowania i zarządzania instalacją.

Jednostki chłodnicze (wewnętrzne i zewnętrzne).

Dla pomieszczeń projektuje się klimatyzację opartą na systemie VRF. Projektuje się jednostki wewnętrzne – jednostki kasetonowe, kanałowe oraz jednostki zewnętrzne. Czynnikiem chłodniczym jest freon R410A.

Lokalizację jednostek chłodniczych pokazano na rzutach zamieszczonych w niniejszym opracowaniu.

Jednostki należy montować zgodnie z DTR urządzeń oraz zaleceniami producenta.

Jednostki wewnętrzne pracują w recyrkulacji, zapewniając regulację temperatury w pomieszczeniach poprzez regulację ilości czynnika chłodniczego – freonu.

Regulacja temperatury odbywa się poprzez zadajniki montowane bezpośrednio w pomieszczeniu (sterownik przewodowy).

W każdym pomieszczeniu wyposażonym w jednostki klimatyzacyjne projektuje się jeden zdalny sterownik przewodowy. Zakłada się w dokumentacji lokalizację sterowników na wysokości 1,5m od poziomu podłogi w pobliżu wyłącznika światła. Lokalizację sterowników należy ustalić bezpośrednio na budowie.

Jednostki wewnętrzne systemów dobrano dla mocy chłodniczej całkowitej urządzeń przy temperaturze wewnętrznej 24°C.

Przyjęto systemy pracujące na czynniku chłodniczym R410A.

Lokalizacja jednostek zewnętrznych i wewnętrznych wg części rysunkowej niniejszego opracowania.

#### 6.4. MATERIAŁ

Przewody freonowe wykonać z miedzi łączonej na lut twardy.

Używać tylko rur w sztangach bez szwu do celów chłodniczych (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

W miejscach rozgałęzień instalacji stosować systemowe rozgałęzienia producenta systemu.

W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

#### 6.5. IZOLACJA.

Przewody freonu (ciecz i gaz) zaizolować na całej długości izolacją odporną na temp. 70°C o grubościach:

- dla rur freonowych o średnicach 6,4mm ÷ 22,2 mm – izolacja o grubości 19mm

- dla rur freonowych o średnicach 28,6mm ÷ 34,9 mm – izolacja o grubości 32mm

Przewody freonowe prowadzone na zewnątrz należy zaizolować otulinami kauczukowymi o grub. 9mm.

Przewody prowadzone na zewnątrz zabezpieczyć dodatkowo płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,7mm.

Przejścia przewodów freonowych przez ścianę zewnętrzną budynku wykonać poprzez przejścia szczelne.

Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów.

Rozgałęzienia zaizolować izolacją systemową.

#### 6.6. WYKONANIE

Trasy prowadzenia przewodów i średnice pokazano na rzutach.

Prowadzenie przewodów zakłada się w przestrzeni międzysufitowej.

Przy wykonywaniu instalacji należy zwrócić uwagę na wykonywane instalacje, tak aby wyeliminować kolizje. Koordynacji dokonać bezpośrednio na budowie.

Do montażu rurociągów stosować obejmy systemowe.

Przewody freonowe prowadzone na zewnątrz budynku montować za pomocą obejm instalacyjnych i systemu szyn montowanych do specjalnych konstrukcji stojakowych.

Agregaty skraplające należy posadzić na przekładkach z gumy grubości 1 cm.

Całość instalacji zmontować zgodnie z zaleceniami producenta urządzeń.

#### 6.7. 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.

## 7. INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN

### 7.1. ODPROWADZENIE SKROPLIN Z KLIMAKONWEKTORÓW

W zakres niniejszego opracowania wchodzi instalacja odprowadzenia skroplin od klimakonwektorów. Przewody skroplin od klimatyzatorów włączyć do najbliższego pionu kanalizacyjnego.

Skropliny należy prowadzić grawitacyjnie ze spadkiem min 1%.

Skropliny z urządzeń klimatyzacyjnych należy włączyć do pionów kanalizacyjnych poprzez trójnik. Przed włączeniem skroplin do pionów kanalizacyjnych należy zamontować syfon do urządzeń klimatyzacyjnych z blokadą antyzapachową. Instalację odprowadzenia skroplin należy wykonać z rur PP.

Przewody skroplin należy zaizolować antyroszeniowo izolacją grubości 9mm.

Przewody odprowadzające skropliny prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego z minimalnym spadkiem 1%.

### 7.2. MATERIAŁ

Przewody instalacji odprowadzenia skroplin wykonać z rur i kształtek z PP.

