

## I. SPIS TREŚCI

1.	Przedmiot opracowania .....	2
1.1.	Podstawa opracowania .....	2
1.2.	Zakres opracowania .....	2
1.3.	Dane ogólne .....	2
2.	Rozwiązania projektowe instalacji wentylacji .....	3
2.1.	System wentylacji pododdziału kardiologii – pomieszczenia łóżkowe .....	3
2.2.	Wentylacja pozostałych pomieszczeń, pomieszczeń sanitarnych .....	3
3.	Zestawienie ilości powietrza .....	3
4.	Dobór urządzeń .....	4
4.1.	Centrale wentylacyjne .....	4
4.2.	Wentylatory .....	4
5.	Inne wytyczne .....	4
5.1.	Izolacje termiczne .....	4
5.2.	Kanały wentylacyjne .....	4
5.3.	Tłumienie dźwięków .....	5
5.4.	Wytyczne wykonania instalacji wentylacji .....	5
5.5.	Wymagania dla podpór i zawiesi .....	6
5.6.	Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji .....	6
5.7.	Wykonanie i montaż nawiewników / wywiewników .....	7
5.8.	Uwagi końcowe .....	7
6.	Wytyczne dla innych branż .....	8
6.1.	Branża budowlana .....	8
6.2.	Branża elektryczna .....	8
6.3.	Branża instalacyjna .....	8
7.	Instalacja freonowa .....	8
7.1.	Wytyczne montażowe .....	10
7.2.	Uwagi końcowe .....	10
8.	Opis projektowanej instalacji klimatyzacji .....	10
8.1.	Opis rozwiązania instalacji chłodzenia dla instalacji freonu typu SPLIT (POM. 17- Pok. lek. dyż.) .....	10
8.2.	Opis rozwiązania instalacji chłodzenia dla instalacji freonu typu SPLIT (POM. 2- Pkt. przyg. piel.) .....	11
8.3.	Parametry techniczne urządzeń Split .....	11
9.	Rurociągi freonowe .....	13
10.	Izolacje termiczne .....	14
11.	Wykonanie i odbiór instalacji .....	16

## II. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1. Bilans powietrza wentylacyjnego

Załącznik 2. Specyfikacja materiałów

Załącznik 3. Dane techniczne centrali wentylacyjnej CN1W1

## 1. Przedmiot opracowania

### 1.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest:

- Podkład architektoniczno-budowlany;
- Uzgodnienia branżowe;
- Katalogi i materiały techniczno-informacyjne;
- Aktualne normy i przepisy w tym m. in.:
  - Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami);
  - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. – w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą.

### 1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt instalacji wentylacji mechanicznej i chłodu w ramach zadania inwestycyjnego pn. „Utworzenie Ośrodka Elektrofizjologii Leczenia Chorób Serca oraz Rehabilitacji Kardiologicznej na Oddziale Chorób Wewnętrznych z Samodzielnym Pododdziałem Kardiologii w SP ZOZ MSWiA w Łodzi przy ul. Północnej 42.

”.

W zakres projektu wchodzi:

- Opracowanie systemu wentylacji pomieszczeń;
- Dobór urządzeń i wytyczne ich montażu;
- Wykaz urządzeń instalacji.

### 1.3. Dane ogólne

Dla obliczeń w oparciu o normę PN-76/B-03420:1976 *Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego* przyjęto następujące wartości parametrów powietrza zewnętrznego:

Zima:

- temperatura powietrza:  $t_{e_z} = -20^{\circ}\text{C}$ ;
- wilgotność względna:  $\phi_{e_z} = 100\%$ .

Lato:

- temperatura powietrza:  $t_{e_l} = 30^{\circ}\text{C}$ ;
- wilgotność względna:  $\phi_{e_l} = 45\%$ .

Dla obliczeń przyjęto zgodnie z PN-78/B-03421:1978 *Wentylacja i klimatyzacja. Parametry powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi* następujące wartości parametrów powietrza wewnętrznego:

Zima:

- temperatura powietrza:  $t_{i_z} = 24^{\circ}\text{C}$ ;
- wilgotność względna:  $\phi_{i_z} = \text{wynikowa}$ .

Lato:

- temperatura powietrza:  $t_{i_z} = 24^{\circ}\text{C}$ ;
- wilgotność względna:  $\phi_{i_z} = \text{wynikowa}$ .

## 2. Rozwiązania projektowe instalacji wentylacji

Zaprojektowano system wentylacyjny CN1W1. Układ wentylacji zasilany będzie poprzez centrale wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku.

