

Split-systémy vzduch-vzduch HPAA

Technické informace – projektový podklad



04. 2012

verze 2.00



PZP HEATING a.s., Dobré 149, 517 93 Dobré
Tel.: +420 494 664 203, Fax: +420 494 629 720
IČ : 28820614

Společnost zapsaná v obchodním rejstříku vedeném u Krajského obchodního soudu
v Hradci Králové, oddíl B, vložka 2999. Zápis dne 1.7.2011.
© PZP HEATING a.s. Všechna práva vyhrazena.

Obsah	stránka
1. Základní informace – použití	2
2. Technický popis – standardní provedení	2
3. Nadstandardní provedení tepelných čerpadel HPAA	3
4. Instalace tepelného čerpadla HPAA a uvedení do provozu	3
5. Pracovní podmínky zařízení	7
5.1 Provozní podmínky a prostředí	7
5.2 Požadavky na umístění tepelného čerpadla	7
6. Typové označení tepelného čerpadla vzduch-vzduch split-systém	8
7. Rozsah dodávky	8
8. Pracovní podmínky	9

1. Základní informace – použití

Tepelná čerpadla HPAA jsou řešena jako čerpadla „vzduch-vzduch“. Zdrojem nízkopotenciálního tepla je pro ně venkovní vzduch. Teplo vyprodukované tepelným čerpadlem HPAA se odvádí cirkulací vzduchu ve vnitřním, vytápěném prostoru.

Tepelná čerpadla HPAA jsou určena především pro energeticky a ekonomicky úsporné vytápění velkoobjemových prostorů jako jsou sklady, výrobní haly apod.

2. Technický popis – standardní provedení

Tepelné čerpadlo HPAA se skládá z vnější části, vnitřní části a řídicího rozvaděče, které jsou mezi sebou funkčně propojeny (tzv. split systém). Vnější a vnitřní část by neměla být od sebe vzdálena více než 12 m (měřeno délkou propojovacího potrubí – ne vzdáleností míst umístění). Větší vzdálenosti je třeba konzultovat s výrobcem.

Vnější část – výparník tepelného čerpadla, který pracuje jako chladič venkovního vzduchu, se umísťuje na volném prostranství v blízkosti vytápěného objektu. Umístění výparníku včetně okolních úprav musí zajistit volné proudění vzduchu přes výparník a odvod vody kondenzující nebo vymrzající na výparníku (Pozn.: pro odtávání námrazy na výparníku se využívá energeticky účinný způsob odtávání, který tepelně neovlivňuje – neochlazuje – vytápěný prostor).

Proudění vzduchu přes výparník zajišťují axiální ultratiché ventilátory s dvupolohovou regulací otáček, pomocí které lze dále snížit hlučnost, např. v nočním provozu. Součástí výparníku je i expanzní ventil.

Vnější část je vyrobena z materiálů odolných proti korozi.

Vnitřní část obsahující zbývající prvky tepelného čerpadla, především spirálový hermetický kompresor (Scroll) a lamelový kondenzátor – ohřívač vzduchu a další díly chladicího okruhu, se umísťuje na vhodné místo ve vnitřním prostoru. Proudění vzduchu přes kondenzátor zajišťuje radiální ventilátor s volně oběžným kolem. U ventilátoru je použit energeticky úsporný el. motor. Ventilátor je vybaven plynulou regulací otáček, díky které se zvětšil rozsah disponibilního externího statického tlaku. Tato koncepce také zjednodušuje úpravu ventilátorového dílu

v případě požadavku na jinou orientaci výstupu vzduchu. Vstup vzduchu z vytápěného prostoru do tepelného čerpadla je opatřen vzduchovým filtrem.

Vnitřní část se skládá ze dvou samostatně transportovatelných dílů, které se spojují v jediný celek při montáži. Vstupní díl obsahuje „filtrační“ a energetickou část, výstupní díl obsahuje „ventilátorovou“ část. Oba díly jsou sestaveny v rámech z hliníkových profilů, do kterých jsou vsazeny výplně zajišťující tepelnou a akustickou izolaci. Výplně jsou tvořeny pláštěm z pozinkovaného plechu a izolací z minerálních vláken. Pro snadný přístup k vstupnímu vzduchovému filtru je příslušná výplň opatřena úchytem a je zajištěna rychloupínači. Vnitřní část má jedinou, čelní stranu pro servisní přístup.

