

---

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**Wykonanie prac budowlanych w budynku nr 14 przy ul. Radiowej 2  
w Warszawie .**

**Inwestor:**

**Stołeczny Zarząd Infrastruktury  
Al. Jerozolimskie 97  
00-909 Warszawa**

Data opracowania:  
Czerwiec 2020

# 1. Opis rozwiązań – klimatyzacja

## 1.1. Stan istniejący

Budynek istniejący składający się z 1 kondygnacji nadziemnej oraz z poddaszem nieużytkowym. Obiekt podzielony część techniczną ( kuchnia , wentylatornia , pomieszczenia pomocnicze) oraz część jadalnianą. Budynek jest wyposażony w instalacje ogrzewania, kanalizacji, wody oraz wentylację mechaniczną nawiewną oraz oddzielną instalację wyciągową . Budynek nie posiada żadnego systemu chłodzenia pomieszczeń , poza pomieszczeniem magazynowania żywności .

## Rozwiązania - klimatyzacja

W pomieszczeniach znajdują się systemy VRF oraz MINI VRF i DUAL. W pomieszczeniach kuchennych zostaną wykonane systemy zapewniające wymagane parametry pracy oparte na urządzenia podsufitowych , w pomieszczeniach sal generalskich i stołówki ogólnej oparte na urządzeniach kasetonowych a w pomieszczeniach wydawalni posiłków na urządzeniach ściennych . Każdy system z jednostkami wewnętrznymi będzie wyposażony we własny sterownik ścienny umożliwiający niezależną regulację temperatury w każdym pomieszczeniu. System VRF umożliwia pracę układu z płynną regulacją wydajności. Układ klimatyzacji VRF składa się z następujących elementów:

- centralna jednostka zewnętrzna chłodnicza zlokalizowana przed budynkiem
- jednostki klimatyzacyjne wewnętrzne ściennie , podsufitowe i kasetonowe
- przewody freonowe z miedzi chłodniczej
- przewody zasilania elektrycznego
- przewody sterowania, sterowniki
- odprowadzenie skroplin

Jednostki zewnętrzne połączone są z jednostkami wewnętrznymi instalacją freonową. Instalacja freonowa z miedzi chłodniczej, przewody łączyc przez lutowanie twarde w osłonie gazu obojętnego.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tabelicy poniżej.

Średnica nominalna	Przewód montowany	
	pionowo	poziomo
6,35	1,2	0,6*
9,53	1,2	0,6*
12,7	1,6	1,2
15,88	1,6	1,5
19,05	2,0	1,5
28,58 i większe	2,9	2,2

\*W pęku rury mocować co 1,2m

Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne.

W tulei nie może być połączeń rur.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu :

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
- b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

---

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki.

Przestrzeń pomiędzy rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Po skończeniu lutowania należy przeprowadzić próbę szczelności. W tym celu instalację należy napełnić azotem. Maksymalne ciśnienie robocze wynosi 4,3MPa.

Po poprawnie wykonanej próbie szczelności ,należy uzupełnić układy chłodnicze nowym czynnikiem chłodniczym do wartości nominalnej . Szacunkowa ilość czynnika została przedstawiona w kosztorysie prac .

Po wykonaniu prób ciśnienia i sprawdzeniu szczelności rurociągi freonowe izolować izolacją typu Armaflex AC, każda rura w osobnej izolacji:

- dn 6,4 - dn22,2 – gr. izolacji 13mm
- dn22,2 – dn28,6 gr. izolacji 13mm
- dn28,6 – dn 35 gr. izolacji 19mm
- dn 42 gr. izolacji 19mm

#### **Uwaga :**

Wszelkie prace budowlane związane z zapewnieniem wymaganych parametrów w pomieszczeniach w budynku nr 14 , musi wykonywać firma posiadająca aktualne szkolenia i certyfikaty w zakresie obsługi i konserwacji urządzeń MITSUBISHI ELECTRIC seria CITY MULTI VRF oraz MITSUBISHI HEAVY VRF i MULTI SPLIT lub równoważne zastosowane , spełniające minimalne wymagania .

Osoby wykonujące prace (minimum 4 ) muszą posiadać aktualne świadectwo kwalifikacji UDT F-Gazowe - osobowe oraz zaświadczenie kwalifikacyjne do napełniania zbiorników na gazy skroplone ( czynniki chłodnicze) wydane przez UDT .

