

## **3.4 SSTWiOR**

### **INSTALACJA KLIMATYZACJI**

**kod wg CPV 45331220-4**

#### **1.Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji klimatyzacji w pomieszczeniach **Urzędu Miejskiego w Wiśle z przystosowaniem dla osób niepełnosprawnych** zlokalizowanego przy **pl. Bogumiła Hoffa 3** na p. gr nr **3/42** obręb 0002 Wiśla przez **Gminę Wiśla**.

Klimatyzacją zostaną objęte następujące pomieszczenia:

- Sala konferencyjna (pom. Nr 0.12)
- Dziennik podawczy (pom. Nr 0.05)
- Informacja turystyczna (pom. Nr 0.14)

Ze względu na indywidualne rozliczanie użytkowników poszczególnych pomieszczeń projektuje się 3 osobne układy, niezależne od siebie.

##### **3.3. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji klimatyzacji komfortu działającej na czynniku chłodniczym. 3 zestawów klimatyzatorów ściennych produkcji DAIKIN z:

- jednostką wewnętrzną FTXG50LW/S
- jednostką zewnętrzną RXG50L

w zakresie mocy chłodniczej do 4,8 kW i mocy grzewczej 4,60 kW.

Klimatyzatory DAIKIN EMURA charakteryzują się:

- Stylowe wykończenie w kolorze srebrnym lub czystej, matowej bieli
- Bardzo niskie poziomy głośności, do 19dB(A)
- Maksymalny komfort w każdej sytuacji
- Szeroki zakres pracy: -10 do 46°C w trybie chłodzenia i -15 do 20°C w trybie grzania
- Możliwość zdalnego sterowania

W zakres robót instalacyjnych wchodzi:

- montaż przewodów wentylacyjnych, kształtek, czerpni powietrza
- montaż anemostatów nawiewnych i wywiewnych
- montaż izolacji
- montaż przepustnic regulacyjnych
- montaż centrali wentylacyjnej
- montaż wentylatorów wywiewnych
- montaż klimatyzatorów wraz z jednostkami zewnętrznymi
- montaż instalacji czynnika chłodniczego i skroplin

**1.3.1. Klimatyzacja komfortu:** - klimatyzatory ścienne, przysufitowo - podłogowe, kanałowe i kasetonowe, wchodzące w skład zaawansowanego systemu VRF lub równorzędnego 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 R407C lub R410A

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

Średnica nominalna (DN lub  $\varnothing$ ) 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.

### **1.5. 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

### **1.6. Ogólne wytyczne wykonawcze**

Instalacje freonowe wykonać z rur miedzianych łączonych lutem twardym o średnicach 6,35 mm dla cieczy i 9,52 mm dla frakcji gazowej.

Przewody freonowe należy łączyć na lut twardy. Przewody freonowe izolować termicznie pianką kauczukową np. typu Armaflex AF gr. 9 mm lub równoważną.

Przewody wewnątrz budynku prowadzić w bruzdach (lub w korytkach naściennych).

Instalacje freonowe prowadzone na zewnątrz należy dodatkowo zabezpieczyć przed działaniem czynników zewnętrznych. Przebieg instalacji freonowych pokazano na załączonym rysunku.

Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur PP o średnicy Dz 25 mm, łączonych przez zgrzewanie. Przewody montować ze spadkiem min. 0,3 % w kierunku zrzutu do odbiornika. Przewody montować ze spadkiem min. 0,3 % w kierunku zrzutu do odbiornika z tworzywa łączonych przez zgrzewania. Miejsce odprowadzenia skroplin to końcówki połączeń urządzeń sanitarnych znajdujących się w najbliższych pomieszczeniach. Przewody montować ze spadkiem do pionu kanalizacyjnego. Skropliny odprowadzić przez zasyfonowanie. Przewody wewnątrz budynku prowadzić w bruzdach (lub w korytkach naściennych). Do ułożenia przewodów odwadniających można również wykorzystać korytka instalacyjne ze zmontowanymi przewodami chłodniczymi i kablami.

