



Návod k montáži a provozu 04/2023

Tepelné čerpadlo HP3AW ZHI (AC) provedení split



Obsah



1. Obecné informace.....	5
1.1. Značení výrobku	5
1.2. Použité symboly	5
1.3. Účel použití.....	5
1.4. Další platné dokumenty	5



2. Přehled norem a předpisů	6
3. Bezpečnostní pokyny	6



4. Přeprava, balení a skladování	6
4.1. Přeprava	6
4.2. Balení	7
4.3. Skladování.....	7



5. Technický popis.....	7
5.1. Princip funkce tepelného čerpadla	7
5.1.1. Princip tepelného čerpadla ve funkci vytápění.....	8
5.1.2. Automatický, energeticky úsporný systém odtávání námrazy na výparníku	9
5.1.3. Princip funkce tepelného čerpadla ve funkci aktivního chlazení (pouze u varianty AC s aktivním chlazením)	9
5.2. Dimenzování	10



6. Montáž vnitřní jednotky	10
6.1. Požadavky na místo montáže	10
6.2. Minimální objem vzduchu v místě instalace.....	10
6.3. Minimální odstupy pro umístění vnitřní jednotky	11
6.4. Instalace vnitřní jednotky.....	11



7. Montáž venkovních jednotek	12
7.1. Požadavky na místo montáže	12
7.2. Minimální odstupy pro umístění venkovních výparníkových jedno- tek	13
7.3. Vzájemná vzdálenost a poloha mezi venkovními výparníkovými jednotkami a vnitřní jednotkou	13
7.4. Instalace venkovních výparníkových jednotek na pevný základ .	14



8. Elektrické připojení tepelného čerpadla.....	15
8.1. Elektrické připojení vnitřní jednotky	16

	8.2. Elektrické připojení venkovních výparníkových jednotek	17
	9. Chladivové propojení vnitřní jednotky s venkovními výparníkovými jednotkami	18
	9.1. Vakuování chladivového okruhu	19
	9.2. Tlaková zkouška těsnosti chladivového okruhu.....	20
	9.3. Naplnění chladiva	20
	10. Hydraulické připojení vnitřní jednotky k otopné soustavě	20
	10.1. Instalace průtokoměru	21
	10.2. Akumulace tepla ve vytápěcím systému	21
	10.3. Kvalita vody v otopném systému	21
	10.4. Naplnění vytápěcího systému otopnou vodou.....	22
	10.5. Bezpečnostní zařízení.....	22
	11. Uvedení do provozu	23
	12. Provoz	23
	12.1. Provozní podmínky a prostředí.....	23
	12.2. Obsluha	24
	13. Poruchy a jejich odstranění	24
	13.1. Bezpečnostní upozornění a pokyny.....	24
	13.2. Signalizace poruch.....	24
	14. Údržba.....	25
	14.1. Kontroly těsnosti chladicího okruhu.....	26
	15. Vyřazení z provozu, likvidace	26
	16. Technické údaje.....	27
	16.1. Výrobní štítek.....	27
	16.2. Technická data	28
	16.3. Energetická účinnost dle EN 14825 a Nařízení Komise EU/811/2013 a EU/813/2013	30
	16.3.1. Informace o energetické účinnosti	30
	16.4. Pracovní oblast.....	31
	16.5. Tlaková ztráta	31
	16.6. Průtok otopné vody v sekundárním okruhu TČ	31
	16.7. Hlučnost	31

16.8. Rozměry	32
16.9. Výkonové parametry dle EN 14511.....	34
16.10. Údaje podle nařízení o fluorovaných skleníkových plynech..	35



17. Přílohy 36

17.1. Hydraulické schéma 1	36
17.2. Hydraulické schéma 2	37
17.3. Hydraulické schéma 3	38
17.4. Hydraulické schéma 4	39
17.5. Elektrické schéma	40



1. Obecné informace

Tento návod popisuje bezpečnou a správnou montáž a zprovoznění tepelného čerpadla HP3AW ZHI (AC).

Návod je součástí tepelného čerpadla a musí být uchovávan po dobu životnosti výrobku. Návod předejte každému příštímu majiteli, provozovateli nebo osobám, které budou výrobek obsluhovat.

Návod musí být uschován v bezprostřední blízkosti zařízení a musí být kdykoli přístupný personálu obsluhy, údržby nebo servisu.

Před použitím a zahájením všech prací si návod pečlivě přečtěte a ujistěte se, že mu rozumíte.

Při montáži a obsluze zařízení dodržujte všechny bezpečnostní pokyny uvedené v tomto návodu a dále všechny všeobecné zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci.

1.1. Značení výrobku

HP3AW ZHI	32	AC	
Funkce		-	Pouze topení
		AC	Topení i aktivní chlazení
Topný výkon		32	32 kW
		40	40 kW
Označení tepelného čerpadla			

1.2. Použité symboly

V návodu jsou použity následující symboly:


Nebezpečí

Ohrožení života!

- Označuje bezprostředně hrozící nebezpečí, které by mohlo vést k těžkým zraněním nebo i k usmrcení.


Varování

Nebezpečná situace!

- Označuje možnou nebezpečnou situaci, která může vést k těžkým zraněním nebo i k usmrcení.


Upozornění

Věcné škody!

- Označuje možnou nebezpečnou situaci, která by mohla vést k věcným škodám.


Informace

Doplňující informace v zájmu lepšího pochopení.


Informace pro uživatele.


Informace nebo pokyny pro kvalifikovaný odborný personál.

1.3. Účel použití

Tepelné čerpadlo HP3AW ZHI (AC) je výhradně určeno jako zdroj tepla pro vytápění objektů a pro přípravu teplé vody. Ve variantě (AC) může sloužit i k aktivnímu chlazení objektů.

Jakékoli jiné použití je zakázané a výrobce v tomto případě nenes žádnou zodpovědnost za případné škody.

Jakékoliv změny nebo přestavby zařízení jsou zakázány. Mohly by vést k poškození zdraví, k úmrtí anebo způsobit věcné škody.

Označení umístěné na zařízení výrobcem nesmí být odstraňováno, měněno a musí zůstat trvale čitelné.

Pokud se na zařízení vyskytne závada, nesmí být zařízení do jejího odstranění používáno.

1.4. Další platné dokumenty

Současné s dodržováním pokynů uvedených v tomto návodu, dodržujte všechny montážní a provozní instrukce uvedené v návodech pro jednotlivé příslušenství.

2. Přehled norem a předpisů

- Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Bezpečnostní a environmentální požadavky ČSN EN 378
- Voda a pára pro tepelná energetická zařízení ČSN 07 7401 Zabránění škodám v důsledku tvorby kamene v systémech teplovodního vytápění a systémech ohřevu vody VDI 2035
- Ochrana kovových materiálů proti korozi – Návod na stanovení pravděpodobnosti koroze v uzavřených vodních oběhových soustavách ČSN EN 14 868
- Uzavřené expanzní nádoby s vestavěnou membránou pro instalování ve vodních systémech podle ČSN EN 13 831
- Tepelné soustavy v budovách podle ČSN EN 12 828+A1
- Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody podle ČSN 06 0320
- Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení podle ČSN 06 0830 (ČSN EN 12 828)
- Elektrické připojení a jistění v souladu s ČSN 33 2000-5-523, ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-4-43, ČSN EN 60 898-1
- Provoz zařízení v souladu s ČSN 06 0830.

3. Bezpečnostní pokyny

- Pro bezpečné používání zařízení je nutné dodržovat všechny pokyny uvedené v tomto návodu k montáži a provozu.
- Před montáží / uvedením do provozu si důkladně přečtěte návod k montáži a provozu.
- Elektrické připojení může provádět pouze proškolený pracovník s potřebnou odbornou kvalifikací.
- Dodržujte pokyny uvedené v samostatných návodech pro jednotlivé komponenty a příslušenství.
- Bezpečnostní zařízení musí být dimenzována a namontována pro dané zařízení v souladu s technickými směrnicemi.
- Tento spotřebič mohou používat děti ve věku 8 let a starší a osoby se sníženými fyzickými, smyslovými nebo mentálními schopnostmi nebo nedostatkem zkušeností a znalostí, pokud jsou pod dozorem nebo byly poučeny o používání spotřebiče bezpečným způsobem a rozumí případným nebezpečím. Děti si se spotřebičem nesmějí hrát. Čištění a údržbu prováděnou uživatelem nesmějí provádět děti bez dozoru.
- Nesnímejte žádné kryty, hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.



Nebezpečí

Nebezpečí poškození vedení!

Poškození plynových nebo elektrických vedení mohou vést k těžkým zraněním nebo i k usmrcení.

- Před zahájením prací zkontrolujte umístění elektrických, plynových a vodních přípojek a vedení.

4. Přeprava, balení a skladování

4.1. Přeprava

Zkontrolujte, zda je dodávka kompletní a neporušená. Zjistíte-li, že byla dodávka poškozena při přepravě, nebo že není úplná, informujte o tom svého dodavatele.

Dodávka zahrnuje:

- 1 kus vnitřní jednotky tepelného čerpadla HP3AW ZHI (AC), připojovací potrubí je zaslepeno, jednotka je naplněna dusíkem pod mírným přetlakem
- 2 kusy venkovní výparníkové jednotky tepelného čerpadla HP3AW ZHI, připojovací potrubí je zaslepeno, jednotky jsou naplněny dusíkem pod mírným přetlakem
- 1 kus průtokoměru (nutná instalace do potrubí)
- Návod k montáži a provozu tepelného čerpadla HP3AW ZHI (AC)

Jednotlivé části tepelného čerpadla HP3AW ZHI (AC) jsou dodávány na přepravních paletách, na které jsou zajištěny proti pohybu. Na místo instalace může být dopraveno pomocí vhodné přepravní pomůcky (např. nízkozdvíhového vozíku).

Materiál na propojení venkovních jednotek s vnitřní jednotkou a náplň chladiva není součástí dodávky!



Upozornění

Věcné škody způsobené naklopením zařízení!

Nadměrné naklopení zařízení při přepravě a montáži může vést k poškození chladicího okruhu.

- Zařízení nenaklápějte více jak 45° v jakémkoliv směru.

4.2. Balení

Pro balení byly použity výhradně materiály šetrné k životnímu prostředí a zdraví lidí. Obalové materiály jsou cenné suroviny a mohou se opět použít. Předějte je proto k recyklaci roztříděné, a to dle použitého materiálu. Pokud to není možné, zlikvidujte je v souladu s legislativními předpisy.

4.3. Skladování

Zařízení a jeho komponenty skladujte za následujících podmínek:

- zařízení skladujte na suchém místě chráněném proti přímému slunečnímu záření, povětrnostním vlivům, mrazu a prachu
- zařízení nevystavujte agresivnímu prostředí
- relativní vlhkost vzduchu nesmí překročit 60 %

5. Technický popis

Tepelné čerpadlo HP3AW ZHI (AC) je určeno pro ekologické a energeticky úsporné vytápění, přípravu teplé vody nebo ohřev bazénové vody a ve variantě R také pro aktivní chlazení.

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.

Tepelné čerpadlo HP3AW ZHI (AC) se vyznačuje následujícími vlastnostmi:

- vysoká energetická účinnost
- velmi tichý provoz
- možnost nastavení nižších otáček ventilátorů za účelem snížení hlučnosti
- provoz s modulací výkonu ventilátorů a oběhového čerpadla

Tepelné čerpadlo HP3AW ZHI (AC) se skládá ze 3 jednotek

- Venkovní výparníkové jednotky (2 ks) se instalují vně vytápěného objektu na volném prostranství takovým způsobem, aby nedocházelo ke snížení proudění vzduchu skrz výparník tepelného čerpadla a ke zpět-

né cirkulaci již ochlazeného vzduchu. Proudění vzduchu přes výparník zajišťují axiální ultratiché ventilátory. Součástí jednotek je elektromechanický expanzní ventil. Konstrukce venkovních výparníkových jednotek je z materiálů odolných proti korozi, které dlouhodobě odolávají všem povětrnostním vlivům venkovního prostředí.

- Vnitřní kompresorová jednotka (1 ks) se umísťuje do vhodného vnitřního prostoru, kde by teplota okolí neměla klesnout pod +5 °C. Vnitřní jednotka obsahuje kompresor, kondenzátor a další díly chladicího okruhu včetně elektrických rozvodů řídicího systému tepelného čerpadla.

Oba díly tepelného čerpadla se při montáži propojí chladivovým potrubím a potřebnou kabeláží. Umístění jednotek se volí tak, aby délka propojovacího potrubí nebyla delší než 12 m. Za optimální se považuje délka 5 až 10 m. Delší vedení je nutné konzultovat s výrobcem. Je třeba dbát na řádné izolování propojovacího potrubí, aby zde nedocházelo ke kondenzaci vzdušné vlhkosti. Potrubí ani kabeláž nejsou součástí dodávky!

Chladicí okruh tepelného čerpadla je tvořen hermetickým spirálovým kompresorem typu EVI Scroll, deskovým kondenzátorem a trubkovým výparníkem s teplosměnnou plochou, do kterého je přívod chladiva řízen elektronickým expanzním ventilem. Použité chladivo R410a je ekologicky vhodné. Zařízení se dodává bez náplně chladiva, avšak plně funkčně odzkoušené! Pro transport se oba díly plní dusíkem.

Elektrický rozváděč ve vnitřní jednotce tepelného čerpadla zastává 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, cirkulační čerpadlo sekundárního okruhu tepelného čerpadla.

Řídicí systém tepelného čerpadla neumožňuje řízení otopné / chladicí soustavy ani řízení přípravy teplé vody. Tyto funkce musí být zajištěny v rámci samostatného nadřazeného systému, který není součástí dodávky tepelného čerpadla.

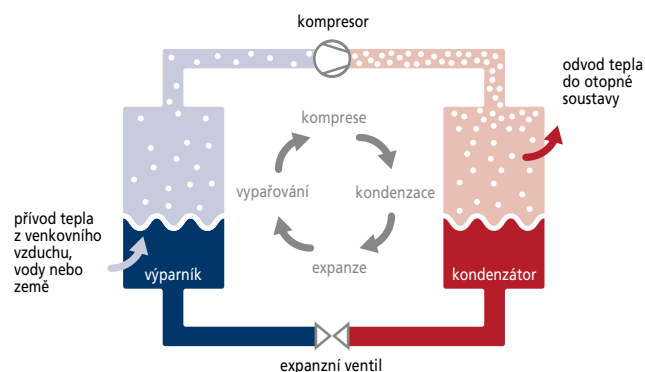
Tepelné čerpadlo HP3AW ZHI je možné bezproblémově provozovat v součinnosti s naprostou většinou elektrických, plynových nebo olejových kotlů.

5.1. Princip funkce tepelného čerpadla

Chladicí okruh tepelného čerpadla se skládá z následujících hlavních prvků:

- kompresor
- kondenzátor
- expanzní ventil
- výparník
- chladivo

Obr.1: Chladicí okruh

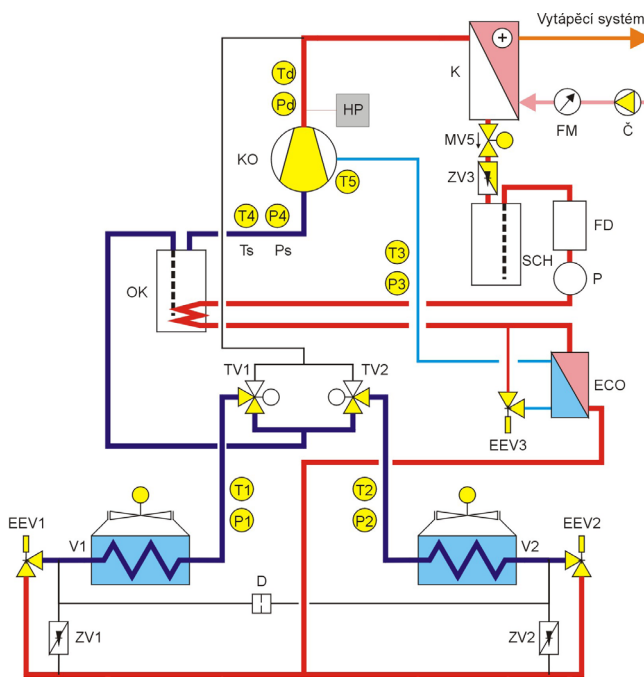


5.1.1. Princip tepelného čerpadla ve funkci vytápění

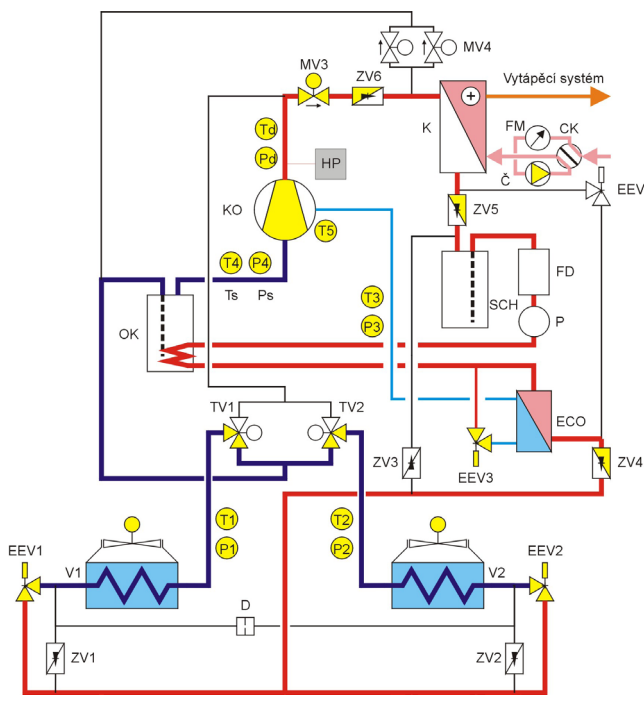
Ve výparníku (1) se odebrává teplo z okolního vzduchu pomocí vypařování chladiva. Vypařené páry chladiva nasává kompresor (4), stlačuje je a vytlačuje do kondenzátoru. Elektrická energie na pohon kompresoru se přemění v teplo, které se přičítá k teplu z okolního vzduchu přivedenému ve výparníku. V kondenzátoru (5) stlačené páry chladiva kondenzují a tepelná energie se předává do otopné vody. Kapalně chladivo, které zkondenzovalo v kondenzátoru, se prostřednictvím elektronického expanzního ventilu převádí do výparníku, aby se zde opět vypařilo a celý cyklus se opakuje.