### 2.1. System wentylacji pododdziału kardiologii – pomieszczenia łóżkowe

Dla pomieszczeń pododdziału kardiologii zaprojektowano system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej CN1W1 o wydajności  $V_N = 2220 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_W = 2050 \text{ m}^3/\text{h}$ . Zaprojektowano centralę wentylacyjną składającą się z przepustnic, zespołu wentylatorów, zespołu filtrów, wymiennika krzyżowego oraz nagrzewnicy/chłodnicy freonowej. W centrali wentylacyjnej uwzględniono podział powietrza wywiewnego: wywiew z sal CW1  $750 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz wywiew z pomieszczeń sanitarnych CW2  $1300 \text{ m}^3/\text{h}$  – strumienie powietrza całkowicie odseparowane. Centralę zlokalizowano na dachu budynku. Wyrzutnie oraz czerpnie zaprojektowano jako dachową. W centrali zastosowano przeciwprądowy wymiennik krzyżowy z układem ciśnień zabezpieczającym przed przeciekaniem strumienia powietrza wywiewanego z pomieszczenia do strumienia powietrza świeżego.

Rozdział nawiewanego i wywiewnego powietrza do poszczególnych pomieszczeń będzie odbywał się za pomocą kanałów okrągłych i prostokątnych, prowadzonych pod stropem kondygnacji, a następnie poprzez nawiewniki i zawory sufitowe. Regulacja wydajności na poszczególnych elementach końcowych odbywać się będzie poprzez przepustnice.

Sterowanie pracą układu wentylacji poprzez automatykę współpracującą z centralą wentylacyjną. Automatyka zabezpieczająco sterująca: sterownik swobodnie programowalny, falowniki, siłowniki i zawory trójdrogowe, rozdzielnica metalowa z wizualizacją świetlną stanów pracy na obudowie. panel zdalnego sterowania + uproszczony panel dla personelu. Utrzymanie stałego wydatku niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów.

Źródłem chłodu / ciepła dla potrzeby chłodnicy / nagrzewnicy freonowej w centrali będzie agregat chłodniczy / pompa ciepła.

### 2.2. Wentylacja pozostałych pomieszczeń, pomieszczeń sanitarnych

Z pomieszczeń brudnych: WC oraz brudownika projektuje się podciśnienie względem pomieszczeń czystych. Wyciąg z pomieszczenia brudownika realizowany będzie poprzez wentylator dachowy. Wyciąg z pomieszczeń sanitarnych WC realizowany będzie poprzez kanał wyciągowy włączony do centrali CN1W1. Napływ powietrza do pomieszczeń poprzez nieszczelności oraz kratki transferowe umieszczone w drzwiach.

Tabela 2.2.1. Dane techniczne wentylatorów

Nr pom	Nazwa	Parametry pracy		Układ	Typ	Napięcie	Moc elektr.	Dźwięk	Masa
		[m <sup>3</sup> /h]	Pa			[V]	[W]	(dB)	(kg)
10	Brudownik	120	72	W1	dachowy	230	45	56	9,5

## 3. Zestawienie ilości powietrza

Ilość powietrza wentylacyjnego w poszczególnych pomieszczeniach określono na podstawie minimalnych wymian powietrza, ilości osób lub przyborów sanitarnych. Zestawienie pomieszczeń z bilansem powietrza załączono do opracowania.

## 4. Dobór urządzeń

### 4.1. Centrale wentylacyjne

Tabela 4.1. Dane doboru central wentylacyjnych

Układ	Obsługa	Wydajność [m <sup>3</sup> /h]		Wykonanie	Temperatury wewn. [°C]		Wilgotność wewn. [%]	Filtr [m <sup>3</sup> /h]	Chłodzenie/Ogrzewanie
		Nawiew	Wywiew		Zima	Lato			
CN1W 1	Pododdział kardiologii	2220	2050	Standard/ Zewnętrzne	24	24	wynikowa	M5	freon (agregat / pompa ciepła)

Montaż i uruchomienie central wentylacyjnych należy zlecić autoryzowanemu serwisowi urządzeń. Montażu dokonać zgodnie z wytycznymi DTR urządzeń.

### 4.2. Wentylatory

Dobrano wentylatory do wyciągów bezpośrednich z pomieszczeń brudnych i sanitarnych zgodnie z pkt. 2.2.

## 5. Inne wytyczne

### 5.1. Izolacje termiczne

Przewody instalacji wentylacji i klimatyzacji prowadzone w przestrzeniach wewnętrznych należy zaizolować izolacją o grubości odpowiadającej wartości współczynnika przenikania ciepła nie większym niż 0,035 W/m·K (np. matami z wełny mineralnej) o grubości min. 40 mm w osłonie z folii aluminiowej.

Kanały instalacji wentylacji prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować izolacją o grubości odpowiadającej wartości współczynnika przenikania ciepła nie większym niż 0,035 W/m·K (np. matami z wełny mineralnej o grubości) min. 80 mm, a całość należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

### 5.2. Kanały wentylacyjne

Transport powietrza w układach wentylacji mechanicznej prowadzone będzie kanałami okrągłymi oraz prostokątnymi z blachy stalowej ocynkowanej.