Řídicí rozvaděč zastává pro tepelné čerpadlo funkci ovládací, řídicí a funkci silového rozvaděče. Řídicí rozvaděč standardně nezajišťuje regulaci nebo řízení vytápění a musí být proto připojena na nadřazený řídicí systém. V jednoduchých případech postačí např. prostorový termostat. Řídicí rozvaděč se umísťuje v blízkosti vnitřního dílu tak, aby byla dobře přístupná pro obsluhu.

K řídicímu rozvaděči se externě připojuje zejména silový přívod elektrického napájení, signál požadavku na provoz tepelného čerpadla z nadřazeného řídicího systému a signál hromadného dálkového ovládní energetických závodů pro blokování funkce tepelného čerpadla.

Řízení tepelného čerpadla jeho plně automatický provoz zajišťuje programovatelný mikroprocesorový regulátor ve spojení s ovládacím panelem, který komunikuje s obsluhou, sleduje důležité parametry a provozní stavy, zobrazuje je na dis-

pleji nebo signalizuje kontrolkami. Pokud důležité provozní stavy přestoupí mezní hodnoty, tepelné čerpadlo se vypíná a na ovládacím panelu je signalizována a zobrazována příslušná porucha, respektive příčina odstavení tepelného čerpadla z provozu.

Tepelná čerpadla HPAA se standardně dodávají ve dvou typových velikostech (viz. tabulka technických parametrů). Jako standardní je nabízeno provedení vnitřního dílu „pravé“ i „levé“ ve smyslu proudění vzduchu (v rozměrovém náčrtku je zobrazeno „pravé“ provedení). Tepelná čerpadla HPAA s označením ...R umožňují vedle standardní funkce topení i funkci chlazení prostoru.

3. Nadstandardní provedení tepelných čerpadel HPAA

Vzhledem k použitému systému dělené konstrukce a stavebnicovému řešení vnitřního dílu je možné tepelné čerpadlo HPAA přizpůsobit specifickým požadavkům zákazníka:

- Odlišné požadavky na kvalitu filtrace vzduchu
- Odlišný požadavek na externí statický tlak ventilátoru, případně orientaci výstupu vzduchu

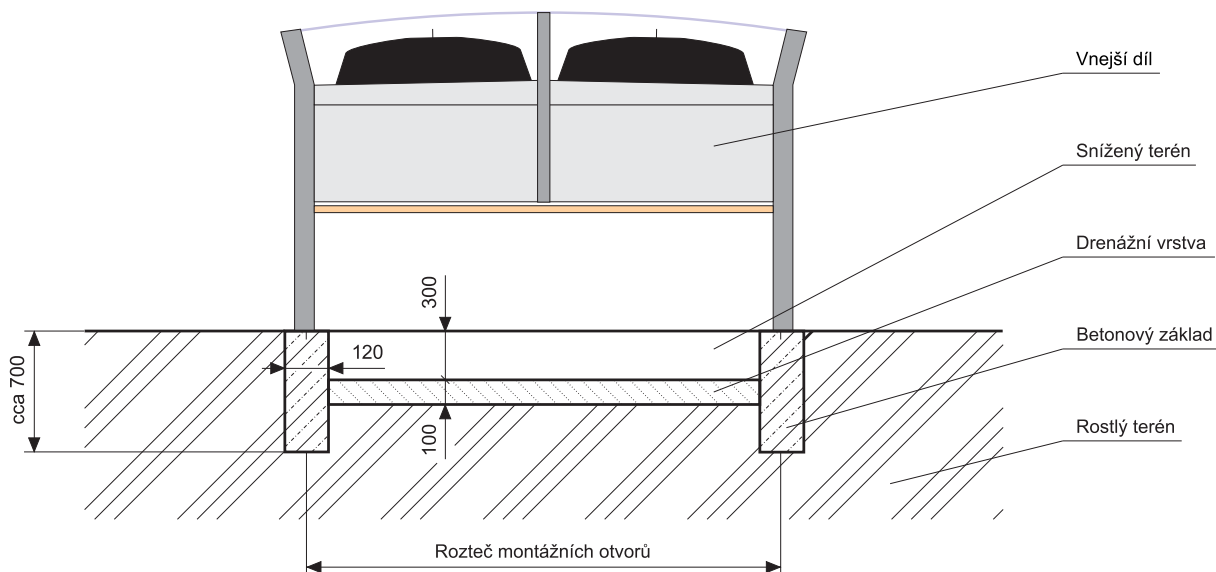
- Rozšíření řídicího rozvaděče o funkci řízení doplňkového vodního nebo elektrického dohříváče vzduchu ve vzduchotechnickém potrubí.



