

# Regulus

[www.regulus.cz](http://www.regulus.cz)



RTC 12i

Návod na instalaci a údržbu

CZ

**RTC 12i**

**Tepelné čerpadlo vzduch/voda s invertorem**

RTC 12i

# OBSAH

<b>OBECNÉ POKYNY K OBSLUZE .....</b>	<b>3</b>
<b>BEZPEČNOSTNÍ POKYNY .....</b>	<b>3</b>
<b>1. TECHNICKÉ PARAMETRY .....</b>	<b>4</b>
1.1. Údaje pro připojení k distribuční síti .....	4
1.2. Akustické údaje (dle ČSN EN 12 102) .....	4
1.3. Energetická účinnost .....	4
1.4. Výkonové parametry .....	5
1.5. Tlaková ztráta tepelného čerpadla .....	6
1.6. Rozměrové schéma .....	6
<b>2. ZPŮSOBY ZAPOJENÍ .....</b>	<b>7</b>
2.1. Přímé zapojení do otopného systému, příprava teplé vody v zásobníkovém ohříváči	7
2.2. Zapojení s akumulací nádrží (kombinace s dalšími obnovitelnými zdroji tepla) ....	7
<b>3. STAVEBNÍ PŘIPRAVENOST A INSTALACE .....</b>	<b>8</b>
3.1. Rozsah dodávky .....	8
3.2. Příprava instalace a přeprava .....	8
3.3. Minimální vzdálenosti .....	9
3.4. Umístění tepelného čerpadla .....	10
3.5. Odvod kondenzátu .....	11
3.6. Připojení potrubí .....	12
3.7. Elektrické připojení .....	13
<b>4. UVEDENÍ DO PROVOZU .....</b>	<b>14</b>
4.1. První spuštění .....	14
<b>5. ÚDRŽBA A SERVIS .....</b>	<b>15</b>
5.1. Uživatelská údržba .....	15
5.2. Odborná údržba .....	15
5.3. Diagnostika závad .....	15
5.4. Schéma okruhu chladiwa .....	16
5.5. Rozmístění komponentů .....	17
5.6. Schéma vnitřního elektrického zapojení .....	18
5.7. Poruchové stavy a jejich možné příčiny .....	19
<b>6. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE .....</b>	<b>22</b>
<b>7. ODSTAVENÍ Z PROVOZU .....</b>	<b>22</b>
<b>8. RECYKLACE / LIKVIDACE .....</b>	<b>22</b>
<b>ZÁZNAMNÍK OPRAV A KONTROL .....</b>	<b>23</b>
<b>PROHLÁŠENÍ O SHODĚ .....</b>	<b>25</b>

## OBECNÉ POKYNY K OBSLUZE

Před zahájením provozu si pozorně přečtěte tento návod a pečlivě jej uchovávejte na snadno přístupném místě. V případě potřeby je možno návod stáhnout z webu společnosti Regulus ([www.regulus.cz](http://www.regulus.cz)), případně si jej u společnosti vyžádat a opětovně vytisknout. V případě jakýchkoli nejasností nebo pochyb se obraťte na dodavatele zařízení nebo technickou podporu firmy Regulus.

## BEZPEČNOSTNÍ POKYNY

- Návrh, umístění, hydraulické a elektrické zapojení musí být navrženo odborníkem v souladu s platnými předpisy.
- Zařízení bylo navrženo pro ohřev nebo chlazení otopné vody. Jiné použití, pokud není výslovně povoleno výrobcem, je nepřípustné. Jako teplotonosná látka může být použita otopná voda nebo směs vody a nemrznoucí směsi na bázi glykolu nebo glycerinu.
- Tepelné čerpadlo musí být spolehlivě uzemněno.
- Respektujte provozní limity zařízení.
- Zařízení je určeno pro instalaci ve venkovním prostředí. Vyvarujte se ale instalace do míst s nadměrnou prašností nebo vlhkostí – jako je např. v blízkosti vývodu z digestoře apod.
- Zařízení musí být umístěno v otevřeném prostranství, kde proudění nasávaného nebo vyfukovaného vzduchu není blokováno.
- Zařízení nesmí být umístěno v blízkosti otevřeného ohně nebo zdrojů zapálení.
- Zařízení nesmí být provozováno v prostředí výbušných nebo chemicky agresivních plynů a látek.
- Veškeré práce musí být provedeny odborným a kvalifikovaným personálem.
- Při manipulaci s tepelným čerpadlem pomocí jeřábu nebo jiného zvedacího zařízení se přesvědčte, že zvedací zařízení, oka atd. nejsou poškozená. Nikdy nevstupujte pod zdvižené břemeno.
- Při práci na zařízení používejte ochranné pracovní pomůcky (brýle, rukavice apod.)
- Zařízení nemohou používat děti a osoby se sníženými fyzickými, smyslovými nebo mentálními schopnostmi nebo nezaškolené osoby s nedostatkem potřebných znalostí.
- Zajistěte, aby bylo tepelné čerpadlo před jakýmkoli zásahem vypnuto.
- Je zakázáno provádět údržbu nebo čištění, pokud je zařízení pod napětím.
- Je zakázáno dotýkat se zařízení naboso nebo s vlhkými částmi těla.
- Nestříkejte na zařízení vodu ani jiné kapaliny.
- Zařízení obsahuje rychle rotující části. Nestrekejte proto cizí předměty do zařízení.
- Lamely výměníků jsou ostré a mohou způsobit poranění.
- Některé části zařízení (např. kompresor a jeho výstupní potrubí) mohou mít vysokou teplotu i po zastavení chodu.
- Je zakázáno na zařízení stoupat, sedat si na něj nebo na něj pokládat předměty.
- Je zakázáno tahat, kroutit nebo odpojovat elektrické kabely připojené k zařízení.
- Nikdy nerozebírejte skříň, kryty apod., které jsou sešroubované napevno.
- Nikdy nevyražujte z provozu bezpečnostní prvky zařízení.
- Nezasahujte do okruhu chladiva nebo elektrického zapojení. Servisní práce smí provádět pouze autorizovaná servisní organizace.
- Poškozený napájecí kabel smí vyměnit pouze autorizovaná servisní organizace.
- Je zakázáno ponechávat obalový materiál v dosahu dětí, protože to pro ně může představovat nebezpečí.
- Je zakázáno manipulovat nebo vyměňovat jakékoli části zařízení bez výslovného povolení výrobce.
- Pokud nejsou tyto pokyny dodrženy při instalaci, provozu a údržbě systému, výrobce se necítí vázán podmínkami záruky.

# 1. TECHNICKÉ PARAMETRY

Výkon <sup>1</sup>	5,34 kW / 8,07 kW
Příkon <sup>1</sup>	1,04 kW / 2,78kW
Topný faktor <sup>1</sup>	5,13 / 2,90
Jmenovitý proud	18 A
Napájení	1/N/PE ~ 230V 50Hz
Doporučený jistič	B20A 1f
Elektrické krytí	IPX4
Min. / max. výstupní teplota z TČ	5 / 55 °C
Max. teplota otopné vody na vstupu do TČ	100 °C
Maximální pracovní tlak otopné vody	3 bar
Objem otopné vody v TČ	4,5l
Min. objem neuzavíratelné otopné soustavy	120l
Minimální průtok TČ	790 l/h
Minimální plocha výměníku v zásobníku	1,5 m <sup>2</sup>
Pracovní teplota vzduchu pro režim vytápění	- 25 až 45 °C
Pracovní teplota vzduchu pro režim chlazení	0 až 55 °C
Maximální průtok vzduchu	4200 m <sup>3</sup> /h
Počet ventilátorů	2
Otáčky ventilátoru	proměnlivé
Maximální příkon ventilátoru	150 W
Typ kompresoru / použitý olej	dvojitý rotační / FV50S
Chladivo	R410A (GWP 2088)
Množství chladiva	3 kg
Ekvivalent CO <sub>2</sub> <sup>2</sup>	6,26 t
Maximální provozní tlak chladiva	42 bar
Připojovací rozměry	2 x G 1" F
Hmotnost	140 kg

<sup>1</sup> pro teploty A+7/W35 při otáčkách 36 Hz a A-7/W35 při otáčkách 85 Hz

<sup>2</sup> nepodléhá povinné kontrole těsnosti podle Nařízení EU č. 517/2014

## 1.1. Údaje pro připojení k distribuční síti

Jmenovitý elektrický příkon (požadovaný příkon)	3,80 kW
Teplý výkon <sup>3</sup>	10,58 kW
Ustálený proud <sup>3</sup>	14,1 A
Rozběhový proud	3,8 A
Jmenovité napětí / počet fází	230 V 1f

<sup>3</sup> při teplotách A2/W35 a maximálních otáčkách kompresoru

## 1.2. Akustické údaje (dle ČSN EN 12 102)

Hladina akustického výkonu	65 dB(A)
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 5 m	46 dB(A)
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 10m	40 dB(A)

## 1.3. Energetická účinnost

Sezónní energetická účinnost	153%
Třída energetické účinnosti	A++
SCOP	3,9

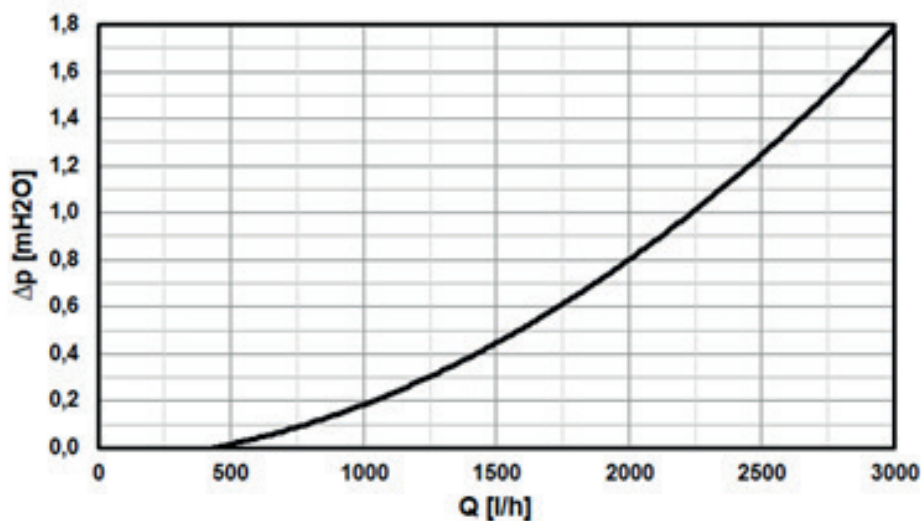
Pro nízkoteplotní aplikace za průměrných klimatických podmínek

