SPIS ZAWARTOŚCI

1 Podstawa opracowania....3
2 Przedmiot i zakres opracowania....3
3 Wentylacja....4
4 INSTALACJE CHŁODNICZE....9
4.1 Parametry powietrza....9
4.2 Opis ogólny....9
4.3 Wykonanie instalacji....11
5 Ogólne warunki wykonywania prac....18
5.1 Uprawnienia....18
5.2 Poziom kontroli....18
5.3 Organizacja kontroli i podział odpowiedzialności....19
5.4 Obmiarowanie....19
5.5 Otwory, wykucia, tolerancje....19
5.6 Odbiór i składowanie materiałów oraz zabezpieczenie robót ukończonych....19
5.7 Kontrola końcowa....19
5.8 Przekazanie i dalsze roboty....20
5.9 Zakres obowiązków Wykonawcy....20
6 Metody wykonania....20
7 Koordynacja międzybranżowa....21
7.1 Branża budowlana....21
7.2 Branża elektryczna....21
7.3 Branża sanitarna....21
8 Ogólne wymagania dotyczące robót....21
8.1 Część ogólna....21
8.2 Badania i zakres odpowiedzialności....22
8.3 Zabezpieczenie robót....22
8.4 Zgodność robót z dokumentacją projektową....22
8.5 Zabezpieczenie terenu budowy....22
8.6 Bezpieczeństwo i higiena pracy....22
8.7 Źródła uzyskania materiałów i urządzeń....23
9 Kontrola jakości robót....23
9.1 Program zapewnienia jakości....23
9.2 Badania i pomiary....23

9.3 Certyfikaty i deklaracje....23
9.4 Dokumenty budowy....23
10 Odbiór robót....24
10.1 Rodzaje odbiorów robót....24
10.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu....24
10.3 Odbiór częściowy....24
10.4 Odbiór ostateczny robót....24
11 Uwagi końcowe....26

Część rysunkowa

S-V-01 - INSTALACJE WENTYLACYJNE- RZUT PARTERU - SKALA 1:100
S-V-02 - INSTALACJE WENTYLACYJNE- RZUT DACHU - SKALA 1:100
S-V-03 - INSTALACJE WENTYLACYJNE- ROZWINIĘCIA I PRZEKROJE - SKALA 1:100

S-CH-01 - INSTALACJE CHŁODNICZE- RZUT PARTERU - SKALA 1:100
S-CH-02 - INSTALACJE CHŁODNICZE- SCHEMAT VRF - SKALA ---

1 Podstawa opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy został opracowany na podstawie :

- ✓ Zlecenia zamawiającego
- ✓ Wytycznych określonych przez Zamawiającego
- ✓ Podkładów architektonicznych
- ✓ Obowiązujących norm i przepisów

2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wewnętrznej instalacji wentylacyjnej oraz chłodniczej dla tematu: „Rozbudowa Zespołu Szkolno-Przedszkolnego - budowa klubu dziecięcego "Sówki" wraz z oddziałami przedszkolnymi:

- wraz z instalacjami wewnętrznymi: wodno-kanalizacyjnymi, centralnego ogrzewania, gazowymi, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, elektroenergetycznymi, teletechnicznymi;
- wraz z zagospodarowaniem terenu w tym z: małą architekturą, placem gospodarczym, placami zabaw, ogródkiem warzywnym, boiskiem wielofunkcyjnym, ogrodem deszczowym, komunikacją wewnętrzną - ścieżkami i drogą wewnętrzną z miejscami postojowymi w ilości 12 szt. (11 miejsc + 1 dla OzN);
- wraz z instalacjami zewnętrznymi: kanalizacji sanitarnej, wodociągowej, przyłączem gazowym i przyłączem elektroenergetycznym,

na dz. o nr 714/3; 714/2; 714/4, j. ewid. Wola Zabierzowska, obręb 8 w Woli Zabierzowskiej w gminie Niepołomice.”

Zakres opracowania obejmuje :

- **Projekt instalacji wentylacyjnych**
- **Projekt instalacji chłodniczych**

Wszystkie obliczenia niezbędne do zaprojektowania systemów wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych w skład których wchodzą:

- obliczenia zapotrzebowania cieplnego OZC,

- obliczenia zysków ciepła,

- dobory urządzeń wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych,

zostały wykonane na podstawie danych klimatycznych dla podmiotowego obszaru tj.

- ZIMA: III strefa klimatyczna

  - Projektowa temperatura zewnętrzna -20^{o}C

- LATO: II strefa klimatyczna

- Projektowa temperatura zewnętrzna 30^{o}C

Podczas przeprowadzenia obliczeń zapotrzebowania na świeże powietrze w poszczególnych pomieszczaniach wykorzystano normowane wartości wskaźnikowe w przeliczeniu na kubaturę pomieszczenia, ilości osób lub ilości przyrządów sanitarnych. Do dalszych obliczeń dotyczących bilansu powietrza wybrano wartości maksymalne w zależności od przeznaczenia pomieszczenia.

3 Wentylacja

Instalacja wentylacji mechanicznej ma za zadanie dostarczenie świeżego powietrza do wszystkich pomieszczeń budynku.

Wentylacja w nowoprojektowanym budynku została podzielona na odrębne systemy zgodnie z podziałem funkcjonalnym i użytkowym budynku. Wyznaczono następujące strefy wymagające zastosowania odrębnych zespołów wentylacyjnych (klimatyzacyjnych):

	Zestawienie systemów wentylacyjnych			
Komunikacja, szatnie	Centrala wentylacyjna podwieszana N1W1	N1	W1	
		1370	630	m3/h
Strefa kuchenna	Centrala wentylacyjna podwieszana N2W2	N2	W2	
		900	850	m3/h
Strefa dla dzieci	Centrala wentylacyjna podwieszana N3W3	N3	W3	
		3180	3080	m3/h
Łazienki	Wentylator dachowy WC1		WC1	
			310	m3/h
	Wentylator dachowy WC2		WC2	
			260	m3/h
	Wentylator dachowy WC3		WC3	
			320	m3/h

Dla pomieszczeń Komunikacji z zapleczem technicznym projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno- wywiewną z centralą wentylacyjną N1W1, wyposażoną w sekcje filtrów, przeciwprądowy rekuperator i nagrzewnicę wodną dobraną na parametry czynnika grzewczego 70/50^{o}C oraz chłodnicę bezpośredniego odparowania czynnika R410A, zasilaną zewnętrznym agregatem.. Centrale będzie zlokalizowana w suficie podwieszanym. Centrala nawiewać będzie powietrze o temp. +20^{o}C w zimie i w lecie. Nawiew do pomieszczeń komunikacji projektuje się anemostatami okrągłymi oraz zaworami wentylacyjnymi, umieszczonymi przy suficie. Wywiew projektuje się zaworami wentylacyjnymi, umieszczonymi przy suficie. Stacjonarny panel sterujący centralą zlokalizowany będzie na ścianie np. w pomieszczeniu technicznym.

