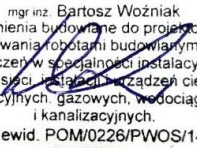


DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

INWESTYCJA:	Projekt instalacji klimatyzacji dla sali kinowej w budynku Klubu Żak w Gdańsku
NAZWA OBIEKTU:	Budynek Klub Żak
ADRES:	80 - 266 Gdańsk ul. Grunwaldzka 197
INWESTOR:	Klub Żak
BRANŻA:	Sanitarna
PROJEKANT:	mgr inż. Bartosz Woźniak, nr. upr. POM/0226/PWOS/14
FAZA:	Projekt wykonawczy
PODPIS:	 mgr inż. Bartosz Woźniak Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. nr.ewid. POM/0226/PWOS/14
DATA:	03.2025

Spis treści

I.	DOKUMENTY FORMALNE.....	3
II.	OPIS TECHNICZNY.....	8
1.	Przedmiot i zakres opracowania.....	8
2.	Podstawa opracowania	8
3.	Stan istniejący	8
4.	Rozwiązania techniczne.....	9
4.1.	Instalacja Klimatyzacji	9
4.1.1.	Założenia ogólne.....	9
4.1.2.	Rozwiązania techniczne dla instalacji klimatyzacji	10
4.1.3.	Wytyczne materiałowe	13
4.1.4.	Wytyczne montażowe	14
4.2.	Wytyczne dla branż.....	23
4.3.	Uwagi ogólne dotyczące wykonania i i odbioru instalacji	23
	Załącznik nr.1 – Zestawienie urządzeń sanitarnych.....	24
	Załącznik nr.2 – Karta doborowa tłumików akustycznych	25
	Załącznik nr.3 – Karta doborowa nawiewników dalekiego zasięgu	26
	Załącznik nr.4 – Parametry i karty doborowe układów klimatyzacyjnych	28

Rysunki:

Nr.	NAZWA	SKALA
S01	Instalacja klimatyzacji, półpiętro	1:100
S02	Instalacja klimatyzacji, dach	1:100
S03	Instalacja klimatyzacji, konstrukcja wsporcza	—

I. DOKUMENTY FORMALNE

OŚWIADCZENIE

Ja, niżej podpisany:

Bartosz Woźniak zamieszkały w Gdańsku posiadający uprawnienia do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych nr
POM/0226/PWOS/14

w związku z obowiązkiem wynikającym z art. 20. pkt 4. Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7
lipca 1994 r. z późn. zm.

Oświadczam, że projekt o nazwie:

Projekt instalacji klimatyzacji w pom. kina w budynku Klubu Żak W Gdańsku

opracowany na rzecz Inwestora:

Klub Żak, 80 - 266 Gdańsk ul. Grunwaldzka 197

został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'B. Woźniak', written in a cursive style.

Gdańsk, Marzec 2025r.

.....
(data i miejsce złożenia oświadczenia)

(podpis projektanta)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-YJA-6X7-38B *

Pan Bartosz Piotr Woźniak o numerze ewidencyjnym POM/IS/0187/15

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-14 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155
Tel. 58-324-89-77, fax 58-301-44-98
- 1 -

Gdańsk, dnia 29 grudnia 2014 r.

sygn. akt. 276/POM/OKK/12

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 932 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm.) oraz § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 267 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że:

Pan BARTOSZ PIOTR WOŹNIAK
magister inżynier inżynierii środowiska
urodzony dnia 30.05.1981 r. w Gdańsku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0226/PWOS/14

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pan Bartosz Piotr Woźniak upoważniony jest:

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia niniejsze uprawniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

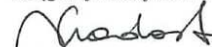
Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

PRZEWODNICZĄCY

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


dr inż. Leszek Niedostatkiwicz

CZŁONEK

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski

CZŁONEK

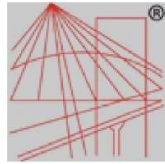
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


inż. Eugeniusz Blicharski



Otrzymują:

1. Pan Bartosz Piotr Woźniak
80-331 Gdańsk, ul. Tatrzańska 11b/16
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. aa



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-YJA-6X7-38B *

Pan Bartosz Piotr Woźniak o numerze ewidencyjnym POM/IS/0187/15

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-14 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

II. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji klimatyzacji i instalacji odprowadzenia skroplin na potrzeby pomieszczenia kinowego w budynku Klubu Żak zlokalizowanego w Gdańsku na ul. Grunwaldzkiej 197.

Opracowanie zawiera rozwiązania techniczne w zakresie:

- określenie przepływów, mocy i dobór rurociągów dla poszczególnych instalacji,
- dobór urządzeń,
- dobór armatury, uzbrojenia oraz elementów rozdziału powietrza,
- koordynacja międzybranżowa,
- opis działania instalacji i urządzeń

2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie następujących danych:

- zlecenia Inwestora,
- uzgodnień z Inwestorem,
- dokumentacji projektowej przekazanej przez Inwestora,
- obowiązujących przepisów i norm techniczno-budowlanych,
- dane katalogowe producentów urządzeń.

3. Stan istniejący

Sala kinowa w budynku Klubu Żak zlokalizowanego w Gdańsku na ul. Grunwaldzkiej 197 wyposażona jest w wentylację mechaniczną oraz instalację ogrzewania. Ogrzewanie realizowane jest przez grzejniki konwektorowe i częściowo przez instalację wentylacyjną. Instalacja wentylacyjna obsługiwana jest przez centralę wentylacyjną nr. NW1 o wydatku 5600m³/h na sekcji nawiewnej jak i wywiewnej. Centrala wyposażona jest sekcję filtracyjną, wentylatorową, glikolowego odzysku ciepła oraz sekcję ogrzewania powietrza. Urządzenie ogrzewa powietrze zewnętrzne zimą do 24°C. Urządzenie nie jest wyposażone w moduł chłodniczy więc latem włącza do pomieszczenia kinowego zewnętrzne, ciepłe powietrze.

Nawiew powietrza realizowany jest w części górnej pomieszczenia natomiast wyciąg na poziomie przypodłgowym. Na sali kinowej znajduje się 146 miejsc siedzących.

4. Rozwiązania techniczne

4.1. Instalacja Klimatyzacji

4.1.1. Założenia ogólne

Projektowany obiekt znajduje się w strefie klimatycznej I dla zimy oraz I dla lata. Według normy PN-EN 12831, PN-B-03421 i PN-76-B-03420 określono poniżej parametry powietrza zewnętrznego i wewnętrznego:

Tab. nr. 1 - Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

OKRES	STREFA KLIMATYCZNA	TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA T_z	WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA ϕ	WILGOĆ X
[-]	[-]	[°C]	[%]	[g/kg]
ZIMA	I	-16	100	1,1
LATO	I	28	52	12,4

Na podstawie Dz. U. z 2002r. Nr75 poz. 690 z późniejszymi zmianami przyjęto następujące temperatury wewnętrzne w pomieszczeniach.

Tab. Nr. 2 – Zakładana temperatury powietrza w pomieszczeniach

RODZAJ POMIESZCZENIA	TEMPERATURA W ZIMIE	TEMPERATURA W LECIE
[-]	[°C]	[°C]
Sala kinowa	20*	24
Pom. projektorni	20*	24

* - straty ciepła pomieszczenia pokrywa instalacja centralnego ogrzewania, instalacja klimatyzacji działa tylko jako wspomagająca

Tab. nr. 3 - Obliczeniowe ilości zysków ciepła

UWAGI:

Dla jednego użytkownika założono zyski ciepła w ilości 100W.

Dla stropodachu przyjęto współczynnik przenikania ciepła w ilości 0,3 W/m²*K oraz najbardziej niesprzyjającą równoważną różnicę temperatury

Dla wentylacji założono temperaturę schłodzenia powietrza równą 23°C

NR. POM.	OPIS ZYSKÓW CIEPŁA	IŁOŚĆ CIEPŁA
[-]	[-]	[kW]
1	PRZEGRODY	2
2	UŻYTKOWNICY	14,6
3	WENTYLACJA	15
4	SUMA	31,6

4.1.2. Rozwiązania techniczne dla instalacji klimatyzacji

Na podstawie analizy zysków ciepła sali kinowej oraz uzgodnień z Inwestorem dobrano urządzenia chłodnicze o mocy chłodniczej równej około 30 kW. Moc grzewcza wynikowo.

W pomieszczeniach, w których stale będą przebywać ludzie oraz w pomieszczeniach, w których wystąpią znaczne zyski ciepła zaprojektowano układ instalacji klimatyzacji typu „split” (pomieszczenie projektorni) oraz z regulacją wydajności urządzeń chłodniczych poprzez zmianę strumienia czynnika przepływającego przez parowacz czyli typu VRF (sala kinowa). Układy wyposażone są w elementy regulacyjne, umożliwiające pracę urządzeń w trybie rewersyjnym (funkcja ogrzewania).

Zaprojektowano jeden układ klimatyzacji typu VRF oraz jeden układ typu „split”. Jednostki zewnętrzne w/w układów jako agregaty skraplające sterowane inwerterowo będą zlokalizowane na dachu budynku.

Układ klimatyzacji dla pomieszczenia projektorni będzie wyposażony w klimatyzator ścienny typu AC035BNAPKG/EU firmy Samsung (lub równoważy) o mocy chłodniczej 3,5kW oraz agregat skraplający typu AC035BXAPKG/EU (lub równoważny).

Szczegółowy dobór układu klimatyzacji stanowi Załącznik nr. 4 niniejszej dokumentacji. Lokalizacja urządzeń zgodnie z dokumentacją graficzną. Sterowanie układem poprzez sterownik przewodowy typu MWR-WG01KN (lub równoważny) zlokalizowany przy drzwiach wejściowych. W celu przejścia instalacji freonowej na dach należy wykorzystać istniejący kanał wentylacji grawitacyjnej lub wykonać bezpośrednie przejście szczelne przez połac dachową np. typu Roof Inlet zgodne ze specyfikacją dla dachu.

Jednostka zewnętrzna układu split wyposażona została w inwerterowe sprężarki chłodnicze typu Twin BLDC Rotary. Charakteryzują się one silnikiem bez szczotkowym prądu stałego i dwoma cylindrami sprężania. Zastosowanie bliźniaczych mimośrodowych krzywek i dwóch przeciwcieżarów skutkuje bardzo niskim poziomem wibracji, przyczyniając się do znacznie spokojniejszej pracy i poprawy wydajności układu. Wykorzystanie części ruchomych takich jak: wytrzymałych łożysk, precyzyjnie spasowanych wałków i łopatek, zapewniają doskonałą stabilność i wpływają na dłuższą żywotność urządzenia. Sprężarka jednostki zewnętrznej z technologią Digital Inverter. Wentylator z napędem bezpośrednim zasilany silnikiem BLDC. Agregat został wyposażony w wentylator z poziomym wyrzutem umożliwiające swobodny przepływ powietrza. Zawór rozprężny zabudowany jest w agregacie.