## 1.4. Výkonové parametry

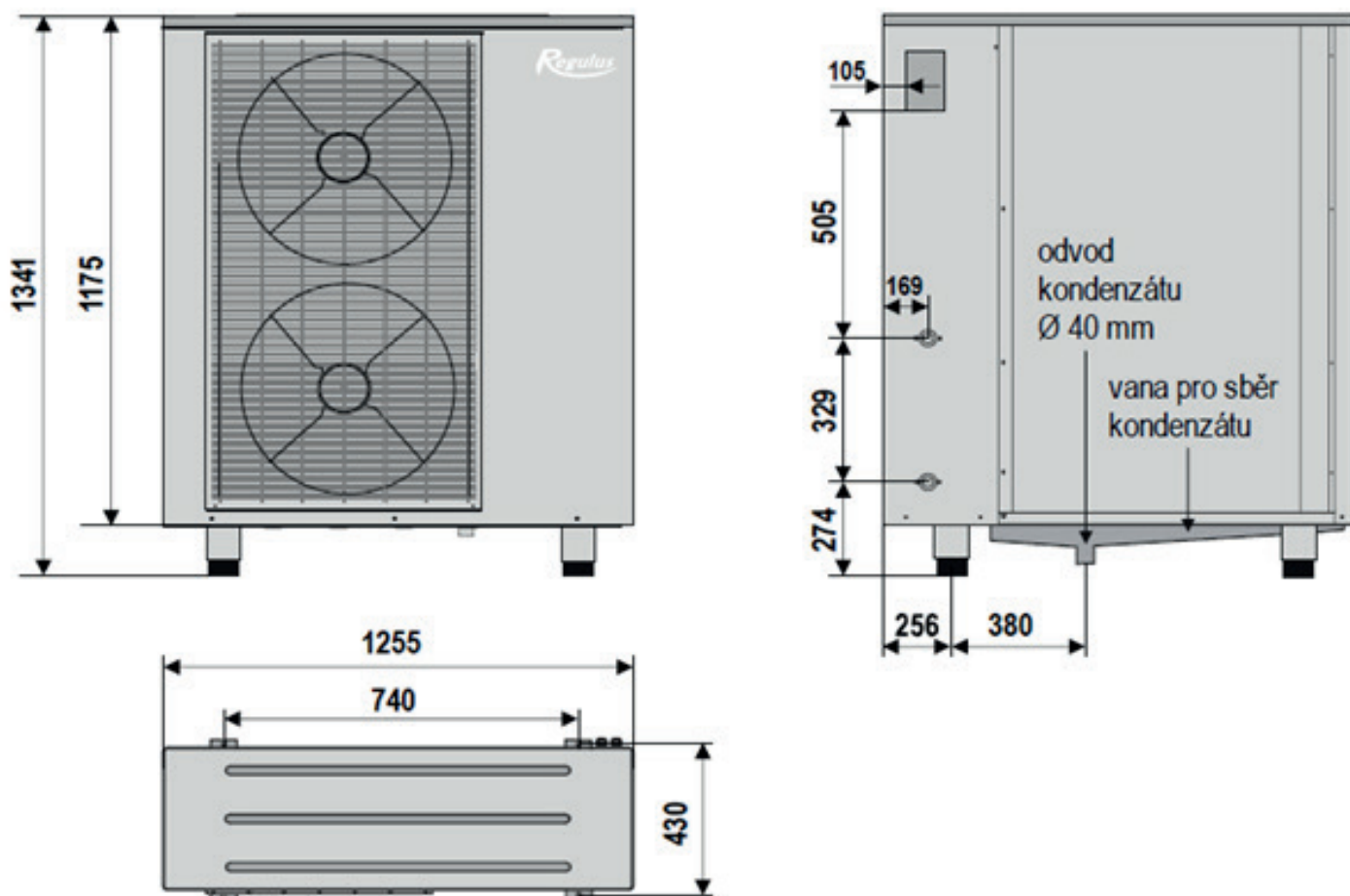
Výkonové parametry (vytápění)					
Otáčky	Teplota vzduchu	Výstupní teplota	Výkon [kW]	Příkon [kW]	Topný faktor [-]
85 Hz	12 °C	25 °C	14,31	2,67	5,36
		35 °C	14,20	3,10	4,58
		45 °C	13,28	3,80	3,49
	7 °C	25 °C	12,24	2,60	4,71
		35 °C	12,60	3,16	3,99
		45 °C	11,48	3,64	3,15
	2 °C	25 °C	11,42	2,55	4,48
		35 °C	10,58	3,01	3,51
		45 °C	10,23	3,56	2,87
	-7 °C	25 °C	8,54	2,40	3,56
		35 °C	8,07	2,78	2,90
		45 °C	7,55	3,26	2,32
	-15 °C	25 °C	6,67	2,21	3,02
		35 °C	6,52	2,66	2,45
		45 °C	5,91	3,02	1,96
55 Hz	12 °C	25 °C	9,50	1,35	7,04
		35 °C	8,77	1,65	5,32
		45 °C	8,62	2,04	4,23
	7 °C	25 °C	7,92	1,39	5,70
		35 °C	7,71	1,65	4,67
		45 °C	7,19	2,12	3,39
	2 °C	25 °C	6,90	1,40	4,93
		35 °C	6,76	1,66	4,07
		45 °C	6,32	2,07	3,05
	-7 °C	25 °C	5,21	1,41	3,70
		35 °C	5,25	1,67	3,14
		45 °C	4,45	1,98	2,25
	-15 °C	25 °C	4,64	1,33	3,49
		35 °C	3,91	1,63	2,40
		45 °C	2,97	1,82	1,63
36 Hz	12 °C	25 °C	6,12	0,86	7,12
		35 °C	6,11	1,03	5,93
		45 °C	5,22	1,41	3,70
	7 °C	25 °C	5,37	0,92	5,84
		35 °C	5,34	1,04	5,13
		45 °C	4,86	1,43	3,40
	2 °C	25 °C	4,48	0,95	4,72
		35 °C	4,27	1,01	4,23
		45 °C	4,04	1,42	2,85
	-7 °C	25 °C	3,64	0,91	4,00
		35 °C	3,42	1,16	2,95
		45 °C	2,57	1,35	1,90
	-15 °C	25 °C	2,58	0,94	2,74
		35 °C	2,27	1,13	2,01
		45 °C	1,88	1,29	1,46

Výkonové parametry (chlazení)					
Otáčky	Teplota vzduchu	Výstupní teplota	Výkon [kW]	Příkon [kW]	Topný faktor [-]
max	35 °C	18 °C	10,37	3,16	3,28
		7 °C	7,91	3,01	2,63
min	35 °C	18 °C	4,29	0,96	4,48
		7 °C	2,34	1,00	2,34

## 1.5. Tlaková ztráta tepelného čerpadla



## 1.6. Rozměrové schéma



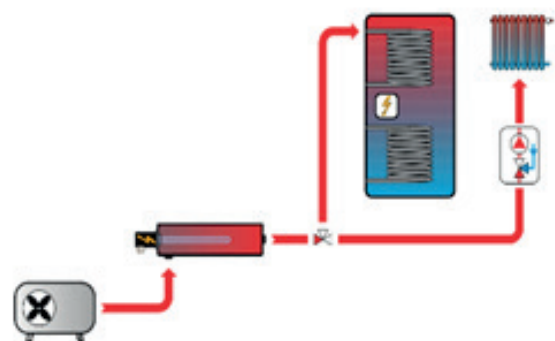
## 2. ZPŮSOBY ZAPOJENÍ

Tepelné čerpadlo je součástí energetického systému domu. Správný návrh tepelného čerpadla závisí na energetických potřebách objektu a měl by ho provést odborník. Uvedené způsoby zapojení jsou nejběžněji používané a slouží jako podklad pro projekt. Pokud projektová dokumentace existuje, postupujte podle ní.



Pro regulaci je nutno použít inteligentní regulátor **IR 14 RTC**, který řídí celý systém vytápění a přípravy teplé vody. Je vybaven vestavěným webserverem s možností ovládání pomocí webového prohlížeče v počítači, nebo pomocí chytrého telefonu, či tabletu s aplikací IR client (pro Android a iOS).

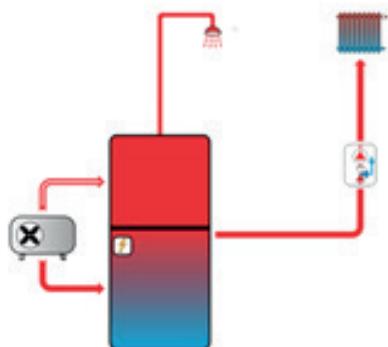
### 2.1. Přímé zapojení do otopného systému, příprava teplé vody v zásobníkovém ohřivači



Příslušenství tvoří RegulusBOX nebo doplňkový zdroj tepla v podobě tělesa průtokového ohřevu (obj. kód 16166) vybaveného elektrickým topným tělesem do výkonu až 7,5 kW a volitelně nepřímotopným zásobníkovým ohřivačem s teplosměnnou plochou výměníku **min. 1,5 m<sup>2</sup>**. Čím větší teplosměnnou plochou bude zásobník disponovat, tím více se zkrátí doba přípravy teplé vody a tepelné čerpadlo bude schopné připravit teplou vodu úsporněji, případně bude schopné připravit teplou vodu o vyšší teplotě. Při tomto přímém zapojení do otopné soustavy je nutno dbát udržení minimálního průtoku

tepelným čerpadlem na úrovni **min. 790 l/h** s dostatečnou zásobou tepla pro odmrazování, tzn. je nutno část otopné soustavy neosazovat uzavíracími armaturami, např. termostatickými ventily. Orientačně se jedná o min. 5 ks otopných těles běžné velikosti (např. 0,6 x 0,9 m), nebo min. 30 m<sup>2</sup> podlahového vytápění bez možnosti uzavření.

### 2.2. Zapojení s akumulací nádrží (kombinace s dalšími obnovitelnými zdroji tepla)



Příslušenství tvoří akumulční nádrž pouze pro vytápění (řada Regulus PS), nebo kombinovaná akumulční nádrž s vestavěným zásobníkovým ohřevem vody (řada Regulus DUO), nebo akumulční nádrž s průtokovou přípravou teplé vody v nerezovém výměníku (řada Regulus HSK).