Minimum dwie osoby muszą posiadać kurs lutowania twardego zgodnie z normą PN EN ISO 13585:2012

Firma musi posiadać aktualne świadectwo kwalifikacji F-gazowe dla przedsiębiorstwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego .

#### **Zastosowane urządzenia muszą spełniać minimalne wymagania równoważności :**

**Zastosowane urządzenia muszą posiadać sterowniki zapewniające:**

- możliwość zadawania temperatury w pomieszczeniu z dokładnością do 0,5°C
- możliwość regulacji żaluzji jednostki ściiennej w pionie oraz w poziomie ze sterownika przewodowego,
- panel dotykowy pozwalający na zmianę nastawy temperatury, zmianę prędkości obrotowej wentylatora lub wyłączenie urządzenia,
- menu sterownika w j. polskim,
- blokadę wprowadzonych nastaw.

Agregaty skraplające wyposażone w sprężarki inwerterowe pozwalające na płynne dopasowanie wydajności urządzeń do aktualnych potrzeb poprzez ciągłą kontrolę różnicy temperatur (w pomieszczeniu i zadanej) i efektywne dopasowanie prędkości sprężarki oraz niskiego ciśnienia.

---

Zaproponowane urządzenia muszą spełniać następujące funkcje:

#### VRF 1 Kuchnia Właściwa

Czynnik chłodniczy R410A. Jednostka zewnętrzna o nominalnej wydajności chłodniczej nie mniej niż 40.0 kW , nominalnej wydajności grzewczej nie mniej niż 45.0 kW.

**Zakres temp. zewnętrznej chłodzenie od minimum – 5 °C do nie mniej niż +52°C**

**Zakres temp. zewnętrznej grzanie od minimum -20°C do nie mniej niż +15,5°C**

Sprężarka inwerterowa: płynna regulacja wydajności.

- Możliwość podłączenia komputera z programem serwisowym,
- Funkcja testu systemu (z poziomu jednostki zewnętrznej),
- Możliwość zdefiniowania trybu pracy (chłodzenie lub grzanie) z poziomu jednostki zewnętrznej,
- Możliwość zablokowania pracy systemu zewnętrznym sygnałem (np. z systemu przeciwpożarowego lub zewnętrznego termostatu),

#### **Pobór energii elektrycznej:**

nie więcej niż 9,87 kW dla chłodzenia, nie więcej niż 10,51 kW dla grzania

Poziom ciśnienia akustycznego: nie więcej niż chł. 62 dB(A),

SEER nie mniej niż 4,05 ; SCOP nie mniej niż 4,28

Wymiary nie więcej niż 1858x1240x 740 mm, waga nie więcej niż 278 kg

---

#### **Jednostki wewnętrzne systemu VRF – podstropowe**

Jednostki podstropowe ze stali nierdzewnej , automatyczne sterowanie wentylatorem , 4 biegi wentylatora , specjalny tryb dla wysokich pomieszczeń , filtr przeznaczony do pracy w pomieszczeniach o gorącym , pełnym oparów powietrza.

Możliwość zewnętrznego włączenia/wyłączenia (np. sygnałem z zewnętrznego termostatu lub kontaktronu okiennego)

Funkcja restartu- automatyczne uruchomienie po przerwie w zasilaniu

Poziom ciśnienia akustycznego dla H/L: maksymalnie: 39 / 37 dBA

Nominalna moc chłodnicza nie mniej niż 7.1 kW w zakresie nie mniej niż 3.3 kW i nie więcej niż 8.1 kW

Nominalna moc grzewcza nie mniej niż 7.6 kW w zakresie nie mniej niż 3.5 kW i nie więcej niż 10.2 kW

Wymiar nie więcej niż 1136 x 650 x 280 ( szerokość x głębokość x wysokość )

Waga nie więcej niż 42 kg

Możliwość diagnostyki z użyciem programu serwisowego.

---

#### VRF 2 Sale Generalskie

Czynnik chłodniczy R410A. Jednostka zewnętrzna o nominalnej wydajności chłodniczej nie mniej niż 22,4kW, nominalnej wydajności grzewczej nie mniej niż 22,4kW.

**Zakres temp. zewnętrznej chłodzenie od minimum -15°C do nie mniej niż +50°C**

**Zakres temp. zewnętrznej grzanie od minimum -20°C do nie mniej niż +15,5°C**

Sprężarka inwerterowa: płynna regulacja wydajności.

