

# GLOBAL Albert Dragan

ul. Ponikwoda 28, 20-135 Lublin, ☎ +48 516 126 333

✉ instalatorzy@tlen.pl , global projekty.pl

## PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI - II ETAP CZĘŚĆ A, B, C

<b>Nazwa inwestycji</b>	<b>PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I NADBUDOWA BUDYNKU PROKURATURY PRZY UL. OKOPOWEJ 2A W LUBLINIE</b>
<b>Inwestor Lokalizacja</b>	PROKURATURA REGIONALNA W LUBLINIE UL. OKOPOWA 2A 20-950 LUBLIN, działka nr 73
<b>Jednostka projektowa</b>	GLOBAL Albert Dragan, ul. Ponikwoda 28, 20-135 Lublin
<b>Kat. obiektu</b>	XII – BUDYNKI ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ

BRANŻA / IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
<b>INSTALACJE SANITARNE</b> projektant: <b>inż. Albert Dragan</b> specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	<b>LUB/0171/ PWOS/05</b>	
<b>INSTALACJE SANITARNE</b> sprawdzający: <b>inż. Feliks Dragan</b> specjalność instalacji i urządzeń sanitarnych	<b>2369/Lb/74</b>	

Lublin, SIERPIEŃ 2021

Podane w niniejszej dokumentacji nazwy własne mają charakter poglądowy, służą jedynie określeniu parametrów technicznych. Zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów, urządzeń o parametrach równoważnych lub wyższych w porównaniu do urządzeń przedstawionych w w/w dokumentacji.

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I  
OCHRONY ZDROWIA**

<i>Nazwa inwestycji</i>	<b>PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I NADBUDOWA BUDYNKU PROKURATURY PRZY UL. OKOPOWEJ 2A W LUBLINIE</b>
<i>Inwestor Lokalizacja</i>	<b>PROKURATURA REGIONALNA W LUBLINIE UL. OKOPOWA 2A 20-950 LUBLIN, działka nr 73</b>
<i>Jednostka projektowa</i>	<b>GLOBAL Albert Dragan, ul. Ponikwoda 28, 20-135 Lublin</b>
<i>Kat. obiektu</i>	<b>XII – BUDYNKI ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ</b>

**Projektant:**      inż. Albert Dragan

## **1. Podstawa opracowania**

Opis do planu BIOZ opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. (Dz. U. nr 120 poz. 1126 z 2003 r.) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Opis sporządzono również w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z dnia 19.03.2003 r.

Umowa z Inwestorem: PROKURATURA REGIONALNA W LUBLINIE; UL. OKOPOWA 2A; 20-950 LUBLIN

## **2. Zakres robót objętych projektem budowlano-wykonawczym**

1. Wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji w pom. biurowych w zakresie uzgodnionym z Inwestorem.

## **3. Przewidywane zagrożenia.**

Podczas realizacji robót budowlanych, związanych z wykonywaniem całego przedsięwzięcia mogą wystąpić następujące zagrożenia:

- a) Porażenie prądem elektrycznym ze skutkiem śmiertelnym (praca w pobliżu urządzeń pod napięciem)
- b) Potrącenie przez pojazd mechaniczny.

Roboty związane z wykonywaniem podłączenia, sprawdzenia, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych muszą być wykonane przez osoby, posiadające odpowiednie uprawnienia.

Miejsce pracy musi być dostatecznie oświetlone.

Przed rozpoczęciem robót należy sposób wykonania prac każdorazowo uzgodnić z użytkownikiem i właścicielem.

## **4. Sposób prowadzenia instruktora.**

Przed przystąpieniem do robót kierujący pracownikami winien przeprowadzić instruktaż BHP obejmujący:

- a) Wskazanie miejsc zagrożeń w miejscu pracy i w pobliżu miejsca pracy.
- b) Podanie sposobów zabezpieczenia przed wypadkiem przy wykonywaniu prac.

**5. Środki zapobiegające niebezpieczeństwu wypadku:**

- a) Wyłączyć i uziemić urządzenia energetyczne.
- b) Wywiesić tablice ostrzegawcze o treści „NIE ZAŁĄCZAĆ”.
- c) Odpowiednio oznaczyć miejsce pracy.
- d) Nie dopuszczać osób postronnych w pobliże zasięgu pracy sprzętu.
- e) Egzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej, odzieży i obuwia ochronnego oraz właściwych narzędzi.

# INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO .....	1
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	2
INSTALACJA KLIMATYZACJI .....	5
SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.....	5
OPIS TECHNICZNY .....	6
1.1 Opis projektowanej instalacji klimatyzacji .....	6
1.2 Agregat skraplający.....	7
1.3 Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy.....	11
1.4 Izolacja termiczna przewodów chłodniczych.....	12
1.5 Instalacja odprowadzenia skroplin .....	14
1.6 System sterownia klimatyzacją i rozliczania kosztów zużycia energii elektrycznej ....	15
1.7 Instalacja elektryczna .....	15
1.8 Montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych.....	17
1.9 Uruchomienie układu .....	17
Wytyczne budowlane: .....	19

### CZEŚĆ RYSUNKOWA

- Rzut piwnic	rys. 1
- Rzut parteru	rys. 2
- Rzut I piętra	rys. 3
- Rzut II piętra	rys. 4
- Rzut III piętra	rys. 5
- Rzut dachu	rys. 6

# OPIS TECHNICZNY

## 1.1 Opis projektowanej instalacji klimatyzacji

### Parametry powietrza zewnętrznego:

#### LATO

- temperatura zewnętrzna                       $t_z = +32^{\circ}\text{C}$
- temperatura wewnętrzna                     $t_w = +24^{\circ}\text{C} \ / \ \pm 2^{\circ}\text{C}/$

Projektowana instalacja klimatyzacji dla pomieszczeń biurowych, Serwerowni, Prokuratury Regionalnej i Okręgowej oparta jest na systemie VRF. Jest to system o zmiennej objętości czynnika chłodniczego. Jego praca realizowana jest poprzez ciągłą regulację ilości strumienia czynnika krążącego układzie chłodniczym.

Do chłodzenia wybranych pomieszczeń w budynku zaprojektowano układ klimatyzacji freonowej ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego.

Zadaniem instalacji chłodzenia powietrza będzie odebranie zysków ciepła z pomieszczeń w strefie przebywania ludzi poprzez zastosowanie jednostek wewnętrznych pracujących na powietrzu obiegowym.

Projektowane agregaty VRF pracujące jako rewersyjne pompy ciepła realizują funkcję chłodzenia lub grzania dla całego układu. Sprężarki inwerterowe zastosowane w agregatach pozwalają na szybsze osiągnięcie zadanej temperatury w poszczególnych pomieszczeniach i utrzymanie zadanej temperatury w okresach przejściowych przed początkiem sezonu grzewczego dla instalacji centralnego ogrzewania.

Dzięki zastosowaniu inwerterowego sterowania silnikiem wentylatora jednostki zewnętrznej, system zapewnia niski poziom hałasu, efektywne i szybkie schładzanie lub ogrzewanie, oraz niższe koszty eksploatacyjne związane z poborem mocy podczas pracy.

W każdym pomieszczeniu, w którym przewidziano dostarczenie chłodu/ciepła dobrano, w zależności od potrzeb, jedną, lub kilka niezależnych jednostek wewnętrznych.

Regulacja temperatury oraz ilości nawiewanego powietrza będzie możliwa poprzez indywidualne sterowniki bezprzewodowe.

Urządzenia wewnętrzne połączone będą z centralną jednostką zewnętrzną rurociągami z miedzi chłodniczej poprzez specjalny układ trójników systemowych VRF.

System umożliwia budowanie instalację chłodniczą o długości całkowitej do 1000 metrów. Czynna długość instalacji chłodniczej wynosi łącznie 220 m.

Przewyższenie instalacji między jednostką agregatem a jednostką wewnętrzną wynosi 110cm.

Różnica wysokości pomiędzy jednostkami wewnętrznymi wynosi 0,3 m.

## **1.2 Agregat skraplający**

Agregatyskraplająceukładówsąumieszczonenaścianachubudynku,urządzenianależyposadowić na konstrukcjach wsporczych systemowych - rozwiązanie tymczasowe. Docelowo w etapie rozbudowy o kondygnację IV piętra agregaty zostaną zamontowane na konstrukcjach wsporczych stalowych.

