

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ST-00

<b>ZAMAWIAJACY:</b>	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Kargowej Ul. Kościelna 45 67-120 Kargowa			
<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:</b>	<b>Wykonanie instalacji klimatyzacji w układzie VRF</b>			
<b>ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:</b>	Miejscowość: <b>Kargowa</b> Ulica: <b>Kościelna 45</b> Kod pocztowy: <b>67-120 Kargowa</b> Gmina: <b>Kargowa</b> Powiat: <b>Zielonogórski</b> Województwo: <b>Lubuskie</b> Kategoria obiektu budowlanego: <b>IX</b>			
<b>POZOSTAŁE DANE ADRESOWE:</b>	Nazwa jednostki ewidencyjnej: <b>080904_4 m. Kargowa</b> Nazwa i numer obrębu ewid.: <b>0001</b> Numery działek ewidencyjnych: <b>355</b>			
<b>NAZWY I KODY ROBÓT:</b>	<b>CPV 45300000-9</b> Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne			
<b>IMIĘ I NAZWISKO OPRACOWUJĄCEGO</b>	<b>NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH</b>	<b>ZAKRES OPRACOWANIA</b>	<b>DATA OPRACOWANIA</b>	<b>PODPIS</b>
mgr inż. Damian Pietrzak	LBS/0002/PWOS/14	Branża sanitarna	06.2025	

## **SPIS TREŚCI:**

1	Część ogólna .....	4
1.1	Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	4
1.2	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych .....	4
1.3	Informacje o terenie budowy zawierające dane istotne z uwagi na: organizację robót budowlanych, zabezpieczenie interesów osób trzecich, ochronę środowiska, warunki bezpieczeństwa pracy, zaplecze dla potrzeb wykonawcy, warunki organizacji ruchu, ogrodzenie, zabezpieczenie chodników i jezdni .....	4
1.4	Określenia podstawowe, zawierające definicje pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezdefiniowanych, a wymagających zdefiniowania w celu jednoznacznego rozumienia zapisów dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych .....	5
2	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości.....	6
3	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością .....	7
4	Wymagania dotyczące środków transportu.....	7
5	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych i szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne.....	8
5.1	Ogólne zasady wykonywania robót budowlanych .....	8
5.2	Lokalizacja jednostek klimatyzacyjnych .....	8
5.3	Montaż jednostek klimatyzacyjnych .....	8
5.4	Rurociągi chłodnicze.....	10
5.5	Odptyw skroplin.....	10
5.6	Wykonanie próżni w układzie klimatyzacyjnym.....	11
5.7	Wykonanie połączeń elektrycznych .....	11
5.8	Napełnienie instalacji czynnikiem chłodniczym .....	12
5.9	Uruchomienie klimatyzatora .....	12
6	Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia .....	12
6.1	Próba szczelności.....	12
7	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....	13
8	Opis sposobu odbioru robót budowlanych .....	13
8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	13
8.2	Odbiór końcowy .....	14
8.3	Odbiór gwarancyjny .....	15
9	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	15

10	Dokumenty odniesienia – dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne .....	16
----	---	----

# 1 Część ogólna

## 1.1 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem opracowania jest rozwiązanie zagadnień technicznych związanych z wykonaniem klimatyzacji w układzie VRF w świetlicy (pomieszczenie nr 1.9) Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w miejscowości Kargowa, przy ulicy Kościelnej 45.