Monitoring parametrów pracy (wyświetlacz na płycie drukowanej jednostki zewnętrznej):

- ciśnienia,
  - temperatury,
  - stopień otwarcia EEV,
  - sygnalizacja awarii itp.
  - Możliwość podłączenia komputera z programem serwisowym,
  - Funkcja testu systemu (z poziomu jednostki zewnętrznej),
  - Zabezpieczenie antykorozyjne wymiennika ciepła („blue fins”),
  - Możliwość zdefiniowania trybu pracy (chłodzenie lub grzanie) z poziomu jednostki zewnętrznej,
-

---

- Możliwość zablokowania pracy systemu zewnętrznym sygnałem (np. z systemu przeciwpożarowego lub zewnętrznego termostatu),

**Pobór energii elektrycznej:**

nie więcej niż 5,60kW dla chłodzenia, nie więcej niż 4,80kW dla grzania

Poziom ciśnienia akustycznego: nie więcej niż chł. 59dB(A), nie więcej niż grz. 60dB(A)

SEER nie mniej niż 6,65; SCOP nie mniej niż 4,34

Wymiary: nie więcej niż 1505x970x370, waga nie więcej niż 165kg

---

**Jednostki wewnętrzne systemu VRF – kasetonowe**

Jednostki typu kasetonowego z 4 stronnym wypływem powietrza , panel z deflektorem , ze stali nierdzewnej , automatyczne sterowanie wentylatorem , 4 biegi wentylatora. Urządzenie do montażu w panel sufitu podwieszonoego 60 x 60 .

Możliwość zewnętrznego włączenia/wyłączenia (np. sygnałem z zewnętrznego termostatu lub kontaktronu okiennego)

Funkcja restartu- automatyczne uruchomienie po przerwie w zasilaniu

Poziom ciśnienia akustycznego dla Lo / Me / HI / P-Hi nie więcej niż 29 / 31 / 33 / 38 dBA

Nominalna moc chłodnicza nie mniej niż 5,6 kW

Nominalna moc grzewcza nie mniej niż 6,3 kW

Wymiar nie więcej niż 236 x 840 x 840 mm

Waga nie więcej niż 21,5 kg

Możliwość diagnostyki z użyciem programu serwisowego.

*MULTI - Wydawalnia posiłków*

Czynnik chłodniczy R32. Jednostka zewnętrzna o nominalnej wydajności chłodniczej nie mniej niż 12.5 kW w zakresie nie mniej niż 5.0 kW i nie więcej niż 14.0 kW , nominalnej wydajności grzewczej nie mniej niż 14.0 kW w zakresie nie mniej niż 4.0 kW i nie więcej niż 16.0 kW.

**Zakres temp. zewnętrznej chłodzenie od minimum -15°C do nie mniej niż +50°C**

**Zakres temp. zewnętrznej grzanie od minimum -20°C do nie mniej niż +20°C**

Sprężarka inwerterowa: płynna regulacja wydajności.

Monitoring parametrów pracy (wyświetlacz na płycie drukowanej jednostki zewnętrznej):

- ciśnienia,
- temperatury,
- stopień otwarcia EEV,
- sygnalizacja awarii itp.
- Możliwość podłączenia komputera z programem serwisowym,
- Funkcja testu systemu (z poziomu jednostki zewnętrznej),
- Zabezpieczenie antykorozyjne wymiennika ciepła („blue fins”),
- Możliwość zdefiniowania trybu pracy (chłodzenie lub grzanie) z poziomu jednostki zewnętrznej,
- Możliwość zablokowania pracy systemu zewnętrznym sygnałem (np. z systemu przeciwpożarowego lub zewnętrznego termostatu),

**Pobór energii elektrycznej:**

nie więcej niż 4,54 kW dla chłodzenia, nie więcej niż 3,58 kW dla grzania

Poziom ciśnienia akustycznego: nie więcej niż dla chłodzenia 54 dBA i dla grzania nie więcej niż 56 dBA

SEER nie mniej niż 2,76 ; SCOP nie mniej niż 3,91

Wymiary: nie więcej niż 845 x 970 x 370 , waga nie więcej niż 78 kg

---

---

### **Jednostki wewnętrzne systemu MULTI – naścienne**

Możliwość zewnętrznego włączenia/wyłączenia (np. sygnałem z zewnętrznego termostatu lub kontaktronu okiennego)

