

1.OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI FREONOWEJ

Instalację klimatyzacji pomieszczeń biurowych zaprojektowano w oparciu urządzenia chłodnicze freonowe w systemie VRF – wszystkie urządzenia pracujące pod kontrolą jednego agregatu chłodniczego. Dobór urządzeń nastąpił na podstawie obliczeń cieplnych uwzględniających architekturę budynku, położenie względem stron świata i nasłonecznienia budynku, a także charakteru pomieszczeń i wynikających z tego zysków ciepła.

Jednostkę zewnętrzną umieszczono na dachu, mocować na ramie na podkładkach wibroizolacyjnych. W pomieszczeniach zastosowano klimatyzatory ściennie. Sterowanie pracą klimatyzatorów odbywać się będzie za pośrednictwem pilotów bezprzewodowych, dostarczanych wraz z urządzeniami wewnętrznymi. Instalacja freonowa prowadzona jest pod stropem – pod podciągami, całość prowadzić w kanałach kablowych. Każde urządzenie wewnętrzne wyposażono w pompkę skroplin. Odprowadzenie skroplin grawitacyjnie do kanalizacji jednym ciągiem zbiorczym. Przed wpustem do kanalizacji każdorazowo zasyfonować instalację skroplin. Instalacja skroplin prowadzona jest po ścianie w korytkach instalacyjnych – w miarę możliwości przy suficie lub podłodze.

Instalację elektryczną prowadzić z rozdzielnicy głównej. Zasilanie doprowadzić do jednostki zewnętrznej, jednostki wewnętrzne zasilać z jednostki wewnętrznej. Piloty posiadają swoje zasilanie (baterie AA).

Rozmieszczenie urządzeń wewnętrznych, zewnętrznych oraz trasy instalacji chłodniczych i skroplin przedstawiono na rysunkach.

System – projektowany z uwzględnieniem wymagań klienta, specyfiki obiektu oraz rozwoju techniki klimatyzacyjnej powinien uwzględniać następujące wymagania:

1. Jednostki wewnętrzne muszą być wyposażone w potrójny system filtracji powietrza, który usuwa pyłki, kurz itp. Istotnym składnikiem trzystopniowej filtracji powietrza powinien być filtr plazmowy, dodatkowo urządzenia – ze względu na konieczność dokładnej filtracji powietrza w pomieszczeniach – powinny posiadać filtr antyalergiczny oraz podstawowy filtr wstępny powietrza. Jednostki wewnętrzne muszą posiadać funkcję automatycznego oczyszczania co zapobiega rozwojowi bakterii i pleśni w wymienniku ciepła jednostki wewnętrznej.

2. System musi posiadać funkcję automatycznego wznowienia pracy, tj:

a.w przypadku projektowanego agregatu – w razie awarii jednej sprężarki jednostki zewnętrznej inna sprężarka uruchamia się automatycznie, zastępując uszkodzone urządzenia.

b.W przypadku awarii jednostki wewnętrznej, pozostałe urządzenia działają normalnie, ponieważ każda z nich pracuje niezależnie od pozostałych.

3. System musi posiadać funkcję automatycznego przepompowywania czynnika chłodniczego oraz funkcję automatycznego wykrywania wycieków w instalacji freonowej. W

przypadku przebicia instalacji i spadku ciśnienia czynnika roboczego, system automatycznie odpompowuje czynnik chłodniczy do jednostki zewnętrznej lub do jednostek wewnętrznych.

4. Jednostka zewnętrzna systemu powinna posiadać dwusekcyjny wymiennik ciepła, który powoduje że nie ma przestoju pracy w przypadku odszraniania jednostki zewnętrznej systemu klimatyzacji.

5. System powinien posiadać funkcję trybu pracy rzeczywistej, który pozwala na kontrolę i dostosowanie trybu pracy jednostek wewnętrznych do optymalnego poziomu wydajności i redukcję zużycia energii przez cały system.

6. Ze względu na wydajność energetyczną systemu sumaryczny pobór mocy jednostek zewnętrznych nie powinien być większy niż 22,00 kW przy pełnej wydajności chłodniczej. Ze względu na pokrycie obciążeń chłodniczych wynikających z bilansu energetycznego budynku łączna nominalna wydajność chłodnicza jednostki zewnętrznej nie może być mniejsza niż 90 kW.