### Zakresem opracowania objęto:

- montaż dwóch wewnętrznych jednostek klimatyzacji o mocy 7,1kW
- montaż zewnętrznej jednostki klimatyzacji o mocy 12,1kW na zewnętrznej ścianie budynku – elewacja wschodnia
- montaż przewodu cieczowego (miedź Ø9,52mm) oraz przewodu gazowego (miedź Ø15,88mm) łączącego jednostkę zewnętrzną i wewnętrzną
- montaż instalacji odprowadzenia skroplin z jednostki wewnętrznej i zewnętrznej

## 1.2 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

W trakcie wykonywania robót wystąpią poniższe roboty towarzyszące i tymczasowe:

- zapoznanie się z dokumentacją projektową
- zabezpieczenie terenu budowy
- przygotowanie stanowiska roboczego
- przygotowanie i zabezpieczenie materiałów budowlanych
- kontrola jakości robót, w tym przeprowadzenie prób szczelności
- przeprowadzenie odbioru robót zanikających
- przeprowadzenie odbioru końcowego robót

## 1.3 Informacje o terenie budowy zawierające dane istotne z uwagi na: organizację robót budowlanych, zabezpieczenie interesów osób trzecich, ochronę środowiska, warunki bezpieczeństwa pracy, zaplecze dla potrzeb wykonawcy, warunki organizacji ruchu, ogrodzenie, zabezpieczenie chodników i jezdni

Zamawiający przekaze protokolarnie Wykonawcy teren budowy wraz dokumentacją projektową, zawierającą wszystkie wymagane zgody, specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót oraz dziennik budowy (jeżeli jego prowadzenie będzie wymagane przez Prawo Budowlane).

Od momentu przejęcia placu budowy aż do zakończenia robót i odbioru końcowego, Wykonawca jest odpowiedzialny za organizację robót budowlanych, zabezpieczenie interesów osób trzecich, ochronę środowiska i warunki bezpieczeństwa pracy.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające teren budowy, w tym ogrodzenia, poręcze, sygnały i znaki ostrzegawcze.

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej i utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami.

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie zobowiązany przestrzegać aktualnie obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Pracownicy prowadzący roboty budowlane powinni być wyposażeni w odzież i obuwie robocze oraz środki ochrony indywidualnej, stosownie do rodzaju wykonywanej pracy.

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru tablicę informacyjną zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, z treścią informacji zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru. Koszt wykonania, zainstalowania, utrzymania i demontażu tablicy informacyjnej jest uwzględniony w cenach jednostkowych Robót. Tablice informacyjne będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót a po ich zakończeniu zdemontowane. Koszty wykonania i utrzymania tablicy informacyjnej oraz jej demontażu (po zakończeniu realizacji Robót) nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę kontraktową.

#### **1.4 Określenia podstawowe, zawierające definicje pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezdefiniowanych, a wymagających zdefiniowania w celu jednoznacznego rozumienia zapisów dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych**

- **Teren budowy** - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót budowlanych wskazanych w Dokumentacji Projektowej wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy
- **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu
- **Inspektor Nadzoru** - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej
- **Przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i zakres robót
- **Przedmiar robót** - wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania
- **Dziennik budowy** - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem
- **Roboty budowlane** – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego
- **Wykonawca** – należy przez to rozumieć osobę fizyczną, osobę prawną, albo jednostkę organizacyjną nie posiadającą osobowości prawnej, która ubiega się o udzielenie zamówienia, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia publicznego

- **Zamawiający** – należy przez to rozumieć osobę fizyczną, osobę prawną albo jednostkę organizacyjną nie posiadającą osobowości prawnej obowiązaną do stosowania ustawy o zamówieniach publicznych
- **Kontrakt (umowa)** — należy przez to rozumieć akt umowy, list akceptujący, ofertę, warunki ogólne, dokumentację projektową służącą do opisu przedmiotu zamówienia wraz z przedmiarem robót, STWiOR oraz inne dokumenty wyliczone w akcie umowy
- **Książka obmiaru** — służy do systematycznego potwierdzania ilości wykonanych robót i jest podstawą do późniejszego rozliczenia wykonawcy z inwestorem i sporządzenia końcowego rachunku

## **2 Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości**

Materiały budowlane muszą być oznakowane znakiem budowlanym dopuszczającym wyrób do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i muszą posiadać informację o producencie oraz identyfikację wyrobu budowlanego.