Odlišné požadavky je nutno uvést v objednávce.

4. Instalace tepelného čerpadla HPAA a uvedení do provozu

obr. č.1 Rozměrový náčrtek venkovní jednotky



Umístění venkovní a vnitřní jednotky tepelného čerpadla vychází z požadované limitované délky propojovacího potrubí primárního okruhu. Snahou je, aby tato délka byla co nejkratší, doporučená je délka 5 až 10 m. Maximální délka propojovacího potrubí je 12 m, delší úseky je nutno konzultovat s výrobcem.



Venkovní jednotka musí být umístěna takovým způsobem, aby byl umožněn přívod i odvod okolního vzduchu a aby nedocházelo k proudění ochlazeného vzduchu zpět do sání výparníku. Dále musí být zajištěn přístup pro montáž a propojení s vnitřní jednotkou tepelného čerpadla. Je vhodné, aby pod výparníkem (mezi doporučenými základy) byl snížen terén o cca 300 mm pro odtávající námrazu. Pokud nelze vyloučit mírný pohyb vlivem promrzání podloží, je třeba, aby propojovací potrubí umožňovalo potřebnou dilataci. Umístění venkovní jednotky se volí s přihlédnutím k tomu, že ventilátory jsou zdrojem určitého hluku. Umístění venkovní jednotky (venkovních jednotek) je patrné z obrázku č. 1 a 2.



Vnitřní jednotka tepelného čerpadla a řídicí rozvaděč se umístí tak, aby byl zajištěn přístup zejména pro údržbu a servis strojní a elektrické části, pohodlnou obsluhu. Volný a bezproblémově přístupný musí zůstat celý prostor před „servisní stranou tepelného čerpadla ve vzdálenosti min. 800 mm. Vnitřní jednotka tepelného čerpadla se upevní na nosný ocelový rám, který může být upevněn na konzolách, nebo zavěšen na kotevních táhlech.

Disponibilní externí statický tlak ventilátoru vnitřní jednotky tepelného čerpadla umožňuje případné připojení vzduchotechnického potrubí pro rozvod ohřátého vzduchu. Potrubí se na tepelném čerpadle připojuje pomocí pružné tlumící vložky.



V obvodové stěně musí být připraven stavební prostup pro vložení chladivového potrubí a elektrického propojení výparníku s tepelným čerpadlem. Do stavebního prostupu je vložena průchodka (např. trubka z PVC $\varnothing 125$). Průchodka se po montáži propojovacích vedení utěsí, např. polyuretanovou pěnou.

