

# Systemy země-voda a voda-voda TERRASMART / AQUASMART

Technické informace – projektový podklad



05. 2013

verze 3.00



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.



<b>Obsah</b>	<b>stránka</b>
<b>1. Úvodní informace</b>	<b>2</b>
<b>2. Technický popis tepelného čerpadla</b>	<b>2</b>
<b>3. Přehled vybavenosti tepelných čerpadel</b>	<b>3</b>
<b>4. Princip funkce tepelného čerpadla</b>	<b>4</b>
<b>5. Hlučnost tepelného čerpadla</b>	<b>4</b>
<b>6. Elektronický řídicí systém</b>	<b>5</b>
<b>7. Elektroinstalace tepelného čerpadla</b>	<b>5</b>
<b>8. Instalace tepelného čerpadla</b>	<b>8</b>
<b>9. Řešení primárního okruhu systému země-voda pro TERRASMART</b>	<b>9</b>
<b>10. Řešení primárního okruhu systému voda-voda pro AQUASMART</b>	<b>11</b>
<b>11. Připojení tepelného čerpadla k otopné soustavě</b>	<b>13</b>
<b>12. Akumulace tepla ve vytápěcím systému</b>	<b>14</b>
<b>13. Pracovní podmínky zařízení</b>	<b>14</b>
13.1 Použití tepelného čerpadla	14
13.2 Provozní podmínky a prostředí	14
13.3 Požadavky na umístění tepelného čerpadla	15
13.4 Technické parametry elektrických zařízení	15
13.5 Primární okruh	15
13.6 Sekundární okruh	15
<b>14. Typové označení tepelného čerpadla</b>	<b>16</b>
<b>15. Rozsah dodávky</b>	<b>16</b>
<b>16. Technické parametry</b>	<b>17</b>
<b>17. Jištění a dimenzování přívodu tepelných čerpadel</b>	<b>20</b>
<b>18. Popis připojení elektrických a elektronických součástí systému</b>	<b>22</b>
<b>19. Seznam pozic svorkovnic tepelného čerpadla</b>	<b>26</b>
<b>20. Rozměrové náčrtky tepelných čerpadel</b>	<b>27</b>

## 1. Úvodní informace

Tepelná čerpadla země-voda (voda-voda) s typovým označením TERRASMART / AQUASMART jsou určena pro ekologické a energeticky úsporné vytápění, ohřev teplé užitkové vody nebo bazénové vody. Vytápěné objekty mohou být různého charakteru s teplovodním systémem vytápění, ať už se jedná o systém s radiátory, podlahové nebo stěnové vytápění a kombinované systémy. Nejčastější použití je pro rodinné domy.

Tepelné čerpadlo TERRASMART / AQUASMART charakterizují následující vlastnosti:

- stabilní topný výkon
- vysoký topný faktor
- výstupní teplota vody až 60 °C
- vynikající technické parametry
- vysoký energetický efekt
- instalace uvnitř objektu
- velmi tichý provoz
- inteligentní řídicí systém
- bez nároků na údržbu a servis

## 2. Technický popis tepelného čerpadla

Tepelná čerpadla systému země-voda TERRASMART jsou úsporným zdrojem tepla. Jako zdroj primární energie využívají geotermální energii obsaženou v zemi (půdě). Jejich instalace se doporučuje zejména v chladnějších oblastech, případně v místech, kde nelze instalovat tepelná čerpadla vzduch-voda, např. z důvodu nedostatku místa nebo narušení vzhledu vytápěného objektu. Dodávají se ve třífázovém provedení s topnými výkony 5 / 7 / 9 / 11 / 13 / 15 kW a jednofázovém provedení s topnými výkony 7 / 11 / 15 kW.

Tepelná čerpadla systému voda-voda AQUASMART jsou rovněž velmi úsporným zdrojem tepla. Jsou technicky optimalizována pro využití geotermálního tepla podzemní vody a jejich instalace se doporučuje především v místech s rozsáhlým výskytem spodních vod. Tato tepelná čerpadla přinášejí velmi vysoký energetický efekt v podobě topného faktoru. Dodávají se ve třífázovém provedení s topnými výkony 8 / 10 / 12 / 14 / 18 / 22 kW a jednofázovém provedení s topnými výkony 10 / 14 / 20 kW.

Tepelné čerpadlo TERRASMART / AQUASMART je kompaktní vytápěcí zařízení, obsahující úplný chladicí okruh a elektrický rozváděč s ovládacím panelem. Zařízení se umísťuje do vhodného vnitřního prostoru, kde teplota okolí nesmí klesnout pod +5 °C.

Chladicí okruh tepelného čerpadla je tvořen hermetickým spirálovým kompresorem typu Scroll,

deskovým kondenzátorem a deskovým výparníkem, do kterého je přívod chladiva řízen expanzním ventilem. Použité chladivo R407C je ekologicky vhodné. Zařízení se dodává s kompletní náplní chladiva a oleje v chladicím okruhu.

Elektrický rozváděč v tepelném čerpadle zastává jednak funkci řídicí a funkci silového rozváděče. K rozváděči se dále připojují zejména: Hlavní elektrický přívod, externí teplotní sondy, ovládací signály pro řízení provozu tepelného čerpadla, případně cirkulační čerpadla a další prvky vytápěcího systému.

Elektrický rozváděč a řídicí systém zajišťují kromě řízení vlastního provozu tepelného čerpadla rovněž řízení a regulaci celého vytápěcího systému s tepelným čerpadlem včetně bivalentního zdroje tepla. Pro komunikaci s tepelným čerpadlem a systémem vytápění slouží ovládací panel s tlačítky a přehledným displejem. Na displeji jsou zobrazovány parametry a provozní stavy tepelného čerpadla a celého vytápěcího systému.

Tepelné čerpadlo není vybaveno hlavním vypínačem. Předpokládá se, že ten bude součástí samostatně jištěného silového přívodu tepelného čerpadla.

Tepelné čerpadlo TERRASMART / AQUASMART je možné bezproblémově provozovat v součinnosti s naprostou většinou stávajících elektrických, plynových nebo olejových kotlů.

### 3. Přehled vybavenosti tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla systému země-voda a voda-voda se dodávají v jedné úrovni vybavy.

<b>Tabulka č.01 Typové označení HPBW / HPWW</b>	<b>B</b>
Účinný kompresor Scroll	Ano
Softstartér kompresoru	Ano
Kontrola elektrického napájení	Ano
Integrované cirkulační čerpadlo primární	Ne*
Integrované cirkulační čerpadlo sekundární	Ano
Integrovaný elektrokotel	Ne
Regulace bivalentního zdroje tepla	Ano
Řízení jiného zdroje tepla	Ano
Ekvitermní regulace teploty	Ano
Třícestný ventil topení/ohřev vody	Ne*
Funkce pro ohřev teplé vody	Ano
Řízení topných okruhů	Ano (2)
Řízení směšovacího ventilu	Ne

Poznámka:

\* pouze elektrický výstup pro připojení

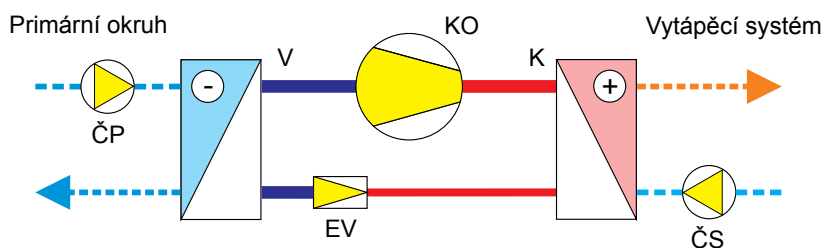
## 4. Princip funkce tepelného čerpadla

Na následujícím obrázku je zjednodušenou formou znázorněn princip tepelného čerpadla systému země-voda a voda-voda ve funkci vytápění.

Cirkulační čerpadlo primárního okruhu (ČP) zajišťuje cirkulaci primárního média (nemrznoucí směsi / vody) skrz výparník (V). Ve výparníku se odebere primárnímu médiu teplo pomocí vypařování chladiva. Vypařené páry chladiva nasává kompresor (KO), stlačuje je a vytlačuje do kon-

denzátoru. Elektrická energie na pohon kompresoru se přemění v teplo, které se přičítá k teplu ze země nebo vody přivedenému ve výparníku. V kondenzátoru (K) stlačené páry chladiva kondenzují a dále pokračují v kapalném stavu. Získané teplo je předáno do otopné soustavy. Kapalně chladivo, které zkondenzovalo v kondenzátoru, se prostřednictvím expanzního ventilu (EV) převádí do výparníku, aby se zde opět vypařilo a celý cyklus se opakuje.

obr. č.01 Schéma chladicího a hydraulického okruhu - režim vytápění



Vysvětlivky:

ČP - čerpadlo primární  
 ČS - čerpadlo sekundární  
 EV - expanzní ventil

K - kondenzátor  
 KO - kompresor  
 V - výparník

## 5. Hlučnost tepelného čerpadla

Jedním z velmi často sledovaných parametrů tepelných čerpadel je jejich hlučnost. Konstrukce a technické provedení tepelných čerpadel TERRASMART / AQUASMART snižují tento parametr na minimální úroveň a patří tak k nejtišším ve své kategorii.