Dla pomieszczeń strefy dla dzieci projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno- wywiewną z centralą wentylacyjną N2W2 wyposażoną w sekcje filtrów, regenerator obrotowy i nagrzewnicę wodną, dobraną na parametry czynnika grzewczego 70/50^{o}C, oraz chłodnicę bezpośredniego odparowania czynnika R410A, zasilaną zewnętrznym agregatem. Centrala będzie zlokalizowana na poddaszu budynku. Centrala nawiewać będzie powietrze o temp. +20^{o}C w zimie i lecie. Nawiew do pomieszczeń strefy dla dzieci projektuje się anemostatami prostokątnymi ze skrzynkami rozprężnymi, oraz anemostatami okrągłymi, umieszczonymi przy suficie. Wywiew projektuje się przez wywiewniki perforowane ze skrzynkami rozprężnymi oraz przez anemostaty okrągłe, umieszczone przy suficie. Stacjonarny panel sterujący centralą zlokalizowany będzie na ścianie np. w pomieszczeniu technicznym.

Dla pomieszczeń strefy kuchennej z zapleczem technicznym projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno- wywiewną z centralą wentylacyjną N3W3, wyposażoną w sekcje filtrów, przeciwprądowy rekuperator i nagrzewnicę wodną dobraną na parametry czynnika grzewczego 70/50^{o}C oraz chłodnicę bezpośredniego odparowania czynnika R410A, zasilaną zewnętrznym agregatem.. Centrale będzie zlokalizowana w suficie podwieszanym. Centrala nawiewać będzie powietrze o temp. +20^{o}C w zimie i w lecie. Nawiew do pomieszczeń strefy kuchennej projektuje się anemostatami okrągłymi oraz zaworami wentylacyjnymi, umieszczonymi przy suficie. Wywiew projektuje się okapami kuchennymi oraz zaworami wentylacyjnymi, umieszczonymi przy suficie. Stacjonarny panel sterujący centralą zlokalizowany będzie na ścianie np. w pomieszczeniu pomocniczym.

Dla pomieszczeń WC projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną z wentylatorem dachowym w systemach WC1, WC2 oraz WC3. Wyciąg powietrza z pomieszczeń projektuje się przez zawory wentylacyjne. Napływ kompensacyjny projektuje się ze złądu obsługującego komunikację przy toaletach. Wentylatory wentylacyjne będą dostarczone z kompletną automatyką producenta (podłączoną i gotową do pracy).

KANAŁY WENTYLACYJNE

Kanały wentylacyjne projektuje się z blachy stalowej ocynkowanej o grubości zapewniającej brak odkształceń kanałów pod wpływem ciśnienia roboczego oraz zgodnie z normą PN-EN 1505:2001 i PN-B-03434:1999.. Podejścia do nawiewników projektuje się z rur elastycznych typu Flex.

W celu zabezpieczenia przed wykraplaniem się na ściankach kanałów wilgoci a także w celu wytłumienia kanałów z blachy stalowej ocynkowanej przewiduje się izolacje kanałów wełną mineralna z powloką aluminiowa o gr.40mm. kanały czerpne i wyrzutowe należy zaizolować ciepłochronnie dodatkową (podwójną) warstwą izolacji. Trasy prowadzenia instalacji pokazano na rysunkach.

Kanały wentylacyjne muszą być wykonane tak, żeby ciśnienie panujące w instalacji nie powodowało odkształcenia kanałów.

W celu regulacji instalacji projektuje się przepustnice ręczne na kanałach wentylacyjnych oraz przy skrzynkach rozprężnych anemostatów.

Wszystkie centrale wentylacyjne projektuje się z własną automatyką.

Kanały wentylacyjne, oraz urządzenia montować z wykorzystaniem typowych podpór i zawiesi.

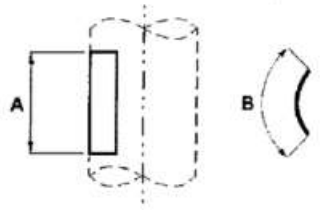
Czyszczenie instalacji wentylacyjnej powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeżeli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia.

W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w poniższej tabeli:

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym

Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ściance przewodu	
mm	mm	
d	A	B
$200 \le d \le 315$	300	100
$315 < d \le 500$	400	200
> 500	500	400
[1]	600	500

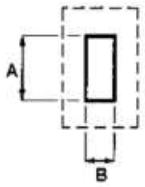


[1] otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

Natomiast w przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w poniższej tablicy:

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym

Wymiar boku przewodu mm	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ściance przewodu mm	
s[1]	A	B
≤ 200	300	100
$200 < s \le 500$	400	200
> 500	500	400
[2]	600	500



[1] wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny
[2] otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym. Należy przewidzieć dostawę odpowiednio dużych drzwiczek rewizyjnych do sufitów w stropach podwieszonych pełnych (zgodnych z typem sufitu).

Przejścia instalacji przez stropodach należy zabezpieczyć dekarsko.

Próby szczelności instalacji wentylacyjnej dla kanałów wentylacyjnych wykonać w klasie B.

KLAPY PRZECIWPOŻAROWE

W miejscach przejść instalacji przez przegrody oddzielenia p-poż zaprojektowano klapy odcinające okrągłe i prostokątne o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegród. Projektuje się klapy p-poż. wyposażone w siłowniki wysterowane z centrali SAP przerwą prądową. W przypadku braku systemu SAP należy zastosować klapy p.poż. z wyzwalaczem topikowym W miejscach przejść instalacji wentylacyjnej przez strefy pożarowe, których dana instalacja nie obsługuje należy ją obudować materiałami ognioodpornymi o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegród wydzielających daną strefę.

Otwór montażowy w miejscu posadowienia klapy zabezpieczyć systemem certyfikowanych wypełnień do wartości odporności ogniowej wymaganej dla danej przegrody. Uszczelnienie klapy w ścianie należy wykonać w sposób zapewniający zachowanie odporności ogniowej przegrody. Klapy pracują jako normalnie otwarte. Dostęp do klap przeciwpożarowych zamontowanych w przestrzeni sufitu podwieszanego należy zapewnić poprzez rewizje w suficie.

CENTRALE WENTYLACYJNE

Centrale są zlokalizowane w suficie podwieszanym oraz na poddaszu, w wykonaniu wewnętrznym. Wszystkie centrale muszą być wyposażone we własne ramy konstrukcyjne, umożliwiające posadowienie central na posadzce lub podwieszenie je pod stropem. Wysokość konstrukcji powinna umożliwiać zainstalowanie syfonów na odpływach kanalizacyjnych.