D	dýza
ECO	ekonomizér
EV	expanzní ventil
FD	filtrdehydrátor
FM	průtokoměr
HP	vysokotlaký presostat
K	kondenzátor
KO	kompresor
MV	mag. ventil
OK	odlučovač kapaliny
P	indikační průhledítko
SCH	sběrač chladiva
TV	třícestný ventil
V	výparník
ZV	zpětný ventil

Obr.2: HP3AW ZHI - provozní režim topení



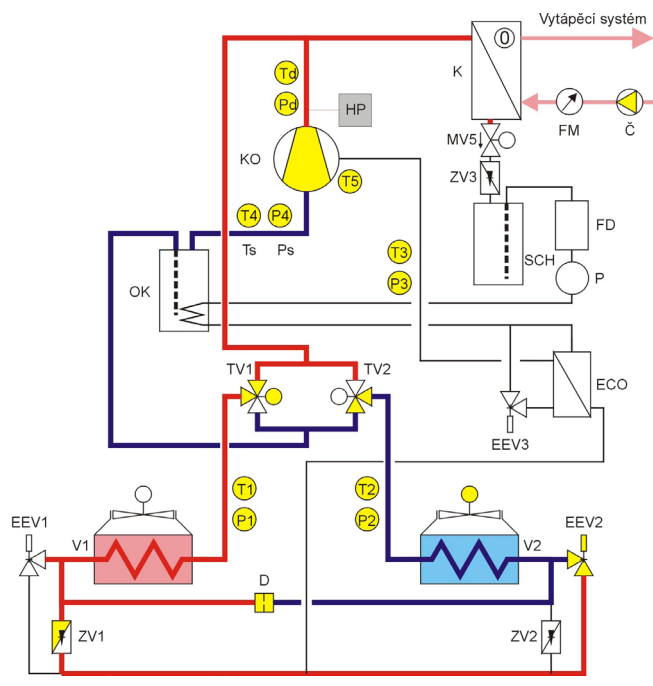
Obr.3: HP3AW ZHI AC - provozní režim topení



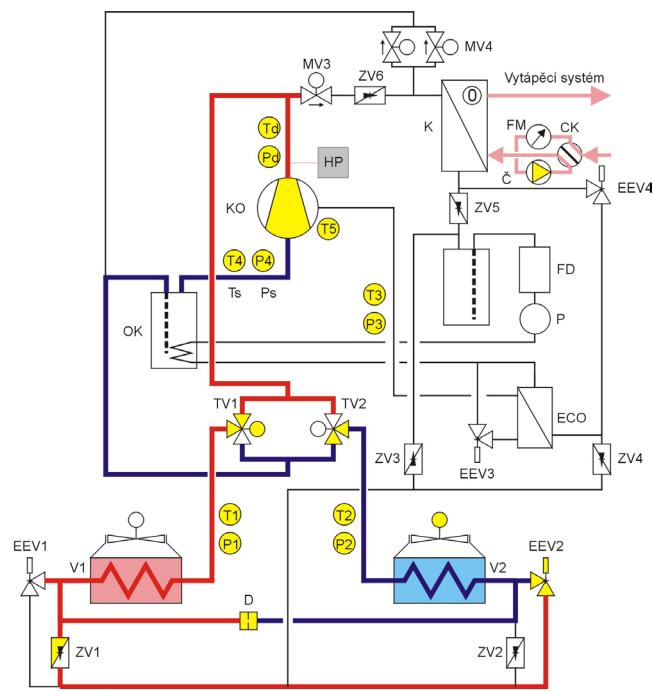
5.1.2. Automatický, energeticky úsporný systém odtávání námrazy na výparníku

Při ochlazování vzduchu kondenzuje na povrchu výparníku vzdušná vlhkost, která při nízkých venkovních teplotách na teplosměnné ploše výparníku namrzá – tvoří se námraza. Ta se periodicky odtává.

Obr.4: HP3AW ZHI - provozní režim odtávání



Obr.5: HP3AW ZHI AC - provozní režim odtávání



- CK 4-cestná klapka - není součástí dodávky TČ
- Č oběhové čerpadlo - není součástí dodávky TČ
- D dýza
- ECO ekonomizér
- EV expanzní ventil
- FD filtrdehydrátor
- FM průtokoměr - součást dodávky TČ, nutné instalovat do potrubí
- HP vysokotlaký presostat
- K kondenzátor
- KO kompresor
- MV mag. ventil
- OK odlučovač kapaliny
- P indikační průhledítko
- SCH sběrač chladiva
- TV třístenný ventil
- V výparník
- ZV zpětný ventil

Odtátá námraza volně skapává pod výparník do drenážní vrstvy nebo je zachytávána do odkapní vany a odváděna do drenáže v nezámrzné hloubce.

Při teplotách venkovního vzduchu v rozmezí $+5^{\circ}\text{C}$ až $+10^{\circ}\text{C}$ a povrchové teplota výparníku nižší než $+2^{\circ}\text{C}$ se odtává doběhem ventilátorů po ukončení provozu kompresoru.

Při nižších teplotách venkovního vzduchu se provádí odtávání reverzací za chodu kompresoru v cyklech dle venkovní teploty, za předpokladu, že teplota povrchu výparníku je nižší než 0°C .

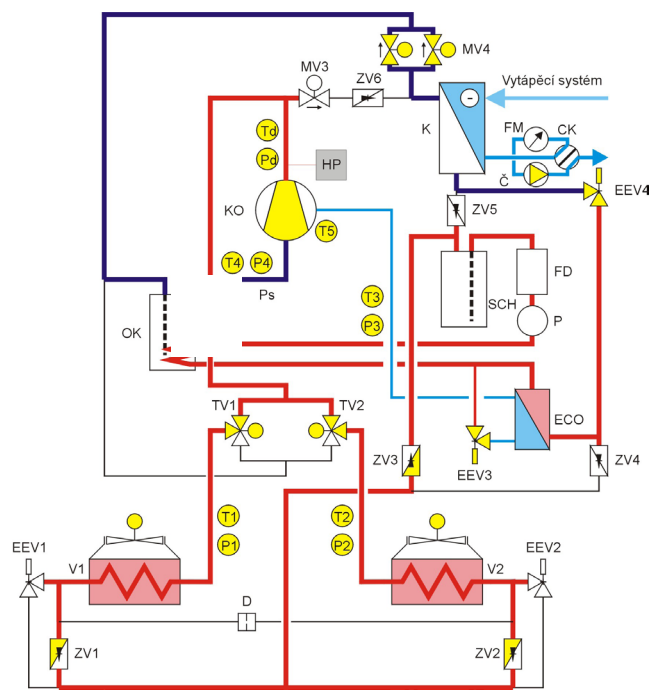
Odtávání záměnou funkce výparníku se provádí dvěma třístennými ventily (TV1) a (TV2). Ty cyklicky zaměňují funkci jednoho ze dvou výparníků (V1) nebo (V2) do funkce kondenzátoru. Druhý výparník zůstává ve své základní činnosti a tepelné čerpadlo za této situace pracuje jen s vnějšími výměníky tepla. Chladivový kondenzátor (K) ve vnitřním dílu se přitom samočinně odstavuje z provozu.

Systém odtávání je automaticky řízen elektronickým řídicím systémem tepelného čerpadla tak, aby byl energeticky efektivní a maximálně úsporný.

5.1.3. Princip funkce tepelného čerpadla ve funkci aktivního chlazení (pouze u varianty AC s aktivním chlazením)

Při aktivním chlazení elektromagnetické ventily, přeřadí vstup a výstup kompresoru tak, že kondenzátor (K) je ve funkci výparníku a výparníky (V) ve funkci kondenzátoru. Teplo je tudíž v kondenzátoru (K) odebráno chladicí vodě a prostřednictvím výparníků (V) je předáváno do venkovního prostředí.

Obr.6: HP3AW ZHI AC - provozní režim aktivní chlazení



- CK 4-cestná klapka - není součást dodávky TČ
 Č oběhové čerpadlo - není součást dodávky TČ
 D dýza
 ECO ekonomizér
 EV expanzní ventil
 FD filtrdehydrátor
 FM průtokoměr - součást dodávky TČ, nutné instalovat do potrubí
 HP vysokotlaký presostat
 K kondenzátor
 KO kompresor
 MV mag. ventil
 OK odlučovač kapaliny
 P indikační průhledítko
 SCH sběrač chladiva
 TV třicestný ventil
 V výparník
 ZV zpětný ventil

5.2. Dimenzování

Pro dosažení co nejefektivnějšího provozu tepelného čerpadla je nutné správně dimenzovat jak samotné tepelné čerpadlo tak i otopnou soustavu. Zbytečné navýšení teploty otopné vody o 1 °C zvyšuje spotřebu elektrické energie o cca 2,4 %. Z tohoto důvodu je pro použití tepelného čerpadla optimální volit nízkoteplotní otopné systémy (podlahové vytápění, nízkoteplotní radiátory s velkou otopnou plochou atd.).



Upozornění

Nebezpečí věcných škod při nesprávné manipulaci!

Použití tepelného čerpadla pro ohřev nebo vysoušení čerstvě vylité betonové podlahy při nízkých venkovních teplotách je nevhodné.

- Zvýšené požadavky na topné zatížení při vysoušení podlahy může tepelné čerpadlo pokrýt pouze v omezené míře. Při nižší venkovní teplotě je proto nutné pro vysoušení podlahy použít jiné prostředky. Při bivalentním provozu lze pro tento účel použít druhý zdroj tepla.

6. Montáž vnitřní jednotky

6.1. Požadavky na místo montáže

Při montáži vnitřní jednotky tepelného čerpadla dodržujte následující zásady:

- Vnitřní jednotka se instaluje uvnitř vytápěného objektu v suchých prostorech chráněných před mrazem. Maximální teplota v místě instalace nesmí překročit 35°C.
- Jednotku neinstalujte do prostor, které sousedí s prostory citlivými na hluk jako např. ložnice, dětské pokoje atd.
- Montážní místo musí být zvoleno tak, aby bylo tepelné čerpadlo ze všech stran dobře přístupné. Musí být zajištěn přístup pro montáž propojení s otopnou soustavou, elektrické propojení a následný servis zařízení!
- Musí být zajištěna dostatečná nosnost podkladu.

6.2. Minimální objem vzduchu v místě instalace

Tepelné čerpadlo včetně vnitřní jednotky obsahuje chladicí médium s obsahem fluoru, který by mohl negativně působit na lidské zdraví. Aby bylo při netěsnosti chladicího okruhu vyloučeno ohrožení zdraví osob, musí vnitřní prostor v místě instalace vnitřní jednotky a v místě vedení chladivového potrubí vykazovat odpovídající objem vzduchu.

Přibližnou hodnotu minimálního objemu naleznete v kapitole „Technická data“ u příslušné velikosti tepelného čerpadla. Objem vzduchu ve vnitřním prostoru je objem prostoru po odečtení všech vestavěným prvků. Minimální objem vzduchu je závislý na množství použitého

chladiwa, které se může v závislosti na konkrétních podmínkách instalace lišit. Z tohoto důvodu je po naplnění tepelného čerpadla chladivem nutné hodnotu minimálního objemu prostoru přepočítat dle

$$V_{\min.} = m_{\text{chl.}} / 0,39 \text{ [m}^3\text{]}$$

$V_{\min.}$ – minimální objem prostoru [m³]

$m_{\text{chl.}}$ – skutečné množství použitého chladiva [kg]



Varování a pokyny

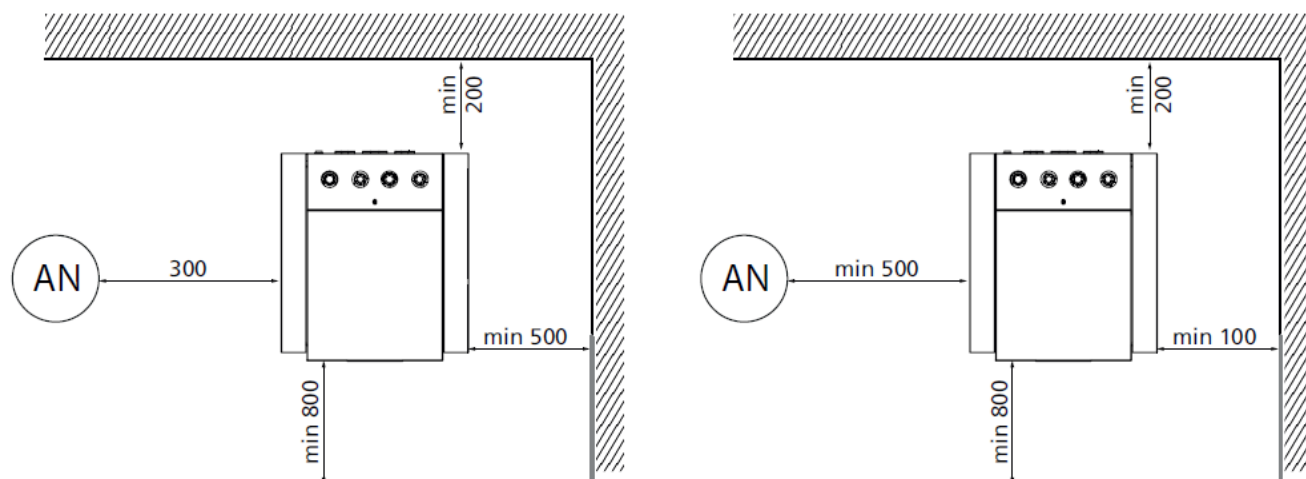
Ohrožení zdraví osob při úniku chladiva!

Pokud je skutečný objem prostoru menší než hodnota vypočtená na základě skutečného množství chladiva, je nutné přijmout některá z opatření dle ČSN EN 378, tak aby bylo vyloučeno ohrožení zdraví osob při úniku chladiva.

6.3. Minimální odstupy pro umístění vnitřní jednotky

Pro bezproblémový provoz a snadnou údržbu zařízení je nutné dodržovat minimální vzdálenosti dle následujících obrázků.

Obr.7: Minimální odstupy pro umístění vnitřní jednotky

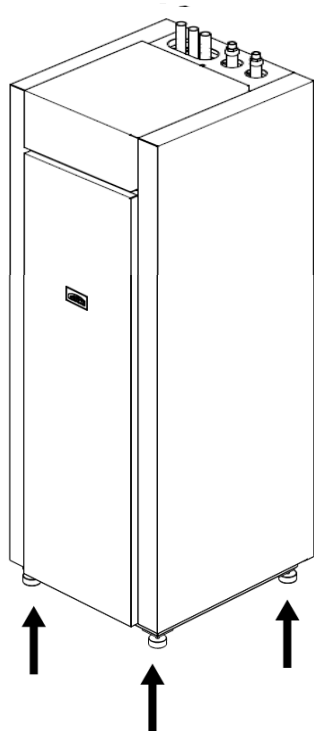


6.4. Instalace vnitřní jednotky

Vnitřní jednotku je možno dopravit na místo instalace pomocí ručního vozíku. Po demontáži víka, předního krytu a obou bočních dílů je možno přenášet tepelné čerpadlo za konstrukci.

Po umístění na místo instalace, musí být tepelné čerpadlo vyrovnáno pomocí čtyř nastavitelných nohou do vodorovné polohy.

Obr.8: Vodorovné vyrovnění pomocí nastavitelných nohou



dostatečnou ochranu jednotek proti větru. Provedení ochrany proti větru musí respektovat všechny ostatní zásady pro montáž venkovních jednotek.

- K venkovním výparníkovým jednotkám musí být zajištěn přístup pro montáž chladivového propojení s vnitřní jednotkou, pro elektrické propojení a následný servis zařízení!
- Musí být zajištěna maximální stabilita každé jednotky!
- Musí být zajištěno vhodné odvádění vznikající kondenzované vody.
- Musí být dodržovány minimální vzdálenosti od hromosvodů dle ČSN EN 62305.

