



**BAPK**

Biuro Architektoniczne Piotr Kosydar

+48 509 680 150 | biuro@bapk.pl | www.bapk.pl | ul. Lea 116, lokal 120, 30-133 Kraków | nip: 646-254-44-30 | regon: 241384726

**Temat projektu:**

Budowa budynku usługowego strzelnicy sportowej wraz z garażami wbudowanymi, zagospodarowaniem terenu, miejscami parkingowymi, dojazdami oraz instalacjami wewnętrznymi: elektryczną, C.O., gazową, wodną, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji oraz zewnętrznymi odcinkami instalacji wewnętrznych ( elektryczną, gazową wraz ze zbiornikiem podziemnym na gaz płynny o obj. do 10 m<sup>3</sup>, wodną, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej) na działce nr 1440/1, 1439/2, obręb 0017 w Sulmierzycach oraz odcinkiem sieci kanalizacji deszczowej wraz w wylotem do odpływowego rowu otwartego na działkach 1439/1, 1440/1, 1403/2, 1532/2 obręb 0017 w Sulmierzycach, powiat Pajęczno, woj. łódzkie

**Działka:**

1440/1, 1440/2, 1439/1, 1439/2, 1403/2, 1523/2, obr. 0017 Sulmierzyce

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**INSTALACJE WENTYLACJI, KLIMATYZACJI**

**Inwestor:**

Gmina Sulmierzyce, ul. Urzędowa 1, 98-338 Sulmierzyce

**Kategoria obiektów**

**budowlanych:**

**XV, XIX, XVII, XXII, XXVI**

<b>branża:</b>	<b>Projektant:</b>
	mgr inż. Paweł Przepióra upr. nr MAP/0251/POOS/13
<b>data i podpis:</b>	09.03.2020

mgr inż. Paweł Przepióra  
Upewnienie wyrażane do tego, że powyższe bez ograniczeń  
w stosunku do niniejszego projektu, nie stanowi  
dokumentu, który może być wykorzystany do celów  
innych niż te, dla których został opracowany.  
Data: 09.03.2020, godz. 14:00, ul. Leśna 116, 30-133 Kraków

Kraków, 2020 marzec

## SPIS TREŚCI:

<b>1. TEMAT OPRACOWANIA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>4. OGÓLNE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....</b>	<b>4</b>
4.1. TEMPERATURA NA ZEWNĄTRZ.....	4
4.2. TEMPERATURY WEWNĄTRZ.....	5
<b>5. OPIS INSTALACJI WENTYLACYJNYCH .....</b>	<b>5</b>
5.1. SALA STRZELAŃ .....	5
5.1. STREFA SOCJALNO-BIUROWA .....	6
5.2. GARAŻE.....	6
<b>6. OPIS INSTALACJI KLIMATYZACJI .....</b>	<b>6</b>
6.1. SALA STRZELAŃ .....	6
6.1. STREFA SOCJALNO-BIUROWA .....	6
<b>7. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
7.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	7
7.2. SZCZEGÓŁOWY OPIS URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW .....	7
7.2.1. Centrale wentylacyjne.....	7
7.2.2. Wentylatory dachowe .....	8
7.2.3. Agregaty skraplające .....	8
7.2.4. Nawiewniki i wywiewniki .....	9
7.2.5. Przepustnice i kryzy regulacyjne .....	11
7.2.6. Tłumiki akustyczne .....	11
7.2.7. Kanały wentylacyjne .....	11
7.2.8. Kanały z wełny szklanej.....	12
7.2.9. Izolacje termiczne kanałów.....	13
<b>7.3. WYTYCZNE DOTYCZĄCE MONTAŻU.....</b>	<b>13</b>
<b>7.4. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>14</b>

<b>7.5. KOMPLETNOŚĆ WYKONANIA PRAC.....</b>	<b>14</b>
<b>7.6. STANDARDY WYKONANIA I KONTROLI ROBÓT.....</b>	<b>14</b>
<b>7.7. PROJEKTY WARSZTATOWE .....</b>	<b>15</b>
<b>8. AUTOMATYKA.....</b>	<b>16</b>
<b>8.1. LAP AHU 1 .....</b>	<b>16</b>
<b>9. WYTTCZNE BRANŻOWE .....</b>	<b>20</b>
<b>9.1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....</b>	<b>20</b>
<b>9.2. INSTALACJE WOD-KAN .....</b>	<b>20</b>
<b>9.3. KONSTRUKCJA .....</b>	<b>20</b>
<b>10. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....</b>	<b>21</b>
<b>11. OCHRONA PRZED HAŁASEM I DRGANIAMI .....</b>	<b>21</b>
<b>12. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>21</b>
<b>13. WYKAZ NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>22</b>

#### SPIS RYSUNKÓW:

Rzut parteru – Instalacja wentylacji	Rys. nr WM.01
Rzut dachu – Instalacja wentylacji	Rys. nr WM.02
Przekrój A-A – Instalacja wentylacji	Rys. nr WM.03
Detal 01 – Przejście kanału przez dach	Rys. nr WM.51
Detal 02 – Typowe podpory kanałów na dachu	Rys. nr WM.52
Detal 03 – Posadowienie urządzeń dachowych	Rys. nr WM.53

## 1. Temat opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla zadania pod nazwą:

„Budowa budynku usługowego strzelnicy sportowej wraz z garażami wbudowanymi, zagospodarowaniem terenu, miejscami parkingowymi, dojazdami oraz instalacjami wewnętrznymi: elektryczną, C.O., gazową, wodną, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji oraz zewnętrznymi odcinkami instalacji wewnętrznych (elektryczną, gazową wraz ze zbiornikiem podziemnym na gaz płynny o obj. do 10 m<sup>3</sup>, wodną, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej) na działce nr 1440/1, 1439/2, obręb 0017 w Sulmierzycach oraz odcinkiem sieci kanalizacji deszczowej wraz w wylotem do odpływowego rowu otwartego na działkach 1439/1, 1440/1, 1403/2, 1532/2 obręb 0017 w Sulmierzycach, powiat Pajęczno, woj. łódzkie”

## 2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Program funkcjonalno-użytkowy (PFU),
- Zlecenie biura Architektonicznego Piotr Kosydar z siedzibą w Krakowie,
- Koncepcja Funkcjonalna ,
- wytyczne przekazane przez Inwestora podczas rad budowy,
- wytyczne technologiczne sporządzone przez Przedsiębiorstwo Projektowo Wykonawczo Handlowe Konsbud Wygralak reprezentowane przez Pana Janusza Wygralaka,
- warunki techniczne przyłączenia mediów,
- wizja lokalna.

## 3. Zakres opracowania

W niniejszym opracowaniu ujęto następujące instalacje wewnętrzne w zakresie wydzielonego zaplecza socjalnego na parterze budynku oraz hali strzelań:

- instalacja wentylacji mechanicznej bytowej,
- instalacje klimatyzacji.

## 4. Ogólne założenia projektowe

### 4.1. Temperatura na zewnątrz

Projektowany budynek położony jest w II strefie klimatycznej dla okresu lata i III strefie dla okresu zimowego – wg normy PN-76/B-03240.

Do obliczeń przyjęto parametry powietrza zewnętrznego:

Okres letni	Temperatura suchego termometru	+30,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	+21,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	45%
	Entalpia powietrza	60,7 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	11,9 g/kg
Okres zimowy	Temperatura suchego termometru	-20,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	-20,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	100%
	Entalpia powietrza	-18,4 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	0,8 g/kg

## 4.2. Temperatury wewnątrz

Na podstawie obowiązujących przepisów i norm (Dz.U. nr 75 z 2002 r., poz. 690- z późniejszymi zmianami, PN-82/B-02402, PN-76/B-03421) oraz uzgodnień z Inwestorem przyjmuje się następujące temperatury w pomieszczeniach:

Nazwa pomieszczenia	Temp. w zimie	Temp. w lecie
Hala strzelań	16°C ± 2°C – w okresie użytkowania 8°C ± 2°C – temperatura dyżurna (poza okresem użytkowania)	24°C ± 2°C
Zaplecze biurowe	20°C ± 2°C	niekontrolowana

## 5. Opis instalacji wentylacyjnych

### 5.1. Sala strzelań

W ramach wentylacji pomieszczenia hali strzelań przewiduje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną AHU 1 wyposażoną w wentylatory w wykonaniu przeciwybuchowym EX. Centrala będzie wyposażona w glikolowy wymiennik odzysku ciepła. Zapewni to ograniczenie zużycia ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego. Ogrzewanie powietrza w centralach wentylacyjnych będzie się odbywać przy pomocy nagrzewnic wodnych zasilanych wodnym roztworem glikolu (stężenie 35%). Przewiduje się ogrzewanie powietrza w zimie do temperatury +20°C. Chłodzenie powietrza w lecie będzie się odbywać przy pomocy chłodnic freonowych zasilanych z lokalnych agregatów skraplających. Chłodzenie powietrza będzie do temperatury +20°C.

Centrala wentylacyjna oprócz wyposażenia opisanego powyżej będzie posiadała również sekcje z filtrami powietrza (F5 na nawiewie i G4 + F5 na wyciągu), komorę mieszania umożliwiającą pracę centrali tylko w przypadku rozruchu centrali w zimie lub w przypadku konieczności ochrony nagrzewnicy przed zamarzaniem, wentylatory wyposażone w falowniki umożliwiające płynne doregulowanie wydatku centrali w zależności od zapotrzebowania oraz tłumiki powietrza na czepni i wyrzutni. Powyższe centrale dostarczać będą 100% powietrza zewnętrznego. Powietrze nawiewane i wywiewane będzie z poszczególnych pomieszczeń za pośrednictwem sieci kanałów wentylacyjnych. Kanały wyciągowe będą podłączone do żelbetowych komór rozprężnych zlokalizowanych przed linią strzału. Kanały nawiewne będą zakończone nawiewnikami zlokalizowanymi ok. 5 m za linią strzału (za plecami strzelców).

Przewiduje się wydajność instalacji zapewniającą krotność 30 wym/godz. w każdej strefie strzelania statycznego oraz krotność 20 wym/godz. w strefie strzelania dynamicznego oraz zgodnie z poniższym zestawieniem:

- ogrzewanie dyżurne – I bieg (N/W=11.000 m<sup>3</sup>/h),
- strefa 100m – I bieg (N/W=11.000 m<sup>3</sup>/h),
- strefa 75m – I bieg (N/W=11.000 m<sup>3</sup>/h),
- strefa 25m – I bieg (N/W=11.000 m<sup>3</sup>/h),
- strefa dynamiczna – II bieg (N/W=23.300 m<sup>3</sup>/h).

Przewiduje się pracę centrali wentylacyjnej tylko w danej strefie hali strzelań. W tym celu na odejściu kanałów wentylacyjnych do danej strefy przewiduje się zabudowę przepustnic z silownikiem on/off oraz przepustnic mechanicznych do nastawy wymaganej wydajności.