Wszystkie materiały, urządzenia lub inne wyroby użyte do wykonania robót budowlanych powinny spełniać wymagania odpowiednich norm i posiadać aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia do stosowania, deklaracje zgodności lub oznakowanie CE zgodnie z Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. nr 166 poz. 1360, z późniejszymi zmianami). W przypadku materiałów mających kontakt z wodą pitną powinny one zawierać Atest Higieniczny.

Wyroby, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy należy stosować zgodnie z Aprobata Techniczną producenta wyrobu, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. z 2004r. nr 249 poz. 2497).

Materiały budowlane stosowane do wykonywania przedmiotu zamówienia muszą spełniać wymogi art. 10 ustawy Prawo Budowlane.

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały do czasu gdy będą one potrzebne do robót budowlanych, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wykonawca zapewni transport i przemieszczanie materiałów do budowy w oryginalnych opakowaniach producenta z zachowaniem odpowiedniej pozycji urządzenia wynikającej z oznakowania na opakowaniu w celu zapobieżenia jakimkolwiek uszkodzeniom. Transport i przemieszczanie materiałów na placu budowy powinien się odbywać z zastosowaniem odpowiednio przygotowanego i bezpiecznego sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i wyrobów. Przewożone materiały i wyroby powinny w czasie transportu być zabezpieczone i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonanie roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót i mają wpływ na niezadawalającą, jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **3 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu i maszyn, który nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót budowlanych.

Rodzaj i ilość sprzętu i maszyn Wykonawcy powinna gwarantować przeprowadzenie robót budowlanych zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w Umowie.

Sprzęt i maszyny będące własnością Wykonawcy lub wynajęte do wykonania robót budowlanych muszą być utrzymywane w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy oraz zgodne z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Sprzęt i maszyny używane przez Wykonawcę powinny posiadać Dokumentację Techniczno-Ruchową.

Sprzęt i maszyny powinny być użytkowane przez osoby odpowiednio przeszkolone do ich obsługi lub posiadających odpowiednie kwalifikacje, jeżeli takie są wymagane.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu i maszyn do użytkowania tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Stosowanie przez Wykonawcę sprzętu i maszyn nie podlegają odrębnej wycenie i przyjmuje się, że są ujęte w cenie kontraktowej.

### **4 Wymagania dotyczące środków transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót budowlanych i właściwości przewożonych materiałów.

Rodzaj i ilość środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót budowlanych zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym w Umowie.

Materiały do budowy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego środkami transportu na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy.

Stosowanie przez Wykonawcę środków transportu nie podlega odrębnej wycenie i przyjmuje się, że są ujęte w cenie kontraktowej.

## **5 Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych i szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne**

### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami niniejszej specyfikacji, przedmiarem robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a także trwałości eksploatacyjnej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonaniu robót zostaną (jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru) poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzja Inspektora nadzoru dotycząca akceptacji robót lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej.

Wykonawca ma obowiązek zapoznać się z instrukcjami montażu materiałów i urządzeń opracowanymi przez producentów i zgodnie z nimi przeprowadzić ich montaż i instalację.

### **5.2 Lokalizacja jednostek klimatyzacyjnych**

Proponowaną lokalizację jednostki zewnętrznej i jednostek wewnętrznych przedstawiono na rysunku nr 1 i 2.

Przy wyborze lokalizacji jednostek wewnętrznych brano pod uwagę zapewnienie równomiernego rozprowadzenia powietrza w pomieszczeniu oraz zapewnienie komfortu użytkownika klimatyzatora. W trakcie montażu jednostek wewnętrznych warto mieć również na uwadze dostęp serwisowy do urządzenia, choćby na potrzeby czyszczenia filtrów i dezynfekcji parownika.