7. Montáž venkovních jednotek

7.1. Požadavky na místo montáže

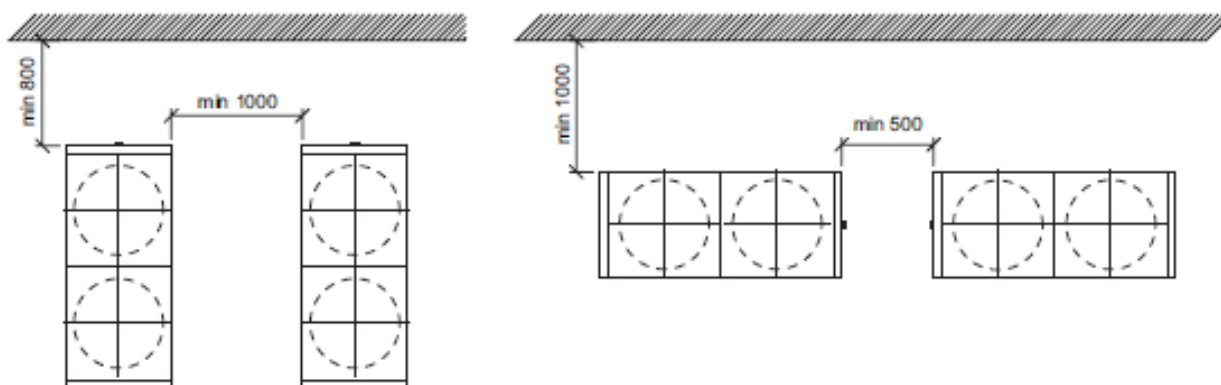
Při montáži venkovních výparníkových jednotek tepelného čerpadla dodržujte následující zásady:

- Venkovní výparníkové jednotky se instalují ve venkovním prostoru, zpravidla v bezprostřední blízkosti vytápěného objektu.
- Venkovní výparníkové jednotky musí být umístěny takovým způsobem, aby bylo umožněno volné proudění vzduchu přes oba dva výparníky!
- Venkovní výparníkové jednotky musí být umístěny takovým způsobem, aby nedocházelo ke zpětnému nasávání již ochlazeného vzduchu! Jednotky nesmí být instalovány na stísněných místech (výklenky, kouty, mezi dvěma zdmi atp.).
- Instalace do prohlubní a vnitřních dvorků není přípustná.
- Venkovní výparníkové jednotky nikdy neinstalujte na místa vystavená silným nebo trvalým větrům. Silný vítr může zhoršit účinnost zařízení a způsobit závažné provozní problémy. V případě nutnosti zajistěte

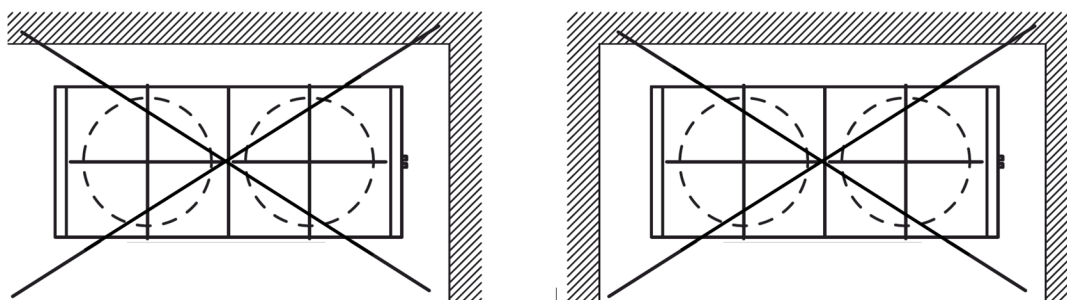
7.2. Minimální odstupy pro umístění venkovních výparníkových jednotek

Na následujícím obrázku jsou uvedeny minimální odstupy od stavebních konstrukcí a jiných překážek.

Obr.9: Minimální odstup venkovních výparníkových jednotek od stavební konstrukce



Obr.10: Nevhodné umístění venkovních výparníkových jednotek



Informace

V žádném případě se nedoporučuje montáž do třístěnného výklenku!



Informace

Zajistěte dodržení hlukových limitů stanovených zákonnými předpisy pro danou oblast instalace zařízení.

7.3. Vzájemná vzdálenost a poloha mezi venkovními výparníkovými jednotkami a vnitřní jednotkou

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 30 m, delší úseky je

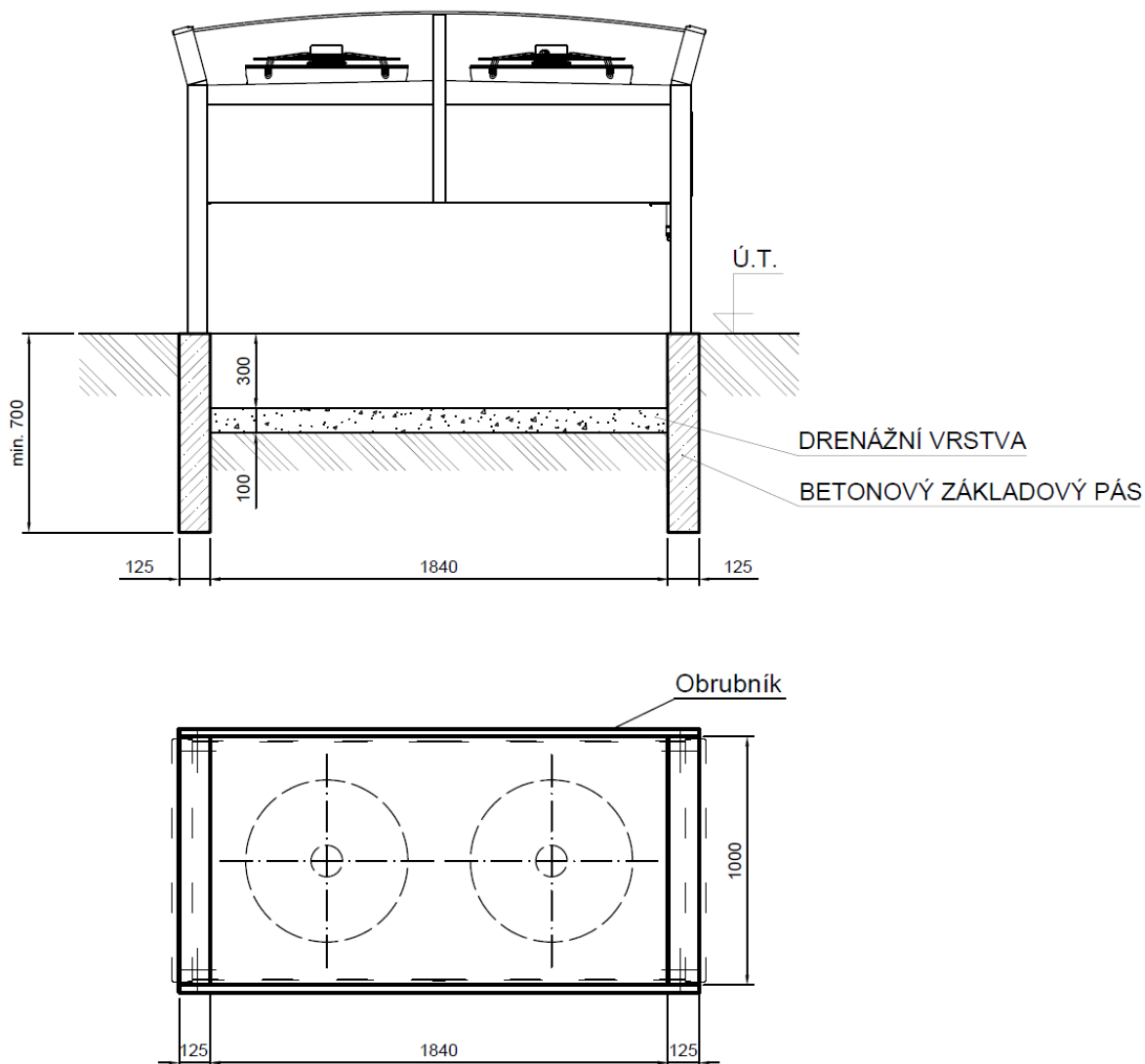
nutno konzultovat s výrobcem. Jako ideální umístění můžeme brát případ, kdy tepelné čerpadlo stojí v technické místnosti u obvodové stěny vytápěného objektu a výparník je ve venkovním prostředí umístěn za obvodovou stěnou tak, aby vzdálenost mezi stěnou a výparníkem byla min. 1 m.

7.4. Instalace venkovních výparníkových jednotek na pevný základ

Venkovní výparníkové jednotky se výslovně doporučuje instalovat na předem připravený pevný základ se sníženou drenážní vrstvou, která zajistí odvod kondenzátu, případně hromadění odtáté námrazy.

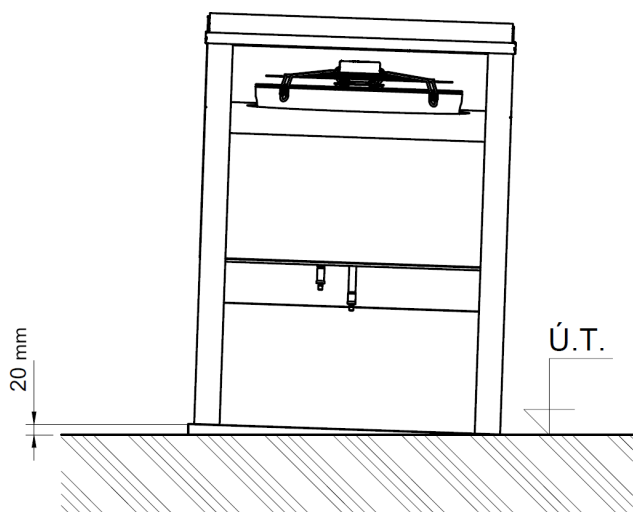
Doporučená stavební konstrukce betonového základu a drenážní vrstvy je uvedena na následujícím obrázku.

Obr.11: Konstrukce betonového základu a drenážní vrstvy



Každá z výparníkových jednotek musí být instalována se sklonem 2,5% ve směru kratší strany jednotky dle následujícího obrázku.

Obr.12: Sklon výparníkové jednotky



Upozornění

Nebezpečí věcných škod při nedodržení pokynů!

Nedodržení předepsaného sklonu výparníkové jednotky způsobí chybnou funkci tepelného čerpadla !

8. Elektrické připojení tepelného čerpadla



Nebezpečí

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Práce na zařízení pod napětím mohou vést k těžkým zraněním nebo k usmrcení.

- Elektrické přívody smí instalovat pouze odborně kvalifikovaný pracovník.
- Poškozený síťový přívodní kabel nechte vyměnit pouze odborně kvalifikovaným pracovníkem.
- Zajistěte, aby byly dodržovány příslušné vyhlášky, směrnice, normy a zákony.

Vnitřní jednotka tepelného čerpadla používá dva oddělené síťové přívody:

- Síťový přívod pro regulátor tepelného čerpadla (~1 230 V – 50 Hz)
- Síťový přívod pro kompresor (~3 400 V – 50 Hz)

Kabely a jističe dimenzujte podle technických podkladů a podle podmínek konkrétní instalace.

Dále je třeba dodržovat následující pokyny:

- Doporučujeme společné jištění síťového přívodu pro regulátor tepelného čerpadla, regulátor otopné soustavy a případně pro další externí komponenty.
- Kompresor tepelného čerpadla je nutné jistit samostatně.
- Síťový přívod pro kompresor (~3 × 400 V – 50 Hz) musí být veden přes proudový chránič s vybavovacím proudem 30 mA a se zvýšenou odolností proti rušení, typ A-SI, např. Acti 9 - proudový chránič iID - 4P - 40A - 30mA - typ A-SI, p.n. A9Z31440, nebo ekvivalent a nebo musí být provedeno dodatečné pospojování dle platných norem.
- Požadavky na průřezy kabelů a jištění jsou uvedeny v kapitole Technické údaje.

Současně s připojením síťových přívodů a externích komponentů připojte vnitřní jednotku s venkovními výparníkovými jednotkami dle elektrického schématu.

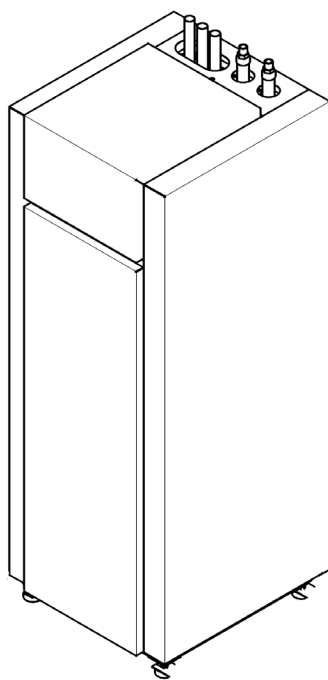
Požadavky na průřezy a typy kabelů jsou uvedeny v následující tabulce.

Označení	HP3AW ZHI 32 (AC)	HP3AW ZHI 40 (AC)
Elektrické napájení kompresoru 400 V / 50 Hz	5 × 10 mm²	
Elektrické napájení regulátoru 230 V / 50 Hz	3 × 1,5 mm²	
Elektrické propojení vnitřní jednotky s venkovní výparníkovou jednotkou č.1 (není obsaženo v dodávce)	1x Lappkabel Ölflex Classic 100 300/500V 3G0,75 p.n. 00100224 1x Lappkabel UNITRONIC LiYCY 2x0,5 p.n. 0034602 1x Lappkabel Ölflex Classic 110 7G0,75 p.n. 1119107	
Elektrické propojení vnitřní jednotky s venkovní výparníkovou jednotkou č.2 (není obsaženo v dodávce)	1x Lappkabel Ölflex Classic 100 300/500V 3G0,75 p.n. 00100224 1x Lappkabel UNITRONIC LiYCY 2x0,5 p.n. 0034602 1x Lappkabel Ölflex Classic 110 7G0,75 p.n. 1119107	
Komunikační propojení tepelného čerpadla s nadřazeným systémem (není obsaženo v dodávce)	Lappkabel UNITRONIC 2x2x0,22 p.n. 2170204	
Doporučené dimenzování elektrických vedení je nutné chápat jako pomůcku. Podle konkrétní instalace, regionálních předpisů, délky a způsobu pokládky kabelů, atd. musí odborný pracovník s příslušnou kvalifikací učinit vlastní výběr kabelu.		

8.1. Elektrické připojení vnitřní jednotky

1. Pro připojení el. vedení nejprve sejměte kryty tepelného čerpadla.

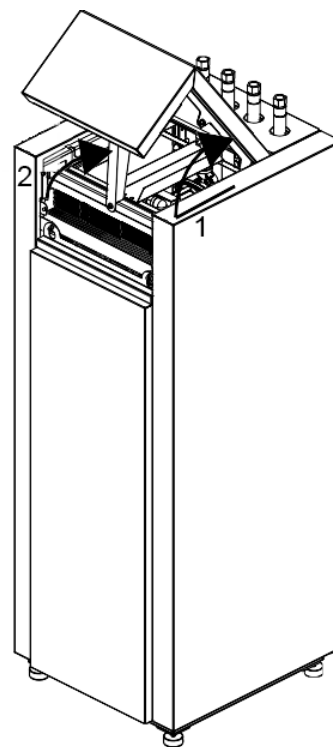
Obr.13: Odjštění horního krytu



2. Vysuňte kryt směrem dopředu (1).

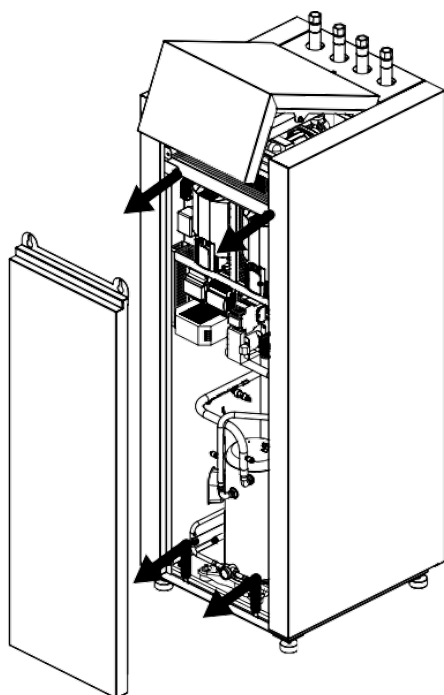
3. Kryt vyklopte nahoru (2). Opěru umístěte do svislé polohy a kryt položte na opěru.

Obr.14: Odklopení horního krytu



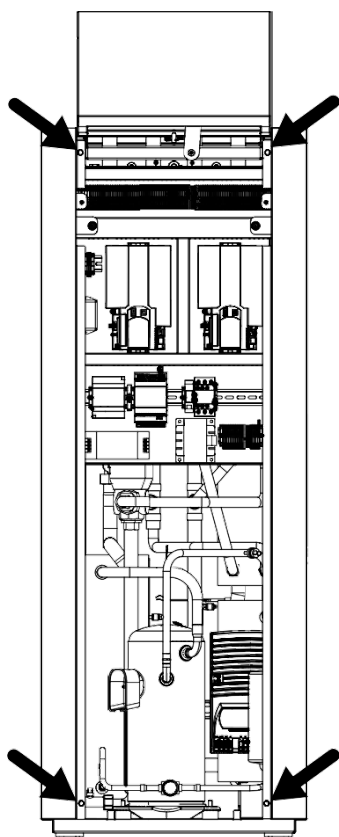
4. Demontujte čelní kryt.

Obr.15: Sejmутí čelního krytu



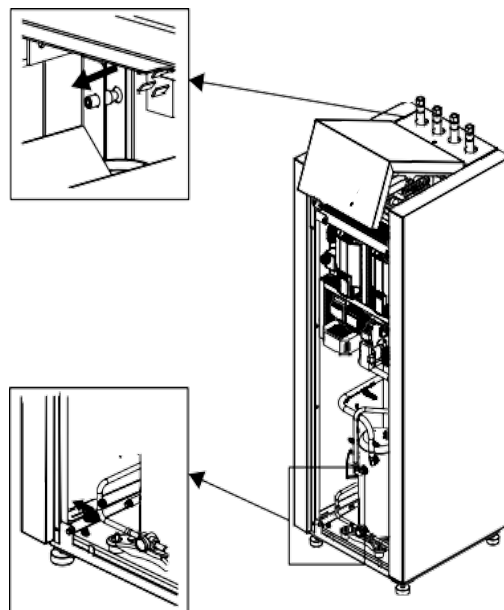
5. Uvolněte šrouby bočních krytů.

