

egz. 1

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INWESTYCJA : **PRZEBUDOWA BUDYNKU GMINNEGO
OŚRODKA KULTURY
KATEGORIA BUDYNKU IX**

ADRES INWESTYCJI: DZ. NR 471/3, OBREB DOBRE I, GMINA DOBRE,
88-210 DOBRE, ul. Fabryczna 26a.

INWESTOR: GMINA DOBRE ,
88-210 DOBRE, UL. DWORCOWA 6.

BRANŻA: **SANITARNA**

INSTALACJA KLIMATYZACJI

KOD CPV: 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych,
wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45331220-4 Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych

Opracował: mgr inż. Janusz Mospinek
ABU-IX-8386-5/74/89 Wk
KUP/IS/0175/04

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP

1. Przedmiot SST.
2. Zakres stosowania SST.
3. Zakres robót objętych SST.
4. Ogólne wymagania.
5. Określenia podstawowe.
6. Ogólne wymagania dotyczące robót.

II. MATERIAŁY

1. Wymagania dotyczące materiałów.
2. Materiały
 - 2.1. Przewody
 - 2.2. Armatura
 - 2.3. Elementy wentylacyjne, urządzenia
 - 2.4. Izolacja termiczna
 - 2.5. Materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego

III. SPRZĘT

IV. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

V. WYKONYWANIE ROBÓT

VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

VII. OBMIAR ROBÓT

VIII. ODBIÓR ROBÓT

IX. PODSTAWA PŁATNOŚCI

X. DOKUMENTY

SPECYFIKACJA TECHNICZNA PRZEBUDOWY BUDYNKU GMINNEGO OŚRODKA KULTURY W DOBRYM

I. WSTĘP

1. Przedmiot SST.

Przedmiotem SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji klimatyzacji i wentylacji związanych z realizacją przebudowy budynku Gminnego Ośrodka Kultury w Dobrym, dz. nr 471/3, obręb Dobre I, gmina Dobre, 88-210 Dobre, ul. Fabryczna 26a.

2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.

3. Zakres robót objętych SST.

Roboty sanitarne wewnętrzne:

- **Instalacja klimatyzacji z elementami wentylacji,**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji klimatyzacji wraz z wyposażeniem.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż urządzeń - klimatyzatorów (jednostki zewnętrzne i wewnętrzne) wraz z przynależnym osprzętem i armaturą oraz konstrukcją pod jednostki zewnętrzne
- montaż wentylatorów,
- przebić i przekuć ścian i stropów dla prowadzenia instalacji chłodniczych, kondensatu i elektrycznych
- montaż przewodów chłodniczych, przewodów odprowadzających skropliny
- badania instalacji,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- rozruch i regulacja działania instalacji.

Wszystkie instalacje mają być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami, polskimi normami, prawem budowlanym (aktualnie obowiązującym), regułami techniki, warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz muszą być przygotowane do bezusterkowego odbioru przez SANEPID, PIP i PSP.

4. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie

z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Wraz z zawartymi w kosztorysie przetargowym danymi odnośnie poszczególnych świadczeń uważa się za oczywiste przestrzeganie wszelkich norm technicznych oraz uznanych zasad techniki oraz prawidłowości montażu. Wytyczne techniczne zawarte w specyfikacji przetargowej mają priorytet wobec Projektu bądź przyjętych za ogólne wymagań minimalnych.

Wszelkie urządzenia i części instalacji należy wyposażyć w oprzyrządowanie wymagane do ich nienagannej pracy i poprawnego serwisu w dalszym użytkowaniu.

5. Określenia podstawowe.

- **Wentylacja pomieszczenia** – jest to wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego.
- **Instalacja wentylacji** – zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza
- **Rozdział powietrza w pomieszczeniu** – rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni za pomocą przewodów z zastosowaniem nawiewników i wywiewników
- **Przewód wentylacyjny** – element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze
- **Uzdatnianie powietrza** – procesy realizowane przy pomocy środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza – ogrzewanie, chłodzenie, nawilżanie
- **Wentylator** – urządzenie służące do wprowadzania powietrza w ruch
- **Użytkownik instalacji** – osoba fizyczna lub prawna powołana do eksploatacji instalacji w obrębie obiektu budowanego i jego otoczenia
- **Dziennik budowy** – opatrzony pieczęcią zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
- **Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

- **Przedmiar robót** – opis robót w kolejności technologicznej ich wykonywania z określeniem ilości.
- **Księga obmiarów** – akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów wymagają potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.
- **Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami zatwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru.
- **Polecenie Inspektora Nadzoru** – wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy budynku biurowego.
- **Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- **Rysunki** – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę, wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- Pozostałe określenia zgodnie z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST.

6. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz normami i przepisami w przedmiotowym zakresie.

II. MATERIAŁY

1. Wymagania dotyczące materiałów.

Do wykonania instalacji wentylacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami

Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia przez wskazanie nazw producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia. Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały i urządzenia będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy dołączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów i urządzeń równoważnych, zawierające ich parametry techniczne.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2. Materiały

2.1. Przewody

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, zabezpieczone końcówki rur zaślepkami, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

Rury miedziane chłodnicze - Rury miedziane, które będą instalowane w obiegach środka chłodniczego R410A powinny odpowiadać polskiej normie PN-EN 12735-1, o przekroju okrągłych, bez szwu,

Do łączenia rur w instalacjach ze środkiem chłodniczym stosuje łączniki do lutowania kapilarnego lutem twardym wg normy PN-EN 1254-1,5, złączki do spawania np. wg DIN 2607 oraz w połączeniach rozłącznych kołnierze lub łączniki zaciskowe skręcane.

Rury PVC-U, klejone połączenia, do odprowadzenia skroplin, lub porównywalne parametrami.