Zawory nawiewne oraz wywiewne mają możliwość regulacji ilości powietrza za pomocą obrotowego środkowego dysku przy pomocy których będzie można dokonać regulacji przepływu powietrza.

Nawiewniki, wywiewniki sufitowe zaprojektowano ze skrzynka rozprężną oraz z przepustnicą co umożliwi wyregulowanie instalacji.

Kratki nawiewne i wywiewne wyposażone w ruchome kratownice oraz przepustnice w celu regulacji nawiewnego lub wywiewnego powietrza.

Do elementów podwieszonych układów kanałów wentylacji należy stosować uchwyty ocynkowane z wkładkami gumowymi lub pręty gwintowane ocynkowane.

Czyszczenie instalacji będzie zapewnione poprzez zastosowanie w sieci kanałowej otworów rewizyjnych oraz poprzez demontaż niektórych elementów składowych instalacji.

Do mocowania kanałów należy wykorzystywać elementy konstrukcyjne budynku. Kanały podwieszać w odstępach w zależności od wymiaru i sztywności kanału oraz zgodnie z wytycznymi podanymi przez Producenta.

Przewody powinny być zamocowane w sposób elastyczny, zabezpieczający przed przenoszeniem drgań.

### 5.3. Tłumienie dźwięków

W celu ograniczenia poziomu hałasu od instalacji wentylacji mechanicznej przyjęto następujące rozwiązania projektowe:

- Małe prędkości przepływu powietrza w pobliżu nawiewników i wywiewników;
- Centrala wentylacyjna oraz wentylatory kanałowe zostaną podłączone do sieci przewodów za pomocą połączeń elastycznych;
- Kanały wentylacyjne będą mocowane przy pomocy podwieszeń i podpór z zastosowaniem podkładek gumowych;
- Urządzenia wentylacyjne będą mocowane śrubami z zastosowaniem podkładek;
- Instalację nawiewną i wywiewną wyposażono w tłumiki.

### 5.4. Wytyczne wykonania instalacji wentylacji

Powierzchnia przewodów powinna być gładka bez załamań i wgnieceń, materiał powinien być jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434 Wentylacja -- Przewody wentylacyjne -- Podstawowe wymagania i badania,
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy:

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

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

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

Wykonanie kształtek prostokątnych oraz kołowych powinno odpowiadać wymogom normy

PN-EN 1506 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym -- Wymiary PN-EN 1505 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymiary

Przewody wentylacyjne powinny być zamontowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych, w przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w otworach których wymiar jest większy o 50 do 100 mm od wymiaru przewodu, przy przejściach należy zapewnić montaż w powstałej przerwie materiału elastycznego.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia ppoż. powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej przegród. Przejścia instalacji wentylacji i

klimatyzacji przez przegrody wydzielienia ppoż. . zabezpieczono klapami p. pożarowymi o odporności ogniowej równej odporności przegrody.

Lokalizacja klap ppoż. oraz ich typy zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę zabezpieczającą przed uszkodzeniami mechanicznymi należy dodatkowo wyposażyć w takową izolację.

Materiał podpór i podwieszeń powinien charakteryzować się odpowiednią odpornością na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcie i zamontowania powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak by ugięcie nie powodowało utraty szczelności.

W przypadku gdy jest wymagane aby urządzenie mogło być wymienione lub zdemonstrowane z sieci przewodów, należy mu zapewnić osobne mocowania do przegród budowlanych.

### **5.5. Wymagania dla podpór i zawiesi**

Projektowane przewody i urządzenia mocować do stropu przy użyciu typowych elementów złożonych z kształtowników, prętów gwintowanych oraz kołków rozporowych. Montaż i mocowanie urządzeń należy wykonać zgodnie z DTR urządzeń. Pod podwiesia urządzeń podwieszanych lub pod konstrukcję posadowionych urządzeń należy stosować podkładki gumowe antywibracyjne, chroniące przed przenoszeniem drgań i hałasu na elementy do których urządzenia są zamocowane. Materiał podpór i podwieszeń przewodów instalacji wentylacyjnej powinna charakteryzować odpowiednią odporność na korozję. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami (podwieszeniami) powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie przewodów nie wpływało na ich szczelność, właściwości i nienaruszalność konstrukcji.

Przewody okrągłe mocować na opaski z przekładkami gumowymi. Kanały prostokątne układać na podporach lub podwieszać na typowych elementach mocujących z amortyzacją. W przejściach przez przegrody budowlane należy również stosować fartuchy ochronne gumowe.

### **5.6. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji**

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości oraz szczelności przewodów wentylacyjnych.

Elementy usztywniające i mocujące powinny być tak umieszczone, aby nie przeszkadzały w wykonaniu czyszczenia instalacji.

Elementy usztywniające wewnątrz przewodów powinny mieć kształt nie utrudniający czyszczenia, nie dopuszcza się stosowania w tym celu taśm perforowanych lub temu podobnych.