Toto zapojení je vhodné i pro kombinaci tepelného čerpadla s dalšími zdroji tepla, jako jsou kotle na biomasu, krbové vložky a kamna s teplovodním výměníkem, solární termické systémy, solární fotovoltaické systémy apod. V závislosti na zvoleném druhu a výkonu kombinovaného zdroje tepla je nutno zvolit velikost akumulční nádrže, např. pro kombinaci s fotovoltaickou elektrárnou se celkový objem akumulční nádrže může vypočítat

dle vztahu  $180l / 1 \text{ kWp FVE}$ . Například pro elektrárnu o špičkovém výkonu 5 kWp vychází objem nádrže 900 litrů. Stanovení velikosti a typu akumulční nádrže vždy nechte na odborníkovi!

### 2.3. Otopná soustava s využitím chlazení

Tepelná čerpadla RTC 12i umožňují také chlazení objektů. V případě využití provozu chlazení je nutné, aby byly všechny nádrže a rozvody s chladnou vodou opatřeny parotěsnou izolací. V případě, že se v objektu nacházejí také otopná tělesa nevhodná pro chlazení (radiátory, topné žebříky apod.), je nutné zajistit uzavření těchto okruhů, aby nedocházelo k nežádoucí kondenzaci.

### 3. STAVEBNÍ PŘIPRAVENOST A INSTALACE

Instalaci smí provést pouze kvalifikovaná osoba s platným oprávněním výrobce. Pokud je na tepelné čerpadlo žádáno v některém z dotačních titulů (např. kotlíkové dotace, nebo program Nová zelená úsporám), musí instalační firma splňovat požadavky dané aktuální legislativou.

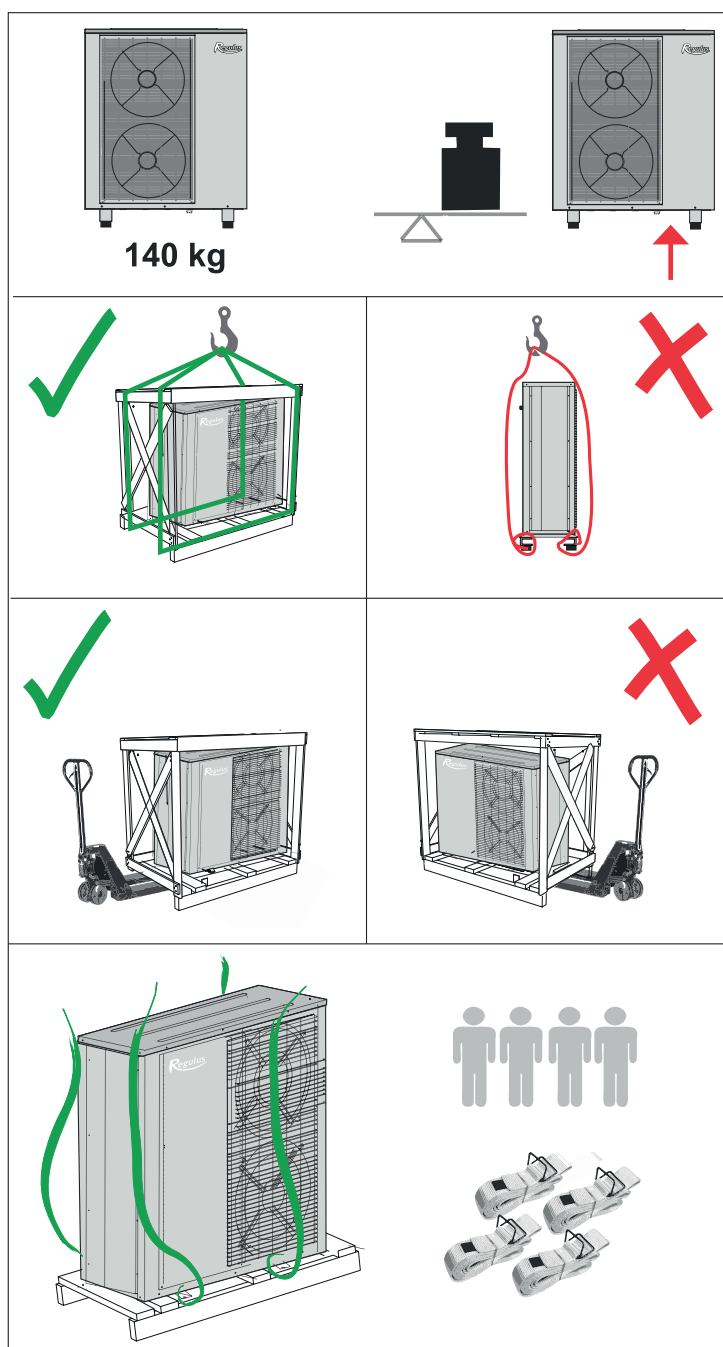
#### 3.1. Rozsah dodávky

- Tepelné čerpadlo **RTC 12i**
- Návod k instalaci a údržbě
- 2ks kompenzátor pro ochranu deskového výměníku tepelného čerpadla proti roztržení mrazem
- 2ks vsuvka G 1“M včetně těsnění

#### 3.2. Příprava instalace a přeprava

Instalace musí být provedena kvalifikovanou osobou podle platných norem a musí být dodrženy všechny předpisy týkající se bezpečnosti práce

- Tepelné čerpadlo přepravujte a skladujte pouze ve svislé poloze.
- Zkontrolujte, zda nedošlo během přepravy k poškození. Případné poškození ihned oznamte přepravci při převzetí zásilky a dodavateli.
- Tepelné čerpadlo dopravte až na místo instalace zabalené.
- S tepelným čerpadlem manipulujte pokud možno paletovým nebo vysokozdvížným vozíkem.
- Je možné použít zvedací popruhy kolem palety, ale pouze v případě, když tepelné čerpadlo ještě nebylo vybaleno z původního obalu (dřevěného rámu).
- **POZOR NA ROZDÍLNOU HMOTNOST PRAVÉ A LEVÉ ČÁSTI TEPELNÉHO ČERPADLA!**





### 3.3. Minimální vzdálenosti

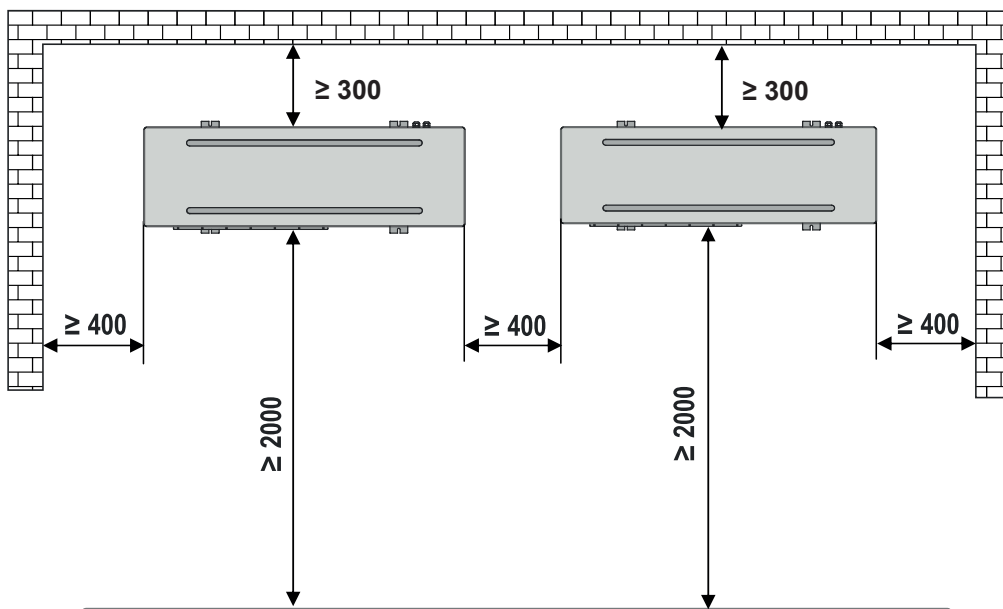
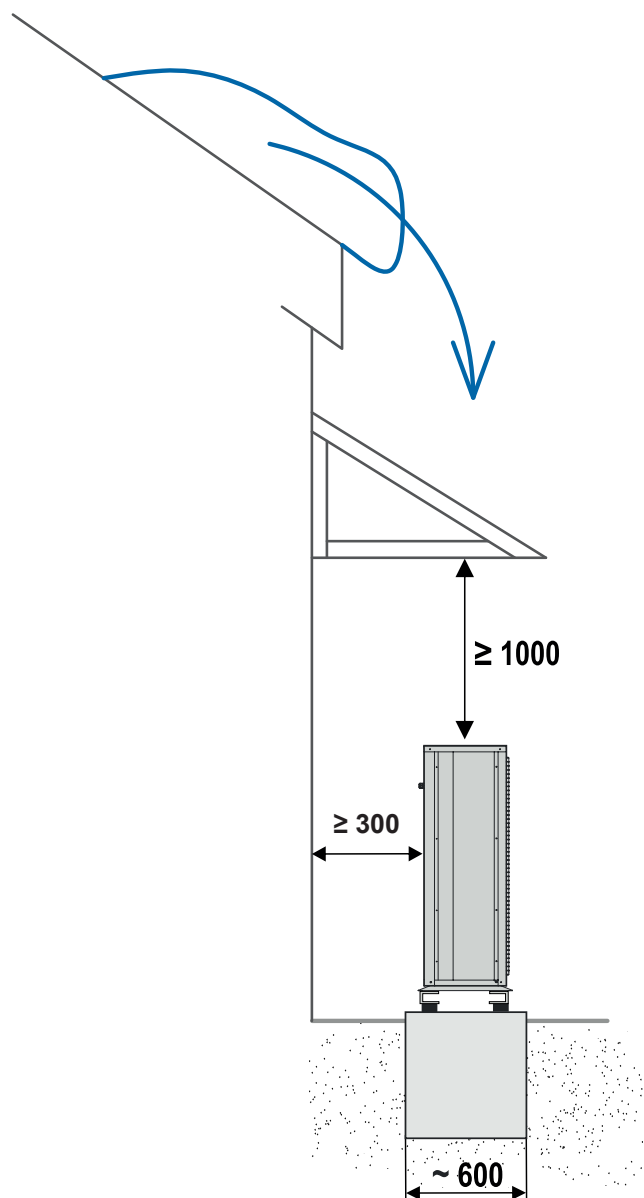
Vlastní tepelné čerpadlo je určeno pro venkovní instalaci, obvykle se umísťuje k obvodové stěně objektu, ventilátorem směrem od objektu. Před tepelným čerpadlem je nutné zachovat minimálně 2 m volného prostoru. Místo je nutné zvolit tak, aby mohl vzduch tepelným čerpadlem proudit zcela volně a zároveň nedocházelo ke zpětnému nasávání. Zpětným nasáváním již ochlazeného vzduchu se zhoršují výkonové parametry tepelného čerpadla.