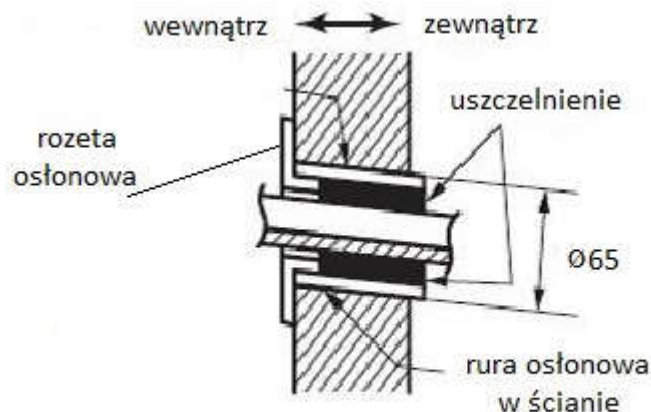
Jednostkę zewnętrzną należy zamontować na konstrukcji wsporczej typu L przytwierdzonej do ściany zewnętrznej budynku. Lokalizacja jednostki zewnętrznej powinna zapewniać jak najkrótszą odległość od jednostki wewnętrznej oraz łatwy dostęp dla celów serwisowych. Alternatywnie jednostkę zewnętrzną można posadowić na płycie betonowej za pomocą specjalnego stojaka.

### **5.3 Montaż jednostek klimatyzacyjnych**

Montaż należy rozpocząć w pierwszej kolejności od jednostek wewnętrznych. W tym celu należy zamontować stelaż, na którym zostanie powieszona jednostka wewnętrzna naścienna. Wyznaczamy na ścianie środek jego położenia, poziomujemy i przytwierdzamy do ściany. Trzeba zaznaczyć, że odległość między sufitem a urządzeniem nie powinna być mniejsza niż 20 cm. Ważne jest również zachowanie wolnej przestrzeni po bokach jednostki – zaleca się pozostawić minimum 30 cm odstępu od innych elementów wyposażenia.



W następnej kolejności w ścianie zewnętrznej należy wykonać otwór o średnicy 65mm, przez który poprowadzona zostanie instalacja freonowa, elektryczna i odprowadzenia skroplin. Otwór wykonujemy z lekkim spadkiem na zewnątrz, tak jak przedstawiono na poniższym schemacie.



#### Wykonanie otworu w ścianie budynku ze spadkiem

W otworze ściennym należy zamontować tuleję ochronną, a od strony ściany zewnętrznej rozetę, która osłoni otwór i zwiększy estetykę wykonanej instalacji.

Przed powieszeniem jednostki wewnętrznej na stelażu zamontowanym na ścianie, należy podłączyć do niej instalację chłodniczą. Łączenie wykonuje się jako kielichowe skręcane, dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na staranne wykonanie kielicha, tak aby zapewnić trwałość i szczelność instalacji chłodniczej.



#### Ocena poprawności wykonania kielicha

Na zewnętrznej powierzchni kielicha (między stożkiem kielicha i stożkiem nakrętki) zastosować pastę zapewniającą poślizg i zapobiegającą skręceniu kielicha w trakcie dokręcania śrubunków.

Konieczne należy zaizolować śrubunki na rurociągu gazowym i cieczowym przy jednostce wewnętrznej. Zapobiegnie to wykraplaniu wilgoci na zewnętrznej powierzchni rur i powstawaniu zacieków na ścianie pod jednostką wewnętrzną.

Montaż jednostki zewnętrznej należy wykonać na konstrukcji wsporczej typu L. Należy pamiętać o wypoziomowaniu konstrukcji i montażu jednostki zewnętrznej na gumowych podkładkach antywibracyjnych. Jednostkę należy zamontować w bezpiecznej odległości od ściany, tak aby zapewnić swobodny przepływ powietrza przez skraplacz oraz aby możliwa była jego późniejsza konserwacja i oczyszczenie.