Sygnał awarii jednostki (12V DC)

Sygnał pracy sprężarki (12V DC)

Funkcja restartu- automatyczne uruchomienie po przerwie w zasilaniu

Poziom ciśnienia akustycznego dla Ulo / Lo / Me / Hi w trybie chłodzenia nie więcej niż 22 / 33 / 41 / 46 oraz w trybie grzania nie więcej niż 23 / 34 / 42 / 46

Tryb cichej pracy , kontrola kierunku nawiewu

Możliwość diagnostyki z użyciem programu serwisowego.

#### VRF 3 Stołówka Ogólna

Czynnik chłodniczy R410A. Jednostka zewnętrzna o nominalnej wydajności chłodniczej nie mniej niż 50.0 kW , nominalnej wydajności grzewczej nie mniej niż 50.0 kW.

**Zakres temp. zewnętrznej chłodzenie od minimum – 5 °C do nie mniej niż +52°C**

**Zakres temp. zewnętrznej grzanie od minimum -20°C do nie mniej niż +15,5°C**

Sprężarka inwerterowa: płynna regulacja wydajności.

- Możliwość podłączenia komputera z programem serwisowym,
- Funkcja testu systemu (z poziomu jednostki zewnętrznej),
- Możliwość zdefiniowania trybu pracy (chłodzenie lub grzanie) z poziomu jednostki zewnętrznej,
- Możliwość zablokowania pracy systemu zewnętrznym sygnałem (np. z systemu przeciwpożarowego lub zewnętrznego termostatu),

#### **Pobór energii elektrycznej:**

nie więcej niż 15,19 kW dla chłodzenia, nie więcej niż 12,7 kW dla grzania

Poziom ciśnienia akustycznego: nie więcej niż chł. 62 dB(A),

SEER nie mniej niż 3,29 ; SCOP nie mniej niż 3,93

Wymiary nie więcej niż 2048 x 1350 x 720 mm, waga nie więcej niż 410 kg

---

### **Jednostki wewnętrzne systemu VRF – kasetonowe**

Jednostki typu kasetonowego z 4 stronnym wyptywem powietrza , panel z deflektorem , ze stali nierdzewnej , automatyczne sterowanie wentylatorem , 4 biegi wentylatora. Urządzenie do montażu w panel sufitu podwieszonoego 60 x 60 .

Możliwość zewnętrznego włączenia/wyłączenia (np. sygnałem z zewnętrznego termostatu lub kontaktronu okiennego)

Funkcja restartu- automatyczne uruchomienie po przerwie w zasilaniu

Poziom ciśnienia akustycznego dla Lo / Me / HI / P-Hi nie więcej niż 29 / 31 / 33 / 38 dBA

Nominalna moc chłodnicza nie mniej niż 5,6 kW

Nominalna moc grzewcza nie mniej niż 6,3 kW

Wymiar nie więcej niż 236 x 840 x 840 mm

Waga nie więcej niż 21,5 kg

Możliwość diagnostyki z użyciem programu serwisowego.

## **1.2. Uwagi i zalecenia montażowe**

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” COBRTI INSTAL oraz przestrzegać Rozporządzenia Ministra Pracy, Płacy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.97r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [Dz.U.nr.129/97].

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i p.poż.

---

Zastosowane materiały i urządzenia techniczne winny odpowiadać wymaganiom jakościowym w zakresie BHP, oraz posiadać odpowiednie dokumenty dopuszczające do stosowania.

### 1.3. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pracami budowlanymi w budynku nr 14 przy ul. Radiowej 2 w Warszawie.

### 1.4. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacje techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### 1.5. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą remontu instalacji klimatyzacji działającej na czynniku chłodniczym freonowym w obiekcie przy ul. Radiowej 2 w Warszawie , budynek 14 .

#### 1.5.1. Klimatyzacja :

- klimatyzatory ścienne , wchodzące w skład zaawansowanego systemu VRF ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego
- przewody freonowe z miedzi chłodniczej
- przewody odprowadzenia skroplin z PVC
- przewody zasilania
- przewody sterowania
- oprogramowanie użytkownika

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

#### **Instalacja klimatyzacji**

Instalację klimatyzacji stanowi układ połączonych przewodów napełnionych czynnikiem chłodniczym, wraz z armaturą, klimatyzatorami, agregatem zewnętrznym, przewodami odprowadzenia skroplin, przewodami sterowania i zasilania elektrycznego.