## **2. Materiały**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Projektanta o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Projektanta materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Projektanta. 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.

Jednostka jest przeznaczona do montażu wysoko na ścianie i powinna spełniać wymogi :

- Doskonale połączenie ikonicznego wyglądu i perfekcji technicznej z eleganckim wykończeniem w wersji krystalicznie białej lub aluminiowej
- Energooszczędność: cały typoszereg w klasie energetycznej A
- Możliwość zaprogramowania zegara tygodniowego, włączającego ogrzewania lub chłodzenia w cyklu dziennym lub tygodniowym.
- Tryb Komfortu gwarantuje pracę bez przeciągów, poprzez zapobieganie bezpośredniemu nawiewowi na użytkownika ciepłego lub zimnego powietrza.
- Cicha praca jednostki wewnętrznej/zewnętrznej: przyciski „silent” na zdalnym sterowniku obniżają głośność pracy jednostki wewnętrznej i/lub zewnętrznej o 3 dBA.
- Czujnik ruchu obniża zużycie energii w pomieszczeniach, gdzie nie przebywają ludzie: kiedy pomieszczenie jest puste, urządzenie przełącza się po 20 minutach na pracę w trybie ekonomicznym i ponownie uruchamia się w trybie normalnym, gdy do pomieszczenia wejdzie osoba.
- Tryb cichej pracy nocnej automatycznie obniża głośność pracy jednostki zewnętrznej o 3 dBA w czasie nocy (jednostki zewnętrznej multi tylko w trybie chłodzenia)
- Tryb pracy nocnej oszczędza energię poprzez zapobieganie przechłodzeniu lub przegrzaniu w nocy
- Tryb Pełnej Mocy umożliwia szybkie ogrzanie lub schłodzenie pomieszczenia; po wyłączeniu trybu Pełnej Mocy urządzenie powraca do wcześniej ustawionego trybu pracy
- Tytanowo-apatytowy filtr oczyszczający powietrze usuwa mikroskopijne zanieczyszczenia znajdujące się w powietrzu, rozkłada zapachy i pomaga w zapobieganiu rozprzestrzenianiu się bakterii, wirusów oraz mikroorganizmów aby zapewnić stały nawiew czystego powietrza.

## **2.2. Wyroby dopuszczone do obrotu**

Wyroby 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 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 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

3. 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. 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.

#### **2.6. Dane techniczne:**



Jednostka wewnętrzna				*FTXG20LW/S
Wydajność chłodnicza	Min./Nom./Maks.		kW	1,3/2,0/2,8
Wydajność grzewcza	Min./Nom./Maks.		kW	1,3/2,5/4,3
Pobór mocy	Chłodzenie	Nom.	kW	0,41
	Ogrzewanie	Nom.	kW	0,50
Sprawność sezonowa (według EN14825) 	Chłodzenie	Klasa energetyczna		A+++
		Pdesign	kW	2,00
		SEER		8,52
		Roczne zużycie energii kWh		82
	Ogrzewanie (przeciętne warunki klimatyczne)	Klasa energetyczna		A++
		Pdesign	kW	2,30
		SCOP		4,71
		Roczne zużycie energii kWh		684
Sprawność nom. (chłodzenie przy temp. 35°/27° i obciążeniu nom., ogrzewanie przy temp. 7°/20° i obciążeniu nom.)	EER			4,88
	COP			5,00
	Roczne zużycie energii kWh		205	
	Klasa energetyczna Chłodzenie/ogrzewanie	A/A		
Obudowa	Kolor			Srebrny / Biały
Wymiary	Jednostka	Wys. x Szer. x Głęb.	mm	303x998x212
Ciężar	Jednostka		kg	12
Natężenie przepł. pow. przez wentylator	Chłodzenie	Wysoki	m³/min	8,8
	Ogrzewanie	Wysoki	m³/min	10,1
Poziom mocy akustycznej	Chłodzenie	Wysoki	dB(A)	54
	Ogrzewanie	Wysoki	dB(A)	56
Poziom ciśnienia akustycznego	Chłodzenie	Wys./Nom./Nis./Cicha praca	dB(A)	38/32/25/19
	Ogrzewanie	Wys./Nom./Nis./Cicha praca	dB(A)	40/34/28/19
Podłączenie inst. rurowej	Ciecz	Śr. zewn.	mm	6,35
	Gaz	Śr. zewn.	mm	9,5
Zasilanie	Liczba faz/Częstotliwość/Napięcie Hz/V			1~ / 50 / 220-240