Instalacja z projektowaną wydajnością będzie pracować tylko w strefie, która aktualnie jest użytkowana. W tym samym czasie w pozostałych strefach układ nie pracuje.

Powietrze wentylacyjne będzie zapewniać ogrzewanie i chłodzenie hali.

### 5.1. Strefa socjalno-biurowa

Dla części socjalno-biurowej przewiduje się wentylację grawitacyjną – w zakresie projektu architektonicznego.

W pomieszczeniu służy, w punkcie czyszczenia broni jest zaprojektowana wentylacja mechaniczna zapewniająca ok. 3 - krotną wymianę powietrza na godzinę. Wyciąg realizowany przez wentylator dachowy. Wyciąg realizowany przez kratkę kontaktową w stropie. Wentylator włączany tylko w czasie korzystania z punktu. Wentylator uruchamiany włącznikiem ściennym. Napływ powietrza kompensacyjnego przez czerpnię ścienną. Wysokość czerpni ściennych/okiennych min. 2m nad poziomem terenu. Na czerpni od strony pomieszczenia zabudować przepustnicę z napędem mechanicznym.

Należy przewidzieć instrukcję stanowiskową informującą o sposobie użytkowania stanowiska:

- przed rozpoczęciem pracy otworzyć przepustnicę,
- uruchomić wentylator z żadaną wydajnością (poprzez użycie potencjometru ściennego),
- po zakończeniu pracy wyłączyć wentylator oraz zamknąć przepustnicę.

Maksymalna wydajność instalacji  $W=120\text{m}^3/\text{h}$ .

### 5.2. Garaże

Dla garaży zewnętrznych oraz pomieszczeń technicznych przewiduje się wentylację grawitacyjną – w zakresie projektu architektonicznego.

## 6. Opis instalacji klimatyzacji

### 6.1. Sala strzelań

W ramach chłodzenia i ogrzewania pomieszczenia hali strzelań przewiduje się centralę wentylacyjną AHU1. Chłodzenie powietrza w lecie będzie się odbywać przy pomocy chłodziw freonowych zasilanych z lokalnych agregatów skraplających. Chłodzenie powietrza w centrali będzie się odbywać do temperatury  $+20^{\circ}\text{C}$ .

Dla potrzeb zasilenia chłodziw freonowej w centrali wentylacyjnej przewiduje się agregaty skraplające chłodzone powietrzem przystosowane do współpracy z centralami wentylacyjnymi.

Przewidziano jednostki z regulacją wydajności. Regulacja mocy jednostek wewnętrznych będzie odbywać się przez zmianę natężenia przepływu czynnika chłodniczego.

### 6.1. Strefa socjalno-biurowa

Dla części socjalno-biurowej przewiduje się klimatyzatory typu split. Przewiduje się jednostki ściennie. Dla lokalizacji jednostek zewnętrznych przewiduje się miejsce na dachu. Przewidzieć posadowienie jednostek zewnętrznych na indywidualnych konstrukcjach wsporczych wykonanych z systemowych podpór typu Bigfoot.

Obliczenia zysków ciepła zostały przeprowadzone przy następujących założeniach:

- ilość osób: wg aranżacji pomieszczeń,
- obliczeniowa temperatura wewnątrz:  $+24^{\circ}\text{C}$  i wilgotność względna 40%
- temperatura nawiewu powietrza, z zewnątrz  $+32^{\circ}\text{C}$
- zyski jawne od ludzi – 75 W/os

- zyski utajone od ludzi – 50 W/os
- zyski od urządzeń (komputerów) – 150 W/os,
- zyski od oświetlenia – 10 W/m<sup>2</sup>,
- zyski od nasłonecznienia są przy następujących założeniach:
  - całkowity współczynnik przepuszczalności energii całkowitej promieniowania słonecznego okien oraz przegród szklanych i przezroczystych –  $g=0,35$
  - udział przeszklenia w całym oknie  $\phi_1=0,85$
- zyski od wyposażenia pomieszczenia pom. sterowni (wg wytycznych technologa, elektryka) – 2000 W.

## 7. Specyfikacja techniczna wykonania robót

### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy Prawo Budowlane oraz przyjętym rozwiązaniom technicznym i wymaganiom w niniejszym projekcie. Na każde żądanie Inwestora (inspektora nadzoru) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do instalacji wentylacji, klimatyzacji i wentylacji pożarowej muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów.

Materiały eksponowane do wnętrza budynku muszą ponadto posiadać świadectwo dopuszczenia Państwowego Zakładu Higieny.

### 7.2. Szczegółowy opis urządzeń i materiałów

Poniżej podano wymagania, na podstawie których dobrano wszystkie elementy poszczególnych instalacji i na podstawie których należy je wycenić.

W projekcie podano konkretne typy urządzeń oraz producentów. W przypadku zamiany tych urządzeń na inne, każde urządzenie ma posiadać parametry równorzędne lub lepsze od parametrów urządzeń dobranych w niniejszym projekcie. W przypadku zaproponowania zamiennego urządzenia, wraz z doбором każdego urządzenia ma być przedstawiona do akceptacji przez Inwestora oraz Biuro Projektów tabela porównawcza, której wzór stanowi załącznik do dokumentacji.

Wszystkie urządzenia będą wyposażone w układy automatyki w ramach projektu automatyki. Wyjątek stanowią tylko urządzenia dostarczane z kompletną automatyką.

W projekcie automatyki wydano wyłączniki serwisowe wszystkich urządzeń.

#### 7.2.1. Centrale wentylacyjne

Centrale należy posadowić na konstrukcjach ujętych w projekcie konstrukcyjnym, w sposób trwały i pewny. W projekcie wykonawczym wydano konstrukcje dla dobranych urządzeń. W przypadku zamiany urządzeń, w zakresie Wykonawcy jest uzgodnienie z Konstrukтором zamiennej konstrukcji.

Przy montażu należy stosować wibroizolatory gumowe oddzielające urządzenie od konstrukcji. Po zamontowaniu centrale zabezpieczyć przed przemieszczaniem się poprzez przykręcenie centrali do konstrukcji lub przyspawanie ograniczników.

W przypadku dostawy central w postaci rozmontowanej („w paczkach”), montaż tych central musi dokonać autoryzowany serwis dostawcy.

Dostawę i montaż wszystkich elementów automatyki (także falowników jeżeli nie są one standardowym wyposażeniem central oraz wyłączników serwisowych) wykonuje wykonawca automatyki.

Wszystkie odpływy skroplin należy wyposażyć w syfony, wg dtr urządzeń.

Centrala wentylacyjna AHU-1

Centrala ma być nawiewno-wywiewna, w wykonaniu zewnętrznym (wyposażone w daszek na centrali, odpowiednio grubą izolację termiczną i akustyczną oraz odpowiednie uszczelnienia).

Centrala będzie wyposażona w wentylatory w wykonaniu przeciwwybuchowym EX oraz glikolowy wymiennik odzysku ciepła. Ogrzewanie powietrza w centralach wentylacyjnych będzie się odbywać przy pomocy nagrzewnic wodnych zasilanych wodnym roztworem glikolu (stężenie 35%). Przewiduje się ogrzewanie powietrza w zimie do temperatury +20°C. Chłodzenie powietrza w lecie będzie się odbywać przy pomocy chłodziw freonowych zasilanych z lokalnych agregatów skraplających. Chłodzenie powietrza będzie do temperatury +20°C.

Centrala wentylacyjna oprócz wyposażenia opisanego powyżej będzie posiadała również sekcje z filtrami powietrza (F5 na nawiewie i G4 + F5 na wyciągu), komorę mieszania umożliwiającą pracę centrali tylko w przypadku rozruchu centrali w zimie lub w przypadku konieczności ochrony nagrzewnicy przed zamarzaniem, wentylatory wyposażone w falowniki umożliwiające płynne doregulowanie wydatku centrali w zależności od zapotrzebowania oraz tłumiki powietrza na czerpni i wyrzutni. Powyższe centrale dostarczać będą 100% powietrza zewnętrznego.

W ramach AKPIA przewiduje się wyposażenie centrali w falowniki umożliwiające uzyskanie zmiennej wydajności wynikającej z potrzeb najemców i czasu użytkowania lokali. Falowniki sterowane mają być układami utrzymującymi stały spręż na nawiewie i wywiewie. Centrala ma być wyposażona w ramę nośną, komplet przepustnic przystosowanych do napędu oraz komplet elastycznych króćców. Dodatkowo przewiduje się sekcje z tłumikiem na czerpni i wyrzutni.

Wszystkie odpływy skroplin należy wyposażyć w syfony, wg dtr urządzeń.

Szczegółowe dane centrali należy odczytać z załączonych kart doboru.

W przypadku zamiany urządzenia należy:

- nie przekraczać przyjętych prędkości przepływu powietrza w przekroju centrali,
- nie przekraczać przyjętych częstotliwości pracy falowników,
- nie przekraczać przyjętych oporów wewnętrznych central,
- zachować przyjęte sprawności wymienników odzysku ciepła i wilgoci,
- zachować przyjęte moce grzewcze i chłodnicze wymienników,
- nie przekraczać mocy elektrycznych silników
- nie przekraczać wysokości urządzeń,
- nie przekraczać mocy akustycznych na czerpni, wyrzutni oraz do otoczenia,
- w przypadku wyższej mocy akustycznej na nawiewie i wywiewie należy skorygować moce akustyczne tłumików,
- zwiększenie masy urządzeń należy uzgodnić z konstruktorem.

### 7.2.2. Wentylatory dachowe

Wentylator dachowy jest przewidziany do wentylacji pomieszczenia służy. Przewiduje się wentylatory z przyłączem okrągłym. Wentylator wyposażyć regulator prędkości obrotowej oraz ścienny potencjometr do obsługi przez użytkownika stanowiska. Wentylator wyposażony w cokol tłumiący.

Przy montażu należy stosować wibroizolatory gumowe oddzielające urządzenie od konstrukcji.

### 7.2.3. Agregaty skraplające

Agregat skraplający ma być przystosowany do zasilania chłodziw w centrali wentylacyjnej. Wraz z agregatem należy dostarczyć wszystkie elementy niezbędne do prawidłowej pracy instalacji.

Agregat należy posadowić na konstrukcji ujętej w ramach projektu konstrukcji.

Przy montażu należy stosować wibroizolatory gumowe oddzielające urządzenie od konstrukcji.

Wszystkie urządzenia chłodnicze mają pracować na ekologicznym czynniku ziębniczym dopuszczonym do stosowania w Polsce.



Agregaty należy posadowić na konstrukcji wsporczej w sposób trwały i pewny, za pośrednictwem wibroizolatorów dostarczonych wraz urządzeniami lub dobranych na podstawie wytycznych producenta (podkonstrukcja w zakresie branży konstrukcyjnej). Po zamontowaniu urządzenia zabezpieczyć je przed przemieszczaniem się poprzez przykręcenie do konstrukcji lub przyspawanie ograniczników. Przy montażu przestrzegać wszystkich wymagań zawartych w DTR.