Pobór mocy jednostek na poszczególnych kondygnacjach:

1. II piętro – 0,44 kW tj. 11 jednostek x 0,04 kW
2. I piętro – 0,56 kW tj. 14 jednostek x 0,04 kW
3. parter – 0,52 kW tj. 13 jednostek x 0,04 kW
4. dach – 22 kW tj. 2 moduły x 11 kW

1. System powinien być objęty 5 letnią gwarancją producenta.

2. Ze względu na poziom hałasu ciśnienie akustyczne, na średnim biegu, poszczególnych jednostek wewnętrznych nie powinno być większe niż:

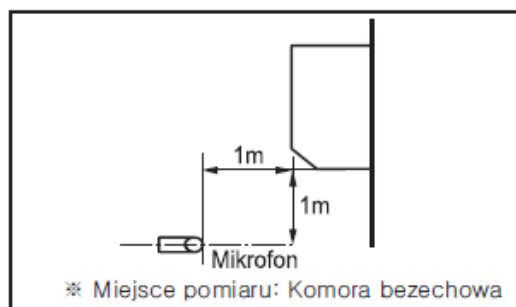
a. Jednostka wewnętrzna ścienna o nominalnej wydajności chłodniczej 2,2kW: 33dB(A)

b. Jednostka wewnętrzna ścienna o nominalnej wydajności chłodniczej 2,8kW: 35dB(A)

c. na niskich biegach odpowiednio: 23 dB i 25 dB

UWAGA

Zagadnienia ogólne dotyczące pomiaru ciśnienia akustycznego jednostek wewnętrznych ściennych:



Uwagi dotyczące pomiaru:

1. Dźwięk mierzony 1 m od przodu oraz spodu jednostki
2. Stan pracy

- 1.- Źródło zasilania: 220-240V 50 Hz / 220V 60Hz
 - 2.- Chłodzenie: Temperatura wewnętrzna (27°C DB, 19°C WB),
 3. Temperatura zewnętrzna (35°C DB, 24°C WB)
 - 4.- Ogrzewanie: Temperatura wewnętrzna (20°C DB, 15°C WB),
 5. Temperatura zewnętrzna (7°C DB, 6°C WB)
1. Referencyjne ciśnienie akustyczne 0dB = 20ePa

Zamiany przyjętych rozwiązań technicznych i materiałowych można dokonać tylko za pisemną zgodą projektanta. Nie dopuszcza się stosowania zamienników w jakikolwiek sposób pogarszającym parametry techniczne przyjętych urządzeń.

1.1 Instalacja freonowa

Instalację wykonać z rur miedzianych zgodnie z częścią rysunkową oraz schematami instalacji. Rury będą podwieszane przy pomocy systemowych zawiesi pojedynczych lub podwójnych. Instalacje zamontować tak aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiając ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia. Do izolacji termicznej rur zastosować otuliny na bazie kauczuku syntetycznego o grubości 13 mm lub wykonać instalację z rur fabrycznie preizolowanych. Miejsca w których była lutowana instalacja miedziana, pozostawić nie zaizolowane do momentu wykonania prób szczelności.

W wypadku konieczności prowadzenia odcinka dłuższego niż 6m w linii prostej musi być zastosowana kompensacja dla umożliwienia swobodnego przyrostu długości rury bez powstania naprężeń niebezpiecznych dla materiału. Należy wykorzystać naturalne załamania instalacji w budynku, zmianę kierunku ścian itp. W wypadku braku możliwości kompensacji naturalnej należy instalacje zabezpieczyć przez gotowe kompensatory lub wykonania kompensacji z czterech kolanek i odpowiedniej długości odcinków rur.

Po montażu, w czasie uruchamiania całej instalacji dobrze jest ją wypłukać, usuwając wszelkie pozostałości stałe typu piasek czy wypalony przy lutowaniu tlenek oraz inne cząstki stałe. W czasie tego procesu usuwane są także pozostałości pasty lutowniczej, której ewentualny nadmiar wpłynął na ścianki rury.

1.2 Instalacja odprowadzenia skroplin

Rurociągi odprowadzające kondensat należy wykonać z rur PEHD łączonych poprzez zgrzewanie. Przewody należy układać ze spadkiem minimum 2‰ w kierunku odprowadzenia. Mocowanie przewodów skroplin do stropu przy pomocy typowych elementów wieszakowych w odstępach nieprzekraczających 1,5 m.

Skropliny należy odprowadzić je do pionów kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem syfonu (o min. wysokości 15cm), uniemożliwiającego przenikanie zapachów do instalacji skroplin, a w konsekwencji do pomieszczeń.

1.3 Przejścia rur przez przegrody budowlane

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w rurach stalowych. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

–co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrody pionowe,

–co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym (typu np. silikon budowlany) nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczenie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

Przejście przez przegrody budowlane powinny być wyłożenie do wnętrza rurą plastikową z systemów kanalizacyjnych czy elektrycznych. Wprowadzenie rury miedzianej dopiero w taki przepust w zupełności eliminuje niebezpieczeństwo przetarcia ścianki rury miedzianej o ostre krawędzie rury stalowej.