Nie dopuszcza się do stosowania wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów stanowiących zagrożenia dla zdrowia lub uszkodzenia urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych.

W przypadku wykonania otworów rewizyjnych na końcu przewodu ich wymiar powinien być równy wymiarowi przewodu.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszanym.

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej pomiędzy otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana o kącie większym niż 450, a w przewodach poziomych odległość nie powinna być większa niż 10 m.

### **5.7. Wykonanie i montaż nawiewników / wywiewników**

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów ale z możliwością ich przestawienia, położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód takich jak elementy konstrukcyjne budynku lub podwieszone lampy, mogących zakłócić kształt i zasięg strugi powietrza nawiewanego.

Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikami lub wywiewnikami powinien być prowadzony jak najkrótszą trasą bez ostrych załamań i zmian kierunku.

Sposób zamontowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę i konserwację.

Nawiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas prowadzenia „brudnych” prac związanych z montażem instalacji.

Nawiewniki oraz wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycjach całkowicie otwartych.

### **5.8. Uwagi końcowe**

Montaż i rozruch urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Wszystkie materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać niezbędne atesty, dopuszczające ich stosowanie na terenie Polski. Urządzenia należy podłączyć zgodnie z DTR tych urządzeń dostarczonymi przez producentów.

Centrale wentylacyjne należy wyposażyć w kompletne układy automatycznej regulacji. Włączanie układów automatyki dla poszczególnych central odbywać się będzie przy pomocy przełączników głównych umieszczonych w naściennych szafach zasilająco-sterujących, przyporządkowanych do danej centrali. Lokalizacja szaf zgodnie z projektem części elektrycznej.

Lokalizacja czujników temperatury, sterowników z central wentylacyjnych w pomieszczeniach wzorcowych wg projektu części elektrycznej i projektu automatyki.

Automatykę urządzeń instalacji freonowej należy zmontować i podłączyć zgodnie z wytycznymi podanymi w DTR urządzeń wydaną przez Producenta.

Rozmieszczenie anemostatów sufitowych, zaworów oraz kratki wentylacyjnych należy dostosować do rastrów sufitów podwieszanych oraz zabudowy g-k.

## **6. Wytyczne dla innych branż**

### **6.1. Branża budowlana**

Do zakresu prac budowlanych związanych z instalacją wentylacji należy m.in.:

- Wykonanie przekuć przez przegrody budowlane pod przejścia instalacji (m.in. wg projektu części konstrukcyjnej oraz części rysunkowej powyższego opracowania);
- Wykonanie konstrukcji pod posadowienie central i wentylacyjnych oraz pompy ciepła;
- Wykonanie w stropie podwieszanym otworów rewizyjnych umożliwiających dostęp serwisowy urządzeń i armatury (przepustnice, kłapy ppoż.).

### **6.2. Branża elektryczna**

Do zakresu prac elektrycznych związanych z instalacją wentylacji i klimatyzacji należy wykonanie m.in. następującego zakresu prac:

- Zasilenie w energię elektryczną urządzeń wentylacyjnych;
- Zasilenie w energię elektryczną aparatury kontrolno – pomiarowej oraz zabezpieczającej;
- Lokalizacja czujników temperatury oraz lokalizacja sterowników wg projektu części elektrycznej;
- Wykonanie instalacji sygnalizacji awarii układów wentylacji i klimatyzacji oraz systemu czujek ppoż. w kanałach i przestrzeniach międzystropowych (zgodnie z wytycznymi projektu technologii oraz projektem branży elektrycznej);
- Urządzenia wentylacyjne i chłodnicze muszą zostać uziemione oraz zabezpieczone przed porażeniem;
- Szafy sterownicze do poszczególnych central umieścić zgodnie z lokalizacją podaną w projekcie części elektrycznej.
- Zastosowana automatyka winna posiadać możliwość monitorowania oraz zarządzania pracą instalacji wentylacji poprzez system BMS.

### **6.3. Branża instalacyjna**

- Ilość powietrza wentylacyjnego w poszczególnych pomieszczeniach została przyjęte bez uwzględnienia odbioru zysków ciepła. Na podstawie obliczonych zysków ciepła należy wykonać projekt instalacji chłodzenia pomieszczeń.
- Odprowadzenie skroplin należy zabezpieczyć syfonem oraz kablem grzewczym oraz doprowadzić do podgrzewanego wpustu dachowego.

## **7. Instalacja freonowa**

Źródłem chłodu / ciepła dla potrzeb chłodnicy / nagrzewnicy freonowej w centrali wentylacyjnej CN1W1 będzie agregat chłodniczy / pompa ciepła zlokalizowana na dachu budynku zgodnie z częścią rysunkową. Na potrzeby chłodnicy/nagrzewnicy centrali wentylacyjnej CN1W1 dobrano pompę ciepła o nominalnej mocy grzewczej 10,0 kW oraz chłodniczej 11,2 kW. Poniżej przedstawiono dane techniczne dobranej jednostki.