Przewidzieć montaż wszystkich elementów dostarczonych wraz z urządzeniem, np.: panel sterowniczy wraz z okablowaniem, rury miedziane wraz z armaturą i izolacją, kabli zasilających i sterowniczych oraz pełnego ładunku freonu.

Wytyczne dla instalacji rurociągów chłodniczych:

- wszystkie instalacje freonowe chłodnicze powinny być wykonane z odpowiedniej jakości rur miedzianych zgodnie z Polska Normą PN-EN 378 1-4 o chemicznej kompozycji: miedź 99,9% według standardów DIN 8905/177/1787.

- rury winny posiadać atest dopuszczający do stosowania w instalacjach chłodniczych freonowych.

Rurociągi należy łączyć lutem twardym w osłonie azotu technicznego suchego lub helu. Stosować lut zgodny z PN-EN378-2.

- rury mają być izolowane. Jako izolację termiczną i przeciwkondensacyjną instalacji zewnętrznych stosować otuliny kauczukowe z podwójną warstwą samoprzylepną. Przewody prowadzone na zewnątrz otuliną z podwójną warstwą samoprzylepną w osłonie ochronnej z blachy ocynkowanej lub PCV.

Izolacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Przy wykonywaniu instalacji należy zachować zgodność z PN-EN 378 dla instalacji chłodniczych w zakresie lokalizacji dostępności, jakości i podparć i znakowania.

Badania i próby:

Instalacje należy podać próbom zgodnie z PN-EN 378 –2

- próbie ciśnieniowej instalacji
- próbie ciśnieniowej instalacji i urządzenia zgodnie z tabelą z normy PN-EN 378
- próbie próżniowej do ciśnienia  $P < 270$  Pa czas trwania 30 min
- osuszeniu instalacji poprzez próżniowanie zgodnie PN-EN 378.

#### 7.2.4. Nawiewniki i wywiewniki

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów ale z możliwością ich przestawiania. Położenie ustalone powinno być utrzymane w sposób trwały. Połączenie nawiewnika i wywiewnika z przewodem wykonać w sposób szczelny i trwały.

Do nawiewu powietrza w hali przewiduje się kratki nawiewne. Zastosowana będzie aluminiowa kratka nawiewna z poziomymi i pionowymi kierownicami, kryzą regulacyjną oraz z elementami montażowymi. Kierownice ustawiane indywidualnie.

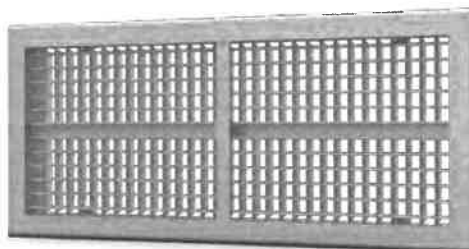
### Kratki ALWS-L

Z podwójnym rzędem kierownic.

Pierwszy rząd

kierownic poziomy.

• Kierownice ustawiane  
indywidualnie.



Kratki wywiewne w sali strzelań powinny być przystosowane do montażu w podłodze. Kratki należy wykonać z aluminium z uwagi na plastyczny charakter materiału i możliwość odkształcania w przypadku trafienia pocisku. Niedopuszczalne są kratki wykonane ze stali z uwagi na ryzyko rykoszetowania pocisku.

Kratki wywiewne w sali strzelań producenta Smay ALF. Zgodnie z wytycznymi technologia kratki wyposażone w ruszt aluminiowy oraz deflektor sitowy L01 o wymiarze oczka  $d=4\text{mm}$ . Ruszt kratki wpuszczany jest w górną część ramki. Jest łatwo demontowalny. W najniższej części ramki zamocowany będzie deflektor/sito, który po demontażu rusztu kratki umożliwia łatwe zebranie elementów wychwyconych przez sito.

Kratka oraz deflektor (sito):



◀ **Kratki aluminiowe ALF.**

Wyposażone w nieruchome kierownice o kącie wypływu powietrza 15 stopni.

Kratki wentylacyjne ALF i STF-H są przeznaczone do zastosowań w instalacjach wentylacyjnych nisko- i średniociśnieniowych. Mogą być montowane bezpośrednio w podłodze jako zakończenie przewodu wentylacyjnego.

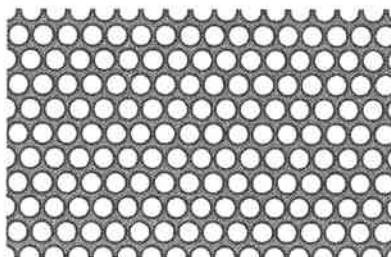
#### Wykonanie

L01 i L02 są wykonane ze stali ocynkowanej.

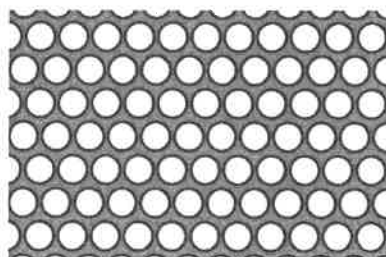
#### Wymiary

Wymiary deflektorów odpowiadają gamie wymiarowej kratek i anemostatów produkcji Smay Sp. z o.o.

**L01**



**L02**



### 7.2.5. Przepustnice i kryzy regulacyjne

Przepustnice do regulacji wstępnej ilości powietrza nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w elementy umożliwiające trwałe zamocowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Przepustnice nie powinny mieć nadmiernych luzów mogących powodować drgania i hałas podczas pracy instalacji. Przepustnice powinny mieć wyraźnie oznaczoną pozycję zamkniętą i otwartą. Powinny zapewniać zmianę położenia łopaty w pełnym zakresie. Przepustnice dla których klasa szczelności nie została oznaczona indywidualnie należy wykonać w klasie szczelności 1 zgodnie z normą PN-EN 1751.

### 7.2.6. Tłumiki akustyczne

Do tłumienia hałasu w kanałach wentylacyjnych, pochodzącego od wentylatorów central przewidziane są tłumiki akustyczne kanałowe.

Wymaganą zdolność tłumienia poszczególnych tłumików należy dobierać przy uwzględnieniu głośności dobranych urządzeń.

Należy stosować tłumiki, posiadające udokumentowane badania zdolności tłumienia

### 7.2.7. Kanały wentylacyjne

Kanały wentylacyjne nawiewne w obrębie hali strzelań wykonać zgodnie z systemem CLIMAVER A2 Black. Płyty Climaver wykonane są z mineralnej wełny szklanej. Montaż przewodów powinien wykonywać odpowiednio przeszkolony zespół, należy przestrzegać wszystkich elementów opisanych w instrukcji systemu. Kratki należy wykonać z aluminium z uwagi na plastyczny charakter materiału i możliwość odkształcania w przypadku trafienia pocisku. Niedopuszczalne są kanały oraz kratki wykonane ze stali z uwagi na ryzyko rykoszetowania pocisku.

Kanały wentylacyjne wykonać w oparciu o normy:

PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności

PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym

PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące elementów sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodów

W obiekcie przewiduje się kanały wentylacyjne z wykonane z blachy ocynkowanej.

Usztywnienie kanałów ma być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach oraz rozpórki. Rozstaw rozpórek dostosować do ciśnienia panującego w instalacji oraz długości przewodów. Elementy przejściowe muszą mieć odpowiedni kąt nie większy niż 30° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnych) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi.

Przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie.

Należy przewidzieć zabudowę na kanałach wentylacyjnych klap rewizyjnych w celu umożliwienia czyszczenia kanałów. Klapy należy zabudować przy:

- przepustnicach (z dwóch stron),
- klapach pożarowych (z dwóch stron),
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron),
- filtrach (z dwóch stron),
- wentylatorach kanałowych (z dwóch stron),
- regulatorach przepływu (z dwóch stron),
- na kanałach wentylacyjnych co maksimum 20 m,s
- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),

- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.  
W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. kratki wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Wszystkie nawiewniki i wywiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych. W przypadku prowadzenia powietrza o temperaturze odbiegającej od temperatury otoczenia przewody mają być izolowane termicznie i paroszczelnie. W pozostałych przypadkach przewody mogą być nieizolowane termicznie i paroszczelnie. Długość przewodów elastycznych nie mogą przekraczać 1 m.

Kanały elastyczne izolowane mają być z warstwą izolacji o grubości minimum 2,5 cm. Warstwę wewnętrzną przewodu stanowi nieznacznie perforowany wielowarstwowy laminat aluminium z poliestrem. Przewód jest wzmocniony spiralą z drutu stalowego o skoku 24 mm. Powłoką izolacyjną jest wełna mineralna, natomiast osłonę zewnętrzną stanowi wielowarstwowa powłoka z laminowanego aluminium wzmocniona włóknem szklanym. Przewód zawiera dodatkowo między przewodem wewnętrznym a izolacją warstwę paroszczelną z folii poliestrowej.

Przewody nie izolowane mają być w postaci wielowarstwowego laminatu aluminium z poliestrem. Bardzo odporne na uszkodzenia mechaniczne. Przewody mają być wzmocnione spiralą z drutu stalowego o skoku 24 mm.

#### **7.2.8. Kanały z wełny szklanej**

Dla potrzeb wykonania kanałów nawiewnych w hali strzelań zaleca się zastosowanie płyt tłumiących z wełny szklanej. Materiał ten zapewni dodatkowe wyciszenie instalacji.

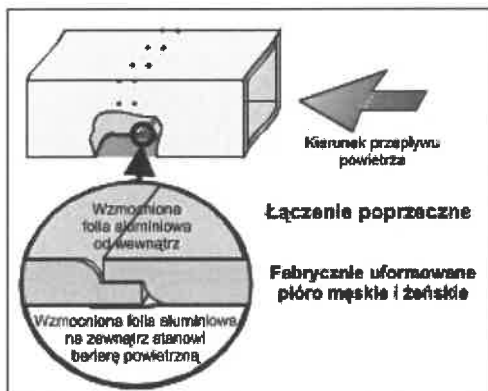
Kanały wentylacyjne nawiewne w obrębie hali strzelań wykonać zgodnie z systemem CLIMAVER A2 Black. Płyty Climaver wykonane są z mineralnej wełny szklanej. Montaż przewodów powinien wykonywać odpowiednio przeszkolony zespół, należy przestrzegać wszystkich elementów opisanych w instrukcji systemu. Kratki należy wykonać z aluminium z uwagi na plastyczny charakter materiału i możliwość odkształcania w przypadku trafienia pocisku. Niedopuszczalne są kanały oraz kratki wykonane ze stali z uwagi na ryzyko rykoszetowania pocisku.