Jednostki zewnętrzne wyposażone zostały w inwerterowe sprężarki chłodnicze typu scroll. Charakteryzują się one spiralą algebraiczną o zmiennej grubości, wtryskiem czynnika, niekonwencjonalnym kierowaniem napływu czynnika do przestrzeni roboczej, mniejszą objętością sprężarki i całego obiegu chłodniczego.

Wtrysk poprawia parametry energetyczne w trybie chłodzenia, zwiększa trwałość sprężarki, ale przede wszystkim poprawia diametralnie parametry urządzenia w trybie grzania.

Pozwala na zdefiniowanie granicznej gwarantowanej zewnętrznej temperatury pracy systemu w trybie grzania na poziomie -25stC oraz utrzymanie jej jest na poziomie wydajności nominalnej (brak spadku wydajności) do temperatury zewnętrznej -7°C.

Układ wysterowania sprężarki pozwala na modulację wydajności (częstotliwości pracy) sprężarki w zakresie 14-160 Hz.W przypadku awarii jednej ze sprężarek system klimatyzacji pracuje w trybie awaryjnym z nieznacznie zmniejszoną mocą chłodniczą.

Jednostki zewnętrzne posiadają możliwość ręcznej lub automatycznej regulacji zmiany temperatury odparowania i skraplania czynnika chłodniczego poprzez wykorzystanie funkcji Eco. Dodatkową zaletą agregatów jest ograniczenie poboru prądu w zakresie 100÷50% wartości nominalnej.

Rekomendowany dolny zakres pracy w trybie chłodzenia wynosi - 5°C, a w trybie grzania do -25°C. Rekomendowany górny zakres pracy w trybie chłodzenia wynosi 48°C, a w trybie grzania do 24°C.

Agregaty zostały wyposażone w wentylatory z pionowym wyrzutem umożliwiające swobodny przepływ powietrza. Specjalna konstrukcja wentylatora poprawia wzrost przepływu powietrza o 5%, redukcję poboru prądu o 15% i obniżenie poziomu hałasu o 3

dB(A). Urządzenie dysponuje również możliwością ograniczenia poziomu mocy ciśnienia akustycznego poprzez zastosowanie trybu cichej pracy. Tryb aktywowany jest automatycznie i umożliwia redukcję hałasu o kolejno 3,5 i 7 dB(A), albo uruchamiany na żądanie za pomocą styku bezpotencjałowego i wybranie konkretnej nastawy generowanego poziomu hałasu.

Agregaty posiadają funkcję inteligentnego odszraniania. Zaawansowany algorytm oszraniania wymiennika sprawdza wiele parametrów tj. warunki powietrza zewnętrznego, opór przepływu powietrza oraz prąd pobierany przez silniki wentylatorów, kontrolującym sam stopień jego zaszczenia. Przekłada się to na wielogodzinna pracę agregatu w trybie grzania bez niepotrzebnych przerw na jego odszranianie oraz mniejsze zużycie energii.

W momencie jednoczesnego zaniku napięcia dla jednostek zewnętrznych i wewnętrznych system klimatyzacji stosuje automatyczny restartu rządzeń, w przypadku niejednoczesnego zaniku napięcia funkcja ta jest realizowana z poziomu sterownika.

Wymiennik jednostki zewnętrznej zbudowany jest z rur chłodniczych o zróżnicowanych średnicach i nieregularnych rzędach oraz zmiennej gęstości lamel poprawiających wymianę ciepła. Lamle dodatkowo pokryto podwójną warstwą powłok – hydrofilową i chroniącą wymiennik przed korozyjnym działaniem środowiska, o potwierdzonej trwałości przez okres 27 lat.

W agregatach zastosowano innowacyjne chłodzenie modułów elektronicznych bezpośrednio przez instalację chłodniczą (ekonomizer). Zapewnia to stabilną pracę podzespołów sterujących niezależnie od warunków atmosferycznych.

Jednostki zewnętrzne posiadają certyfikat *EUROVENT* lub równoważny potwierdzający efektywność energetyczną oraz parametry proponowanych urządzeń.

Bilans Chłodu i dobór jednostek zewnętrznych:

#### **SKRZYDŁO „PRAWE”**

1. II P = 18 pom. x 2,8 kW = 50,4 kW proj. się agregat o wyd. chłodniczej 45 kW
2. III P = 18 pom. x 2,8 kW = 50,4 kW proj. się agregat o wyd. chłodniczej 45 kW
3. ~~IV P = 18 pom. x 3,6 kW = 64,8 kW proj. się agregat o wyd. chłodniczej 50 kW~~

#### **SKRZYDŁO „LEWE”**

4. PIWNICE+PARTER = 10 pom. x 2,8 kW + 5 kW x 2,2 + 5,2 kW = 44,2 kW - proj. się agregat o wyd. chłodniczej 40 kW
5. I P = 14 pom. x 2,8 kW = 39,2 kW proj. się agregat o wyd. chłodniczej 33,5 kW
6. II P = 14 pom. x 2,8 kW = 39,2 kW proj. się agregat o wyd. chłodniczej 33,5 kW
7. III P = 14 pom. x 2,8 kW = 39,2 kW proj. się agregat o wyd. chłodniczej 33,5 kW
8. ~~IV P = 14 pom. x 3,6 kW = 50,6 kW proj. się agregat o wyd. chłodniczej 45 kW~~



## SKRZYDŁO „OFICYNA”

9. ~~PARTER+IP = 20 pom. x 2,8 kW = 56 kW proj. się agregat o wyd. chłodniczej 50 kW~~
10. ~~SERWEROWNIA I P /pom. 2/50 / = 1 pom. x 10,0 kW proj. się 2 niezależne jednostki typu Split wyd. chłodniczej 5,4 x 2 = 10,8 kW /praca redundantna/.~~
11. ~~SERWEROWNIA I P /pom. 2/51 / = 1 pom. x 10,0 kW proj. się 2 niezależne jednostki typu Split wyd. chłodniczej 5,4 x 2 = 10,8 kW /praca redundantna/.~~
12. ~~II P = 14 pom. x 2,8 kW = 39,2 kW proj. się agregat o wyd. chłodniczej 33,5 kW~~
13. ~~III P = 14 pom. x 2,8 kW = 39,2 kW proj. się agregat o wyd. chłodniczej 33,5 kW~~
14. ~~IV P = 14 pom. x 3,6 kW = 50,4 kW proj. się agregat o wyd. chłodniczej 45 kW~~

W projekcie wykorzystano modele urządzeń w wersji rewersyjnej pompy ciepła zawarte w poniższym zestawieniu:

1	Jednostka zewnętrzna VRF o wydajności chłodniczej 33,5 kW <ul style="list-style-type: none"><li>- nominalna moc chłodnicza nie mniejsza niż 33,5 kW</li><li>- wymiary jednostki zewnętrznej nie większe niż 990x1635x790 mm</li><li>- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 43-60 dB(A)</li><li>- nominalny pobór mocy (dla chłodzenia) nie większy niż 8,7 kW</li><li>- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -5 ~ + 48 °C</li><li>- certyfikat Eurovent</li><li>- zasilanie: 380-415V/3N/50Hz</li><li>- masa: 242 kg</li></ul>
2	Jednostka zewnętrzna VRF o wydajności chłodniczej 40,0 kW <ul style="list-style-type: none"><li>- nominalna moc chłodnicza nie mniejsza niż 40,0 kW</li><li>- wymiary jednostki zewnętrznej nie większe niż 1340x1635x850 mm</li><li>- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 43-62 dB(A)</li><li>- nominalny pobór mocy (dla chłodzenia) nie większy niż 9,9 kW</li><li>- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -5 ~ + 48 °C</li><li>- certyfikat Eurovent</li><li>- zasilanie: 380-415V/3N/50Hz</li><li>- masa: 277 kg</li></ul>
3	Jednostka zewnętrzna VRF o wydajności chłodniczej 45,0 kW <ul style="list-style-type: none"><li>- nominalna moc chłodnicza nie mniejsza niż 45,0 kW</li><li>- wymiary jednostki zewnętrznej nie większe niż 1340x1635x850 mm</li><li>- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 43-65 dB(A)</li><li>- nominalny pobór mocy (dla chłodzenia) nie większy niż 12,0 kW</li><li>- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -5 ~ + 48 °C</li><li>- certyfikat Eurovent</li><li>- zasilanie: 380-415V/3N/50Hz</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- masa: 304 kg</li> </ul>
4	<p>Jednostka zewnętrzna VRF o wydajności chłodniczej 50,0 kW</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nominalna moc chłodnicza nie mniejsza niż 50,0 kW</li> <li>- wymiary jednostki zewnętrznej nie większe niż 1340x1635x850 mm</li> <li>- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 43-65 dB(A)</li> <li>- nominalny pobór mocy (dla chłodzenia) nie większy niż 12,5 kW</li> <li>- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -5 ~ + 48 °C</li> <li>- certyfikat Eurovent</li> <li>- zasilanie: 380-415V/3N/50Hz</li> <li>- masa: 348 kg</li> </ul>

#### Jednostki wewnętrzne

Dla pomieszczeń biurowych oraz serwerowni zaprojektowano jednostki typu ściennego o nominalnej mocy chłodniczej 2,8; 3,6 i podstropowego 5,6kW. Jednostki wewnętrzne dobrano do pracy na biegu wysokim.