Przejścia przez przegrody dzielące strefy pożarowe wykonać przejścia p.poż systemowe np.: HILTI lub PROMAT o odporności ogniowej jak przegroda i uszczelnić masą ogniochronną lub opaską ogniochronną (rury stalowe lub z tworzyw sztucznych).

Przejścia instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, wykonać jako przejścia p.poż. w klasie odporności ogniowej (EI) tych elementów wg zasad podanych powyżej.

UWAGA

Należy pamiętać aby w grubości stropu lub przegrody pionowej nie wykonywać żadnych połączeń przewodów.

1.4 Mocowanie przewodów

Rurociągi instalacji należy mocować do konstrukcji nośnych np. w formie podwieszenia lub podparcia. Mocowanie przewodów rurowych musi być zgodne z uznanymi zasadami, a mianowicie rury muszą być tak mocowane, aby:

- mogły się wydłużać,
- nie wpadały w drgania,
- przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań).

Do mocowania przewodów stosuje się dwa rodzaje podpór:

- ruchome (przesuwne) – umożliwiające przesuwanie się przewodu,
- stałe – unieruchamiające określony punkt przewodu.

Nie lokować podpór w odległości mniejszej niż 0,5 m od kolan i trójników.

Mocowanie rurociągów wykonanych z rur miedzianych z uwagi na cienką ściankę musi zapewniać mocne uchwycenie rury bez możliwości zgniecenia czy zniekształcenia okrągłego przekroju. Rur muszą być mocowane na uchwytach metalowych w formie obejm z przekładką z PCV odizolowującą miedzianą rurę od ocynkowanej powłoki uchwytu. Ta miękka przekładka daje dodatkowo jakąś możliwość ruchu podłużnego w wypadku zmian temperatury.

Podpory należy umieszczać wg wytycznych producenta rur.

1.5 Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne

Do izolacji instalacji chłodniczej należy zastosować materiał izolacyjny o zamkniętej strukturze komórkowej, produkowanym na bazie syntetycznego kauczuku w kolorze czarnym. Izolacja stanowi ochronę przed kondensacją pary wodnej lub wykonać instalację z rur fabrycznie preizolowanych.

UWAGA

Peszel nie stanowi izolacji rury.

1.6 Próby szczelności

Urządzenia i elementy instalacji należy oznakować w sposób pozwalający na ich identyfikację. Po całkowitym zmontowaniu instalacji należy dokonać oględzin poprawności i jakości montażu. W celu przeprowadzenia próby szczelności należy napełnić instalację suchym azotem technicznym do ciśnienia testowego i pozostawić w tym stanie zgodnie z reżimem technologicznym producenta, po czym instalacje powinny być poddane 72 godzinnemu nieprzerwanemu ruchowi próbnemu.

W czasie ruchu próbnego należy:

- przeprowadzić kontrole prawidłowości pracy urządzeń,
- wykonać niezbędną regulację instalacji,

Całość instalacji wykonać zgodnie z projektem oraz instrukcjami i dokumentacją producentów materiałów i urządzeń. Wszelkie zmiany i odstępstwa w wykonaniu instalacji objętych niniejszym projektem winny być uzgodnione z autorami projektu i inspektorami nadzoru.

1.7 Odbiór instalacji

Do odbioru robót należy przygotować i przedstawić dokumentację powykonawczą:

- w zakresie zmian w projekcie instalacji klimatyzacyjnej,
- w zakresie wykonania i funkcjonowania instalacji, oświadczenia uprawnionego kierownika robót, protokoły z prób szczelności oraz aprobaty, certyfikaty i świadectwa zgodności, instrukcje techniczne itp. na urządzenia i materiały wbudowane.

Do dokumentacji powykonawczej należy załączyć instrukcje eksploatacji i konserwacji instalacji przeznaczona dla serwisu oraz instrukcje obsługi przeznaczona dla inwestora.

Instalacja klimatyzacji powinna być okresowo poddawana przeglądom serwisowym.

Sprawdzeniu powinny podlegać części mechaniczne układu, stan połączeń układu chłodniczego, ilość czynnika, stopień zanieczyszczenia filtrów powietrza. Przeglądy instalacji wg stosowanej instrukcji.

Do przeprowadzenia czynności odbiorczych oraz wymagań przy pomiarach i ocenie wyników badań należy stosować normę PN-78/B-10440.

2. WYTYCZNE BRANŻOWE

2.1 Elektryczne

- zasilić urządzenia zgodnie z wytycznymi producenta,
- wykonać ochronę urządzeń elektrycznych zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony dla poszczególnych urządzeń,
- uziemić urządzenia,
- wszelkie prace elektryczne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymaganiami w tym zakresie.

2.2 Wytyczne dla instalacji sanitarnych

–powstałe skropliny odprowadzić do kanalizacji sanitarnej lub deszczowej,

3. UWAGI KOŃCOWE

–Występujące w projekcie nazwy handlowe bądź producentów urządzeń należy traktować jako przykładowe. Zamawiający i wykonawca ma prawo zastosowania innych urządzeń i wyrobów o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych, posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty.