Pokud je tepelné čerpadlo umístěno v exponované poloze za nepříznivých povětrnostních podmínek nebo hrozí-li poškození padajícím sněhem ze střechy, je přiměřený přístřešek doporučený.

Při výběru umístění tepelného čerpadla dodržte níže uvedená doporučení:

**Umístění:** dbejte na to, aby tepelné čerpadlo hlukem neobtěžovalo vás ani vaše okolí, vyhněte se instalaci u okna ložnice, ostatních obytných prostor objektu nebo obytné části zahrady, případně instalaci těsně u hranic s obytnými prostory sousedních pozemků; pokud je to možné, doporučujeme neinstalovat tepelné čerpadlo do rohu; při umístění do rohu může dojít k navýšení výsledné hladiny akustického tlaku vlivem odrazů od okolních stěn

**Materiál okolních povrchů:** vyhněte se použití materiálů se zvýšenou zvukovou odrazivostí; nevhodné je například obložení okolních povrchů keramickými dlaždičkami



### 3.4. Umístění tepelného čerpadla

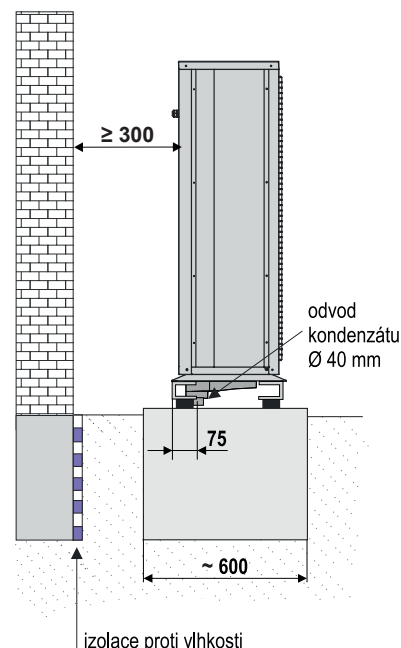
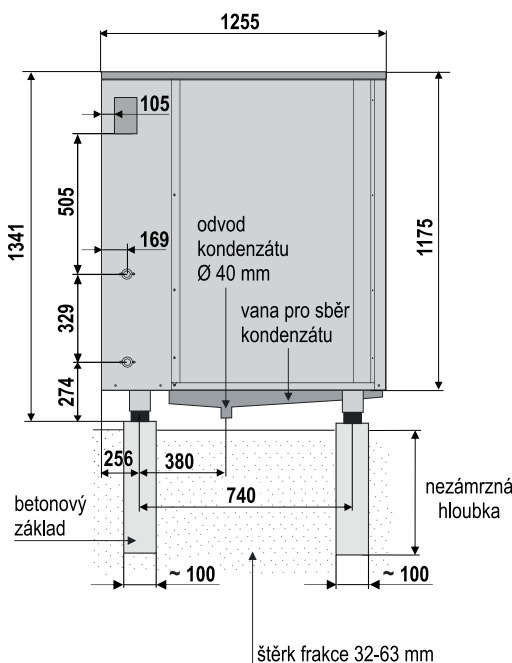
Neumísťujte zařízení na návětrné straně, kde by proti ventilátorům mohl foukat silný vítr.

Respektujte obvyklou výšku sněhu v dané oblasti a přizpůsobte tomu výšku instalace nad terénem.

#### a) Instalace na betonové podstavce

Tepelné čerpadlo je z výroby umístěno na nohách a pružně uloženo na antivibračních pryžových silentblocích. Takto dodané tepelné čerpadlo se instaluje na betonové podstavce. Základy betonových pasů by měly dosahovat do nezámrzné hloubky.

Tepelné čerpadlo se postaví na připravenou základovou konstrukci a pomocí vodováhy se vyrovná tak, aby bylo umístěno zcela vodorovně. Tepelné čerpadlo není nutné kotvit do podkladu ani do obvodové stěny objektu.



#### b) Instalace na nosné konzole

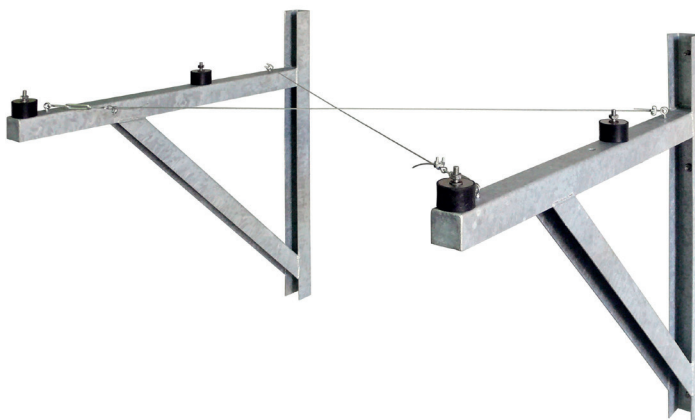
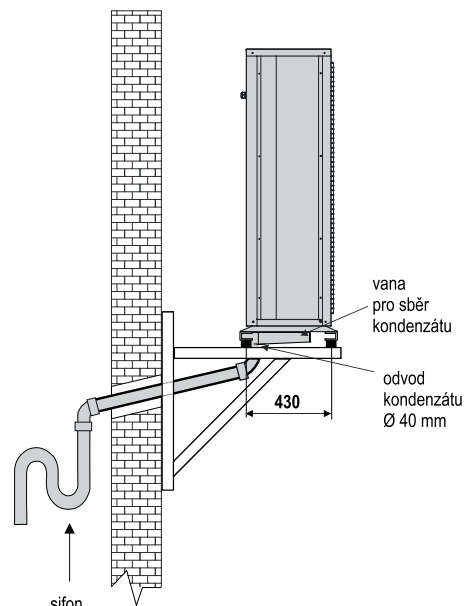
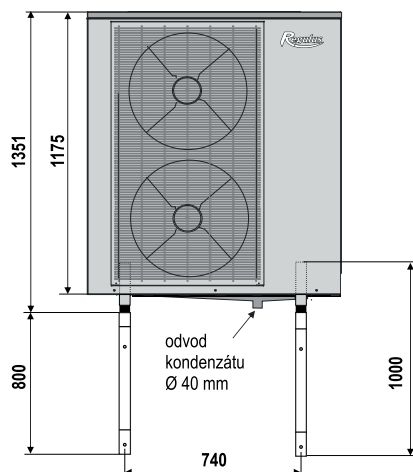
Druhou možností je umístění tepelného čerpadla na konstrukci domu pomocí držáku na stěnu (obj. kód 17458).

Před montáží je nutno ověřit únosnost konstrukce. Dle skladby a tloušťky konstrukce je nutno zvolit použití chemické kotvy nebo kotvy skrz celou konstrukci. Konzole držáku jsou pozinkovány a držák je dodáván včetně ocelových lan zajišťujících jeho prostorovou tuhost.

Při montáži postupujte podle návodu držáku na stěnu.

Před umístěním tepelného čerpadla na konzole je nutné odmontovat silentbloky (výška 30 mm), na kterých je tepelné čerpadlo uloženo z výroby, a nahradit je silentbloky určenými pro konzole (výška 40 mm). Tyto silentbloky jsou součástí dodávky držáku na stěnu.

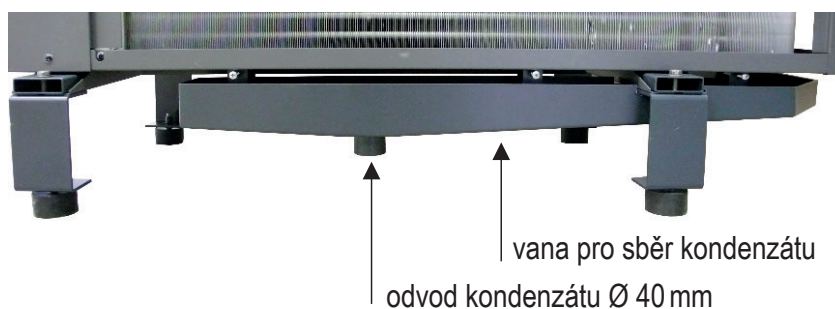
Pomocí vodováhy tepelné čerpadlo vyrovnejte tak, aby bylo umístěno zcela vodorovně.



Držák na stěnu (objednací kód 17458)

### 3.5. Odvod kondenzátu

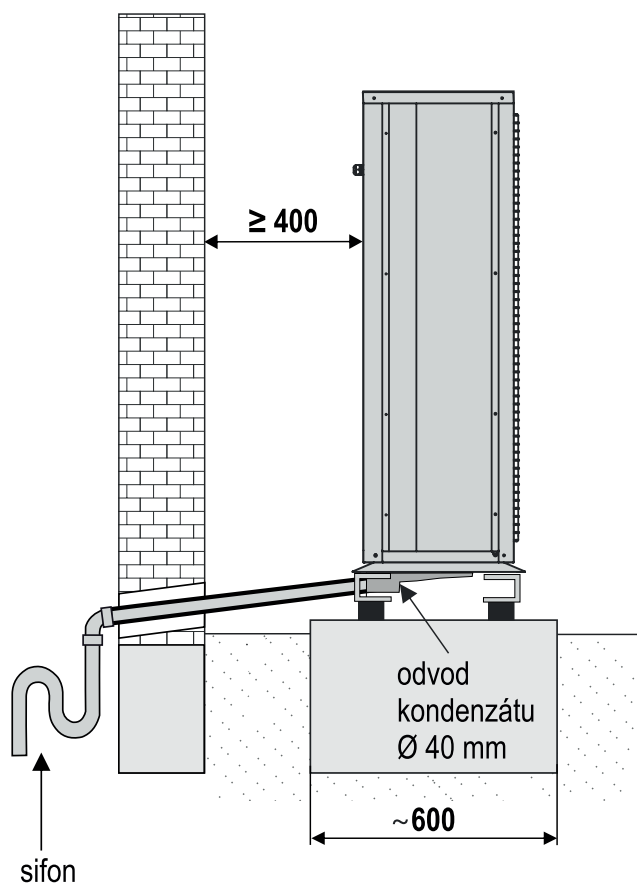
Ke kondenzaci vody dochází běžně během provozu tepelného čerpadla, za den může v závislosti na provozních podmínkách vzniknout až 50 litrů kondenzátu. Tepelné čerpadlo je vybaveno vanou pro sběr kondenzátu. Pro ochranu před zamrznutím je ve vaně instalován topný kabel. Vanu je nutné napojit na odtokové potrubí pro odvod kondenzátu. Dle potřeby je možné do odtokového potrubí umístit topný kabel. Topný kabel do odtokového potrubí o délce 5 m není součástí dodávky a je možné jej objednat jako volitelné příslušenství (objednávací kód 18491).



