

## 1 Tepelná čerpadla Genia Air Split

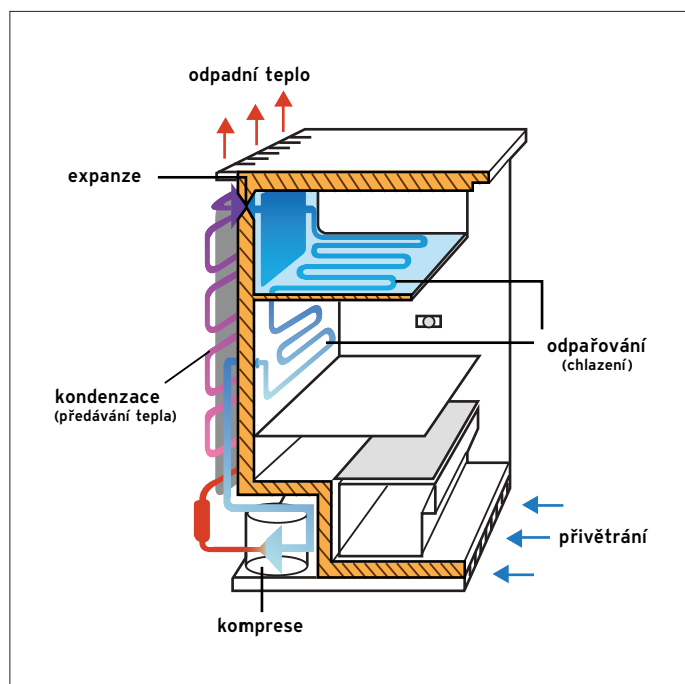


Kombinace s tepelným čerpadlem

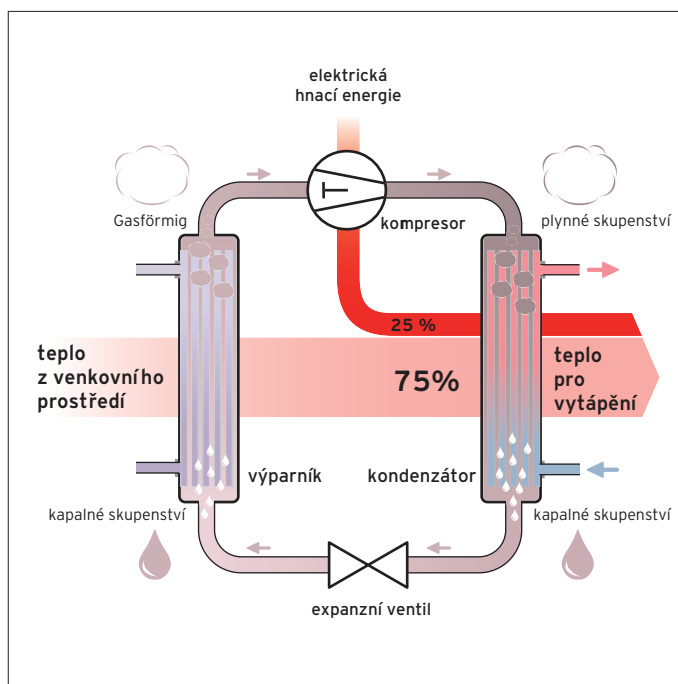
### Přehled kombinací s tepelným čerpadlem Genia Air Split

| Tepelné čerpadlo            | Hydraulické moduly     |                       |                                 |                                |                                         | Regulátor        |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|------------------|
|                             | Genia Air Split<br>(1) | GeniaSet Split<br>(2) | VNR 100 M (3)<br>FE 120-200 (4) | 40 l akumulční<br>zásobník (8) | HA ..-5 WSB<br>hydraulický modul<br>(9) | MiPro (R)<br>(5) |
| jen topení                  | •                      | —                     | ○                               | •                              | •                                       | •                |
| topení a kompaktní ohřev TV | •                      | •                     | ○                               | •                              | —                                       | •                |
| topení a ohřev TV           | •                      | —                     | ○                               | •                              | •                                       | •                |
| topení, ohřev TV a chlazení | •                      | •                     | •                               | •                              | •                                       | •                |

• doporučeno / ○ podmíněně doporučeno / — nedoporučeno



Fungování chladničky



Koloběh tepelného čerpadla - schéma

### 1.o.1 Chladicí okruh

Teplo odebrané z venkovního prostředí se během jednoho cyklu dostává na vyšší teplotní úroveň, a tak je využitelné pro účely vytápění.

V uzavřeném oběhu cirkuluje bezpečné chladicí médium s extrémně nízkým bodem varu a projde následujícími kroky:

- vypařování (**výparník**)
- komprese (**kompresor**)
- kondenzace (**kondenzátor**)
- expanze (**expanzní ventil**)

Chladicí médium (chladivo) se nachází ve výparníku nejprve v kapalném stavu, přičemž teplota okolního zdroje tepla je vyšší než bod varu chladicího média. Tím dochází k přenosu tepla ze zdroje tepla do chladicího média. Tato energie se využívá k vypařování chladicího média.