Przewody montować należy zgodnie z wytycznymi producenta czyli na podporach przesuwnych i punktach stałych systemowych.

W trakcie wykonywania robót budowlanych zabezpieczyć rury przed zniszczeniem.

Podłączenie przyborów do pionów kanalizacyjnych projektuje się poprzez trójniki.

## 8. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

### 7.1. OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA ORAZ PARAMETRY INSTALACJI C.O.

W ramach niniejszego opracowania dokonano obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego w pomieszczeniach. Określono lokalizację odbiorników oraz sposób prowadzenia przewodów centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

### 8.2. TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA.

Dla zimy projektową temperaturę zewnętrzną i średnią roczną temperaturę zewnętrzną dla III strefy klimatycznej przyjęto zgodnie z załącznikiem krajowym NB1 do normy PN-EN-12831.

#### ZIMA

- Zima -III Strefa Klimatyczna
- projektowa temperatura zewnętrzna  $\theta_e = -20^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna  $\varphi = 100\%$
- wilgotność bezwzględna  $N = 0,6\text{ g/kg}$
- średnia roczna temperatura zewnętrzna  $\theta_{m,e} = 7,6^{\circ}\text{C}$

### 8.3. TEMPERATURY WEWNĘTRZNE.

Projektowe temperatury wewnętrzne dla zimy przyjęto zgodnie z załącznikiem krajowym NB2 do normy PN-EN-12831.

Przyjęto następujące temperatury dla poszczególnych grup pomieszczeń:

POMIESZCZENIE	ZIMA [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Pokoje biurowe	20
WC	20
Pomieszczenia socjalne	20
Pomieszczenia gospodarcze/porządkowe	16
Komunikacja	20
Klatka schodowa	16
Sala audytoryjna	20
Pomieszczenia techniczne	16

### 8.4. WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA.

Współczynniki przenikania ciepła „U” obliczono dla rzeczywistych przegród budowlanych projektowanego obiektu wg normy PN-EN ISO 6946. Współczynniki te nie przekraczają wielkości podanych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06.11.2008r.

#### 8.5. PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU.

Obliczeń projektowego obciążenia cieplnego „ $\Phi$ ” dla poszczególnych pomieszczeń wykonano przy pomocy programu komputerowego Instal-OZC 4.12.

Projektowa strata ciepła przez przenikanie	$\Phi T$ -	98511	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła	$\Phi Vn$ -	180309	W
Całkowita projektowa strata ciepła	$\Phi$ -	278820	W
<b>Projektowe obciążenie budynku</b>	<b><math>\Phi HL</math>-</b>	<b>278820</b>	<b>W</b>

#### 8.6. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano jako wodną z wymuszonym obiegiem czynnika grzewczego, dwururową w systemie zamkniętym o parametrach czynnika grzewczego 70/50°C. Instalacja c.o. zasilać będzie w ciepło grzejniki konwekcyjne, które zlokalizowane będą w większości pomieszczeń. Projekt źródła ciepła tj. wymiennikowni ciepła wg odrębnego opracowania. Przewody rozprowadzające instalacji c.o. będą prowadzone pod sufitem najniższej kondygnacji do rozgałęzień pionowych i dalej do poszczególnych odbiorników.

#### 8.7. ŹRÓDŁO CIEPŁA I ROZDZIAŁ CIEPŁA.

Źródłem ciepła dla budynku będzie projektowany węzeł ciepła, który pracujące na potrzeby c.o. oraz c.w.u. Obliczeniowa sumaryczna moc węzła ciepła wynosi  $Q_g = 470,0 \text{ kW}$ . Wentylacja węzła grawitacyjna wg PW Architektury. W pomieszczeniu węzła projektuje się studzienkę schładzającą dla zrzutu czynnika grzewczego o pojemności  $V = 1,0 \text{ m}^3$ . Studzienka kanalizacyjna wg. PW instalacji wod-kan. Studzienkę podłączyć do przewodu odpływowego KS zgodnie z częścią rysunkową instalacji wod-kan.

#### 8.8. INSTALACJA OGRZEWANIA.

Dla ogrzewanych pomieszczeń jako odbiorniki ciepła zgodnie z wytycznymi architektury zaprojektowano grzejniki stalowe dekoracyjne np. AFRO NEW X firmy INSTAL PROJEKT lub równoważne z podejściami od dołu. Grzejniki zasilane z dołu wyposażać należy w zawór termostatyczny katowy z nastawą wstępną np. V-EXACT II firmy HEIMEIER lub równoważne. Zawór termostatyczny uzbroić należy w głowice termostatyczną cieczową np. typ K firmy HEIMEIER lub równoważne. Dodatkowo projektuje się zawory powrotne katowe np. typ REGULUS firmy HEIMEIER lub równoważne możliwość odcięcia i spustu wody z grzejnika.