Obr.16: Vyjmutí šroubů bočních krytů



6. Boční kryty vyhákněte tak, že je dole zdvihnete z čepů a pohybem směrem vpřed je vyvléknete i z horních čepů.

Obr.17: Vyháknutí bočních krytů



7. Protáhněte napájecí kabely a kabely propojovacího vedení skrz průchodky na zadní straně tepelného čerpadla. Průchodky částečně zabraňují vytržení kabelů.

9. Po dokončení elektrické instalace osadte všechny kryty zpět a skříň tepelného čerpadla uzavřete.



Informace

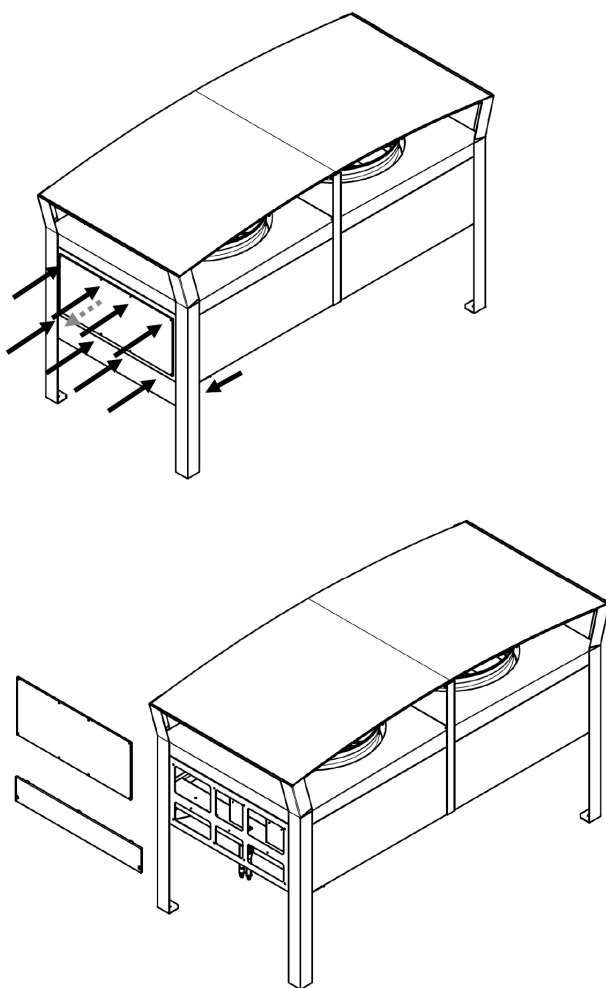
Nadměrná délka kabelů teplotních sond může způsobovat zkreslení měřených hodnot.

Délka kabelu nesmí překročit 100 m.

8.2. Elektrické připojení venkovních výparníkových jednotek

1. Pro připojení propojovacího vedení nejprve sejměte kryty na boku jednotek

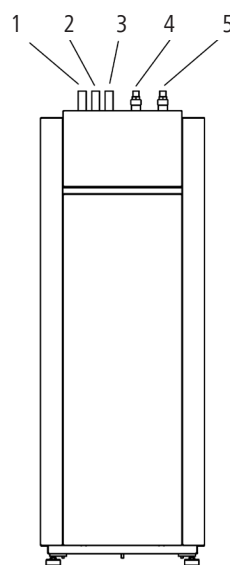
Obr.18: Kabelové průchodky na zadní straně tepelného čerpadla



2. Demontujte kryt svorek a připojte jednotlivé kabely propojovacího vedení dle schématu. Požadavky na průřezy a typy kabelů jsou uvedeny v tabulce v kapitole "Elektrické připojení tepelného čerpadla".
3. Po dokončení elektrické instalace osadte všechny kryty zpět.

9. Chladivové propojení vnitřní jednotky s venkovními výparníkovými jednotkami

Obr.19: Chladivové a hydraulické přívody



- 1 Vstup chladiva - PLYN z výparníkové jednotky č. 1
- 2 Výstup chladiva - KAPALINA
- 3 Vstup chladiva - PLYN z výparníkové jednotky č. 2
- 4 Vstup vody z otopné soustavy
- 5 Výstup vody do otopné soustavy



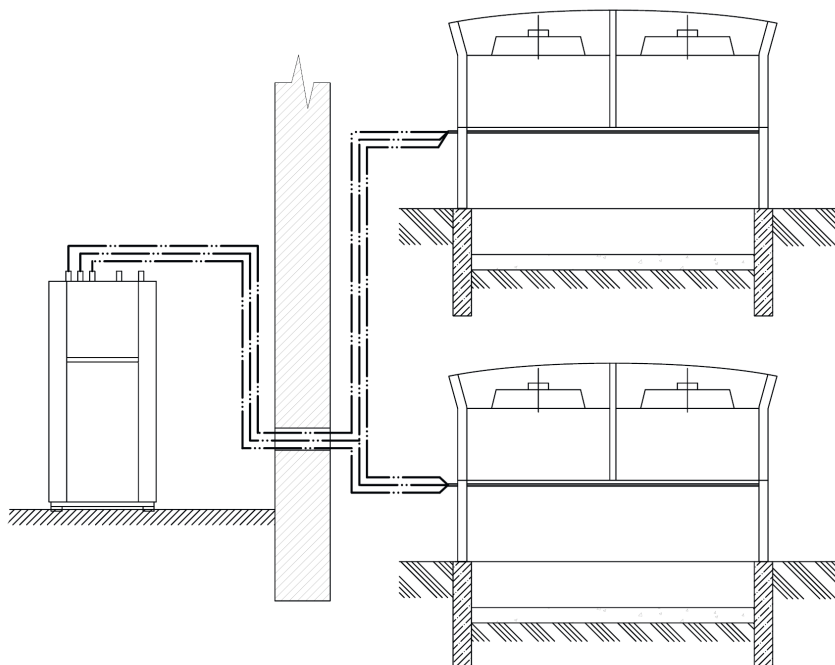
Upozornění a pokyny

Ohrožení životního prostředí a lidského zdraví při neodborně provedené práci!

- Neodborně prováděné práce na zařízení mohou vést k velice závažným poraněním nebo k úmrtí.
- Práce na zařízení smí provádět pouze autorizované odborné firmy a proškolení pracovníci s potřebnou kvalifikací.
- Práci s chladivem smí provádět pouze certifikovaná osoba zapsána v informačním systému certifikovaných osob ministerstva životního prostředí, který je k dispozici na <http://mzp.cz/dco>

Vnitřní jednotku propojte s venkovními výparníkovými jednotkami pomocí měděného chladivového potrubí. Dimenze potrubí volte dle údajů uvedených v kapitole „Technická data“. Spoje vytvořte technologií tvrdého pájení za použití stříbrné pájky.

Obr.20: Chladivové propojení



Upozornění a pokyny

Nebezpečí věcných škod účinkem plamene a vysokých teplot!

- Při pájení potrubí vhodným způsobem chraňte okolní materiály proti účinku plamene.
- Při pájení trubky ke komponentu chladicího okruhu je nutno tento komponent chránit před vysokým ohřátím – chlazení pomocí omotání komponentu vlhkých hadrem.

Chladivové propojení je vedeno stavebními prostupy. V místě prostupu musí být propojovací vedení vždy chráněno průchodkami! Rozměry stavebních prostupů musí být voleny s ohledem na dimenzi potrubí a tloušťku tepelné izolace. Po montáži se propojovací vedení utěsňuje PUR pěnou.



Upozornění

Škoda na zařízení!

Spoje propojovacího vedení nikdy nepokládejte přímo do stavební konstrukce, tj. „pod omítku“ nebo „do betonu“! Vždy je umístěte tak aby byla umožněna jejich kontrola na těsnost.

9.1. Vakuování chladivového okruhu

- Před vakuováním a plněním chladivem zajistěte úplné otevření všech magnetických ventilů a všech expanzních ventilů! Otevřenou polohu ventilů zafixujte po celou dobu vakuování a plnění.

**Varování****Nebezpečí věcných škod při neotevření ventilů**

Uzavřené ventily oddělují část chladivového okruhu. Pokud ventily při vakuování a plnění nebudou otevřeny a otevřená poloha zafixována po celou dobu vakuování a plnění chladivem hrozí vážné provozní problémy, znehodnocení náplně chladiva nebo poškození chladivového okruhu. V oddělené (uzavřené) části okruhu zůstane dusík, který po zprovoznění tepelného čerpadla znehodnotí náplň chladiva.

- Pomocí vývěvy odčerpajte vzduch z chladivového okruhu. Odsávání vzduchu nechte zapnuté alespoň dvě hodiny.
- Na konci odsávání zkontrolujte dosažený podtlak v okruhu.
- Na základě barvy citlivého kroužku průhledítka zkontrolujte přítomnost vlhkosti v chladícím okruhu. Má - li citlivý kroužek barvu odpovídající označení WET – v okruhu je vlhkost – je nutné vakuování opakovat.

9.2. Tlaková zkouška těsnosti chladivového okruhu

- Zkontrolujte úplné otevření magnetického ventilu a všech expanzních ventilů včetně jejich fixace po celou dobu tlakové zkoušky!
- Proveďte tlakovou zkoušku těsnosti chladivového okruhu dle platných předpisů.
- K natlakování okruhu použijte výhradně dusík.
- Po úspěšném provedení tlakové zkoušky těsnosti, propojovací chladivové potrubí vhodným způsobem tepelně zaizolujte. Použijte tepelnou izolaci s vyšší teplotní odolností min. do 120 °C

**Varování****Ohrožení zdraví osob popálením!**

Tepelně nezaizolované nebo nedostatečně izolované chladivové potrubí může mít za následek vznik popálenin při dotyku způsobené velmi vysokou povrchovou teplotou až 120°C.

**Informace**

Řádná tepelná izolace chladivového potrubí je nezbytným opatřením, aby bylo možno dosáhnout plného výkonu zařízení s vysokou účinností a vyvarovat se provozním problémům..

9.3. Naplnění chladiva**Varování****Ohrožení životního prostředí!**

Plnění chladivem, revizi, případně jakýkoliv servisní zásah do chladivového okruhu smí provádět pouze certifikovaná osoba zapsána v informačním systému certifikovaných osob ministerstva životního prostředí, který je k dispozici na <http://mzp.cz/dco>

- Zkontrolujte úplné otevření magnetického ventilu a všech expanzních ventilů včetně jejich fixace po celou dobu plnění chladiva!
- Zařízení naplňte chladivem R410A. Použití jiného chladiva je nepřipustné.
- Odblokujte otevřenou polohu magnetického ventilu a všech expanzních ventilů.
- Skutečné množství použitého chladiva v kg a jeho ekvivalent v tunách CO2 zaznamenejte na připravený štítek umístěný v kompresorové části tepelného čerpadla.
- Založte evidenční knihu zařízení s chladivem a proveďte kontrolu těsnosti chladicího okruhu. Výsledek kontroly zaznamenejte do evidenční knihy. Řádně vyplněnou knihu předejte majiteli zařízení.
- Výpočtem podle vztahu uvedeného v kapitole „Minimální objem vzduchu v místě instalace vnitřní jednotky“ zkontrolujte minimální objem místnosti, v které je systémová jednotka nainstalovaná, případně přes kterou vede chladivové potrubí. Pokud je skutečný objem místnosti menší než vypočítaná hodnota, proveďte některá z opatření dle ČSN EN 378, tak aby bylo vyloučeno ohrožení zdraví osob při úniku chladiva.

10. Hydraulické připojení vnitřní jednotky k otopné soustavě

Všechny hydraulické připojení se provádějí na horní straně vnitřní jednotky.

Všechna připojovací hrdla jsou opatřena vnějším závitem.

Připojení všech vstupů a výstupů musí být provedeno tak, aby bylo zaručeno snadné odvzdušnění celého systému.



Varování

Nebezpečí věcných škod při nedodržení pokynů!

Provoz tepelného čerpadla HP3AW ZHI (AC) je možný pouze s uzavřenou otopnou soustavou (s uzavřenou tlakovou expanzní nádobou).

Otevřená soustava umožňuje vstup kyslíku, který způsobuje korozi otopné soustavy s tvorbou korozních produktů. Přítomnost kyslíku podporuje růst mikroorganismů (řasy, kvasinky, plísně, bakterie atd.), které se dále podílejí na korozi materiálů otopné soustavy a mohou vytvářet biologický šlem. Korozní produkty a šlem mohou vést k nevratnému poškození kondenzátoru tepelného čerpadla.



Upozornění a pokyn

Nebezpečí věcných škod při nesprávné manipulaci!

Nečistoty v otopné vodě mohou vést k poškození kondenzátoru tepelného čerpadla.

- Před vstupem do kondenzátoru musí být vždy instalován filtr nečistot s mechanickým (sítko) a současně magnetickým (magnetická vložka) působením.

10.1. Instalace průtokoměru

Pro správnou funkci tepelného čerpadla je nutné na vstupu otopné vody do TČ instalovat do potrubí průtokoměr, který je součástí dodávky TČ. Při instalaci je nutné respektovat minimální délky přímých úseků potrubí před a za průtokoměrem. Přímé úseky mají za úkol uklidnit proudění otopné vody a umožnit přesné měření průtoku. Minimální délky přímých úseků jsou uvedeny na následujícím obrázku.

Při montáži průtokoměru respektujte směr průtoku otopné vody. Směr průtoku je na průtokoměru vyznačen šipkou.

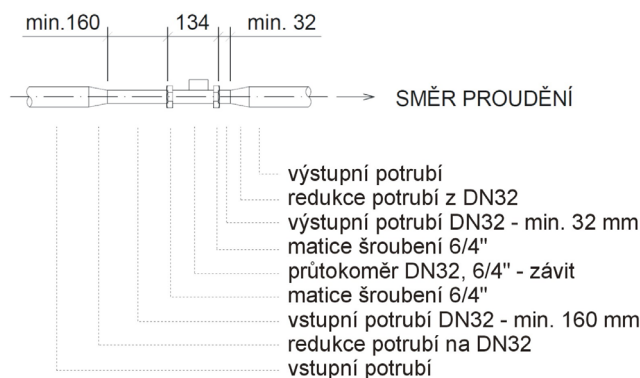


Upozornění

Nebezpečí věcných škod při nedodržení pokynů!

Nedodržení předepsaného směru průtoku otopné vody průtokoměrem, použití jiného průtokoměru, který nebyl součástí dodávky tepelného čerpadla nebo nedodržení minimálních délek přímých úseků před a za průtokoměrem způsobí chybnou funkci tepelného čerpadla a může vést k jeho nevratnému poškození!

Obr.21: Přímé úseky potrubí před / za průtokoměrem



10.2. Akumulace tepla ve vytápěcím systému

Tepelné čerpadlo vzduch-voda HP3AW ZHI (AC) je vhodné zapojit do otopného systému přes akumulaci nádrž, která zajistí následující funkce:

- Odděluje okruhy tepelného čerpadla a otopné soustavy, čímž je zajištěn požadovaný průtok tepelným čerpadlem a tím i ideální pracovní podmínky zařízení.
- 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 vytápění objekt.

Minimální objem akumulaci nádrže volte dle následujícího nebo větší:

HP3AW ZHI 32 (AC) 500 litrů
HP3AW ZHI 40 (AC) 500 litrů

Tepelné čerpadlo vzduch-voda HP3AW ZHI (AC) může být za určitých podmínek připojeno přímo k otopné soustavě bez použití akumulaci nádrže. Otopná soustava však musí bezpodmínečně zajistit podmínku minimálního aktivního objemu otopné vody (viz. výpočet uvedený výše) 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.

10.3. Kvalita vody v otopném systému

Voda použitá v otopném systému musí splňovat parametry předepsané normou ČSN EN 14 868.

Před naplněním vytápěcího systému musí být otopná voda řádně upravena jak po stránce chemické, tak i biologické.



Upozornění a pokyn

Nebezpečí věcných škod při nedodržení pokynů!

Nedodržení kvality vody může mít negativní dopad na přenos tepla a zanášení deskového výměníku tepelného čerpadla. V krajním případě může dojít k destrukci výměníku.

10.4. Naplnění vytápěcího systému otopnou vodou

Před připojením tepelného čerpadla k otopné soustavě zajistěte propláchnutí otopné soustavy pro odstranění případných nečistot. Nečistoty by mohly způsobit škody na tepelném čerpadle.

Před napouštěním otopné vody do okruhu tepelného čerpadla uzavřete vypouštěcí ventil uvnitř tepelného čerpadla.

Otopný systém musí být následně naplněn otopnou vodou a odvzdušněn a musí být podroben tlakové zkoušce. Maximální přetlak v průběhu tlakové zkoušky nesmí překročit maximální povolený přetlak žádné z použitých částí otopného systému.

Sekundární okruh tepelného čerpadla včetně oběhového čerpadla musí být dimenzován vzhledem k požadovanému minimálnímu (nebo většímu) průtoku otopné vody (viz. kapitola „Technické údaje“).

10.5. Bezpečnostní zařízení

Sekundární okruh tepelného čerpadla opatřete bezpečnostním zařízením podle ČSN EN 12828.



Upozornění a pokyn

Zavzdušnění hydraulického okruhu může vést k nesprávné funkci tepelného čerpadla nebo k jeho nevratnému poškození.

11. Uvedení do provozu



Varování

Ohrožení životního prostředí a lidského zdraví při neodborně provedené práci!