Opatření vedoucí ke snížení hlučnosti:

- Dvojitě uložení kompresoru na antivibračních segmentech
- Dvoustupňová akustická izolace skříňe tepelného čerpadla

## 6. Elektronický řídicí systém

Moderní mikroprocesorový řídicí systém tepelného čerpadla TERRASMART / AQUASMART Combi a Combi Plus s komfortním ovládacím panelem zajišťuje ve standardní výbavě mimo vlastní řízení technologie tepelného čerpadla rovněž z pohledu vytápěcího systému zejména následující funkce:

- Nastavitelný zpožděný start tepelného čerpadla po připojení napájecího napětí nebo po uvedení do pohotovostního stavu. Tím se zabráňuje nežádoucímu opakovanému spouštění při poruchách v síti nebo nevhodné manipulaci s elektroinstalací.
- Anticyklickou regulaci, která zajišťuje potřebnou prodlevu mezi dvěma opakovanými starty kompresoru (min. 15 minut = max. 4 starty kompresoru za hodinu).
- Ekvitermní regulaci teploty topného média v závislosti na venkovní teplotě.
- Funkce pro ohřev teplé vody včetně možnosti časových a teplotních programů.
- Možnost nastavení priority ohřevu teplé vody nebo priority topení.
- Řízení provozu tepelného čerpadla externím řídicím signálem.
- Blokování provozu tepelného čerpadla, případně doplňkového zdroje tepla – elektrokotle signálem HDO (viz. popis elektroinstalace).
- Řízení provozu primárního cirkulačního čerpadla – okruh zemního kolektoru v případě systému země-voda nebo spodní vody v případě systému voda-voda.
- Řízení provozu sekundárního cirkulačního čerpadla – okruh tepelného čerpadla.
- Nezávislé řízení cirkulačních čerpadel topných okruhů.
- Blokování provozu doplňkového zdroje tepla - elektrokotle podle venkovní teploty vratné vody.
- Univerzální řízení doplňkového / bivalentního zdroje tepla pomocí programovatelného výstupu
- Řízení směšovacího ventilu pomocí tříbodového servopohonu 230 VAC.
- Funkci automatického otočení cirkulačních čerpadel pro zabránění „zalehnutí“ čerpadel.
- Možnost použití startovacího režimu pro zprovoznění systému podlahového vytápění.
- Diagnostiku provozních stavů a sledování překročení mezních parametrů při provozu tepelného čerpadla a vytápěcího systému.

## 7. Elektroinstalace tepelného čerpadla

### Elektrické připojení všeobecně

Před instalací tepelného čerpadla je nutné vyžádat souhlas s připojením tepelného čerpadla příslušným elektrorozvodným závodem. Dále je nutné prověřit potřebnou velikost hlavního domovního jističe pro vybraný typ tepelného čerpadla. Připojení tepelného čerpadla se provádí

podle aktuálního elektrického schéma tepelného čerpadla. Všechny elektroinstalační práce je nutno provádět dle platných norem a předpisů. Elektroinstalační práce smí provádět pouze proškolený pracovník – autorizovaná firma s potřebnou kvalifikací.

## Elektrické připojení tepelných čerpadel

Tepelné čerpadlo TERRASMART / AQUASMART je kompaktní zařízení s úplným chladicím okruhem, elektrickým-řídícím rozváděčem, ovládacím panelem a regulací vytápěcího systému včetně řízení doplňkového/bivalentního zdroje tepla. Z důvodu prodloužené životnosti a spolehlivosti zařízení se umísťuje vždy uvnitř budovy v prostředí normálním z hlediska elektrické bezpečnosti.



Hlavní elektrický přívod tepelného čerpadla musí být dimenzován dle nadřazeného jištění a délky přívodního vedení. Řídící rozváděč tepelného čerpadla není opatřen hlavním vypínačem. Předpokládá se, že ten bude součástí samostatně jištěného silového přívodu tepelného čerpadla.

Tepelné čerpadlo se připojí podle aktuálního elektrického schéma a požadavků otopné soustavy s ohledem na funkce řídicího systému pomocí elektrického propojovacího vedení.

Pro připojení tepelného čerpadla je nutné do místa instalace přivést:

- Jištěný silový přívod 3 × 400V, 50 Hz pro HP3BW / HP3WW – model B (třífázové provedení) nebo 1 × 230V, 50 Hz pro HP1BW / HP1WW – model B (jednofázové provedení).
- Jištěný silový přívod pro oddělené napájení elektrických přímotopných těles jako doplňkového či bivalentního zdroje tepla.
- Řídící signál HDO\*\* pro blokování provozu tepelného čerpadla, případně signál HDO\*\* pro blokování provozu přímotopného elektrického vytápění dle požadavků místního energetického rozvodného závodu.
- Signály řízení topných okruhů (signály prostorových termostatů apod.) nebo externí signál pro řízení provozu tepelného čerpadla.
- Kabel externího venkovního čidla pro měření venkovní teploty.

V rámci instalace tepelného čerpadla a ostatních součástí vytápěcího systému se k řídicímu rozváděči vnitřní jednotky připojují zejména:

- Primární cirkulační čerpadlo.
- Cirkulační čerpadla topných okruhů.
- Třícestný ventil pro funkci topení/ohřev teplé vody.
- Teplotní sondy a jiná regulační zařízení podle rozsahu funkčnosti tepelného čerpadla a vytápěcího systému.

\*\* Poznámka: Signál HDO (**H**romadné **D**álkové **O**vládání) slouží elektrorozvodným závodům pro regulaci odběru elektrické energie v době špiček, především v ranních a odpoledních či večerních hodinách. V některých zemích nemusí být systém HDO vůbec používán. V takovém případě se řídicí signál jednoduše nahrazuje propojením příslušného vstupu v řídicím rozváděči tepelného čerpadla.



## Systém kontroly elektrického napájení

Tepelná čerpadla jsou standardně vybavena speciálním elektronickým zařízením pro kontrolu napájecího napětí a sledu jednotlivých fází. Toto zařízení zajišťuje, že tepelné čerpadlo a především kompresor tepelného čerpadla bude pra-

covat, jen pokud napájecí napětí bude ve stanovené toleranci. Díky tomuto zařízení nemůže chybné napájecí napětí (špatný sled fází, závady v elektrorozvodné síti) ohrožovat správnou funkci tepelného čerpadla a životnost kompresoru.

**Tabulka č.02 Nastavení parametrů**

Min: -15 %	zajišťuje vyhlášení poruchy při poklesu napětí pod 340 V mezi fázemi
Max: -10 %	zajišťuje zrušení poruchy při obnovení napájecího napětí nad 360 V mezi fázemi
Delay: 10 s	vyhlášení poruchy napájení jen když porucha trvá déle než 10 s (odolnost proti náhodným výkyvům napájecího napětí)
Function: U+S	nastavení režimu kontroly napájecího napětí a sledu fází

Pokud dojde k vyhlášení poruchy napájecího napětí, je nutné zkontrolovat elektrické napájení tepelného čerpadla. Na zařízení je kontrolkou in-

dikována konkrétní porucha (podpětí nebo sled fází). V případě pominutí poruchy dochází automaticky k obnovení funkce tepelného čerpadla.

## 8. Instalace tepelného čerpadla



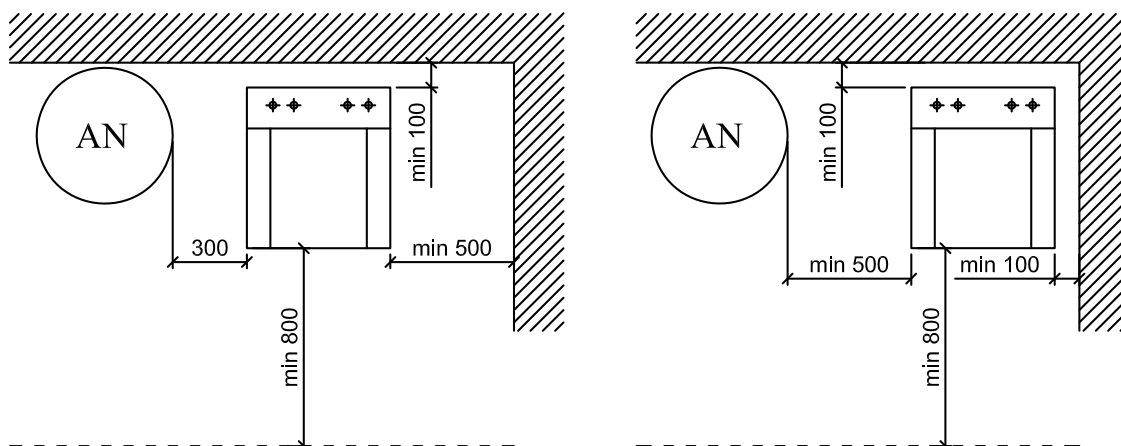
Tepelné čerpadlo musí být umístěno ve vhodném vnitřním prostoru, kde okolní teplota neklesá pod 5 °C. Musí být zajištěn přístup pro montáž a propojení s primárním okruhem tepelného čerpadla, s akumulací nádrží a otopnou soustavou. Tepelné čerpadlo je třeba instalovat tak, aby byl zachován prostor před čelní stěnou tepelného čerpadla min. **800 mm** a prostor alespoň před jednou odnímatelnou bočnicí **min. 500 mm**. Mezi zadní stěnou vnitřní jednotky tepelného čerpadla a stěnou místnosti musí být minimální odstup 100 mm. Umístění vnitřní jednotky je patrné z obrázku č. 2.

V obvodové stěně musí být připraveny stavební průstupy pro průchod potrubí primárního okruhu. Do stavebního průstupu je vždy vložena ochranná průchodka (např. trubka z PVC). Průchodka se po montáži propojovacích vedení utěsní, např. polyuretanovou pěnou. Rozměry stavebních průstupů se volí s ohledem na dimenzi potrubí a tloušťku tepelné izolace.



Rozvody primárního okruhu mohou být vedeny v instalačních kanálech, ve žlabech nebo na konzolách. Případné spoje potrubí nesmí být uloženy ve stavebních konstrukcích „pod omítku“ nebo „do betonu“. Rozvody primárního okruhu musí být ve vnitřních prostorách tepelně izolovány vhodnou izolací, aby na potrubí nedocházelo ke srážení vzdušné vlhkosti.

obr. č.02 Umístění vnitřní jednotky tepelného čerpadla



## 9. Řešení primárního okruhu systému země-voda pro TERRASMART

Primární okruh tepelných čerpadel země-voda tvoří trubkový zemní kolektor (horizontální-plošný kolektor nebo vertikální kolektor umístěný ve vrtu), rozdělovač, propojovací potrubí s tepelnou izolací zabraňující povrchové kondenzaci vzdušné vlhkosti, oběhové čerpadlo, uzavírací a vypouštěcí armatury, kulový uzávěr s filtrem, snímač průtoku, manometr, teploměr, expanzní nádoba.