Należy stosować centrale wentylacyjne blokowe, nawiewno wywiewne, wykonane w wysokim standardzie. Centrale powinny być wykonane w oparciu o konstrukcję gładkich skręconych elementów lub konstrukcję ramową z zamkniętych wypełnionych profili. Centrale powinny być podzielone na sekcje i moduły funkcyjne zapewniające szybki montaż i łatwą obsługę. Centrale powinny być wyposażone w presostaty różnicowe filtrów i wentylatorów jako źródła alarmów o stanie awaryjnym. Przy każdym wymienniku ciepła należy zamontować zawór odwadniający, umożliwiający opróżnienie wymiennika. Nagrzewnica wyposażona w podwójne zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe: po stronie powietrznej i po stronie wodnej. Zabezpieczenie powinno działać przy niepracującej centrali. Połączenie wylotu wentylatora z obudową za pomocą króćca elastycznego. Wentylator i silnik zamontowane na wspólnej ramie, posadowionej na wibroizolatorach sprężynowych, wyposażone w wyrównanie potencjału pomiędzy zespołem a obudową. Urządzenia wyposażone w wyłączniki serwisowe. Rotacyjny wymiennik odzysku ciepła i wilgoci z płynną regulacją obrotów.

Wszystkie centrale powinny być podłączone do sterowników, zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych oraz pomocniczych.

Centrale należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku zgodnie z DTR urządzenia. Wszystkie centrale powinny być bardzo ciche – dopuszczalny hałas wydobywający się przez obudowę w odległości 1 m nie może przekraczać 65 dB(A). Urządzenia podlegają automatyzacji wg projektu automatyki. Wszystkie centrale wentylacyjne projektuje się z własną automatyką. Źródłem ciepła dla nagrzewnic będzie kotłownia gazowa. Nagrzewnice central wentylacyjnych wyposażyć w węzły przyłączeniowe zgodnie z DTR producenta.

TŁUMIKI AKUSTYCZNE

Do tłumienia hałasu w kanałach wentylacyjnych, pochodzącego od wentylatorów, przewidziana jest zabudowa tłumików akustycznych. Wymaganą zdolność tłumienia poszczególnych tłumików należy dobierać przy uwzględnieniu głośności dobranych wentylatorów. Dobór tłumików należy przeprowadzić dla częstotliwości 250Hz. Przy montażu tłumików należy zwrócić uwagę na ich znaczną masę. Na instalacjach nawiewnych oraz wywiewnych bezpośrednio przy centralach wentylacyjnych stosować tłumiki kanałowe.

CZERPNIE I WYRZUTNIE

Czerpnie i wyrzutnie powinny być wykonane w formie kratek żaluzjowych zabezpieczających przed deszczem, z zabudowaną wewnątrz drobną siatką przeciw owadom i zanieczyszczeniom mechanicznym. Powierzchnia czerpania musi zapewniać prędkość zasysania powietrza poniżej 3 m/s. Wyrzutnie powinny mieć powierzchnię zapewniającą wyrzut powietrza z prędkością niższą niż 4 m/s.

4 INSTALACJE CHŁODNICZE

4.1 Parametry powietrza

Poszczególne systemy klimatyzacyjne zostały zaprojektowane na podstawie obliczeń zysków ciepła oraz zapotrzebowania na ciepło w zależności od przeznaczenia poszczególnych pomieszczeń.
Wyniki obliczeń zapotrzebowania na chłód w poszczególnych pomieszczeniach, obejmujące zyski ciepła od ludzi, oświetlenia, urządzeń, nasłonecznienia przez przegrody przezroczyste i nieprzezroczyste zestawiono w tabelach na rzutach.

Parametry powietrza zewnętrznego:

LATO		ZIMA:	
- temperatura zewnętrzna	tz = +32^{o}C	-temperatura zewnętrzna	tz = -20^{o}C
- temperatura wewnętrzna	tw= +24 ^{o}C	-temperatura wewnętrzna	tw= +20 ^{o}C

4.2 Opis ogólny

VFR

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w pomieszczeniach zaprojektowano instalację klimatyzacyjną opartą o system VRF1 pracującą na zasadzie rewersyjnej pompy ciepła. Urządzenia realizują pracę poprzez płynną regulację przepływu czynnika chłodniczego oraz automatyczną zmienną temperaturę odparowania czynnika w trybie chłodzenia oraz skraplania w trybie grzania.

Jednostki zewnętrzne systemu VRF zostaną połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczej. Agregaty skraplające zlokalizować zgodnie z rzutami. Agregat należy posadowić na stalowych konstrukcjach wsporczych o wysokości minimum 40 cm umieszczonych na stałym podłożu. Jako jednostki wewnętrzne projektuje się urządzenia kasetonowe i ścienne.

Sterowanie klimatyzacją będzie odbywało się za pomocą sterowników przewodowych. Jednostki wewnętrzne systemu VRF zostaną wyposażone w indywidualne i grupowe sterowniki przewodowe. Sterownik pozwalał będzie na lokalne zadawanie parametrów pracy urządzeniom klimatyzacyjnym.

Podstawowe funkcje sterownika:

- zmiana trybu pracy,
- nastawa temperatury(co 0,5°C),
- ustawienie limitu temperatury,
- informacja o zabrudzonym filtrze,
- blokada klawiszy,
- funkcja follow me,
- funkcja sprawdzenia i ustawienia parametrów jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- harmonogram tygodniowy,
- wbudowany moduł wifi,
- tryb nocny/cichy
- zmiana biegu wentylatora(7 biegów),



AGREGATY DO CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Na potrzeby chłodnic central wentylacyjnych projektuje się komplety agregatów skraplających. W skład kompletu wchodzi agregat z kompletną automatyką, oraz zaworem rozprężnym.

Agregat skraplający dla chłodnicy centrali wentylacyjnej będzie dostarczony z kompletnym układem zasilająco-sterującym producenta. Układ sterujący (producenta) będzie wyposażony w moduł umożliwiający zdalne załączenie/wyłączenie i wysterowanie wydajności oraz w styki sygnalizujące stany pracy i awarii w celu podłączenia z automatyką centrali wentylacyjnej. Dokładne rodzaje sygnałów zał/wył. i pracy/awarii (np. styki bezpotencjałowe) oraz wysterowania (np. 4÷20mA lub 0÷10V) muszą zostać uzgodnione i dopasowane do automatyki centrali przed ich dostawą (tj. przez dostawców urządzeń). Agregaty umożliwią płynną regulację mocy w zależności od zapotrzebowania na chłód z centrali wentylacyjnej. Agregaty zlokalizować zgodnie z rzutami, w wydzielonej strefie obok budynku.

4.3 Wykonanie instalacji

MATERIAŁ

Instalację wykonać z rur z miedzi chłodniczej łączonej za pomocą systemu łączonego na tradycyjny lut twardy do instalacji chłodniczych. System powinien zapewniać szczelność instalacji przy maksymalnym ciśnieniu pracy oraz zakresie temperatur od -40°C do 90°C.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

Dopuszcza się zastosowanie systemu połączeń zaciskowych nie wymagających spawania. Umożliwi to prowadzenie instalacji chłodniczej oraz wykonywanie połączeń w ograniczonej przestrzeni istniejącej zabudowy szachtów i sufitów podwieszanych oraz wyeliminuje uciążliwość prac montażowych oraz możliwość uszkodzenia istniejącego wyposażenia pomieszczeń.