##### Płyty CLIMAVER

Płyty CLIMAVER są sztywnymi płytami wykonanymi z gęsto sprasowanych włókien szklanych połączonych żywicą termoutwardzalną, pokrytymi od strony zewnętrznej wzmocnioną folią aluminiową stanowiącą barierę powietrzną i posiadającymi różnorodne powłoki od strony przepływającego strumienia powietrza.

Płyty służą do wykonywania gotowych, izolowanych termicznie i akustycznie przewodów o przekroju prostokątnym, służących do przesyłu powietrza w instalacjach klimatyzacyjnych, wentylacyjnych oraz powietrznych instalacjach grzewczych.

Płyty posiadają krawędzie fabrycznie uformowane w męskie i żeńskie pióro co pozwala w szybki i prosty sposób uzyskać silne i szczelne poprzeczne łączenie przewodów.



Płyty Climaver są niepalne co pozwala na zastosowanie ich we wszystkich obiektach użyteczności publicznej. Są też całkowicie odporna na korozję i mogą być stosowane w obiektach w których panuje agresywne środowisko np. w budynkach basenów z chlorowaną wodą.

### 7.2.9. Izolacje termiczne kanałów

Przewiduje się izolowanie termiczne i paroszczelne następujących kanałów:

- wszystkie kanały nawiewne i wywiewne prowadzone na zewnątrz: maty z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej o gr. 100 mm, dodatkowo osłonić blachą ocynkowaną,
- kanały nawiewne w przestrzeniach użytkowych: maty z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej o gr. 40 mm
- kanały wyciągowe z pomieszczeń ogrzewanych prowadzone w przestrzeniach ogrzewanych: bez izolacji.

W przypadku stosowania tradycyjnych izolacji, należy mocować ją do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych do kanałów oraz nakładek samozakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej.

## 7.3. Wytyczne dotyczące montażu

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

Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane 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. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą 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. Przed wykonaniem podwieszeń, każdorazowo wykonawca musi przedstawić do akceptacji konstruktora proponowane rozmieszczenie i sposób montażu tych podwieszeń. Odległości pomiędzy podporami należy wykonać zgodnie z wytycznymi dostawcy kanałów wentylacyjnych, rozstaw podpór nie może wpływać na szczelność i właściwości aerodynamiczne przewodów wentylacyjnych. Należy dostarczyć elementy podwieszeń dobrane z współczynnikiem bezpieczeństwa co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności materiałów.

Przy przejściach przewodów przez przegrody budynku należy na całej grubości przegrody obłożyć wełną mineralną. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne. Wewnątrz przewodów nie należy stosować ostro zakończonych śrub, które mogą powodować uszkodzenie urządzeń czyszczących.

## 7.4. Odbiór robót

Sposób wykonania instalacji, odbioru, badań, pomiarów kontrolnych oraz wykonania protokołów określają m.in.:

Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury: Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002r.

PN-B-03434:1999 – Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.

PN-EN 1507:2007 - Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.

PN-EN 12237:2005 - Wentylacja budynków Sieć przewodów Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym.

PN-EN 12599:2002/AC:2004 - Wentylacja budynków Procedury badan i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

Wykonanie odbioru robót należy wykonać zgodnie z powyższymi normami ze szczególnym zwróceniem uwagi na zagadnienia opisane poniżej.

## 7.5. Kompletność wykonania prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W ramach tego etapu prac należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wykonanych prac z projektem wykonawczym.
- Sprawdzenie zgodności wykonanych prac z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
- Sprawdzenie dostępności obsługi do urządzeń otworów rewizyjnych itp.
- Sprawdzenie czystości instalacji.
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

## 7.6. Standardy wykonania i kontroli robót

- Wykonawca zobowiązany jest do koordynacji oraz współpracy z wykonawcami innych etapów i branż oraz wykonawcami zewnętrznymi (np. wykonawcy przyłączy), w celu ustalenia granic zakresów wykonania robót poszczególnych branż oraz robót wspólnych dla poszczególnych działów.
- Obowiązkiem Wykonawcy jest zapoznanie się z całością dokumentacji.
- Wykonawcy poszczególnych robót winni mieć zapewniony wgląd we wszelkie elementy dokumentacji innych branż i zakresów mających związek z wykonywanymi pracami. W żadnym wypadku Wykonawcy nie mogą odwoływać się do niezajomości innych branż i zakresów mających związek z wykonywanymi pracami.
- Wykonawca danej branży musi uwzględnić wykonanie wszystkich robót niezbędnych dla kompletnego wykonania całości obiektów i urządzeń.
- Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić czy pozostali wykonawcy i podwykonawcy zakończyli prace, których wykonanie wymaga koordynacji z innymi etapami.
- Należy również sprawdzić, czy wszystkie powierzchnie są równe, suche i czy gwarantują prawidłowe zamocowanie oraz spełniają wszelkie inne warunki niezbędne do uzyskania najwyższej jakości wykonania. Całość wykonać zgodnie z projektem, lokalizację należy skoordynować z przebiegiem elementów konstrukcji, otworów i ich wypełnień. Jakość wykonanych prac winna być wysoka, zakładająca duży nakład pracy i szczegółowość wykonania.
- Przy odbiorze robót wykonywane będą czynności kontrolne w zakresie:
  - sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową
  - sprawdzenie atestów dostawców systemów oraz zgodności wykonania z wytycznymi producentów

- sprawdzenia szczelności instalacji,
  - jakości zastosowanych materiałów oraz zgodności z wytycznymi projektu oraz zamawiającego w tym zakresie
  - stabilności montażu
  - wyglądu, jakości wizualnej, standardu obróbek wykańczających.
  - zamocowania elementów,
  - poprawności i skuteczności wykonanych uszczelnień
  - dokładności wykonania styków, połączeń, spawów, naroży oraz zakończeń elementów
  - zachowania normatywnych odchyleń od wymiarów zapisanych w projekcie oraz normach branżowych
  - zachowania normatywnych odchyleń od pionu i płaszczyzny
  - zgodności wykonanych robót z kartami technicznymi, aprobatami i wytycznymi dostawcy technologii
  - zgodności wykonanych robót z założeniami przetargowymi, wykonawczymi.
  - zgodność wykonania z prawidłami sztuki budowlanej
- Procedura odbioru
    - Wykonawca kieruje do Zamawiającego wniosek o przeprowadzenie odbioru robót, kiedy stwierdzi, że całkowicie zakończył wykonywanie prac kontraktowych, w tym czynności sprawdzające i próby. Tym samym musi on obowiązkowo załączyć do swojej prośby wyczerpujące sprawozdanie z prób, które są przewidziane do wykonania w ramach swojej umowy i których spis figuruje w następnym rozdziale.
    - Po przeanalizowaniu tychże dokumentów, Zamawiający przystępuje, w obecności Wykonawcy, Dyrektora Budowy i ewentualnie Inwestora, oraz/lub organów administracji, do czynności poprzedzających odbiór, które obejmują wykonanie weryfikacji przez sprawdzenie:
      - pełnego wykonania zakresu robót,
      - zgodności wykonanych robót z dokumentacją wykonawczą,
      - prób funkcjonowania.

W tym celu Wykonawca niniejszej branży ma obowiązek udostępnić Zamawiającemu, Dyrektorowi Budowy i organom Kontroli personel i urządzenia pomiarowe niezbędne do wykonania poszczególnych czynności sprawdzających. Przyrządy pomiarowe muszą być uprzednio zatwierdzone przez osoby odpowiedzialne za przeprowadzenie odbioru. Próby funkcjonowania i wykonania dla celów odbioru będą wykonywane zgodnie z obowiązującymi normami. Mogą być wykonywane próby fabryczne przy udziale Zamawiającego. W przypadku niewykonania takich prób, Wykonawca ma obowiązek dostarczenia protokołu z prób wykonanych w zakładzie produkcyjnym, wraz ze wszystkimi niezbędnymi wskazówkami. Czynności te stanowią przedmiot protokołu podpisywanego przez Wykonawcę i Zamawiającego. Zastrzeżenia, które ewentualnie znalazłyby się w tym protokole, muszą zostać usunięte przez wykonanie odpowiednich robót naprawczych przed terminem odbioru, zaproponowanym Inwestorowi przez Zamawiającego lub Dyrektora Budowy.

- W przypadku elementów o istotnym znaczeniu wizualnym przy odbiorach robót może uczestniczyć projektant.

## 7.7. Projekty warsztatowe

- Projekty warsztatowe są wymagane dla wszystkich elementów wymagających szczegółowego opracowania, w szczególności dla elementów dobieranych przez Wykonawcę.
- Projekty te winny zostać opracowane przez wykonawcę danych robót. Rozwiązania zawarte w projektach warsztatowych winny uszczegóławiać rozwiązania zawarte w projektach wykonawczych a rozwiązania w nich stosowane powinny zapewniać wysoką jakość detali, wykończeni, styków, łączników, uszczelnień oraz być zgodne z obowiązującymi przepisami, normami oraz prawidłami sztuki budowlanej.
- Projekty winny zawierać:
  - wymiary elementów systemu i jego akcesoriów;
  - akcesoria przewidziane do zastosowania w zestawie;

- wymagania i tolerancje dla otworów i montażu;
- sposób kotwienia i zastosowane łączniki;
- instrukcje montażowe i karty techniczne produktu od producenta.
- wyniki obliczeń konstrukcyjnych dla elementów tego wymagających.
- określać precyzyjnie wszystkie wykończenia.
- określać sposób rozwiązania styków z innymi elementami, kolejność wykonywanych prac montażowych
- wszelkie niezbędne uszczelnienia i zabezpieczenia antykorozyjne
- Projekty Warsztatowe podlegają akceptacji Inwestora, Inspektora nadzoru oraz Projektanta. Dopiero po akceptacji projektu Można przystąpić do wykonania Próbek do akceptacji. Bez akceptacji Projektu Warsztatowe Wykonawca nie może przystąpić do produkcji i montażu elementów.

## 8. Automatyka

Dla potrzeb sterowania instalacjami wentylacji należy zaprojektować, dostarczyć i wykonać komplet automatyki wraz z szafami sterowniczo-zasilającymi, które pozwolą realizować poniżej zapisane zadania. Dla wszystkich urządzeń, które nie są zasilone w ramach instalacji elektrycznych należy zapewnić także zasilanie z szaf automatyki.

W zakres automatyki należy ująć także dodatkowe elementy automatyki nie pokazane na rysunkach a niezbędne do realizacji sposobu sterowania opisanego w dalszej części wytycznych do automatyki, monitorowania oraz zabezpieczenia pracy poszczególnych urządzeń (m.in. czujniki przeciwmroźeniowe, czujniki ciśnienia, temperatury do montażu w centralach oraz w kanałach, presostaty, czujniki temperatury na instalacjach wodnych).

W zakres dostawy wchodzi także kompletne okablowanie sterownicze i zasilające.

Należy również przewidzieć dostawę i oprogramowanie zdalnego panelu operatorskiego umożliwiającego monitoring i zarządzanie pracą poszczególnych urządzeń. Na etapie realizacji inwestycji lokalizację panelu należy uzgodnić ostatecznie z Inwestorem.