U tepelných čerpadel systém země-voda je snímač průtoku pouze doporučen.

Délka propojovacího potrubí mezi tepelným čerpadlem a rozdělovačem není omezena. Dimenze a délka propojovacího potrubí musí být v souladu s požadovanými hydraulickými parametry tepelného čerpadla a parametry oběhového čerpadla primárního okruhu. Tepelná čerpadla TERRASMART neobsahují primární oběhová čerpadla.

Rozdělovač může být umístěn uvnitř objektu, např. v technické místnosti s tepelným čerpadlem, nebo vně objektu, např. v šachtě v zemi poblíž zemního kolektoru. Rozdělovač je opatřen uzavíracími armaturami, vypouštěním a od-vzdušněním. Je vhodné jej doplnit o průtokoměry na jednotlivých smyčkách zemního kolektoru.

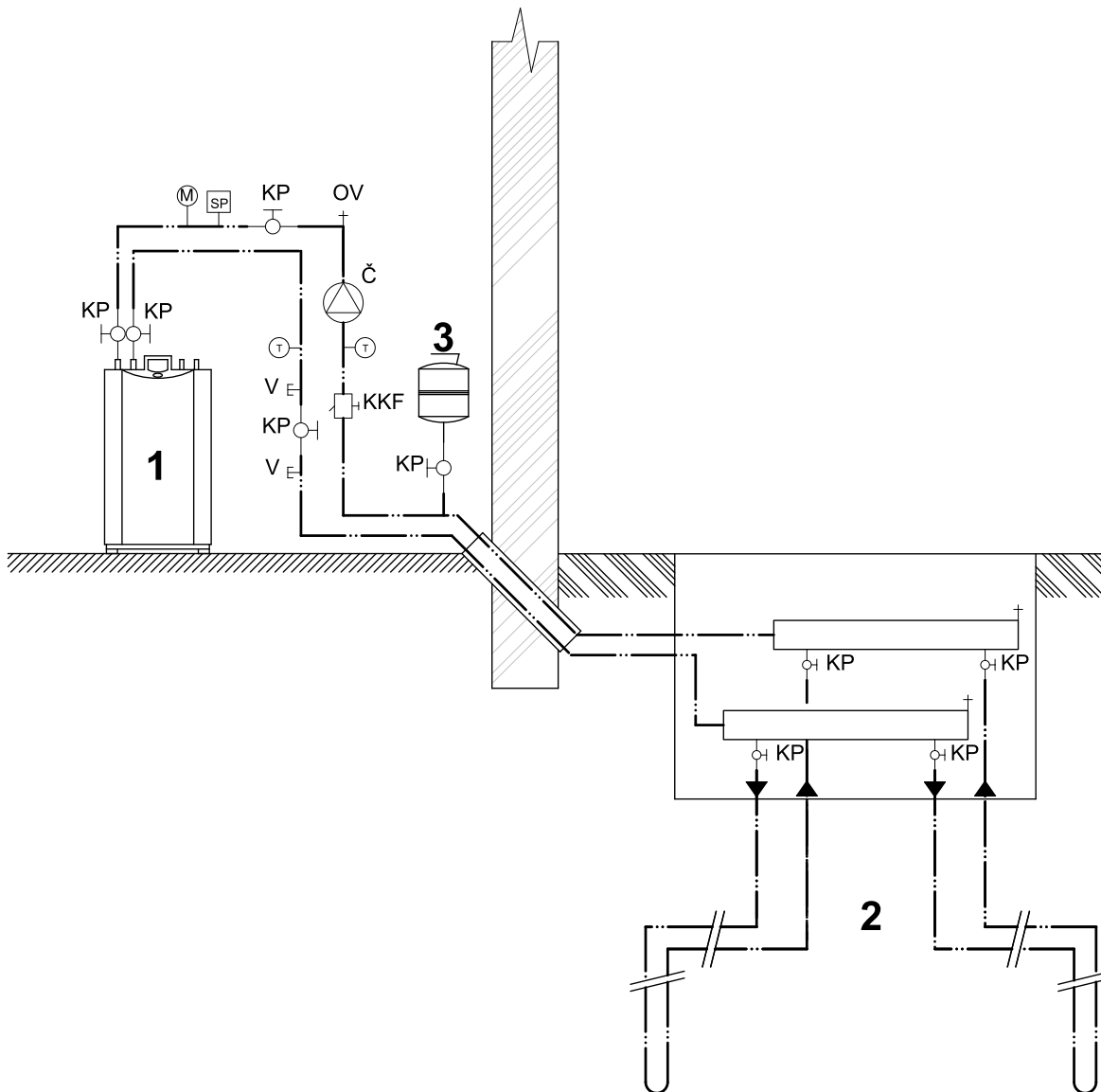
V místě průchodu potrubí primárního okruhu stavební konstrukcí musí být vložena ochranná průchodka a potrubí musí být dostatečně tepelně izolováno a izolováno proti vlhkosti. Průchod může být umístěn nad i pod upraveným terénem.

Všechny úseky primárního okruhu musí být uloženy ve spádu tak, aby je bylo možné dobře od-vzdušnit, obvykle na rozdělovači a v nejvyšším místě technické místnosti. Umístění vypouštěcích armatur musí umožnit správné napuštění a vypuštění primárního okruhu.

Doporučujeme vhodně umístit zemní kolektor na pozemku podle všeobecných technických pokynů a vybrat trasy primárního okruhu mezi zemním kolektorem a objektem tak, aby nedošlo ke křížení s ostatními sítěmi jako jsou vodovodní potrubí, kanalizace apod. Pokud dojde ke křížení potrubí primárního okruhu s ostatními sítěmi musí být provedena taková opatření, aby nedošlo k negativnímu ovlivnění ostatních sítí, např. zamrznutí rozvodu vody, kanalizace apod.

Problematiku postupu při realizaci zemních kolektorů, včetně legislativy týkající se stavebního povolení, povolení k nakládání s vodami, tento projektový podklad neřeší.

obr. č.03

**LEGENDA ZAŘÍZENÍ:**

- 1 - TEPELNÉ ČERPADLO HPBW-B
- 2 - PRIMÁRNÍ STRANA
- 3 - TLAKOVÁ EXPANZNÍ NÁDOBA

**LEGENDA POUŽITÝCH KOMPONENT :**

- Č - ČERPADLO
- KKF - KOHOUT KULOVÝ S FILTREM
- KP - KOHOUT PŘÍMÝ
- M - MANOMETR
- OV - ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
- SP - SNÍMAČ PRŮTOKU
- T - TEPLMĚŘ
- V - VYPOUŠTĚNÍ

**LEGENDA POTRUBÍ :**

- · — · — PRIMÁRNÍ POTRUBÍ

## 10. Řešení primárního okruhu systému voda-voda pro AQUASMART

Primární okruh tepelných čerpadel voda-voda tvoří objekty pro jímání a vypouštění vody (studna sací a vsakovací), propojovací potrubí s tepelnou izolací zabraňující povrchové kondenzaci vzdušné vlhkosti, sací čerpadlo, uzavírací a vypouštěcí armatury, kulový uzávěr s filtrem, snímač průtoku, manometr, teploměr.

U tepelných čerpadel systém voda-voda je instalace snímač průtoku podmínkou záruky.

Délka propojovacího potrubí mezi tepelným čerpadlem a objekty pro jímání a vypouštění vody není omezena. Dimenze a délka propojovacího potrubí musí být v souladu s požadovanými hyd-

raulickými parametry tepelného čerpadla a parametry sacího čerpadla primárního okruhu. Tepelná čerpadla AQUASMART neobsahují primární oběhová čerpadla.

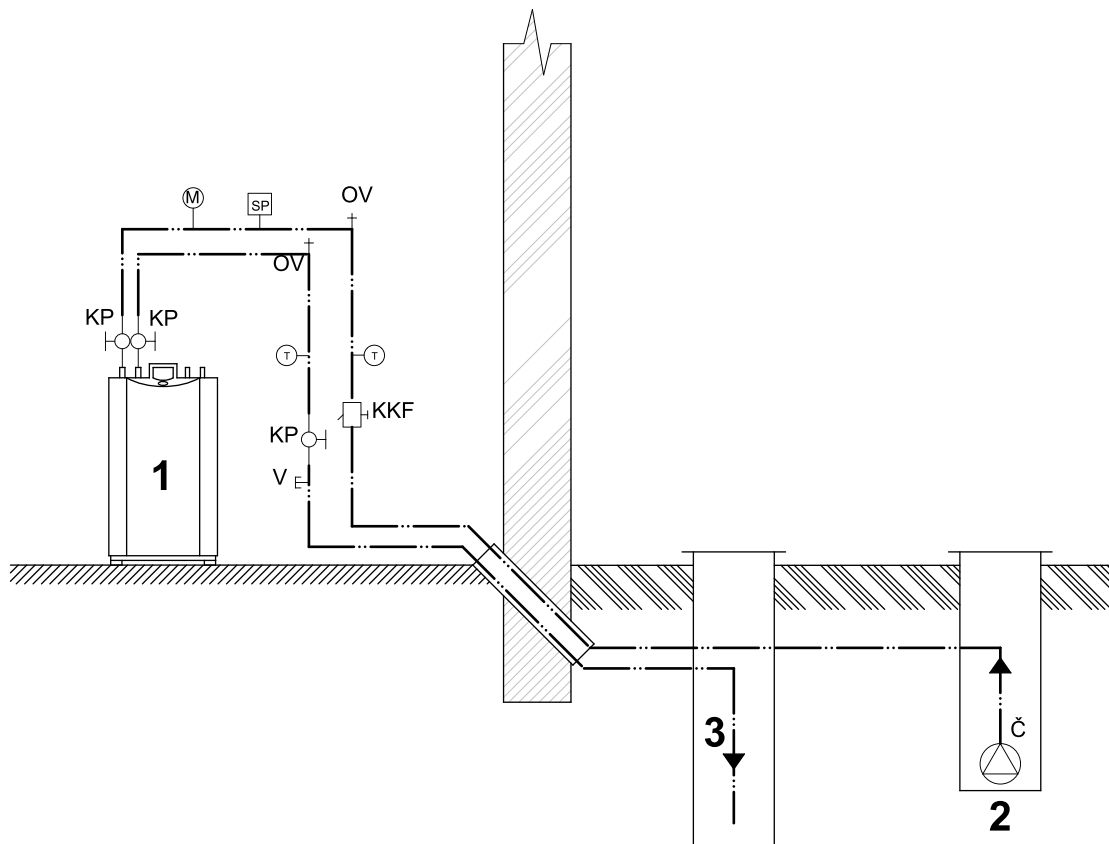
V místě průchodu potrubí primárního okruhu stavební konstrukcí musí být vložena chránička a potrubí musí být dostatečně tepelně izolováno a izolováno proti vlhkosti. Průchod může být umístěn nad i pod upraveným terémem.