Lokalizację grzejników przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

Ostateczna lokalizacja grzejników do ustalenia w trybie nadzoru autorskiego.

#### 8.9. ARMATURA I REGULACJA.

Wszystkie zastosowane grzejniki będą wyposażone w firmowe odpowietrzniki miejscowe do odpowietrzania ręcznego.

Armaturę regulacyjną i odcinającą zaznaczono na rzucie instalacji C.O.

Dodatkowo na kondygnacji piwnic na odejściu przewodów do odcinków pionowych na rurociągu powrotnym zamontować zawór regulacyjny np. typu STAD firmy TA HYDRONICS lub równoważne o średnicach wg części rysunkowej niniejszego opracowania. Projektuje się zawory regulacyjne z możliwością pomiaru przepływu oraz spustu czynnika grzewczego.

Natomiast dla grzejników konwekcyjnych projektuje się zawory termostatyczne z nastawą wstępną, wraz z głowicami termostatycznymi cieczowymi.

## 8.10. RUROCIĄGI.

### 8.10.1. MATERIAŁ.

Przewody poziome instalacji centralnego ogrzewania prowadzone w posadzce należy wykonać z rur tworzywowych PE-RT system PUSH np. firmy KAN-THERM lub równoważne.

Połączenia z armaturą wykonać przy pomocy typowych złączek i kształtek dla danego producenta.

Maksymalna temperatura robocza dla projektowanej instalacji c.o. z rur PE-RT to 90°C.

Maksymalne ciśnienie robocze instalacji z w/w rur to 6 bar.

Próby ciśnieniowe w instalacji z rur PE-RT należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Montaż przewodów instalacji c.o. należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Przewody poziome na kondygnacji piwnicy oraz pionowe grzewcze wykonać z rur stalowych łączonych przez zaprasowania np. firmy KAN-THERM typ STEEL lub równoważne. Próby ciśnieniowe w instalacji z rur stalowych należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Montaż przewodów instalacji c.o. należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

### 8.10.2. PROWADZENIE PRZEWODÓW.

W najwyższych punktach instalacji wykonać odpowietrzenia (odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym i odcinającym  $\Phi 15$ , a w najniższych odwodnienia (zawór spustowy  $\Phi 15$  ze złączką do węży).

Przewody c.o. należy prowadzić w posadzce. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane, nie będące wydzieleniami ppoż projektuje się w tulejach ochronnych. Miejsca rurociągów przechodzących przez strefy p.-poż., uszczelnić obustronnie obejmą ogniochronną.

Koordinację realizacji z innymi instalacjami wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.

W przypadku zmian prowadzenia przewodów należy zapewnić odpowietrzenia w najwyższych punktach instalacji, a odwodnienia w najniższych.

Rury układać zgodnie z dobranymi odstępami i układem przewodów widocznym na rzutach instalacji w formie węzłownicy pętlowej (ślimakowej, spiralnej), dzięki której uzyskujemy bardziej regularny rozkład temperatury podłogi.

### 8.10.3. KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH.

Wydłużenia poziomych przewodów rozprowadzających na poszczególnych kondygnacjach kompensowane będą przez samokompensację (naturalne wyboczenia).

### 8.10.4. IZOLACJA.

Przewody zasilające i powrotne instalacji grzewczej prowadzone do rozdzielaczy należy zaizolować izolacją cieplną o grubości równej wymaganej grubości izolacji zgodnie z Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami z 2008 r.

### 8.10.5. PRÓBY

Po wykonaniu instalację poddać próbie na ciśnienie wg PN-64/B-10400.

Przed wykonaniem nastaw zaworów termostatycznych instalację kilkakrotnie dokładnie przepłukać (do wypływu czystej wody przy prędkości wypływu 1,5m/s).

Wymagane parametry robocze armatury (wg wytycznych producenta)

- maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
- maksymalna temperatura czynnika 0-120°C

Instalację wykonać zgodnie z projektem oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" Cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz obowiązującymi normami.

Próbę ciśnieniową wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano –montażowych” (tom II) na ciśnienie 0,5 MPa.