Odtokové potrubí je možné vést:

- a) **do země do nezámrazné hloubky** – vyústění a prostor okolo trubky je nutné vyplnit šterkem pro zajištění dostatečného vsaku kondenzátu, trubka v části pod zemí může být perforovaná,
- b) **dovnitř domu do odpadního potrubí** – vstup se provede nad úroveň terénu, uvnitř musí být instalován sifon (viz obrázek níže),
- c) **do odpadního potrubí, např. dešťových svodů, okapů.**

Odtokové potrubí doporučujeme izolovat tepelnou izolací.

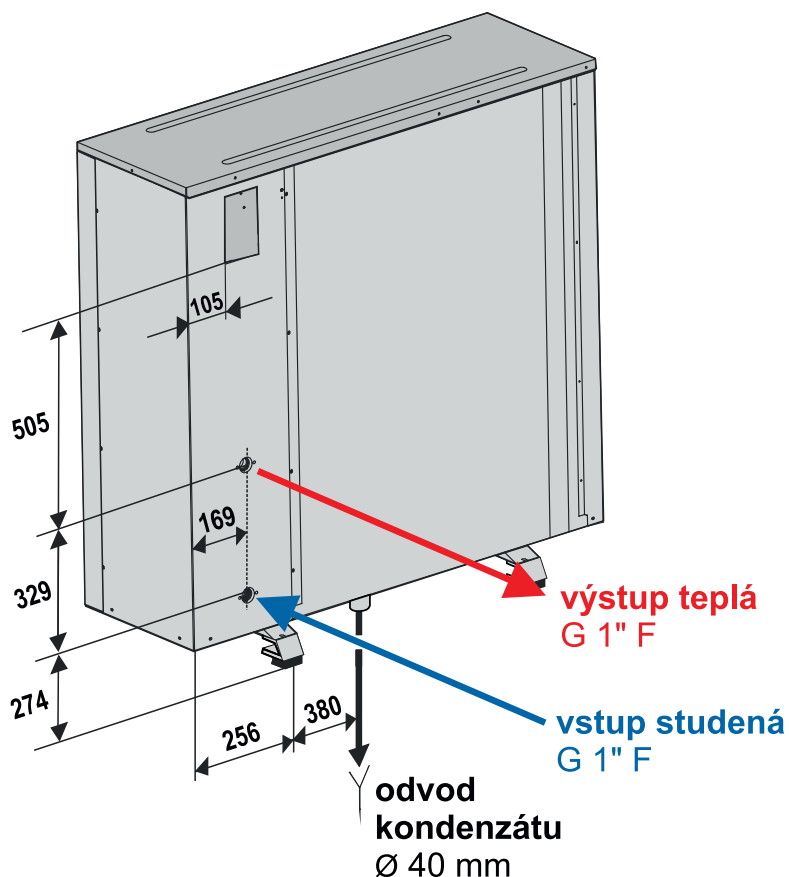


### 3.6. Připojení potrubí

Hydraulické připojení tepelného čerpadla smí provádět pouze odborně způsobilá osoba.

Vodorovné úseky připojovacího potrubí musí být vždy vedeny tak, aby je bylo možné odvzdušnit. Připojovací potrubí je nutno izolovat. Potrubí vedené v exteriéru objektu musí být opatřeno tepelnou izolací odolnou proti vlhkosti o minimální tloušťce 19 mm. V interiéru objektu musí být opatřeno izolací o minimální tloušťce 13 mm.

Připojovací rozměry trubek tepelného čerpadla jsou G 1" F. Na tyto trubky musí být namontovány kompenzátory pro zvýšení ochrany deskového výměníku tepelného čerpadla proti zamrznutí. Kompenzátory jsou součástí dodávky. Pro spojení výstupního potrubí z tepelného čerpadla s kompenzátozem se používá vsuvka G 1" M, která je součástí dodávky (včetně těsnění).



Pro omezení přenosu vibrací do konstrukce domu doporučujeme připojit tepelné čerpadlo pomocí opletených difuzně těsných hadic vhodné délky. Hadice jsou součástí dodávky pouze v případě tepelných čerpadel dodávaných v akčních sestavách, jinak je nutné je objednat samostatně. Opletené difuzně těsné hadice se závity F / F nebo M / F pro tepelná čerpadla RTC 12i je možné objednat v délkách 500, 700 a 1000 mm. Pro eliminaci přenosu vibrací do dále navazujícího potrubí a případně i do konstrukce domu doporučujeme vést opletenou hadici na volno v mírném oblouku.

Při instalaci kompenzátořů a opletených hadic postupujte podle pokynů v samostatných návodech, které jsou s těmito výrobky dodávány.

Za opletenou hadicí pokračujte měděným, nerezovým, případně jiným potrubím vhodné dimenze. Vhodnou dimenzi potrubí předepisuje projektant vytápění, jím uvedená dimenze je závazná a musí být při instalaci dodržena. Níže jsou uvedeny pouze orientační doporučené dimenze potrubí:

Vzdálenost (součtová délka potrubí)	< 30 m	30 - 40 m	> 40 m
Orientační doporučený průměr potrubí	Cu 28x1,5 (DN25)	Cu 35x1,5 (DN32)	Stanovit výpočtem

Pro správný provoz zařízení je nutno dbát udržení minimálního průtoku tepelným čerpadlem na úrovni **min. 790 l/h**.

**V otopných soustavách používejte upravenou vodu, která je řádně přefiltrována a zbavena veškerých nečistot. Zejména je důležité, aby otopná voda neobsahovala více než 300 ppm chloridů a hodnota pH se pohybovala v rozmezí 6-8.**

**Ujistěte se, že je nainstalován filtr s magnetem.**

**Vyhňte se použití pozinkovaných dílů, které mohou způsobit nadměrnou korozi systému.**

### 3.7. Elektrické připojení

**Elektrické zapojení a jakékoli zásahy do něj smí provádět pouze kvalifikovaná osoba s patřičným oprávněním!**

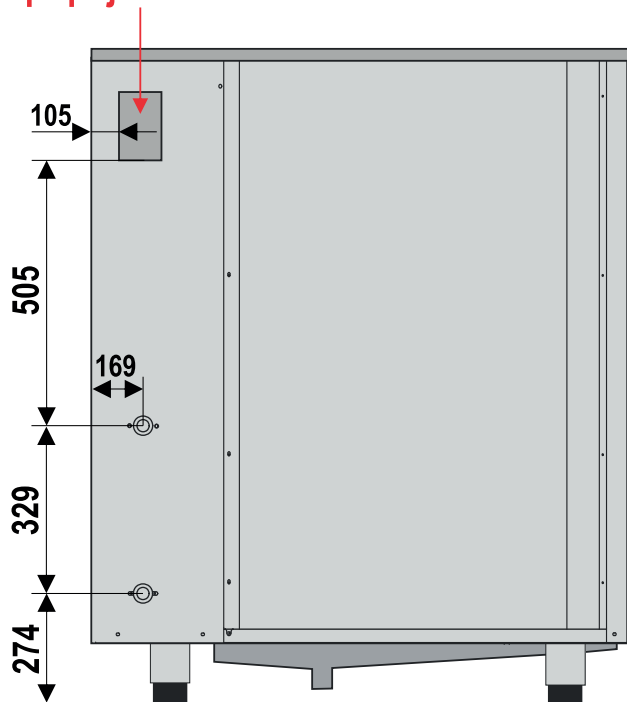
- Zkontrolujte, zda je dostatečný přívod napájení do technické místnosti a v souladu s projektovou dokumentací, resp. dle platných norem a předpisů. Průřez přívodního kabelu pro celou technologii vytápění závisí na dané aplikaci a výkonu doplňkového zdroje.
- Ostatní zařízení (**regulátor IR14 RTC, doplňkový zdroj, oběhová čerpadla, pohony ventilů apod.**) připojte podle příslušného návodu, nebo projektové dokumentace.

Vhodný jistič tepelného čerpadla pro většinu instalací v obvyklých podmínkách je B20A 1f. Pokud bude v okruhu s tepelným čerpadlem instalován proudový chránič, mělo by se jednat o proudový chránič typu G (se zpožděním).

**Komunikace:** 15m komunikační kabel LiYCY (TP) 3x2x0,75 mm<sup>2</sup> je součástí dodávky regulátoru.

**Napájení:** napájecí kabel není součástí dodávky, doporučujeme použít napájecí kabel o průřezu 3x4 mm<sup>2</sup>, pokud není v projektu uvedeno jinak.

#### připojení kabelů



## 4. UVEDENÍ DO PROVOZU

### 4.1. První spuštění

Uvedení do provozu musí provést pracovník servisní organizace s platným oprávněním, které bylo vydáno společností REGULUS spol. s r.o.

Základní úkony:

- Zkontrolujte, že je otopný systém naplněn vodou, řádně odvzdušněn a natlakován (1,5 až 2,5 bary).
- Ověřte, zda byl otopný systém řádně propláchnut a napuštěn čistou a upravenou otopnou vodou, která vyhovuje požadavkům uvedeným v tomto návodě.
- Zkontrolujte těsnost spojů.
- Zkontrolujte izolace potrubí.
- Zkontrolujte, zda jsou uzavírací kohouty hydraulických okruhů otevřeny a není blokováno průtok vody jednotkou.
- Zkontrolujte, že nedošlo k záměně vstupního a výstupního potrubí do jednotky.
- Zkontrolujte, zda je na vratném potrubí do tepelného čerpadla instalován magnetfilterball.
- Zkontrolujte, zda je elektroinstalace provedena v souladu s platnými předpisy a se štítkem na jednotce (zkontrolujte zejména dimenzi napájecího vodiče, jističe, proudového chrániče a správné zapojení uzemnění).
- Zkontrolujte napětí v elektrické síti v místě instalace.
- Zkontrolujte, zda není napájecí kabel nikde porušen a svorky na elektroinstalaci jsou řádně dotaženy.
- Zkontrolujte správné zapojení elektrických prvků (oběhová čerpadla, ventily, teplotní čidla, ap.).
- Zkontrolujte, zda se ventilátory otáčejí volně.
- Ujistěte se, že má jednotka ničím neomezený přístup vzduchu.
- Zkontrolujte, zda jsou všechny ochranné kryty nasazeny a zajištěny.
- Zapněte tepelné čerpadlo pomocí regulátoru.
- Když se systém ohřeje, proveďte tlakovou a topnou zkoušku. O těchto činnostech by měl být proveden záznam protokolem o topné zkoušce a zkoušce těsnosti.
- Nastavte všechny potřebné parametry řídicího systému.
- Seznamte uživatele s umístěním vypínačů, jističů a jejich funkcí.
- Seznamte uživatele s dalšími bezpečnostními prvky a indikátory (pojistné ventily, tlakoměry, analogové teploměry atd.) a jejich funkcí.
- Seznamte uživatele s ovládáním regulátoru a uživatelským menu.
- Zkontrolujte dostupnost veškeré dokumentace nainstalovaného zařízení.