Zaprojektowany układ klimatyzacji typu VRF (system DVM firmy Samsung lub równoważny) będzie wyposażony w dwa klimatyzatory kanałowe typu AM160DNMPKH/EU oraz agregat skraplający typu AM100BXMWGH/EU firmy Samsung.

Zadaniem instalacji klimatyzacji będzie odebranie zysków ciepła z sali kinowej w strefie przebywania ludzi poprzez zastosowanie jednostek wewnętrznych pracujących na powietrzu obiegowym. Dobrano system dwururowy, bez odzysku ciepła, bez możliwości jednoczesnego chłodzenia i grzania. Dokładna ilość, moc chłodnicza/grzewcza oraz lokalizacja jednostek wewnętrznych, zawarta jest w dokumentacji graficznej oraz załączniku nr 1 i. 4.

Klimatyzatory będą zlokalizowane w pomieszczeniach stanowiących zaplecze dla pomieszczenia projektorni. Dokładna lokalizacja zgodnie z dokumentacją graficzną. Jednostki kanałowe wyposażono w jeden wentylator Sirocco, napędzany bezpośrednio przez jeden silnik, posiadającą funkcję automatycznego ponownego uruchomienia. Urządzenia wyposażono w filtr zmywalny o długiej żywotności, odporny na pleśń, filtr wstępny powietrza umieszczony w ramce z

tworzywa sztucznego lub stalowej. Wymiennik ciepła zbudowano z mikrokanalów, które zwiększają efektywność wymiany ciepła przy jednoczesnej redukcji oporów przepływu powietrza. Jednostki posiadają atest higieniczny PZH do stosowania w budynkach mieszkalnych, komercyjnych, użyteczności publicznej, usługowych, produkcyjnych, obiektów szpitalnych, obiektów do produkcji oraz przechowywania żywności i leków.

Urządzenia załączane równocześnie z jednego sterownika przewodowego typu MWR-WG01KN (lub równoważny) zlokalizowanego w pomieszczeniu projektorowni. Instalację wentylacyjną dla klimatyzatorów kanałowych dobrano z założeniem ich pracy na pierwszym biegu. Wynika to ze sprężu dyspozycyjnego urządzenia oraz z uwarunkowań akustycznych. W czasie obniżania temperatury (praca klimatyzacji) w sali kinowej w okresie letnim wentylacja przedmiotowego pomieszczenia musi być wyłączona (wtłaczanie zewnętrznego, ciepłego powietrza).

W celu utrzymania odpowiednich parametrów akustycznych instalacji wentylacyjnej na instalacji nawiewnej i wywiewnej zaprojektowano kulisowe tłumiki hałasu firmy Trox (lub równoważne). Parametry tłumików zgodnie z dokumentacją graficzną oraz z załącznikiem nr.2

Dystrybucja powietrza nawiewanego i wywiewanego projektowana jest w układzie kanałowym o standardowej klasie szczelności kanałów „B” zgodnie z normą PN-EN-12237:2005 oraz PN-EN-1507:2007. Kanały będą prowadzone pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz jako kanały niezabudowane zgodnie z dokumentacją graficzną.

Rozdział powietrza w formie nawiewu do sali kinowej następuje przez dysze dalekiego zasięgu wyposażone w siłowniki termiczne, elementy zawirowujące oraz zaślepki do redukcji zasięgu strumienia. Zaprojektowano dysze typu TJN firmy Trox (lub równoważne) o trzech różnych zasięgach strug. Siłownik termiczny nawiewników umożliwi ich pracę w trybie chłodzenia oraz grzania. Nawiewniki należy skonfigurować na budowie. Lokalizacja nawiewników zgodnie z dokumentacją graficzną. Dobór parametrów nawiewników zgodnie z Załącznikiem nr.3.

Rozdział powietrza w formie wywiewu następuje poprzez kratki wentylacyjne, dwurzędowe z przepustnicami. Zaprojektowano kratki typu Nova-A firmy Systemair (lub równoważne).

Połączenie elementów rozproszania powietrza zaprojektowano na sztywno oraz poprzez kanały elastyczne tłumiące hałas typu „sono”. Regulacja wydatku powietrza poprzez przepustnice regulowane ręcznie.

Projektowany agregat DVM pracujący jako rewersyjna pompa ciepła realizuje funkcję chłodzenia lub grzania dla całego układu. Sprężarki inwerterowe zastosowane w agregatach pozwalają na szybsze osiągnięcie zadanej temperatury w poszczególnych pomieszczeniach i utrzymanie zadanej temperatury w okresach przejściowych przed początkiem sezonu grzewczego dla instalacji centralnego ogrzewania. Dzięki zastosowaniu inwerterowego sterowania silnikiem wentylatora jednostki zewnętrznej, system zapewnia niski poziom hałasu, efektywne i szybkie schładzanie lub ogrzewanie, oraz niższe koszty eksploatacyjne związane z poborem mocy podczas pracy.

Jednostki zewnętrzne wszystkich układów klimatyzacyjnych jako agregaty skraplające sterowane inwerterowo będą zlokalizowane na dachu budynku. Agregaty należy posadowić na systemowych, skręcanych konstrukcjach wsporczych odseparowanych od połączeń dachu. Zaprojektowano przykładowe konstrukcje firmy Niczuk, które obrazuje rysunek nr. IS03. Lokalizacja urządzeń zgodnie z dokumentacją graficzną. Dokładne domiary należy wykonać na budowie. W celu przejścia instalacji freonowej na dach należy wykorzystać istniejący kanał wentylacji grawitacyjnej lub wykonać bezpośrednie przejście szczelne przez połacie dachowe np. typu Roof Inlet zgodnie ze specyfikacją dla dachu.

Medium roboczym projektowanych układów klimatyzacji jest czynnik chłodniczy R410A dla układów typu VRF a

dla układów „split” czynnik R32. Dla czynnika R410A graniczne stężenie czynnika chłodniczego w pomieszczeniach (zgodnie z PN-EN 378) nie powinno przekraczać 0,44 kg/m³ natomiast dla czynnika R32 nie powinno przekraczać 0,307 kg/m³.

Czynnik doprowadzony jest od skraplacza do parowników za pomocą rur miedzianych bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E), chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, łączonych lutem twardym. Rury powinny się nadawać do ciśnień roboczych co najmniej 42 bary.

Urządzenia wewnętrzne połączone będą z centralną jednostką zewnętrzną rurociągami z miedzi chłodniczej poprzez specjalny układ trójników systemowych VRF.

Ze względu na ochronę przed kondensacją pary wodnej oraz stratami ciepła instalację należy zabezpieczyć termicznie poprzez zaizolowanie jej otulinami na bazie kauczuku syntetycznego lub polietylenu o współczynniku przewodzenia ciepła równym co najmniej 0,036 [W/(m*K)]. Izolację rury gazowej i cieczowej należy wybrać z uwzględnieniem grubości izolacji dla poszczególnych wymiarów rur. Warunki standardowe: temperatura 30°C, maks. Wilgotność 85%. Jeśli wilgotność jest większa, należy zwiększyć wymiar o jeden stopień według poniższej tabeli gdzie uwzględniono również grubości zaprojektowanej izolacji:

Rura	Średnica rury chłodniczej	Izolacja (chłodzenie-ogrzewanie)		Komentarze
		Ogólne [30 °C, 85 %]	Wysoka wilgotność [30 °C, ponad 85%]	
		EPDM, NBR		
Rura cieczowa	Ø 6,35~Ø 9,52	9 mm	←	Odporność na wysokie temperatury powyżej 120°C
	Ø 12,7~Ø 50,80	13 mm	←	
Rura gazowa	Ø 6,35	13 mm	19 mm	
	Ø 9,52 ~ Ø 25,40	19 mm	25 mm	
	Ø 28,58 ~ Ø 44,45		32 mm	
	Ø 50,80	25 mm	38 mm	

Kanały wentylacyjne przeznaczone dla instalacji klimatyzacji należy zabezpieczyć termicznie poprzez zaizolowanie jej otulinami na bazie kauczuku syntetycznego lub polietylenu o grubości 30mm i o współczynniku przewodzenia ciepła równym co najmniej 0,036 [W/(m*K)].

Zaprojektowano instalację odprowadzenia skroplin z tac ociekowych dla urządzeń klimatyzacyjnych. Instalację należy wykonać z rur PVC np. firmy Nibco łączonych poprzez klejenie. Każde urządzenie klimatyzacyjne powinno być zalewarowane i zabezpieczone przed cofką np. syfonem suchym firmy Purus lub syfonem mokrym z możliwością jego zalania. W przypadku braku możliwości zastosowania grawitacyjnego odpływu, skroplin odprowadzić z zastosowaniem pompek skroplin dedykowanych do jednostek wewnętrznych.

Instalację należy prowadzić ze spadkiem 1,0÷2% w kierunku miejsca jej włączenia do kanalizacji sanitarnej. Jeśli to możliwe instalację należy zamocować do koryta w którym będzie prowadzona instalacja freonowa lub mocować do indywidualnych zawiesi na obejmach z przekładką gumową. Należy zachować 0,5m dystans między podporami. Instalację należy zaizolować otulinami wykonanymi z kauczuku syntetycznego o grubości min. 10mm. Instalację skroplin należy połączyć z instalacją kanalizacji sanitarnej a samo połączenie wykonać z wykorzystaniem syfonów rozbieralnych,

umożliwiając ich okresowe czyszczenie. Instalację poniżej sufitów podwieszanych należy prowadzić w narożniku pomieszczeń prowadząc lub prowadzić w grubości ściany G-K lub wykonując jej zabudowę.

Klimatyzatory ściennie jeżeli to konieczne należy wyposażyć w pompki skroplin np. typu Mini Orange firmy Aspen. Pompki należy podłączyć do instalacji elektrycznej poprzez bezpiecznik oraz do instalacji sygnałowej urządzenia klimatyzacyjnego (zgodnie z instrukcją urządzenia). Zestawienie urządzeń klimatyzacyjnych zawarte jest w Załączniku nr.1.

Instalację skroplin z agregatów skraplających zlokalizowanych na dachu należy wyprowadzić w kierunku połąci dachowej w celu swobodnego odpływu skroplin do wpustu lub rynny.

4.1.3. Wytyczne materiałowe

Kanały proste i kształtki wentylacyjne okrągłe należy wykonać jako kanały typu spiro zgodnie z normą PN- EN 1506 i PN-EN 12237 oraz normami w nich powołanymi. Kształtki powinny być wyposażone w uszczelki gumowe.

Kanały wentylacyjne prostokątne, proste i kształtki projektuje się z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z normą PN-EN 1505 i normami w niej powołanymi z kołnierzami lekkimi typu A/I łączonych na zakładkę według normy PN-B-76002:1996. Skręcane połączenia kanałów prostokątnych należy wykonać z uszczelkami gumowymi.