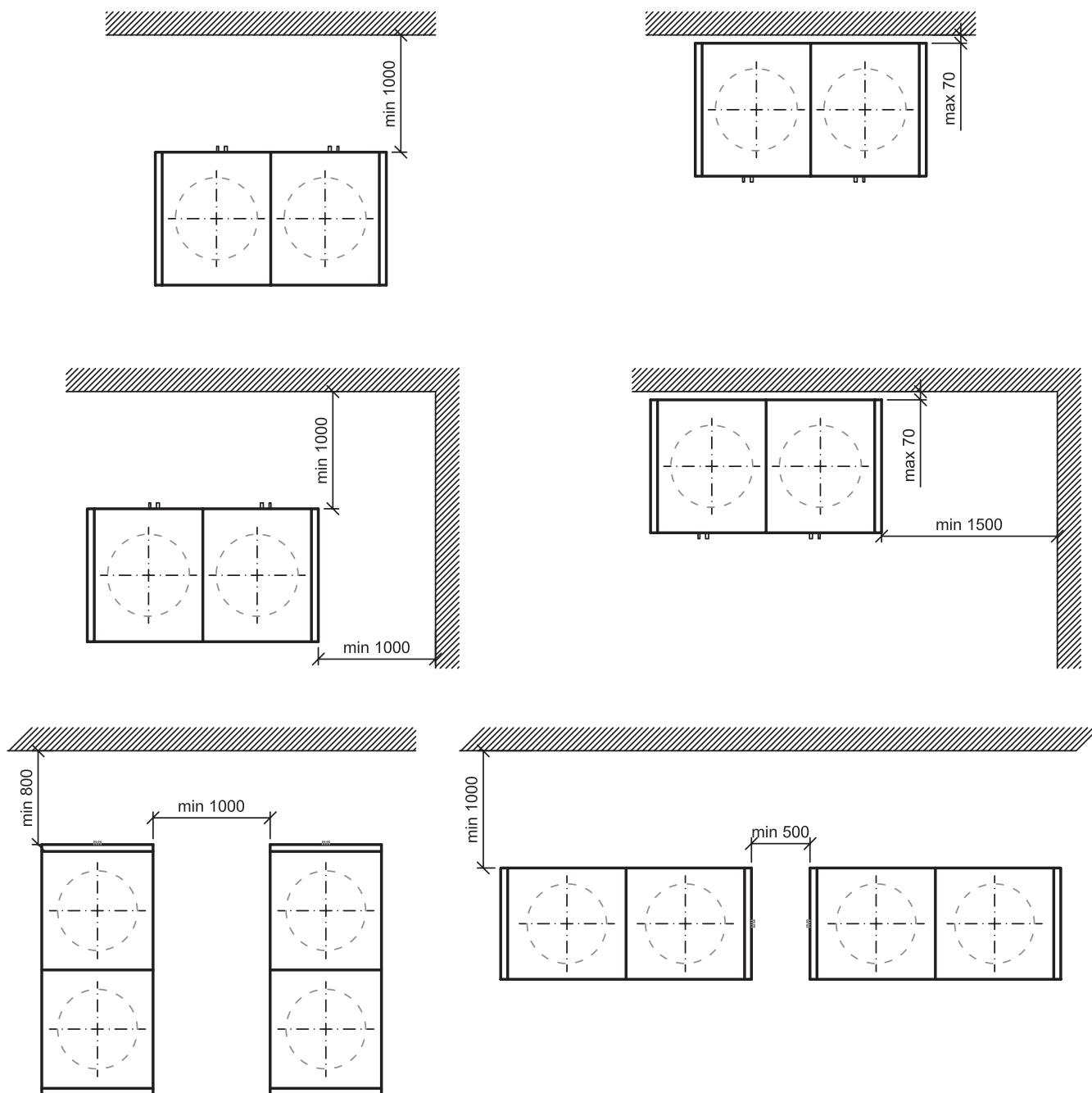


Propojovací vedení (chladivové a elektrické) může být vedeno ve žlabech, v instalačních kanálech nebo na konzolách. Spoje potrubí nesmí být uloženy ve stavebních konstrukcích „pod omítku“ nebo „do betonu“. Propojovací chladivové vedení musí být tepelně izolováno vhodnou izolací (pro chladivová potrubí, odolávající dlouhodobě UV záření), aby na potrubí nedocházelo ke srážení vzdušné vlhkosti. Chladivové potrubí ani elektrická vedení nejsou součástí standardní dodávky a v naprosté většině případů se provádí přímo až v místě instalace tepelného čerpadla. Na přání zákazníka je lze dodat podle aktuálního projektu na zvláštní objednávku.

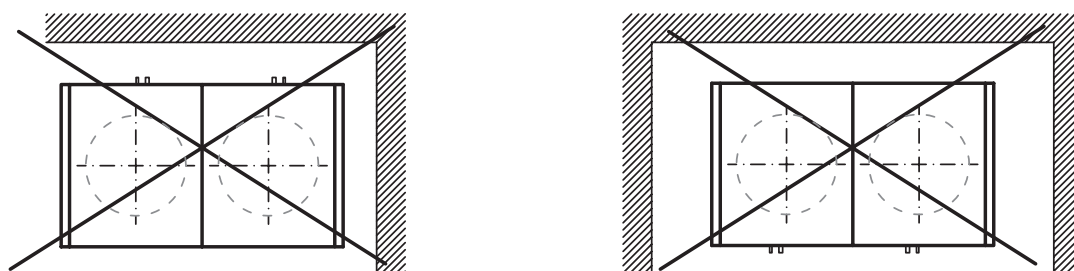


Po specializovaném propojení všech částí tepelného čerpadla, po připojení tepelného čerpadla k vzduchotechnickým rozvodům (pokud jsou použity), k elektrické síti a řídicímu rozvaděči se může teplené čerpadlo oživit a uvést do provozu.