Vhodnou hloubku studní pro jímání a vypouštění vody, jejich vzájemnou polohu s ohledem na hydrogeologické podmínky v místě realizace určí odborník v oboru hydrogeologie.

**Tabulka č.03 Tabulka ukazatelů, které musí obsahovat chemický rozbor pro stanovení odolnosti deskového výměníku tepla – výparníku u systému voda-voda**

Organické látky	[-]		Železo (Fe)	[mg/l]	
Hydrogenuhlíčan (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	[mg/l]		Volný oxid uhličitý (CO <sub>2</sub> )	[mg/l]	
Sírany (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	[mg/l]		Mangan (Mn)	[mg/l]	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	[mg/l]		Hliník (Al)	[mg/l]	
Elektrická vodivost	[mS/m]		Reakce vody pH	[-]	
Čpavek (NH <sub>3</sub> )	[mg/l]		Dusičnany (NO <sub>3</sub> )	[mg/l]	
Chloridy (Cl)	[mg/l]		Sirovodík (H <sub>2</sub> S)	[mg/l]	
Siřičitany (SO <sub>3</sub> ) volný plyn (Cl <sub>2</sub> )	[mg/l]		Tvrdost vody	[°dH] nebo [mmol/l]	

obr. č.04

**LEGENDA ZAŘÍZENÍ:**

- 1 - TEPELNÉ ČERPADLO HPWW-B
- 2 - PRIMÁRNÍ STRANA - STUDNA SACÍ
- 3 - PRIMÁRNÍ STRANA - STUDNA VSAKOVACÍ

**LEGENDA POUŽITÝCH KOMPONENT :**

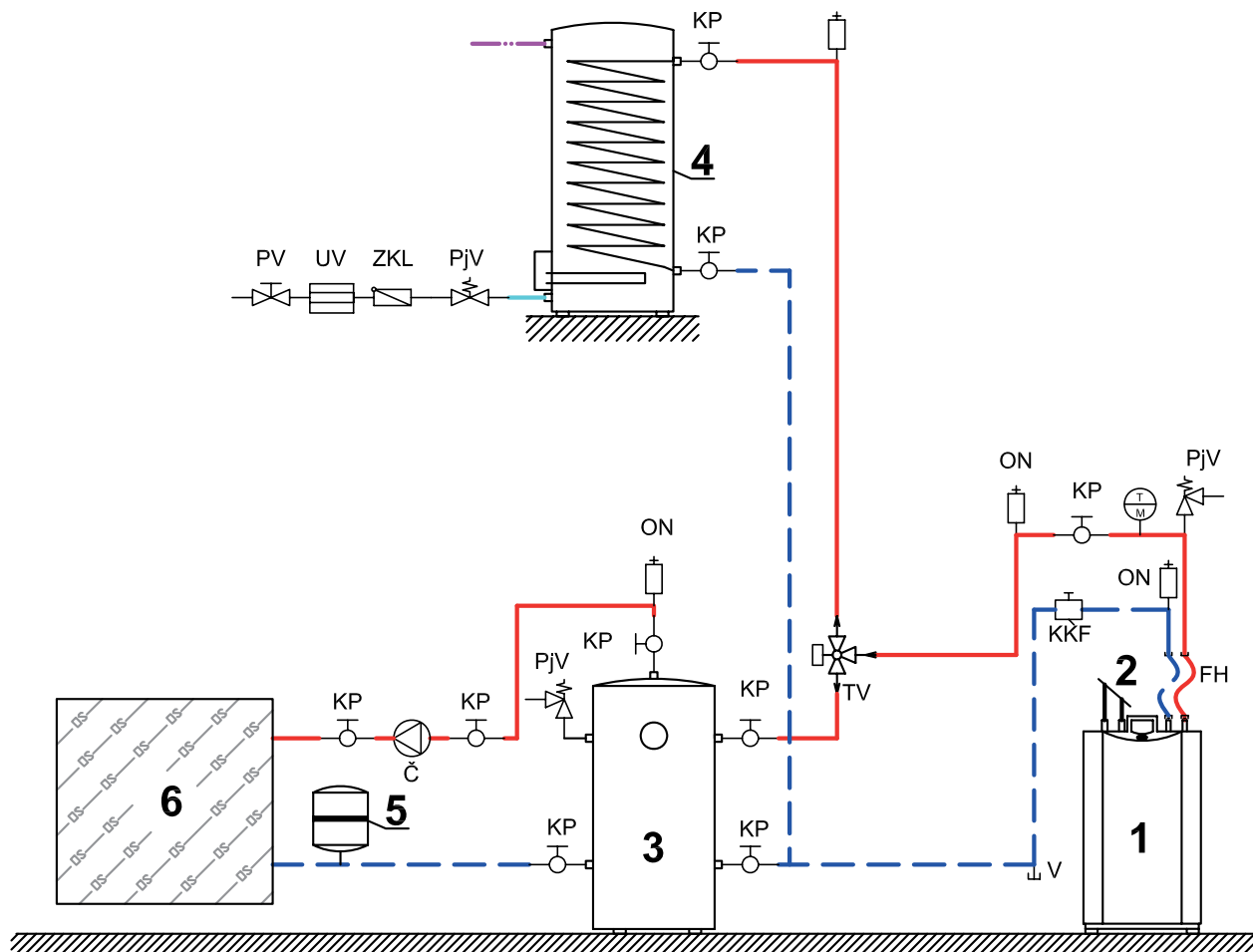
- Č - ČERPADLO
- KKF - KOHOUT KULOVÝ S FILTREM
- KP - KOHOUT PŘÍMÝ
- M - MANOMETR
- OV - ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
- SP - SNÍMAČ PRŮTOKU
- T - TEPLOMĚR
- V - VYPOUŠTĚNÍ

**LEGENDA POTRUBÍ :**

- — — — — PRIMÁRNÍ POTRUBÍ

## 11. Připojení tepelného čerpadla k otopné soustavě

obr. č.05



## LEGENDA ZAŘÍZENÍ:

- 1 - TEPELNÉ ČERPADLO HPBW-B
- 2 - PRIMÁRNÍ STRANA
- 3 - AKUMULAČNÍ NÁDOBA S ELEKTROKOTLEM
- 4 - KOMBINOVANÝ OHŘÍVAČ TEPLÉ VODY
- 5 - TLAKOVÁ EXPANZNÍ NÁDOBA
- 6 - OTOPNÁ SOUSTAVA

## LEGENDA POUŽITÝCH KOMPONENT :

- Č - ČERPADLO
- FH - FLEXIHADICE
- KKF - KOHOUT KULOVÝ S FILTREM
- KP - KOHOUT PŘÍMÝ
- ON - ODVZDUŠŇOVACÍ NÁDOBA
- PjV - POJISTNÝ VENTIL
- V - VYPOUŠTĚCÍ KOHOUT
- T/M - TERMOMANOMETR
- TV - TŘÍCESTNÝ PŘEPÍNAČÍ VENTIL
- PV - PŘÍMÝ VENTIL
- ZKL - ZPĚTNÁ KLAPKA
- UV - ÚPRAVNA VODY

## LEGENDA POTRUBÍ :

- OTOPNÁ VODA PŘÍVOD
- - - OTOPNÁ VODA VRATNÁ
- PRIMÁRNÍ POTRUBÍ
- STUDENÁ VODA
- TEPLÁ VODA

## 12. Akumulace tepla ve vytápěcím systému

Tepelné čerpadlo je vhodné zapojit do systému přes akumulaci nádrže, která zajistí následující funkce:

- Odděluje průtok tepelným čerpadlem a průtok otopnou soustavou, čímž je zajištěn požadovaný stálý průtok tepelným čerpadlem a tím i konstantní ohřátí topné vody.
- Správně dimenzovaná akumulaci nádrž obsahuje rovněž dostatečné množství topné vody k zamezení cyklování provozu tepelného čerpadla při nepříznivých podmínkách v závislosti na aktuální potřebě tepla pro vytápěný objekt.

Výpočet aktivního objemu topné vody ve vytápěcím systému:

$$V_a = k \times Q_z \text{ [kW]}$$

$V_a$  [litry] – aktivní objem topné vody ve vytápěcím systému

$k$  [-] – konstanta (minimální doporučená hodnota 15)

$Q_z$  [kW] – jmenovitý topný výkon tepelného čerpadla při podmínkách B0/W35 nebo W10/W35



Tepelné čerpadlo může být za určitých podmínek připojeno přímo k otopné soustavě bez použití akumulaci nádrže. Otopná soustava však musí bezpodmínečně zajistit podmínku minimálního aktivního objemu topné vody (viz. předchozí výpočet) a dále pak podmínku požadovaného předepsaného konstantního průtoku bez jakéhokoliv omezení. Jako příklad můžeme uvést jeden topný okruh tvořený systémem podlahového vytápění.