Rodzaj oraz rozmieszczenie wszystkich widocznych elementów instalacji (włączniki, termostaty pomieszczeniowe potwierdzić z architektem).

W poniższej tabeli ujęto wszystkie urządzenia wentylacyjne zasilane w ramach AKPiA:

<b>symbol urządzenia</b>	<b>Opis urządzenia</b>	<b>Moc elektryczna [W]</b>	<b>Opis działania</b>	<b>Zasilanie</b>
<b>AHU 1</b>	Centrala wentylacyjna	wg karty doboru	Praca automatyczna, praca wymuszona	AKPiA
<b>WD-01</b>	Wentylator – pom. służby – stanowisko czyszczenia broni	200W (230V)	Uruchamiany ręcznie	AKPiA

Dodatkowo w zakresie instalacji elektrycznych należy zasilic agregaty skraplające centrali wentylacyjnej.

Należy przewidzieć okablowanie zasilająco-sterownicze pomiędzy wszystkimi elementami.

Należy zapewnić zasilenie i zabezpieczenie wszystkich urządzeń pokazanych na rzutach i schematach.

Poniżej przedstawiono szczegółowy opis pracy poszczególnych systemów wentylacyjnych.

### 8.1. LAP AHU 1

Do obsługi pomieszczeń hali strzelań przewiduje się centralę wentylacyjną wyposażoną w:

- filtry F5 na nawiewie i G4 oraz F5 na wywiewie,
- glikolowy wymiennik odzysku ciepła wraz z pompą obiegową i armaturą regulacyjną,



- komora mieszania wraz z kompletem przepustnic,
- nagrzewnica wodna zasilana wodnym roztworem glikolu (stężenie 35%),
- chłodnica freonowa zasilana z indywidualnego agregatu chłodniczego
- wentylator nawiewny i wywiewny przystosowany do zasilania przez falownik/regulator obrotów

oraz urządzenia współpracujące

- pompa obiegowa nagrzewnicy powietrza wraz zaworem regulacyjnym,
- agregat freonowy CU AHU 1,
- wentylator dachowy WD 1.

Zadaniem wykonawcy automatyki jest:

- Dostawa, montaż i podłączenie szafy zasilającej – sterowniczej dla centrali wentylacyjnej wyposażonej w:
  - Sterownik DDC
  - Lampki sygnalizacyjne pracy i awarii poszczególnych urządzeń
  - Przelączniki typu AUTO – 0 – RĘCZNIE dla każdego wentylatora
  - Przelączniki typu AUTO – 0 – RĘCZNIE dla pompy nagrzewnicy
  - Wyłącznik główny
    - Dostawa i ułożenie (wraz z wykonaniem tras kablowych) wszystkich przewodów pomiędzy szafą zasilającą – sterowniczą i aparaturą obiektową oraz wentylatorami, pompami, regulatorami zgodnie ze schematami instalacji.
    - Dostawa, montaż i podłączenie aparatury obiektowej AKPiA umożliwiających pracę instalacji wg poniżej opisanych wytycznych (w tym falowników/regulatorów do wentylatorów, zaworów regulacyjnych, presostatów filtrów powietrza, układów przeciwwzamrozeniowych, itp.).
    - Dostawa, montaż i podłączenie wyłączników serwisowych dla każdego wentylatora
    - Dostawa pomieszczeniowych czujników temperatury, dostawa siłowników on/off 230 V do przepustnic,
    - Sterowanie i monitorowanie pracy agregatu chłodniczego CU AHU 1,
    - Oprogramowanie sterownika DDC i uruchomienie instalacji
    - Zasilanie elektryczne dla wszystkich wentylatorów, pomp obiegowych, regulatorów,
    - Wykonawca instalacji elektrycznej doprowadzi zasilanie do szafy zasilającej – sterowniczej oraz agregatu chłodniczego CU AHU 1.
    - Wykonawca instalacji SSP doprowadzi do szafy zasilającej – sterowniczej sygnał wyłączenia wentylacji.
    - Panel operatorski do zabudowy poza szafą automatyki umożliwiający monitoring pracy centrali oraz dający możliwość sterowania podstawowymi parametrami pracy takimi jak: harmonogram pracy, ręczny tryb załącz/wyłącz, itp. Lokalizację panelu uzgodnić z Architektem.

Opis działania:

Centrala wentylacyjna AHU 1 ma pracować w godzinach normalnej pracy obiektu z jednogodzinnym wyprzedzeniem uruchomienia oraz jednogodzinnym opóźnieniem wyłączenia instalacji. W godzinach poza otwarciem obiektu centrala pracuje w funkcji ogrzewania dyżurnego oraz przewietrzania.

Użytkownik powinien mieć możliwość wprowadzenia w kalendarzu godzin zajętości sali. Na tej podstawie przewidzieć jednogodzinne uruchomienie centrali przed rozpoczęciem użytkowania sali oraz jednogodzinne opóźnienie wyłączenia instalacji. W tym czasie jakoś powietrza oraz temperatura w sali strzelań zostanie dostosowana do warunków projektowych.

Dodatkowo centrala ma pracować w funkcji utrzymania temperatury powietrza w hali:

- w czasie użytkowania sali;
  - centrala pracuje w funkcji utrzymania temp. w sali  $t_p=16^{\circ}\text{C}$  w zimie (przewidzieć płynną regulację temperatury nawiewanej poprzez siłownik zaworu trójdrgowego),

- centrala pracuje w funkcji utrzymania temp. w sali  $t_p=24^{\circ}\text{C}$  w lecie (przewidzieć płynną regulację temperatury nawiewanej poprzez płynne sterowanie pracą agregatu),
- centrala pracuje ze stałą wydajnością zadaną dla danej strefy (dwa biegi),
- otwarte są przepustnice powietrza dla danej strefy.
- w czasie nieużytkowania sali:
  - centrala pracuje w funkcji utrzymania temp. w sali  $t_p=8^{\circ}\text{C}$ ,
  - centrala pracuje ze stałą wydajnością na I biegu,
  - otwarte są przepustnice powietrza nawiewanego dla strefy '100m' oraz przepustnice powietrza wywiewanego dla strefy 'dynamicznej' (w ten sposób zapewniony jest obieg powietrza w całej hali),
  - po osiągnięciu temp. w sali  $t_p=10^{\circ}\text{C}$  centrala wyłącza się,
  - jeżeli po 60 min. pracy zadana temp. nie zostanie osiągnięta centrale należy uruchomić na II biegu,
  - po osiągnięciu temp. w sali  $t_p=10^{\circ}\text{C}$  centrala wyłącza się.
  - jeżeli zmiana temp. sali nie wymusi pracy centrali wentylacyjnej należy przewidzieć okresowe przewietrzanie wg harmonogramu: 30 min. pracy centrali co 24 godz. (temp. nawiewu w trybie przewietrzania izotermiczna  $t_n=t_p$ ) – przewidzieć możliwość zmiany nastawy przez użytkownika.

Przewiduje się pracę centrali z 2 biegami wydajności w zależności od strefy sali strzelań, która jest aktualnie obsługiwana:

- ogrzewanie dyżurne – I bieg,
- strefa 100m – I bieg,
- strefa 75m – I bieg,
- strefa 25m – I bieg,
- strefa dynamiczna – II bieg.

Automatyka centrali AHU 1 ma zapewnić utrzymywanie stałego ciśnienia w kanałach – ciśnienie należy ustalić na etapie rozruchu instalacji, zapewniającego prawidłowe wydajności we wszystkich salach.

Centrala będzie pracowała w funkcji utrzymywania zadanej temperatury w pomieszczeniu. Należy przewidzieć pomieszczeniowy czujnik temperatury w każdej strefie.

W trybie użytkowania sali temp. w danej strefie  $t_p=16^{\circ}\text{C}$  (zima),  $t_p=24^{\circ}\text{C}$  (lato). Poza okresem użytkowania temp. w każdej ze stref  $t_p=8^{\circ}\text{C}$  (zima), lato temp. niekontrolowana.

Pierwszym stopniem regulacji temperatury ma być pompa odzysku glikolowego, drugim nagrzewnica wodna lub chłodnica freonowa.

Uruchomienie agregatu chłodniczego (pozwolenie na start) ma być zawsze w godzinach pracy centrali klimatyzacyjnej AHU 1, jeżeli temperatura na zewnątrz jest wyższa niż zadana temperatura nawiewu.

Monitorowana będzie temperatura zewnętrzna, temperatura w kanale, temperatura za wymiennikiem glikolowym na nawiewie oraz wyciągu, temperatura na powrocie i zasilaniu wody grzewczej z nagrzewnicy, temperatura nawiewu, temperatura wywiewu. Wentylatory będą sterowane za pomocą falowników z płynną regulacją i w tym celu monitorowane będzie ciśnienie w kanałach. Monitorowany będzie także stan zabrudzenia filtrów poprzez presostaty. Za nagrzewnicą umieszczony będzie termostat przeciwarzamrozeniowy.

Siłownik powietrza zewnętrznego i wyrzutowego będą wyposażone w sprężynę powrotną zamykającą przepustnice w przypadku zaniku napięcia sterowania.

Układ nagrzewnicy wodnej zabezpieczony będzie przed zamrożeniem za pomocą termostatu przeciwarzamrozeniowego oraz czujnika temperatury wody wychodzącej z nagrzewnicy. Przewidywany termostat przeciwarzamrozeniowy, w sytuacji zagrożenia zamrożeniem nagrzewnicy powinien blokować pracę centrali i otwierać zawór nagrzewnicy oraz zamykać przepustnice na czerpni i wyrzutni, nawet w przypadku awarii sterownika.

### Tryb ręczny

Centrala wyposażona jest w komorę mieszania. W trybie pracy automatycznej komora mieszania nie jest wykorzystywana, centrala pracuje na 100% powietrza zewnętrznego.

Komora mieszania jest elementem dodatkowym służącym do funkcji ogrzewania dyżurnego uruchamianego ręcznie. Komora mieszania ma umożliwić użytkownikowi ręczne uruchomienie trybu ogrzewania w recyrkulacji np. przed rozpoczęciem użytkowania obiektu (przed odbiorem budynku) oraz w okresie przerw w użytkowaniu, w których jakość powietrza nie zawiera zanieczyszczeń, ani nie stanowi zagrożenia dla zdrowia użytkowników.

Uruchomienie centrali w trybie ręcznym powinno na panelu operatorskim wyświetlić komunikat ostrzegawczy o zakazie użytkowania hali strzelań.

### **Dodatkowe wytyczne**

#### Zabezpieczenie przed zbyt niską i zbyt wysoką temperaturą nawiewu

Umożliwić dla każdego układu nastawę najniższej i najwyższej dopuszczalnej temperatury nawiewu.

Wartości graniczne temperatury uzgodnić z Użytkownikiem.