Tabela 7.1. Dane techniczne pompy ciepła

OUTDOOR UNITS		RAS-4XHNP1E
Power supply	-	3N~ 400V 50Hz
Nominal cooling capacity (min-max)	kW	10.0 (4.5-11.2)
Nominal heating capacity (min-max)	kW	11.2 (5.0-14.0)
EER (*)		4.68
COP (*)		5.16
Noise level cooling (sound pressure) (night mode)	dB(A)	47 (43)
Noise level heating (sound pressure)	dB(A)	49
Noise level (sound power)	dB(A)	63
Air flow	m³/min	80
Dimensions (H x W x D)	mm	1380 x 950 x 370
Net weight	kg	103
Recommended circuit breaker	A	15
Starting current	A	Less than maximum current
Maximum current	A	14.0
Running current cooling	A	3.2
Running current heating	A	3.2
Size of power cable (according to EN 60335-1)	quantity x mm²	5 x 2.5
Size of transmission cable between indoor unit and outdoor unit	quantity x mm²	2 x 0.75
Piping diameter (liquid / gas)	mm (inch)	Ø9.52 (3/8) / Ø15.88 (5/8)
Minimum piping length	m	5
Maximum chargeless piping length	m	30
Maximum piping length	m	75
Additional refrigerant charge needed	g/m	
Height difference (higher OU / lower OU)	m	30 / 20
Working range (cooling // heating)	°C	
Refrigerant	-	R410A
Refrigerant charge before shipment	kg	4.1
Compressor type	-	Scroll DC Inverter driven
Wired Remote control model (required; sold separately)		PC-ARFPE

## 7.1. Wytyczne montażowe

Rurociągi freonowe wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu freonowego. Instalacja będzie wykonana z rur miedzianych. Urządzenia i armaturę regulacyjną należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta oraz DTR dostarczoną wraz z urządzeniami.

Przejścia przez ściany oddzielenia ppoż. i stropy wykonać w tulejach ochronnych spełniających wymagania ognioodporności jak strop i ściany. Projektuje się zastosowanie systemowych zabezpieczeń ognioochronnych. Przy przekraczaniu elementów konstrukcyjnych stosować odsadzki.

Tabela 7.1.1 Maksymalne odległości między podporami

Średnica nominalna rury	Maksymalne odległości między podporami	
	pionowe	poziome
15	2,0	1,5
20	2,0	1,5
25	2,9	2,2

Armatura zgodnie z wytycznymi producenta instalacji freonowej.

Przewody mocować należy do elementów konstrukcyjnych obiektu przy wykorzystaniu mocowań systemowych. Mocowanie przewodów należy tak zrealizować aby zapewniona była samokompensacja wydłużeń przewodów. Rozstaw pomiędzy podporami podano w tabeli 7.1.

## 7.2. Uwagi końcowe

Wszystkie zastosowane materiały instalacji posiadają niezbędne atesty, dopuszczające je do stosowania na terenie Polski. Urządzenia i armaturę podłączyć zgodnie z DTR tych urządzeń dostarczonymi przez producentów. Sposób układania i mocowania przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

## 8. Opis projektowanej instalacji klimatyzacji

Dla pomieszczenia nr 17 (Pok. lek. dyż.) zaprojektowano system instalacji freonowej typu SPLIT o mocy chłodniczej 2,5kW, natomiast dla pomieszczenia nr 2 (Pkt. przyg. piel.) zaprojektowano instalację freonową w systemie typu SPLIT o mocy chłodniczej 3,5kW. Agregaty chłodnicze zlokalizowane będą na dachu budynku.

### 8.1. Opis rozwiązania instalacji chłodzenia dla instalacji freonu typu SPLIT (POM. 17- Pok. lek. dyż.)

Instalację freonową zasilającą jednostkę wewnętrzną w pomieszczeniu nr 17 zaprojektowano na podstawie analizy zapotrzebowania na moc chłodniczą. Zapotrzebowanie na chłód obliczono na podstawie zysków ciepła przez przegrody oraz ilości osób oraz wyposażenia i urządzeń w danym pomieszczeniu. Dla pomieszczenia będącego przedmiotem opracowania zaprojektowano system typu SPLIT. Urządzenie nowoprojektowanej instalacji chłodzenia zostanie umiejscowione w pomieszczeniu chłodzonych, będzie to jednostka naścienna 2,5kW, natomiast agregat chłodniczy zasilający przedmiotową instalację należy zamontować na dachu budynku. System chłodniczy będzie recyrkułował powietrze znajdujące się w pomieszczeniu na poziomie 24°C. Dobrano agregat chłodniczy o wydajności chłodniczej 2,5kW oraz wymiarach szer 660 x gł. 278 x wys. 530. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą jednostki wewnętrznej. Sterowanie

układem chłodniczym odbywać się będzie za pomocą opcjonalnego bezprzewodowego sterownika. Odprowadzenie skroplin należy wykonać zgodnie z projektem wod-kan.