Armatura, rozgałęźniki do podłączeń jednostek wewnętrznych – systemowe.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, zabezpieczone końcówki rur zaślepkami, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

2.2. Urządzenia, wyposażenie klimatyzacji

System VRF składający się z dwóch jednostek wewnętrznych (klimatyzatory kasetonowe), zlokalizowanych pod stropem pomieszczenia, oraz centrali zewnętrznej umiejscowionej na zewnątrz budynku.

Typ inwerter. Wersja grzewczo – chłodząca. Czynnik chłodniczy R410A. Pilot bezprzewodowy do każdej jednostki wewnętrznej.

Gwarancja minimum 5 lat.

Zakres pracy: dla funkcji grzania co najmniej -23°C ~ $+24^{\circ}\text{C}$ i dla funkcji chłodzenia -5°C ~ $+48^{\circ}\text{C}$.

Jednostka zewnętrzna zbudowana na układzie sprężarek hermetycznych rotacyjnych typu Scroll z wentylatorami śmigłowymi napędzanymi silnikami inwerterowymi DC

Jednostka zewnętrzna inwerterowa klimatyzatora, typu VRF inwerterowa (380-415V, 3, 50/60Hz), moc chłodnicza/ moc grzewcza: max= $26,0/28,5$ kW, współczynnik EER= $3,60$, współczynnik COP= $3,95$ - kpl.1 poziom ciśnienia akustycznego 60 dB[A]-
dł. x szer. x wys. = 1120 x 400 x 1558 mm - typ MDV lub równoważna standardem

Jednostka wewnętrzna ścienna klimatyzatora VRF, (230V, 1, 50Hz), moc chłodnicza / grzewcza: $14,0/16,0$ kW, poziom hałasu $22-25$ dB[A], elektroniczny zawór rozprężny,

nominalny przepływ powietrza 1224-1727 m³/h, wymiennik: zabezpieczenie antykorozyjne – powłoka hydrofilowa – kpl 9 (w komplecie pilot – sterownik bezprzewodowy) prod. MDV lub równoważna standardem

Urządzenia i elementy klimatyzacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Pompki skroplin - typowe, pompka skroplin o przepływie kondensatu 14l/h (230V, 1, 50Hz)

Podpory i podwieszenia.

Stosować typowe zawiesia. Materiał podpór i podwieszeń musi charakteryzować odpowiednią odporność na korozję w miejscu zamocowania.

Gęstość podwieszania uzależnia się od wymiarów kanału, zgodnie ze sztywnością i nośnością .

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów,
- materiałów izolacyjnych,
- elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów,
- elementów składowych podpór i podwieszeń,
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

Instalacje elektryczne

Instalacje elektryczne o parametrach (ilość żył i przekrój) podanych w dokumentacjach techniczno-ruchowych urządzeń klimatyzacyjnych powinny być wykonane zgodnie z projektem branżowym elektrycznym.

Instalacje sterownicze

Instalacje sterownicze powinny być wykonane ściśle wg informacji podanych w DTR urządzeń i PT.

2.3. Urządzenia, wyposażenie wentylacji

Wentylator dachowy 250 mm o wydajności 480 m³/h (230V, 1, 50/60Hz), N=0,06kW, I=0,8A, 700 obr/min, wraz z regulatorem prędkości obrotowej i podstawą tłumiącą.

Wywiewnik promieniowy 315 mm na przyłączy kielichowym do średnicy 250 mm.

Wentylator dachowy 160 mm o wydajności 190 m³/h (230V, 1, 50/60Hz), N=0,04kW, I=0,6A, 700 obr/min, wraz z regulatorem prędkości obrotowej i podstawą tłumiącą

Nawietrzak podokienny prostokątny 594x75 mm, regulowany, z filtrem, zaworem zwrotnym i okapnikiem, malowanym proszkowo w kolorze elewacji (do ustalenia z Inwestorem). $V=120$ m³/h

Nawietrzak podokienny prostokątny 594x75 mm, regulowany, z filtrem, zaworem zwrotnym i okapnikiem, malowanym proszkowo w kolorze elewacji (do ustalenia z Inwestorem).
 $V=95$ m³/h

Kanał wentylacyjny o średnicy 160 mm, 250 mm zwijany typu spiro (blacha stalowa ocynkowana)

Kratka wentylacyjna 250x125 mm z kierownicą, żaluzjami oraz przepustnicą regulacyjną

2.4. Izolacja termiczna

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Przewody czynnika chłodniczego izolować pianką polietylenową albo kauczukową grub. 13 mm. Odcinki na zewnątrz budynku – w płaszczu polietylenowym zabezpieczającym przed warunkami atmosferycznymi.

2.4. Materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego

Materiały stosowane do wykonania robót malarskich antykorozyjnych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach przedmiotowych.

III. SPRZĘT

Rodzaj zastosowanego sprzętu Wykonawca powinien uzgodnić z Inspektorem Nadzoru. Sprzęt i urządzenia powinny gwarantować właściwą jakość robót.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

IV. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Rury, armaturę i urządzenia należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża na którym są przewożone, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Rury i łączniki z PVC-U oraz PVC-C mogą być przechowywane zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz budynku, np. na placu. Przy składowaniu na otwartym powietrzu winny być zabezpieczone przed działaniem słońca. Rur nie należy jednak szczelnie okrywać, aby zapewnić swobodny przepływ powietrza, zmniejszający wzrost temperatury przy wysokiej temperaturze zewnętrznej i dużym nasłonecznieniu.

Rury ponadto winny być tak składowane, aby nie uległy zginaniu oraz uszkodzeniom mechanicznym (ścieranie, zgniatanie). Nie powinno się zatem rur plastikowych składować razem z rurami metalowymi.

Rury miedziane powinny być zapakowane w taki sposób, aby skutecznie zabezpieczać je w czasie magazynowania i transportu. Rury miedziane powinny posiadać zaślepki na końcach rur, które gwarantują zachowanie czystości powierzchni wewnętrznej w czasie magazynowania i transportu.