Servisní pracovník vyplní **Protokol o uvedení do provozu** a vlastník tepelného čerpadla protokol podepíše.

## 5. ÚDRŽBA A SERVIS

- K údržbě vnějších plechových a plastových částí použijte navlhčenou tkaninu. Nepoužívejte abrazivní čisticí prostředky, nebo prostředky obsahující rozpouštědla.
- Lamely výměníku chraňte před sněhem, spadaným listím a dalšími nečistotami. Pravidelně lamely výměníku kontrolujte, případně jemným kartáčem velmi opatrně očistěte.
- **Na tepelné čerpadlo RTC 12i se ke dni uvedení na trh NEVZTAHUJE povinnost pravidelných kontrol na únik chladiva.**

### 5.1. Uživatelská údržba

Doporučujeme provádět uživatelskou údržbu každý měsíc:

- Kontrola tlaku (místně nebo prostřednictvím vzdáleného přístupu v případě instalace s vnitřní jednotkou RegulusBOX). V případě potřeby odvodu vzduchu a doplnění vody do systému.
- Kontrola odtoku kondenzátu.
- Vizuální kontrola případného úniku provozních kapalin.
- V případě potřeby očištění vnějších krytů zařízení neagresivními a neabrazivními čisticími prostředky (např. lehce navlhčený kus bavlněné látky).
- Kontrola zanesení lamelového výměníku. Opatrně odstraňte spadané listí a další znečištění. Můžete použít vysavač nebo měkký kartáč. Lamely výměníku jsou ostré a mohou způsobit poranění – při jeho čištění proto dbejte opatrnosti. V případě značného znečištění lamelového výměníku doporučujeme vyčištění odborným technikem.

### 5.2. Odborná údržba

Doporučujeme provádět odbornou údržbu 1x ročně autorizovaným servisním technikem:

- Kontrola elektroinstalace a dotažení spojů
- Kontrola správné funkčnosti bezpečnostních prvků
- Seřízení tlaku expanzní nádoby
- Vyčištění filtru v otopné soustavě (při čištění filtru musí být jednotka vypnuta)
- Kontrola upevnění a vyváženosti ventilátorů
- Kontrola příkonu
- Kontrola náplně chladiva a detekce případného úniku.
- Kontrola pracovních tlaků a teplot v okruhu chladiva
- Kontrola oběhového čerpadla
- Kontrola upevnění krytování
- Kontrola kvality otopné vody
- Kontrola znečištění lamelového výměníku

**Upozornění: Při dotyku součástí pod napětím hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem! Před zahájením práce na živých částech odpojte zařízení od elektrického napájení!**

### 5.3. Diagnostika závad

Pokud dojde k závadě, měli byste vždy kontaktovat montážní firmu, která Váš systém s tepelným čerpadlem instalovala. Při komunikaci s montážní firmou nebo dodavatelem tepelného čerpadla vždy uvádějte výrobní číslo tepelného čerpadla (uvedeno na štítku na zadní straně tepelného čerpadla a v protokolu uvedení do provozu).

## ***Chybová hlášení***

Pokud systém vyhodnotí nějaký nestandardní stav nebo poruchu, informuje o této skutečnosti regulátor. Informace o nestandardním stavu nebo poruše se zobrazuje na displeji regulátoru a zároveň je dostupná i prostřednictvím webového prostředí regulátoru. Je-li to nastaveno, regulátor odesílá emailovou zprávu o vzniklém problému. Více informací naleznete v návodu k příslušnému regulátoru.

## ***Zavzdušnění***

Pokud se z potrubí, oběhového čerpadla nebo v blízkosti venkovní jednotky ozývají zvuky podobné bublání, syčení nebo až skřípání, může se jednat o zavzdušnění systému. Kontaktujte montážní firmu pro odstranění těchto jevů. Vzduch v potrubí způsobuje pokles průtoku otopné vody a systém může tuto skutečnost vyhodnotit jako poruchový stav.

## ***Nedostatečný průtok otopné vody***

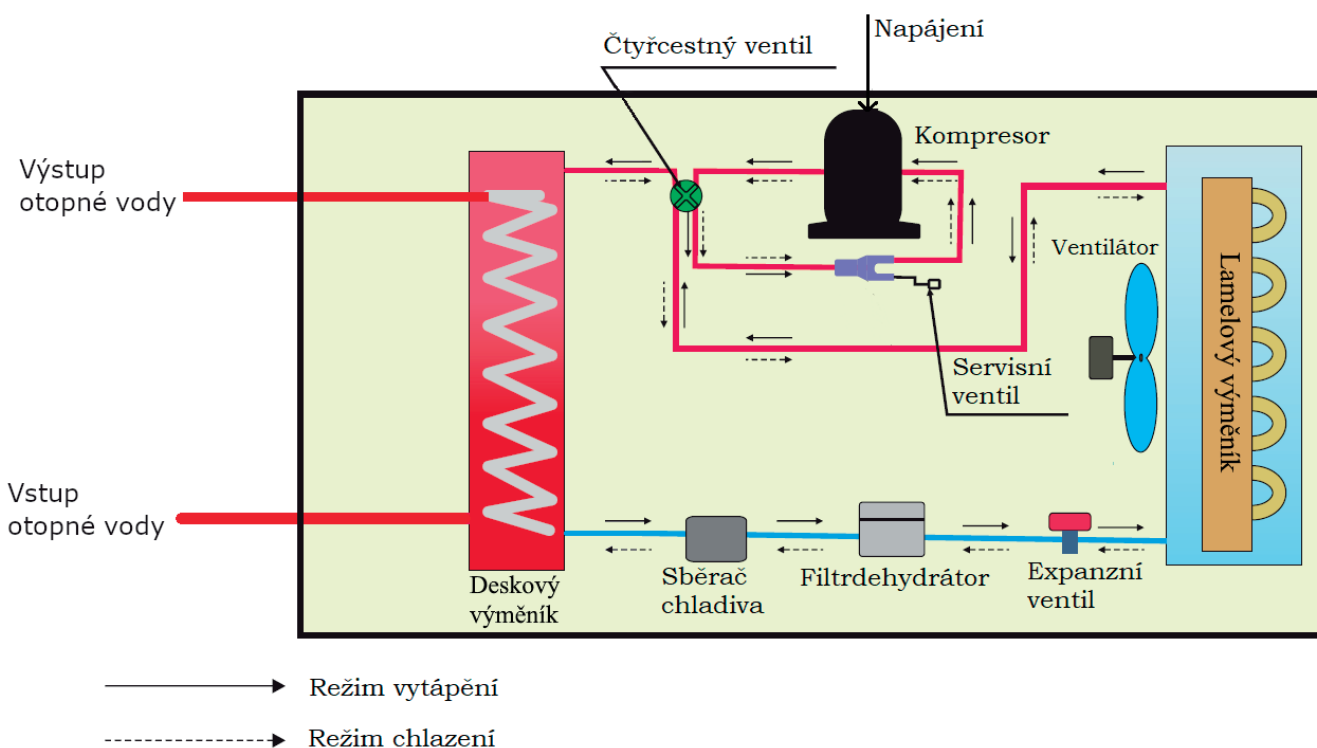
Možné příčiny jsou:

- malá dimenze potrubí
- zavzdušněné trubky
- znečištěný filtr
- uzavřený ventil
- nečistoty usazené v deskovém výměníku
- jiné překážky v proudění vody
- vadné oběhové čerpadlo

## ***Odmrazování***

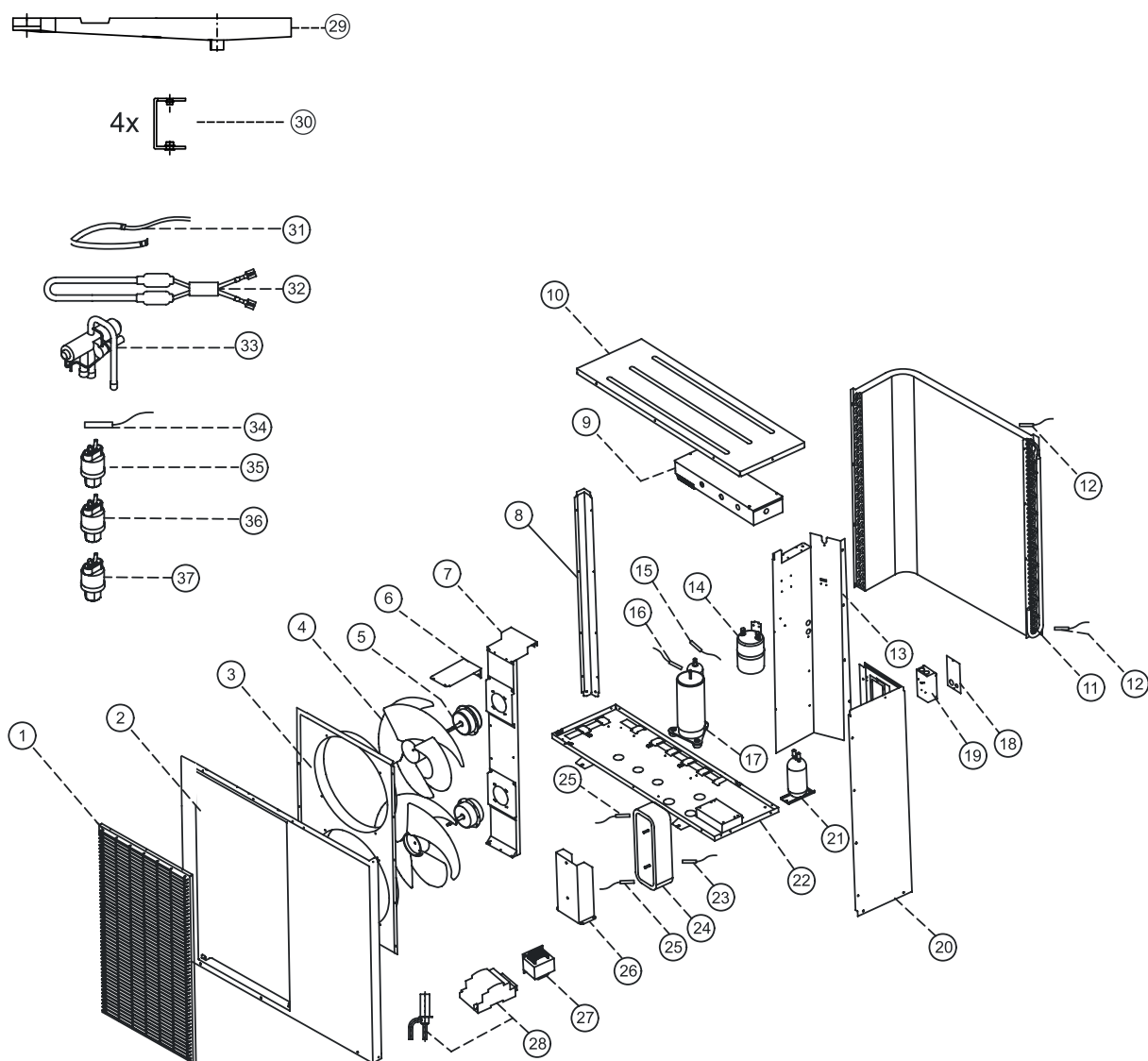
Během odmrzovacího cyklu se zastaví ventilátor, ale kompresor je stále v provozu. Roztátý led teče do sběrače kondenzátu pod tepelným čerpadlem. Jakmile se odmrzování ukončí, ventilátor se znovu rozběhne a může nakrátko vzniknout mrak z výparů, tvořený vlhkým vzduchem. Jedná se o naprosto normální jev, který po několika sekundách zmizí. V mrazivých dnech kontrolujte, zda se nevytvořil led v nezvyklých místech (nohy tepelného čerpadla, sběrač kondenzátu, ventilátor atd.). Možnou příčinou může být: neprůchodné potrubí pro odvod kondenzátu (např. při zamrznutí kondenzátu uvnitř potrubí), vadná odmrzovací automatika, nedostatek chladiva (únik) nebo extrémní povětrnostní podmínky.