V případě vytápěcího systému s více topnými okruhy musí být vždy použita akumulaci nádrž z důvodu dokonalého hydraulického oddělení jednotlivých okruhů.

## 13. Pracovní podmínky zařízení

### 13.1 Použití tepelného čerpadla

- Jako zdroj tepla pro vytápění a ohřev vody; vytápěcí systém musí být zabezpečen v souladu s ČSN 06 0830.
- V dalších případech po dohodě s výrobcem.

### 13.2 Provozní podmínky a prostředí

Tepelné čerpadlo:

- při stacionární instalaci na místě chráněném proti povětrnostním vlivům
- minimální teplota vzduchu +5 °C
- maximální teplota vzduchu +35 °C



Tepelné čerpadlo nesmí být umístěno a provozováno v prostředí s nebezpečím výbuchu hořlavých plynů a par BE3N2 dle ČSN 33 2000-1 ed.2.

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



### 13.3 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 [m<sup>3</sup>] je větší, než náplň chladiva v [kg] vydělená konstantou 0,48 (kritická

koncentrace v [kg/m<sup>3</sup>]). 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.

### 13.4 Technické parametry elektrických zařízení

<b>Tabulka č.04 Technické parametry elektrických zařízení</b>		
Parametry \ Typ	<b>HP3BW / HP3WW</b>	<b>HP1BW / HP1WW</b>
Jmenovité napájecí napětí	3 × 400 / 230 V ±10 %	230 V ±10 %
Druh proudu a kmitočet	střídavý, 50 Hz ±1 %	střídavý, 50 Hz ±1 %
Charakteristika sítě	TN-S – podle ČSN 33 2000-1 ed. 2	
Třída ochrany	I – podle ČSN EN 60335-1 ed. 3	
Stupeň ochrany krytím	IP40 – podle ČSN EN 60529 (při předepsané montáži)	
Hlavní elektrický přívod	pevný, dimenzování a jištění musí odpovídat normám ČSN 33 2000-5-523 ed. 2, ČSN 33 2000-4-43 ed. 2, ČSN EN 60898-1, ČSN 33 2000-4-41 ed. 2.	

### 13.5 Primární okruh

#### Pracovní látka primárního okruhu:

(teplonosné médium)

- voda nebo nemrznoucí kapalina na bázi etylenglykolu, monoethylenglykolu, propylenglykolu nebo monopropylenglykolu, nekorozivní, bez mechanických nečistot
- jiná látka jen po dohodě s výrobcem

#### Činná část primárního okruhu:

- nejvyšší pracovní přetlak 600 kPa
- minimální přetlak 30 kPa

### 13.6 Sekundární okruh

#### Pracovní látka sekundárního okruhu

(topné médium):

- přednostně voda nekorozivní, bez mechanických nečistot
- jiná látka jen po dohodě s výrobcem

#### Činná část sekundárního okruhu:

- nejvyšší pracovní přetlak 600 kPa
- minimální přetlak 30 kPa
- nejvyšší pracovní teplota 60 °C při chodu kompresoru

## 14. Typové označení tepelného čerpadla

V popávce (objednávce) tepelného čerpadla se uvede:

- typové značení tepelného čerpadla podle těchto podkladů
- požadovaný počet topných okruhů; standardní provedení – 2 topné okruhy
- případně další požadavky

obr. č.06 Tepelné čerpadlo se značí následujícím způsobem

### HP3BW 11 B

Provedení	B
Jmenovitý tepelný výkon	... dle tabulek
Typ tepelného čerpadla	BW ... země-voda WW ... voda-voda
Jmenovité napájecí napětí	1 ... jednofázové 230 V, 50 Hz 3 ... třífázové 3 × 400 V, 50 Hz
Značení tepelného čerpadla	

**Tabulka č.05 Barevné provedení tepelných čerpadel**

Vnitřní díl	Čelní kryt	Bočnice
Provedení A – standard	bílá, RAL 9003	světlá stříbrná, RAL 9006
Provedení B – standard	světlá stříbrná, RAL 9006	tmavá stříbrná, RAL 9007
Provedení C – nestandard	světlá stříbrná, RAL 9006	bílá, RAL 9003

## 15. Rozsah dodávky

Tepelné čerpadlo TERRASMART / AQUASMART se dodává jako kompletně smontované a funkčně odzkoušené zařízení s úplnou náplní chladiva a oleje v chladicím okruhu. Zařízení se dodává na dřevěné transportní paletě v ochranném obalu.

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.

## 16. Technické parametry

Energetické parametry			Typ HP1BW – B			Typ HP3BW – B					
			07	11	15	05	07	09	11	13	15
B0/W35	tepelný výkon	kW	7,2	10,7	14,7	5,2	7,8	9,5	11,1	13,4	16,2
	příkon	kW	1,7	2,5	3,4	1,2	1,8	2,2	2,5	3,1	3,7
	topný faktor (COP)	-	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,4	4,3	4,4
B0/W45	tepelný výkon	kW	7,1	10,3	14,5	4,9	6,9	8,8	10,5	12,3	15,6
	příkon	kW	2,1	3,1	4,4	1,5	2,1	2,7	3,1	3,7	4,6
	topný faktor (COP)	-	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,3	3,4
B0/W50	tepelný výkon	kW	7,0	10,2	14,4	4,8	6,7	8,5	10,2	11,9	15,3
	příkon	kW	2,3	3,4	5,0	1,7	2,3	2,9	3,4	4,1	5,1
	topný faktor (COP)	-	3,0	3,0	2,9	2,8	2,9	2,9	3,0	2,9	3,0
B0/W55	tepelný výkon	kW	6,8	10,0	14,2	4,7	6,5	8,3	9,9	11,6	15,1
	příkon	kW	2,5	3,8	5,5	1,9	2,6	3,3	3,8	4,5	5,9
	topný faktor (COP)	-	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6

Energetické parametry měřeny dle normy EN 14511

Energetické parametry			Typ HP1WW – B			Typ HP3WW – B					
			10	14	20	08	10	12	14	18	22
W10/W35	tepelný výkon	kW	9,9	14,4	19,4	7,0	10,1	13,1	15,2	18,2	21,5
	příkon	kW	2,0	2,9	3,6	1,3	1,9	2,4	2,7	3,3	3,9
	topný faktor (COP)	-	5,0	5,0	5,4	5,4	5,3	5,5	5,6	5,5	5,5
W10/W45	tepelný výkon	kW	9,2	13,5	18,6	6,5	9,1	11,8	14,1	16,7	19,8
	příkon	kW	2,3	3,4	4,4	1,6	2,2	2,8	3,3	4,0	4,7
	topný faktor (COP)	-	4,0	4,0	4,2	4,1	4,1	4,2	4,3	4,2	4,2
W10/W50	tepelný výkon	kW	8,8	13,2	18,1	6,3	8,9	11,5	13,5	16,0	18,9
	příkon	kW	2,5	3,8	5,1	1,8	2,5	3,2	3,6	4,4	5,2
	topný faktor (COP)	-	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,6	3,6
W10/W55	tepelný výkon	kW	8,5	12,8	17,6	6,1	8,6	11,1	12,9	15,5	18,4
	příkon	kW	2,7	4,1	5,6	2,0	2,8	3,5	4,0	4,9	5,8
	topný faktor (COP)	-	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2

Energetické parametry měřeny dle normy EN 14511

Tabulka č.08 Technické parametry tepelných čerpadel TERRASMART

Technické parametry			Typ HP1BW – B			Typ HP3BW – B					
			07	11	15	05	07	09	11	13	15
Hydraulické parametry – primární okruh	průtok doporučený	m <sup>3</sup> /h	1,7	2,5	3,4	1,2	1,7	2,2	2,6	3,1	3,7
	tlaková ztráta na TČ	kPa	19	27	23	14	19	23	30	20	24
	min/max pracovní přetlak	bar	0,3/6,0			0,3/6,0					
Hydraulické parametry – sekundární okruh	průtok doporučený	m <sup>3</sup> /h	1,3	1,9	2,6	0,9	1,3	1,7	1,9	2,3	2,7
	tlaková ztráta na TČ	kPa	10	13	16	7	10	11	13	15	17
	disponibilní tlak cirkulačního čerpadla	kPa	30	18	43	28	30	24	18	47	42
	min/max pracovní přetlak	bar	0,3/6,0			0,3/6,0					
Kompresor	-	Scroll			Scroll						
Chladivo	druh	-	R 407C			R 407C					
	hmotnost náplně	kg	1,2	1,8	2,3	1,0	1,2	1,7	1,8	2,0	2,3
Rozsah teplot primárního zdroje tepla	°C	nemrznoucí kapalina -10 až +20			nemrznoucí kapalina -10 až +20						
Maximální výstupní teplota	°C	60			60						
Dimenze potrubí	primární okruh	mm	28 × 1	35 × 1,5	28 × 1				35 × 1,5		
	počet trubek	ks	2	2	2						2
	sekundární okruh	mm	28 × 1		22 × 1	28 × 1					
	počet trubek	ks	2		2						
Rozměry a hmotnost	šířka	mm	580			580					
	hloubka	mm	670			670					
	výška	mm	1075			1075					
	hmotnost	kg	110	125	155	115	115	120	125	150	155
Elektrické parametry	napájecí napětí	V / Hz	1 × 230 / 50			3 × 400 / 50					
	stupeň ochrany krytím	-	IP40			IP40					