- Neodborně prováděné práce na zařízení mohou vést k velice závažným poraněním nebo k úmrtí.
- Neodbornou instalací, resp. neodborným zprovozněním může dojít k poškození nebo chybné funkci tepelného čerpadla.
- Práce na zařízení smí provádět pouze autorizované odborné firmy a proškolení pracovníci s potřebnou kvalifikací.
- Práci s chladivem smí provádět pouze certifikovaná osoba zapsaná v informačním systému certifikovaných osob ministerstva životního prostředí, který je k dispozici na <http://mzp.cz/dco>
- Požadujte kompletně vyplněný formulář o uvedení zařízení do provozu podepsaný pracovníkem, který zprovoznění provedl.



Informace

Při neodborné instalaci resp. uvedení do provozu zanikají veškeré záruky a garance.

Před uvedením tepelného čerpadla do provozu je nutné zkontrolovat zda jsou splněny následující body:

- Instalace a montáž vnitřní jednotky a venkovních výparníkůvých jednotek byla odborně provedena dle pokynů uvedených v jednotlivých návodech k montáži.
- Je zajištěn odtok kondenzátu od venkovních výparníkůvých jednotek.
- Venkovní a vnitřní jednotka tepelného čerpadla jsou propojeny chladivovým potrubím. Potrubí je tepelně zaizolováno.
- Chladivový okruh je naplněn chladivem R410A.
- Je provedena kontrola minimálního objemu v místě instalace vnitřní jednotky a v místě vedení chladivového potrubí a v případě potřeby je provedeno opatření dle ČSN EN 378, tak aby bylo vyloučeno ohrožení zdraví osob při úniku chladiva.
- Tepelné čerpadlo včetně příslušenství je odborně elektricky zapojeno. Všechny elektrické přívody jsou opatřeny příslušným jištěním dle pokynů v návodech k montáži.
- Jsou nainstalovány a zapojeny všechny nezbytné komponenty a příslušenství pro bezpečný a bezproblémový provoz otopného systému (teplotní čidla, akumulární nádrž, oběhová čerpadla, atd.).
- Vnitřní jednotka je hydraulicky připojena k otopné soustavě.

- Otopná soustava je propláchnuta a zbavena všech nečistot.
- Otopná soustava je na vstupu do vnitřní jednotky osazena filtrem nečistot s mechanickým (sítko) a současně magnetickým (magnetická vložka) působením.
- Otopná soustava je napuštěna vodou upravenou jak z hlediska chemického tak i biologického.
- Otopný systém včetně tepelného čerpadla je opatřen bezpečnostním zařízením podle ČSN EN 12828.
- V otopném systému jsou otevřeny všechny uzavírací armatury, které by mohly bránit průtoku otopné vody.
- Na vstupu otopné vody do TČ je nainstalován průtokoměr dodaný společně s TČ. Průtokoměr je nainstalován ve správném směru shodném se směrem proudění otopné vody (směr proudění je na průtokoměru vyznačen šipkou). Před a za průtokoměrem jsou dodrženy minimální délky přímých úseků potrubí pro uklidnění proudění.
- Oběhové čerpadlo sekundárního okruhu je správně nastaveno.
- Na vstupu otopné vody do TČ je osazena 4-cestná klapka pro změnu směru proudění otopné vody přes TČ v režimu chlazení (platí pouze u varianty s aktivním chlazením AC).
- Všechny demontovatelné kryty jsou správně a pevně osazeny na tepelném čerpadle.

Při uvádění dodržujte všechny montážní a provozní instrukce uvedené v návodech pro jednotlivé komponenty a příslušenství.

Zaškolte obsluhu a předejte ji všechny potřebné návody k montáži, provozu a obsluze zařízení a řádně vyplněnou evidenční knihu zařízení s chladivem

12. Provoz

12.1. Provozní podmínky a prostředí

Tepelné čerpadlo HP3AW ZHI může být provozováno:

- Při stacionární instalaci na místě nechráněném proti povětrnostním vlivům. Je ale třeba zohlednit zatížení větrem. Tepelné čerpadlo nesmí být provozováno na místě vystaveném silným nebo trvalým větrům. Silný vítr může zhoršit účinnost zařízení a způsobit závažné provozní problémy.
- Minimální teplota vzduchu -20 °C při výstupní teplotě vody 50 °C.
- Maximální teplota vzduchu +35 °C.

Další provozní podmínky používání tepelného čerpadla HP3AW ZHI (AC) jsou uvedeny v kapitole Technické údaje.



Varování

Nebezpečná situace způsobená hořlavými plyny nebo parami!

Provoz tepelného čerpadla v prostředí či v blízkosti hořlavých plynů nebo par může vést k těžkým zraněním nebo k usmrcení.

- Tepelné čerpadlo HP3AW ZHI (AC) nikdy neprovozujte ani neinstalujte v místech, kde hrozí nebezpečí výbuchu, nebo kde může dojít k výskytu hořlavých plynů a par.
- Chcete-li na tepelném čerpadle HP3AW ZHI nebo v jeho blízkosti provádět práce při kterých mohou vznikat hořlavé plyny nebo páry (lepení, lakování atp.), tepelné čerpadlo nejprve vypněte a odpojte ho od hlavního přívodu elektrického proudu.



Informace

Nepoužívejte zbytečně vysokou teplotu otopné vody. Čím menší je rozdíl mezi teplotou otopné vody a teplotou venkovního vzduchu, tím účinněji bude tepelné čerpadlo pracovat.

12.2. Obsluha

K ovládání tepelného čerpadla HP3AW ZHI je nutné použít samostatný nadřazený řídicí systém, který není součástí dodávky tepelného čerpadla. Podrobnější informace o způsobu ovládání proto požadujte na dodavateli nadřazeného systému.

Osoba provádějící obsluhu zařízení nesmí demontovat žádné kryty.



Nebezpečí

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Nesnímejte žádné kryty, hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem nebo usmrcení..

Demontáž krytů smí provést pouze proškolení pracovníci s potřebnou kvalifikací

13. Poruchy a jejich odstranění

13.1. Bezpečnostní upozornění a pokyny



Nebezpečí

Nebezpečí usmrcení elektrickým proudem!

Práce na zařízení pod napětím mohou vést k velice závažným úrazům nebo k úmrtí.

- Před zahájením veškerých prací odpojte zařízení od přívodu elektrického proudu.
- Zkontrolujte, že zařízení není pod proudem.
- Zařízení zajistěte proti opětovnému zapnutí.



Nebezpečí

Ohrožení života při neodborně provedené práci!

Neodborně prováděné práce na zařízení mohou vést k velice závažným poraněním nebo k úmrtí.

- Práce na zařízení smí provádět pouze autorizované odborné firmy a proškolení pracovníci s potřebnou kvalifikací.

13.2. Signalizace poruch

Provozní poruchy se zobrazují v rámci samostatného nadřazeného řídicího systému. Nemůžete-li závadu odstranit sami, informujte příslušnou servisní organizaci.

14. Údržba

Tepelné čerpadlo HP3AW ZHI (AC) může být provozováno téměř bez údržby. Dbejte však následujících pokynů:

- Pravidelně kontrolujte předepsané parametry otopné vody (bližší informace o kvalitě otopné vody jsou uvedeny v kapitole „Kvalita vody v otopném systému“). V případě potřeby vodu upravte nebo vyměňte.
- Pravidelně kontrolujte tlak v expanzní nádobě a v případě potřeby ho upravte přednostně inertním plynem dusíkem.
- Pravidelně kontrolujte tlak v otopné soustavě. Pokud je nutné vodu často doplňovat, proveďte kontrolu soustavy včetně připojení tepelného čerpadla na těsnost.
- Při odvzdušňování otopných těles kontrolujte zápach otopné vody, který může indikovat mikrobiální aktivitu v otopné soustavě. V takovém případě je nutné soustavu vyčistit a propláchnout.
- Při odvzdušňování otopných těles kontrolujte zbarvení otopné vody. Silné zbarvení znamená významnou korozi v otopné soustavě – zkontrolujte těsnost soustavy a filtr nečistot.



Nebezpečí

Nebezpečí usmrcení elektrickým proudem!

Práce na zařízení pod napětím mohou vést k velice závažným úrazům nebo k úmrtí.

- Před zahájením veškerých prací odpojte zařízení od přívodu elektrického proudu.
 - Zkontrolujte, že zařízení není pod proudem.
 - Zařízení zajistěte proti opětovnému zapnutí.
- V blízkosti tepelného čerpadla nerozprašujte prostředky na hubení plevele ani jiné chemické látky! Tyto látky zpravidla obsahují agresivní chemikálie, které mohou napadat povrch zařízení. Pokud podobné látky přesto budete rozprašovat, musíte tepelné čerpadlo nejprve vypnout a jeho povrch důkladně zakrýt!
 - Zařízení udržujte čisté. Obslužné prvky zařízení čistěte pouze vlhkým hadrem. V žádném případě nepoužívejte chemické čisticí prostředky ani čisticí pisky.
 - Bude-li se na venkovním zařízení v zimě usazovat sníh a/nebo vytvářet led, postarejte se o jeho včasné odstranění.
 - Pravidelně kontrolujte a čistěte filtr nečistot otopné vody před vstupem do tepelného čerpadla. Zejména u starších otopných systémů a po zprovoznění systému je nutnost kontroly a čištění filtru častější.



Nebezpečí

Nebezpečí usmrcení elektrickým proudem!

Práce na zařízení pod napětím mohou vést k velice závažným úrazům nebo k úmrtí.

- Před zahájením veškerých prací odpojte zařízení od přívodu elektrického proudu.
- Zkontrolujte, že zařízení není pod proudem.
- Zařízení zajistěte proti opětovnému zapnutí.



Nebezpečí

Ohrožení života při neodborně provedené práci!

Neodborně prováděné práce na zařízení mohou vést k velice závažným poraněním nebo k úmrtí.

- Práce na zařízení smí provádět pouze autorizované odborné firmy a proškolení pracovníci s potřebnou kvalifikací.

Intervaly údržby:

Interval	Kontrola	Odstranění závad
Pololetní	Vizuální kontrola případných poškození na lopatkách a krytu ventilátorů	V případě poškození ventilátor vyměňte.
	Vizuální kontrola upevnění napájecích kabelů ventilátorů	Napájecí kabely upevněte.
	Vizuální kontrola připojení ochranného vodiče ventilátorů	Ochranný vodič připojte.
	Vizuální kontrola izolace napájecích kabelů ventilátorů	Kabely vyměňte.
	Vizuální kontrola opotřebení a nečistot na ventilátorech	Vyčistěte lopatky, nebo ventilátor vyměňte.
Roční	Vizuální kontrola případných nečistot a poškození výparníků	Výparník očistěte / opravte.
	Vizuální kontrola odtoku kondenzátu	Odtok kondenzátu vyčistěte (vsakování).



Varování

Ohrožení zdraví osob pořezáním!

Při čištění výparníků dbejte zvýšené opatrnosti z důvodů možnosti pořezání o lamely výparníků.

14.1. Kontroly těsnosti chladicího okruhu

Zařízení používá jako chladivo fluorované skleníkové plyny na něž se vztahují opatření dle zákona č. 89/2017.

Provozovatel zařízení má vzhledem k obsahu těchto plynů povinnost vést evidenční knihu zařízení s chladivem a zajistit pravidelnou kontrolu těsnosti chladicího okruhu. První kontrola těsnosti musí být provedena ihned po uvedení do provozu.

Kontrolu těsnosti může provést pouze osoba s platným certifikátem vydaným Ministerstvem životního prostředí. O kontrole těsnosti musí být učiněn zápis do evidenční knihy zařízení s chladivem.

Provozovatel má povinnost zajistit, aby kontroly prováděli pouze certifikované osoby. Databáze certifikovaných osob je k dispozici na internetových stránkách Ministerstva životního prostředí: <http://mzp.cz/dco>.



Varování

Ohrožení životního prostředí!

Revizi a případně jakýkoliv servisní zásah do chladivového okruhu smí provádět pouze certifikovaná osoba zapsána v informačním systému certifikovaných osob ministerstva životního prostředí, který je k dispozici na <http://mzp.cz/dco>.

15. Vyřazení z provozu, likvidace



Varování

Ohrožení životního prostředí a lidského zdraví při neodborně provedené práci!

- Neodborně prováděné práce na zařízení mohou vést k velice závažným poraněním nebo k úmrtí.
- Vyřazení zařízení z provozu smí provádět pouze autorizované odborné firmy a proškolení pracovníci s potřebnou kvalifikací.
- Odstranění chladiva ze zařízení smí provádět pouze certifikovaná osoba zapsána v informačním systému certifikovaných osob ministerstva životního prostředí, který je k dispozici na <http://mzp.cz/dco>.

Vyřazení z provozu

- Tepelné čerpadlo HP3AW ZHI (AC) odpojte od přívodu elektrické energie a zabezpečte ho proti opětovnému zapnutí.
- Uzavřete připojené potrubí s otopnou vodou, zařízení vyprázdněte a potrubí odpojte.

Odstranění chladiva

Zařízení používá jako chladivo fluorované skleníkové plyny na něž se vztahují opatření dle zákona č. 89/2017.

Provozovatel zařízení má vzhledem k obsahu těchto plynů při jeho vyřazení z provozu následující zákonné povinnosti:

- Zajistit řádné odstranění chladiva výhradně certifikovanou osobou.
- Přesvědčit se, že certifikovaná osoba je zapsána v informačním systému certifikovaných osob ministerstva životního prostředí, který je k dispozici na <http://mzp.cz/dco>
- Předložit certifikované osobě evidenční knihu zařízení s chladivem a zkontrolovat, že certifikovaná osoba provedla zápis o odstranění chladiva.
- Uchovat evidenční knihu po dobu minimálně 5 let od odstranění chladiva pro potřeby předložení kontrolním orgánům.

Likvidace

- Po odstranění chladiva odevzdejte vysloužilé tepelné čerpadlo HP3AW ZHI (AC) spolu s příslušenstvím k recyklaci nebo řádné likvidaci. Vysloužilé tepelné čerpadlo HP3AW ZHI je nutné odevzdat formou zpětného odběru jako vyřazené elektrozařízení. Respektujte při tom legislativní předpisy.
- Výrobce je zapojen do systému kolektivního sběru vyřazených elektrozařízení zajištěného společností ELEKTROWIN a.s. (e. č. systému: KH001/05-ECZ).
- Seznam sběrných míst, kde je možné zařízení zdarma odevzdat ke zpětnému odběru a k následné recyklaci je k dispozici na stránkách společnosti ELEKTROWIN a.s. .
- Zařízení ani jeho části nepatří do komunálního odpadu. Řádným odevzdáním vyřazeného elektrozařízení zabráníte poškození životního prostředí a ohrožení lidského zdraví.



16. Technické údaje

16.1. Výrobní štítek

Na štítku je uvedeno označení výrobku, označení CE a základní technické informace.

Obr.22: Výrobní štítek vnitřní jednotky tepelného čerpadla



PZP HEATING a.s.
Dobré 149
CZ - 517 93 Dobré
www.pzpheating.cz



Tepelné čerpadlo / Heat pump

Typ / Type No.	HP3AW
Model / Model No.	ZHI 40 A C
Výrobní číslo / Serial No.	22804304
Rok výroby / Year of Manufacture	2022
Chladivo / Refrigerant	R 410A
Potenciál globálního oteplování/Global warming potential (GWP)	2088
Hmotnost chladiva / Refrigerant weight	kg
Ekvivalent CO ₂ / Equivalent CO ₂	t
Max. prac. tlak / Max. work. overpressure	44,5 bar
Hmotnost / Weight	250 kg
U	3 x 400/230 V
f _H	50 Hz
Příkon / Power input (A7/W35)	9,9 kW
P (A7/W35)	45,5 kW
COP (A7/W35)	4,6
Max. příkon EK / Max. power input EB	-
Max. celkový příkon / Max. total power input	20,9 kW
IP (vnitřní díl / Inside Part)	IP4X
IP (vnější díl / Outer Part)	24
Schema elektro / Electrical scheme	C352B1

Obsahuje fluorované skleníkové plyny.
Contains fluorinated greenhouse gases.

Hermeticky uzavřené zařízení.
Hermetically sealed equipment.