W przypadku osiągnięcia przez centralę granicznej temperatury nawiewu, mimo dalszego zapotrzebowania na ciepło lub chłód, nie zostanie ona zwiększona lub zmniejszona.

#### Zabezpieczenie nagrzewnic przed zamarzaniem

Zabezpieczenie realizować przy pomocy termostatów przeciwmroźniowych (frostów) montowanych za nagrzewnicą. W przypadku wystąpienia za nagrzewnicą temperatury powietrza poniżej +5°C powinno nastąpić:

- zatrzymanie wentylatorów w centrali,
- zamknięcie przepustnic danej centrali od strony czerpni,
- otwarcie 100%-towego zaworu regulacyjnego na instalacji grzewczej,
- uruchomienie pompy obiegowej przy nagrzewnicy,
- pojawienie się alarmu w stacji operatorskiej.

Zadziałanie frostu powinno blokować układ. Ponowne uruchomienie powinno odbywać się po sprawdzeniu przez obsługę techniczną przyczyny zadziałania układu przeciwmroźniowego oraz usunięciu awarii.

#### Kontrola pracy pomp obiegowych

Kontrolować pracę wszystkich pomp obiegowych przy centralach.

- Sterowanie pompami obiegowymi powinno być uzależnione od zapotrzebowania na grzanie.
- W przypadku awarii pompy obiegowej zabudowanej przy nagrzewnicy i temperaturze zewnętrznej równej lub niższej niż 10°C powinno nastąpić unieruchomienie instalacji wentylacyjnej, którą ta pompa obsługuje oraz sygnalizowanie alarmu w stacji operatorskiej. Ponowne uruchomienie po usunięciu awarii. W przypadku awarii pompy przy temperaturze zewnętrznej wyższej niż 10°C powinien być sygnalizowany alarm w stacji operatorskiej wymagający potwierdzenia (centrala nie zostaje unieruchomiona).
- W przypadku, gdy pompa nie jest uruchamiana ani raz w ciągu 24 godziny powinna po upływie tych 24 godzin zostać uruchomiona na 10s. Uruchomienie to pozwoli zapobiec zablokowaniu pomp.

#### Gorący start

Każdy rozruch centrali wyposażonej w nagrzewnicę wodną przy temperaturze zewnętrznej poniżej 5°C powinien być poprzedzony 5 minutową pracą pompy obiegowej przy centrali i 100%-wym otwarciem zaworu regulacyjnego.

#### Kontrola czystości filtrów

Kontrolować czystość wszystkich filtrów w centralach wentylacyjnych. Kontrolę realizować przy pomocy presostatów różnicowych (kontrola oporu przepływu powietrza przez filtr), których zadziałanie w przypadku przekroczenia oporu granicznego (np. 30 min. opóźnieniem) będzie sygnalizowane w stacji operatorskiej. Skasowanie alarmu powinno odbywać się w stacji operatorskiej dopiero, kiedy presostat nie będzie wskazywał zabrudzenia.

Wartości graniczne oporu filtra brudnego wg danych producenta w zależności od klasy filtracji.

#### Uwaga

W związku z pracą centrali w atmosferze pyłów, które mogą z powietrzem tworzyć mieszaninę wybuchową należy przewidzieć awaryjne zatrzymanie centrali wentylacyjnej w przypadku przerwania filtra powietrza na wyciągu.

Oprócz sterowania wszystkimi urządzeniami, w ramach instalacji automatyki należy przewidzieć także zasilanie elektryczne wszystkich urządzeń z szaf zasilająco-sterujących

#### Sterowanie pracą kotłów

Przewidzieć wyprowadzenie sygnału do uruchomienia obiegu grzewczego (kotłów gazowych, pomp obiegowych, i innych elementów instalacji ogrzewczej i gazowej) doprowadzony do sterownika kotłów.

#### Wentylator dachowy

Zapewnić zasilanie wentylatora dachowego z szafy LAP. Przewidzieć potencjometr ścienny do uruchomienia wentylatora oraz regulacji wydajności.

#### Panel sterujący

Przewidzieć zdalny panel sterujący (tablet), który umożliwi zmianę pracy centrali przez instruktora na hali strzelań. Podstawowe funkcje dostępne z panelu zdalnego:

- uruchomienie/zatrzymanie systemu wentylacji,
- wybór wentylowanej strefy (wizualizacja graficzna stref),
- nastawa temperatury w danej strefie.

Użytkownik powinien mieć możliwość wprowadzenia w kalendarzu godzin zajętości sali. Na tej podstawie przewidzieć jednogodzinne uruchomienie centrali przed rozpoczęciem użytkowania sali oraz jednogodzinne opóźnienie wyłączenia instalacji. W tym czasie (jednogodzinne uruchomienie) jakość powietrza oraz temperatura w sali strzelań zostanie dostosowana do warunków projektowych.

## 9. Wytyczne branżowe

### 9.1. Instalacje elektryczne

W ramach instalacji elektrycznych należy przewidzieć:

- zasilanie szafy LAP AHU1,
- zasilanie agregatów centrali wentylacyjne,
- zasilanie jednostek zewnętrznych klimatyzatorów,
- zasilanie i zabezpieczenie wszystkich urządzeń pokazanych na rzutach i schematach.

### 9.2. Instalacje wod-kan

W ramach instalacji wod-kan należy przewidzieć:

- odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów.

### 9.3. Konstrukcja

W ramach projektu konstrukcyjnego należy przewidzieć:

- wykonanie podkonstrukcji stalowych pod centrale wentylacyjną (wg wytycznych na rysunkach),
- wykonanie podkonstrukcji stalowych agregaty skraplające central,
- wykonanie kanałów żelbetowych do wyciągu powietrza z sali strzelań. Kanały będą wykorzystywane bezpośrednio jako kanał wyciągowy. Należy je wykonać jako szczelne i gładkie w środku. Po wykonaniu konstrukcji żelbetowej należy sprawdzić stan kanałów i w miarę potrzeby wygładzić krawędzie, a

nieszczelności/ubytki uzupełnić. Należy zastosować podwyższoną klasę betonu umożliwiającą okresowe czyszczenie kanałów wentylacyjnych.

## 10. Ochrona przeciwpożarowa

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego wyposażono w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (E I), równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego, przy czym przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, są obudowane elementami o klasie odporności ogniowej (EI), wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, bądź wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające.

## 11. Ochrona przed hałasem i drganiami

Przewiduje się że urządzenia tego wymagające zostaną wyposażone w wibroizolatory, tłumiki hałasu, obudowy akustyczne lub inne elementy ograniczające poziom hałasu i drgań do wartości normatywnych. Przewiduje się że urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne dobrane zostaną na etapie projektu wykonawczego przy czym zakłada się że poziom mocy akustycznej wskazanych urządzeń nie przekroczy wartości dopuszczalnych.

W celu spełnienia wymagań określonych w projekcie wykonawczym należy stosować urządzenia w wersji wyciszonej lub z biernymi zabezpieczeniami akustycznymi w ciągu wentylacyjnym dla ograniczenia emisji hałasu przepływowego lub w formie osłon/obudów. Wszystkie zabezpieczenia powinny być tak dobrane aby parametry akustyczne stosowanych urządzeń nie przekraczały wartości opisanych powyżej.

## 12. Uwagi końcowe

Dokumentację projektową należy rozpatrywać całościowo. Rysunki i część opisowa są częściami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a niepokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w części opisowej projektu, powinny być traktowane tak, jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca / Oferent jest zobowiązany do zapoznania się i sprawdzenia informacji zawartych na wszystkich rysunkach branżowych projektu przetargowego a w przypadku wątpliwości interpretacyjnych, zwłaszcza w zakresie granic opracowań i punktów styku, przed złożeniem oferty zgłosić wątpliwości projektantowi, który zobowiązany będzie do ich wyjaśnienia.

Specyfikacje i opisy uwzględniają wymagany standard dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania wymaganego standardu i zastosowaniu materiałów o parametrach co najmniej równoważnych. Wszelkie zamiennne rozwiązania wymagają jednak akceptacji Inwestora oraz właściwego projektanta.

Niezależnie od dokładności i szczegółowości dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiujących usługę do wykonania, Wykonawca / Oferent zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego, w związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.

W przypadku zastosowania zamiennych rozwiązań lub typów urządzeń i innych materiałów w stosunku do wskazanych w projekcie, Wykonawca we własnym zakresie dokona wszelkich zmian w instalacji, spowodowanych tą zmianą, także koordynacji między branżowej (np. zmiana nastaw na zaworach i przepustnicach równoważących, zmiany zdolności tłumienia akustycznego tłumików, zmian konstrukcji wsporczych, zmian wielkości kabli zasilających, itp.).

Wykonawca poszczególnych robót ma uwzględnić wszystkie elementy niezbędne do zrealizowania całości prac i zapewnienia pełnej funkcjonalności wykonywanych instalacji.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

### 13. Wykaz norm i przepisów

Normy związane / przywołane w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

- PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
- PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
- PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną - Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń - Wymagania
- PN-B-03430:1983 PN-B-03430:1983/ Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - Wymagania
- PN-B-03421:1978 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
- PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
- PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące elementów sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodów
- PN-EN 779:2012 Przeciwpływowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej - Wymagania, badania, oznaczanie

Normy dodatkowe

- PN-B-03420:1976 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-EN 12101-6:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła -- Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień - Zestawy urządzeń.
- PN-EN 12101-7:2012 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła -- Część 7: Odcinki przewodów wentylacji pożarowej.
- PN-EN 12101-8:2012 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła - Część 8: Kłapy odcinające w systemach wentylacji pożarowej.
- PN-EN 12101-3:2004/AC:2005 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła -- Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wentylatorów oddymiających.
- PN-EN 15650:2010 Wentylacja budynków -- Przeciwpowarowe kłapy odcinające montowane w przewodach.
- PN-EN 13180:2004P Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich.
- PN-EN 1886:2008E Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.

- PN-EN 308:2001P Wymienniki ciepła. Procedury badawcze wyznaczania wydajności urządzeń do odzyskiwania ciepła w układzie powietrze-powietrze i powietrze-gazy spalinowe.

Wykaz obowiązujących aktów prawnych i wykonawczych:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. nr 2000 r., nr 106, poz. 1126 z późn. zm.);
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. 2013 poz. 1409);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. nr 121, poz. 1137) ze zmianami z 16 lipca 2009 r. zawartymi w Dz.U. nr 119, poz. 998;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109, poz. 719);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. nr 195, poz. 2011);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. nr 198, poz. 2041 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 08.11.2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. nr 249 poz. 2497 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. nr 143, poz. 1002);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. nr 85, poz. 553);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2014 poz. 888);
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. 2014 poz. 1200).