Mając zamontowaną jednostkę wewnętrzną oraz zewnętrzną przystępujemy do podłączenia instalacji chłodniczej do jednostki zewnętrznej. W trakcie przeprowadzania instalacji przez przegrody

budowlane koniecznie należy zaślepić rurociągi chłodnicze, tak aby żadne zanieczyszczenia nie dostały się do wnętrza rurociągów. Prowadząc instalację chłodniczą należy pamiętać o syfonowaniu instalacji w celu wykonania pułapek olejowych, umożliwiających powrót oleju do karтеру sprężarki. O syfonowaniu należy pamiętać jeśli różnica poziomów między jednostką wewnętrzną a zewnętrzną przekracza 5mb. Należy przestrzegać dopuszczalnych różnic poziomów oraz długości instalacji podanych przez producenta.

Kable i rury można ukryć w ścianie. Alternatywnym rozwiązaniem jest listwa elektroinstalacyjna - nie wymaga dodatkowych prac, wystarczy przymocować ją do ściany.

## **5.4 Rurociągi chłodnicze**

Instalacje czynnika chłodniczego łączące jednostki wewnętrzne z współpracującymi z nimi jednostką zewnętrzną przewidziano jako układ dwóch rurociągów miedzianych o połączeniach lutem twardym. Do montażu tych instalacji stosować wyłącznie rury miedziane wykonane zgodnie z PN-EN 12735-1. Stosować rury w wymiarowaniu calowym. W zakresie średnic do 7/8" (dz=22,22mm) można stosować rury w stanie miękkim R220.

Przy wykonywaniu zmian w trasie prowadzenia przewodów stosować technikę gięcia rur pamiętając, że gięcie rur miękkich można robić giętarką tzw. kuszową, która wypycha rurę pomiędzy wyprofilowanymi rolkami (gnie do średnicy 22mm i kąta 90°).

Połączenia rur lutem na twardo wykonywać w osłonie azotu. Do lutowania na twardo rur miedzianych stosować luty oparte na stopach miedzi spełniające wymagania PN-EN ISO 17672.

Do wykonania połączeń przewodów poszczególnych jednostek wewnętrznych w układzie systemu VRF stosować dostarczane razem z tymi urządzeniami, trójniki. Podczas wykonywania tego typu połączeń należy bezwzględnie przestrzegać zasady zachowania minimum 0,5m prostego fragmentu przewodu łączonego z trójnikiem. Trójniki te montować zgodnie z instrukcją producenta w taki sposób aby oba łączone za pomocą tego elementu przewody usytuowane były obok siebie. Nie dozwolone jest umieszczanie trójników połączeniowych w taki sposób aby przewody połączeniowe znajdowały się jeden nad drugim.

Po przeprowadzeniu napełnienia instalacji ogół przewodów chłodniczych instalacji należy zaizolować. Przewody cieczowe izoluje się aby uniknąć tworzenia się skroplin na ich zewnętrznej powierzchni. Natomiast przewody gazowe winny być izolowane m.in. aby chronić przed poparzeniem przy przypadkowym kontakcie, czy też aby unikać niepożądanego ogrzewania pomieszczeń przez które są prowadzone.

Proponuje się zastosować w tym celu do izolacji przewodów cieczowych otuliny ze spienionego kauczuku o grubości min. 13mm.