1	<p>Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 2,8 kW</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nominalna moc chłodnicza nie mniejsza niż 2,8 kW</li> <li>- nominalny pobór mocy (dla chłodzenia) nie większy niż 0,028 kW</li> <li>- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 835x280x203 mm</li> <li>- poziom hałasu nie wyższy niż 28-36 dB(A)</li> <li>- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 9,5 kg</li> <li>- minimum trzy biegi wentylatora</li> <li>- funkcja automatycznego wachlowania</li> </ul>
---	---

2	<p>Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 3,6 kW</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nominalna moc chłodnicza nie mniejsza niż 3,6 kW</li> <li>- nominalny pobór mocy (dla chłodzenia) nie większy niż 0,030 kW</li> <li>- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 990x315x223 mm</li> <li>- poziom hałasu nie wyższy niż 28-36 dB(A)</li> <li>- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 11,4 kg</li> <li>- minimum trzy biegi wentylatora</li> <li>- funkcja automatycznego wachlowania</li> </ul>
---	--

3	<p>Jednostka wewnętrzna podstropowa o wydajności chłodniczej 5,6 kW</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nominalna moc chłodnicza nie mniejsza niż 5,6 kW</li> <li>- nominalny pobór mocy (dla chłodzenia) nie większy niż 0,115 kW</li> </ul>
---	--


	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 990x660x203 mm</li> <li>- poziom hałasu nie wyższy niż 38-43dB(A)</li> <li>- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 28 kg</li> <li>- minimum trzy biegi wentylatora</li> <li>- funkcja automatycznego wachlowania</li> </ul>
--	---

### 1.3 Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, zaślepionych dla ochrony przez zabrudzeniem i zawilgoceniem. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E lub równoważna) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. Zabrania się używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Należy stosować rury chłodnicze zgodne z wymogami producenta systemu Samsung:

Stopień twardości i minimalna grubość przewodu chłodniczego		
Średnica zewnętrzna (mm)	Minimalna grubość (mm)	Stopień twardości
6,35	0,70	Wyżarzane
9,52	0,70	
12,70	0,80	
15,88	1,00	
19,05	0,90	
22,22	0,90	Ciągnione
25,40	1,00	
28,58	1,10	
31,75	1,10	
34,92	1,21	
38,10	1,35	
41,28	1,43	
44,45	1,60	
50,80	2,00	
53,98	2,10	



W przypadku przewodów o średnicy większej niż 19,05 należy stosować przewody miedziane typu ciągnionego (C1220T-1/2H lub C1220T-H). Użycie przewodów miedzianych typu wyżarzanych (C1220T-O) grozi ich pęknięciem z powodu niskiej odporności na ciśnienie, co może spowodować obrażenia ciała.

Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych lub przez roztaczanie rur, a następnie sprawnie lutem twardym o zawartości 2÷11% srebra na gorąco (zgodnie z normą PN-EN 1045:2001 lub równoważna). Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044 lub równoważna), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji.

Połączenia instalacji do jednostek klimatyzacyjnych systemu wykonać za pomocą fabrycznych trójników instalacyjnych wybranego danego producenta gwarantujących

odpowiednie rozpręty hydrauliczne czynnika chłodniczego. Bezpośrednie podłączenia do klimatyzatorów i agregatów wykonywać za pomocą połączeń kielichowych i fabrycznych nakrętek tłoczonych do rur chłodniczych.

Minimalna moc jednostek wewnętrznych, które powinny być włączone w układ chłodniczy i skomunikowane z agregatem wynosi 50% mocy nominalnej agregatu.

W przypadku przyszłościowej rozbudowy systemu, odejście instalacji na strefę wyłączoną z użytkowania należy zakończyć zaworami kulowymi zabezpieczonymi przed przypadkowym otwarciem i zaworami serwisowymi. Koniec przewodu chłodniczego należy zalutować.

Rurociągi montować należy z zachowaniem naturalnej kompensacji, zgodnie z poradnikami technicznymi producenta systemu klimatyzacyjnego. Kompensacje naturalne wykonać wykorzystując miejsca, gdzie rurociągi mogłyby kolidować z innymi instalacjami lub utrudniać dostęp do instalacji nad sufitem podwieszanym. Rurociągi chłodnicze należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór – uchwytów stalowych i przesuwnych i zapewniać kompensację przewodów instalacji w zależności od temperatury. Przy montowaniu uchwytów należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki, armatura nie utrudniały ruchu - przesuwu rury. Jako uchwyty należy stosować uchwyty obejmowe stalowe z wkładkami gumowymi.

Należy zastosować rurociągi chłodnicze o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Rury powinny być rozprowadzane w korytkach instalacyjnych PCV z pokrywami lub w przestrzeniach ponad sufitem podwieszanym.

Trasy prowadzenia instalacji przewodów wykonać zgodnie z rysunkami zawartymi w części rysunkowej.

Czynnikiem roboczym będącym nośnikiem energii jest ekologiczna mieszanina gazu R410A. Graniczne stężenie czynnika chłodniczego w pomieszczeniach (zgodnie z PN-EN 378 lub równoważna) nie powinno przekraczać 0,44 kg/m<sup>3</sup>.

## **1.4 Izolacja termiczna przewodów chłodniczych**

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, rurociągi chłodnicze ze względu na ochronę przed kondensacją pary wodnej oraz stratami ciepła należy zaizolować termicznie. Jako izolację stosować otuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego dopuszczone w budownictwie, spełniające warunki normy PN-85/B-02421 lub

równoważna. Rurociągi freonowe prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową, o grubości zalecanej przez producenta.

Izolacja przewodów chłodniczych powinna spełniać poniższe wymogi:

## Izolacja rury

### Wybór izolacji rury czynnika chłodzącego

- ▶ Izolację rury gazowej i rury cieczowej należy wybrać z uwzględnieniem grubości izolacji dla poszczególnych wymiarów rur.
- ▶ Warunki standardowe: temperatura 30°C, maks. wilgotność 85%. Jeżeli wilgotność jest większa, należy zwiększyć wymiar o jeden stopień według poniższej tabeli.