Złączki wg wymienionych norm powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach, zapewniających zachowanie czystości na powierzchni wewnętrznej.

Właściwe składowanie rur i łączników zmniejsza prawdopodobieństwo wystąpienia kłopotów przy ich łączeniu.

Każdorazowo należy sprawdzać rury i kształtki przed ich montażem, czy nie mają uszkodzeń mechanicznych.

2. Elementy wyposażenia

Transport elementów wyposażenia klimatyzacji powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych

3. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Wybór środka transportu należy do Wykonawcy.

V. WYKONYWANIE ROBÓT

Wszystkie instalacje muszą być prowadzone w zabudowie maskującej
Instalacje chłodnicze powinny być prowadzone zgodnie z projektem technicznym w górnej części ścian pod sufitem, przy czym główne przewody mają być prowadzone w korytarzu nad stropem podwieszonym.

Instalacje kondensatu winny być prowadzone grawitacyjnie z pomieszczeń na korytarz i dalej grawitacyjnie do najbliższego możliwego pionu kanalizacyjnego.

Instalacja powinna być zabudowana zgodnie z wytycznymi zabudowy instalacji.

W przypadku prowadzenia ich wzdłuż istniejących tras instalacji elektrycznych, telekomunikacyjnych i komputerowych powinny one być prowadzone poniżej tych instalacji.

W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odpływu skroplin dopuszcza się zastosowanie pompek skroplin.

Instalacje sterownicze powinny być prowadzone równoległe do tras instalacji chłodniczych jednakże nigdy nie poniżej tych instalacji.

Wszelkie uszkodzenia elementów budynku związane z robotami prowadzonymi na podstawie niniejszej ST należy usunąć poprzez wykonanie wyprawek tynkarskich i malarskich.

1. Instalacja klimatyzacji.

Przewody miedziane. Technika łączenia

Do montażu należy użyć przewodów miedzianych przeznaczonych do instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych wg wytycznych umieszczonych w tabeli poniżej i normie PN-EN 12735-1. Instalację freonową należy lutować w osłonie azotu.

Średnica zewnętrzna [mm]	Materiał	Minimalna grubość ścianki [mm]
∅ 6.35	miedź z krążka	0.8
∅ 9.53		0.8
∅ 12.5		0.8
∅ 6,35		1.0
∅ 19.1		1.0
∅ 22.2	miedź w sztangach	1.2
∅ 25.4		1.2
∅ 28.6		1.3
∅ 31.8		1.5
∅ 38.1		1.5
∅ 41.3		1.5
∅ 44.5		1.5
∅ 54.0		1.8

W przewodach z miedzi rozprowadzające czynniki chłodnicze zgodnie z polską normą PN-EN 378-2[6] przy wykonywaniu połączeń nierozłącznych powinno się stosować lutowanie

twarde lub spawanie. Do łączenia rur i osprzętu z rurociągiem nie powinno się stosować lutowania miękkiego. Połączenia nierozłączne powinny być wykonywane za pomocą połączeń kołnierzowych lub łączników gwintowanych zaciskowych. Wg PN-EN 378-2 stosowanie połączeń gwintowanych dociskowych, wyposażonych w podatny pierścień metalowy, powinno się ograniczać do rur o średnicy zewnętrznej do 88 mm. Rury o różnych średnicach powinny się łączyć wyłącznie za pomocą fabrycznie wykonanych złączek rurowych redukcyjnych. Stosowanie połączeń gwintowych z gwintem stożkowym powinno się używać jedynie do łączenia przyrządów kontrolnych i wskazujących z częściami składowymi rurociągów.

Lutowanie twarde, jako zalecana technika łączenia w połączeniach nierozłącznych, przebiega przy zastosowaniu twardych lutów wg PN-EN 1044 oraz w razie konieczności topników wg PN-EN 1045. Lutowanie twarde lub spawanie powinno się odbywać w osłonie gazu obojętnego przepuszczanego przez łączone rury, dla uniknięcia tworzenia się zgorzeliny na wewnętrznej powierzchni rur miedzianych. Gazami ochronnymi są np. azot lub gazy szlachetne. Lutowanie twarde nie nadaje się do rurek z aluminiowymi wkładkami, gdyż ich temperatura topnienia jest niższa niż temperatura lutowania.

Nowoczesne środki chłodzące prowadzą z reguły do wyższych temperatur i ciśnień roboczych niż te wcześniej stosowane. Przy stosowaniu złączek do kapilarnego lutowania twardego lub zaciskowych należy każdorazowo dowiedzieć się u producenta o możliwych obszarach stosowania, w szczególności odnośnie maksymalnych dopuszczalnych ciśnieniach roboczych.

Rurociąg powinien być odpowiednio podparty stosownie do swojej średnicy.

Zalecane maksymalne rozstawy podpór:

średnica zewnętrzna rury [mm]	maksymalny odstęp między uchwytami [m]
15 do 22 rura miękka	1
od 22 do 42 rura półtwarda	2

Maksymalne długości instalacji freonowej

		Dopuszczalna wartość			
		17,5kW	20.0 - 26.0kW	40.0 - 45.0kW	
Długość instalacji	Łączna długość instalacji *(rzeczywista)	100 m	120 m	250 m	
	Maksymalna długość	Długość rzeczywista	60 m	60 m	100 m
		Długość równoważna	70 m	70 m	120 m
Różnica wysokości	Odległość od pierwszego trójnika w systemie do najdalej położonej jednostki wewnętrznej	20 m	20 m	40 m	
	Odległość od jednostki wewnętrznej do najbliższego trójnika	15 m	15 m	15 m	
	Pomiędzy jednostkami wew. / zewn.	Jednostka zewnętrzna powyżej	30 m	30 m	30 m
		Jednostka zewnętrzna poniżej	20 m	20 m	20 m
	Pomiędzy jednostkami wewnętrznym	8 m	8 m	8 m	

- Całkowita długość instalacji jest równa długości wszystkich przewodów cieczowych lub gazowych.
- Jeżeli całkowita, równoważna długość instalacji po stronie cieczy i po stronie gazu przekracza 90 m, konieczne jest spełnienie określonych warunków, podanych w dokumentacji technicznej, w części dotyczącej montażu.