## **5.5 Odpływ skroplin**

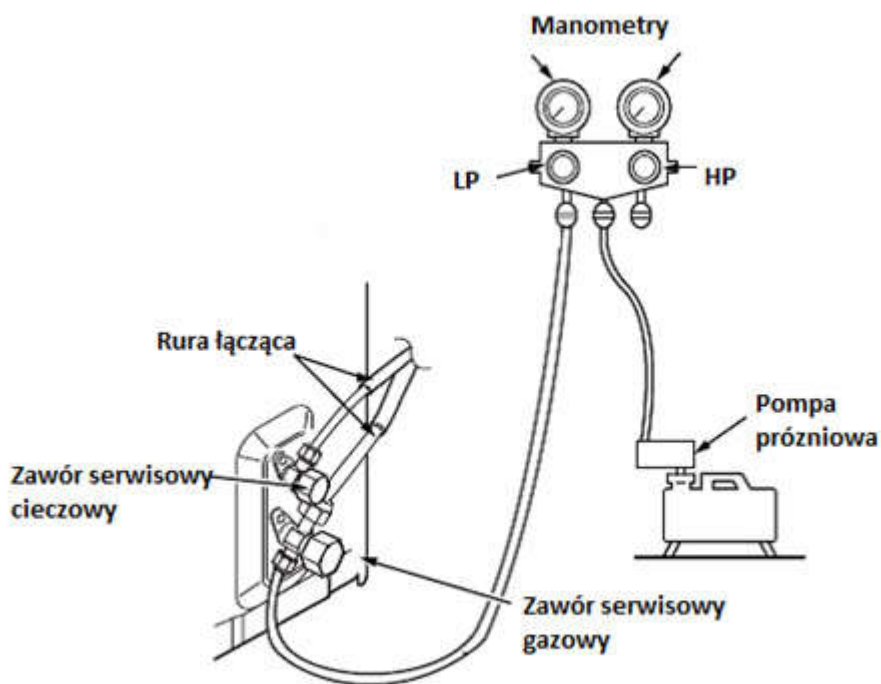
Odpływ skroplin z jednostki wewnętrznej należy wykonywać w sposób grawitacyjny, prowadząc rurę ze spadkiem ok 3%. Po zamontowaniu instalacji odpływu skroplin należy sprawdzić jej drożność wlewając około 2 litry wody do tacy ociekowej.

Skropliny z jednostki wewnętrznej i zewnętrznej należy odprowadzić po ścianie budynku do najbliższego odpływu kanalizacji deszczowej lub na grunt za pomocą rur PVC-u o średnicy 3/4" łączonych metodą klejenia. Do mocowania rurociągów skroplin z rur PVC-U stosować dedykowane dla tego typu rur

## 5.6 Wykonanie próżni w układzie klimatyzacyjnym

Po pomyślnym wyniku próby szczelności można przystąpić do wykonania próżni w układzie chłodniczym. Do tego celu służy pompa próżniowa, która usuwa powietrze i obniża ciśnienie w układzie chłodniczym. Przy obniżonym ciśnieniu wilgoć zawarta w powietrzu odparowuje i instalacja zostaje osuszona. W trakcie próżniowania układu istotne znaczenie ma czas jej trwania oraz temperatura zewnętrzna. Im niższa temperatura na zewnątrz tym niższe ciśnienie należy osiągnąć w instalacji i czas próżni się wydłuża.

W przypadku układów o długości instalacji nie przekraczającej 10 mb czas trwania próżni nie powinien być krótszy niż 60 minut. Celem próżniowania instalacji nie jest samo uzyskanie podciśnienia tylko jego utrzymanie przez dłuższy czas tak aby wilgoć miała czas odparować. Poprawne wykonanie próżni ma znaczenie dla żywotności klimatyzatora. Wilgoć pozostała w układzie chłodniczym wchodzi w reakcję z olejem tworząc kwasy, które uszkadzają uzwojenia silnika elektrycznego w sprężarce. Może prowadzić również do przymarzania i blokowania elementu rozprężnego.



**Podłączenie pompy próżniowej do zaworu serwisowego klimatyzatora**

## 5.7 Wykonanie połączeń elektrycznych

Należy dokonać podłączenia elektrycznego w jednostce zewnętrznej i jednostkach wewnętrznych zgodnie ze schematem pokazanym na rysunku nr 3. W trakcie prac elektrycznych konieczne należy zapoznać się ze schematem w instrukcji montażu, bądź umieszczonym na obudowie jednostki wewnętrznej i zewnętrznej, tak aby zgodnie z nim dokonać podłączeń.