Kanały elastyczne projektuje się jako wytłumiające, izolowane typu „Sono” zgodne z normą PN-EN 13180. Do regulacji manualnej instalacji wentylacyjnej projektuje się przepustnice regulacyjne zgodne z normą PN-EN 1751. Klapy rewizyjne wykonać według normy PN-EN 12097:2007. Elementy rozdziału powietrza według normy PN-EN 12238 oraz BN-89/8865-42. Kanałowe tłumiki akustyczne powinny być wykonane w klasie szczelności typu B zgodnie z normą PN-EN 1507 a ich kulisy powinny być wykonane z niepalnych wkładów tłumiących klasy A1 według normy PN-EN 13501- Podwieszenia i podpory dla przewodów wentylacyjnych powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12236. Zgodnie z normą PN EN 1366-1:2001 zawieszki powinny spełniać następujące wymogi:

Maksymalne wartości naprężeń w urządzeniach podwieszających w zależności od czasu odporności ogniowej t:		
Typ obciążenia	Naprężenia maksymalne [N/mm ²]	
	t ≤ 60 min	60 min < t ≤ 120 min
Naprężenia rozciągające we wszystkich elementach pionowych	9	6
Naprężenia ścinające w śrubach klasy 4.6, zgodnie z EN 20898-1	15	10

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad. Materiał podpór i podwieszeń powinien charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Instalację freonową projektuje się z rur miedzianych bez szwu wykonanych zgodnie z normą PN-EN 12735 (np. firmy Hutmen). Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych), powinny być wolne od wad, wykonane z miedzi beztlenowej, fosforowej (o zaw. min. 99,9% Cu+Ag, maks. 0,04% P). Rury powinny posiadać trwałe oznaczenia. Końce rur powinny być zaślepione podczas transportu i składowania, a zaślepki powinny być zdejmowane dopiero przed wykonaniem połączenia. Powierzchnie rur powinny być

czyste i gładkie. Rury powinny mieć stopień twardości i grubości zgodnie z poniższą tabelą:

Stopień twardości i minimalna grubość przewodu chłodniczego		
Średnica zewnętrzna (mm)	Minimalna grubość (mm)	Stopień twardości
6,35	0,70	Wyżarzane
9,52	0,70	
12,70	0,80	
15,88	1,00	
19,05	0,90	Ciągnięte
22,22	0,90	
25,40	1,00	
28,58	1,10	
31,75	1,10	
34,92	1,21	
38,10	1,35	
41,28	1,43	
44,45	1,60	
50,80	2,00	
53,98	2,10	

 W przypadku przewodów o średnicy większej niż 19,05 należy stosować przewody miedziane typu ciągniętego (C1220T-1/2H lub C1220T-H). Użycie przewodów miedzianych typu wyżarzanych (C1220T-O) grozi ich pęknięciem z powodu niskiej odporności na ciśnienie, co może spowodować obrażenia ciała.

Połączenie i osprzęt rurociągów powinien spełniać wymagania normy PN-EN 14276-2.

Do wykonania zabezpieczenia przeciwwilgociowego należy użyć izolację o zamkniętej strukturze o klasie odporności na ogień B1 i do pracy ze stałą temperaturą 120°C tj. otuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego spełniające warunki normy PN-85/B-02421 (np. firmy Armacell). Przewody instalacji skroplin powinny spełniać wymagania normy PN-EN ISO 1452-2 (np. firmy NIBCO). Podwieszenia i podpory dla przewodów freonowych powinny być wykonane w standardzie firmy BAKS.

4.1.4. Wytyczne montażowe

- Kanały okrągłe montowane na nasuwki i nypie z gumowymi uszczelkami. Kanały wentylacyjne jak i ich łącznia należy wykonać w klasie szczelności „B” według norm PN-B-76001, PN-EN 12237, PN-EN 1507. Przewody elastyczne należy łączyć z króćcem blaszanym za pomocą opasek zaciskowych ślimakowych, metalowych z zabezpieczeniem przed uszkodzeniem powłoki przewodu poprzez zastosowanie podkładki pod opaską.
- Należy wykonać połączenia kołnierzowe kanałów prostokątnych zgodnie z poniższymi wymaganiami:

Zakres ciśnienia Pa	Stopień ciśnienia	Klasa szczelności	Materiał uszczelniający kołnierz	Rozstaw zacisków lub śrub
+ 1000/- 500	N	A	taśma uszczelniająca 12 x 6	przy a lub b > 750 max. 400 mm
		B	taśma uszczelniająca 12 x 6	przy a lub b > 750 max. 400 mm
		C	taśma uszczelniająca 12 x 6	przy a lub b > 400 max. 200 mm
+ 2000/- 750	M	B	taśma uszczelniająca 12 x 6	przy a lub b > 750 max. 400 mm
		C	taśma uszczelniająca 12 x 6	przy a lub b > 400 max. 200 mm
+ 3000/- 1500 (wykonanie przemysłowe felcowane)	HE	B	taśma uszczelniająca 12 x 6	przy a lub b > 550 max. 300 mm
+ 6000/- 2500	H	C	taśma uszczelniająca 12 x 6	odstęp między otworami 125 mm
		D	taśma uszczelniająca 12 x 6	odstęp między otworami 125 mm

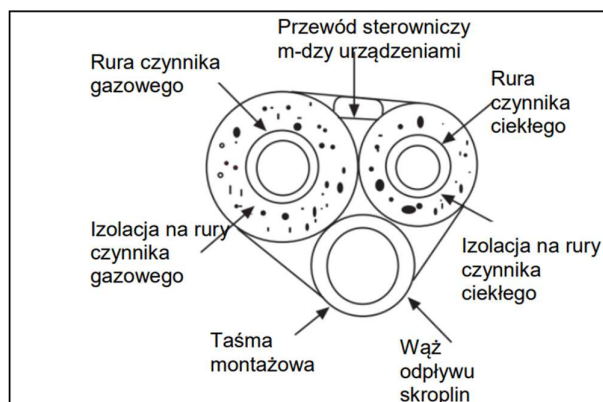
- Wszystkie przewody montować na typowych podporach i wieszakach lub stosować systemy mocowań i podwieszeń np. firmy Niczuk. Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej;
- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm;
- Przewody z blachy nie powinny wykazywać ugięć przekraczających $1/250$ odległości między podporami lub 20 mm, dopuszczając niższą z tych wartości oraz nie wykazywać odkształceń płaszcza wywołujących efekty akustyczne;
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach;
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród;
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci;
- Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni;
- Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji;
- Maksymalny rozstaw zawiesi:
 - 1500 mm – dla kanałów wentylacyjnych klimatyzacyjnych i oddymiających o wymiarach <1250 mm x 1000 mm,
 - 750 mm – dla wszystkich kanałów o wymiarach ≥ 1250 mm x 1000 mm oraz przewodów oddymiających o ciśnieniu roboczym od -1500 Pa do +500 Pa
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia;
- Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia;
- Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych;
- W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku;
- Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów przewodów, materiału izolacyjnego elementów składowych podpór lub podwieszeń itp.,
- Wszystkie urządzenia należy zamontować do podpór poprzez podkładki antywibracyjne;
- Podwieszenie urządzeń, kanałów, skrzynek i tłumików wykonać przy pomocy profili montażowych, zawiesi typu Z, L, R i prętów gwintowanych z wykorzystaniem podkładek amortyzujących;
- Instalację i urządzenia należy mocować na zawiesiach systemowych. Profile należy mocować do stropu lub dachu poprzez wieszaki lub dyble do tego przeznaczone. W przypadku stropu ciężkiego należy

zastosować dyble do betonu natomiast dachu wykonanego z blachy trapezowej wieszaków typu V. W przypadku wystąpienia możliwości podparcia konstrukcji wsporczej o element konstrukcyjny dachu należy zastosować zawieszenia nie powodujące uszkodzenie jego powierzchni np. zawieszenia typu kowadło. Elementy montażowe mają być przystosowane do montażu urządzenia na prętach gwintowanych minimum M10

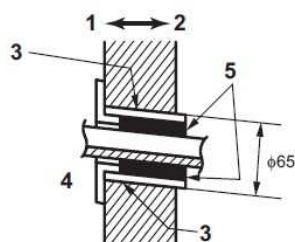
- Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia;
- Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących;
- Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków. W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy: zginać tych przewodów, stosować przewodów dłuższych niż 4 m;
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych;
- Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopaty w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego;
- Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych;
- Całą instalację wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” TIN COBRTI INSTAL, zeszyt 5, Warszawa 2002r;
- Przed złożeniem zamówienia na kształtki wentylacyjne sprawdzić wymiary na miejscu budowy;
- Używać materiałów atestowanych z odpowiednimi aprobatami technicznymi.
- Rurociągi chłodnicze należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór – uchwytów stalowych i przesuwnych i zapewniać kompensację przewodów instalacji w zależności od temperatury. Przy montowaniu uchwytów należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki, armatura nie utrudniały ruchu - przesuwu rury,
- Instalację freonową prowadzoną po ścianach należy mocować z zastosowaniem systemowych maskownic ściennych. Wszystkie urządzenia klimatyzacyjne należy zamontować do podpór poprzez podkładki antywibracyjne,
- Należy zastosować rurociągi chłodnicze o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego,
- Rurociągi należy zamocować analogicznie do urządzeń klimatyzacyjnych z tym, że należy je prowadzić w stalowych korytach systemowych np. z asortymentu firmy BAKS lub w obejmach systemowych, ogumowanych np. firmy Niczuk. W obu przypadkach instalacja ma być ustabilizowana opaskami zaciskowymi. Ilość podpór instalacji musi być taka, aby nie powstały jakiegokolwiek szkodliwe lub nieestetyczne ugięcia. Maksymalny ostęp między podwieszeniami przewodów rur miedzianych w zależności od średnicy rur zgodnie z poniższą tabelą i normą PN-EN 378-2:

Średnica nominalna rury (mm)	6-12	14-18	22-28	35-54	63
Odległość między podporami (m)	1,2	2,0	2,5	3,0	3,5

- Poziomą instalację skroplin należy montować co 1m natomiast pionowe co 1,5-2,0m,
- Instalacja freonowa prowadzona po elewacji lub dachu budynku musi być zabezpieczona przed czynnikami atmosferycznymi poprzez prowadzenie jej w korytach maskujących z tworzywa lub zabezpieczona płaszczem,
- Podejścia instalacji freonowej pod urządzenia należy prowadzić zgodnie z poniższym schematem:



- Przy montażu klimatyzatora ściennego, przy przejściu instalacji freonowej przez ściany zawierające metalowe ramy lub płyty należy stosować kanały przełotowe i zaślepki aby zapobiec przegrzaniu się, porażeniu prądem lub pożarowi. Wolne przestrzenie wokół rur i kanałów należy wypełnić uszczelniaczem (kitem), aby zapobiec wyciekowi wody, montaż zgodnie z poniższym schematem:

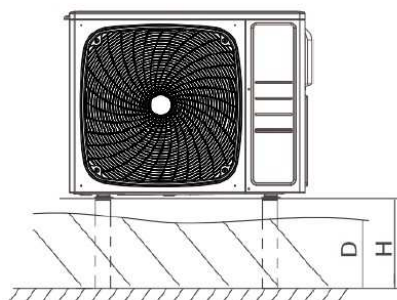


- 1 Strona wewnętrzna
- 2 Strona zewnętrzna
- 3 Kanał przełotowy (nie należy do wyposażenia)
- 4 Zaślepka otworu w ścianie (nie należy do wyposażenia)
- 5 Uszczelnienie

- Otwarte końce rur należy zabezpieczyć przed wniknięciem kurzu lub wilgoci (przechowywanie rur w nieodpowiednich warunkach tj. niezamkniętych powoduje, że wilgoć zawarta w powietrzu zgromadzonym w rurach magazynowanych na zewnątrz może kondensować po wprowadzeniu ich do ogrzewanych pomieszczeń),

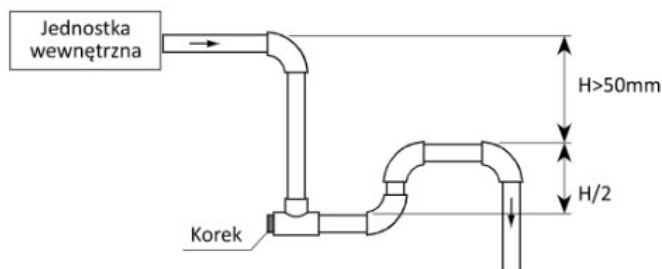


- Sterowniki przewodowe należy montować na ścianach wykonanych w systemie G-K poprzez rowkowanie płyt lub prowadzenia przewodów w grubości konstrukcji ściany,
- Agregat skraplający należy posadowić tak aby zabezpieczyć urządzenie przed zasypianiem śniegiem i oblodzeniem (swobodny wypływ skroplin):

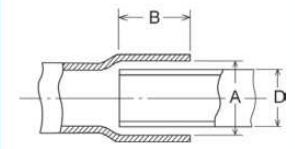


Wysokość minimalna (H) powinna być większa od największej głębokości warstwy śniegu (D) ($H = D + 20 \text{ cm}$).

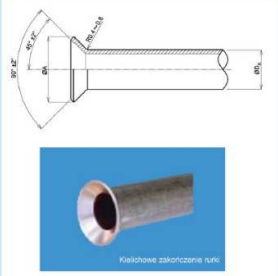
- W najwyższym punkcie rury odprowadzającej skropliny powinien być odpowietrznik, który zapewni nie zakłócony odpływ skroplin. Odpowietrznik musi być tak zamontowany, aby nie uległ zabrudzeniu i zatkanie,
- Syfony na instalacji skroplin należy zainstalować dla każdego urządzenia. W przypadku montażu syfonu mokrego należy do zainstalować zgodnie z poniższym rysunkiem:



- Elementy łączone ze sobą lutem twardym muszą być wcześniej odpowiednio przygotowane i dopasowane. Miejsca lutowania należy dokładnie oczyścić z opiłków. Zarówno powierzchnię wewnętrzną, jak też zewnętrzną rury lub kształtki, należy oczyścić papierem ściernym (włókna ścierna). Do lutowania elementów miedzianych należy wybrać odpowiednie spoiwo, najczęściej lut miedziowo – fosforowy, który nie wymaga użycia topnika (fosfor, pełni rolę topnika i działa odtleniająco i oczyszczająco na powierzchnię lutowaną, dzięki czemu brak topnika nie przyczynia się do powstawania szklistych i żuźlowych pozostałości na powierzchniach łączonych elementów),
- Luty powinny być tak dobrane, aby dobrze zwilżały łączone powierzchnie elementów i powinny one ściśle przylegać do łączonych powierzchni elementów. Zalecana wielkość szczeliny pomiędzy rurą a kielichem wynosi $0,15 \div 0,25 \text{ mm}$,
- Minimalne głębokości osadzenia oraz szczelina między łączonymi powierzchniami :

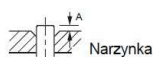
Tabela 4. Minimalna głębokość osadzenia oraz szczelina między łączonymi powierzchniami [mm]			
	Zewnętrzna średnica rurki D	Minimalna głębokość osadzenia B	Szczelina (A-D) X 1/2
	5 do 8	6	0,05 ÷ 0,35
	8 do 12	7	
	12 do 16	8	0,05 ÷ 0,45
	16 do 25	10	
	25 do 35	12	0,05 ÷ 0,55
	35 do 45	14	
	45 do 53	16	0,05 ÷ 0,55

- W trakcie procesu spawania (nagrzanie rury) aby zapobiec zjawisku powstawania tlenku miedzi (utlenienie/zgorzelina może być przyczyną zatkania zaworu elektromagnetycznego, kapilary, przyłącza powrotu oleju do zasobnika, zassania oleju przez pompę sprężarki lub uszkodzenia innych części oraz może zakłócić normalną pracę) należy przepuścić przez rurę gaz obojętny nie zawierający tlenu, np. dwutlenek węgla, argon lub azot. Ze względów bezpieczeństwa zabrania się bezpośredniego podłączenia butli z gazem obojętnym do lutowanej rury, gdyż ciśnienie ze zbiornika mogłoby spowodować rozsadzenie rury. Konieczne jest zastosowanie zaworu redukcyjnego na wyjściu z butli. Przepływ gazu obojętnego nie powinien być duży, gdyż może zbyt gwałtownie ochładzać miejsce łączenia. Podczas łączenia rur o dużych średnicach, dla zmniejszenia zużycia gazu obojętnego, należy na stronie wylotowej rury zwiększyć opór przepływu np. poprzez zastosowanie elementu częściowo zakrywającego wylot,
- Połączeń zatrzaskowych i wciskowych powinno się używać jedynie do łączenia części urządzeń samodzielnych,
- Instalacje wykonane z rur miedzianych łączy się połączeniami kielichowymi lub kołnierzowymi. Wybór połączenia zależy od panującego w instalacji ciśnienia oraz średnicy rury. Za graniczną średnicę rury przeznaczonej do wykonania połączenia kielichowego przyjmuje się 19,52 mm,
- Jednostki wewnętrzne należy połączyć z instalacją rurową za pomocą połączeń rozłącznych-kielichów, pozostałą część instalacji poprzez lutowanie twarde,
- Kielichy należy wykonywać zgodnie z poniższymi wymaganiami:



Wartość nominalna	Zewnętrzna średnica rurki D_0	$A \pm 0,4$	
		Typ 1	Typ 2
1/4	6,35	9,0	9,1
3/5	9,52	13,0	13,2
1/2	12,70	16,2	16,6
5/8	15,88	19,4	19,7
3/4	19,05	23,3	24,0

- Położenie kielicha powinno dokładnie odpowiadać poniższemu:



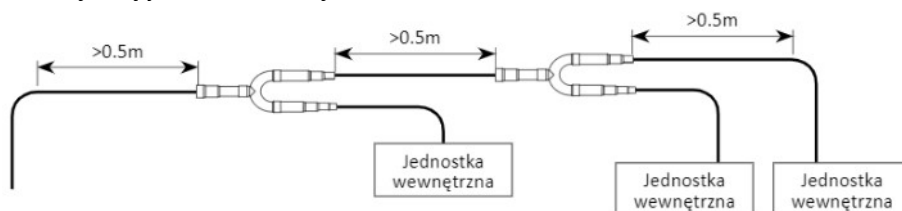
	Narzędzie do poł. kielichowych do R410A	Zwykłe narzędzie do poł. kielichowych	
	Ze sprężem	Ze sprężem (Rigid)	Motylkowe (Imperial)
A	0-0,5 mm	1,0-1,5 mm	1,5-2,0 mm

Czynności kontrolne


- 1 Na wewnętrznej powierzchni kielicha nie mogą występować skazy.
- 2 Koniec rury musi być równomiernie rozszerzony – kielich musi mieć kształt idealnego okręgu.
- 3 Nakrętka musi być dokręcona.

 Forma do zarabiania kielicha	Rura	Średnica rury	Wymiar (A) [mm]
	Obieg czynnika ciekłego	6,35 mm (1/4")	0,8-1,5
	Obieg czynnika gazowego	9,52mm (3/8") 12,7mm (1/2")	1,0-1,5

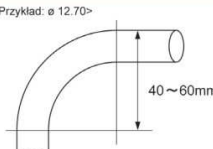
- Poprawnie przygotowane połączenie kielichowe należy skrócić za pomocą klucza dynamometrycznego z odpowiednią siłą docisku, która nie spowoduje zniszczenia lub (w przypadku mniejszych średnic rur) deformacji kielicha. Aby uniknąć wycieków czynnika chłodniczego, należy posmarować wewnętrzną powierzchnię nakrętki olejem sprężarkowym,
- Do tworzenia odgałęzień nie używaj trójników w kształcie litery „T”, które spowodują nierówny przepływ czynnika chłodniczego,
- Aby zapewnić poprawny rozpył czynnika chłodniczego, należy zwrócić uwagę na odległości pomiędzy trójnikiem a poziomą rurą prostą:
 - Należy upewnić się, że odległość między punktem zagięcia rury i poziomą rurą prostą łączącą trójnik, jest równa lub większa niż 0,5m
 - Należy upewnić się, że długość prostej rury poziomej łączącej dwa trójniki, jest równa lub większa niż 0,5m
 - Należy upewnić się, że odległość między trójnikiem a poziomą rurą łączącą jednostkę wewnętrzną, jest równa lub większa niż 0,5m



- Należy unikać stosowania wygięć i poziomych syfonów na instalacji. Jeżeli wygięcia są konieczne, należy je wykonywać przy użyciu specjalistycznej giętarki, która zapewni nam odpowiednią jakość gięcia. Należy zachować poniższe promienie gięcia rur miedzianych:

Tabela 5. Minimalny promień gięcia rur miedzianych [mm]	
Rozmiar rurki	Minimalny promień gięcia
ø 6,35	30÷40
ø 9,52	30÷40
ø 12,70	40÷60
ø 15,88	40÷60

<Przykład: ø 12,70>



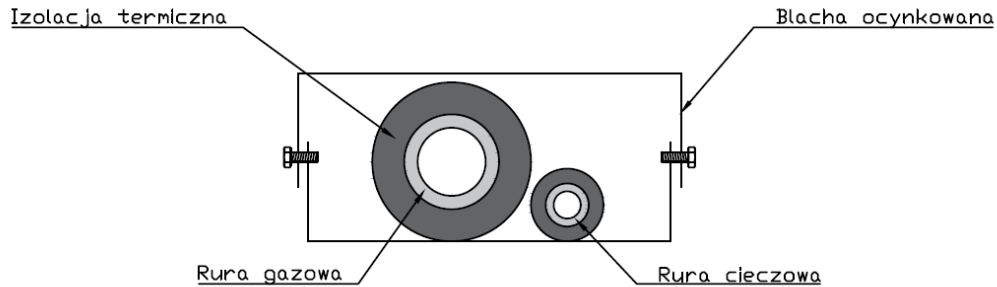
40 ~ 60mm

<Wytyczna dla rozciągania rurek>



Promień rozciągania rurek nie powinien być mniejszy niż 2/3R.