obr. č.2 Doporučené umístění venkovní jednotky tepelného čerpadla HPAA



obr. č.3 Nevhodné umístění venkovní jednotky tepelného čerpadla HPAA

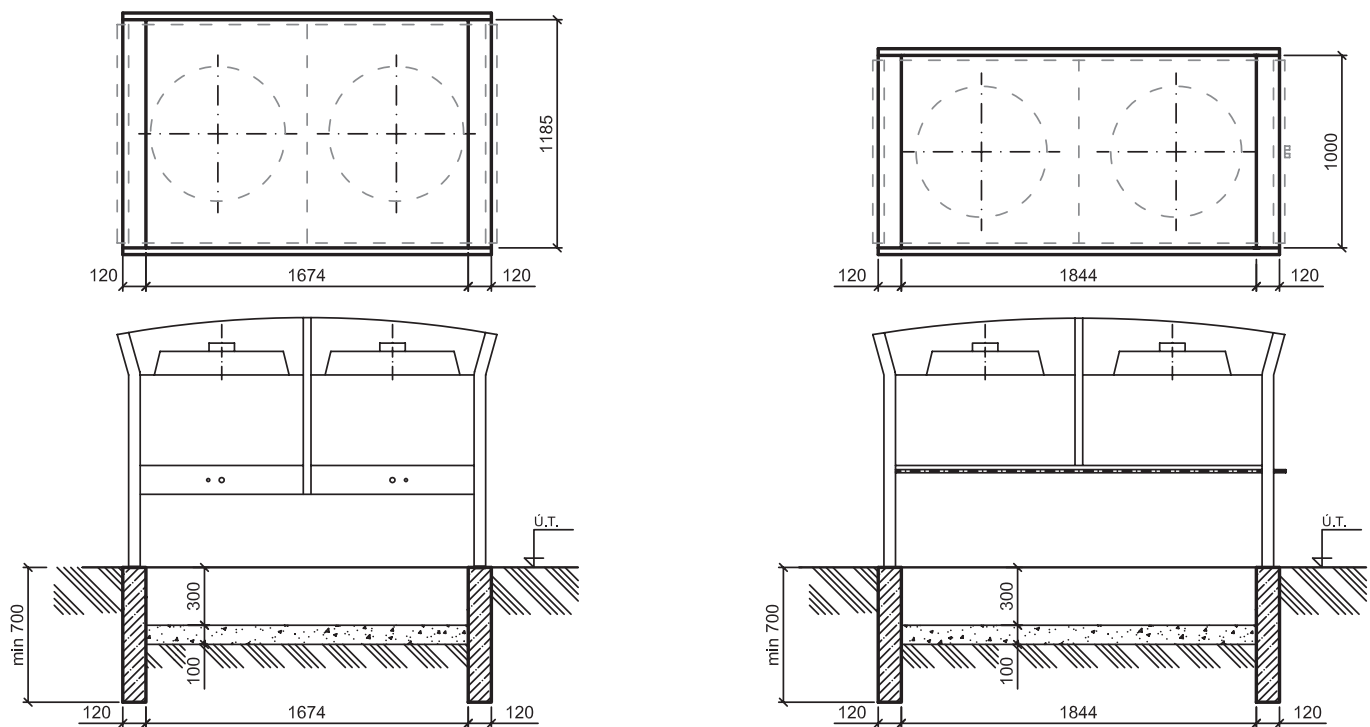


Doporučená instalace venkovní jednotky tepelného čerpadla HPAA na betonový základ

Venkovní jednotku tepelného čerpadla HPAA se výslovně doporučuje instalovat na předem připravený betonový základ se sníženou drenážní vrstvou, která zajistí odvod kondenzátu, při-

padně hromadění odtáté námrazy z výparníku tepelného čerpadla. Doporučená stavební konstrukce betonového základu a drenážní vrstvy je uvedena na následujícím obrázku.

obr. č.4



5. Pracovní podmínky zařízení

5.1 Provozní podmínky a prostředí

Vnější jednotka:

- při stacionární instalaci na místě nechráněném proti povětrnostním vlivům
- minimální teplota vzduchu -25 °C při výstupní teplotě vody 40 °C
- maximální teplota vzduchu $+35\text{ °C}$

Vnitřní jednotka:

- při stacionární instalaci na místě chráněném proti povětrnostním vlivům
- minimální teplota vzduchu $+5\text{ °C}$
- maximální teplota vzduchu $+35\text{ °C}$



Tepelné čerpadlo nesmí být umístěno a provozováno v prostředí s nebezpečím výbuchu hořlavých plynů a par BE3N2 dle ČSN 33 2000-3.

Tepelné čerpadlo musí být odstaveno z provozu vypnutím hlavního přívodu elektrického napájení před započítím prací, které mohou mít za následek změnu prostředí (např. lepení, lakování, apod.) v místnosti, kde je tepelné čerpadlo instalováno.