W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

IZOLACJA

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych. Należy użyć materiałów przeznaczonych specjalnie do tego celu. Dopuszcza się stosowanie rur preizolowanych o określonych przez producenta grubościach izolacji zapewniających niedopuszczenie do wykraplania się wilgoci na rurociągu.

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować izolacją kauczukową i osłonić rurą osłonową odporną na czynniki atmosferyczne, promieniowania UV oraz uszkodzenia mechaniczne.

Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

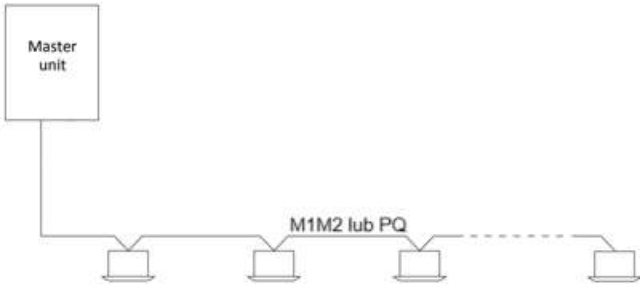


Rysunek 1 Sposób izolowania rurociągów

PROWADZENIE INSTALACJI

Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach. Rury należy montować za pomocą zawiesi systemowych pojedynczych lub podwójnych mocowanych do sufitu. Prowadzenie przewodów w przestrzeni istniejących sufitów podwieszanych. W przypadku braku możliwości poprowadzenia trasy rurociągów zgodnie z cz. Rysunkową, przewody należy poprowadzić najbardziej optymalną drogą, w razie potrzeby obudować maskownicami PVC lub G-K.

Równolegle z przewodami chłodniczymi należy poprowadzić przewód sterowniczy min. 2x0,75mm^2 zgodnie z rysunkiem:

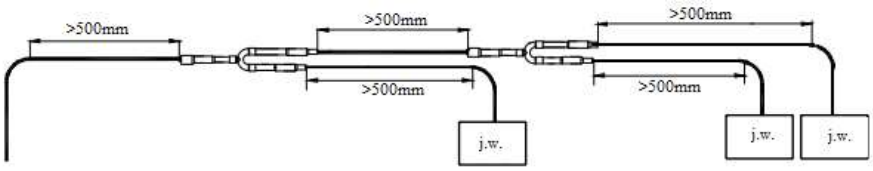


Rysunek 2 schemat okablowania komunikacyjnego systemu

Kolejność podłączania poszczególnych jednostek poprzez trójniki pokazano na rysunkach. Przy wykonywaniu instalacji należy zwrócić uwagę na rodzaj przegród budowlanych oraz na istniejące instalacje,

tak aby maksymalnie wyeliminować kolizje. Trójniki łączyć z instalacją lutem twardym. Lutowanie rurociągów wyłącznie w osłonie azotu.

Poniżej przedstawiono minimalne odległości od poszczególnych elementów rurociągu freonowego:



Rysunek 3 Minimalne odległości montażowe trójników

ZASADY MONTAŻU INSTALACJI FREONOWEJ ORAZ TRÓJNIKÓW SYSTEMU VRF

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych. Lutowanie rurociągów wyłącznie w osłonie azotu. Odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego lub w zabudowach miejscowych. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

1 • dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m

2 • dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m

3 • dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

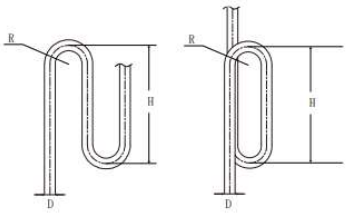
• co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,

1 • co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. l cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przewody łączyć przez lutowanie w osłonie azotowej. Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach. Kolejność podłączania poszczególnych jednostek poprzez trójniki oraz średnice poszczególnych odcinków pokazano na rysunkach.

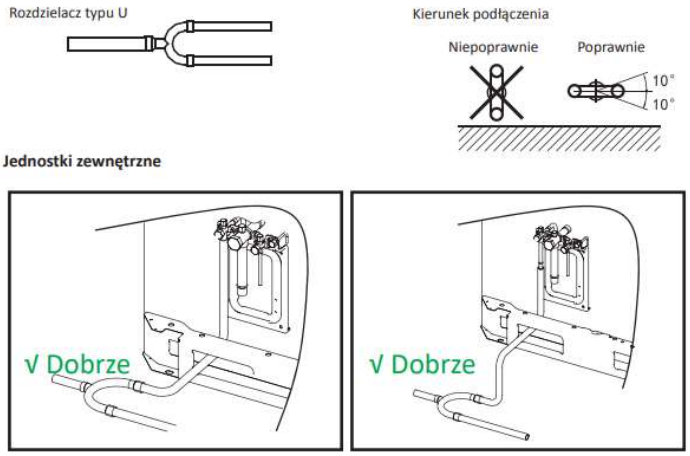
W przypadku montażu agregatów powyżej jednostek wewnętrznych i różnicy wysokości większej lub równej 20m zaleca się wykonać pułapki olejowe co 10m na rurze gazowej zgodnie z poniższym rysunkiem:



Pipe dimension D	Bend radius R	Hight H
Φ19.1	≥ 31	≥ 300
Φ22.2		
Φ25.4	≥ 45	
Φ28.6		
Φ31.8	≥ 60	
Φ38.1		
Φ41.3	≥ 80	≥ 500
Φ44.5		
Φ50.8	≥ 90	
Φ54.0		
Φ63.5		

Rysunek 4 schemat wykonania pułapki olejowej

Do wykonania instalacji freonowej wymagane jest stosowanie wyłącznie trójników systemowych typu U. Trójniki muszą zostać zamontowane w pozycji poziomej z maksymalnym odchyleniem od płaszczyzny 10 stopni. Dopuszcza się montaż trójników w pozycji pionowej, natomiast nie jest to sposób zalecany.



Rysunek 5 sposób montażu trójników

1.1. Skropliny

W celu odprowadzenia skroplin od jednostek wewnętrznych projektuje się kilka zbiorczych systemów odprowadzenia kondensatu do istniejącej instalacji kanalizacyjnej.

Odprowadzenie skroplin z projektowanych klimatyzatorów projektuje się z rur CPVC o połączeniach klejonych. Alternatywnie dopuszcza się inne materiały dostępne i powszechnie stosowane w tego typu instalacjach.