**Klimatyzator** – jednostka wewnętrzna schładzająca powietrze przetłaczane przez urządzenie przy pomocy wentylatora

**Agregat skraplający, agregat zewnętrzny** – jednostka zewnętrzna wyposażona w sprężarkę sprężającą czynnik chłodniczy

**Freon** – potoczne określenie czynnika chłodniczego, w przypadku urządzeń klimatyzacji komfortu jest to R32 lub R410A

**Ciśnienie próbne** – Ciśnienie, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności

**Średnica nominalna (DN lub  $\phi$ )**

Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej wyrażonej w milimetrach.

---

## **Nominalna grubość ścianki rury**

Grubość ścianki, która jest liczbą równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

## **Specyfikacja techniczna**

Dokument określający cechy, które powinien posiadać wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa lub wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu.

## **Dokumentacja techniczna wykonawcza**

Zgodnie z Prawem budowlanym odrębnym przepisem regulowane są jedynie zakres i zawartość dokumentacji budowlanej, niezbędnej do uzyskania pozwolenia na budowę. W WTWiO określono zakres i zawartość dokumentacji technicznej wykonawczej, która w szczególności powinna zawierać :

- 1 Opis techniczny projektowanej instalacji z charakterystyką ogólną i nominalnymi parametrami pracy instalacji
- 2 Warunki techniczne wykonania i odbioru (w postaci opisowej lub odniesienia do określonego wydawnictwa), albo – po wdrożeniu specyfikacji technicznych do polskiego systemu budownictwa – zbiór specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót objętych projektem
- 3 Obliczenia szczytowego zapotrzebowania na chłód do klimatyzowania pomieszczeń
- 4 Rysunki instalacji na rzutach powtarzalnych i nietypowych kondygnacji
- 5 Zestawienie wyrobów, urządzeń i elementów z podaniem identyfikujących je cech, ujętych normami, katalogami itp., a także oznaczeń i ilości

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami ST. Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Kierownika Projektu materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Kierownika Projektu. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały. Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

### **2.2. WYROBY DOPUSZCZONE DO OBROTU**

Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone :

- 1 wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji
- 2 wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnianie co najmniej jednego z wymagań



- 
- podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa
- 3 wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej
  - 4 wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną w wymaganiach podstawowych
  - 5 wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej

### **2.3. OŚWIADCZENIA**

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami

### **2.4. OBOWIĄZKI KIEROWNIKA BUDOWY**

Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione w 2.3 oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

### **2.5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY.**

Wyroby z tworzyw sztucznych należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża na którym są składowane. Składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym, z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Wiązki rur można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2.0 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej nie spoczywała na ramce wiązki niższej.

Rury składowane w stertach umieścić na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0.1 m i takiej grubości, aby kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podkładów 1.0-2.0 m. Należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1.5 m.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe rury o najgrubszej ściance powinny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż siedem warstw do wysokości max. 1.5 m. Kielichy rur powinny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach

---

warstwy niższej - warstwy rur należy układać naprzemianległe. Końce rur należy zabezpieczać zaślepkami.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.

Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno- lub wielowarstwowo.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.

Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur - pierwszą warstwę należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem. Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Wszystkie urządzenia, przewody i kształtki wentylacyjne oraz elementy galanterii wentylacyjnej należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem, w zadaszonym pomieszczeniu.

Urządzenia i elementy galanterii należy składować w opakowaniach fabrycznych w zamykanych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed dostępem osób trzecich.

Nie należy dopuszczać do deptania i gięcia kanałów i kształtek wentylacyjnych. Uszkodzone (pogięte, z utraconą geometrią, porysowane, ze zdartą warstwą ocynku) kanały i kształtki wentylacyjne nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

Niedopuszczalne jest ciągnięcie kanałów.

Kanały, kształtki, kratki, wentylatory, i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia i odtłuszczania, farby, izolacje itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności

Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych

Cement, materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmacach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

## **2.6. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Kierownika Projektu robót.

## **3. SPRZĘT**

Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową do cięcia drzew,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijak),

- 
- samochody samowyładowcze.