Rura	Średnica rury chłodniczej	Izolacja (chłodzenie-ogrzewanie)		Komentarze
		Ogólne [30 °C, 85 %]	Wysoka wilgotność [30 °C, ponad 85%]	
		EPDM, NBR		
Rura cieczowa	Ø 6,35~Ø 9,52	9 mm	←	Odporność na wysokie temperatury powyżej 120°C
	Ø 12,7~Ø 50,80	13 mm	←	
Rura gazowa	Ø 6,35	13 mm	19 mm	
	Ø 9,52 ~ Ø 25,40	19 mm	25 mm	
	Ø 28,58 ~ Ø 44,45		32 mm	
	Ø 50,80	25 mm	38 mm	

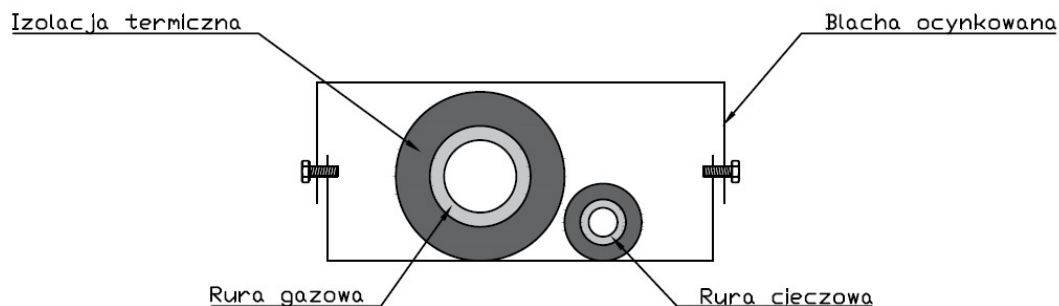
Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub z uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Odcinki rurociągów przebiegające na zewnątrz zaizolować izolacją termiczną oraz płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 0,55mm lub w dodatkowej osłonie z kauczuku syntetycznego pomalowanego specjalną farbą do izolacji, zabezpieczającą przed wpływem słońca na starzenie się materiału.

Przykładowe zabezpieczenie rurociągów:



## 1.5 Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny z jednostek wewnętrznych będą odprowadzane z tac ociekowych klimatyzatorów przewodami skroplin Ø20 z rur PP łączonych przez klejenie lub rur PVC łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką kanalizacyjną. Dozwolone jest odprowadzenie skroplin elastycznym węzłem o zewnętrznej karbowanej powierzchni nadającej przewodowi odporność na załamania i uszkodzenia umożliwiając jednocześnie swobodne kształtowanie przebiegu odprowadzania skroplin z jednostki wewnętrznej, oraz wewnętrznej powierzchni pozbawionej "karbów" umożliwiającej swobodny odpływ wody.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych, przewidziano grawitacyjnie z zachowaniem minimalnego spadku 0,5-1% w kierunku podłączenia kanalizacji.

W przypadku braku możliwości zastosowania grawitacyjnego odpływu, skroplin odprowadzić z zastosowaniem pomp skroplin dedykowanych do jednostek wewnętrznych producenta wybranego systemu klimatyzacji.

Podłączanie do rur do pionów instalacji kanalizacyjnej wykonać z wykorzystaniem syfonów rozbieralnych, umożliwiających ich okresowe czyszczenie. Prowadzenie rurociągów skroplin pod stropem podwieszać, za pośrednictwem obejm pełnych stalowych, z przekładką gumową. Obejmy podwieszać do stropu za pomocą prętów gwintowanych M6, kotwionych za pomocą dybli stalowych.

W przypadku prowadzenia skroplin wzdłuż ścian budynku należy instalować je w zamkniętych korytkach instalacyjnych z PCV.

Trasy przebiegu instalacji oraz średnice przewodów podano w części rysunkowej projektu.

## **1.6 System sterownia klimatyzacją i rozliczania kosztów zużycia energii elektrycznej**

Kontrola pracy systemu klimatyzacji odbywa się na dwóch poziomach, lokalnie za pomocą sterowników bezprzewodowych oraz centralnie za pomocą sterownika dotykowego producenta danego wybranego systemu.

## **1.7 Instalacja elektryczna**

### **Opis Ogólny.**

Jednostki wewnętrzne należy zasilić w energię elektryczną poprzez przewody zasilające zgodnie z wytycznymi producenta. Komunikacja pomiędzy agregatem, a jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez przewód 2-żyłowy nieekranowany odporny na zewnętrzne i wewnętrzne zakłócenia elektromagnetyczne. W celu wykluczenia błędów przy adresowaniu jednostek lub po zaniku zasilania, agregaty posiadają funkcję automatycznego adresowania.

Zastosowany systemy komunikacji winien nie wymagać dublowania instalacji komunikacyjnej w przypadku stosowania sterowników centralnych lub interfejsów komunikacji w protokołach BMS. Łączna długość instalacji komunikacyjnych dopuszczalna jest do wartości 1000m. Instalację należy połączyć zgodnie z wytycznymi elektrycznymi i DTR producenta.

Agregaty należy wyposażyć w indywidualne zabezpieczenie nadprądowe zgodnie z wymogami producenta. Każdy moduł agregatów (zespół agregatów stanowiący jeden układ chłodniczy) winien być wyposażony w licznik energii elektrycznej.

### **Opis szczegółowy.**

Okablowanie do jednostki zewnętrznej od tablicy zewnętrznej TKZW1 typu YKYżo 5x4 CPR Eca. Okablowanie prowadzić w rurze osłonowej fi40 wykonanej z tworzywa sztucznego, odpornej na działanie promieniowania UV. Bezpośrednio przy jednostce zewnętrznej należy zamontować wyłącznik serwisowy 0-1 w szczelnej obudowie min. IP65, odpornej na działanie warunków atmosferycznych.

Między jednostką zewnętrzną a wewnętrznymi projektuje się zasilanie przelotowe z wykorzystaniem kabli N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup> CPR min. B2ca s1b d1 a1 (przekroje zgodnie z DTR dobranych urządzeń klimatyzacyjnych) zgodnie ze schematami. Należy prowadzić okablowanie równoległe do przewodów klimatyzacyjnych z zachowaniem odległości od innych instalacji zgodnie z obowiązującymi normami. Instalacje głównie w zabudowach g/k projektowanych dla instalacji freonowej oraz w kanałach instalacyjnych natynkowych PCV bezhalogenowych 40x20mm lub bezpośrednio p/t, jeśli jest taka możliwość.

Projektuje się okablowanie sterownicze między sterownikiem centralnym MODBUS a jednostkami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Projektuje się kabel U/UTP kat. 6 4x2xAWG24/1 300MHz, LS0H posiadający certyfikat CPR min. B2ca s1b d1 a1. Okablowanie sterownicze należy prowadzić równoległe do przewodów klimatyzacyjnych w rurach osłonowych fi 25mm. Należy uziemić ekran kabla sterowniczego tylko na początku magistrali (jednostronnie). Instalacje głównie w zabudowach g/k projektowanych dla instalacji freonowej. Ostatni fragment kabla na poziomie dachu należy wykonać kablem o budowie zewnętrznej odpornej na warunki środowiskowe, żelowany.

Jednostki wewnętrzne mają być sterowane lokalnie – każda jednostka z niezależnego pilota bezprzewodowego dołączanego w komplecie z jednostką zewnętrzną.

Klimatyzacja w całym obiekcie ma mieć dodatkową możliwość sterowania centralnego pracującego w protokole komunikacyjnym MODBUS. W tym celu zaprojektowano sterownik obsługujący do 64 jednostek wewnętrznych. Sterownik ten, poprzez połączenie z systemem BMS za pomocą portu komunikacyjnego w standardzie RS485 lub TCP/IP, umożliwia sterowanie całym systemem z jednego miejsca (np. stanowiska komputerowego).

Jednostki wewnętrzne należy zasilć w energię elektryczną poprzez przewody zasilające zgodnie z wytycznymi producenta. Komunikacja pomiędzy agregatem, a jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez przewód 2-żyłowy nieekranowany odporny na zewnętrzne i wewnętrzne zakłócenia elektromagnetyczne. W celu wykluczenia błędów przy adresowaniu jednostek lub po zaniku zasilania, agregaty posiadają funkcję automatycznego adresowania.

Zastosowany systemy komunikacji winien nie wymagać dublowania instalacji komunikacyjnej w przypadku stosowania sterowników centralnych lub interfejsów komunikacji w protokołach BMS. Łączna długość instalacji komunikacyjnych dopuszczalna



jest do wartości 1000m. Instalację należy połączyć zgodnie z wytycznymi elektrycznymi i DTR producenta.

Agregaty należy wyposażyć w indywidualne zabezpieczenie nadprądowe zgodnie z wymogami producenta. Każdy moduł agregatów (zespół agregatów stanowiący jeden układ chłodniczy) winien być wyposażony w licznik energii elektrycznej.

## **1.8 Montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych**

Urządzenia winny być montowane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia:

- urządzenia należy montować w pionie i w poziomie zgodnie wymaganiami producenta;
- urządzenia należy montować z uwzględnieniem możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin;
- urządzenia należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji;
- uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji oraz certyfikat F-gazowy.