## **5.8 Napełnienie instalacji czynnikiem chłodniczym**

Po poprawnym wykonaniu próżni można przystąpić do napełnienia instalacji czynnikiem chłodniczym. W przypadku klimatyzatorów typu split jednostki zewnętrzne fabrycznie napełnione są czynnikiem w ilości odpowiedniej dla określonej przez producenta długości rurociągu cieczowego. Przykładowo jeśli mamy układ o długości instalacji 30 mb, a producent określa, że powyżej długości 10mb instalację należy dopełnić czynnikiem, to w pierwszej kolejności należy określić ilość dodatkowego czynnika chłodniczego i dopełnić go przed otwarciem zaworów w jednostce zewnętrznej. Ilość czynnika przypadająca na każdy dodatkowy metr jest zależna od wydajności układu, a co za tym idzie od średnicy rurociągu cieczowego. I tak dla średnicy 1/4" ilość dodatkowego napełnienia wynosi 20g/mb. Powyższą instalację należy dopełnić czynnikiem w ilości 400g. Po uzupełnieniu dodatkowej ilości czynnika można całkowicie otworzyć zawory odcinające w jednostce zewnętrznej i przystąpić do uruchomienia.

## **5.9 Uruchomienie klimatyzatora**

Klimatyzator należy uruchomić pilotem zdalnym i ustawić tryb pracy na chłodzenie. Po uruchomieniu kontrolujemy wskazania ciśnień na manometrach podłączonych do zaworu serwisowego klimatyzatora. Ciśnienie mierzone przez manometr w trakcie pracy klimatyzatora w trybie chłodzenia, jest ciśnieniem ssania. Dodatkowo termometrem można sprawdzić temperaturę powietrza nawiewanego przez jednostkę wewnętrzną, która powinna wynosić bezpośrednio na nawiewie około 10°C mniej niż temperatura powietrza wpływającego do parownika.

Bezwzględnie należy pamiętać o przeglądach oraz konserwacji jednostki zewnętrznej i wewnętrznej. Przeglądy konserwacyjno-serwisowe klimatyzatorów zalecane są 2 razy w ciągu roku, najlepiej w miesiącu marzec / kwiecień i sierpień. Częstotliwość wykonywania przeglądów uzależniona jest od lokalizacji obiektu, stopnia zanieczyszczenia środowiska i intensywności eksploatacji urządzeń. Jest to niezbędne ze względów zdrowotnych użytkowników, prawidłowej pracy układu i dla zachowania gwarancji na urządzenie.

# **6 Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

## **6.1 Próba szczelności**

Po montażu rurociągów należy wykonać nadciśnieniową próbę szczelności instalacji chłodniczej przy wykorzystaniu azotu technicznego.

Nadciśnieniowa próba szczelności daje większą gwarancję szczelności układu niż próba podciśnieniowa wykonywana pompą próżniową. Jakikolwiek nieszczelności w trakcie wykonywania próby nadciśnieniowej zostaną ujawnione i nie dopuszcza się do emisji czynnika chłodniczego do atmosfery. Szczelność sprawdzamy roztworem mydlanki z wodą, spryskując nim miejsca połączeń skręcanych (lutowanych). Do dyspozycji są również specjalne detektory elektroniczne pozwalające sprawdzać szczelność szczególnie w miejscach trudno dostępnych (np. szachty instalacyjne).

Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 wartości ciśnienia maksymalnego roboczego. Do prawidłowego wykonania próby należy napełnić układ klimatyzatora azotem pod ciśnieniem około 3,0 MPa. Tak przygotowaną instalację należy zostawić na 24 godz., celem sprawdzenia ewentualnego spadku ciśnienia po upływie tego czasu. Obniżenie poziomu ciśnienia nie powinno być większe, niż 2%. Jeśli po upływie 24 godzin zanotujemy wynik mieszczący się w normach, to z całą pewnością nasza klimatyzacja jest szczelna.

## **7 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót budowlanych zgodnie z Dokumentacją Projektową, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót budowlanych i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Książki Obmiaru.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo lub pionowo wzdłuż linii osiowej w [m] z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Powierzchnia liczona będzie na podstawie pomierzonych długości w [m<sup>2</sup>] z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obmiary objętości na podstawie pomierzonych objętości w [m<sup>3</sup>].