<b>Tabulka č.09 Technické parametry tepelných čerpadel AQUASMART</b>											
Technické parametry			Typ HP1WW – B			Typ HP3WW – B					
			10	14	20	08	10	12	14	18	22
Hydraulické parametry – primární okruh	průtok doporučený	m <sup>3</sup> /h	2,3	3,4	4,6	1,7	2,4	3,1	3,7	4,4	5,2
	tlaková ztráta na TČ	kPa	26	37	30	18	29	34	44	29	34
	min/max pracovní přetlak	bar	0,3/6,0			0,3/6,0					
Hydraulické parametry – sekundární okruh	průtok doporučený	m <sup>3</sup> /h	1,7	2,5	3,4	1,2	1,8	2,2	2,7	3,1	3,7
	tlaková ztráta na TČ	kPa	17	23	27	12	17	19	23	26	30
	disponibilní tlak cirkulačního čerpadla	kPa	18	38	27	29	17	42	36	29	21
	min/max pracovní přetlak	bar	0,3/6,0			0,3/6,0					
Kompresor		-	Scroll			Scroll					
Chladivo	druh	-	R 407C			R 407C					
	hmotnost náplně	kg	1,3	1,7	2,1	1,1	1,3	1,6	1,7	2,1	2,1
Rozsah teplot primárního zdroje tepla		°C	voda +8 až +20			voda +8 až +20					
Maximální výstupní teplota		°C	60			60					
Dimenze potrubí	primární okruh	mm	28 × 1		35 × 1,5	28 × 1			35 × 1,5		
	počet trubek	ks	2		2	2			2		
	sekundární okruh	mm	28 × 1			28 × 1					
	počet trubek	ks	2			2					
Rozměry a hmotnost	šířka	mm	580			580					
	hloubka	mm	670			670					
	výška	mm	1075			1075					
	hmotnost	kg	110	125	155	115	115	120	125	150	155
Elektrické parametry	napájecí napětí	V / Hz	1 × 230 / 50			3 × 400 / 50					
	stupeň ochrany krytím	-	IP40			IP40					

## 17. Jištění a dimenzování přívodu tepelných čerpadel

<b>Tabulka č.10 Jištění a dimenzování přívodu tepelných čerpadel</b>								
<b>Typ HP3BW (HP3WW) – B</b>			<b>05 (08)</b>	<b>07 (10)</b>	<b>9 (12)</b>	<b>11 (14)</b>	<b>13 (18)</b>	<b>15 (22)</b>
kompresor	náběhový proud (Softstartér)	A	14	19	21	28	34	35
	max. provozní proud	A	4,0	5,2	6,9	7,5	9,4	11,0
odebíraný proud	primární cirkulační čerpadlo (1f)	A	2,5	2,5	3,8	3,8	4,2	4,2
	sekundární cirkulační čerpadlo (1f)	A	0,2	0,4	0,4	0,4	0,8	0,8
	cirkulační čerpadla otopného systému 2 okruhy	A	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	řídící obvody tepelného čerpadla	A	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	celkový odebíraný proud	A	7,7	9,1	12,1	12,7	15,4	17,0
dimenzování	hlavní přívod (jistič)	A	C13/3	C13/3	C16/3	C16/3	C20/3	C20/3

<b>Tabulka č.11 Jištění a dimenzování přívodu tepelných čerpadel</b>					
<b>Typ HP1BW (HP1WW) – B</b>			<b>07 (10)</b>	<b>11 (14)</b>	<b>15 (20)</b>
kompresor	náběhový proud (Softstartér)	A	45	45	45
	max. provozní proud	A	16,2	25,0	29,8
odebíraný proud	primární cirkulační čerpadlo	A	2,5	3,8	4,2
	sekundární cirkulační čerpadlo	A	0,4	0,4	0,8
	cirkulační čerpadla otopného systému 2 okruhy	A	0,8	0,8	0,8
	řídící obvody tepelného čerpadla	A	0,1	0,1	0,1
	celkový odebíraný proud	A	20,0	30,1	35,7
dimenzování	hlavní přívod (jistič)	A	C25/1	C40/1	C40/1

Poznámka: U všech typů tepelných čerpadel není elektrokotel součástí zařízení. Pro řízení elektrokotle je vyveden ovládací kontakt.

Lze jím ovládat elektrické těleso s max. příkonem 7,5 kW pro HP3BW – B a 3 kW pro HP1BW – B.

Tato funkce vyžaduje doplnění zvláštního přívodu pro napájení elektrického tělesa. K silovému vstupu musí být přiveden kabel pro napájení elektrického tělesa, které bude jištěno na max. hodnotu B16/3 resp. B16/1; připojené elektrické těleso musí obsahovat vestavěný havarijný termostat.

<b>Tabulka č.12 Tabulka maximálních délek vedení [m] pro jističe s charakteristikou C</b>					
průřez vodičů (mm <sup>2</sup> )	jmenovité proudy jističů (A) s charakteristikou C				
	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
1	52	34			
1,5	79	51	39	32	
2,5	130	84	65	53	42
4	195	126	97	79	63
6		204	157	128	102
10				211	169

Navržené délky vedení platí pro měděné vodiče a jsou pouze orientační.

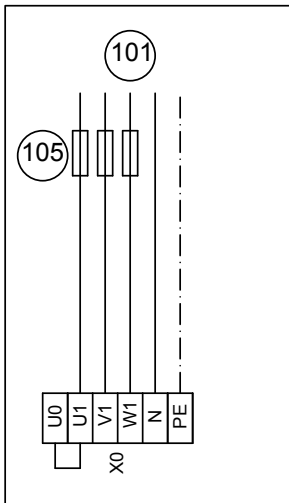
<b>Tabulka č.13 Tabulka maximálních délek vedení [m] pro jističe s charakteristikou B</b>	
průřez vodičů (mm <sup>2</sup> )	jmenovité proudy jističů (A) s charakteristikou B
	<b>16</b>
1,5	64
2,5	105
4	159
6	256
10	422

Navržené délky vedení platí pro měděné vodiče a jsou pouze orientační.

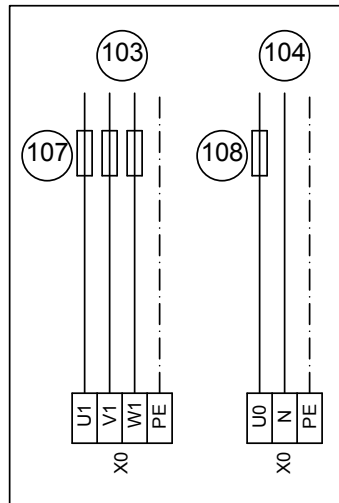
## 18. Popis připojení elektrických a elektronických součástí systému

obr. č.07 HP3BW 05–15 B, HP3WW 08–22 B, CP 1051

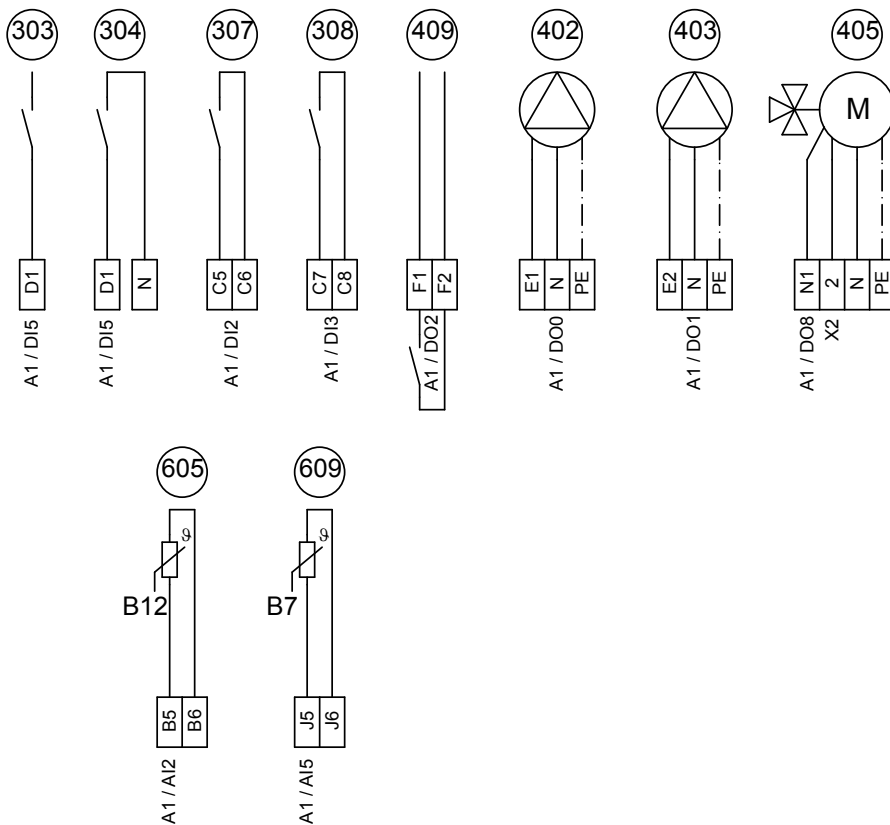
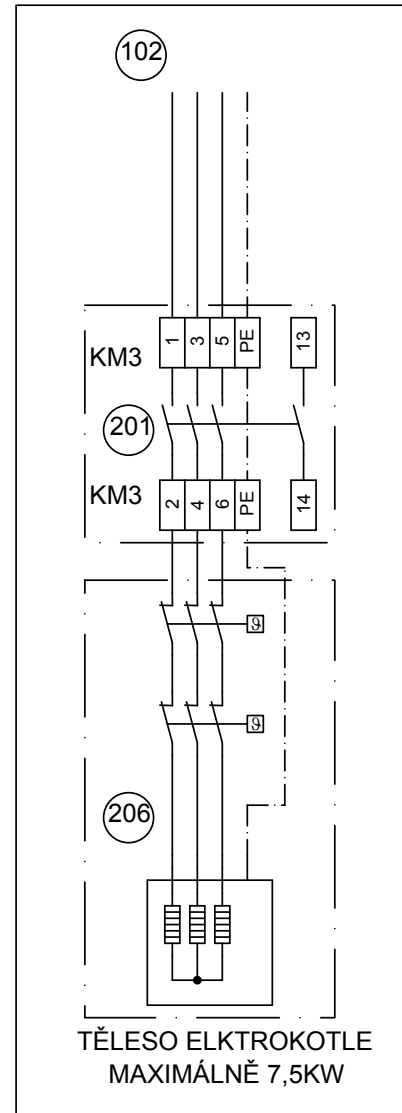
Společný přívod