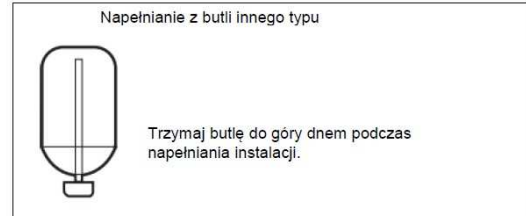
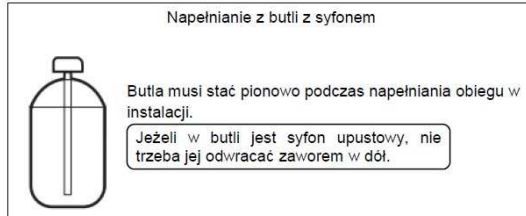
- Należy używać prostych rur lub rur z okręgu oraz wykonać jak najmniej połączeń lutowanych,
- Używaj narzędzi serwisowych przeznaczonych wyłącznie dla danego rodzaju czynnika chłodniczego,
- wykonawca instalacji klimatyzacji wykona okablowanie sterownicze,
- Wszystkie urządzenia klimatyzacyjne i wentylacyjne muszą być uziemione,
- Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy. Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub z uszkodzoną powłoką antykorozyjną,
- Odcinki rurociągów przebiegające na zewnątrz zaizolować izolacją termiczną oraz płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 0,55mm lub w dodatkowej osłonie z kauczuku syntetycznego pomalowanego specjalną farbą do izolacji, zabezpieczającą przed wpływem słońca na starzenie się materiału. Przykładowe rozwiązanie:



- Przejście instalacji freonowej przez dach (jeśli to konieczne) wykonać stosując systemowy przepust dachowy przystosowany do doszczelnienia papą lub membraną,
- Otwór w ścianie zewnętrznej budynku na potrzeby instalacji chłodniczej (jeśli to konieczne) powinien być wykonany wiertnicą, po wprowadzeniu instalacji otwór należy wypełnić niskorozprężną pianką poliuretanową. Przejście należy doszczelnić kitem trwale elastycznym,
- Po ukończonym montażu instalacji freonowej sprawdzić należy jej szczelność, przystępując do tzw. ciśnieniowej próby szczelności (czas 24h). Wykonujemy ją również z użyciem azotu. Podczas próby należy bezwzględnie przestrzegać zasady nieprzekraczania maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia próby określonego przez producenta urządzenia i wykonać ją zgodnie z normą PN-EN 378-2. Skutkiem wykrytej podczas próby nieszczelności układu chłodniczego mogą być: ubytki czynnika chłodniczego i co za tym idzie zmiana jego składu (lotność poszczególnych składników mieszaniny, którą stanowi czynnik chłodniczy jest różna np. R410A), a w konsekwencji brak efektu chłodzenia/grzania, rozpad oleju smarowego lub uszkodzenie sprężarki,
- Do wykonania próby ciśnieniowej nigdy nie używaj czynnika chłodniczego, tlenu, gazów łatwopalnych lub trujących (zastosowanie tlenu grozi wybuchem),
- Podczas wykonywania próby ciśnieniowej należy pamiętać dodatkowo o paru istotnych zasadach:
 - Należy zapewnić otwarcie wszystkich zaworów rozprężnych urządzeń wewnętrznych. Podczas próby ciśnieniowej nie należy podłączać zasilania, ponieważ zawory zamykają się po jego załączeniu.
 - Należy zastosować manometr o odpowiedniej skali (od 1,25 do 2 krotności ciśnienia próby). W przypadku czynnika R410A będzie to manometr do 7 MPa.
 - Azot napełniamy przez przyłącze serwisowe strony cieczowej lub gazowej.
 - Próbę ciśnieniową należy przeprowadzać etapowo:
 - 1 ETAP – podniesienie ciśnienia do 0,5 MPa – obserwacja przez około 5 min. czy nie ma spadku.
 - 2 ETAP – podniesienie ciśnienia do 1,5 MPa – obserwacja przez około 5 min. czy nie ma spadku.
 - 3 ETAP – podniesienie ciśnienia do 4,15 MPa – zasadnicza próba trwająca 24 godziny. Jeżeli temperatura otoczenia zmieni się o 1°C, ciśnienie zmieni się o około 0.01 MPa (wskazania manometru). W tym przypadku, skoryguj wysokość ciśnienia uwzględniając różnicę temperatury.
- Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę,
- Po zadawalającym wyniku próby szczelności należy wykonać próżnię technologiczną w układzie chłodniczym (powietrze nie podlega przemianom termodynamicznym, a co gorsze powoduje podwyższanie ciśnienia skraplania oraz obciążenia termicznego sprężarki, zawarty w powietrzu tlen w obecności wilgoci powoduje rozkład czynnika chłodniczego, a powstające przy tym agresywne związki przyspieszają korozję wielu elementów systemu). W tym celu należy zastosować pompę próżniową umożliwiającą osiągnięcie wysokiego poziomu próżni (0.5 Tor lub mniej) dla dostatecznego usunięcia wilgoci. Procedura wykonania

próżni zgodnie ze specyfiką czynnika chłodniczego,

- Wykonać osuszanie próżniowe do ciśnienia – 785 mbar. Osuszania próżniowe przerwać po osiągnięciu znamionowego podciśnienia, jednakże nie wcześniej niż po 150 minutach,
- Po wykonaniu próżni układ klimatyzacyjny należy napęlnić czynnikiem chłodniczym. Sprawdź czy zawór 3-drogowy jest zamknięty. (Nigdy nie napęlniaj czynnika przez przewód gazowy). Po wypróżnieniu układu napęlnij go czynnikiem (w fazie ciekłej) przez przewód cieczowy. Po wyrównania ciśnienia pomiędzy czynnikiem chłodniczym w butli a czynnikiem w instalacji chłodniczej otwórz odcinające zawory serwisowe w jednostce zewnętrznej.
- Przed podaniem czynnika chłodniczego do obiegu z butli, upewnij się, czy butla ma wbudowany syfon upustowy (patrz oznaczenia znamionowe lub dokumentacja techniczna butli):



- Aby uniknąć uszkodzenia sprężarki odczekaj co najmniej 12 godzin przed uruchomieniem pracy, licząc od momentu załączenia zasilania,
- Aby uniknąć powrotu cieczy, dodawaj czynnik stopniowo w małych ilościach,
- Temperatura napęlnianego gazu musi być utrzymywana na poziomie przekraczającym temperaturę nasycenia o co najmniej 10°C,
- Wykonując zarówno instalację elektryczną jak i sterowanie, należy sprawdzić rodzaj i sposób zasilania klimatyzatora. Podłączanie przewodów należy wykonać zgodnie ze schematem elektrycznym przedstawionym w dokumentacji urządzenia. Przy wykonywaniu połączeń należy sprawdzić czy śruby mocujące przewody nie poluzowały się podczas drgań w czasie transportu oraz czy instalacja zasilająca klimatyzator charakteryzuje się wystarczającą moc elektryczną niezbędną do prawidłowej pracy urządzenia. Zwrócić również uwagę, czy pole przekroju przewodów zasilających klimatyzator jest zgodne z wymogami określonymi przez producenta,
- Przed uruchomieniem instalacji klimatyzacyjnej należy sprawdzić działanie pomp skroplin oraz szczelność instalacji odprowadzenia skroplin poprzez ich zalanie wodą (przed ich zaizolowaniem) i obserwację potencjalnych miejsc przecieku,
- Rozruch oraz wszystkie czynności kontrolne należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń klimatyzacyjnych (uruchomić poszczególne agregaty, za pomocą trybu testowego),
- Przed uruchomieniem systemu klimatyzacyjnego należy:
 - Sprawdzić czy napięcie zasilania mieści się w granicach $\pm 10\%$ napięcia znamionowego
 - Sprawdzić czy przewody zasilające oraz przewody komunikacyjne są podłączone prawidłowo. Szczególną uwagę należy zwrócić na polaryzację przewodów komunikacyjnych
 - Przed podłączeniem napięcia należy sprawdzić czy nie ma zagrożenia wystąpienia zwarcia na przewodach
 - Sprawdzić czy wszystkie jednostki przyszyły próbę szczelności
 - Sprawdzić czy układ utrzymał wymaganą próżnię na poziomie –755mmHg przez 12 godzin, aby zapobiec powstaniu lodu i utlenianiu miedzi
 - Obliczyć wymaganą ilość czynnika chłodniczego na podstawie długości i średnic rur cieczowych. Ilość czynnika napęlniona fabrycznie nie zawiera wystarczającej ilości, potrzebnej do prawidłowego działania układu
 - Napęlnić układ obliczoną, wymaganą ilością czynnika chłodniczego
 - Włączyć zasilanie grzałki przynajmniej 12 godzin przed uruchomieniem urządzenia, aby podgrzać olej w sprężarce
 - Sprawdzić czy kolejność faz zasilania jest prawidłowo podłączona do jednostek zewnętrznych.
- Uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji oraz certyfikat F-gazowy.

4.2. Wytyczne dla branż

- Należy uziemić instalację według obowiązujących przepisów,
- Wykonać pomiary elektryczne zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- Doprowadzić zasilanie kablowe do urządzeń klimatyzacyjnych, wszystkie mechaniczne urządzenia muszą być wyłączane automatycznie sygnałem alarmu przeciwpożarowego. Zestawienie zapotrzebowania na moc elektryczną urządzeń klimatyzacyjny zestawiono w Załączniku nr.1,
- Wszystkie urządzenia należy wyposażyć w rozłączniki serwisowe,

4.3. Uwagi ogólne dotyczące wykonania i i odbioru instalacji

- Wszelkie urządzenia i materiały powinny posiadać atesty oraz dopuszczenia do stosowania,
- Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP,
- Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych co oznacza akceptację produktów o zbliżonych parametrach technicznych i jakościowych.
- Wszystkie roboty instalacyjne oraz roboty towarzyszące należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami BHP, sztuką budowlaną oraz zgodnie z instrukcjami montażu urządzeń i użytych materiałów,
- Prace montażowe mogą być wykonywane jedynie przez osoby z uprawnieniami w zakresie,
- Użyte urządzenia i materiały muszą posiadać odpowiednie wymagane przepisami dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
- Roboty wykonawcze z odstępstwem od dokumentacji, bez uzgodnień autorskich, mogą zmienić założone parametry użytkowe instalacji oraz być powodem zakłóceń w jej eksploatacji, istotne zmiany w dokumentacji należy uzgadniać w projektantem
- Roboty montażowe należy realizować zgodnie z 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,
- Instalacje wentylacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” TIN COBRTI INSTAL, zeszyt 5, Warszawa 2002r.