–Podczas prac montażowych nie używać otwartego ognia.

–Wszystkie zmiany należy konsultować z jednostką projektową.

–Instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”, oraz przepisami BHP i p.poż. w danym zakresie.

–Wszystkie stosowane materiały i urządzenia powinny posiadać świadectwa i atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

–Montaż i obsługa urządzeń wg zaleceń producenta.

–Wymienione gabaryty urządzeń w projekcie są narzucone przez wymiary pomieszczeń, dopuszcza się stosować urządzenia o mniejszych wymiarach niż, te które są zastosowane w projekcie (należy wtedy uwzględnić odpowiednie zmiany w połączeniu instalacji do danych urządzeń).

–Uzupełnieniem opisu technicznego i specyfikacji są rysunki.

–Przed montażem urządzeń i elementów budowlanych obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzić wymiar bezpośrednio na miejscu budowy.

–Zastosowanie podczas wykonania instalacji zamienniki powinny się charakteryzować podobieństwem do dobranych urządzeń w granicach:

–charakterystyki hydrauliczne (opory na elementach, strumień objętości przez poszczególne elementy) $\pm 2\%$,

–parametry elektryczne $\pm 2\%$,

–tolerancja temperatury (patrz założenia projektowe) zgodne z parametrami wyjściowymi,

–poziom hałasu wytwarzany przez dane urządzenia powinien być nie większy niż podany w opisie urządzeń,

–Zabrania się wykonywania wszystkich instalacji bez uprzedniej koordynacji na budowie i potwierdzenia inżyniera budowy o możliwości wykonania robót. Koordynacji należy dokonać

bezpośrednio na budowie po dokonaniu pomiarów z natury i rozplanowaniu tras wszystkich projektowanych instalacji.

–Należy skoordynować prowadzenie tras w planie i w przekrojach z uwzględnieniem wszystkich instalacji.

4. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ INSTALACJI CHŁODNICZEJ

–urządzenia

Nazwa modelu	Ilość	Opis
agregat zewnętrzny	1	50, 60 Hz/R410A
jedn.wewnętrzna	36	jednostka ścienna 2,2 kW
jedn.wewnętrzna	2	jednostka ścienna 2,8 kW
sterowniki naścienne	37	---
pompki skroplin	38	---
trójniki freonowe	38	---

–urządzenia - specyfikacja

Nazwa modelu	Nominalna moc chłodnicza	Pobór mocy elektrycznej		Waga	Głośność – niski/średni bieg
		pojedyncze urządzenie	suma		
agregat zewnętrzny	90 kW	11 kW	22kW (2x11szt)	580 kg	64 dB
jedn.wewnętrzna	2,2 kW	0,04 kW	1,44kW (0,04x36szt)	11,2 kg	23 dB
jedn.wewnętrzna	2,8 kW	0,04 kW	0,08kW (0,04x2szt)	11,2 kg	25 dB

–zapotrzebowanie mocy chłodniczej

lp.	pomieszczenie	zapotrzebowanie mocy chłodniczej	urządzenie	nominalna moc chłodnicza
1	12	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
2	13	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
3	14	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
4	15	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
5	16	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW

6	17	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
7	18	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
8	19	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
9	20	1,8 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
10	21	1,8 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
11	22	1,8 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
12	23	1,8 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
13	24	1,8 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
14	32	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
15	33	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
16	34	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
17	35	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
18	36	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
19	37	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
20	38	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
21	39	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
22	40	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
23	41	1,8 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
24	42	1,8 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
25	43	1,8 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
26	44	1,8 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
27	45	1,8 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
28	54	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
29	55	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
30	56	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
31	57	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
32	58	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
33	59	2,1 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
34	60	3,8 kW	2 x jednostka ścienna	2 x 2,2 kW
35	62	1,8 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
36	63	1,8 kW	jednostka ścienna	2,2 kW
37	64	5,3 kW	2 x jednostka ścienna	2 x 2,8 kW

–zestawienie średnic – odcinków występujących w projekcie

Dia (Gaz ciekły, mm)	Długość (m)
19.05 : 34.9	3
15.88 : 28.58	3
9.52 : 22.2	7
9.52 : 15.88	45,7
6.35 : 12.7	161,6
9.52 : 19.05	22,2

–zestawienie średnic występujących w projekcie

Dia (Gaz ciekły, mm)	Długość (m)
6,35	161,6
9.52	74,9
12.7	161,6
15.88	48,7
19.05	25,2
22.2	7
28.58	3
34.9	3

UWAGA:

W załączeniu przedstawiono przykładowe urządzenia spełniające wymagania projektu.