Obr.23: Výrobní štítek venkovní výparnickové jednotky č.1 tepelného čerpadla



PZP HEATING a.s.
Dobré 149
CZ - 517 93 Dobré
www.pzpheating.cz



Výparník č.1 / Evaporator No.1

Typ / Type No.	ZHI 1863
Výrobní číslo / Serial No.	22804304
Rok výroby / Year of Manufacture	2022
Chladivo / Refrigerant	R 410A
Max. prac. tlak / Max. work. overpressure	44,5 bar
Hmotnost / Weight	180 kg
U	230 V
f	50 Hz
Příkon ventilátoru Max. / Fan - Power input maximal	2 x 0,35 kW
IP	24

16.2. Technická data

Typová velikost HP3AW ZHI		32 (AC)	40 (AC)
Energetické parametry dle EN 14511, A7/W35, 5K			
Tepelný výkon	kW	35,07	43,84
Příkon	kW	7,64	9,99
Topný faktor (COP)	-	4,59	4,39
Chladicí výkon	kW	28,42	35,36
Energetické parametry dle EN 14511, A2/W35, 5K			
Tepelný výkon	kW	31,95	39,76
Příkon	kW	7,75	9,91
Topný faktor (COP)	-	4,12	4,01
Chladicí výkon	kW	25,14	31,05
Energetické parametry dle EN 14511, A-7/W35, 5K			
Tepelný výkon	kW	26,16	32,22
Příkon	kW	7,58	9,56
Topný faktor (COP)	-	3,45	3,37
Chladicí výkon	kW	19,29	23,63
Primární zdroj energie			
Teplotní rozsah venkovního vzduchu	° C	-20 až +35	
Typ ventilátoru	Axiální s EC motorem s plynulou regulací otáček		
Způsob odtávání	Změnou funkce výparníku		
Sekundární okruh			
Jmenovitý průtok otopné vody	m³/h	6,1	7,6
Max. teplota otopné vody na výstupu z TČ (při teplotě venkovního vzduchu v rozmezí -5° C a 20° C)	° C	63	
Dimenze připojovacích hrdel	R 1 1/2 AG		
Chladicí okruh			
Chladivo	R410A		
Předpokládané max. množství chladiva ¹⁾	kg	13 (22)	13,5 (22,5)
Předpokládané množství chladiva v propojovacím potrubí ¹⁾	kg / m	0,175 (0,200)	0,250 (0,250)
Minimální objem vzduchu v místě instalace vnitřní jednotky s délkou vedení chladivového potrubí 12 m ²⁾	m³	38,7 (62,6)	42,3 (65,4)
Dimenze připojení	mm	1 x Cu 16x1 KAPALINA 2 x Cu 22x1 PLYN	1 x Cu 18x1 KAPALINA 2 x Cu 22x1 PLYN
Typ kompresoru / regulace výkonu / počet kompresorů	Scroll / ON-OFF / 1		
Počet venkovních výparníkových jednotek	ks	2	
Elektrické parametry tepelného čerpadla			
Regulace výkonu	ON-OFF		
Fáze / frekvence	3 / 50 Hz		
Max. jmenovitý proud kompresoru	A	26	33
Omezení náběhového proudu	Sofstartér		

Typová velikost HP3AW ZHI		32 (AC)	40 (AC)
Potřebné jištění kompresoru		C 40 A (3 póly)	C 50 A (3 póly)
FI chránič		Doporučení Typ A-SI	
Min. průřez přírodních kabelů pro napájení kompresoru		5 × 10 mm²	
Elektrické krytí		IP14B	
Elektrické parametry elektrického rozváděče / regulace			
Jmenovité napětí	V	230	
Fáze / frekvence		1 / 50 Hz	
Potřebné jištění		C 10 A	
FI chránič		Doporučení Typ A-SI nebo B-SI	
Elektrické propojení vnitřní jednotky s venkovní výparníko- vou jednotkou č.1 (není obsaženo v dodávce)		1x Lappkabel Ölflex Classic 100 300/500V 3G0,75 p.n. 00100224 1x Lappkabel UNITRONIC LiYCY 2x0,5 p.n. 0034602 1x Lappkabel Ölflex Classic 110 7G0,75 p.n. 1119107	
Elektrické propojení vnitřní jednotky s venkovní výparníkovou jednotkou č.2 (není obsaženo v dodávce)u		1x Lappkabel Ölflex Classic 100 300/500V 3G0,75 p.n. 00100224 1x Lappkabel UNITRONIC LiYCY 2x0,5 p.n. 0034602 1x Lappkabel Ölflex Classic 110 7G0,75 p.n. 1119107	
Komunikační propojení tepelného čerpadla s nadřazeným systémem (není obsaženo v dodávce)		Lappkabel UNITRONIC 2x2x0,22 p.n. 2170204	
Hladina akustického výkonu dle EN 12102-1 a EN ISO 9614-2			
Standardní otáčky ventilátoru při A7/W55 (vnitřní / venkovní část)	dB (A)	60,7 / 67	60,7 / 67
Snížené otáčky ventilátoru A7/W55 (vnitřní / venkovní část)	dB (A)	60,7 / 58,3	60,7 / 61,1
Rozměry a hmotnost - vnitřní jednotka			
Šířka	mm	580	
Hloubka	mm	640	
Výška	mm	1603	
Hmotnost	kg	220 (240)	225 (250)
Rozměry a hmotnost - venkovní výparníková jednotka 1 kus			
Šířka	mm	2144	
Hloubka	mm	964	
Výška	mm	1296	
Hmotnost	kg	180	

¹⁾ Předpokládané množství chladiva. Skutečné množství se může lišit.

²⁾ Minimální objem vzduchu vnitřních prostor v místě instalace vnitřní jednotky a v místě vedení chladivového potrubí stanovený na základě předpokládaného množství chladiva. Hodnotu je při instalaci nutné korigovat dle skutečného množství chladiva a provést kontrolu skutečného objemu vzduchu, viz. kapitola „Minimální objem vzduchu“.

16.3. Energetická účinnost dle EN 14825 a Nařízení Komise EU/811/2013 a EU/813/2013

16.3.1. Informace o energetické účinnosti

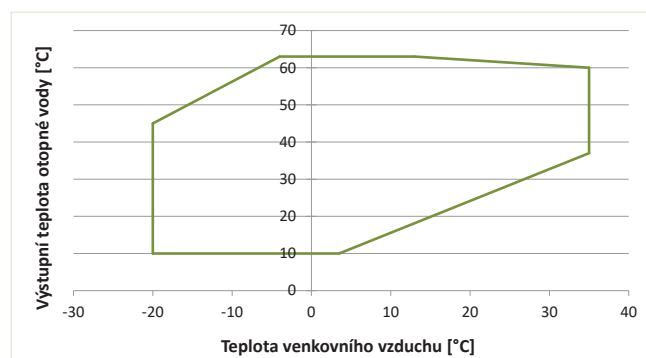
Typová velikost HP3AW ZHI			32	32 AC	40	40 AC
Energetická účinnost - průměrné klimatické podmínky						
Třída sezónní energetické účinnosti		35°C	A++	A++	A++	A++
		55°C	A++	A++	A++	A++
Jmenovitý tepelný výkon	kW	35°C	30	30	37	37
		55°C	31	31	38	38
Sezónní energetická účinnost	%	35°C	169	170	163	164
		55°C	137	137	134	134
Sezónní topný faktor SCOP	-	35°C	4,29	4,32	4,16	4,18
		55°C	3,49	3,51	3,42	3,43
Roční spotřeba energie	kWh	35°C	14 215	14 127	18 149	18 061
		55°C	18 301	18 213	22 723	22 636
Hladina akustického výkonu (vnitřní / venkovní část)		dB(A)	35°C 60,7 / 67,0		60,7 / 67,0	
Energetická účinnost - chladnější klimatické podmínky						
Jmenovitý tepelný výkon	kW	35°C	26	26	32	32
		55°C	28	28	34	34
Sezónní energetická účinnost	%	35°C	155	156	150	151
		55°C	127	127	123	123
Sezónní topný faktor SCOP	-	35°C	3,95	3,96	3,83	3,84
		55°C	3,25	3,26	3,14	3,15
Roční spotřeba energie	kWh	35°C	16 381	16 328	20 859	20 806
		55°C	21 236	21 184	26 786	26 734
Energetická účinnost - teplejší klimatické podmínky						
Jmenovitý tepelný výkon	kW	35°C	32	32	40	40
		55°C	32	32	40	40
Sezónní energetická účinnost	%	35°C	200	203	191	193
		55°C	156	157	152	153
Sezónní topný faktor SCOP	-	35°C	5,08	5,15	4,84	4,89
		55°C	3,97	4,01	3,87	3,90
Roční spotřeba energie	kWh	35°C	8 402	8 297	10 970	10 864
		55°C	10 899	10 793	13 684	13 579

35 °C – teplota otopné vody (nízká teplotní hladina)

55 °C – teplota otopné vody (střední teplotní hladina)

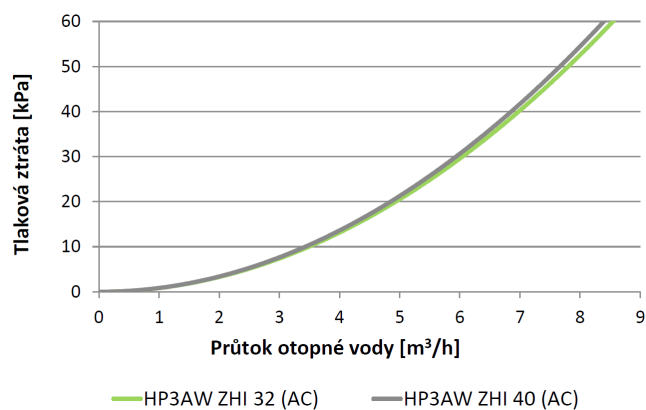
16.4. Pracovní oblast

Obr.24: Pracovní oblast tepelného čerpadla



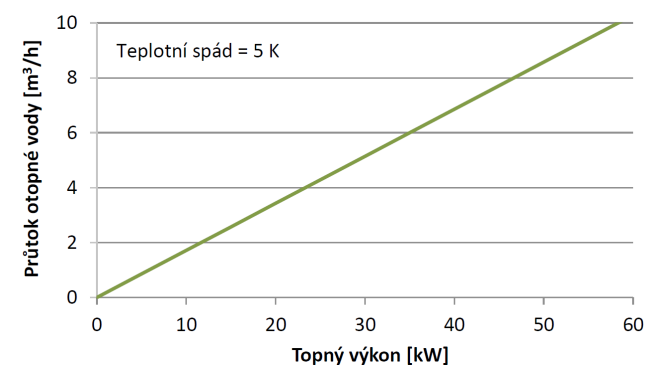
16.5. Tlaková ztráta

Obr.25: Tlaková ztráta tepelného čerpadla - sekundární okruh



16.6. Průtok otopné vody v sekundárním okruhu TČ

Obr.26: Průtok vody při teplotním spádu 5K



16.7. Hlučnost

Hladina akustického tlaku $L_{Aeq, T}$ pro poloprostor bez odrazových ploch

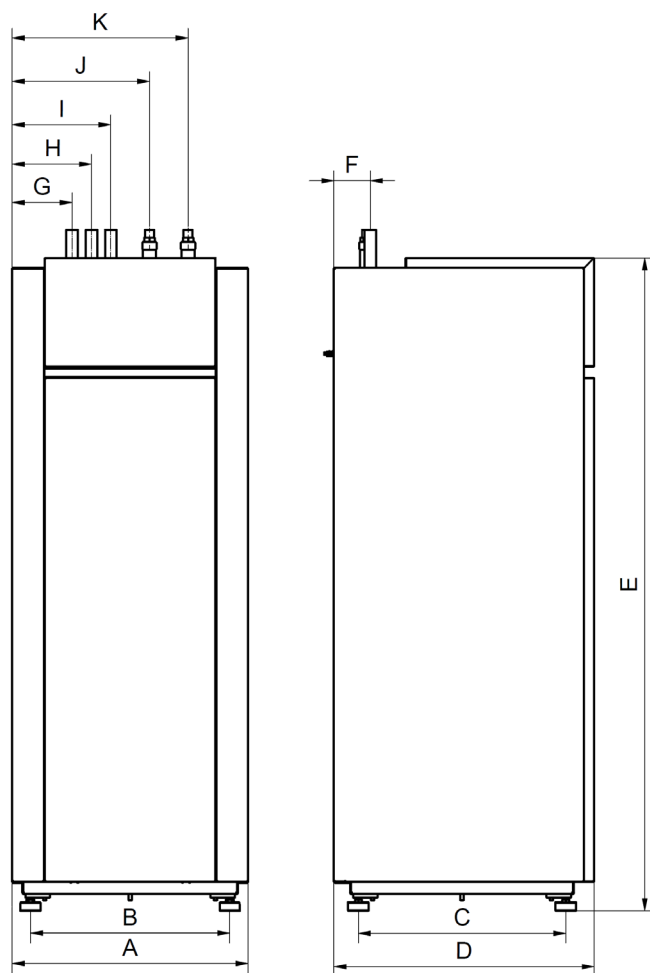
HP3AW ZHI			
Vzdálenost		32 (AC)	40 (AC)
1 m	dB (A)	52,7 / 59*	52,7 / 59*
3 m	dB (A)	43,2 / 49,5*	43,2 / 49,5*
5 m	dB (A)	38,7 / 45,0*	38,7 / 45,0*
10 m	dB (A)	32,7 / 39,0*	32,7 / 39,0*

* vnitřní / venkovní část

Akustická data platí pro provozní bod A7/W55.

16.8. Rozměry

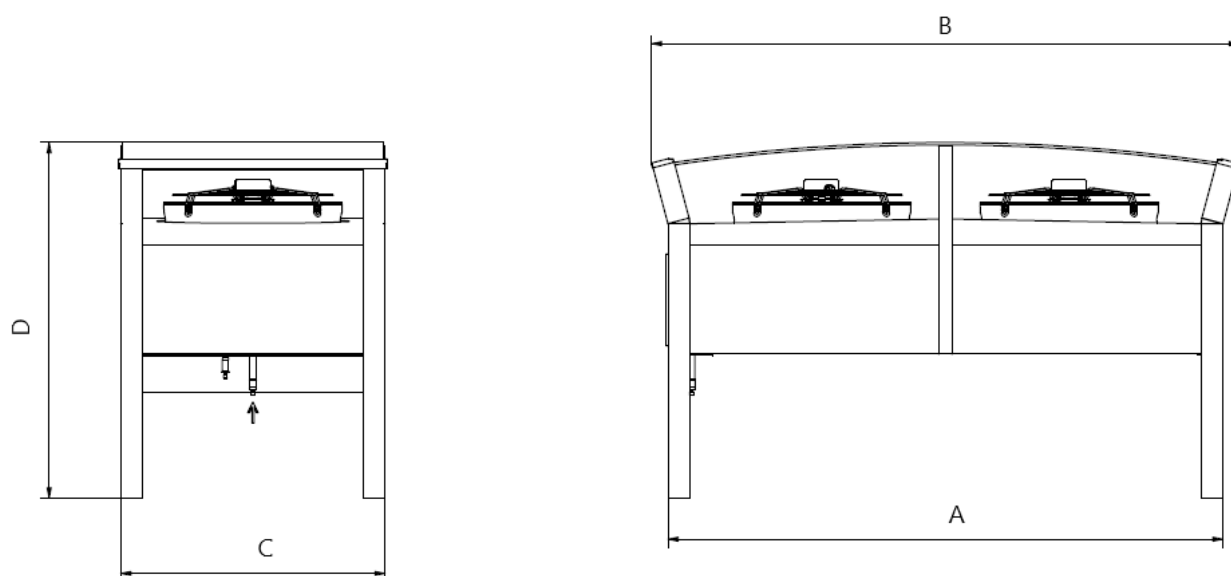
Obr.27: Vnitřní jednotka



Rozměry

	32 (AC)	40 (AC)
Rozměry v mm		
A	580	
B	490	
C	510	
D	640	
E (výška)	1603	
F	80 (Vstup chladiva - PLYN z výparníkové jednotky č. 1 a 2) 105 (Výstup chladiva - KAPALINA)	
G (Vstup chladiva - PLYN z výparníkové jednotky č. 1)	150	
H (Výstup chladiva - KAPALINA)	190	
I (Vstup chladiva - PLYN z výparníkové jednotky č. 2)	240	
J (Vstup vody z otopné soustavy)	335	
K (Výstup vody do otopné soustavy)	435	

Obr.28: Venkovní výparníková jednotka



Rozměry

	32 (AC)	40 (AC)
Rozměry v mm		
A	2024	
B	2144	
C	964	
D	1296	

16.9. Výkonové parametry dle EN 14511

Typová velikost HP3AW ZHI			32 (AC)	40 (AC)
Energetické parametry				
A+7/W35	Topný výkon	kW	35,07	43,84
	Příkon	kW	7,64	9,99
	Topný faktor (COP)	-	4,59	4,39
	Chladicí výkon	kW	28,42	35,36
A+2/W35	Topný výkon	kW	31,95	39,76
	Příkon	kW	7,75	9,91
	Topný faktor (COP)	-	4,12	4,01
	Chladicí výkon	kW	25,14	31,05
A-7/W35	Topný výkon	kW	26,16	32,22
	Příkon	kW	7,58	9,56
	Topný faktor (COP)	-	3,45	3,37
	Chladicí výkon	kW	19,29	23,63
A-15/W35	Topný výkon	kW	21,61	26,56
	Příkon	kW	7,49	9,42
	Topný faktor (COP)	-	2,88	2,82
	Chladicí výkon	kW	14,85	18,08
A+20/W55	Topný výkon	kW	44,65	55,96
	Příkon	kW	11,09	14,25
	Topný faktor (COP)	-	4,03	3,93
	Chladicí výkon	kW	34,49	43,04
A+7/W55	Topný výkon	kW	36,95	45,52
	Příkon	kW	11,59	14,44
	Topný faktor (COP)	-	3,19	3,15
	Chladicí výkon	kW	26,31	32,42
A2/W55	Topný výkon	kW	32,38	39,66
	Příkon	kW	11,21	13,86
	Topný faktor (COP)	-	2,89	2,86
	Chladicí výkon	kW	22,13	27,11
A-7/W55	Topný výkon	kW	27,50	33,50
	Příkon	kW	11,31	14,04
	Topný faktor (COP)	-	2,43	2,39
	Chladicí výkon	kW	17,00	20,50
A-15/W55	Topný výkon	kW	23,13	28,38
	Příkon	kW	11,12	14,20
	Topný faktor (COP)	-	2,08	2,00
	Chladicí výkon	kW	12,88	15,35

16.10. Údaje podle nařízení o fluorovaných skleníkových plynech

Tepelné čerpadlo HP3AW ZHI (AC) obsahuje fluorované skleníkové plyny. Skleníkové plyny, které se dostanou do atmosféry, absorbují část infračerveného záření vycházejícího ze Země, které by jinak uniklo do vesmíru. Tyto látky reflektují infračervené záření, a vedle slunečního záření tak působí jako další zdroj ohřevu planety Země. Je proto značně důležité, aby k unikání fluorovaných plynů nedocházelo. Je nutno s nimi zacházet značně úsporně a opatrně.