Montaż jednostek zewnętrznych – agregatów skraplających:

- Agregaty montować na konstrukcji wsporczej opartej na modułowym systemie podpór do ustawienia konstrukcji wsporczych .
- Zapewnić odpowiednie mocowanie do konstrukcji uniemożliwiające przenoszenie drgań

## **1.9 Uruchomienie układu**

Po zakończonym montażu urządzeń i instalacji chłodniczej wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia testowego  $3,8 \div 4,1$ MPa zgodnego z instrukcją instalacji producenta urządzeń. Przed rozpoczęciem próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Sprawdzenie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociągi.

Próbie należy wykonać za pomocą azotu z zachowaniem następujących warunków:

- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1MPa na minutę,
- podczas badania rurociągu zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,
- po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozwarów, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni,
- próbę uważa się za pozytywną kiedy po 24 godzinach nie stwierdzono ubytku azotu na wskazaniach manometrów, po uwzględnieniu poprawek zmian ciśnienia azotu związanych ze zmianą jego temperatury wywołaną czynnikami atmosferycznymi.

Następnie wykonać osuszanie próżniowe do ciśnienia – 785 mbar. Osuszania próżniowe przerwać po osiągnięciu znamionowego podciśnienia, jednakże nie wcześniej niż po 150 minutach. Instalację napęlnić czynnikiem chłodniczym naładowanym fabrycznie do sprężarki, a następnie dopełnić w ilościobliczonej do rzeczywistej długości instalacji, zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Po napęlnieniuukładów uruchomić poszczególne agregaty, za pomocą trybu testowego. W czasie próbnego ruchu należy sprawdzić drożność przewodów odprowadzenia skroplin, sprawdzić układy ciśnień w obiegach chłodniczych. Po zakończeniu procedury testowej sporządzić protokoły uruchomienia dlaagregatu i każdego klimatyzatora, zawierające wszystkie parametry pomierzone podczas uruchomienia. Protokół z uruchomienia serwisowego i rozruchu należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Uruchomienie, instalowanie, serwisowanie urządzeń musi być wykonywane przez uprawniony personel i firmy, tj. z certyfikatem producenta systemu oraz F-gazowym.

Po uruchomieniu systemów właściciel / administrator urządzeń musi zarejestrować rzeczywistą dokładną ilością czynnika chłodniczego w Centralnym Rejestrze Operatorów Urządzeń i Systemów Ochrony Przeciwpożarowej (CRO) prowadzonym przez Instytut Chemii Przemysłowej. Ilość czynnika musi być w tym systemie na bieżąco ewidencjonowana (ewidencja każdej czynności serwisowej, ingerencji w obieg chłodniczy, wycieku, doładowania, odzysku, wymiany czynnika).

Wymagane jest sprawdzenie szczelności układu i ewidencja ilości czynnika chłodniczego w zależności od ilości czynnika w układzie:

- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem między 5 a 50 ton  $\text{EqCO}_2$  czynnika: co roku (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co 2 lata (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).
- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem między 50 a 500 ton  $\text{EqCO}_2$  czynnika: co 6 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co roku (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).
- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem powyżej 500 ton  $\text{EqCO}_2$  czynnika: co 3 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co 6 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).

#### Wytyczne budowlane:

- Jednostki zewnętrzne systemów klimatyzacyjnych – montowane na dachu za pomocą systemowych elementów (na podporach na stelażu) .
- Wykonać w przegrodach budowlanych niezbędne otwory dla przeprowadzenia przewodów instalacji freonowej, odprowadzenia skroplin, sterowniczej i elektrycznej
- Przewody freonowe prowadzone w przestrzeni nad sufitem podwieszanym w korytarzach. W miejscach widocznych stosować listwy maskujące systemowe.

**1.11.OBSZAR ODDZIAŁYWANIA-** zamyka się w granicach działki objętej opracowaniem. Obszar oddziaływania obiektu określono w oparciu o art. 3, pkt. 20 Prawa budowlanego oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., z późniejszymi zmianami, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

#### **1.12.ZAGADNIENIA P.POŻ.**

W ramach niniejszej inwestycji nie występuje żadna ingerencja w zakres stref pożarowych. Pozostają one wg dotychczasowego stanu. W miejscach przejść z instalacjami przez przegrody oddzielenia pożarowego projektowane są, w tych ścianach, klapy oddzielenia pożarowego o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ściany lub inne zabezpieczenia zgodnie z przepisami (np. zabezpieczenie rur masą ochronną).

### **1.13.UWAGI KOŃCOWE**

Wszystkie zastosowane przy wykonywaniu instalacji wyroby budowlane (urządzenia, materiały) muszą posiadać stosowne atesty (higieniczne, bezpieczeństwa, energetyczne, pożarowe) i dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terytorium RP.

Każda zmiana prowadzenia instalacji wymaga uzgodnienia i koordynacji z innymi branżami.

Właściwe działanie zaprojektowanych instalacji wymaga:

- opracowania instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji,
- wykonywania czynności obsługowych i prowadzenia eksploatacji przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach,
- wykonywania przeglądów serwisowych urządzeń przez wyspecjalizowane firmy serwisowe.

Wszystkie materiały stosować zgodnie z ich przeznaczeniem i wytycznymi producenta.

Wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem uprawnionych do tego osób. Załoga powinna być przeszkolona, wyposażona w odpowiedni sprzęt i posiadać wymagane kwalifikacje.

Teren prowadzonych prac powinien być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych. Teren wokół realizowanej inwestycji po zakończeniu robót należy przywrócić do stanu pierwotnego. Dokumentację powykonawczą przygotowuje wykonawca robót.

**Użyte w dokumentacji projektowej znaki towarowe materiałów i urządzeń należy traktować jako rozwiązania techniczne umożliwiające realizację pozostałych elementów obiektu. Mogą one być zastąpione innymi rozwiązaniami technicznymi, materiałami i urządzeniami o równoważnych lub lepszych parametrach pod warunkiem dokonania i przedstawienia Zamawiającemu ponownych obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zamiany oraz dostosowania pozostałych elementów obiektu związanych z zastosowanymi zamiennikami bez utraty przewidzianego standardu obiektu i jakości robót.**

## **2. INSTALACJA WENTYLACJI.**

Projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną która zapewni odpowiednią ilość świeżego powietrza w projektowanych pomieszczeniach. Projektuje się oddzielne układy wentylacji nawiewno-wywiewnej lub tylko wywiewnej dla grup pomieszczeń o podobnym poziomie wymagań sanitarnych oraz o zbliżonej funkcji.

Projektuje się następujące układy wentylacji mechanicznej :

- układ nawiewno-wywiewny nr 1 – parter – sala konferencyjna (centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna).

- układ nawiewno-wywiewny nr 2 – biura - parter, I piętro (układ hybrydowy).

- układ wywiewny nr 3 – toalety, gospodarcze –piwnice, parter, I piętro (układ wspomagany wentylatorem zbiorczym z regulatorem obrotów).

- układ wywiewny nr 4 – pom. Socjalne- parter, I piętro (układ wspomagany wentylatorem zbiorczym z regulatorem obrotów).

- układy wywiewne nr 5 – piwnice, pom. archiwum, pom. Gospodarcze, magazyny , pom. Telekonferencji, pom. dla zatrzymanych (układy zbiorcze wentylatorami kanałowymi z regulatorem obrotów).

Praca wentylacji nie może powodować przekroczenia dopuszczalnych norm poziomu hałasu wewnątrz i na zewnątrz budynku.

Prowadzenie instalacji przewidziano pod stropem oraz obudowane g-k.