## **5.4. Schéma okruhu chladiva**



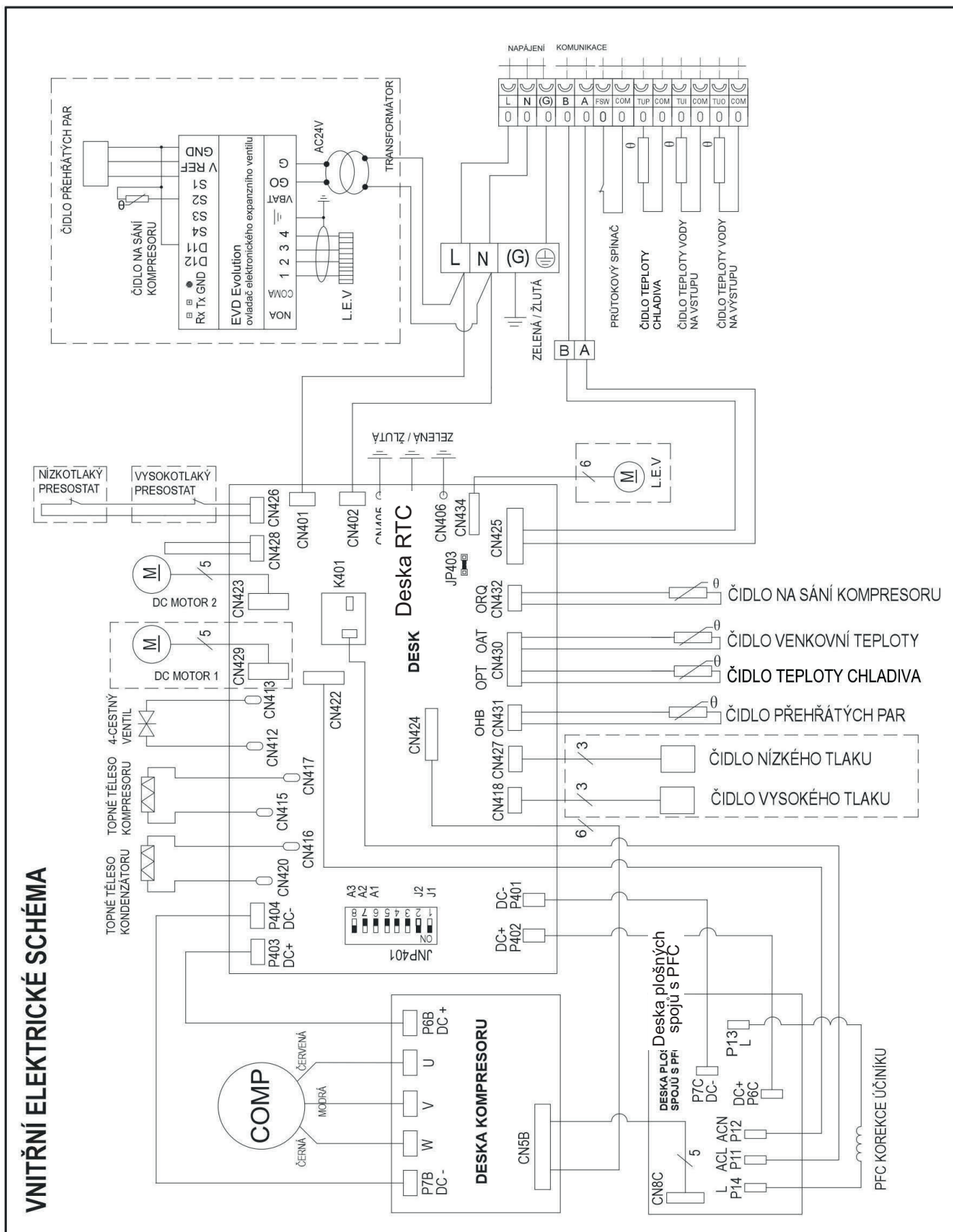


## 5.5. Rozmístění komponentů



Pozice	Název	Pozice	Název	Pozice	Název
1	Krycí mřížka	14	Odlučovač kapalného chladiva	27	PFC korekce účinníku
2	Přední krycí panel	15	Čidlo sání kompresoru	28	Ovladač elektronického expanzního ventilu
3	Přední díl skříně ventilátoru	16	Čidlo přehřátých par	29	Vana pro sběr kondenzátu
4	Vrtule ventilátoru	17	Kompresor	30	Nohy pro RTC 12i
5	Motor ventilátoru	18	Kryt elektroinstalace	31	Topné těleso
6	Spojovací díl	19	Elektroinstalace	32	Topné těleso kondenzátoru
7	Zadní díl skříně ventilátoru	20	Boční krycí panel	33	Čtyřcestný ventil
8	Podpěra	21	Sběrač chladiva	34	Čidlo elektronického expanzního ventilu
9	Montážní box	22	Spodní krycí panel	35	Čidlo vysokého tlaku
10	Vrchní krycí panel	23	Čidlo kapalného chladiva	36	Čidlo nízkého tlaku
11	Lamelový výměník -výparník	24	Deskový výměník -kondenzátor	37	Vysokotlaký presostat
12	Čidlo venkovní teploty	25	Čidla teploty vody		
13	Přepážka	26	Díl pro uchycení kondenzátoru		

## 5.6. Schéma vnitřního elektrického zapojení



## 5.7. Poruchové stavy a jejich možné příčiny

### Nadproud kompresoru

Pokud je hodnota vstupního proudu příliš vysoká nebo je systém přetížen, kompresor se vypne. Zařízení se opět uvede do provozu po uplynutí 5 minut od prvního alarmu. Pokud se alarm opakuje 3x po sobě, jednotka se vypne.

Zkontrolujte:

- příkon zařízení
- technický stav ventilátoru
- zanesení lamelového i deskového výměníku
- teplotu otopné vody a rozdíl teplot přívodu a zpátečky

### Ochrana IPM modulu

Chyba řízení otáček kompresoru.

Zkontrolujte:

- invertorovou desku kompresoru
- zda není přerušena nebo uvolněna kabeláž
- technický stav kompresoru

### Mazání kompresoru

Pokud zařízení pracuje po dlouhou dobu s nízkými otáčkami kompresoru, jednotka zvýší otáčky, aby se do kompresoru dostalo více oleje. Jedná se o běžný stav, který nevyžaduje žádný zásah.

### Vysoký/nízký tlak chladiva

Pokud je tlak chladiva příliš vysoký nebo nízký, kompresor se zastaví. Zařízení se opětovně uvede do provozu po uplynutí 5 minut od prvního alarmu. Pokud se alarm opakuje 3x po sobě, jednotka se vypne.

Zkontrolujte:

- technický stav ventilátoru a oběhového čerpadla
- čistotu lamelového i deskového výměníku
- teplotu otopné vody a teplotní rozdíl přívodu a zpátečky

### Snížení otáček kompresoru při vysokém tlaku kondenzace chladiva

Pokud je tlak chladiva příliš vysoký, kompresor sníží otáčky. Zařízení se vrátí do standardního provozu po uplynutí 5 minut od prvního alarmu. Pokud se alarm opakuje 3x po sobě, jednotka se vypne.

Zkontrolujte:

- technický stav ventilátoru a oběhového čerpadla
- čistotu lamelového i deskového výměníku
- teplotu otopné vody a teplotní rozdíl přívodu a zpátečky

### Zahřívání kompresoru

Pokud nebyl kompresor v provozu delší dobu, nebo pokud je venkovní teplota příliš nízká, zapne se ohřívač kompresoru. Jedná se o běžný stav, který nevyžaduje žádný zásah.

## Ochrana vysoké výstupní teploty kompresoru

Zkontrolujte:

- zda není výstupní teplota vody nastavena příliš vysoko (obzvláště při nízkých venkovních teplotách)
- zda není příliš nízký průtok otopné vody
- zda není v kompresoru málo oleje

## Ochrana teplotního čidla lamelového výměníku

Zkontrolujte

- zda je zajištěno dostatečné proudění vzduchu lamelovým výměníkem

## Podpětí/přepětí napájecího napětí

Zkontrolujte

- hodnotu napájecího napětí

## Omezení otáček nebo vypnutí kompresoru z důvodu vysoké/nízké venkovní teploty

Jedná se o běžný stav, který nevyžaduje žádný zásah.