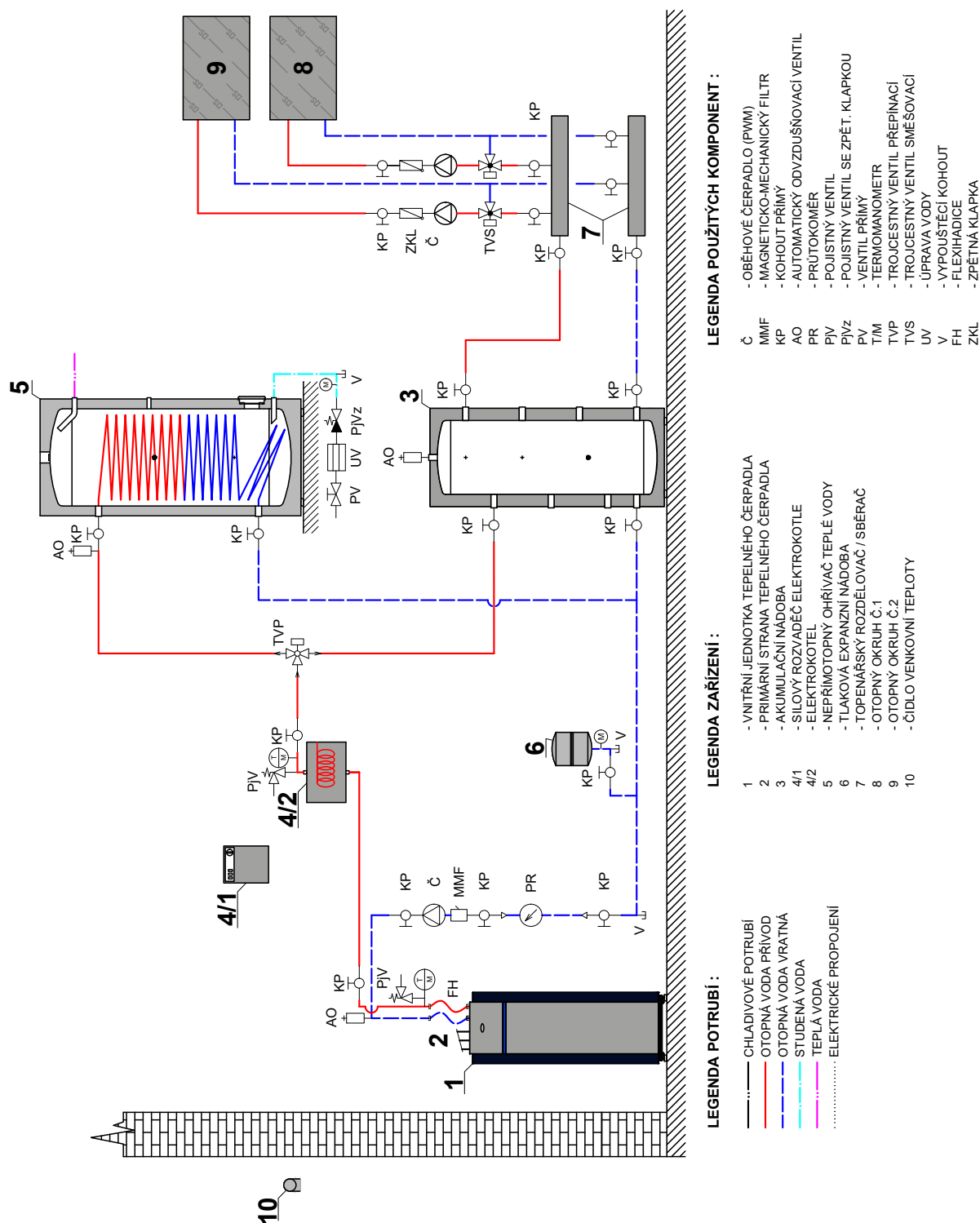
- použité chladivo: R410A
- potenciál ničení ozonové vrstvy (ODP) 0 podle EN 378-1, stav k roku 2017
- potenciál skleníkového efektu (GWP) 2088 kg CO₂ podle EN 378-1, stav k roku 2017)

Hodnota GWP 2088 znamená, že chladivo R410A má 2088 krát vyšší skleníkový efekt než plyn CO₂.

17. Přílohy

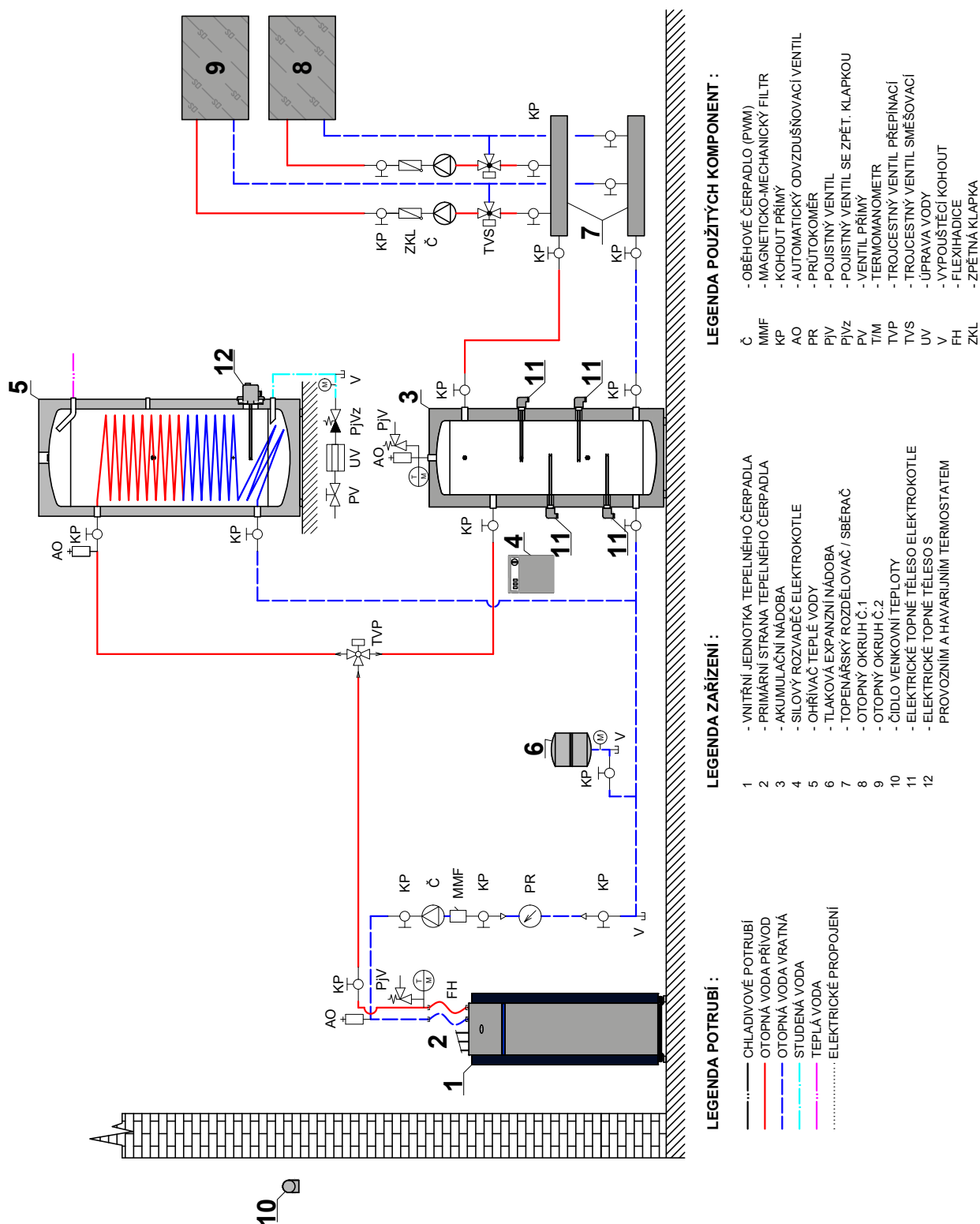
17.1. Hydraulické schéma 1

Doporučené připojení k otopné soustavě s externím elektrokotlem a se samostatnou akumulací nádrží a samostatným akumulacím ohřivačem vody



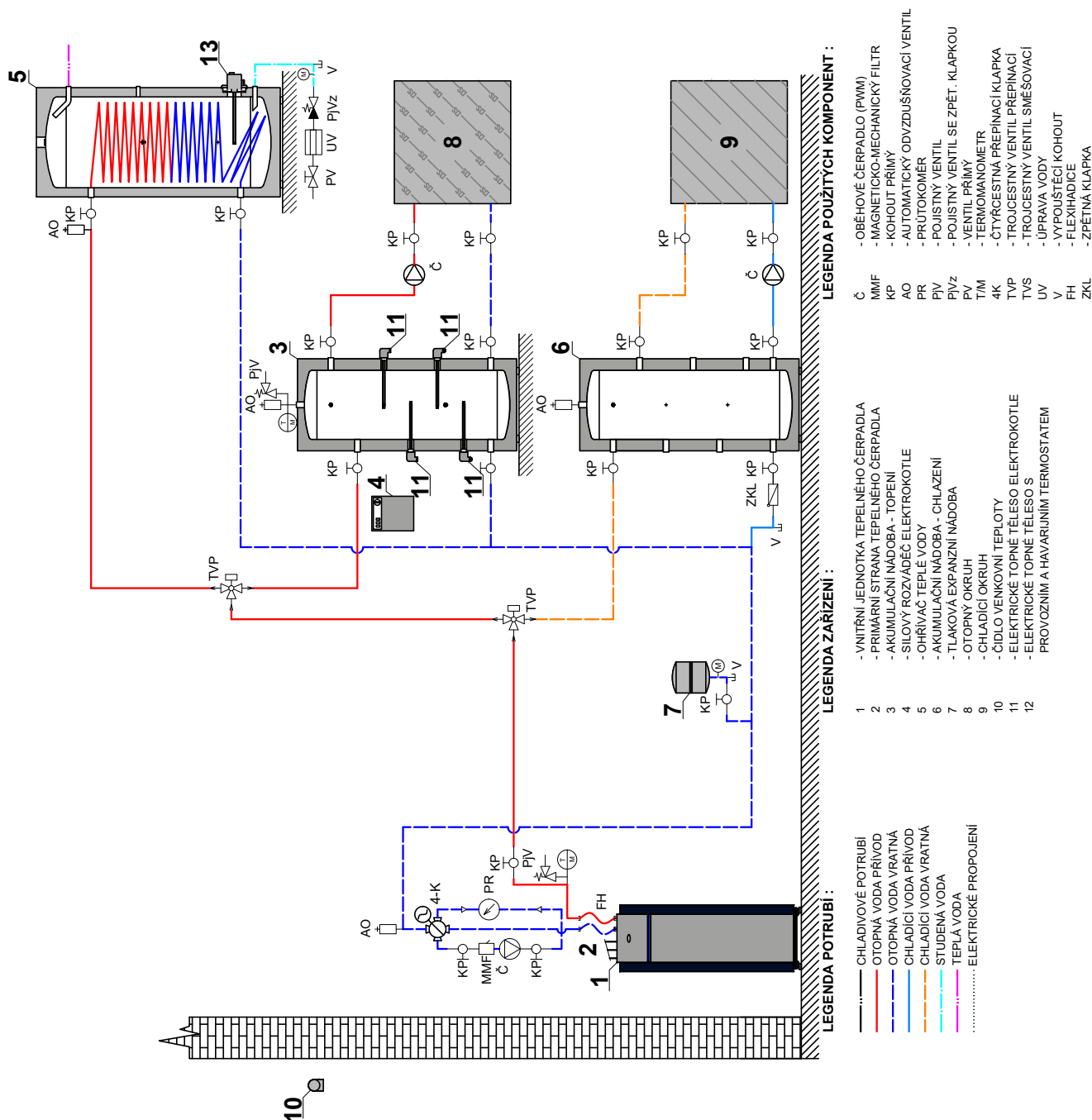
17.2. Hydraulické schéma 2

Doporučené připojení k otopné soustavě se samostatnou akumulací nádrží a samostatným akumulacím ohřevačem vody



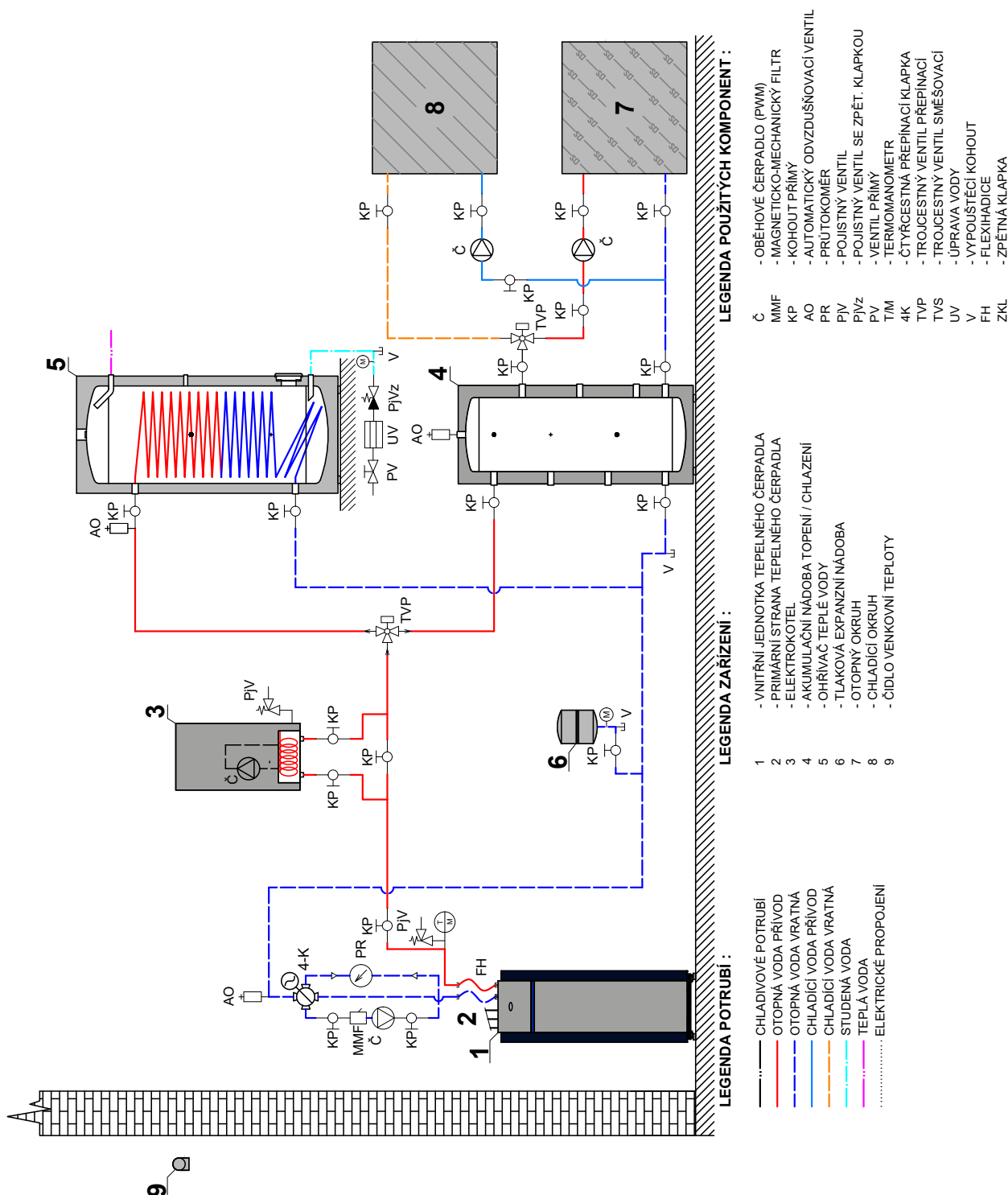
17.3. Hydraulické schéma 3

Doporučené připojení k otopné soustavě se samostatnou akumulací pro topení, se samostatnou akumulací pro chlazení a samostatným akumulčním ohřevem vody