Jednostka zewnętrzna				*RXG20L
Wymiary	Jednostka	Wys. x Szer. x Głęb.	mm	550x765x300
Ciężar	Jednostka		kg	34
Poziom mocy akustycznej	Chłodzenie	Wysoki	dB(A)	61
Poziom ciśnienia akustycznego	Chłodzenie	Wysoki/Niski	dB(A)	46/43
	Ogrzewanie	Wysoki/Niski	dB(A)	47/44
Zakres pracy	Chłodzenie	Temp. otoczenia Min.~Maks.	°CDB	-10~46
	Ogrzewanie	Temp. otoczenia Min.~Maks.	°CWB	-15~20
Czynnik chłodniczy	Typ/GWP			R-410A/1.975
Podłączenie inst. rurowej	Długość inst. rurowej	JZ-JW	Maks.	m 20
	Różnice poziomów	JW- JZ	Maks.	m 15
Zasilanie	Liczba faz/Częstotliwość/Napięcie			Hz/V 1~ / 50 / 220-240
Prąd - 50 Hz	Maksymalne amperaże bezpiecznika (MFA)			A 16

(1) EER/COP według Eurovent 2012 \*Uwaga: pola w kolorze szarym zawierają dane wstępne

## 2.7. 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 naprzemiennie. 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 zamkniętych 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 odfuszczenia, 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. 5 Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

## 3. Sprzęt

Do robót przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia 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 odształceń 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 typu kanałowego** 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. Kanały wentylacyjne przewozić w położeniu poziomym. Kanały powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się w czasie transportu poprzez podklinowanie lub w inny sposób. Kanały podczas transportu nie powinny się stykać z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych kanałów nie należy rzucać. Kanały układać na podkładach drewnianych.

#### **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, poosiowy przesuw przewodu.

## **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 wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężn 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. Jednostki zewnętrzne montować na fundamentach.

## **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. Oznaczenie**

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) plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją oraz dojazdu do niego
- 2) opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną zastosowanych urządzeń
- 3) projekt techniczny powykonawczy instalacji klimatyzacji
- 4) oświadczenia wskazując, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami
- 5) instrukcja obsługi instalacji klimatyzacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne
- 6) na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora
- 7) protokół szkolenia personelu
- 8) protokół zdawczo – odbiorczy
- 9) protokół pomiarów głośności jednostek zewnętrznych systemu
- 10) protokół pomiarów szczelności urządzeń i instalacji obiegu freonu
- 11) specyfikacja i parametry urządzeń klimatyzacyjnych
- 12) protokół sprawdzenia i pomiarów obwodów elektrycznych
- 13) protokół badania linii kablowej 14) protokół pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej
- 15) 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 uszytych 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

Przy odbiorze końcowym instalacji Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy)
- b) dziennik budowy
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami
- d) obmiary powykonawcze
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych, jeżeli takie wystąpiły
- f) protokoły odbiorów technicznych – częściowych, jeżeli takie wystąpiły
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych (patrz 5.14)
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym

j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów k) instrukcję obsługi instalacji W ramach odbioru końcowego należy : a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych f) uruchomić instalację, sprawdzić osiągane zakładanych parametrów 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 11

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 ściennie powietrza
9. BN-70/8865/31 Wyrzutnie ściennie
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 ziemnicze 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
9. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r.
10. Rozporządzenie Rady ministrów z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. 12 12. Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dn. 06 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.