Do robót montażowych i demontażowych można stosować następujący sprzęt:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- dźwigi lub żurawie,
- betoniarki,
- nożyce do cięcia stali,
- spawarki spalinowe lub elektryczne,
- żurawie,
- giętarki do rur
- przyrządy do montażu rur,
- wiertnicę
- piłę do cięcia betonu

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem w czasie ruchu pojazdu.

### **4.2. TRANSPORT URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH ORAZ ELEMENTÓW DO JEDNOSTEK WEWNĘTRZNYCH**

Urządzenia i osprzęt klimatyzacyjny przewozić w opakowaniach fabrycznych, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i przesuwaniem się w czasie transportu. Urządzenia i osprzęt klimatyzacyjny przewozić krytymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE INSTALACJI KLIMATYZACJI**

### **5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Instalacja klimatyzacyjna powinna zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia **wymagań podstawowych** dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska
- e) ochrony przed hałasem i drganiami
- f) oszczędności energii

Instalacja klimatyzacji powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno – budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem

---

ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej

Ponadto instalacja klimatyzacji powinna być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie chłodzenia, zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno – budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

## **5.2. PRZEWODY FREONOWE**

W instalacjach klimatyzacyjnych stosuje się przewody z miedzi chłodniczej. Przewody należy łączyć przez lutowanie twarde.

## **5.3. PROWADZENIE PRZEWODÓW INSTALACJI KLIMATYZACJI**

**5.3.1.** Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

**5.3.2.** Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

**5.3.3.** Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji)

**5.3.4.** Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej

**5.3.5.** Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

**5.3.6.** Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację

**5.3.7.** Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z miedzi)

## **5.4. PODPORY**

**5.4.1.** Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poziomy przesuw przewodu.

**5.4.2.** Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicy poniżej.

Średnica nominalna	Przewód montowany	
	pionowo	poziomo

---

6,35	1,2	0,6
9,53	1,2	0,6
12,7	1,6	1,2
15,88	1,6	1,5
19,05	2,0	1,5
28,58 i większe	2,9	2,2

## **5.5. TULEJE OCHRONNE**

**5.5.1.** Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

**5.5.2.** W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

**5.5.3.** Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu :

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
- b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

**5.5.4.** Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki.

**5.5.5.** Przestrzeń pomiędzy rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdluzne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

**5.5.6.** Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

**5.5.7.** Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności.

**5.5.8.** Wodoszczelny przepust instalacyjny w tulei ochronnej powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

**5.5.9.** Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

## **5.6. MONTAŻ KLIMATYZATORÓW**

**5.6.1.** Klimatyzator należy montować wypoziomowany w pionie i w poziomie.

**5.6.2.** Klimatyzator należy montować z uwzględnieniem możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin.

**5.6.3.** Klimatyzatory należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją montażu producenta.

---

**5.6.4.** Klimatyzatory należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji.

## **5.7. WYKONANIE URUCHOMIENIA SYSTEMU**

Należy wykonać próbę szczelności układu

## **5.8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ZEWNĘTRZNE PRZEWODÓW I INNYCH ELEMENTÓW INSTALACJI**

Wszystkie elementy metalowe niezabezpieczone fabrycznie antykorozyjnie należy zabezpieczyć w sposób zgodny z dokumentacją projektową, dokumentacją techniczną producenta lub zgodnie z zasadami wykonywania robót budowlanych

## **5.9. IZOLACJA CIEPLNA**

**5.9.1.** Przewody freonowe instalacji klimatyzacyjnej powinny być izolowane cieplnie.

**5.9.2.** Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji klimatyzacji.

**5.9.3.** Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

**5.9.4.** 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 uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

**5.9.5.** Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

**5.9.6.** Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

## **5.10. OZNACZANIE**

**5.10.1.** Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej.

**5.10.2.** Oznaczenia należy wykonać na przewodach i urządzeniach na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi.

---

## **5.11. SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA BUDYNKU DO BADAŃ ODBIORCZYCH INSTALACJI KLIMATYZACJI**

Sprawdzenie przygotowania budynku do odbioru instalacji klimatyzacji polega na sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji klimatyzacji.