Sposób wykonania instalacji, odbioru, badań, pomiarów kontrolnych oraz wykonania protokołów określają m.in.:

- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury: Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002r.
- Prace budowlano-wykonawcze prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych –cz II Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz zgodnie z „Zeszytem nr 6” COBRTI –Warunki wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych
- PN-B-03434:1999 – Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-EN 1507:2007 - Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.
- PN-EN 12237:2005 - Wentylacja budynków Sieć przewodów Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym.
- PN-EN 12599:2002/AC:2004 - Wentylacja budynków Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

## ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW 1907-SUL-PW-WM-ZM

### Uwagi:

1. Dokumentację projektową należy rozpatrywać całościowo. Rysunki i część opisowa są częściami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w części opisowej projektu, powinny być traktowane tak, jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca / Oferent jest zobowiązany do zapoznania się i sprawdzenia informacji zawartych na wszystkich rysunkach branżowych projektu a w przypadku wątpliwości interpretacyjnych, zwłaszcza w zakresie granic opracowań i punktów styku, przed złożeniem oferty zgłosić wątpliwości projektantowi, który zobowiązany będzie do ich wyjaśnienia. Wykonawca / Oferent ponosi odpowiedzialność za prawidłowe wyliczenie i wyspecyfikowanie wszystkich urządzeń i materiałów koniecznych do wykonania instalacji.

2. Specyfikacje i opisy uwzględniają wymagany standard dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne (równoważne) rozwiązania pod warunkiem zachowania wymaganego standardu i zastosowaniu materiałów o parametrach co najmniej równoważnych. Wszelkie zamienne rozwiązania wymagają jednak akceptacji inwestora i właściwego projektanta.

3. Wykonawca / Oferent zobowiązany jest uwzględnić w swoim zakresie robót i wycenie wszelkie konstrukcje i podkonstrukcje wsporcze konieczne do prawidłowego zainstalowania urządzeń i instalacji.

4. Wykonawca / Oferent zobowiązany jest uwzględnić w swoim zakresie robót i wycenie wykonanie przebieg, przewiertów, przepustów przez ściany i stropy do średnicy 200mm (za wyjątkiem otworów o większych wymiarach, które zostały wydane w dokumentacji projektowej branży budowlanej).

5. Przejścia instalacji przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego wymagają wykonania uszczelnienia ppoż. do wymaganej odporności, nie mniejszej niż odporność przegrody. Wykonawca / Oferent zobowiązany jest uwzględnić w swoim zakresie robót i wycenie wykonanie w/w uszczelnień ppoż.

6. Wskazane w dokumentacji projektowej, urządzenia lub materiały konkretnych producentów, oraz nazwy firm, dostawców, producentów, należy traktować jako określenie parametrów przedmiotu zamówienia za pomocą podania standardu, dopuszczając do zastosowania innych odpowiedników pochodzących od innych wytwórców, z zastrzeżeniem jednak, że nie będą one gorsze jakościowo od wskazanych w projekcie, zagwarantują uzyskanie tych samych (lub lepszych) parametrów technicznych oraz będą posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania. W przypadku zastosowania innych, niż podane w dokumentacji projektowej, urządzeń, materiałów i technologii, Wykonawca przedmiotu zamówienia odpowiadać będzie za ich dobór, a w zakresie jego obowiązków (na własny koszt.) znajdować się będzie ewentualna weryfikacja dokumentacji projektowej. W każdym przypadku Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania zgody na zastosowanie zamiennika od Inwestora i/lub Biura Projektowego.

7. Niezależnie od dokładności i szczegółowości dokumentów otrzymanych od Inwestora definiujących usługę do wykonania, Wykonawca / Oferent zobowiązany jest uwzględnić wszystkie elementy niezbędne do zrealizowania całości prac, zapewnienia utrzymania założonych parametrów technicznych instalacji oraz do uzyskania dobrego rezultatu końcowego i pełnej funkcjonalności wykonywanych instalacji.

8. Do zakresu prac wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

9. W zakresie robót - niezależnie od postanowień innych dokumentów i umów - Wykonawca / Oferent zobowiązany jest ująć (uwzględnić) opracowanie dokumentacji powykonawczej. W zakresie biura projektowego pozostaje wyłącznie przygotowanie / udostępnienie ostatniej, najbardziej aktualnej wersji projektu wykonawczego, uwzględniającego zmiany wprowadzone na etapie realizacji na wniosek Inwestora.

10. Wykonawca/Oferent zobowiązany jest uwzględnić w swoim zakresie robót koordynację międzybranżową w porozumieniu z Konstrukctorem, celem wykonania kompletu zawiesi, punktów stałych, dodatkowych konstrukcji koniecznych do prawidłowego wykonania, regulacji i pracy instalacji prowadzonych pod dachem budynku.



Lp	Ozn.	Opis	Ilość	Uwagi/ Dostawca / Typ
<b>INSTALACJE WENTYLACJI</b>				
1.	AHU 1	<p>Centrala klimatyzacyjna nawiewno-wywiewna z ramą montażową, tłumikami akustycznymi na czerpni i wyrzutni, filtrami kieszeniowymi (filtr G4 i F5 na wywiewie oraz F5 na nawiewie), komorą mieszania, nagrzewnicą wodną zasilą wodnym roztworem glikolu etylenowego (stężenie 35%), chłodnicą freonową, glikolowym wymiennikiem odzysku ciepła, wentylatorami w wykonaniu EX przystosowanymi do pracy z falownikiem, króćcami elastycznymi na nawiewie, wywiewie, przepustnicami na czerpni i wyrzutni, żaluzjami pogodowymi na czerpni i wyrzutni oraz wyłącznikami serwisowymi zabudowanymi na obudowie centrali.</p> <p>Dostarczyć wraz z kompletną armaturą (zawory odcinające, zawór równoważący, filtr siatkowy, termometry, manometry), naczyniem wzbiorczym i pompą obiegową.</p> <p>Wyposażona w ramę, konstrukcję wsporczą umożliwiającą montaż centrali na wysokości 300mm oraz gumową podkładkę wibroizolacyjną.</p> <p>Szczegóły wg załączonych kart katalogowych.          Strona obsługowa wg rzutu.</p> <p><b>Nawiew:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- filtr powietrza F5,</li> <li>- tłumik akustyczny,</li> <li>- glikolowy wymiennik odzysku ciepła (tz = -20°C; φz = 100%) wraz z pompą obiegową i kompletną armaturą zabudowaną wewnątrz pustej sekcji,</li> <li>- komora mieszania</li> <li>- nagrzewnica wodna (glikolu etylenowego 35%) - 70/50°C,</li> </ul> <p><b>Uwaga: króćce nagrzewnicy po przeciwnej stronie do obszaru serwisowego.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chłodnica freonowa,</li> </ul> <p><b>Uwaga: ilość sekcji chłodnicy dostosować do ilości agregatów skraplających.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wentylator w wykonaniu przeciwwybuchowym EX z falownikiem (Fan ATEX category EX h IICC T200°C Db)            V=23.500 m3/h; ΔPzew=400 Pa</li> </ul> <p><b>Wywiew:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- filtr powietrza G4+F5,</li> <li>- wentylator w wykonaniu przeciwwybuchowym EX z falownikiem (Fan ATEX category EX h IICC T200°C Db)            V=23.500 m3/h; ΔPzew=400 Pa</li> <li>- tłumik akustyczny</li> </ul>	1 kpl	Klimor

2.	LAP AHU1	<p>Kompletna automatyka dla centrali AHU 1 oraz współpracujących z nią innych urządzeń (wentylator dachowy, agregat skraplający, przepustnice sekcyjne).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Szafa automatyki (zasilająco-sterująca) ma być przystosowana do zabudowy na zewnątrz budynku.</li> <li>- Przewidzieć zdalny panel operatorski na stanowisku instruktora.</li> <li>- Przewidzieć okablowanie zasilające i sterownicze od szafy do wszystkich urządzeń obsługiwanych w tym systemie.</li> <li>- Przewidzieć sterowanie dla potrzeb wymiennika freonowego w centrali wentylacyjnej zasilanego z systemu freonowego VRV (sterowaniem trybem pracy oraz wydajnością).</li> </ul> <p>Automatykę należy wykonać wg wytycznych zawartych w opisie technicznym oraz na rysunkach.</p>	7 kpl	
3.	AS.AHU1 .1 AS.AHU1 .2	<p>Kanałowy tłumik powietrza, z kulisami absorpcyjno-rezonatorowymi składającymi się z ramy wykonanej z blachy stalowej ocynkowanej, niepalnych płyt wełny mineralnej z laminowanym włóknem szklanym. Tłumik zamówić wraz z kompletem materiałów montażowych.</p> <p>Dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BxHxL= 1800x1000x1750</li> <li>- typ: TAPS-AR-1800x1000x1750-(200x160)x5</li> <li>- ilość powietrza: 23.500 m3/h</li> <li>- zdolność tłumienia 25 dB (250Hz)</li> </ul>	2 szt	Smay
4.	WD 1	<p>Wentylator dachowy do kanałów o przekroju okrągłym.</p> <p>Urządzenie należy dostarczyć wraz z kompletem materiałów montażowych, podstawą tłumiącą, króćcami elastycznymi, wyłącznikiem serwisowym wraz z regulatorem prędkości obrotowej oraz wszystkimi innymi elementami niezbędnymi do prawidłowej pracy, montażu oraz uruchomienia urządzenia zgodnie z wytycznymi producenta.</p> <p>Urządzenie dostarczyć wraz z cokołem stalowym!  Wycenić wraz z przejściem dachowym i obróbką.</p> <p><b>Parametry pracy:</b>  W=120 m3/h  Nel=0,2 kW (230V)  Typ: DH 190 - 2E, 3BE</p>	1 szt	Rosenberg
5.	D1	<p>Przepustnica prostokątna wielopłaszczyznowa do regulacji ilości powietrza przystosowana do współpracy z siłownikiem wraz z okablowaniem. Zasilanie 24V. Siłownik on/off.</p> <p>Oferent wycenia materiał, montaż, materiały i prace dodatkowe. Element kompletnie zmontowany, podłączony do wszystkich niezbędnych instalacji i poprawnie funkcjonujący.</p> <p><b>Wymiar:</b> 1500x800</p>	1 szt	Frapol / Smay
6.	D	<p>Przepustnica prostokątna wielopłaszczyznowa do regulacji ilości powietrza.</p> <p><b>Wymiar:</b> 1500x800</p>	2 szt	Frapol / Smay