Załącznik nr.1 – Zestawienie urządzeń sanitarnych

L.p.	Typ urządzenia	Lokalizacja	Napięcie prądu [V]	Liczba faz	Moc elektryczna [kW]	Ilość urządzeń	Łączna moc elektryczna [kW]	Uwagi
KLIMATYZACJA								
1	KL1.1: AM160DNMPKH/EU	Zaplecze projektorni	230	1	0,35	1	0,35	wyposażyć w pompki skroplin 230V/1/50 moc 16W
2	KL1.2: AM160DNMPKH/EU	Zaplecze projektorni	230	1	0,35	1	0,35	wyposażyć w pompki skroplin 230V/1/50 moc 16W
3	KL2: AC035BNAPKG/EU	Pom. projektorni	230	1	0,03	1	0,03	wyposażyć w pompkę skroplin 230V/1/50 moc 16W
4	AS1: AM100BXMWGH/EU	dach	400	1	3,4	12,73	12,73	
5	AS2: AC035BXAPKG/EU	dach	230	1	2,5	1	2,5	

Załącznik nr.2 – Karta doborowa tłumików akustycznych



XS-F/1300x300x1000/9x100/P

Powierzchnia kulisy	F	Tkanina z włókna szklanego
Szerokosc	1300	
Wysokosc	300	
Długość (w kierunku przepływu powietrza)	1000	
Ilość kulis	9	
Grubość kulisy	100	
Kolnierz przyłączny	P	Standardowy kolnierz 30 mm
Całkowita ilość	1	

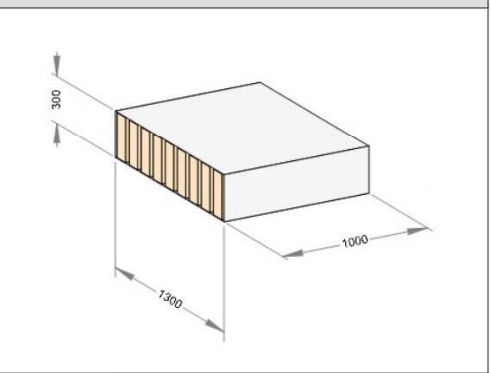
Dane wejściowe

Strategia: Tłumik
Strumień objętości powietrza q_v 1 500 m³/h

Wyniki

Prędkość przepływu powietrza w przestrzeni między kulisami v_s	3,5 m/s
Odstęp między kulisami S	44 mm
Różnica ciśnienia statycznego Δp_{st}	5 Pa
Szum przepływu $L_{W,A}$	< 15 dB(A)
Szum przepływu $L_{W,NC}$	< 15 dB
Szum przepływu $L_{W,NR}$	< 15 dB
Tłumik dzielony State	Nie *)
Część 1 n x B1xH1xL1	1 x 1300 x 300 x 1000
Część 2 n x B2xH1xL1	
Część 3 n x B1xH1xL2	
Część 4 n x B2xH1xL2	
Ciepota m	51 kg

Rysunek



Wskazówki *)

Tłumik dzielony Tłumik będzie dostarczony niedzielony
State

Wyniki akustyczne

	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Szum przepływu, poziom mocy akustycznej	24	19	15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15
Tłumienność	6	11	15	29	45	50	37	32

Opis

Splitter sound attenuators used for the reduction of fan noise and air-regenerated noise in ventilation and air conditioning systems. Attenuation effect due to absorption. Energy-saving as well as hygiene tested and certified. Splitter sound attenuator that consist of a duct with connections and integral type XK splitters or a splitter set. Splitters consist of an aerodynamically formed frame (bullnose radius 20 mm) and absorbing material. The splitter frame reduces pressure losses and air-regenerated noise. The profiled frame with bullnose edges increase the rigidity of the splitter. Insertion loss and sound power level of air-regenerated noise measured according to EN ISO 7235. For requirements in areas with potentially explosive atmospheres (ATEX), zones 1, 2, 21 and 22 (outside) according to Directive 1999/92/EC. The duct meets leakage class C and pressure class 2 according to EN 15727



Załącznik nr.3 – Karta doborowa nawiewników dalekiego zasięgu



Regulacja
Wielkość
Całkowita ilość

TJN-T1/315

T1
315
1
Silownik termiczny

Dane wejściowe

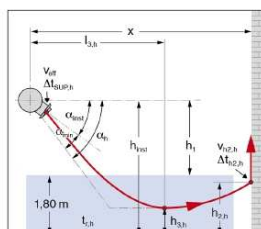
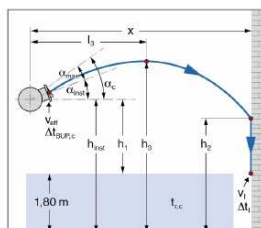
Strategia: Tryb chłodzenia i ogrzewania,
nawiew jednostronny do ściany - dane
kąty

Element zawirowujący	Bez
Prędkość w przewodzie głównym v_1	0,0 m/s
Prędkość w przewodzie głównym v_2	0,0 m/s
Strumień objętości powietrza q_v	500 m³/h
Odległość x	10,0 m
Odległość b w linii nawiewu	$b > 1,5$ m
Wysokość montażu h_{inst}	6,1 m
Różnica temp. pomiędzy pow. nawiewanym a pow. w pomieszczeniu $\Delta t_{SUP,c}$	-10 K
Temperatura w pomieszczeniu $t_{r,c}$	24,0 °C
Różnica temp. pomiędzy pow. nawiewanym a pow. w pomieszczeniu $\Delta t_{SUP,h}$	6 K
Temperatura w pomieszczeniu $t_{r,h}$	20,0 °C
Kąt montażu α_{inst}	-15
Ustawienie kąta wypływu α_{max}	30

Wyniki

Odległość h_1	4,3 m
Wysokość strefy przebywania ludzi h_{occ}	1,8 m
Efektywna prędkość wypływu v_{eff}	5,84 m/s
Prędkość w l v_l	0,08 m/s *)
Różnica temperatury w l Δt_l	-0,62 K
Wysokość punktu połączenia strumieni h_2	5,28 m
Najwyższy punkt strumienia powietrza h_3	7,0 m
Odległość do najwyższego punktu strumienia l_3	5,1 m
Prędkość dla h_2 $v_{h2,h}$	0,47 m/s
Różnica temperatury w h_2 $\Delta t_{h2,h}$	0,37 K
Wysokość punktu połączenia strumieni $h_{2,h}$	1,52 m
Najniższy punkt strumienia powietrza $h_{3,h}$	0,9 m
Odległość do najniższego punktu strumienia $l_{3,h}$	7,9 m
Kąt α_c	15
Kąt α_h	-45
Moc cieplna – chłodzenie Φ_c	-1 673 W
Moc cieplna – ogrzewanie Φ_h	1 004 W

Cooling mode and heating mode wall



Wskazówki *)

Prędkość w l v_l Prędkość w l (0,08 m/s) wartość jest za mała!

Wyniki akustyczne

	Δp_l	LWA	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	LWNC	LWNR
	[Pa]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Opis	20	≤ 15	20	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15

Adjustable jet nozzles for the ventilation of large indoor spaces such as halls and assembly rooms. Air discharge with long throw distance and excellent acoustic properties. For horizontal air discharge with a vertical discharge angle of $\pm 30^\circ$. Discharge angle indication, limiting

Strona: 1/2



Regulacja
Wielkość
Akcesoria
Całkowita ilość

T1
315
D
1

TJN-T1/315/D

Silownik termiczny

Element zawirowujący do redukcji zasięgu

Dane wejściowe

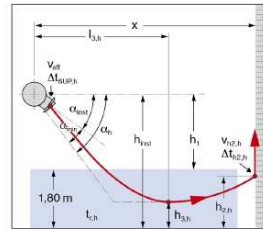
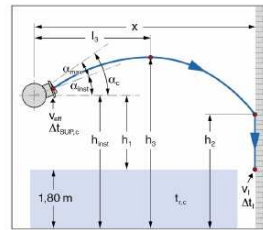
Strategia: Tryb chłodzenia i ogrzewania, nawiew jednostronny do ściany - dane kąty

Element zawirowujący	bez zaslepek
Prędkość w przewodzie głównym v_1	0,0 m/s
Prędkość w przewodzie głównym v_2	0,0 m/s
Strumień objętości powietrza q_v	500 m³/h
Odległość x	7,0 m
Odległość b w linii nawiewu	$b > 1,05$ m
Wysokość montażu h_{inst}	6,1 m
Różnica temp. pomiędzy pow. nawiewanym a pow. w pomieszczeniu $\Delta t_{SUP,c}$	-10 K
Temperatura w pomieszczeniu $t_{r,c}$	24,0 °C
Różnica temp. pomiędzy pow. nawiewanym a pow. w pomieszczeniu $\Delta t_{SUP,h}$	6 K
Temperatura w pomieszczeniu $t_{r,h}$	20,0 °C
Kąt montażu α_{inst}	-15
Ustawienie kąta wypływu α_{max}	30

Wyniki

Odległość h_1	4,3 m
Wysokość strefy przebywania ludzi h_{occ}	1,8 m
Efektywna prędkość wypływu v_{eff}	5,84 m/s
Prędkość w l_1	0,06 m/s *)
Różnica temperatury w l_1 Δt_1	-0,53 K
Wysokość punktu połączenia strumieni h_2	6,77 m
Najwyższy punkt strumienia powietrza h_3	7,0 m
Odległość do najwyższego punktu strumienia l_3	5,0 m
Prędkość dla h_2 $v_{h2,h}$	0,51 m/s
Różnica temperatury w h_2 $\Delta t_{h2,h}$	0,39 K
Wysokość punktu połączenia strumieni $h_{2,h}$	0,96 m
Najniższy punkt strumienia powietrza $h_{3,h}$	1,0 m
Odległość do najniższego punktu strumienia $l_{3,h}$	7,0 m
Kąt α_c	15
Kąt α_h	-45
Moc cieplna – chłodzenie Φ_c	-1 673 W
Moc cieplna – ogrzewanie Φ_h	1 004 W

Cooling mode and heating mode wall



Wskazówki *)

Prędkość w l_1 Prędkość w l_1 (0,06 m/s) wartość jest za mała!