5.2 Požadavky na umístění tepelného čerpadla

V případě umístění tepelného čerpadla ve zvláštní strojovně nepodléhá tepelné čerpadlo dle ČSN EN 378-1 žádnému omezení, pokud se jedná o objem prostoru, ve kterém je tepelné čerpadlo umístěno, ve vztahu k velikosti náplně chladiva.

V opačném případě musí pro objem prostoru, ve kterém je tepelné čerpadlo umístěno, platit, že objem prostoru v $[\text{m}^3]$ je větší, než náplň chladiva

v $[\text{kg}]$ vydělená konstantou 0,48 (kritická koncentrace v $[\text{kg}/\text{m}^3]$). Jedná se o prostor, ve kterém se po významně dlouhou dobu nacházejí osoby nebo tam, kde prostory sousedí s prostorem zjevně obsazeným osobami a prostor není vzduchotěsný v důsledku projekčního řešení nebo stavebního provedení. Objem prostoru pro výpočet se navyšuje v případě, že je prostor vybaven mechanickým větracím zařízením, které bude v průběhu obsazení prostoru osobami v provozu.

6. Typové označení tepelného čerpadla vzduch-vzduch split-systém

V poplávce (objednávce) tepelného čerpadla se uvede:

- typové značení tepelného čerpadla podle těchto podkladů
- požadavek na nestandardní provedení výstupů chladičho okruhu – zadní napojení
- požadavek na nestandardní provedení výstupů ohřátého vzduchu
- případně další požadavky

obr. č.5 Doporučené umístění venkovní jednotky tepelného čerpadla HPAA

HP3AA16R-G

Barevné provedení - vnější díl	G,H ... standardní provedení J ... nestandardní provedení
Aktivní chlazení	
Jmenovitý tepelný výkon	... dle tabulek
Typ tepelného čerpadla	AA ... vzduch-vzduch
Jmenovité napájecí napětí	3 ... třífázové 3 × 400 V, 50 Hz
Značení tepelného čerpadla	

Tabulka č.1 Barevné provedení čerpadel vzduch-vzduch

Vnitřní jednotka		
Hliníková rámová konstrukce, výplně z pozinkovaného plechu		
Řídící rozvaděč		
Světle stříbrná – RAL 9006		
Vnější jednotka		
Provedení:	Nohy:	Krytování:
G – standard H – standard J – nestandard	tmavá šedá – RAL 7045 světlá zelená – RAL 7003 světlá šedá – RAL 7035	světlá šedá – RAL 7035 tmavá zelená – RAL 6005 NEREZ

7. Rozsah dodávky

Tepelné čerpadlo HPAA se dodává ve třech dílech, bez materiálu na propojení, bez náplně chladiča, s příslušným počtem teplotních sond, případně dalším příslušenstvím na zvláštní objednávku. Vnitřní a venkovní jednotka jsou dodávány zaslepené a pod přetlakem dusíku, na dřevěných transportních paletách v ochranných obalech.

Součástí dodávky je rovněž kompletní průvodní dokumentace, protokol o jakosti a kompletnosti, zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení, záruční list a certifikát výrobku včetně prohlášení o shodě českými a evropskými normami, předpisy a nařízeními.

8. Pracovní podmínky

Tepelné čerpadlo nesmí být umístěno a provozováno v prostředí s nebezpečím výbuchu hořlavých plynů a par BE3N2 dle ČSN 33 2000-3.

Tepelné čerpadlo musí být odstaveno z provozu (vypnutím hlavního přívodu) před započítáním prací, které mohou mít za následek změnu prostředí (např. lepení, lakování, apod.) v prostoru, kde je tepelné čerpadlo nainstalováno.

Požadavky na umístění tepelného čerpadla

V případě umístění tepelného čerpadla ve zvláštní strojově nepodléhá tepelné čerpadlo dle ČSN EN 378-1 žádnému omezení, pokud se jedná o objem prostoru, ve kterém je tepelné čerpadlo umístěno, ve vztahu k velikosti náplně chladiva. V opačném případě musí pro objem prostoru v němž je umístěno tepelné čerpadlo platit, že objem prostoru v [m³] je větší, než náplň chladiva v [kg] vydělená 0,48 (kritická koncentrace v [kg/m³]).