Sposób montażu instalacji PVC-U i PVC-C w systemie klejonym

1. Przed przystąpieniem do klejenia instalacji dla sprawdzenia wymiarów należy wykonać tzw. łączenie "na sucho". Rura powinna swobodnie wchodzić do 2/3 głębokości gniazda złączki.
2. Ciecie rur najlepiej jest wykonać specjalnymi nożycami lub w przypadku większych średnic, przecinakami rolkowymi. Można je również ciąć przy pomocy piłki do metalu pamiętając o zachowaniu kąta prostego w stosunku do osi rury.
3. Końcówki przeciętych rur należy zfafzować. Zapobiega to zgarnianiu kleju przy wkładaniu rury do wnętrza złączki. Za pomocą suchej szmatki należy usunąć opiłki i wszelkie inne zanieczyszczenia.
4. Przed przystąpieniem do właściwego klejenia, należy posmarować łączone elementy czyszczaczem (ma to na celu wstępne zmiękczenie łączonych elementów), a następnie klejem. Przy technologii jednostopniowej, tj. przy użyciu kleju ONE STEP, nie jest konieczne użycie czyszczacza.
5. Proces klejenia nie powinien przekraczać 1 min. Po wciśnięciu do oporu rury w gniazdo złączki należy dokonać obrotu o 1/4 uzyskując równomierne rozprowadzenie spoiwa.
6. Łączone elementy przytrzymujemy przez 15-30 sek., nie dopuszczając do wysunięcia rury z gniazda złączki. Nadmiar kleju wycieramy suchą szmatką. Przy prawidłowym połączeniu na styku rury i złączki powstaje równy wałeczek kleju.
7. Do łączenia rur i kształtek PVC-U i PVC-C należy używać klejów specjalnie do tego celu przeznaczonych i zalecanych przez producenta.

Instalacje kondensatu o średnicach podanych w projekcie technicznym powinny być wykonane z PVC-U klejonego (białego). Odpływy skroplin powinny być wykonane jako grawitacyjne, odpowiednio zasyfonowane. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odpływu skroplin dopuszcza się zastosowanie pompek skroplin.

Mocowanie przewodów powinno zapewnić ich pewne umocowanie do konstrukcji budowlanej, a jednocześnie umożliwić swobodny przesuw podłużny. Wszędzie tam gdzie rury narażone są na uderzenia mechaniczne powinno się je prowadzić w rurach osłonowych.

4.2. Montaż wyposażenia i osprzętu

Montaż jednostek zewnętrznych i wewnętrznych powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel wg wytycznych producenta.

1. Zalecenia co do lokalizacji jednostki wewnętrznej

Przed instalacją klimatyzatora należy się upewnić, że będzie on umieszczony na wystarczająco mocnej ścianie i podporze, tak aby nie wystąpiły wibracje wzmacniające odgłos pracy urządzenia.

Zachowując wymagane odległości wokół jednostki – zgodnie z instrukcją producenta.

Zimne powietrze powinno się rozprzestrzeniać po całym pokoju.

- Różnica wysokości pomiędzy jednostkami nie może być większa niż 5 m.
 - Klimatyzator powinien być montowany na ścianie stabilnej, sztywnej, bez drgań. Klimatyzator nie może być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
 - Lokalizacja ma umożliwiać łatwe odprowadzanie skroplonej wody.
- Nie należy umieszczać urządzenia w miejscu, w którym działanie pilota będzie zakłócanie – np. w pobliżu świetlówek.
- Minimalna odległość od telewizora, radiodbiornika, itp. wynosi 1 m.

2. Zalecenia co do lokalizacji jednostki zewnętrznej

Agregaty zewnętrzne 40,0 – 45,0 kW

Odległość od ściany > 400 mm

Przestrzeń serwisowa > 600 mm

Agregaty zewnętrzne 50,0 – 90,0 kW

Odległość od ściany > 1000 mm

Swobodny przepływ powietrza nie powinien być zakłócony.

- Montaż powinien odbywać się w miejscu o dobrej wentylacji, pozbawionym kurzu i zanieczyszczeń, i nie wystawionym na działanie deszczu i promieni słonecznych.
 - Montować na stelażu wygłuszającym dźwięki pracującego urządzenia i wibracje.
 - Należy unikać miejsc gdzie istnieje ryzyko wycieku łatwopalnego gazu.
- Przy montażu na wysokości należy pamiętać o odpowiednim mocowaniu.
- Urządzenie nie może być wystawione na działanie silnego wiatru.

Zachowując wymagane odległości wokół jednostki – zgodnie z instrukcją producenta. Jednostka zewnętrzna powinna być zainstalowana w miejscu zdolnym przenieść jej obciążenie i na wystarczająco mocnych wspornikach lub podstawie. Należy zwrócić uwagę aby jednostka była dokładnie wypoziomowana.

Podstawa musi być wykonana z betonu/stali i na stałe związana podłożem.

3. Montaż jednostki wewnętrznej

Płyta instalacyjna powinna zostać przymocowana do części nośnej ściany (słupa, itp.). Przeprowadzić odpowiednie przewody przez otwór w ścianie i umocować jednostkę wewnętrzną na płycie instalacyjnej.

Umieścić żeberko dolnej części jednostki w odpowiednim otworze na płycie instalacyjnej.

4. Montaż instalacji chłodniczej i skraplania

Instalację freonową należy lutować w osłonie azotu.