Zakłada się następujące układy wentylacyjne poszczególnych pomieszczeń:

### **Układ nr 1 – piwnice – sala konferencyjna**

Dobrano centralę N1/W1 wentylacyjno-klimatyzacyjną rekuperacyjną:

Centrala wentylacyjna naw.-wyw. klimatyzacyjna z wymiennikiem obrotowym odzysku ciepła (ok. 75%), nagrzewnicą wodną 13,4kW, chłodnicą freonową, filtrami powietrza zewnętrznego i usuwanego o parametrach:

$V_n/V_w=4000\text{m}^3/\text{h}$

spręż n/w = 400Pa masa = 509 kg

Moc wentylatorów 2x385W; 230V;50Hz; 2x2,5A

### **Układ nr 2 – pom. biurowe**

- biuro – 25m<sup>3</sup>/h/osobę, (min.1,0 w/h)

### **Wentylacja pomieszczeń sanitarnych, porządkowych, magazynów, archiwum.**

Dla pomieszczeń sanitarnych przewidziano następujące krotności wymian - ilości powietrza:

- WC – miska ustępowa - 50m<sup>3</sup>/h, pisuar - 30m<sup>3</sup>/h, natrysk - 50m<sup>3</sup>/h
- pomieszczenie gospodarcze/porządkowe – 30-50m<sup>3</sup>/h, (min.0,5-1,5 w/h),
- magazyny – 30-50m<sup>3</sup>/h, (min.0,5-1,5 w/h),
- archiwum (min.1,5 w/h)

### **Wyciąg – pom. biurowe i socjalny**

Wentylator typu nakratkowego  $V_w=70\text{m}^3/\text{h}$ ,  $N=20\text{W}$ , 230V wraz z regulatorem obrotów.

### **Wyciąg z pom. w piwnicy**

Wentylator kanałowy  $V_w = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $N=300\text{W}$ , 230 V. Sterowany regulatorem obrotów.

Lokalizacja - pod stropem w piwnicy.

Instalację wentylacji mechanicznej projektuje się z kształtek z blachy stalowej ocynkowanej, typu SPIRO + izolacja 40 mm.

## **WENTYLACJA HYBRYDOWA DLA BIUR**

**1.** Określenie ilości powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach biurowych (biura, biura podawcze, archiwum, pomieszczenia TEMPEST, kancelaria).

Ilość powietrza, jaką ze względów higienicznych należy odprowadzić i jednocześnie doprowadzić z lokali określona jest w PN 83/B-03430 lub równoważna „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”. Zgodnie z pkt. 4.1.1. normy:

- Pomieszczenia klimatyzowane przeznaczone do stałego i czasowego pobytu ludzi powinny mieć zapewniony dopływ co najmniej 30 m<sup>3</sup>/h powietrza zewnętrznego dla każdej przebywającej osoby.

### **1.1. Opis rozwiązania wentylacji lokali biurowych**

Dla wentylacji lokali biurowych w budynku zaprojektowano system wentylacji mechanicznej średniociśnieniowej składający się z:

- nawiewnik okienny, dwusystemowy, higrosterowany, nawiew poprzez szczelinę powstałą z wycięcia uszczelek w oknach (nie ma możliwości zamontowania części zewnętrznej nawiewnika),
- kratka wyciągowa, higrosterowana z króćcem Ø125
- wentylator dachowy, wyposażony w automatykę sterującą do wentylacji higrosterowanej,
- podstawa tłumiąca do montażu wentylatora dachowego,
- tłumik akustyczny, półelastyczny, kanałowy o długości co najmniej L=700 mm.

Nawiew świeżego powietrza przewiduje się przez montowane w każdym pomieszczeniu nawiewniki okienne, dwusystemowe, higrosterowane, z regulowaną automatycznie powierzchnią czynną szczeliny napływu powietrza oraz funkcją blokady w pozycji przepływu minimalnego i maksymalnego.

Zastosowany nawiewnik składa się z trzech części. Pierwszym podstawowym elementem zestawu jest nawiewnik z przepustnicą regulującą strumień powietrza napływającego oraz czujnikiem wilgotności. Drugą częścią zestawu jest łącznik – ramka montażowa, który umożliwia zamocowanie nawiewnika do okna. Ostatnią zewnętrzną częścią zestawu jest okapnik z regulacją ciśnieniową, który chroni przed deszczem i owadami oraz ogranicza kanał, przez który przepływa powietrze przy dużej różnicy ciśnienia między wnętrzem pomieszczenia a stroną zewnętrzną. Dzięki zastosowaniu takiego zestawu, przy maksymalnym stopniu otwarcia nawiewnika, osiągamy wytłumienie dźwięków dochodzących do lokalu z zewnątrz o 35 dB.

Nawiewnik posiada przełącznik, który pozwala użytkownikowi na zmianę parametrów pracy nawiewnika. Przełącznik w pozycji pierwszej blokuje przepustnicę na poziomie minimalnego przepływu o wartości 7 m<sup>3</sup>/h powietrza. W pozycji drugiej pozwala na automatyczną pracę nawiewnika w trybie higrosterowanym, Strumień powietrza uzależniony jest wtedy od zawartości pary wodnej (wilgotności względnej) wewnątrz pomieszczenia. Przełącznik w pozycji trzeciej powoduje zmianę regulacji nawiewnika z higrosterowanej na ciśnieniową – nawiewnik jest maksymalnie otwarty.

Na poszczególnych kondygnacjach obiektu, do wywiewu powietrza przewidziano trójniki z odejściem Ø125 do podłączenia kratek higrosterowanych,

wyciągowych, które zmieniają przepływ powietrza w zależności od poziomu wilgotności w pomieszczeniu. Instalację wentylacji wywiewnej wykonać należy z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju kołowym typu SPIRO, z kształtkami z fabrycznie zamontowanymi uszczelkami EPDM.

Jako jednostki wyciągowe zastosowano wentylatory dachowe, jednofazowe, które wyposażone są w zintegrowaną automatykę sterującą – elektroniczną stabilizację ciśnienia, dostosowującą prędkość wentylatora do stopnia otwarcia zastosowanych kratki higrosterowanych.

Wentylatory montowane będą na dachu budynku, na podstawach dachowych, wyposażonych dodatkowo, po stronie ssawnej, w tłumiki kanałowe, półelastyczne o długości co najmniej 700 mm.

W celu zabezpieczenia przed przenoszeniem dźwięków przewodami wentylacji, wszystkie piony wentylacyjne należy zaizolować akustycznie matami lamelowymi **igr. 20 mm** z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej.

## **2. Sterowanie pracą układów**

Projektowane układy wentylacji mechanicznej wyciągowej pracować będą w sposób ciągły - 24h na dobę.

Sterowanie ilością przepływającego powietrza przez pomieszczenia biurowe odbywać się będzie na podstawie pomiaru poziomu wilgotności powietrza w wentylowanych pomieszczeniach. Realizowane to będzie za pomocą czujników wilgotności zamontowanych w każdym nawiewniku okiennym, higrosterowanym oraz kratce wywiewnej, higrosterowanej.

Wentylatory dachowe posiadają układ sterowania pozwalający na automatyczne utrzymanie nastawionego ciśnienia w instalacji w całym zakresie przepływu.

## **3. Ochrona przed hałasem**

Zastosowane w projekcie wentylacji urządzenia w pełni zabezpieczają użytkowników przed nadmiernym hałasem.



Współczynnik  $D_{n,e,w}$  tłumienia dźwięków zewnętrznych w nawiewnikach okiennych, higrosterowanych wynosi 35 dB.

Wentylatory dachowe winny być montowane na podstawach dachowych, dodatkowo wyposażonych w półelastyczne, kanałowe tłumiki szumów o długości co najmniej 700 mm.

W celu zabezpieczenia przed przenoszeniem dźwięków przewodami wentylacji, wszystkie piony wentylacyjne należy zaizolować akustycznie matami lamelowymi **gr. 20 mm** z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej.

#### **4. Wytyczne dla branż**

##### **Branża architektoniczno – budowlana**

- wykonać otwory pod nawiewniki okienne, higrosterowane - ilość i miejsce wg projektu wentylacji,
- wykonać otwory w przegrodach konstrukcyjnych dla prowadzenia przewodów wentylacyjnych,
- w szachtach pionów wentylacji, w poziomie każdego stropu wykonać poziome przepony,
- przygotować wyloty kominów ponad dachem budynku do montażu podstaw pod wentylatory dachowe,

##### **Branża elektryczna**

- zaprojektować zasilanie wszystkich urządzeń wentylacyjnych, wymagających podłączenia elektrycznego (lokalizacja wg części rysunkowej opracowania).