Tabulka č.2 Technické parametry tepelných čerpadel vzduch-vzduch HP3AA

Jmenovité napájecí napětí	3 × 400 / 230 V ±10 %
Druh proudu a kmitočet	střídavý, 50 Hz ±1 %
Maximální příkon	viz tabulky
Charakteristika sítě	TN-S – podle ČSN 33 2000-3
Třída ochrany	I – podle ČSN EN 60335-1
Stupeň ochrany krytím - vnější díl	IP54 – podle ČSN EN 60529 (při předepsané montáži)
Stupeň ochrany krytím - vnitřní díl	IP40 – podle ČSN EN 60529 (při předepsané montáži)
Hlavní elektrický přívod	pevný, dimenzování a jištění musí odpovídat normám ČSN 33 2000-5-523, ČSN 33 2000-4-43, ČSN EN 60898-1, ČSN 33 2000-4-41.

Tabulka č.3 Energetické parametry tepelných čerpadel vzduch-vzduch HP3AA

Energetické parametry			Typ HP3AA			
			16	35	16 R	35 R
A7/A20	tepelný výkon	kW	20,8	41,5	20,8	41,5
	příkon	kW	5,6	11,1	5,6	11,1
	topný faktor (COP)	-	3,7	3,7	3,7	3,7
A2/A20	tepelný výkon	kW	18,8	37,6	18,8	37,6
	příkon	kW	5,4	10,9	5,4	10,9
	topný faktor (COP)	-	3,5	3,5	3,5	3,5
A-7/A20	tepelný výkon	kW	14,6	29,2	14,6	29,2
	příkon	kW	5,2	10,4	5,2	10,4
	topný faktor (COP)	-	2,8	2,8	2,8	2,8
A-15/A20	tepelný výkon	kW	11,9	23,8	11,9	23,8
	příkon	kW	5,0	9,9	5,0	9,9
	topný faktor (COP)	-	2,4	2,4	2,4	2,4

Energetické parametry měřeny dle normy EN 14511

Tabulka č.4 Energetické parametry tepelných čerpadel vzduch-vzduch HP3AA – chlazení

Energetické parametry			Typ HP3AA	
			16 R	35 R
A35/A27	chladičí výkon	kW	12,9	26,0
	příkon	kW	6,3	13,9
	chladičí faktor (EER)	-	2,0	1,9
A27/A27	chladičí výkon	kW	14,8	30,6
	příkon	kW	6,0	12,8
	chladičí faktor (EER)	-	2,5	2,4
A27/A21	chladičí výkon	kW	12,9	26,8
	příkon	kW	5,5	11,8
	chladičí faktor (EER)	-	2,3	2,3

Energetické parametry měřeny dle normy EN 14511

Tabulka č.5 Hlučnost tepelných čerpadel vzduch-vzduch HP3AA

Hodnoty hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T}$			Typ HP3AA	
			16	35
Standardní otáčky ventilátoru	1 m	dB(A)	57	57
	3 m	dB(A)	48	48
	5 m	dB(A)	43	43
	10 m	dB(A)	37	37
Snížené otáčky ventilátoru	1 m	dB(A)	52	52
	3 m	dB(A)	43	43
	5 m	dB(A)	38	38
	10 m	dB(A)	32	32

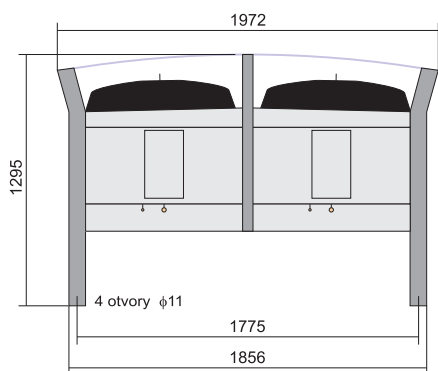
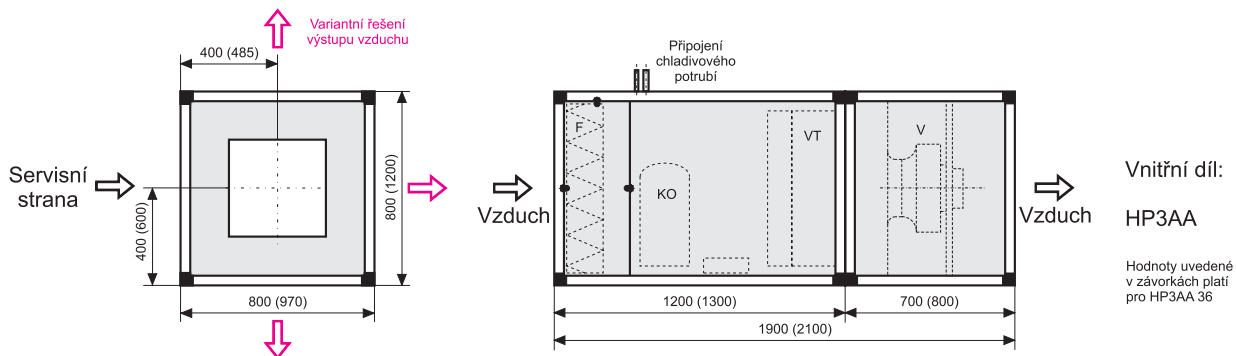
Údaje platí pro jeden výparník. Údaje platí za podmínky šíření zvuku ve volném prostoru bez odrazných ploch.