Woda odpływająca z tac ociekowych klimatyzatorów będzie odprowadzana przewodami indywidualnymi, a następnie przewodami zbiorczymi. Średnica rury odprowadzającej kondensat od

pojedynczej jednostki wewnętrznej klimatyzacji nie powinna być mniejsza, niż średnica króćca przyłączeniowego tej jednostki.

W miejscach krzyżowania instalacji odprowadzenia skroplin z trasami elektrycznych koryt kablowych stosować całe odcinki rur (nie wykonywać połączeń).

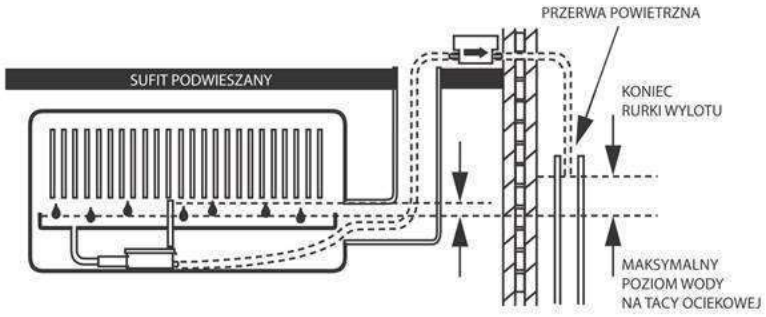
Przewody skroplin należy włączać do istniejących instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez syfony do urządzeń klimatyzacyjnych z klapą antyzapachową i rewizją lub wpiąć się ponad syfony umywalek w pom. porządkowych i WC. Syfony z możliwością napełnienia.

Przy montażu stosować kształtki typowe dla danego producenta rur.

Wszystkie jednostki wewnętrzne klimatyzacji, które nie mają wbudowanych fabrycznie pompek skroplin, należy w takie wyposażyć, chyba, że warunki na etapie wykonawstwa pozwolą na grawitacyjne odprowadzenie skroplin – jest to sposób zalecany. Przewody prowadzić ze spadkiem min. 1%.

Stosować podwieszenia rurociągów skroplin prowadzonych poziomo – co 0,8m, prowadzonych pionowo – co 1,5m. Każdy odcinek pionowy mocować w co najmniej dwóch punktach. W najwyższym punkcie rury odprowadzającej skropliny powinien być odpowietrznik. Odpowietrznik musi być tak zamontowany, aby nie uległ zabrudzeniu lub zatkaniu. Po zakończeniu montażu rur wykonać próbę napełniając przewody wodą oraz kontrolując poprawny odpływ cieczy.

Zewnętrzne pompki skroplin zaleca się zamontować w obrębie sufitu podwieszanego nad jednostką wewnętrzną, pływak pompki należy zamontować wewnątrz urządzenia zgodnie z przykładowym schematem poniżej:

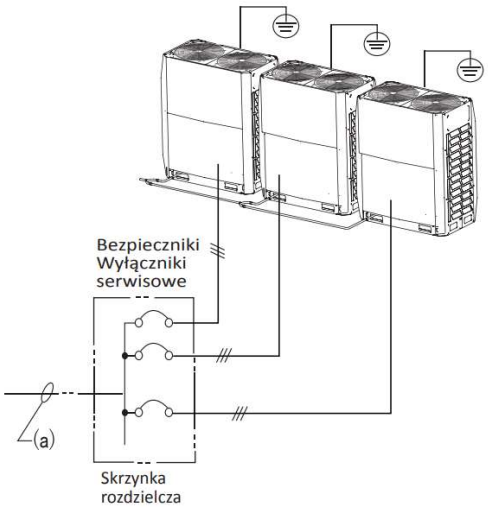


Rysunek 6 Schemat lokalizacji pompki skroplin

1.2. Zasilanie elektryczne

Instalację elektryczną zasilającą projektowane urządzenia klimatyzacyjne należy wykonać zgodnie z opracowanym projektem br. elektrycznej oraz DTR Producenta.

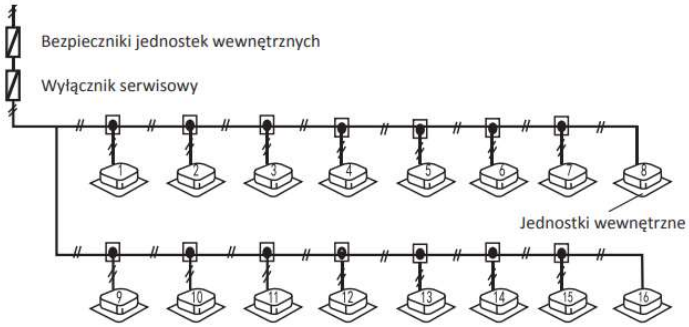
System VRF posiada wbudowany czujnik kolejności faz. W przypadku błędnego podłączenia zasilania jednostka zewnętrzna wyświetli błąd kolejności faz. Każdy agregat powinien być zabezpieczony oddzielnym bezpiecznikiem o określonej wielkości. Dodatkowo rozdzielnia powinna być wyposażona w zabezpieczenie różnicowo-prądowe. Dla ułatwienia obsługi serwisowej zaleca się również montaż wyłącznika serwisowego.



Rysunek 7 schemat zasilenia urządzeń zewnętrznych

Kabel zasilający należy doprowadzić do odpowiednich zacisków w urządzeniach. Wymagane jest zasilenie jednostek wewnętrznych z tego samego obwodu elektrycznego co jednostki zewnętrzne. Jednostka zewnętrzna nie jest wyposażona w oddzielny port do podpięcia zasilania jednostek wewnętrznych. W takim przypadku należy wpiąć się bezpośrednio w listwę zasilającą. Obwód ten należy zabezpieczyć dodatkowym bezpiecznikiem i zabezpieczeniem różnicowo-prądowym.

Urządzenia powinny być uziemione zgodnie z DTR oraz obowiązującymi przepisami. Do podłączenia urządzeń należy używać wyłącznie przewodów z żyłami miedzianymi. Przekrój przewodów zasilających dobrać na podstawie projektu branży elektycznej bądź DTR urządzeń. Szczegółowy sposób podłączenia jednostek do zasilania według dokumentacji technicznej urządzeń. Całą instalację i okablowanie muszą wykonać osoby kompetentne i odpowiednio wykwalifikowane, posiadające certyfikaty i uprawnienia zgodne ze wszystkimi obowiązującymi przepisami.



Rysunek 8 schemat zasilania jednostek wewnętrznych

1.1. Wytyczne montażowe dla jednostek wewnętrznych oraz zewnętrznych

Montaż urządzeń wewnętrznych oraz zewnętrznych powinien odbywać się zgodnie z danymi montażowymi oraz dokumentacją techniczno – ruchową przy zachowaniu minimalnych odległości serwisowych.

Jednostki wewnętrzne montować na prostych odcinkach ścian zachowując minimalne odległości od stropu oraz ścian umożliwiające swobodny przepływ powietrza oraz dostęp serwisowy.