#### **WYTYCZNE MONTAŻOWE.**

- Wymiary przewodów w instalacji nawiewnej i wywiewnej zostały dobrane ze względu na prędkość. We wszystkich przewodach prędkości przepływu zawierają się w granicach 4-6 m/s. Poszczególne elementy instalacji nowoprojektowanej wykonane z blachy stalowej ocynkowanej łączone są ze sobą na kołnierze z uszczelkami gumowymi - dla przewodów o przekroju prostokątnym .

- Kanały wentylacyjne wykonane z blachy stalowej ocynkowanej łączone na kołnierze, uszczelnione gumą mikroporowatą samoprzylepną na całej długości kołnierza, ze wzmocnieniem odcinków prostych kołnierzy klipsami w celu lepszego uszczelnienia połączeń.

- Wszystkie kanały prowadzić w stropie podwieszonym lub obudować płytami gipsowo-kartonowymi.

- Całość instalacji wyposażyć w otwory rewizyjne (oznaczenie R w części graficznej) zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” w celu umożliwienia czyszczenia i dezynfekcji instalacji wentylacji i klimatyzacji.

- Otwory rewizyjne w przewodach stosować tam, gdzie nie jest możliwe zapewnienie czyszczenia instalacji poprzez demontaż elementu składowego instalacji.

- W związku z częściowym zabudowaniem kanałów wentylacyjnych płytami g-k przewidzieć otwory rewizyjne w tej obudowie (oznaczenie RO w części graficznej) dla zapewnienia regulacji – w miejscach przepustnic regulacyjnych lub dokonania czyszczenia lub dezynfekcji otworami rewizyjnymi R na przewodach.

- Do ścian i sufitów przewody i kształtki mocowane są ze sobą za pomocą uchwytych z obejmami wg KB1-38.2.(1) – podwieszenia, KB1-38.2.(2) – podpory.

- Kanały mocować do podpór z przekładką gumową w celu zabezpieczenia przed przenikaniem dźwięków i wstrząsów na konstrukcję budynku.

- Przy przejściach przez przegrody budowlane pomiędzy kanałem a przegrodą budowlaną wykonać wypełnienie wełną mineralną gr. 10 mm.

- **Urządzenia - centrale wentylacyjne, wentylatory, oraz pozostałe urządzenia montować zgodnie z fabryczną instrukcją DTR dostawcy.**

- Zapewnić szczelność instalacji tak aby odpowiadała klasie A wg PN-B/760001:1996 lub równoważna.

- Poza wymienionymi wyżej uwagami całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych COBRTIINSTAL 2002r

- Przed przystąpieniem do rozruchu należy dokonać prób szczelności instalacji wg PN-B/760001:1996 lub równoważna.

- Wszystkie materiały użyte do wykonywania instalacji powinny mieć zatem atest materiałów nierozprzestrzeniających ognia.

- Skropliny od central wentylacyjnych odprowadzone do kanalizacji

## **Zabezpieczenia instalacji**

Budynek znajduje się w jednej strefie pożarowej (nie ma elementów oddzielenia przeciwpożarowego). Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI60 lub REI60 należy wykonać w klasie odporności ogniowej EI tych elementów. Należy stosować rozwiązania systemowe odpowiednio do rur z PP, z PCV, rur stalowych i miedzianych. Kanały wentylacyjne zaś wyposażać należy w klapy ppoż.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu należy zabezpieczyć przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

## **2.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SYSTEMU KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH**

*System wentylacyjny – przewody okrągłe .*

- Kanały i kształtki wentylacyjne o przekroju okrągłym. Elementy tego systemu wykonane są z fabrycznie zamontowaną uszczelką z gumy EPDM. System spełnia klasę szczelności minimum C zgodnie z PN-EN 12237 lub równoważną.
- Klasę szczelności systemu należy potwierdzić pomiarami zgodnie z normą PN-EN 12237 lub równoważną.
- Guma EPDM jest odporna na ozon i promieniowanie ultrafioletowe, jednocześnie będąc odporną na wahania temperatury od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $100^{\circ}\text{C}$  (okresowe obciążenie do  $120^{\circ}\text{C}$ ). System zachowuje swoje właściwości przy ciśnieniach dodatnich do 3000 Pa i ujemnych do 5000 Pa.
- Dla prawidłowego ułożenia uszczelki po montażu, uszczelka jest mechanicznie połączona z kształtką przy pomocy taśmy stalowej.
- Zastosowanie kształtek z fabrycznie montowaną uszczelką eliminuje używanie mas uszczelniających zawierających niebezpieczne dla środowiska i przyspieszające korozję rozpuszczalniki.
- Dla ułatwienia okresowych przeglądów i czyszczenia instalacji wentylacyjnej, system nie powinien zawierać ostrych krawędzi w postaci śrub i wkrętów jako

elementów łączących kształtkę z rurą (zasady BHP ujęte w normie PN-EN 12097 lub równoważna).

- *Aluminiowa kratka z ruchomymi lamelami, nawiew / wywiew.*
  - Montaż w skrzynce rozprężnej lub na zakończeniu/boku kanału płaskiego. Montaż niewidoczny lub za pomocą wkrętów.
  - Zakres wielkości LxH 100x60-1200x500mm.
  - Opcja ramki montażowej i przepustnicy regulacyjnej.
  - Opcja dodatkowych kierownic wewnętrznych.
  - Wolna powierzchnia 80%.
  - Materiał aluminium anodyzowane.

*Nawiewnik / wywiewnik okrągły z pełnym panelem frontowym i okrągłym górnym podejściem.*

- Nawiew szczelinowy lub talerzowy, przysufitowy 4-stronny poziomy lub pionowy z możliwością nastaw pośrednich.
- Zmiana kierunku nawiewu realizowana poprzez zmianę ustawienia panelu wewnętrznego.
- Zakres wielkości 100-400mm.
- Systemowe elementy montażowe. Montaż w komorze rozprężnej lub bezpośrednio do żeńskich zakończeń instalacji.
- Montaż w suficie modułowym 600x600 przy pomocy systemowej płyty montażowej lub bezpośrednio do kanału.
- Możliwość montażu systemowej przepustnicy grzybkowej wewnątrz króćca przyłączeniowego.
- Materiał aluminium malowane proszkowo na kolor RAL 9010.

*Kratka do montażu na kanałach okrągłych.*

- Montaż na boku kanału okrągłego.
- Zakres wielkości LxH 325x75-1225x225mm.
- Montaż na dowolnej średnicy  $\geq 2 \times H$ .
- Przepustnica regulacyjna żaluzjowa.

- Dodatkowe uszczelnienie elastyczne.
- Materiał stal ocynkowana.

## **2.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE CENTRALI WENTYLACYJNEJ**

- Urządzenie powinno posiadać atest higieniczny PZH.
- Urządzenie powinno spełniać wymagania dotyczące Ekoprojektu (rozporządzenie Komisji UE nr 1253/2014).
- Wszystkie parametry pracy centrali wentylacyjnej powinny być porównywalne z podanymi w dokumentacji projektowej (np. wydajności powietrza, ciśnienia dyspozycyjne oraz statyczne, moce wymienników, sprawność odzysku ciepła, parametry temperaturowe powietrza).
- Pobór energii elektrycznej oraz innych mediów koniecznych do pracy centrali nie może być większy niż podany w dokumentacji projektowej.
- Urządzenie powinno posiadać kompletną automatykę kontrolno-sterującą.
- Automatyka powinna umożliwiać podłączenie zdalnego panela kontrolnego do zamontowania w pomieszczeniu obsługi, umożliwiającego zdalny monitoring centrali oraz zmianę parametrów pracy układu.
- Powinna być zapewniona możliwość sterowania urządzeniem równolegle z 2 różnych punktów dostępowych (z zastrzeżeniem priorytetów).
- Automatyka powinna posiadać funkcję rozruchu z opóźnionym startem poszczególnych sekcji (np. wentylatory nawiewne oraz wywiewne), co skutkuje niewielkimi spadkami napięcia w sieci zasilającej podczas rozruchu urządzeń.
- Wentylatory nie powinny posiadać przekładni pasowych w celu wyeliminowania pylenia wtórnego. Urządzenie musi być wyposażone w wentylatory z wirnikiem osadzonym na wale, wyważone statycznie i dynamicznie, wyposażone w falowniki.