Tabulka č.6 Technické parametry tepelných čerpadel vzduch-vzduch HP3AA				
Technické parametry			Typ HP3AA	
			16	35
Sekundární okruh	průtok vzduchu	m ³ /h	2400	5000
	disponibilní ext. statický tlak	Pa	0 až 400	0 až 180
Další údaje	vnitřní díl			
	počet kompresorů	ks	1	1
	počet ventilátorů	ks	1	1
	příkon ventilátoru	kW	0,3 až 1,2	0,8 až 1,4
	třída filtrace	-	EU 4	
	vnější díl			
	počet ventilátorů	ks	2	4
	otáčky ventilátorů	1/min	450	450
	příkon ventilátorů celkem	kW	0,3	0,6
Kompresor		-	Scroll	
Chladivo	druh	-	R 404A	
	hmotnost náplně	kg	12	24
Rozsah teplot primárního zdroje tepla (vzduchu)		°C	-25 až +35	
Maximální výstupní teplota (při -15 °C)		°C	48	45
Dimenze potrubí	sání de x t	mm	22 × 1	28 × 1
	počet trubek	ks	2	2
	kapalina de x t	mm	16 × 1	22 × 1
	počet trubek	ks	1	1
	připojení vzduchovodu	mm	400 × 400	500 × 500
Rozměry a hmotnost	vnitřní díl			
	šířka	mm	1900	2100
	hloubka	mm	800	970
	výška	mm	800	1200
	hmotnost	kg	190	370
	vnější díl			
	počet kusů	ks	1	2
	šířka	mm	1135	950
	hloubka	mm	1972	2140
	výška	mm	1295	1295
	kotevní otvory	mm	1045 × 1775	870 × 1945
	hmotnost (1 ks)	kg	210	205
	řídící rozváděč			
	šířka	mm	600	
	hloubka	mm	250	
	výška	mm	800	
hmotnost	kg	45		

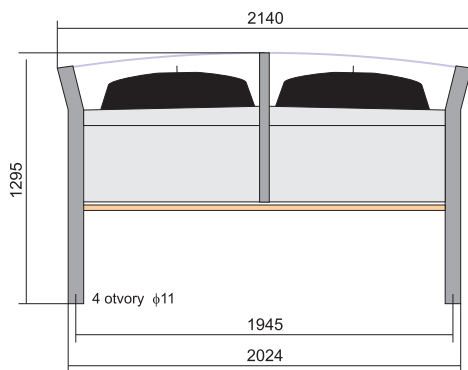
Tabulka č.6 Technické parametry tepelných čerpadel vzduch-vzduch HP3AA

Elektrické parametry	napájecí napětí	V / Hz	3 × 400 / 50	
	náběhový proud kompr.	A	37	83
	jištění hlavního přívodu	A	C20/3	C40/3
	stupeň ochrany krytím vnější díl	-	IP54	
	stupeň ochrany krytím vnitřní díl	-	IP40	

obr. č.6 Rozměrové náčrtky tepelných čerpadel HP3AA

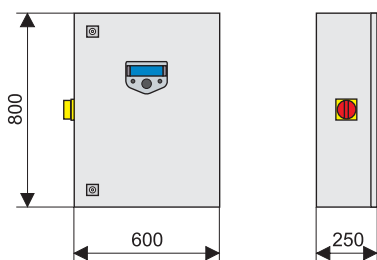


Vnější díl:
HP3AA 16



Vnější díl:
2 díly pro
HP3AA 35

Řídicí rozváděč
pro tepelné čerpadlo



© PZP HEATING a.s. Všechna práva vyhrazena.

*Práva na technické změny vyhrazena.
Dokument nenahrazuje aktuální průvodní dokumentaci zařízení
ani konkrétní řešení jednotlivých akcí.*