Oddělené přívody



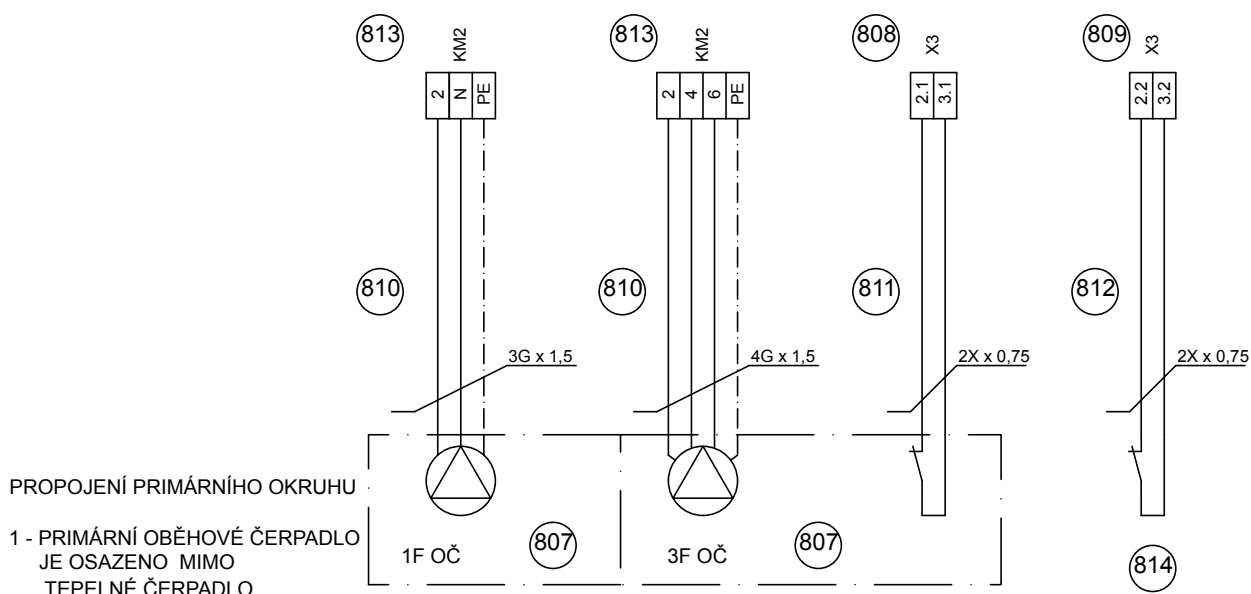
Zapojení elektrokotle – přívody



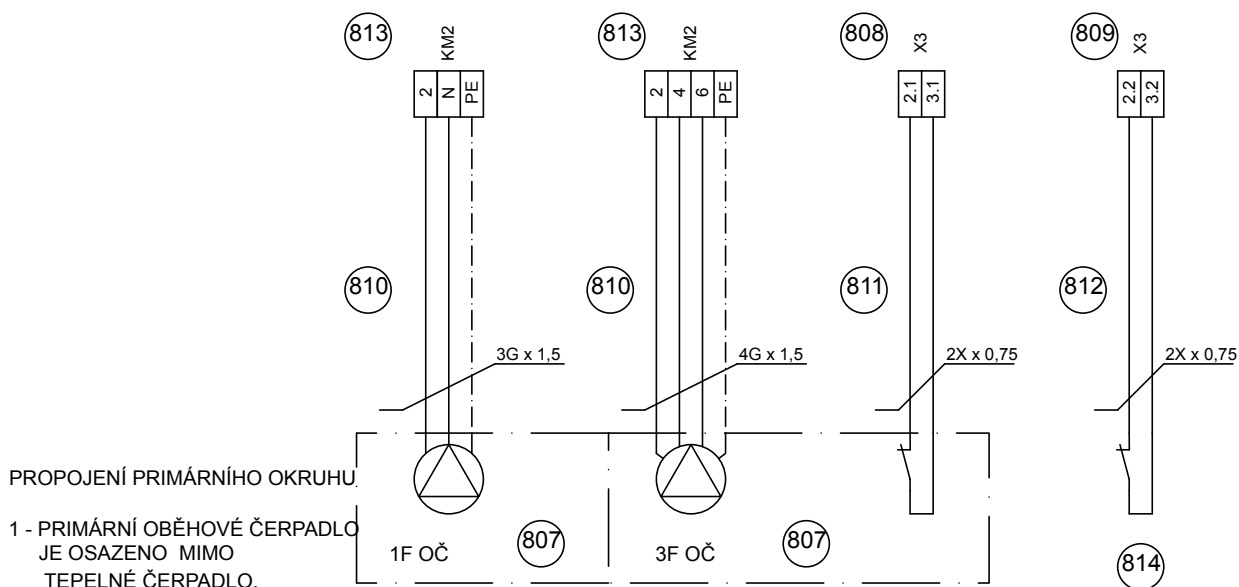


obr. č.08 HP3BW 05–15 B, HP3WW 08–22 B – Propojení externích oběhových čerpadel a ochran

## Svorkovnice tepelného čerpadla HP3BW 05–15 B

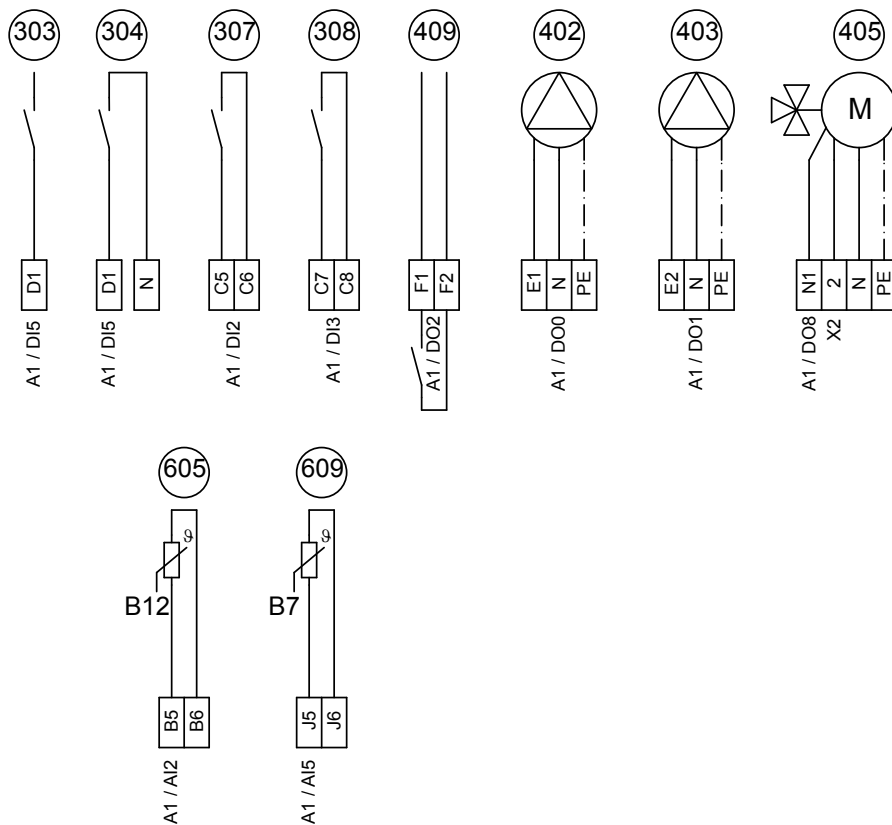
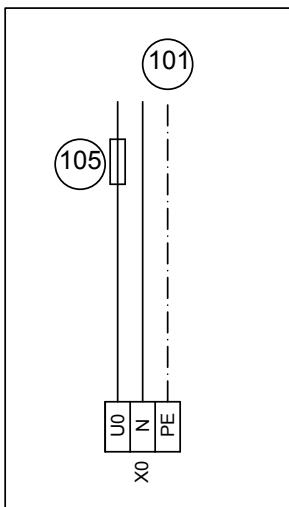