Jednostki zewnętrzne montować na trwałym podłożu lub na ścianie stosując podkonstrukcje systemowe. Agregat przeznaczony do pracy w trybie chłodzenia należy lokalizować min. 20 cm ponad gruntem, agregaty przeznaczone do pracy w trybie grzania oraz chłodzenia należy lokalizować na podkonstrukcjach min. 40 cm ponad gruntem celem umożliwienia swobodnego odpływu kondensatu podczas procesu defrostu.

Agregaty montować na wibroizolatorach uniemożliwiających przenoszenie drgań na konstrukcję budynku. Przy lokalizacji urządzeń zewnętrznych należy stosować minimalne odległości umożliwiające swobodny przepływ powietrza oraz dostęp serwisowy.

1.2. Próby ciśnienia

Po zakończonym etapie montażu instalacji i przed jej napełnieniem należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.

Przed wykonaniem próby ciśnienia, w celu usunięcia możliwej wilgoci w układzie, należy wytworzyć próżnię poprzez uzyskanie podciśnienia na poziomie 755mmHg. Następnie należy utrzymywać je przez minimum 1 godzinę.

Następnie należy przeprowadzić próbę ciśnieniową w trzech etapach:

- etap 1 – podniesienie ciśnienia w układzie do 0,5 MPa oraz obserwacja manometru przez 5 minut w celu stwierdzenia spadku ciśnienia

- etap 2 – podniesienie ciśnienia w układzie do 1,5 MPa oraz obserwacja manometru przez 5 minut w celu stwierdzenia spadku ciśnienia

- etap 3 – podniesienie ciśnienia w układzie do 4,12 MPa i utrzymywanie go przez 24 godziny

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności układu, instalację należy napełnić odpowiednią ilością czynnika chłodniczego. Ilość czynnika napełniona fabrycznie w urządzeniu zewnętrznym nie zawiera wystarczającej ilości, potrzebnej do prawidłowego działania układu.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego. Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

1.3. Procedura uruchomienia systemu VRF

Przed uruchomieniem systemu należy dokonać następujących czynności:

• Należy sprawdzić, czy rurociągi czynnika chłodniczego oraz przewód komunikacji między jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi podłączono do tego samego systemu chłodniczego.

• Należy sprawdzić, czy napięcie zasilania mieści się w granicach +/- 10% napięcia znamionowego.

• Należy sprawdzić, czy przewody zasilające oraz przewody komunikacyjne są podłączone prawidłowo. Szczególną uwagę należy zwrócić na polaryzację przewodów komunikacyjnych. • Należy przed podłączeniem napięcia, należy sprawdzić, czy nie ma zagrożenia wystąpienia zwarcia na przewodach.

• Należy sprawdzić, czy wszystkie jednostki przeszły próbę szczelności (dla czynnika R410A pod ciśnieniem 42 kg/cm2 przez 24 godz.).

• Należy sprawdzić, czy układ utrzymał wymaganą próżnię na poziomie –755mmHg przez min 24 godz.

• Należy obliczyć wymaganą ilość czynnika chłodniczego na podstawie długości i średnic rur cieczowych. Ilość czynnika w agregacie napełniona fabrycznie jest dla długości instalacji równej 0m.

• Należy napełnić układ obliczoną, wymaganą ilością czynnika chłodniczego.

• Należy sprawdzić, czy kolejność faz zasilania jednostki zewnętrznej jest poprawna.

• Należy włączyć zasilanie agregatu 12 godzin przed uruchomieniem, aby grzałki karteru podgrzały olej w sprężarkach.

• Należy ustawić ilość jednostek wewnętrznych podłączonych do agregatu za pomocą przełączników na płycie jednostki zewnętrznej.

• Należy wykonać adresację jednostek wewnętrznych manualnie/automatycznie (ręczne adresowanie należy wykonać za pomocą pilota przewodowego/bezprzewodowego wg instrukcji poniżej).

• Należy uruchomić system w trybie chłodzenia/grzania w celu sprawdzenia wszystkich parametrów systemu dostępnych w menu serwisowym płyty jednostki zewnętrznej (skorzystaj z trybu testowego).

1.4. Wytyczne eksploatacyjne

Praca instalacji odbywa się w pełni automatycznie. Rola obsługi sprowadza się do jej uruchomienia, wyłączenia, kontroli pracy, przeglądów bieżących i konserwacji filtrów. Wskazane jest, aby konserwację wykonywał przeszkolony i upoważniony zespół serwisowy, a w trakcie montażu nadzorowanego przez firmę dostarczającą urządzenia, należy przeprowadzić szkolenie pracowników, którzy przejmą bezpośredni nadzór i obsługę instalacji w trakcie eksploatacji. Osoby zatrudnione przy obsłudze, dozorze, konserwacji i remoncie urządzeń, zobowiązane są do przestrzegania ogólnych przepisów i zaleceń BHP i p.poż. opracowanych w oparciu o zbiór przepisów prawnych.

1.5. Atesty i Aprobaty

Wszystkie parametry zamontowanych urządzeń klimatyzacyjnych powinny być zgodne z PEiR2016 oraz posiadać ważne atesty i certyfikaty, takie , jak: Atest PZH, Deklaracja Zgodności CE oraz Certyfikat Eurovent.

5 Ogólne warunki wykonywania prac

5.1 Uprawnienia

Wykonawca winien być uprawniony do wykonania zawartych w niniejszym projekcie instalacji.

5.2 Poziom kontroli

Kontrola wykonania robót powinna następować zgodnie z polskimi normami dla instalacji oraz być nadzorowana przez służby inwestycyjne.

5.3 Organizacja kontroli i podział odpowiedzialności.

Zgodnie z odpowiedzialnością wspólną oraz zasadami jakości prac, wykonawca instalacji jest w pełni odpowiedzialny za jakość wykonywanych przez siebie robót. Przy użyciu własnego sprzętu i wyposażenia wykonawca winien sprawować kontrolę nad swoimi robotami, a wszelkie koszty z tym związane należy uwzględnić w ofercie.

Wykonawca zrealizuje inwestycję na podstawie otrzymanych rysunków w fazie Projektu Wykonawczego odpowiednich dla danej branży.

Wykonawca będzie prowadził dziennik budowy z wpisaniem wszelkich niezbędnych czynności wykonanych i danych kontrolnych.

Dziennik kontrolny, wraz z rysunkami winien być dostępny na budowie dla inspektora nadzoru oraz inspektorów państwowych. Nadzór inwestycyjny będzie prowadził kontrolę bieżącą wykonywanych robót zgodnie z warunkami kontraktu, rysunkami i obowiązującymi przepisami w zakresie prawa budowlanego i obowiązujących norm i warunków technicznych.

5.4 Obmiarowanie

Opracowana dokumentacja powykonawcza winna być wykonana na podstawie stanu faktycznego, z uwzględnieniem wszystkich zmian powstałych w procesie realizacji Inwestycji.