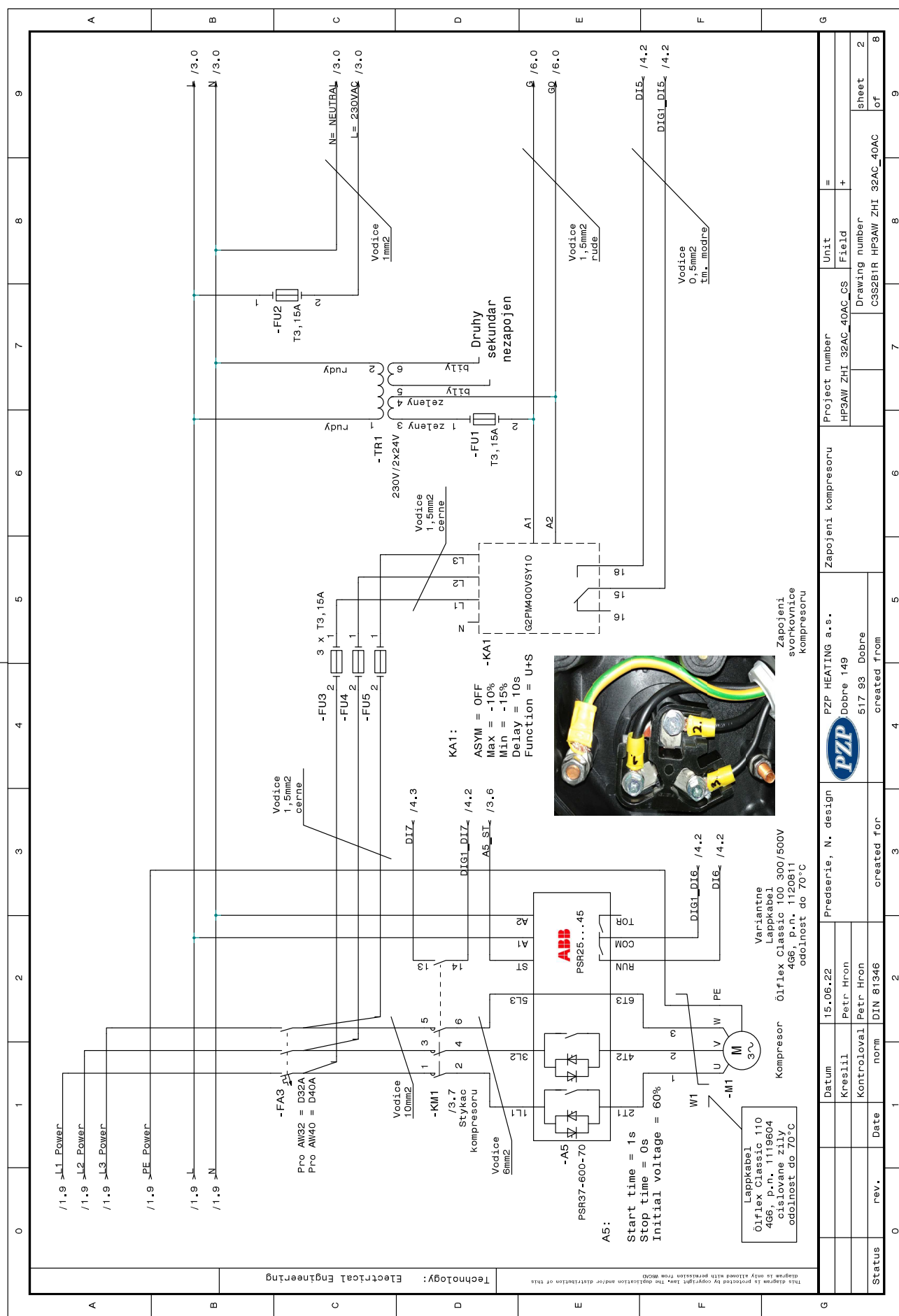


17.4. Hydraulické schéma 4

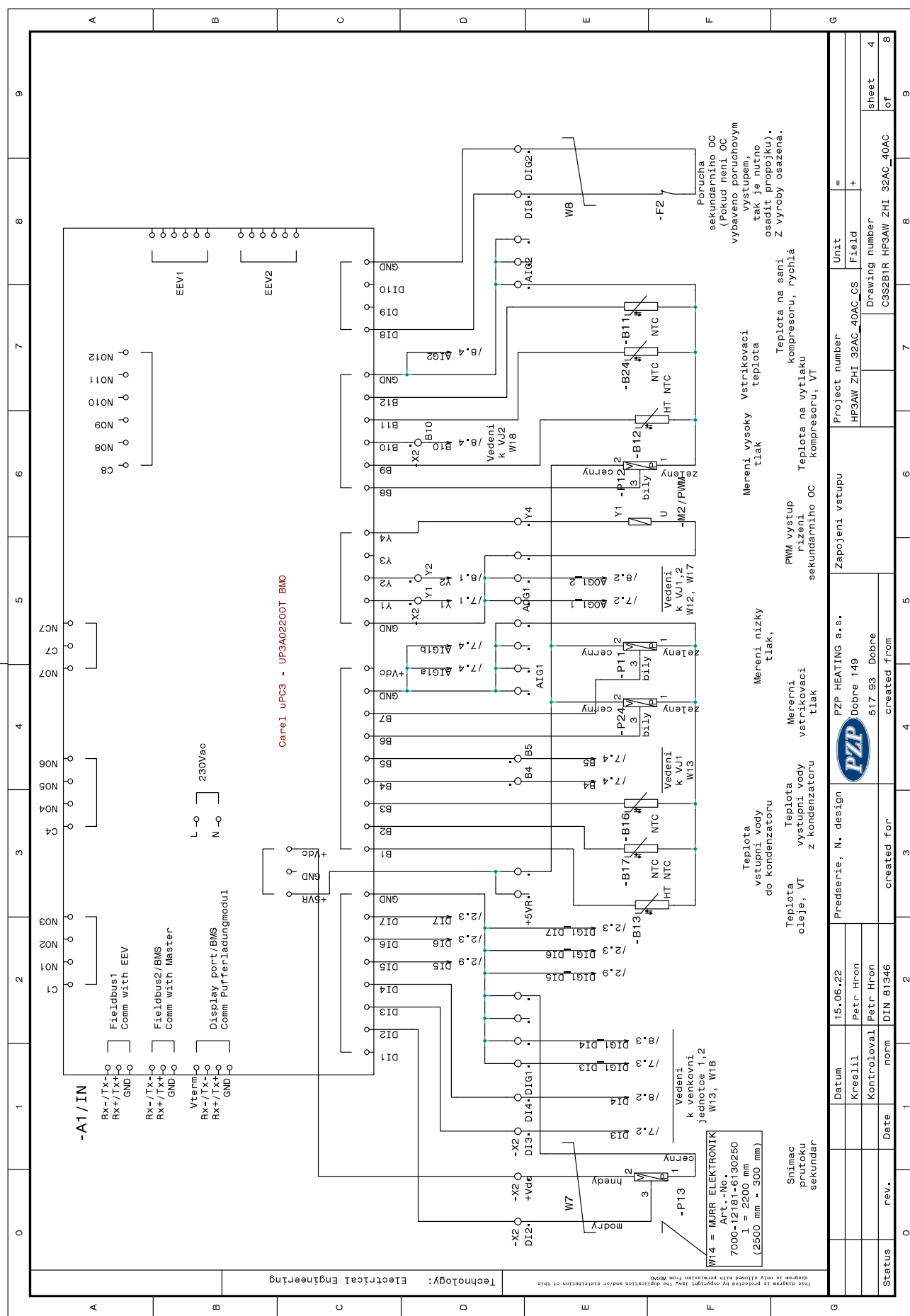
Doporučené připojení k otopné soustavě s externím elektrokotlem a se samostatnou akumulací nádrží a samostatným akumulacím ohřevačem vody

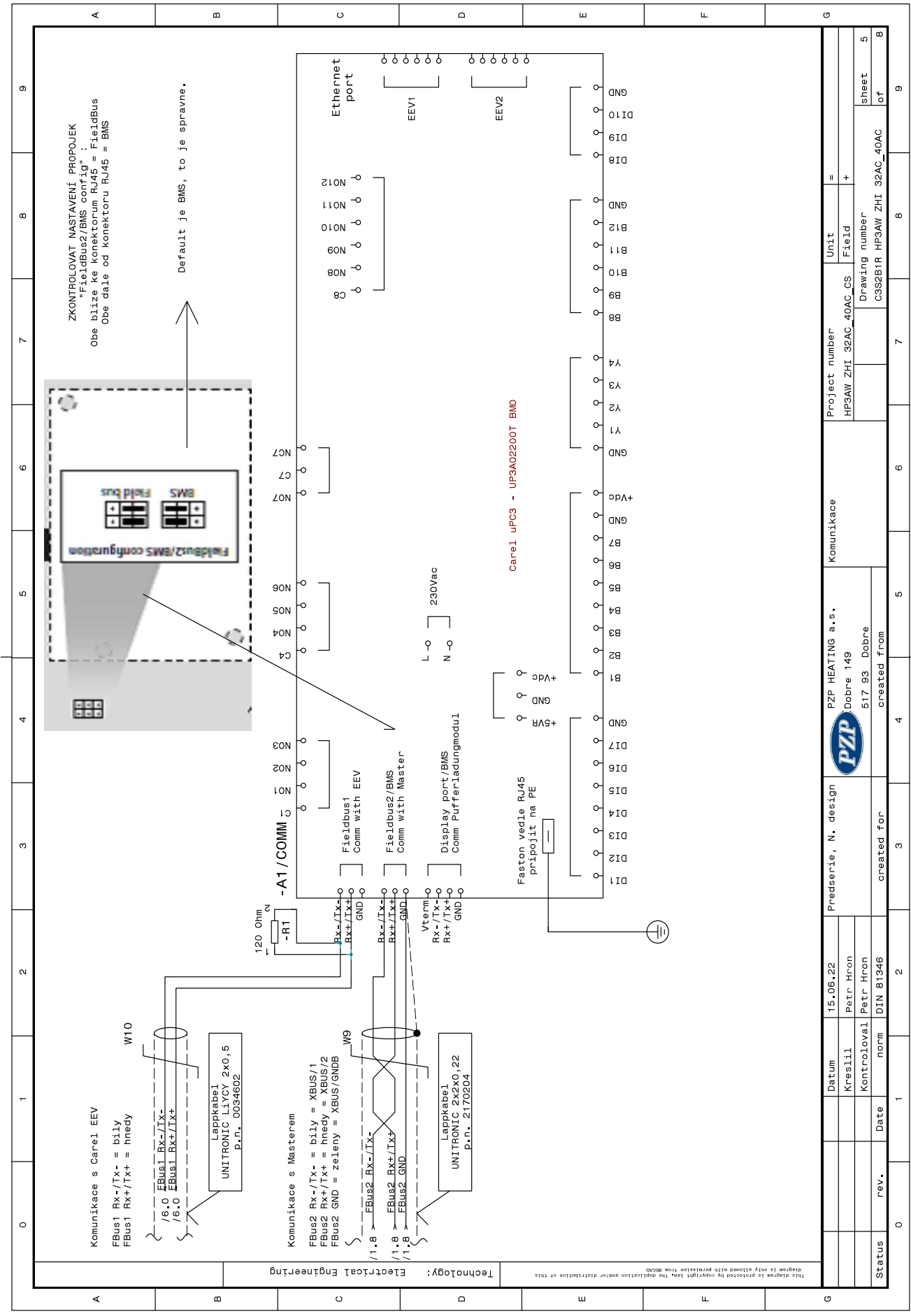


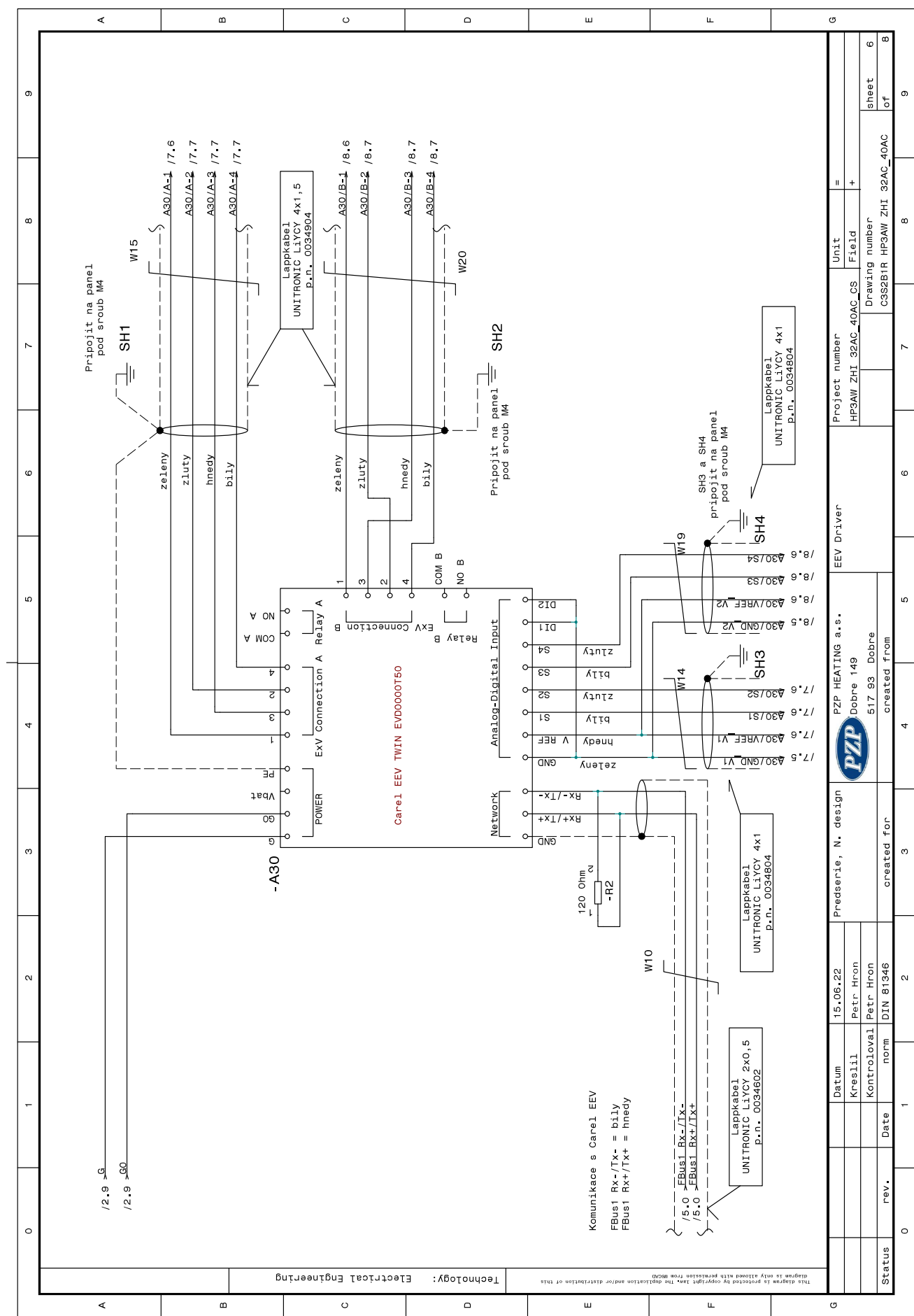


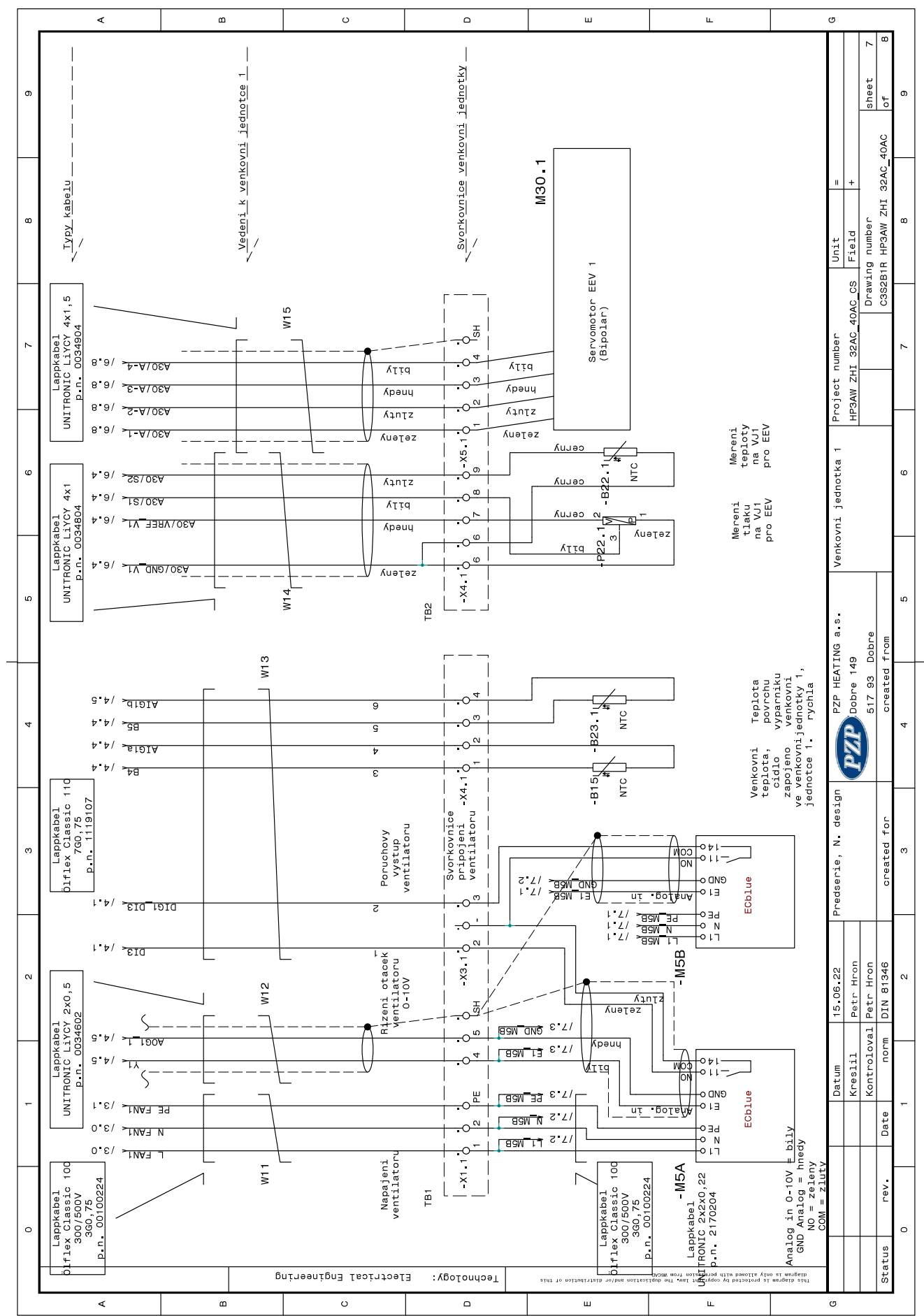














PZP HEATING a.s.
Dobré 149
CZ - 517 93 Dobré

Tel. +420 494 664 203
Fax +420 494 629 720

www.pzpheating.cz

NMP_10053/04/2023