## **5.12. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA**

Zakres i zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej instalacji klimatyzacji określają niniejsze WTWiO. W szczególności dokumentacja ta powinna zawierać :

- 1) projekt techniczny powykonawczy instalacji klimatyzacji
- 2) instrukcja obsługi instalacji klimatyzacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne
- 3) na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora
- 4) protokół szkolenia personelu
- 5) protokół zdawczo – odbiorczy
- 6) protokół pomiarów szczelności urządzeń i instalacji obiegu freonu
- 7) specyfikacja i parametry urządzeń klimatyzacyjnych
- 8) protokół sprawdzenia i pomiarów obwodów elektrycznych
- 9) protokół badania linii kablowej
- 10) protokół pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej
- 11) protokół sprawdzenia samoczynnego wyłączenia zasilania

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę wykonuje się przez:

- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem
- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń, ich atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności z PN
- sprawdzenie prawidłowego działania przepustnic
- sprawdzenie szczelności połączeń kanałowych
- pomiar przepływu strumienia powietrza w przewodach wg PN-ISO 5221
- sprawdzenie usunięcia wszystkich ewentualnych usterek
- sprawdzenie działania instalacji klimatyzacji oraz wyregulowanie
- sprawdzenie poziomu hałasu zgodnie z PN-78/B-10440

### **6.1. BADANIE MATERIAŁÓW.**

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy polega na porównaniu ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej:

- a) pośrednio, na podstawie dokumentów określających jakość przewidzianych do wbudowania materiałów i porównanie ich cech z odpowiednimi normami i warunkami technicznymi
- b) bezpośrednio, na budowie przez oględziny zewnętrzne lub odpowiednie badania specjalistyczne, porównując cechy jak w poz. a).

---

## **6.2. BADANIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ.**

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową przeprowadza się przez:

- a) sprawdzenie dokumentów wymienionych w pkt. 5.14 pod względem merytorycznym i formalnym.
- b) sprawdzenie, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i potwierdzone w dzienniku budowy przez nadzór techniczny oraz zatwierdzone przez Kierownika Projektu.
- c) sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz z dokumentami wymienionymi w punkcie 5.14

## **7. ODBIÓR ROBÓT.**

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego – końcowego po spełnieniu następujących warunków :

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej
- b) instalację wyczyszczono, wytworzono próżnię i napełniono czynnikiem chłodniczym
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności sprawdzenie ciśnień ssania występujących na zaworach agregatów zewnętrznych
- e) zakończono roboty budowlane – konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt chłodzenia w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie oszczędności energii

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji klimatyzacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy zniszczeniu.

## **8. BADANIA ODBIORCZE**

Należy przeprowadzić wszystkie badania wymagane aktualnymi przepisami, zaleceniami producenta oraz zgodne z zasadami sztuki wykonywania instalacji klimatyzacyjnych, w szczególności :

- a) badanie szczelności instalacji freonowej
- b) sprawdzenie i pomiar obwodów elektrycznych
- c) badanie linii kablowej
- d) pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej
- e) sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**



## 9.1. NORMY

1.	PN-78/B-10440	Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
2.	PN-B-03434	Przewody i kształtki wentylacyjne oraz ich połączenia
3.	PN-B-76001	Przewody wentylacyjne – szczelność. Wymagania i badania
4.	BN-67/8865-25	Podpory i podwieszenia przewodów wentylacyjnych
5.	BN-73/8865-39	Tłumiki akustyczne przewodowe
6.	BN-69/8864-24	Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej
7.	BN-73/8962-08	Kratki wentylacyjne nawiewne i wywiewne
8.	BN-70/8865-33	Czerpnie ścienne powietrza
9.	BN-70/8865/31	Wyrzutnie ścienne
10.	PN-76/B-03420	Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
11.	PN-78/B-03421	Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach dla stałego przebywania ludzi
12.	PN-87/B-02151/02	Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
13.	PN-EN 378-1	Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część I: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru
14.	PN-EN 12735-1:2003	Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych.

## 9.2. INNE DOKUMENTY

1.	Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r.
2.	Rozporządzenie Rady ministrów z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
3.	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych
4.	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r
5.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
6.	Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996r w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (M.P. Nr 19, poz. 231)

---

7.	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I. Budownictwo ogólne. ARKADY - 1987 r
8.	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r
9.	Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, SGGiK – Warszawa 1994
10.	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r.
11.	Rozporządzenie Rady ministrów z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
12.	Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dn. 06 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywaniu robót budowlanych.