Załączone obmiary (pomiary) należy nanieść na poszczególnych rysunkach z zaznaczeniem zakresu zmian w stosunku do projektu wykonawczego.

5.5 Otwory, wykucia, tolerancje.

Wykonawca instalacji winien skoordynować (sprawdzić) z istniejąca konstrukcją wszelkiego rodzaju przepusty i przekucia oraz odpowiednio zabezpieczyć przejścia rurociągów przez strefy pożarowe. Należy dopilnować, aby w trakcie realizacji robót budowlanych poszczególne czynności zostały wykonane z odpowiednim wyprzedzeniem.

5.6 Odbiór i składowanie materiałów oraz zabezpieczenie robót ukończonych.

Wszystkie materiały powinny być skontrolowane po przyjęciu na budowę w celu zapewnienia, że dostawa spełnia wymagania określone w specyfikacjach. Wykonawca winien sprawdzić, czy wszystkie części pochodzą prosto z fabryki, nie występują żadne uszkodzenia w trakcie transportu i że wszelkie akcesoria, uszczelki, ewentualne certyfikaty, instrukcje montażowe itp. są dołączone.

Materiały należy składować w sposób odpowiedni dla ich zabezpieczenia przed uszkodzeniem czy zanieczyszczeniem. Rurociągi i kształtki należy do czasu montażu pozostawić zaślepione za pomocą zaślepek zabezpieczających lub nasuwek producenta.

W trakcie wykonywania prac aż do momentu odbioru wykonawca instalacji powinien zabezpieczyć instalację przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem. Podczas przekazania wszystko powinno wyglądać na całkowicie fabrycznie nowe.

Niewłaściwe dostawy, uszkodzone materiały lub materiały odrzucone z jakiegokolwiek innego powodu należy natychmiast usunąć z placu budowy.

5.7 Kontrola końcowa

Po zakończeniu prac a przed przeglądem usterek wykonawca instalacji powinien przeprowadzić ostateczną kontrolę wykonanych robót oraz innych prac związanych.

Ponadto kontrola powinna obejmować również zwykłą inspekcję robót łącznie ze sprawdzeniem, czy wykonane zostały wszystkie zalecone próby i kontrole. Dziennik z kontroli, skorygowane rysunki i dokumentację należy zgromadzić, uporządkować i przekazać inspektorowi nadzoru przed przekazaniem.

5.8 Przekazanie i dalsze roboty

Przed przekazaniem roboty należy ukończyć oraz przeprowadzić ostateczną kontrolę wykonanych robót , odebranych przez Wykonawcę i służby inwestycyjne. Zwraca się uwagę na fakt, że wszelkie możliwe usterki instalacji muszą być naprawione z udzieleniem minimum rocznej gwarancji.

Wykonawca jest odpowiedzialny za uwzględnienie w ofercie wszystkich prac niezbędnych do ukończenia robót, nawet jeśli nie są one opisane w niniejszej specyfikacji czy pokazane na rysunkach.

5.9 Zakres obowiązków Wykonawcy

Wykonawca winien być uprawniony do wykonania opisanych instalacji

Do zakresu obowiązków Wykonawcy należy w szczególności:

- Zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich potrzebnych wyrobów budowlanych tj., rury, kształtki, urządzenia i elementy, uchwyty dla rur oraz materiały pomocnicze niezbędne do wykonania wszystkich robót instalacyjnych.
- Prowadzenie dokumentacji budowy zgodnie z Prawem Budowlanym oraz przechowywanie wszystkich dokumentów budowy wraz z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie zastosowanych wyrobów budowlanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie
- Montaż instalacji zgodnie z projektem lub/i z instrukcjami Projektanta wraz z urządzeniami uwzględniając właściwe podparcie, uchwyty i przejścia przez przegrody budowlane
- Koordynacja wykonawcza z innymi wykonawcami lub podwykonawcami w zakresie konstrukcji budowlanej i innych instalacji
- Przeprowadzenie niezbędnych prób i sprawdzeń wykonanych instalacji lub jej odcinków. Przedstawienie wykonanych instalacji do odbioru i przekazania Użytkownikowi
- Sporządzenie dokumentacji powykonawczej wykonanych instalacji

Prowadzone roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem, Prawem Budowlanym, przepisami techniczno-budowlanymi oraz Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca winien wykonać instalacje przy użyciu własnego sprzętu i wyposażenia.

Wykonawca winien sprawować kontrolę nad swoimi robotami, a wszelkie koszty z tym związane należy uwzględnić w ofercie.

Wszystkie materiały stosowane do budowy muszą posiadać odpowiednie atesty, dopuszczenia i certyfikaty do stosowania w budownictwie.

Zestawienie materiałów przedstawiono w przedmiarach robót oraz w specyfikacjach urządzeń.

6 Metody wykonania.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, część II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, wydanymi przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1974 r.,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690),
- Aktualnymi przepisami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem przepisów dotyczących prac przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów,
- Aktualnymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,

- Aktualnymi polskimi normami, normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi przedmiotowych instalacji i wymienionymi w poszczególnych rozdziałach,
- Warunkami techniczno-organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla tego rodzaju robót.
- Powszechnie znanymi zasadami wiedzy technicznej

7 Koordynacja międzybranżowa

7.1 Branża budowlana

Branże winny zapewnić odpowiednią powierzchnię przeznaczoną do lokalizacji urządzeń HVAC, jak również odpowiednią konstrukcję zdolną do przeniesienia ciężaru projektowanych urządzeń i instalacji oraz wymagane przestrzenie do ich montażu, serwisu czy trasowania (kanały wentylacyjne). Posadowienie central klimatyzacyjnych i wentylatorów na konstrukcji wsporczej (zgodnie z projektem konstrukcji).

W ramach prac budowlanych i konstrukcyjnych mają być wykonane:

- otwory we wszystkich stropach i ścianach żelbetowych i murowanych dla przejść przewodami,
- otwory i ewentualne wzmocnienia dla przejść instalacji przez dach,
- ocieplenie i obróbki wykończeniowe otworów dla przejść instalacyjnych na dachu,
- wykonać podbudowę i konstrukcję wsporczą pod jednostki zewnętrzne
- zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;

Otwory przez przegrody żelbetowe należy wykonać według projektu branży budowlanej.
Szachty instalacyjne należy zabudować ściankami o odpowiedniej odporności ogniowej.

7.2 Branża elektryczna

Należy zapewnić zasilanie energią elektryczną wszystkich urządzeń branży HVAC o określonej mocy oraz wpięcia do układów automatyki miejscowej

7.3 Branża sanitarna

Odprowadzić skropliny z urządzeń klimatyzacyjnych oraz wentylacyjnych (central, klimatyzatorów). Podłączenie każdego klimatyzatora do instalacji odprowadzenia skroplin musi być zasyfonowane. W miejscach gdzie grawitacyjny odpływ skroplin okaże się niemożliwy należy zastosować pompki skroplin.