## 8.2. Opis rozwiązania instalacji chłodzenia dla instalacji freonu typu SPLIT (POM. 2- Pkt. przyg. piel.)

Instalację freonową zasilającą jednostkę wewnętrzną w pomieszczeniu nr 2 zaprojektowano na podstawie analizy zapotrzebowania na moc chłodniczą. Zapotrzebowanie na chłód obliczono na podstawie zysków ciepła przez przegrody oraz ilości osób oraz wyposażenia i urządzeń w danym pomieszczeniu. Dla pomieszczenia będącego przedmiotem opracowania zaprojektowano system typu SPLIT. Urządzenie nowoprojektowanej instalacji chłodzenia zostanie umiejscowione w pomieszczeniu chłodzonych, będzie to jednostka naścienna 3,5kW, natomiast agregat chłodniczy zasilający przedmiotową instalację należy zamontować na dachu budynku. System chłodniczy będzie recyrkulował powietrze znajdujące się w pomieszczeniu na poziomie 24°C. Dobrano agregat chłodniczy o wydajności chłodniczej 2,5kW oraz wymiarach szer 660 x gł. 278 x wys. 530. Nawiew powietrza realizowany będzie za pomocą jednostki wewnętrznej. Sterowanie układem chłodniczym odbywać się będzie za pomocą opcjonalnego bezprzewodowego sterownika. Odprowadzenie skroplin należy wykonać zgodnie z projektem wod-kan.

## 8.3 Parametry techniczne urządzeń Split

Parametry techniczne urządzeń typu Split dla pomieszczenia nr 2 – Pkt. przyg. Piel.

Model	Opis
<b>Jednostka wewnętrzna naścienna typu Split o mocy chłodniczej Qch=3,5kW</b>	<p>Jednostka wewnętrzna: <b>naścienna</b></p> <p>Nominalna wydajność chłodnicza: 3,5 kW</p> <p>Nominalna wydajność grzewcza: 4,2 kW</p> <p>Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/230 V</p> <p>Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 280x780x218</p> <p>Waga: nie większa niż 7,5 kg</p> <p>Ilość biegów wentylatora: nie mniej niż 3</p> <p>Przepływ powietrza na najwyższym biegu wentylatora: nie mniejszy niż 600 m<sup>3</sup>/h</p> <p>Przepływ powietrza na najniższym biegu wentylatora: nie mniejszy niż 333 m<sup>3</sup>/h</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia na najwyższym biegu: nie większy niż 43 dB(A)</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia na najniższym biegu: nie większy niż 25 dB(A)</p> <p>Deklaracja zgodności CE: TAK</p>
<b>Jednostka zewnętrzna typu Split o mocy chłodniczej</b>	<p>Jednostka zewnętrzna: z poziomym wyrzutem powietrza</p> <p>Nominalna wydajność chłodnicza: 3,5 kW</p> <p>Nominalna wydajność grzewcza: 4,2 kW</p> <p>Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/230 V</p> <p>Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 530x660x278</p>

Model	Opis
<b>Qchl=3,5kW</b>	<p>Waga: nie większa niż 27,5 kg</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia: nie większy niż 48 dB(A)</p> <p>Długość maksymalna instalacji freonowej: nie mniejsza niż 20m</p> <p>Maksymalna różnica poziomów (AZ powyżej / AZ poniżej): nie mniejsza niż 10m / 10m</p> <p>Zakres pracy w trybie chłodzenia od -10°C do +43°C</p> <p>Zakres pracy w trybie grzania od -15°C do +21°C</p> <p>Czynnik chłodniczy R410A</p> <p>Deklaracja zgodności CE – TAK</p> <p>Minimalna temperatura do ustawienia na pilocie bezprzewodowym: nie większa niż 16°C</p> <p>Moc znamionowa pobierana w trybie chłodzenia: 1,09 kW</p> <p>Moc znamionowa pobierana w trybie grzania: 1,10 kW</p> <p>EER = nie mniejszy niż 3,21</p> <p>COP = nie mniejszy niż 3,82</p> <p>Gwarancja wydajności produktów zapewniona przez niezależne laboratorium badawcze EUROVENT:TAK</p> <p>Proces produkcji urządzeń spełnia międzynarodowe standardy w zakresie ochrony środowiska ISO 14001 :TAK</p>

Parametry techniczne urządzeń typu Split dla pomieszczenia nr 17 – Pok. lek.dyż.