Do wykonania instalacji freonowej wymagane jest stosowanie tylko i wyłącznie trójników systemowych typu U. Trójniki muszą zostać zamontowane w pozycji poziomej z max odchyleniem od płaszczyzny 10 stopni. Nie zaleca się montażu trójników w pozycji pionowej.

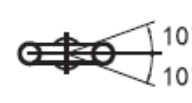
Rozdzielacz typu U



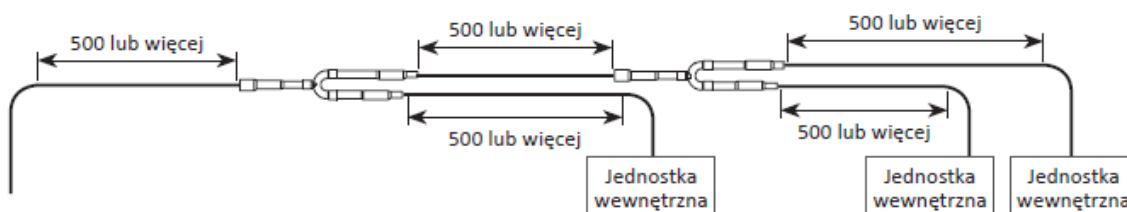
Niepoprawnie



Poprawnie



Jednostki wewnętrzne



Aby zapewnić poprawny rozptyw czynnika chłodniczego, należy zwrócić uwagę na odległości pomiędzy trójnikiem a poziomą rurą prostą. a) Należy upewnić się, że odległość między punktem zagięcia rury i poziomą rurą prostą łączącą trójnik, jest równa lub większa niż 0,5m. b) Należy upewnić się, że długość prostej rury poziomej łączącej dwa trójniki, jest równa lub większa niż 0,5m. c) Należy upewnić się, że odległość między trójnikiem a poziomą rurą łączącą jednostkę wewnętrzną, jest równa lub większa niż 0,5m

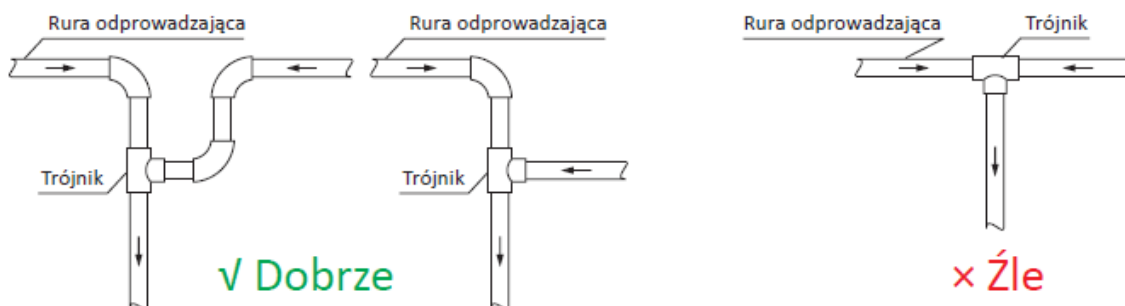
□ Ilość zgięć instalacji chłodniczej po stronie jednostki wewnętrznej nie powinna przekraczać 10 zgięć całej sieci instalacji (na odcinkach wewnętrznym i zewn.) nie powinno być więcej niż 15.

Promień gięcia nie może przekraczać 10 cm.

Przedłączeniem rur, nałożyć na nie cienką warstwę nieprzepuszczającego powietrza oleju, a później dokręcić kluczem znajdujące się na końcówkach nakrętki.

5. Ustawienie przewodu do odprowadzania skropliny

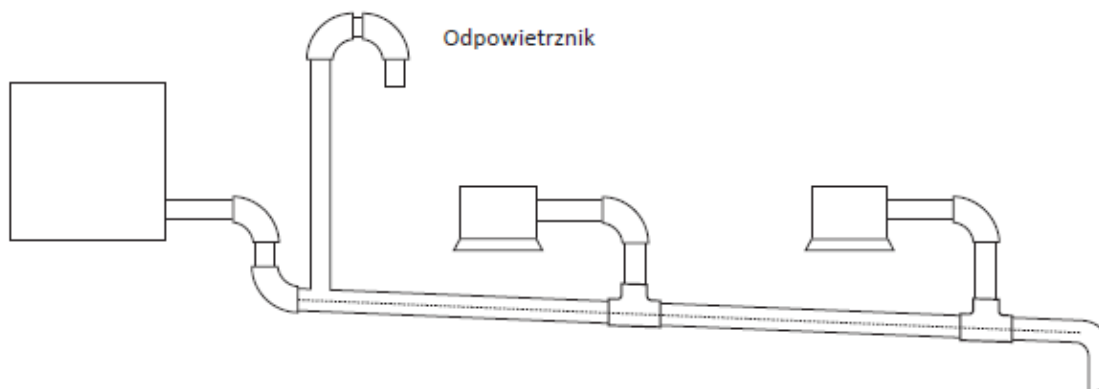
□ Aby skondensowana woda była poprawnie usuwana z jednostki wewnętrznej, przewód do odprowadzania skropliny powinien być skierowany ku dołowi.



1. Na ogół rurę poziomą mocuje się co 0.8m-1m natomiast w odcinki pionowe co 1,5-2.0m. Każdy odcinek pionowy powinien mieć mocowania w co najmniej dwu miejscach. Zbyt

rzadkie mocowanie rury poziomej powoduje wyginanie się rury i tworzenie zatorów powietrznych.