- Do celów konserwacji i wymian filtrów wymagana jest odpowiednia przestrzeń.
- Wszystkie powierzchnie wewnętrzne powinny być gładkie.
- Osłony centrali wentylacyjnej o grubości 50mm z izolacją z wełny mineralnej.
- Ramy nośne z blachy alucynk AZ 185 o wysokości 120mm.

### **2.3. OTWORY REWIZYJNE.**

Wszystkie składowe instalacji wentylacji muszą być przystosowane do łatwego czyszczenia, łatwo dostępne i bez zarzutu pod względem higienicznym.

Zakłada się, że czyszczenie kanałów będzie odbywało się poprzez otwory rewizyjne zamontowane na kanałach wentylacyjnych oraz miejscowo poprzez czasowy demontaż kratki nawiewnych i wywiewnych lub innych elementów składowych instalacji. Podstawowe wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów, których zadaniem jest ułatwienie konserwacji podano w PN-EN 12097 lub równoważna. Ogólne wymagania tej normy mają zastosowanie do wszystkich przewodów, elementów składowych sieci przewodów i urządzeń instalacji wentylacji.

W celu zapewnienia prawidłowego dostępu do czyszczenia kanały wentylacyjne należy wyposażyć w otwory rewizyjne w okolicy łuków i kolan oraz w odcinkach prostych.

Sieć przewodów należy wyposażyć w taką liczbę pokryw rewizyjnych, która zapewni, że żadna część sieci przewodów nie zawiera więcej niż:

- a) jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- b) jedną zmianę kierunku, większą niż 45°, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- c) 7,7 m przewodu, licząc od pokrywy rewizyjnej.

W odcinkach poziomych prostych sieci przewodów maksymalny odstęp między pokrywami rewizyjnymi nie powinien przekraczać 10m. Część górna i dolna pionu wentylacyjnego powinny być wyposażone w pokrywy rewizyjne. Przewody giętkie należy uzupełnić sztywnymi elementami rewizyjnymi co najmniej co 6 m.

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych oraz minimalne wymagania dotyczące dostępu do elementów zamontowanych wewnątrz przewodów podano w PN-EN 12097 lub równoważna.

## **2.4. ZALECENIA DO PRÓB I ODBIORU INSTALACJI.**

Rozruch instalacji powinna przeprowadzić firma wykonująca instalację AKP przy udziale dostawcy głównych urządzeń . Przed przystąpieniem do rozruchu należy dokonać prób szczelności instalacji wg PN-B/76001:1996 Rozruch instalacji powinien się odbywać przy udziale autoryzowanego serwisu dostawcy urządzeń wentylacyjnych.

### **2.4.1 Odbiór robót wentylacji wg PN EN 12599**

#### **Sprawdzenie kompletności wykonanych prac**

Porównanie wykonanej instalacji z projektem/specyfikacja elementów/

Sprawdzenie zgodności instalacji z przepisami i zasadami technicznymi

Sprawdzenie dostępności do obsługi instalacji ze względu na konserwację i czyszczenie

Sprawdzenie czystości instalacji oraz oznakowania , stanu izolacji oraz zabezpieczeń akustycznych i przeciwdrganiowych

#### **Badania szczegółowe /kontrola działania/**

##### *Badanie wentylatorów*

sprawdzenie zgodności z danymi z tabliczek znamionowych sprawdzenie parametrów napędu /paski, koła , piasty/ zgodność obrotów sprawdzenie nastaw presostatu zerwania paska i kontrola jego działania

##### *Badanie filtrów*

sprawdzenie typu i klasy filtrów i ich aktualnego stanu (czystość , szczelność zabudowy)

sprawdzenie nastaw krytycznych presostatu

### *Badanie nagrzewnicy*

- sprawdzenie podłączeń kablowych do nagrzewnicy
- sprawdzenie urządzeń przeciwzamrożeniowych /nastawy/
- prawidłowość podłączeń zasilenia i powrotu czynnika oraz zaworu regulacyjnego
- sprawdzenie zasyfonowania króćców skroplinowych i instalacji odprowadzenia kondensatu

### *Badanie sieci przewodów i komfortu cieplnego w pomieszczeniu*

- badanie szczelności instalacji zgodnie z PN-B/760001:1996
- sprawdzenie pracy przepustnic ręcznych i z siłownikami
- sprawdzenie kanałów pod kątem równomierności napływu podłączeń nawiewników , podejść pod tłumiki ,króćce wentylatorów
- sprawdzenie stanu i dopuszczalnej długości przewodów elastycznych
- sprawdzenie strefy przebywania ludzi w wentylowanym pomieszczeniu pod kątem rozprywu powietrza (ewentualnych przeciągów lub stref martwych)

### *Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych*

- sprawdzenie rozmieszczenia i kompletności aparatury AKPiA
- sprawdzenie nastaw regulacyjnych bądź sygnalizacyjnych AKPiA
- sprawdzenie rodzajów zabezpieczeń elektrycznych poszczególnych urządzeń
- sprawdzenie typów kabli
- sprawdzenie schematów połączeń w szafach
- sprawdzenie uziemienia urządzeń i przewodów
- sprawdzenie oznakowania

## **Pomiary instalacji przy odbiorze końcowym**

### *Pomiary na instalacji*

- pomiary prądów silników
- pomiary stanu izolacji przewodów i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiar strumienia objętości powietrza dla całej instalacji - protokół
- pomiar sprężu wentylatora lub sprężu zewnętrznego dla centrali pomiar aktualnego oporu przepływu powietrza przez filtry



pomiar temperatury i wilgotności powietrza w kanałach przed i za wymiennikami ciepła

*Pomiary w pomieszczeniu wentylowanym*

pomiar strumienia powietrza dla poszczególnych na- i wywiewników

pomiar temperatury oraz wilgotności powietrza w pomieszczeniu i w strumieniu nawiewanym

pomiar poziomu dźwięku A

pomiar prędkości powietrza w strefie przebywania ludzi

### **Inne dokumenty niezbędne do odbioru instalacji**

*a/ Protokoły odbiorów częściowych*

*b/ Dokumenty określające podstawowe dane eksploatacyjne*

- zakładane temperatury (lato, zima) w pomieszcz. i dopuszczalne odchyłki
- nastawy krytyczne na presostatach filtrów i wentylatorów ,termostatach

*Dokumenty inwentarzowe*

dokumentacja powykonawcza sieci kanałów

schematy blokowe układów regulacji i przewodowania odbiorników

aprobaty , certyfikaty i inne dokumenty dopuszczające urządzenia do stosowania w budownictwie

dziennik budowy

*Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji* raport z przeszkolenia personelu

instrukcje obsługi głównych elementów składowych instalacji /centrale, sterownik wraz z uproszczonym schematem wyszukiwania usterek, wentylatory dachowe/.

wykaz niezbędnych okresowych czynności eksploatacyjnych w cyklu tygodniowym, miesięcznym i sezonowym (lato-zima).

## **2.5. UWAGI KOŃCOWE**

Określone w projekcie marki i typy urządzeń i materiałów podano przykładowo dla wyznaczenia standardu technicznego. Wykonawcy robót przysługuje prawo ich zastąpienia przez materiały i urządzenia nie gorszej jakości o co najmniej równoważnych parametrach technicznych. Decyzję o zatwierdzeniu materiału zamiennego podejmuje inspektor nadzoru inwestorskiego po konsultacji z projektantem i wpisem w dziennik budowy.

Wykonawca proponujący urządzenia i materiały zamienne odpowiedzialny jest za sprawdzenie możliwości ich zastosowania pod każdym względem ( a więc: wymiarów,

ciężaru, sposobu transportu i montażu, podłączeń, parametrów zasilania energetycznego, sterowania i.t.p.) oraz ewentualne dostosowanie do materiału zamiennego rozwiązań związanych przyjętych w innych opracowaniach.

Zastosowane urządzenia objęte w instalacjach odrębną gwarancją producenta powinny mieć zapewniony serwis przez autoryzowany zakład.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do stosowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, świadectwa zgodności z PN, certyfikaty lub aprobaty techniczne oraz inne ewentualne atesty wymagane przepisami szczególnymi.

Pozostałe szczegóły – patrz część graficzna opracowania oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe wydanie 1988 rok oraz W.T.W.iO. Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – wydanie Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – 1996 rok.

Projektował: inż. Albert Dragan

LUB/0171/PWOS/05