7.	D1	Przepustnica prostokątna wielopłaszczyznowa do regulacji ilości powietrza przystosowana do współpracy z siłownikiem wraz z okablowaniem. Zasilanie 24V. Siłownik on/off. Oferent wycenia materiał, montaż, materiały i prace dodatkowe. Element kompletnie zmontowany, podłączony do wszystkich niezbędnych instalacji i poprawnie funkcjonujący. <b>Wymiar:</b> 1000x500	2 szt	Frapol / Smay
8.	D	Przepustnica prostokątna wielopłaszczyznowa do regulacji ilości powietrza. <b>Wymiar:</b> 1000x500	6 szt	Frapol / Smay
9.	D1	Przepustnica prostokątna wielopłaszczyznowa do regulacji ilości powietrza przystosowana do współpracy z siłownikiem wraz z okablowaniem. Zasilanie 24V. Oferent wycenia materiał, montaż, materiały i prace dodatkowe. Element kompletnie zmontowany, podłączony do wszystkich niezbędnych instalacji i poprawnie funkcjonujący. <b>Wymiar:</b> 1000x500	6 szt	Frapol / Smay
10.	S5	Aluminiowa kratka nawiewna z poziomymi i pionowymi kierownicami, kryzą regulacyjną oraz z elementami montażowymi. Kierownice ustawiane indywidualnie. <b>Wymiar:</b> 1025x525 <b>Typ:</b> ALSW-L	24 szt	Frapol / Smay
11.	E5	Kratki wywiewne w sali strzelań powinny być przystosowane do montażu w podłodze. Kratki należy wykonać z aluminium z uwagi na plastyczny charakter materiału i możliwość odkształcania w przypadku trafienia pocisku. Niedopuszczalne są kratki wykonane ze stali z uwagi na ryzyko rykoszetowania pocisku. Aluminiowa kratka wentylacyjna o wzmocnionej konstrukcji do montażu w podłodze. Kratki wyposażone w ruszt aluminiowy oraz deflektor sitowy L01 o wymiarze oczka d=4mm. Ruszt kratki wpuszczany jest w górną część ramki. <b>Wymiar:</b> 825x825 <b>Typ:</b> ALF + deflektor L01	10 szt	Frapol / Smay
12.	E5	Kratki wywiewne w sali strzelań powinny być przystosowane do montażu w podłodze. Kratki należy wykonać z aluminium z uwagi na plastyczny charakter materiału i możliwość odkształcania w przypadku trafienia pocisku. Niedopuszczalne są kratki wykonane ze stali z uwagi na ryzyko rykoszetowania pocisku. Aluminiowa kratka wentylacyjna o wzmocnionej konstrukcji do montażu w podłodze. Kratki wyposażone w ruszt aluminiowy oraz deflektor sitowy L01 o wymiarze oczka d=4mm. Ruszt kratki wpuszczany jest w górną część ramki. <b>Wymiar:</b> 625x625 <b>Typ:</b> ALF + deflektor L01	30 szt	Frapol / Smay
13.	WI/WE	Czerpnia/wyrzutnia ścienna z blachy stalowej. Ruchoma część umożliwia regulację przepływu powietrza. Wycenić wraz z elementami uszczelniającymi i montażowymi. Kolor uzgodnić z architektem na budowie. <b>Wymiar:</b> 250x100	1 szt.	Frapol / Smay

14.	S4	Aluminiowa kratka nawiewna z poziomymi kierownicami. Kierownice ustawiane indywidualnie. <b>Wymiar:</b> 250x100 <b>Typ:</b> ALW-L	1 szt	Frapol / Smay
15.	D	Przepustnica prostokątna wielopłaszczyznowa do regulacji ilości powietrza. <b>Wymiar:</b> 250x100	1 szt	Frapol / Smay
16.	E6	Ocynkowana ramka z siatką <b>Wymiar:</b> DN200 (zgodny z króćcem wentylatora dachowego)	1 szt	Frapol / Smay
17.		Kanały wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej o grubości odpowiedniej dla wymiarów kanałów, wraz z elementami montażowymi, podwieszeniami, uchwyty, elementami mocującymi, śrubami oraz innymi elementami koniecznymi do prawidłowego montażu kanałów wentylacyjnych.	kpl	Frapol / Smay
18.		Kanały wentylacyjne w systemie CLIMAVER A2 Black 40mm. Płyty Climaver wykonane są z mineralnej wełny szklanej.	kpl	BH-Res Climaver
19.		Mata z wełny mineralnej o grubości 100mm, jednostronnie pokryta zbrojoną folią aluminiową, zatwierdzona do stosowania w branży wentylacyjnej (aktualny atest PZH). Wycenić wraz z materiałami montażowymi.	kpl	SAINT-GOBAIN ISOVER POLSKA
20.		Mata z wełny mineralnej o grubości 40mm, jednostronnie pokryta zbrojoną folią aluminiową, zatwierdzona do stosowania w branży wentylacyjnej (aktualny atest PZH). Wycenić wraz z materiałami montażowymi.	kpl	SAINT-GOBAIN ISOVER POLSKA
21.		Termicznie i akustycznie izolowane kanały elastyczne aluminiowe do podłączenia nawiewników i wywiewników. Ilość i wielkość ustalić na podstawie rzutów.	wg potrzeb	Frapol
22.		Kłapy rewizyjne do czyszczenia kanałów rozmieszczone wg obowiązujących przepisów przez Wykonawcę.	wg potrzeb	
23.		Uszczelnienia dymoszczelne przejść kanałów przez przegrody - wypełnienie wełną mineralną oraz obudowa z płyt gipso-kartonowych, na podstawie rysunku.	wg potrzeb	
24.		Podwieszenia i podpory pod urządzenia wentylacyjne oraz kanały wentylacyjne.	wg potrzeb	
25.		Konstrukcje wsporcze, podpory, uchwyty, opaski, elementy mocujące, śruby oraz inne elementy niezbędne do prawidłowego zamocowania urządzeń i kanałów. Ilość wg potrzeb.	wg potrzeb	
26.		Wykończenia i obróbki instalacji tzn. uszczelnienia kanałów przeprowadzanych przez otwory w ścianach i stropach, uszczelnienia wokół kłap ppoż., podstawy dachowe przy przejściach kanałów przez dach, cokoły, uszczelnienia pożarowe itp.	wg potrzeb	



**P3 PROJEKT** Spółka z o.o.  
**adres:** ul. Gersona 22 lok. 2, 30-818 Kraków  
tel.: +48 665 425 395  
[www.p3projekt.pl](http://www.p3projekt.pl) | [biuro@p3projekt.pl](mailto:biuro@p3projekt.pl)

27.		Próby, badania i certyfikacja całej instalacji.	wg potrzeb	
28.		Oznakowanie instalacji wentylacyjnej.	wg potrzeb	
29.		Inne elementy wykazane na rysunkach lub/i opisie a nie wymienione w niniejszym. Należy wymienić.		
30.		Inne elementy nie ujęte w niniejszej dokumentacji, a zdaniem Oferenta, niezbędne do skutecznego przeprowadzenia zakresu robót zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, wiedzą techniczną i sztuką budowlaną. Należy wymienić i uzasadnić.		

Lp	Ozn.	Opis	Ilość	Uwagi/ Dostawca / Typ
<b>INSTALACJE KLIMATYZACJI</b>				
1.	CU-AHU1.1 CU-AHU1.2	Agregat skraplający inwerterowy z płynną regulacją wydajności Qchł= 61,5kW Nel= 20,0kW (400V) Typ: RVF-615V40MM	2 kpl	Rotenso / Klima-Therm
2.		Zestaw rozprężny AHU KIT do podłączenia centrali wentylacyjnej Typ: RVF-AH18-22	2 kpl	Rotenso / Klima-Therm
3.		Sterowanie	2 kpl	Rotenso / Klima-Therm
4.		Rura miedziana chłodnicza 31,8mm w izolacji zimnochronnej Wraz z rozdzielaczami.	wg potrzeb	
5.		Rura miedziana chłodnicza 15,88mm w izolacji zimnochronnej Wraz z rozdzielaczami.	wg potrzeb	
6.		Rura miedziana chłodnicza 38,1mm w izolacji zimnochronnej Wraz z rozdzielaczami.	wg potrzeb	
7.		Rura miedziana chłodnicza 19,1mm w izolacji zimnochronnej Wraz z rozdzielaczami.	wg potrzeb	
8.		Należy dostarczyć kompletny system - agregat skraplający chłodzony powietrzem do współpracy z centralami wentylacyjnymi zgodnie z załącznikiem wraz z przewodami freonowymi, izolacją przewodów freonowych, freonem (ekologiczny czynnik chłodniczy dopuszczony do stosowania odpowiednimi przepisami), elementami montażowymi, wibroizolatorami, przystosowany do zabudowy na zewnątrz, z zaworem rozprężnym, z modulem sterującym z możliwością podłączenia do szafy sterującej centrali wentylacyjnej, sterownikiem oraz kompletem zaworów i czujników.	kpl	Rotenso / Klima-Therm
9.	JW/JZ 1 JW/JZ 3 JW/JZ 4	Klimatyzator typu split, inwerterowy, z orurowaniem, kształtkami, armaturą, okablowaniem i autonomicznym systemem automatycznej regulacji, wszelkimi akcesoriami montażowymi i uszczelniającymi, wypełnieniem czynnikiem chłodniczym, z pilotem bezprzewodowym. Wraz z przejściem dachowym DN110 (rura kanalizacyjna). Wraz z podkonstrukcją systemową typu BigFoot. Dostawa, montaż i uruchomienie. Zapotrzebowanie: Qchł= 2,0 kW Typ jednostki wewnętrznej: ścienny Urządzenie wyposażone w pompkę skroplin. Typ: AOYG07LMCE	3 kpl	Klima-Therm
10.	JW/JZ 2 JW/JZ 5 JW/JZ 6	j.w. lecz: Zapotrzebowanie: Qchł= 3,4 kW Typ jednostki wewnętrznej: ścienny Urządzenie wyposażone w pompkę skroplin. Typ: ASYG12LMCE	3 kpl	Klima-Therm

11.	Rura miedziana chłodnicza 6,35mm w izolacji zimnochronnej Wraz z rozdzielaczami.	wg potrze b	
12.	Rura miedziana chłodnicza 9,52mm w izolacji zimnochronnej Wraz z rozdzielaczami.	wg potrze b	
13.	Podwieszenia i podpory pod urządzenia klimatyzacyjne.	wg potrzeb	
14.	Konstrukcje wsporcze, podpory, uchwyty, opaski, elementy mocujące, śruby oraz inne elementy niezbędne do prawidłowego zamocowania urządzeń i kanałów. Ilość wg potrzeb.	wg potrzeb	
15.	Wykończenia i obróbki instalacji tzn. uszczelnienia instalacji przeprowadzanych przez otwory w ścianach, dachu, cokołach, uszczelnienia pożarowe itp.	wg potrzeb	
16.	Próby, badania i certyfikacja całej instalacji.	wg potrzeb	
17.	Oznakowanie instalacji.	wg potrzeb	
18.	Inne elementy wykazane na rysunkach lub/i opisie a nie wymienione w niniejszym. Należy wymienić.		
19.	Inne elementy nie ujęte w niniejszej dokumentacji, a zdaniem Oferenta, niezbędne do skutecznego przeprowadzenia zakresu robót zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, wiedzą techniczną i sztuką budowlaną. Należy wymienić i uzasadnić.		