## Snížení otáček kompresoru při nízkém tlaku kondenzace chladiva

Pokud je tlak chladiva příliš nízký, otáčky kompresoru se sníží. Zařízení se vrátí do standardního režimu po uplynutí 5 minut od prvního alarmu. Pokud se alarm opakuje 3x po sobě, jednotka se vypne.

Zkontrolujte:

- zda je v zařízení dostatečné množství chladiva
- zda nejsou přítomny netěsnosti okruhu chladiva
- technický stav ventilátoru a čerpadla
- zda expanzní ventil pracuje správně
- zda není příliš nízká teplota otopné vody
- zda není příliš velký teplotní rozdíl přívodu a zpátečky

## Chyba teplotního čidla

Zkontrolujte:

- odpor čidla
- zapojení a kabel čidla

## Chyba vysokotlakého/nízkotlakého presostatu

Chybové hlášení nastane, pokud je presostat neseprnutý v pohotovostním režimu, nebo 2 minuty po vypnutí kompresoru.

Zkontrolujte:

- zapojení a správnou funkci presostatu

## Chyba ventilátoru

Ventilátor nedosáhl požadovaných otáček nebo nevysílá zpětný signál.

Zkontrolujte:

- PCB desku ventilátoru
- motor ventilátoru
- kabeláž

## **Příliš nízký tlak vypařování chladiva**

Pokud nastane chyba příliš nízkého tlaku vypařování chladiva 3x po sobě, jednotka se vypne. Zkontrolujte:

- zda je v zařízení dostatečné množství chladiva
- zda nejsou přítomny netěsnosti okruhu chladiva
- technický stav ventilátoru a čerpadla
- zda expanzní ventil pracuje správně
- zda není příliš nízká teplota otopné vody
- zda není příliš velký teplotní rozdíl přívodu a zpátečky

## **Příliš vysoký tlak kondenzace chladiva**

Pokud nastane chyba příliš vysokého tlaku kondenzace chladiva 3x po sobě, jednotka se vypne. Zkontrolujte:

- zda je v zařízení příliš velké množství chladiva
- zda je dostatečný průtok vody
- technický stav ventilátoru a čerpadla
- zda expanzní ventil pracuje správně
- zda není příliš vysoká teplota otopné vody
- zda není příliš velký teplotní rozdíl přívodu a zpátečky
- zda nejsou zanešené teplosměnné plochy výměníků

## **Chyba komunikace**

Zkontrolujte:

- kabeláž
- nastavení přepínačů na PCB desce (poslední 3 by měly být nastaveny na 001)

## **Chyba fáze kompresoru (proud nebo přetížení)**

Zkontrolujte:

- napájecí kabel kompresoru
- chyba invertorové desky kompresoru
- zkontrolujte invertorovou desku a její zapojení

## **Podpětí/přepětí modulu VDC**

Vstupní napětí je příliš vysoké nebo nízké.

## **Chyba EEPROM**

Vypněte napájení a propojte svorky JP404 na PCB desce venkovní jednotky. Zapněte napájení. Vypněte napájení a odstraňte propojku na svorkách JP404. Pokud se uvedeným způsobem chybu nepodařilo odstranit, vyměňte PCB desku.

## **Výstupní teplota vody je příliš nízká**

Pokud je teplota výstupní vody v režimu chlazení nižší než 5°C, kompresor se vypne. Zkontrolujte:

- teplotní čidlo
- teplotu vody
- průtok vody

### **Výstupní teplota vody je příliš vysoká**

Pokud je teplota výstupní vody v režimu vytápění vyšší než 57 °C, kompresor se vypne.

Zkontrolujte:

- teplotní čidlo
- teplotu vody
- průtok vody

### **Chyba odmrazování (defrostu)**

Pokud se jednotce nepodaří dokončit odmrazování výparníku 3x po sobě, kompresor se vypne.

Zkontrolujte:

- teplotu vody

### **Příliš nízká teplota vody v režimu vytápění nebo přípravy TV**

Pokud je teplota vody nižší než 15 °C, kompresor se vypne. Kompresor se zapne při překročení výstupní teploty 17 °C. Jedná se o ochranu, která zabraňuje poškození kompresoru.

### **Nízký průtok**

Pokud nastane chyba průtoku 3x po sobě, kompresor se vypne.

Zkontrolujte:

- tlak systému/zavzdušnění
- zanesení filtru
- stav oběhového čerpadla
- otevření/průchodnost armatur vodního okruhu

## **6. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE**

- Návody k instalaci a obsluze regulátoru vytápění dle zvolené aplikace. Způsoby zapojení jsou uvedeny v kapitole 2.
- Návod k instalaci a obsluze součástí, které patří k zařízení (zásobníkové ohřívače, akumulární nádrže, ventily a pohony atd.).
- Protokol o uvedení tepelného čerpadla do trvalého provozu – vystavuje oprávněná osoba pověřená servisní organizací.

## **7. ODSTAVENÍ Z PROVOZU**

V případech, kdy může dojít k zamrznutí vody v zařízení (např. pokud je zařízení mimo provoz), vypusťte všechnu vodu z vodního okruhu tepelného čerpadla a z potrubí. Po vypuštění vody vypněte také elektrické napájení zařízení na jističi.

## **8. RECYKLACE / LIKVIDACE**

Zařízení nesmí být likvidováno spolu s komunálním odpadem.

Komponenty z oceli, mědi a slitin mědi odevzdejte do tříděného kovového odpadu sběrných surovin. Elektronické komponenty jako např. elektronické desky musí být odevzdány do sběrných středisek určených pro elektroodpad.

**Upozornění: Platné předpisy nedovolují únik chladiva do životního prostředí. Veškeré chladivo musí být certifikovanou osobou odborně odsáto a odevzdáno do příslušných sběrných středisek.**

## Záznamník oprav a kontrol

Datum	Provedený úkon	Servisní firma Název, podpis a razítko	Podpis zákazníka

Datum	Provedený úkon	Servisní firma Název, podpis a razítko	Podpis zákazníka



## EU PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

### Identifikační údaje o výrobcí:

REGULUS spol. s r.o.  
Praha 4 - Modřany, Do Koutů 3/1897, PSČ 143 00  
IČO: 453 17 020

### Identifikační údaje o výrobku:

Tepelná čerpadla vzduch/voda řady RTC

typ: RTC 6i, RTC 8i, RTC 10i, RTC 12i

### Popis a určení výrobku:

Tepelná čerpadla vzduch/voda řady RTC jsou zařízení, určená k vytápění nebo chlazení prostoru a k ohřívání vody nebo jako zdroj tepla ÚT, trvale zabudované do stavby. Tepelná čerpadla vzduch/voda slouží k vytápění a chlazení budov, kdy invertorové tepelné čerpadlo získává energii z okolního vzduchu, přečerpává ji na vyšší teplotu a předává ji do topné soustavy. Venkovní kompresorová jednotka sloužící jako zdroj tepla odebíraného vzduchu, předávaného vodě, která je topným médiem pro zásobování teplem libovolných vnitřních prostor, zejména však obytných místností a kanceláří a podnikatelských prostor bez nebezpečí výbuchu.

### Údaj o použitém způsobu posouzení shody:

Shoda byla posouzena dle ust. § 12 odst. 3 písm. a) b) zákona č. 22/1997 Sb.  
a dle ust. § 5 nařízení vlády č. 163/2002 Sb.

### Odkaz na technické předpisy:

Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů  
Nařízení vlády č. 118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh (Směrnice 2014/35/EU)  
Nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh (Směrnice 2014/30/EU)  
Nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů (Směrnice 2006/42/ES)  
Nařízení vlády č. 219/2016 Sb., o posuzování shody tlakových zařízení při jejich dodávání na trh (Směrnice 2014/68/EU)  
Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů  
Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů  
Vyhláška č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,  
ve znění pozdějších předpisů  
Nařízení Komise č. 813/2013/EU, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady  
2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívачů pro vytápění vnitřních prostorů a  
kombinovaných ohřívачů

## Odkaz na určené a ostatní technické normy:

ČSN EN 60204-1 ed.2:2007; ČSN EN 12263:2000; ČSN 122002:1989;  
ČSN EN 1736:2009; ČSN EN 60335-2-40 ed.2:2016; ČSN EN 60335-1 ed.3, A11:2014;  
ČSN EN 378-1:2017; ČSN EN 378-2:2017; ČSN EN 378-3:2017; ČSN EN 378-4:2017;  
ČSN EN ISO 13732-1:2009; ČSN EN 14511-4:2019; ČSN EN 14825:2017;  
ČSN EN 16147:2018; ČSN EN ISO 12100:2011; ČSN EN ISO 4871:2010; ČSN EN 13857:2008;  
ČSN EN ISO 11202:2010; ČSN EN ISO 9001:2016

## Údaje o autorizované osobě:

Výzkumný ústav pozemních staveb - Certifikační společnost, s.r.o.  
autorizovaná osoba č. 227  
Praha 10 - Hostivař, Pražská 810/16, PSČ 102 21  
IČO: 250 52 063

## Certifikáty, protokoly:

Certifikát výrobku č. 227/C5/2019/0275 ze dne 20. 9. 2019  
Protokol o certifikaci č. 227-P5-19-0275 ze dne 20. 9. 2019  
Stavební technické osvědčení č. 227-STO-19-0275 ze dne 20. 8. 2019 s platností do 20. 8. 2024  
Protokol o zkoušce č. A 087/2019 ze dne 19. 9. 2019  
Test Report č. 64.111.18.05095.02 Rev.00 ze dne 27. 4. 2019  
Test Report č. 64.181.15.03618.02 Rev.00 ze dne 24. 2. 2016  
Test Report č. 64.181.16.03238.01 Rev.00 ze dne 4. 7. 2016  
Test Report č. 64.181.15.03621.02 Rev.01 ze dne 30. 6. 2016  
Test Report č. 180507138GZU-001 ze dne 14. 5. 2018

Potvrzujeme, že vlastnosti výrobku splňují základní požadavky podle tohoto nařízení, popřípadě  
požadavky jiných technických předpisů, že výrobek je za podmínek obvyklého, popřípadě  
výrobce určeného použití bezpečný a že jsme přijali opatření, kterými zabezpečujeme shodu  
všech výrobků uváděných na trh s technickou dokumentací a se základními požadavky.

## Datum a místo vydání, jméno a funkce odpovědné osoby:

V Praze dne 21. 9. 2019

  
Mgr. Milan Březina  
manažer jakosti

**REGULUS spol. s r.o.**  
Do Koutů 1897/3  
148 00 PRAHA 4  
(7)