Model	Opis
<b>Jednostka wewnętrzna naścienna typu Split o mocy chłodniczej Qchl=2,5kW</b>	<p>Jednostka wewnętrzna: <b>naścienna</b></p> <p>Nominalna wydajność chłodnicza: 2,5 kW</p> <p>Nominalna wydajność grzewcza: 3,4 kW</p> <p>Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/230 V</p> <p>Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 280x780x218</p> <p>Waga: nie większa niż 7,5 kg</p> <p>Ilość biegów wentylatora: nie mniej niż 3</p> <p>Przepływ powietrza na najwyższym biegu wentylatora: nie mniejszy niż 510m<sup>3</sup>/h</p> <p>Przepływ powietrza na najniższym biegu wentylatora: nie mniejszy niż 333 m<sup>3</sup>/h</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia na najwyższym biegu: nie większy niż 40 dB(A)</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia na najniższym biegu: nie większy niż 22 dB(A)</p> <p>Deklaracja zgodności CE: TAK</p>
<b>Jednostka</b>	Jednostka zewnętrzna: z poziomym wyrzutem powietrza

Model	Opis
<b>zewnątrzna typu Split o mocy chłodniczej Qch=2,5kW</b>	<p>Nominalna wydajność chłodnicza: 2,5 kW</p> <p>Nominalna wydajność grzewcza: 3,4 kW</p> <p>Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie): 1~/50 Hz/230 V</p> <p>Wymiary (wys x szer x głęb): nie większe niż 530x660x278</p> <p>Waga: nie większa niż 24,4 kg</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego w trybie chłodzenia: nie większy niż 47 dB(A)</p> <p>Długość maksymalna instalacji freonowej: nie mniejsza niż 20m</p> <p>Maksymalna różnica poziomów (AZ powyżej / AZ poniżej): nie mniejsza niż 10m / 10m</p> <p>Zakres pracy w trybie chłodzenia od -10°C do +43°C</p> <p>Zakres pracy w trybie grzania od -15°C do +21°C</p> <p>Czynnik chłodniczy R410A</p> <p>Deklaracja zgodności CE – TAK</p> <p>Minimalna temperatura do ustawienia na pilocie bezprzewodowym: nie większa niż 16°C</p> <p>Moc znamionowa pobierana w trybie chłodzenia: 0,70 kW</p> <p>Moc znamionowa pobierana w trybie grzania: 0,88 kW</p> <p>EER = nie mniejszy niż 3,57</p> <p>COP = nie mniejszy niż 3,86</p> <p>Gwarancja wydajności produktów zapewniona przez niezależne laboratorium badawcze EUROVENT:TAK</p> <p>Proces produkcji urządzeń spełnia międzynarodowe standardy w zakresie ochrony środowiska ISO 14001 :TAK</p>

## 9. Rurociągi freonowe

Rurociągi należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu chłodniczego. Instalacja będzie wykonana z rur miedzianych. Urządzenia i armaturę regulacyjną należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta oraz DTR dostarczoną wraz z urządzeniami.

Przejścia przez ściany oddzielenia ppoż. i stropy wykonać w tulejach ochronnych spełniających wymagania ognioodporności jak strop i ściany. Projektuje się zastosowanie systemowych zabezpieczeń ognioochronnych. Przy przekraczaniu elementów konstrukcyjnych stosować odsadzki.

### Rozstawy podpór i mocowań przewodów miedzianych

Średnica nominalna rury	Największe odległości między podporami	
	pionowe	poziome
15	2,0	1,5
20	2,0	1,5
25	2,9	2,2

Przewody mocować należy do elementów konstrukcyjnych obiektu przy wykorzystaniu mocowań systemowych. Mocowanie przewodów należy tak zrealizować aby zapewniona była samokompensacja wydłużeń przewodów. Rozstaw pomiędzy podporami podano w tabeli.

### **10. Izolacje termiczne**

Przewody instalacji chłodzenia prowadzone w przestrzeniach wewnętrznych należy zaizolować izolacją wykonaną z otuliny kauczukowej zimoodpornej o grubości odpowiadającej wartości współczynnika przenikania ciepła nie większym niż 0,035 W/m·K. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed wpływem czynników zewnętrznych (np. osłoną z blachy ocynkowanej lub inne równoważne).

Należy stosować izolację zgodnie z zalecanymi grubościami podanymi w tabeli.

### Zalecane grubości izolacji

DN rury	Minimalna grubość izolacji [mm]
do 22	min 20mm
22-35	min 30mm
35-100	Równa średnicy rurociągu
powyżej 100mm	100mm

Uwaga! W przypadku instalacji prowadzonej wewnątrz budynku grubość warstwy izolacyjnej należy zmniejszyć dwukrotnie.

Uwaga! W przypadku zastosowania izolacji o mniejszym współczynniku przewodzenia należy zaizolować izolację wykonaną z otuliny kauczukowej zimoodpornej o grubości odpowiadającej wartości współczynnika przenikania ciepła nie większym niż 0,035 W/m·K. Połączenia izolacji wykonać w sposób nierozłączny.

## Armatura

Armatura zgodnie z wytycznymi producenta instalacji chłodniczej.