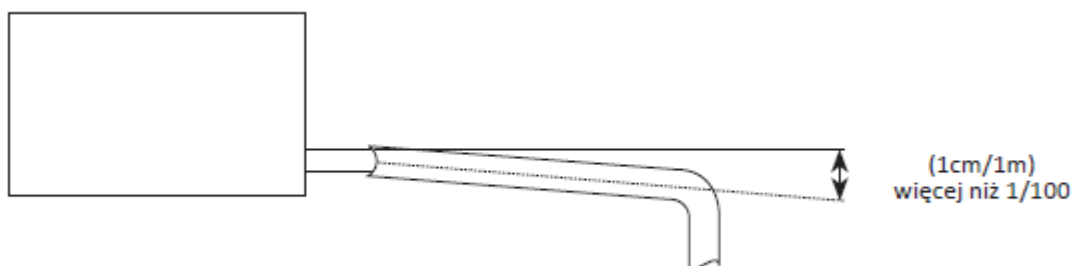
2. W najwyższym punkcie rury odprowadzającej skropliny powinien być odpowietrznik, który zapewni nie zakłócony odpływ skroplin. Odpowietrznik musi być tak zamontowany, aby nie uległ zabrudzeniu i zatkaniu.



3. Po zakończeniu połączenia rur, należy wykonać próbę, napełniając rury wodą i sprawdzić czy woda jest prawidłowo odprowadzana oraz czy instalacja jest szczelna.

4. Instalacja rurowa odprowadzająca skropliny z klimatyzatora musi być niezależna od z innych instalacji odprowadzających jak np. rur ściekowych, rur wody deszczowej i innych rur odpływowych w budynku.

5. Spadek rury odprowadzającej powinien być większy niż 1cm/100cm.



6. W przypadku nachylenia 1/100 nie trzeba zwiększać średnicy rur.

7. Spływ w rurze poziomej powinien zaczynać się z jak najwyższego możliwego punktu. Jeśli zaczyna się na poprzecznej rurze może wystąpić cofanie się skroplin.

8. Koniec rury odprowadzającej skropliny nie może stykać się bezpośrednio z gruntem.

9. Przy doborze średnicy przewodu odprowadzenia skroplin dla jednostek wewnętrznych VRF przyjmujemy minimalną ilość skroplin 2l/h.

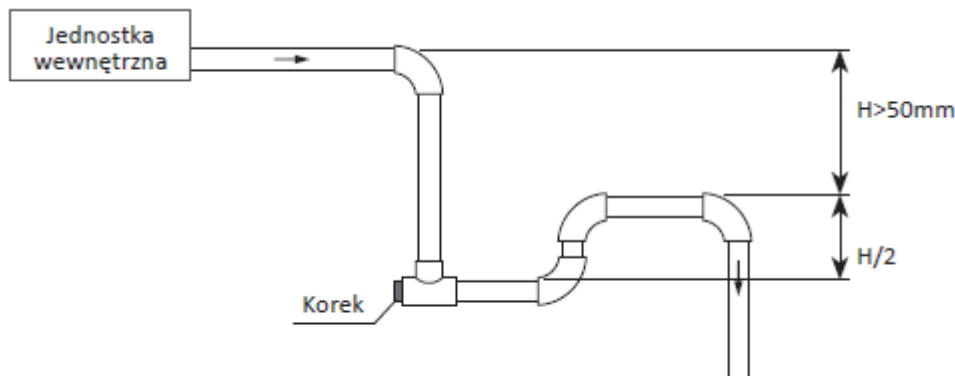
10. Zaleca się montaż izolacji termicznej na instalacji odprowadzenia skroplin

Sugerowane średnice przewodów instalacji skroplin

Rura PVC	Średnica (mm)	Wydajność (l/h)	
		Spadek 1:50	Spadek 1:100
PVC25	25	39	27
PVC32	32	70	50
PVC40	40	125	88
PVC50	50	247	175
PVC63	63	473	354

Instalowanie syfonu:

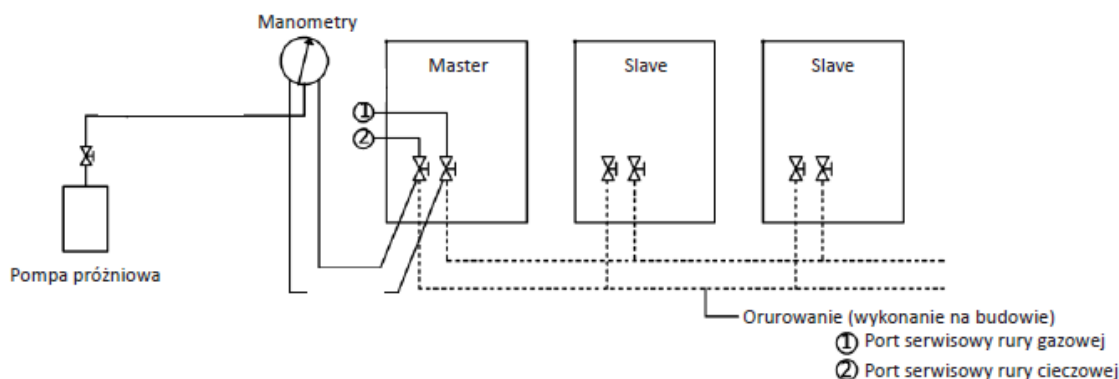
1. Należy zainstalować syfon zgodnie z rysunkiem zamieszczonym poniżej: $H > 50\text{mm}$.
2. Należy zainstalować syfon dla każdej jednostki.
3. Należy pamiętać by do syfonu było dojście w celu dokonania czyszczenia w przyszłości.



6. Odpowietrzanie zestawów (można też użyć pompy próżniowej)

Wykonanie próżni układu freonowego ma za zadanie usunięcie powietrza oraz wilgoci z wnętrza instalacji freonowej. Próżnię wykonujemy podłączając pompę próżniową od strony niskiego oraz wysokiego ciśnienia poprzez zawory umieszczone przy jednostce zewnętrznej.

Zaleca się, aby pompa próżniowa miała wydajność co najmniej 4 l/s i możliwość wytworzenia ciśnienia -756 mmHg lub niższego. Po wyłączeniu pompy próżniowej i zakręceniu zaworów manometrów na instalacji, powinno przez cały czas utrzymywać się podciśnienie.