#### 8.10.6. ZABEZPIECZENIA P.POŻ.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

Przejście ogniochronne należy wykonać zgodnie z aprobatą techniczną oraz oznakować za pomocą tabliczek znamionowych dostarczanych przez producenta systemu.

#### 8.11. NAGRZEWNICA KANAŁOWA UKŁADU N1.

Dla nagrzewnicy wodnej zamontowanej na kanale nawiewnym układu N1 projektuje się instalację ciepła technologicznego.

Źródłem ciepła dla instalacji ciepła technologicznego jest projektowany węzeł ciepła.

Parametry pracy instalacji dla nagrzewnicy N-N1 wynoszą:

$T_p/T_z$ : 70/50°C.

Ilość powietrza: 7500m<sup>3</sup>/h

Temp. powietrza wlotowego (zima): 5,6°C

Spadek ciśnienia  $\Delta p$ : 6,88 kPa

Przepływ czynnika G: 1,79 m<sup>3</sup>/h

Moc grzewcza Q<sub>g</sub>: 41,6 kW

#### 8.12. NAGRZEWNICA WENTYLACYJNA.

Instalacja grzewcza zasilac będzie w ciepło nagrzewnicę N-N1 zamontowaną na kanale nawiewnym układu wentylacyjnego N1. Dokładna lokalizacja nagrzewnicy zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

W celu regulacji temperatury czynnika grzewczego dla nagrzewnicy N-N1, projektuje się układ regulacji ilościowo-jakościowej, tzn: projektuje się zmienny przepływ wody przez nagrzewnicę. Regulacja temperatury odbywa się poprzez zmianę ilości /proporcji zasilania i powrotu/ przepływu czynnika grzewczego, a tym samym zmianę temperatury czynnika przepływającego przez nagrzewnicę. Regulacja ta realizowana jest w oparciu o zawór regulacyjny trójdrogowy, zamontowany na przewodzie powrotnym z nagrzewnicy. Cyrkulację czynnika przez nagrzewnicę projektuje się jako wodny, pompowy z wymuszonym obiegiem czynnika grzewczego. Projektuje się pompę cyrkulacyjną np. typ ALPHA2 25-40 N 130 firmy GRUNDFOSS lub równoważne.

##### 8.12.1. MATERIAŁ.

Przewody grzewcze zasilające nagrzewnice wodne projektuje się z rur stalowych łączonych poprzez zacisk. Projektuje się rury np. firmy KAN-THERM lub równoważne.

##### 8.12.2. IZOLACJA PRZEWODÓW.

Przewody zasilające i powrotne grzewcze należy zaizolować izolacją cieplną o grubości równej wymaganej grubości izolacji zgodnie z Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami z 2008 r.

##### 8.12.3. OCHRONA P.POŻ.

Przewody grzewcze dla nagrzewnic wodnych prowadzone wewnątrz budynku przez przegrody wydzielenia ppoż. projektuje się z opaskami ognioochronnymi.

#### 8.12. KURTYNY ELEKTRYCZNE.

W celu zabezpieczenia pomieszczeń nr 0.4 Poczekalnia rodziców oraz 1.2 Korytarz przed napływem chłodnego powietrza bezpośrednio z zewnątrz projektuje się nad drzwiami kurtyny elektryczne.

Nad drzwiami wejściowymi pomieszczenia 0.4 projektuje się jedną kurtynę np. typ PA2510E08 firmy FRICO lub równoważne.

Nad drzwiami wejściowymi pomieszczenia 1.2 projektuje się dwie kurtyny np. typ ACCS20E16-H firmy FRICO lub równoważne.

Wyposażenie dodatkowe kurtyn zostały ujęte w PW Instalacji Elektrycznych.

## 9. INSTALACJA SOLARNA.

### 9.1. TECHNOLOGIA INSTALACJI SOLARNEJ.

W celu wykorzystania energii słonecznej do wspomagania ogrzewania C.W.U. dla budynku projektuje się instalację solarną.

Wyposażenie instalacji solarnej stanowią płaskie kolektory słoneczne o wymiarach jednostkowych 1056x2380x90 mm. Powierzchnia rzeczywista (brutto) kolektorów wynosi 15,05 m<sup>2</sup>. Łączone są szeregowo w systemie „highflow”. Projektuje się kolektory słoneczne np. typ VITOSOL 200-F firmy VIESSMANN lub równoważne.

Kolektory umieszczone będą na dachu budynku. Montaż kolektorów wg wytycznych producenta.