Ilości elementów liczone będą w szt. lub kompletach.

W przypadkach wątpliwych strony przyjmować będą zasady sporządzania obmiarów według zasad opisanych w Katalogach Nakładów Rzeczowych.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

## **8 Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiorowi końcowemu
- odbiorowi gwarancyjnemu

### **8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór tych robót będzie dokonywany przez Inspektora Nadzoru w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i powiadamia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu, ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających wyniki badań szczelności i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, normami i innymi ustaleniami.

## **8.2 Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego przedmiotu Umowy, będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy i bezzwłocznym powiadomieniu na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i osiągnięcia gotowości do odbioru końcowego a także przyjęcia dokumentów odbiorowych. Potwierdzenie to będzie stwierdzone przez Inspektora Nadzoru stosownym wpisem do Dziennika Budowy oraz powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego. Odbioru końcowego przedmiotu umowy dokona Komisja Odbiorowa powołana przez Zamawiającego, przy udziale Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja dokona odbioru na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej i porównania zakresu wykonanych robót z umową.

W trakcie odbioru końcowego Inspektor Nadzoru potwierdzi:

- zgodność wykonania robót z obowiązującymi przepisami prawnymi i zasadami wiedzy technicznej a w szczególności z:
  - Umową
  - Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia,
  - Specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych,
  - Dokumentacją projektową i pozwoleniem na budowę
- zgodności jakości wykonywanych robót i wbudowanych materiałów budowlanych z obowiązującymi w tym zakresie normami i przepisami;
- sprawdzenie i odebranie wszystkich robót budowlanych zanikających i tych, które uległy zakryciu;
- sprawdzenie dokumentów pozwalających na końcowe rozliczenie wynagrodzenia Wykonawcy.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganych Dokumentacją Projektową normami i przepisami oraz nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu bezpieczeństwo użytkowania, Komisja wg uznania:

- nakaże wykonanie robót uzupełniających lub poprawkowych, wyznaczając termin ich wykonania,
- dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentacji.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową powykonawczą,
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu oraz udokumentowanie jego zaleceń,
- Dzienniki Budowy
- Książkę obmiaru
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań zgodnie z normami, instrukcjami i wytycznymi
- deklaracje zgodności, certyfikaty, aprobaty techniczne wbudowanych wyrobów i materiałów
- dokumenty i oświadczenia wymagane przez przepisy ustawy Prawo Budowlane
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego wynikających z dokumentów kontraktowych.
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy według Komisji Odbiorowej, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą i wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez Komisję Odbiorową roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja Odbiorowa.

### **8.3 Odbiór gwarancyjny**

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór gwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu, z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## **9 Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę w kosztorysie ofertowym w oparciu o iloczyn jednostek przedmiaru robót, stanowiącego część dokumentacji przetargowej oraz cen jednostkowych robót, przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w Dokumentacji Projektowej, w tym roboty tymczasowe i prace towarzyszące.

Ceny jednostkowe, w oparciu o które ustalone zostanie wynagrodzenie ryczałtowe będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu i magazynowania oraz ewentualnych - ubytków i transportu na teren budowy.
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami. ale z wyłączeniem podatku VAT

Płatności za wykonane roboty dokonywane będą zgodnie z zapisami Umowy.

## **10 Dokumenty odniesienia – dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2021 r., poz. 2021 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz.U. 2022 poz. 1225 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2019r., poz. 2019)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U. z 2022r., poz. 2057)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2022r., poz. 2556 z późn.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. 2002, nr 209, poz. 1780)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. 2003, nr 169, poz. 1650 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003, nr 120, poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2021r., poz. 2454)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004, nr 198, poz. 2041)
- Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 25 kwietnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2018r., poz. 963)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.



- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.