Wyniki akustyczne

	Δp_t	LWA	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	LWNC	LWNR
	[Pa]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Opis	22	19	27	18	17	18	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15

Adjustable jet nozzles for the ventilation of large indoor spaces such as halls and assembly rooms. Air discharge with long throw distance and excellent acoustic properties. For horizontal air discharge with a vertical discharge angle of $\pm 30^\circ$. Discharge angle indication, limiting

Strona: 1/2



Regulacja
Wielkość
Akcesoria
Całkowita ilość

TjN-T1/315/D

T1 Siłownik termiczny
315 Element zawirowujący do redukcji zasięgu
D
1

Dane wejściowe

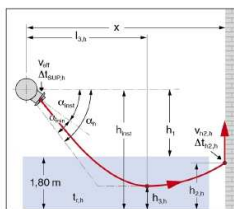
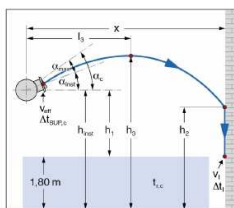
Strategia: Tryb chłodzenia i ogrzewania, nawiew jednostronny do ściany - dane kąty

Element zawirowujący zraszarka
Prędkość w przewodzie głównym v_1 0,0 m/s
Prędkość w przewodzie głównym v_2 0,0 m/s
Strumień objętości powietrza q_v 500 m³/h
Odległość x 5,0 m
Odległość b w linii nawiewu $b > 0,75$ m
Wysokość montażu h_{inst} 6,1 m
Różnica temp. pomiędzy pow. nawiewanym a pow. w pomieszczeniu $\Delta t_{SUP,c}$ -10 K
Temperatura w pomieszczeniu $t_{r,c}$ 24,0 °C
Różnica temp. pomiędzy pow. nawiewanym a pow. w pomieszczeniu $\Delta t_{SUP,h}$ 6 K
Temperatura w pomieszczeniu $t_{r,h}$ 20,0 °C
Kąt montażu α_{inst} -15
Ustawienie kąta wypływu α_{max} 30

Wyniki

Odległość h_1 4,3 m
Wysokość strefy przebywania ludzi h_{occ} 1,8 m
Efektywna prędkość wypływu v_{eff} 5,84 m/s
Prędkość w I v_1 0,08 m/s *)
Różnica temperatury w I Δt_1 -0,54 K
Wysokość punktu połączenia strumieni h_2 7,00 m
Najwyższy punkt strumienia powietrza h_3 7,0 m
Odległość do najwyższego punktu strumienia l_3 4,9 m
Prędkość dla h_2 $v_{h2,h}$ 0,62 m/s
Różnica temperatury w h_2 $\Delta t_{h2,h}$ 0,48 K
Wysokość punktu połączenia strumieni $h_{2,h}$ 1,78 m
Najniższy punkt strumienia powietrza $h_{3,h}$ 1,8 m
Odległość do najniższego punktu strumienia $l_{3,h}$ 5,0 m
Kąt α_c 15
Kąt α_h -45
Moc cieplna – chłodzenie Φ_c -1 673 W
Moc cieplna – ogrzewanie Φ_h 1 004 W

Cooling mode and heating mode wall



Wskazówki *)

Prędkość w I v_1 Prędkość w I (0,08 m/s) wartość jest za małą!

Wyniki akustyczne

	Δp_t	LWA	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	LWNC	LWNR
	(Pa)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
Opis	23	26	34	24	19	24	22	17	< 15	< 15	20	22

Wersja 2.5.1 (24.03.2025)

Adjustable jet nozzles for the ventilation of large indoor spaces such as halls and assembly rooms. Air discharge with long throw distance and excellent acoustic properties. For horizontal air discharge with a vertical discharge angle of $\pm 30^\circ$. Discharge angle indication, limiting

Strona: 1/2

Zestawienie

Typ	Model	Opis			Unit	Ilość
Jed. zew.	AM100BXMWGH/EU	DVM S Eco Heat Pump			EA	1
	AC035BXAPKG/EU	CAC Universal Heat Pump			EA	1
Jed. wew.	AM160DNMPKH/EU	MSP Duct			EA	2
	AC035BNAPKG/EU	GEO			EA	1
Orurowanie	MXJ-YA2512M	Y-joint			EA	1
Sterowanie	MWR-WG01KN	Wired remote controller			EA	3
Dodat. Czyn.	R32	Refrigerant			kg	-
	R410A	Refrigerant			kg	2,38
Typ	Rozmiar	Długość [m] / / Ilość [EA]				
		Ciecz	Gaz	Gaz wysok. ciś.	Suma	
Przewody	6.35(1/4")	3,91	0,00	0,00	3,91	
	9.52(3/8")	11,40	3,91	0,00	15,31	
	15.88(5/8")	0,00	8,50	0,00	8,50	
	22.22(7/8")	0,00	2,90	0,00	2,90	
Kolana	22.22(7/8")	0,00	3,00	0,00	3,00	

Wiring

Type	Detail	Length [m]	Safety Factor	Quantity [m]
Wire	Indoor/Outdoor unit Power	15.61	1,5	#ARG!
	Indoor/Outdoor unit Comm.	-	2	-
	Wired Remote Controller Comm.	-	2	-

* Safety Factor is the reference value, so please adjust it according to the installation environment.
* Power wire length is calculated the same as the total refrigerant piping length.

Zestawienie (VRF)

Typ	Model	Opis			Unit	Ilość
Jed. zew.	AM100BXMWGH/EU	DVM S Eco Heat Pump			EA	1
Jed. wew.	AM160DNMPKH/EU	MSP Duct			EA	2
Orurowanie	MXJ-YA2512M	Y-joint			EA	1
Sterowanie	MWR-WG01KN	Wired remote controller			EA	2
Dodat. Czyn.	R410A	Refrigerant			kg	2,38
Typ	Rozmiar	Długość [m] / / Ilość [EA]				
		Ciecz	Gaz	Gaz wysok. ciś.	Suma	
Przewody	9.52(3/8")	11,40	0,00	0,00	11,40	
	15.88(5/8")	0,00	8,50	0,00	8,50	
	22.22(7/8")	0,00	2,90	0,00	2,90	
Kolana	22.22(7/8")	0,00	3,00	0,00	3,00	

Zestawienie (SPLIT)

Typ	Model	Opis			Unit	Ilość
Jed. zew.	AC035BXAPKG/EU	CAC Universal Heat Pump			EA	1
Jed. wew.	AC035BNAPKG/EU	GEO			EA	1
Sterowanie	MWR-WG01KN	Wired remote controller			EA	1
Dodat. Czyn.	R32	Refrigerant			kg	-
Typ	Rozmiar	Długość [m] / / Ilość [EA]				
		Ciecz	Gaz	Gaz wysok. ciś.	Suma	
Przewody	6.35(1/4")	3,91	0,00	0,00	3,91	
	9.52(3/8")	0,00	3,91	0,00	3,91	

Zestawienie sterowników

Typ	Model	Opis	Unit	Ilość
Sterowanie	MWR-WG01KN	Wired remote controller	EA	3

Wiring

Type	Detail	Length [m]	Safety Factor	Quantity [m]
Wire	Indoor/Outdoor unit Power	15.61	1,5	#ARG!
	Indoor/Outdoor unit Comm.	-	2	-
	Wired Remote Controller Comm.	-	2	-

* Safety Factor is the reference value, so please adjust it according to the installation environment.

* Power wire length is calculated the same as the total refrigerant piping length.

Obliczenia wydajności

System (VRF)

Warunki projektowe

Warunki projektowe (powietrze)	Zewnętrzne		Wewnętrzne	
	Chł.	Ogrz.	Chł.	Ogrz.
Temperatura (Ts/Tm) [°C]	35.0 / 25.1	-18.0 / -18.0	24.0 / 17.8	20.0 / 15.0
Altitude Correction	-			

Instalacja

Typ	Kondygnacja	Pomieszczenie	Oznaczenie	Model
Jedn. zew.	R	-	VRF	AM100BXMWGH/EU
Jedn. wew.	1F	-	IDU_1	AM160DNMPKH/EU
		-	IDU_2	AM160DNMPKH/EU

Jednostki zewnętrzne

Oznaczenie	Model	Kombin. [%]	Moc - maks. [kW]		Moc - korekta [kW]	
			Chł.	Ogrz.	Chł.	Ogrz.
VRF	AM100BXMWGH/EU	114,29	29,10	30,85	29,10	30,85

Jednostki wewnętrzne

Oznaczenie	Model	Bieg	Temp. proj. [°C]		Moc - maks. [kW]			Moc - korekta [kW]		
			Chł.	Ogrz.	Chł.		Ogrz.	Chł.		Ogrz.
			Tm	Ts	Qc	Qj	Qc	Qc	Qj	Qc
IDU_1	AM160DNMPKH/EU	H	17,80	20,00	14,84	11,05	18,00	14,55	10,84	15,42
IDU_2	AM160DNMPKH/EU	H	17,80	20,00	14,84	11,05	18,00	14,55	10,84	15,42

Akcesoria

Oznaczenie	Model	Adres				Akcesoria
		Główny		Sterow.		
VRF	AM100BXMWGH/EU	-	-	-	-	
IDU_1	AM160DNMPKH/EU	-	-	-	-	
IDU_2	AM160DNMPKH/EU	-	-	-	-	

Obliczenia wydajności (Ciąg dalszy)

System (VRF) (Ciąg dalszy)

Przewymiarowanie

Model	Kombin. [%]	Tryb pracy	Min. ogrz. [%]	Wymagowane zapotrzebowanie [kW]		Maksymalna wydajność [kW]	
				Chł.	Ogrz.	Chł.	Ogrz.
AM100BXMWGH/EU	114,29	HP	-	-	-	29,10	30,85

Sprawdzenie systemów

Lista kontrolna	Ograniczenie	Wartość w doborze
Długość do najdalszej jednostki wewnętrznej wynosi 9.56 m (Wartość graniczna: 160.00 m).	160.00 m	9.56 m
Suma długości przewodów wynosi 11.70 m (Wartość graniczna: 300.00 m).	300.00 m	11.70 m
Długość głównego przewodu wynosi 2.90 m (Wartość graniczna: 120.00 m).	120.00 m	2.90 m
Długość przewodu od pierwszego trójnika do najdalszej jednostki wewnętrznej wynosi 6.66 m (Wartość graniczna: 40.00 m).	40.00 m	6.66 m
Różnica wysokości między jednostką zewnętrzną a jednostką wewnętrzną wynosi 0.62 m (Wartość graniczna: 50.00 m) (JZ jest położona wyżej od JW).	50.00 m	0.62 m
Różnica wysokości między jednostką zewnętrzną a jednostką wewnętrzną wynosi 0.00 m (Wartość graniczna: 40.00 m) (JZ jest położona niżej od JW).	40.00 m	0.00 m
Różnica wysokości między jednostkami wewnętrznymi (w przypadku gdy nie występują jednostki ściennie w wbudowanym EEV) wynosi 0.00 m (Wartość graniczna: 50.00 m).	50.00 m	0.00 m

Czynnik chłodniczy

Fabryczne napełnienie oraz dodatkowa ilość czynnika	Ilość czynnika [kg]
Fabryczne napełnienie urządzenia czynnikiem chłodniczym	4,30
Dodatkowa ilość czynnika	2,38
Suma	6,68

Obliczenia wydajności (Ciąg dalszy)

System (SPLIT)

Warunki projektowe

Warunki projektowe (powietrze)	Zewnętrzne		Wewnętrzne	
	Chł.	Ogrz.	Chł.	Ogrz.
Temperatura (Ts/Tm) [°C]	35.0 / 25.1	-18.0 / -18.0	24.0 / 17.8	20.0 / 15.0
Altitude Correction	-			