8 Ogólne wymagania dotyczące robót

8.1 Część ogólna

Wszelkie dokumenty, instrukcje, gwarancje itp. powinny być dostarczane w języku polskim, a jeżeli oryginał jest w języku innym niż polski, powinny być przetłumaczone na język polski, przy czym tekst polski będzie brany pod uwagę przy ich interpretacji. Dokumenty przekazane w j. polskim zostaną wzięte pod uwagę jako miarodajne i dlatego ten dokument musi dokładnie oraz w pełni odzwierciedlać treść dokumentu w jego oryginalnym języku.

Wszelkie dokumenty stałe (tzn. przekazywane Zamawiającemu do późniejszego stosowania, np. instrukcje obsługi) powinny być dostarczone jako oryginały w języku polskim.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową.

Wykonawca winien stosować się pod każdym względem do postanowień wszelkich ustaw państwowych, zarządzeń, praw i innych regulacji lub regulaminów miejscowej lub innej prawnie ustanowionej władzy odnoszących się do wykonywania robót.

Wykonawca zabezpiecza Zamawiającego przed wszelkimi karami lub odpowiedzialnością dowolnego rodzaju, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.

Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Budowie i za metody użyte przy budowie.

Wykonawca ma obowiązek opracować metody wykonania, wykonać i wykończyć roboty oraz wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością i zgodnie z postanowieniami Kontraktu. Wykonawca winien dostarczyć wszelkiego kierownictwa, siły roboczej, materiałów, urządzeń, sprzętu.

Projektant ma prawo wystawić dla Wykonawcy w dowolnym czasie takie dodatkowe rysunki i instrukcje, jakie będą niezbędne dla odpowiedniego i właściwego wykonania i wykończenia robót oraz usunięcia usterek w tych robotach. Wykonawca ma obowiązek zastosowania się i wykonania robót wynikających z wymienionych dodatkowych rysunków i instrukcji.

8.2 Badania i zakres odpowiedzialności

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia wszystkich badań związanych z wykonaniem robót, a ich wyniki muszą być zgodne z wymaganiami określonymi przez Projektanta w dokumentacji wykonawczej oraz z polskimi przepisami i normami.

Wykonawca zaświadczy, że jest właścicielem odpowiednich praw patentowych i innych wynikających z praw własności odpowiednich systemów i metod stosowanych w trakcie realizacji prac.

Wykonawca da tym samym gwarancję przeciwko wszelkim roszczeniom osób trzecich.

8.3 Zabezpieczenie robót

Wykonawca zapewnia przez cały okres trwania robót, aż do momentu odbioru skuteczne zabezpieczenie wszystkich robót i urządzeń i pokrywa wszelkie ewentualne koszty związane z nieskutecznością zabezpieczenia.

8.4 Zgodność robót z dokumentacją projektową

Dokumentacja projektowa oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Projektanta Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Projektanta, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową.

8.5 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

8.6 Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

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

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

8.7 Źródła uzyskania materiałów i urządzeń

Na co najmniej trzy tygodnie przed zaplanowanym zamówieniem jakichkolwiek materiałów i urządzeń przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania urządzeń, wytwarzania, wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboatoryjnych materiałów oraz ewentualnie próbki do zatwierdzenia.

9 Kontrola jakości robót.

9.1 Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inwestora.

9.2 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego przez Inwestora, stosować można wytyczne krajowe, albo inne zaakceptowane procedury.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji.

9.3 Certyfikaty i deklaracje

Dopuszczalne do użycia są tylko materiały posiadające:

- 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 certyfikacji
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

9.4 Dokumenty budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane przez osoby upoważnione na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

10 Odbiór robót

10.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od robót roboty podlegają następującym etapom odbioru:

a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

b) odbiorowi częściowemu,

c) odbiorowi ostatecznemu,

d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

10.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

10.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

10.4 Odbiór ostateczny robót

Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru robót jest protokół odbioru ostatecznego robót.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych
- protokoły z płukania instalacji
- protokoły ze wszystkich prób ciśnienia,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów i urządzeń
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru,

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inspektora Nadzoru.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny robót".

KLAUZULA:

- ***Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.***
- ***Za kompletne opracowanie należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte przedmiarem oraz konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.***
- ***W zakres obowiązków wykonawcy jednej części instalacji należy wykonanie kompletnego rozruchu przy współpracy z wykonawcami pozostałych części instalacji. Do zakresu prac i materiałów należy również przewidzieć utrzymanie w ruchu instalacji aż do końcowego odbioru, oraz media potrzebne do wykonania wszelkiego rodzaju prób, przepłukań, napełnień instalacji oraz energię elektryczną potrzebną do utrzymania instalacji w ruchu.***
- ***Wszystkie zastosowane materiały do wykonania instalacji powinny posiadać aktualne atesty i dopuszczenia.***
- ***Wszelkie prace w wykonawstwie wszystkich instalacji należy prowadzić przy zachowaniu obowiązujących norm, przepisów oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.***
- ***Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z projektantem.***
- ***Brak elementów w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), zdaniem Wykonawcy niezbędnych do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z***

ich zamontowania i dostarczenia. Wszelkie wątpliwości należy konsultować z projektantem.

- ***W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić sporne kwestie z projektantem.***
- ***Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.***
- ***Wszystkie wentylatory należy wyposażyć w regulatory obrotów i połączenia elastyczne***

11 Uwagi końcowe

- Roboty wykonywać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producentów
- Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych" pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane ze szczególnym zachowaniem przepisów BHP.
- Wykonawca instalacji powinien posiadać odpowiednie uprawnienia i certyfikaty
- Wszystkie elementy instalacji należy montować zgodnie z wytycznymi producentów
- Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zweryfikować wymiary na budowie
- Wszelkie zmiany oraz decyzje należy konsultować z projektantem.
- Materiały i urządzenia zastosowane do realizacji powinny odpowiadać wymogom postawionym w projekcie, co do jakości parametrów technicznych, odpowiednich atestów i certyfikatów. Należy przestrzegać instrukcji montażowych producentów i dostawców odpowiednich materiałów. Wszystkie materiały/urządzenia zastosowane przy realizacji instalacji objętych niniejszym opracowaniem projektowym winny posiadać niezbędne certyfikaty, dopuszczenia, atesty i świadectwa sanitarne.
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora bez konsultacji z projektantem.
- Za kompletne opracowane należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nie ujęte a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.
- Wszystkie urządzenia zastosowane w projekcie należy traktować jako przykładowe. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych pod warunkiem zachowania parametrów z projektu.
- Wszystkie urządzenia elektryczne należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić sporne kwestie z projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian.
- Brak elementów w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), zdaniem Wykonawcy niezbędnych do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia. Wszelkie wątpliwości należy konsultować z Projektantem.

- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez projektanta.