7. Dodawanie czynnika chłodzącego

Każdy agregat serii VRF jest fabrycznie napełniony czynnikiem chłodniczym na długość instalacji = 0m, co oznacza, że na każdy metr instalacji freonowej, która została zainstalowana należy dodać ilość czynnika obliczoną wg wzoru i tabeli poniżej. Do obliczeń używamy tylko i wyłącznie średnic rur cieczerwowych.

Dodatkową ilość czynnika obliczamy wg wzoru:

(łączna długość rury cieczowej 1/4" x ilość czynnika z tabeli)
+ (łączna długość rury cieczowej 3/8" x ilość czynnika z tabeli)
+ (łączna długość rury cieczowej 1/2" x ilość czynnika z tabeli)
+ (łączna długość rury cieczowej 5/8" x ilość czynnika z tabeli)
+ (łączna długość rury cieczowej 3/4" x ilość czynnika z tabeli)
+ (łączna długość rury cieczowej 7/8" x ilość czynnika z tabeli)
+ (łączna długość rury cieczowej 1" x ilość czynnika z tabeli)
+ (łączna długość rury cieczowej 1 1/8" x ilość czynnika z tabeli)
= łączna ilość czynnika do doładowania układu [kg]

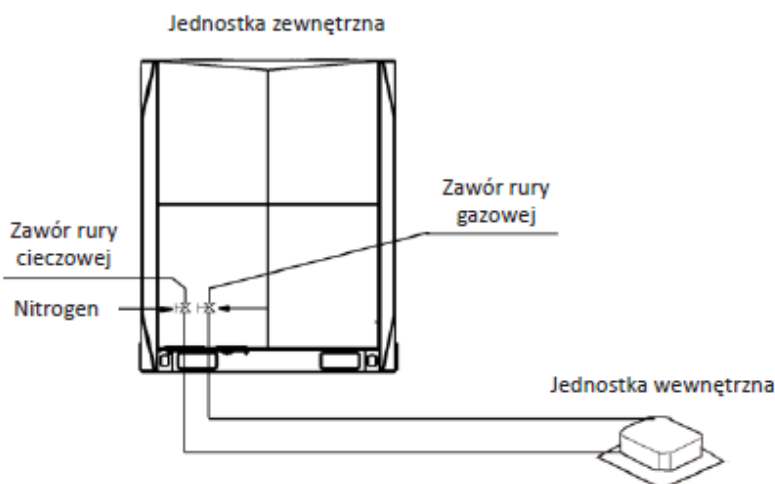
Średnica rury cieczowej [cal/mm]	Ilość czynnika [kg]
1/4 (6.35)	0.022
3/8 (9.53)	0.057
1/2 (12.7)	0.11
5/8 (15.9)	0.17
3/4 (19.1)	0.26
7/8 (22.2)	0.36
1 (25.4)	0.52
1 1/8 (28.6)	0.68

Podłączyć butlę z czynnikiem chłodzącym do otworu do tłoczenia (nie dokręcać nakrętki na końcu zaworu zamykającego.)

- Otworzyć zawór butli i usunąć powietrze z jednostek klimatyzatora.
- Dodać czynnika chłodzącego za pomocą wagi sprężynowej.

8. Test szczelności

Próbę ciśnieniową instalacji freonowej należy wykonać na gotowej instalacji freonowej (podłączone jednostki wewnętrzne i zewnętrzne) z użyciem azotu technicznego o ciśnieniu 4.2MPa. Azot należy dostarczyć do instalacji od strony niskiego i wysokiego ciśnienia poprzez porty zainstalowane przy jednostce zewnętrznej. Próba ciśnieniowa powinna trwać min. 24 godziny. Przed przystąpieniem do wykonywania próby ciśnieniowej należy dokręcić zawory w jednostce zewnętrznej.



9. Montaż wentylatorów, nawietrzaków, kratek

Montaż przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu i zaleceniami producenta.

10. Wykonanie izolacji cieplochronnej

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach chłodu, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Przewody zasilające i powrotne c.o. i technologiczne izolować termicznie - otuliną z gumy mikroporowatej.

Izolacja nie może posiadać współczynnika przewodności cieplnej gorszego niż 0,040 W/m K.

Grubość izolacji dobierać tak, aby temperatura na zewnętrznej powierzchni izolacji nie przekraczała $T_z = T_{otoczenia} + 4^{\circ}\text{C}$.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydana przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. - Odporność ogniowa - nierozprzestrzeniający ognia

2. Wytyczne rozruchowe

Przed pierwszym uruchomieniem instalacji należy zwrócić uwagę na warunki gwarancyjne poszczególnych urządzeń. Sposób zabudowy musi gwarantować możliwość wykonania koniecznych czynności serwisowych w trakcie eksploatacji urządzenia i instalacji.

Rozruch instalacji obejmuje:

- programowanie sterowników,
- regulację nastaw wszelkich elementów w instalacji powietrznej,
- regulację przepływów wody instalacja c.o.,

- sprawdzenie wszystkich blokad, sygnalizacji ręcznego sterowania, pomiarów i zabezpieczeń,
- uruchomienie instalacji na 72 godz. bezawaryjnej pracy,
- oddanie instalacji do eksploatacji użytkownikowi wraz z pełną dokumentacją wykonawczą i dokumentacją rozruchową.