Instalacja

Typ	Kondygnacja	Pomieszczenie	Oznaczenie	Model
Jedn. zew.	R	-	SPLIT	AC035BXAPKG/EU
Jedn. wew.	1F	-	IDU_3	AC035BNAPKG/EU

Jednostki zewnętrzne

Oznaczenie	Model	Kombin. [%]	Moc - maks. [kW]		Moc - korekta [kW]	
			Chł.	Ogrz.	Chł.	Ogrz.
SPLIT	AC035BXAPKG/EU	-	-	-	3,37	3,69

Jednostki wewnętrzne

Oznaczenie	Model	Bieg	Temp. proj. [°C]		Moc - maks. [kW]		Moc - korekta [kW]			
			Chł.	Ogrz.	Chł.		Ogrz.	Chł.		Ogrz.
			Tm	Ts	Qc	Qj	Qc	Qc	Qj	Qc
IDU_3	AC035BNAPKG/EU	-	17,80	20,00	-	-	-	3,37	2,80	3,69

Akcesoria

Oznaczenie	Model	Adres				Akcesoria
		Główny	Sterow.			
SPLIT	AC035BXAPKG/EU	-	-	-	-	

Sprawdzenie systemów

Lista kontrolna	Ograniczenie	Wartość w doborze
Długość do najdalszej jednostki wewnętrznej wynosi 3.91 m (Wartość graniczna: 30.00 m).	30.00 m	3.91 m
Suma długości przewodów wynosi 3.91 m (Wartość graniczna: 30.00 m).	30.00 m	3.91 m
Różnica wysokości między jednostką zewnętrzną a jednostką wewnętrzną wynosi 0.62 m (Wartość graniczna: 20.00 m) (JZ jest położona wyżej od JW).	20.00 m	0.62 m

Obliczenia wydajności (Ciąg dalszy)

System (SPLIT) (Ciąg dalszy)

Sprawdzenie systemów

Lista kontrolna	Ograniczenie	Wartość w doborze
Różnica wysokości między jednostką zewnętrzną a jednostką wewnętrzną wynosi 0.00 m (Wartość graniczna: 20.00 m) (JZ jest położona niżej od JW).	20.00 m	0.00 m

Czynnik chłodniczy

Fabryczne napełnienie oraz dodatkowa ilość czynnika	Ilość czynnika [kg]
Fabryczne napełnienie urządzenia czynnikiem chłodniczym	1,20
Dodatkowa ilość czynnika	-
Suma	1,20

Specyfikacja produktu

VRF

Jednostka zewnętrzna

Model Name					AM100BXMWGH/EU
Power Supply				Ø, #, V, Hz	3 4 380-415 50
Mode					HP
Performance	HP				10
	Capacity	Cooling	Rated	kW	28
		Heating	Rated	kW	28
			Max	kW	31,5
Power	Power Input	Cooling	Rated	kW	12,73
		Heating	Rated	kW	7,78
			Max	kW	9,6
	Current Input	Cooling	Rated	A	20
		Heating	Rated	A	12,2
			Max	A	15,1
	Current	Minimum Ssc		MVA	4,6
		MCA		A	21,5
		MFA		A	30
Efficiency	Cooling	EER		W/W	2,2
		SEER		W/W	6,4
	Heating	COP		W/W	3,6
		COP(Max)		W/W	3,28
		SCOP		W/W	4,15
Casing	Material	Body			GI Steel Plate
		Base			GI Steel Plate
Heat Exchanger	Type				Fin & Tube
	Material	Fin			Al
		Tube			Cu
	Fin Treatment				Anti-corrosion
Compressor	Quantity			EA	1
Fan	Type				Propeller
	Discharge direction				Horizontal
	Air Flow Rate	High		CMM	165
	External Static Pressure	Max		Pa	29,42
Fan Motor	Type				BLDC
	Quantity			EA	2
	Output			W	244

Specyfikacja produktu

VRF (Ciąg dalszy)

Jednostka zewnętrzna

Piping Connections	Liquid Pipe	Type		Welding
		Diameter	mm	9,52
	Gas Pipe	Type		Welding
		Diameter	mm	22,22
Wiring connections	Communication	Min.	mm²	0,75
		Comm.Layer		F1, F2
Refrigerant	Type			R410A
	Factory Charging		kg	4,3
	CO2 emission		tCO2e	8,98
Sound	Sound Pressure Level	Cooling	dB(A)	58
		Heating	dB(A)	64
	Sound Power Level	Cooling	dB(A)	74
External Dimension	Net Weight		kg	155
	Shipping Weight		kg	168
	Net Dimensions	W	mm	940
		H	mm	1630
		D	mm	460
	Shipping Dimensions	W	mm	1020
		H	mm	1820
		D	mm	575
Operating Temp. Range	Cooling	Min.	°C	-5
		Max.	°C	52
	Heating	Min.	°C	-25
		Max.	°C	24
Maximum number of connectable indoor units			EA	18

Specyfikacja produktu

VRF (Ciąg dalszy)

Jednostka wewnętrzna

Model Name					AM160DNMPKH/EU
Power Supply				Ø, #, V, Hz	1 2 220-240 50
Mode					HP
Performance	kW				16
	Capacity	Cooling	Nominal	kW	16
		Heating	Nominal	kW	18
Power	Power Input	Cooling	Nominal	kW	0,3
		Heating	Nominal	kW	0,3
	Current Input	Cooling	Nominal	A	2,5
		Heating	Nominal	A	2,5
	Current	MCA		A	3,6
		MFA		A	15
Heat Exchanger	Type				F&T
	Material	Fin			Al
		Tube			Cu
	Fin Treatment				Green Hydrophile
Fan	Type				Sirocco Fan
	Air Flow Rate	High		CMM	45
		Mid		CMM	35
		Low		CMM	25
	External Static Pressure	Min		Pa	0
		Standard		Pa	50,99
Max		Pa	147,1		
Fan Motor	Type				BLDC
	Quantity			EA	1
	Output			W	350
Piping Connections	Liquid Pipe	Type			Flaring
		Diameter		mm	9,52
	Gas Pipe	Type			Flaring
		Diameter		mm	15,88
	Drain Pipe	Diameter			VP25
Wiring connections	Communication	Min.		mm ²	0,75
		Comm.Layer			F1,F2
Refrigerant	Type				R410A
	Control Type				EEV included

Specyfikacja produktu

VRF (Ciąg dalszy)

Jednostka wewnętrzna

Sound	Sound Pressure Level	High	dB(A)	43
		Mid	dB(A)	39
		Low	dB(A)	35
	Sound Power Level	Cooling	dB(A)	65
External Dimension	Net Weight		kg	44,6
	Shipping Weight		kg	51,1
	Net Dimensions	W	mm	1300
		H	mm	300
		D	mm	700
	Shipping Dimensions	W	mm	1529
		H	mm	370
		D	mm	779

Specyfikacja produktu

SPLIT System

Model Name					AC035BXAPKG/EU+AC035BNAPKG/EU
Mode					HP
Performance	kW				3,5
	Capacity	Cooling	Standard	kW	3,5
			Max	kW	5,1
			Min	kW	1
		Heating	Standard	kW	4
			Max	kW	5,4
			Min	kW	0,93
Power	Power Input	Cooling	Standard	kW	0,86
			Max	kW	2,1
			Min	kW	0,22
		Heating	Standard	kW	0,99
			Max	kW	2,5
			Min	kW	0,19
	Current Input	Cooling	Standard	A	4,1
			Max	A	9,2
			Min	A	1,4
		Heating	Standard	A	4,6
			Max	A	11,4
			Min	A	1,3
Current	MCA		A	12	
	MFA		A	15	
Efficiency	Cooling	EER		-	4,07
		SEER		-	7,7
	Heating	COP		-	4,04
		SCOP		-	4,6
		Pdesignh		-	2,5
Piping Connections	Liquid Pipe	Type			Flaring
		Diameter		mm	6,35
	Gas Pipe	Type			Flaring
		Diameter		mm	9,52
Wiring connections	Communication	Min.		mm²	0,75
		Comm.Layer			F1, F2
Refrigerant	Type				R32

Specyfikacja produktu

SPLIT (Ciąg dalszy)

System

Refrigerant	Factory Charging		kg	1,2
	CO2 emission		tCO2e	0,81
Operating Temp. Range	Cooling	Min.	°C	-20
		Max.	°C	52
	Heating	Min.	°C	-25
		Max.	°C	24

Specyfikacja produktu

SPLIT (Ciąg dalszy)

Jednostka zewnętrzna

Model Name					AC035BXAPKG/EU
Power Supply				Ø, #, V, Hz	1 2 220-240 50
Performance	Capacity	Cooling	Standard	kW	3,5
			Max	kW	5,3
			Min	kW	1,1
		Heating	Standard	kW	4
			Max	kW	5,7
			Min	kW	0,94
Casing	Material	Body			EGI Steel
Heat Exchanger	Type				Fin & Tube
	Material	Fin			Al
		Tube			Cu
	Fin Treatment				Green Hydrophile
Compressor	Quantity			EA	1
Fan	Type				Propeller
	Discharge direction				Horizontal
	Air Flow Rate	High		CMM	40
Fan Motor	Type				BLDC
	Quantity			EA	1
	Output			W	125
Refrigerant	Type				R32
Sound	Sound Pressure Level	Cooling		dB(A)	46
		Heating		dB(A)	46
	Sound Power Level	Cooling		dB(A)	61
External Dimension	Net Weight			kg	43
	Shipping Weight			kg	46,5
	Net Dimensions	W		mm	880
		H		mm	638
		D		mm	310
	Shipping Dimensions	W		mm	1023
		H		mm	742
		D		mm	413

Specyfikacja produktu

SPLIT (Ciąg dalszy)

Jednostka wewnętrzna

Model Name					AC035BNAPKG/EU
Power Supply				Ø, #, V, Hz	1 2 220-240 50
Performance	Capacity	Cooling	Standard	kW	3,5
		Cooling (SH)		kW	2,91
		Heating	Standard	kW	4
Heat Exchanger	Type				F&T
	Material	Fin			Al
		Tube			Cu
	Fin Treatment				Green Hydrophile
Fan	Type				Cross Flow
	Air Flow Rate	High		CMM	12,7
		Mid		CMM	10,1
		Low		CMM	8
	External Static Pressure	Standard		Pa	0
		Max		Pa	0
Fan Motor	Type				BLDC
	Quantity			EA	1
	Output			W	27
Piping Connections	Drain Pipe	Diameter			ID18 HOSE
Refrigerant	Type				R32
Sound	Sound Pressure Level	High		dB(A)	41
		Mid		dB(A)	35
		Low		dB(A)	29
		Silent		dB(A)	24
	Sound Power Level	Cooling		dB(A)	58
External Dimension	Net Weight			kg	10,6
	Shipping Weight			kg	12
	Net Dimensions	W		mm	889
		H		mm	215
		D		mm	299
	Shipping Dimensions	W		mm	950
		H		mm	290
		D		mm	375