## Svorkovnice tepelného čerpadla HP3WW 08–22 B

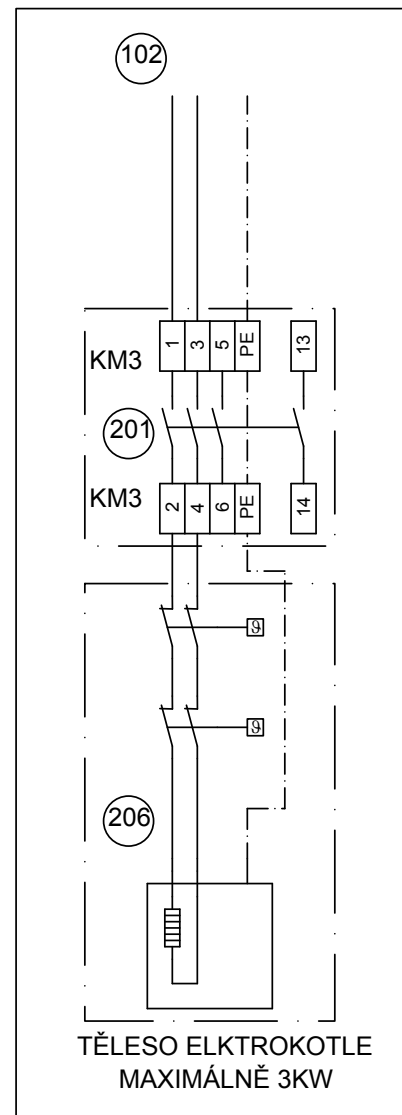


obr. č.09 HP1BW 05–15 B, HP1WW 08–22 B, CP 1051

## Společný přívod

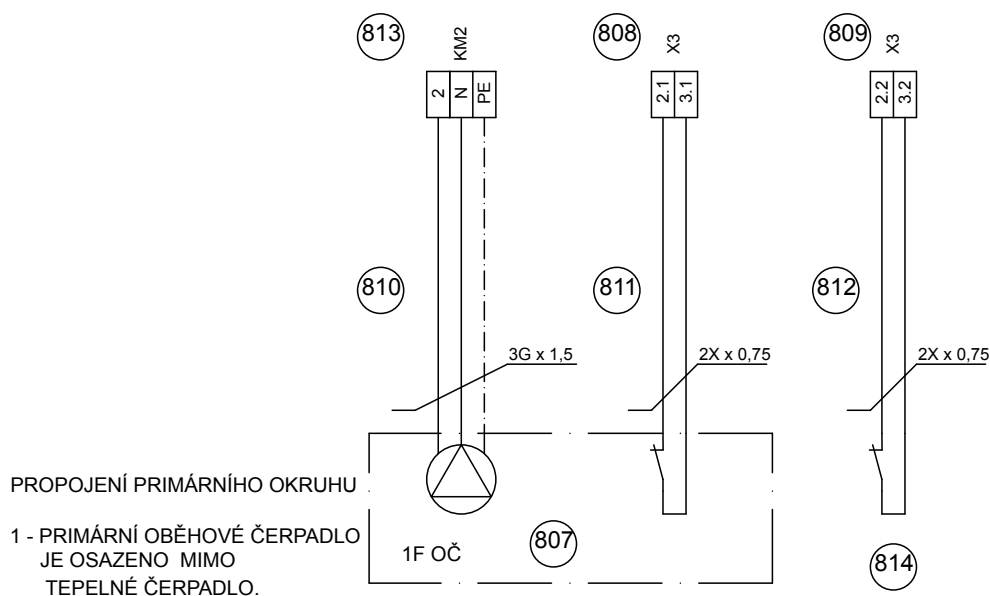


## Zapojení elektrokotle – přívody



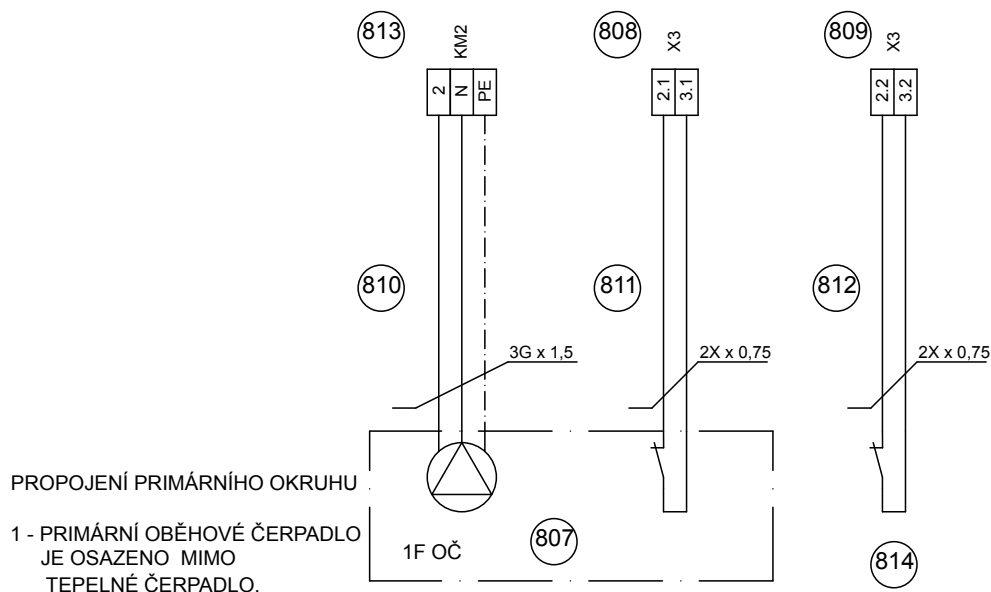
obr. č.10 HP1BW 07–15 B, HP1WW 08–22 B – Propojení externích oběhových čerpadel a ochran

## Svorkovnice tepelného čerpadla HP1BW 07–15 B



- 2 - POKUD NENÍ OSAZENA TEPELNÁ OCHRANA PRIMÁRNÍHO OBĚHOVÉHO ČERPADLA V OBĚHOVÉM ČERPADLE, NEBO JISTIČ PRÚTOKU V PRIMÁRNÍM OKRUHU, TAK JE TŘEBA PŘÍSLUŠNÉ NEPOUŽITÉ VSTUPY (808, 809) OSADIT V TČ PROPOJKOU.

## Svorkovnice tepelného čerpadla HP1WW 10–20 B



- 2 - POKUD NENÍ OSAZENA TEPELNÁ OCHRANA PRIMÁRNÍHO OBĚHOVÉHO ČERPADLA V OBĚHOVÉM ČERPADLE, NEBO JISTIČ PRÚTOKU V PRIMÁRNÍM OKRUHU, TAK JE TŘEBA PŘÍSLUŠNÉ NEPOUŽITÉ VSTUPY (808, 809) OSADIT V TČ PROPOJKOU.

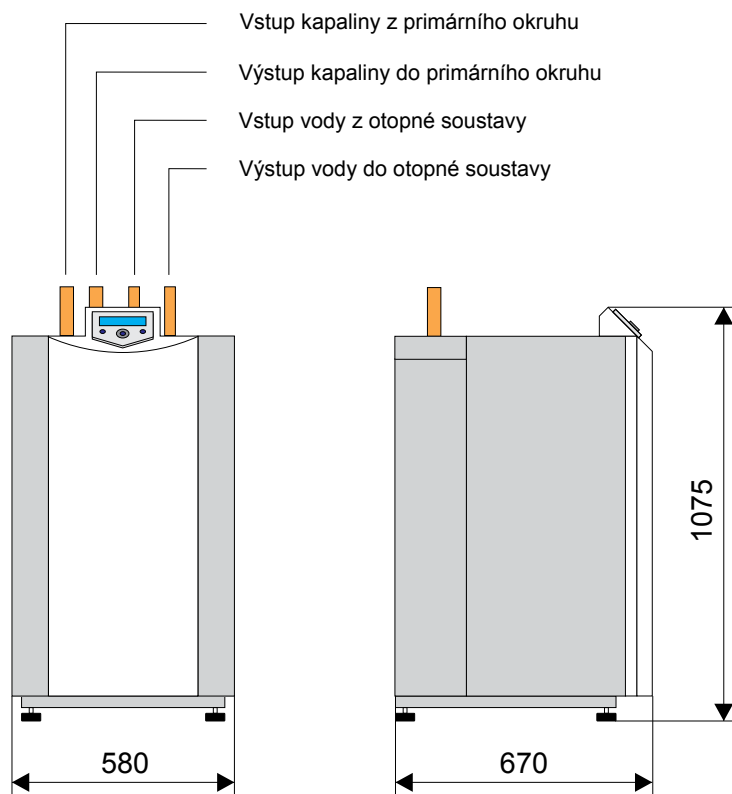
## 19. Seznam pozic svorkovnic tepelného čerpadla

<b>Tabulka č.14 Seznam pozic svorkovnic tepelného čerpadla</b>	
Pozice	Popis
101	Hlavní elektrický přívod tepelného čerpadla
102	Elektrický přívod elektrokotle
103	Elektrický přívod kompresoru
104	Elektrický přívod regulace
105	Hlavní jistič tepelného čerpadla
107	Jistič kompresoru
108	Jistič regulace
201	Vstup / výstup vestavěného stykače elektrokotle
206	Těleso elektrokotle s vestavěným provozním a havarijním termostatem
303	Vstup signálu HDO tepelného čerpadla
304	Vstup signálu HDO tepelného čerpadla – ovládáno bezpotenciálovým kontaktem
307	Vstup prostorového termostatu / bazén. okruhu / externí ovládací signál otopného okruhu 1
308	Vstup prostorového termostatu / bazén. okruhu / externí ovládací signál otopného okruhu 2
402	Výstup pro oběhové čerpadlo otopného okruhu 1 (max. 2 A, 230 V 50 Hz)
403	Výstup pro oběhové čerpadlo otopného okruhu 2 (max. 2 A, 230 V 50 Hz)
405	Výstup pro třífázový ventil TV (teplé vody) (max. 2 A, 230 V 50 .Hz) „TOPENÍ / TEPLÁ VODA“
409	Výstup porucha, bezpotenciálový kontakt (max. 2 A, 230 V 50 Hz)
605	Teplotní sonda TV (teplé vody) (B12), Siemens: Sonda (B3)
609	Teplotní sonda venkovní teploty pro ekvitermní regulaci (B17), Siemens: Sonda (B9), není pro ekvitermní regulaci
807	Primární oběhové čerpadlo (max. příkon 1,1 kW / 230V 1 fázové, nebo 4 kW / 400V 3 fázové)
808	Vstup tepelné ochrany primárního oběhového čerpadla
809	Vstup snímače průtoku primárního okruhu
810	Propojovací vedení primárního oběhového čerpadla
811	Propojovací vedení tepelné ochrany primárního oběhového čerpadla
812	Propojovací vedení snímače průtoku primárního okruhu
813	Svorkovnice primárního oběhového čerpadla
814	Snímač průtoku primárního okruhu

Projekční podklady nenahrazují aktuální elektrická schémata tepelných čerpadel a mohou se od nich lišit. Zobrazené komponenty mohou a nemusí být součástí dodávky tepelného čerpadla.

## 20. Rozměrové náčrtky tepelných čerpadel

obr. č.11 Rozměry a přípojovací hrdla tepelných čerpadel TERRASMART / AQUASMART



© PZP HEATING a.s. Všechna práva vyhrazena.

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