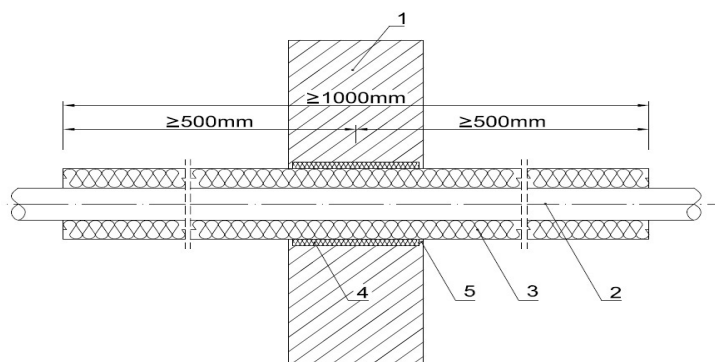
## Mocowania

Przewody mocować należy do elementów konstrukcyjnych obiektu przy wykorzystaniu mocowań systemowych. Mocowanie przewodów należy tak zrealizować aby zapewniona była samokompensacja wydłużeń przewodów. Rozstaw pomiędzy podporami podano w tabeli.

## Wykonanie przejść ogniotrwałych

Wszystkie przejścia przewodów przez strefy ppoż. należy zabezpieczyć ogniowo na wytrzymałość taką jak przegroda. W projekcie przewidziano wykorzystanie gotowych przejść ogniowych wykonanych systemowo spełniających odpowiednie normy i przepisy ochrony ogniod odpornej. Przejścia przez stropy wykonać metodą przewiertu. Schemat przejść ogniowych dla stropów i ścian p.poż. przedstawiono na rys. 1, 2.

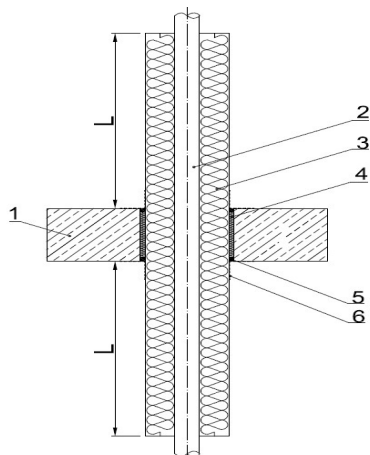
**Rys1. Schemat przejścia p.poż. przez ścianę rury niepalnej.**



- 1-Ściana masywna
- 2-Rura niepalna
- 3-Otulina Colint Alu
- 4-Wypełnienie wełną luźną
- 5-Uszczelnienie z zaprawy

Wymagana grubość izolacji w zależności od średnicy rury	
Średnica zew [mm]	Grubość ścianki otuliny colint
≤27	≥20
>27≤42	≥25
>42≤52	≥30
>52≤63	≥40
>63≤110	≥50

**Rys 2. Schemat przejścia p. poż. przez strop.**



- 1 - strop
- 2 - rura stalowa
- 3 - izolacja rury
- 4 - wypełnienie wełną mineralną
- 5 - uszczelnienie masą szpachlową
- 6 - izolacja

Rodzaj rur	Średnica wew.	Grubość izolacji	Długość izolacji
stalowa	$\leq 34$	$\geq 30$	$\geq 500$
	$> 34 \leq 159$	$\geq 60$	$\geq 500$
	$> 159 \leq 326$	$\geq 60$	$\geq 750$

## Instalacja chłodzenia

Instalacja chłodzenia stanowi w całości oddzielną instalację, nie należy jej łączyć z jakąkolwiek inną instalacją. Instalację chłodzenia należy zaadaptować do warunków rzeczywistych budynku i dostosować do rzeczywistych otworów wykonanych w belkach podstropowych.

### Uwagi końcowe

#### **11. Wykonanie i odbiór instalacji.**

Instalacje wykonać przestrzegając "Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, „Roboty instalacyjne sanitarne”, Zeszyt 4 "Montaż i rozruch urządzeń wykonać zgodnie z instrukcją producenta wg DTR urządzeń.

Stosowane materiały i urządzenia.

- wszystkie materiały zastosowane podczas budowy instalacji posiadają niezbędne atesty, dopuszczające je do stosowania na terenie Polski,
- urządzenia i armaturę podłączyć zgodnie z DTR tych urządzeń dostarczonymi przez producentów,
- sposób układania i mocowania przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur,



– typy poszczególnych urządzeń i armatury określono w uzgodnieniu z Inwestorem.

Użytkowanie instalacji.

– Bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.

**Uwaga:**

**Występujące w projekcie nazwy handlowe i producentów wyrobów (urządzeń) należy traktować jako przykładowe. Zamawiający i wykonawca ma prawo zastosowania innych równoważnych urządzeń i wyrobów o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych (posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty).**

Projektant:  
mgr inż. Piotr Steczyszyn  
upr. nr LBS/0032/PW0S/08