3. ZAKRES ROBÓT PRZYNALEŻNYCH:

a) jeżeli nie uzgodniono inaczej, kucie bruzd, wykonywanie w przegrodach budowlanych otworów (przebić) dla przeprowadzenia instalacji, wykonywanie fundamentów i konstrukcji wsporczych pod urządzenia i instalacje, zlokalizowane w pomieszczeniach lub na dachu budynku, opartych na głównej konstrukcji budynku, wraz z obróbką i uszczelnieniem wszelkich przejść instalacji elementów konstrukcyjnych przez dach, etc. (poza elementami wyspecyfikowanymi w części budowlano-konstrukcyjnej projektu). Prace te muszą być prowadzone w uzgodnieniu z nadzorem budowlanym oraz wykonawcami poszczególnych robót budowlano-konstrukcyjnych,

b) wykonanie uszczelnień wszelkich przejść instalacji przez elementy budynku zgodnie ze sztuką budowlaną,

c) wykonanie wszelkich przejść instalacji przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, a także certyfikatami zgodności lub aprobatami technicznymi, dopuszczeniami, etc. i instrukcjami wykonywania tego typu przejść,

e) zamurowanie, zabetonowanie, etc. wszelkich otworów pozostałych w związku z prowadzeniem instalacji sanitarnych przez przegrody budowlane, w tym oddzielenia pożarowe, o ile prace te w konkretnym wypadku nie zostały wyraźnie (w odpowiednich projektach branżowych) włączone do zakresu robót wykonawcy robót innej branży (np. robót ogólnobudowlanych),

VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory,

6.1. Sprawdzenie kompletności wykonania prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonania prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

Należy przeprowadzić działania:

- porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją techniczną, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości.,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi,
- sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i

konserwację,

- sprawdzenie czystości instalacji;
- sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji

6.2. Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

6.3. Pomiary kontrolne.

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

Dopuszczalne odchyłki od wartości projektowanych (z uwzględnieniem błędów pomiarowych).

<i>Parametr</i>	<i>Odchyłka</i>
Strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu	$\pm 20 \%$
Strumień objętości powietrza w całej instalacji	$\pm 15 \%$
Temperatura powietrza nawiewanego	$\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
Wilgotność względna	$\pm 15 \%$ wartości mierzonej wilgotności względnej
Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi	$\pm 0,05 \text{ m/s}$
Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$
Poziom dźwięku A w pomieszczeniu	$\pm 3\text{dBA}$

VII. OBMIAR ROBÓT

1. Zasady obmiaru – obmiary wykonanych robót przeprowadza się w jednostkach kosztorysowych elementów rozliczeniowych. Płatności będą dokonywane na podstawie rzeczywistego obmiaru przeprowadzonego w czasie postępu robót. Ewentualne błędy występujące w przedmiarach nie zwalniają Wykonawcy od obowiązku wykonania całości robót. Korekta błędnych liczb nastąpi na podstawie dodatkowego uzgodnienia między Wykonawcą i Zamawiającym.

2. Zasady określania ilości robót – wszystkie pomiary długości będą wykonane w poziomie i w pionie .

3. Urządzenia pomiarowe – wszystkie urządzenia pomiarowe, stosowane w czasie obmiaru robót powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

4. Podstawowe zasady czasu przeprowadzania obmiaru – obmiar powinien być wykonany w sposób zrozumiały i jednoznaczny i w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar dokonuje się w przypadku miesięcznego fakturowania, zakończenia danego rodzaju robót, w przypadku występowania dłuższej przerwy w pracach czy zmiany Wykonawcy.

VIII. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór instalacji wentylacji następuje po stwierdzeniu zgodności jej wykonania z zamówieniem, którego przedmiot określają projekt budowlany oraz specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, a także dokumentacja powykonawcza, w której podane są uzgodnione zmiany dokonane podczas prac .

Zgodność wykonania instalacji stwierdza się na podstawie wyników badań i pomiarów kontrolnych wymienionych w punkcie 6 oraz porównanie ich z wskazanymi tam wymaganiami i tolerancjami.

Instalacja powinna być odebrana, jeśli wszystkie wyniki badań kontrolnych są pozytywne. Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny, instalacja nie powinna zostać odebrana.

W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe, poprawić usterki przedstawić ją do ponownego odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości instalacji oraz jeżeli inwestor wyrazi zgodę – obniżyć wartość wykonywanych robót,

W przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania – usunąć instalację i wykonać ją ponownie.

- Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji klimatyzacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- W stosunku do następujących robót należy przeprowadzić odbiory między operacyjne:
 - przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
 - ściany w miejscach ustawienia jednostek klimatyzacyjnych (otynkowanie),
 - bruzdy w ścianach: – wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.
- Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.
- Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji klimatyzacji.
- W przypadku stwierdzenia przez dokonującego odbiór, że jakość wykonania całej instalacji lub jej elementu odbiega od wymagań ustalonych w kontrakcie odbierający przerywa swoje czynności i ustala w porozumieniu z Wykonawcą i Inspektorem Nadzoru nowy termin odbioru. Natomiast Wykonawca niezwłocznie przystąpi do wykonania robót poprawkowych na własny koszt.
- Odbiór końcowy dokumentowany jest protokołem odbioru końcowego.
- Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
 - Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
 - Dziennik budowy,

- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
 - protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
 - protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
 - zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
 - protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
 - aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
 - protokoły badań szczelności instalacji.

IX. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Roboty sanitarne zostały uwzględnione w tabeli elementów, która jako załącznik do umowy z wykonawcą będzie podstawą płatności. Uwzględnia się też procentową zapłatę za wykonanie poszczególnych elementów tabeli.

Tabela elementów

Roboty sanitarne:

Instalacja klimatyzacji

X. DOKUMENTY

1. Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania:

PN-B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

PN-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.

PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN-B-0240 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.

Inne normy:

PN-B-0141 I: 1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.

PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.

PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

2. Przepisy Prawa Budowlanego

3. Ustawa o Zamówieniach Publicznych

4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji sanitarnych „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r.).
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
9. Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)
11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)
12. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI Instal – zeszyt 5
13. Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.
14. „Wytyczne stosowania instalacji z rur miedzianych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.zeszyt nr 10

Niewymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów zawartych w prawie polskim.