Parametry instalacji solarnej:

Moc zainstalowana kolektorów:	10,53 kW
Zainstalowana powierzchnia kolektorów (brutto):	15,05m <sup>2</sup>
Napromieniowanie powierzchni kolektora:	15,73 MWh
Energia oddana obiegu kolektorów:	8,64 MWh
Dostawa energii dla CWU:	50,53 MWh

Ponadto na wyposażenie składa się: pompowy zestaw solarny, wyposażony fabrycznie w pompę obiegową, naczynie wzbiórcze, zawór bezpieczeństwa, zawór regulacyjny strumienia przepływu, armaturę odcinającą oraz izolację cieplną.

Instalacja solarna współpracuje zasobnikami biwalentnymi z dwiema węzłowicami.

### 9.2. PRZEWODY TECHNOLOGICZNE I ARMATURA

Zgodnie z zaleceniami producenta kolektorów słonecznych przewody wykonać z rur miedzianych zgodnie z PN74/H-82120. Przewody w przestrzeni dachowej prowadzić ze spadkiem 4 %. Przejścia przewodów przez strop wykonać w tulejach ochronnych. Jako armaturę odcinającą instalacji solarnej stosować armaturę ze stopów miedzi (mosiężne lub z brązu).

Podczas montażu instalacji należy przestrzegać wymagań:

- Odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1m
- Odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu i urządzenia od podłogi pomieszczenia nie powinna być mniejsza niż 0,3m.
- Przewody w miejscach przejścia należy prowadzić na wysokości minimum 1,9m licząc od spodu izolacji cieplnej.
- Armaturę należy instalować na wysokości do 1,7 m od podłogi,
- Armaturę odcinającą i pomiarową należy instalować na wysokości 0,5-1,5 m nad posadzką pomieszczenia.

Całość robót wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Pożądane jest by wykonawca robót posiadał doświadczenia w wykonawstwie instalacji solarnych.

### 9.3. PRÓBY CIŚNIENIOWE

- Zamontowane przewody i urządzenia układu solarnego należy poddać próbom w zakresie badania szczelności na zimno i działania na gorąco. Próby przeprowadzać zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- W czasie prób i późniejszej eksploatacji przestrzegać zasad:

- Wszelkie prace przy obiegu solarnym oraz jego podzespołach mogą być wykonywane tylko przy silnym zachmurzeniu, wczesnie rano, wieczorem lub przy zamkniętych kolektorach.
- W żadnym wypadku nie wolno płukać instalacji w czasie mrozu,
- Nie należy opróżniać instalacji za pomocą pompy ssącej,
- Należy przestrzegać instrukcji obsługi eksploatacji oraz wytycznych producenta urządzeń,
- Wykonanie prób i badań przeprowadzać przy udziale specjalistycznego serwisu producenta urządzeń solarnych.

#### 9.4. IZOLACJE

Przewody wewnętrzne zaizolować materiałem odpornym na temperaturę stagnacji układu czyli ok. 220°C, np. wyroby firmy Armacell.

Przewody prowadzone przez pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi zaizolować jw. lecz w powłoce z folii aluminiowej i obudować trwale płytą gipsowo-kartonową, w sposób uniemożliwiający dostęp osób postronnych.

## 10. WYMAGANIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

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

- Na przejściach kanałów wentylacyjnych przez ściany oddzielenia pożarowego przewidziano klapy p.poż. o odporności równej odporności ogniowej ściany. Klapy wyposażone w napęd sprężynowy i wyłączacz topikowy oraz wyłączniki krańcowe. Temperatura zamknięcia +72°C. Klapy powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną.
- 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).
- 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 klapy p.-poż. szczeliny pomiędzy klapą p.-poż., a przegrodą ogniową uszczelnić masą grodzącą z atestem p.-poż. o odporności ogniowej E120.
- 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 klapy rewizyjnych).

## 11. WYMAGANIA BHP

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.
- W wymiennikowni należy zapewnić instrukcję BHP i technologiczną.
- Wszystkie urządzenia i armatura musi zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem.
- Do wszystkich urządzeń wymagających okresowej obsługi należy zapewnić bezpieczny dostęp.
- Działanie urządzeń wymiennikowni jest całkowicie zautomatyzowane i w związku z tym bezpieczeństwo jej użytkownika zależy od utrzymania wszystkich urządzeń, armatury, osprzętu itp. wyposażenia w pełnej sprawności technicznej.
- Urządzenie i armaturę należy zaopatrzyć w tabliczki z numerami przyjętymi przez wykonawcę.
- Na ścianie wymiennikowni należy powiesić schemat ideowy instalacji.

## 12. 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 wyposażyć 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.

### **13. 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.