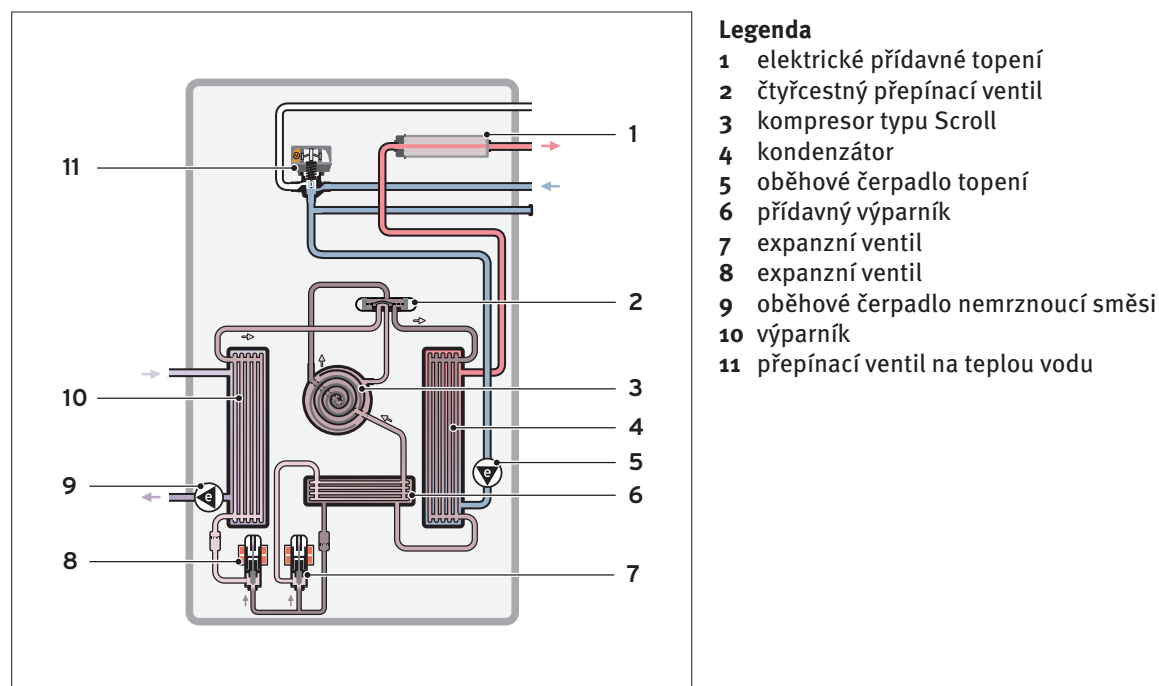
**Kompresor** nasává plynule páry chladicího média a silně je stlačuje (komprimuje). Přitom se zvyšuje tlak a teplota par chladicího média. Tento krok vyžaduje elektrickou energii.

Páry chladicího média předávají v **kondenzátoru** teplo systému využívajícímu teplo (např. vstupnímu potrubí topení), přičemž teplota v systému využívajícímu teplo je nižší než teplota kondenzace par chladicího média a páry chladicího média znovu kondenzují.

Expanzní ventil snižuje tlak a teplotu opět kapalného chladicího média natolik, že teplotní úroveň znovu klesne pod teplotu zdroje tepla. Při tomto kroku výparník opět absorbuje teplo ze zdroje tepla a koloběh se opakuje.

## 1.1 Součásti tepelného čerpadla

Tepelná čerpadla Protherm propojují moderní technologii se všemi potřebnými součástmi, které vyžaduje provoz topného systému. Na výběr je zásobník k ohřevu teplé vody integrovaný přímo v tepelném čerpadle.



Konstrukce tepelného čerpadla

### 1.1.1 Zdroj tepla vzduch

Využití venkovního vzduchu jako zdroje tepla vyžaduje nejnižší náklady a lze ho využít téměř všude.

#### Tepelné čerpadlo vzduch/voda s venkovní jednotkou

Tepelné čerpadlo vzduch/voda využívá venkovní vzduch, který se ohřívá sluncem. Okolní vzduch ovšem podléhá v průběhu roku velkému kolísání teplot. Teplota tohoto zdroje tepla v zimě (tedy v době, kdy jsou nejvyšší tepelné ztráty) je poměrně nízká, což je příčinou toho, že tepelné čerpadlo vzduch/voda není tak efektivní jako systémy využívající geotermální energii.

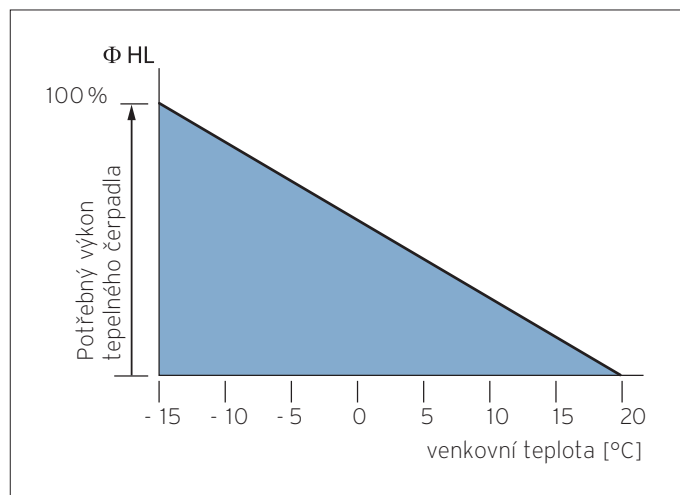
Tepelné čerpadlo vzduch/voda může produkovat teplo k vytápění až do teploty venkovního vzduchu -20 °C.

### 1.2 Druhy provozu tepelných čerpadel

Způsob provozu tepelného čerpadla lze dále rozdělit do následujících skupin:

#### 1.2.1 Monovalentní způsob provozu

Tepelné čerpadlo je jediným zdrojem tepla pro vytápění a ohřev teplé vody. Zdroj tepla musí být dimenzován na celoroční provoz systému.



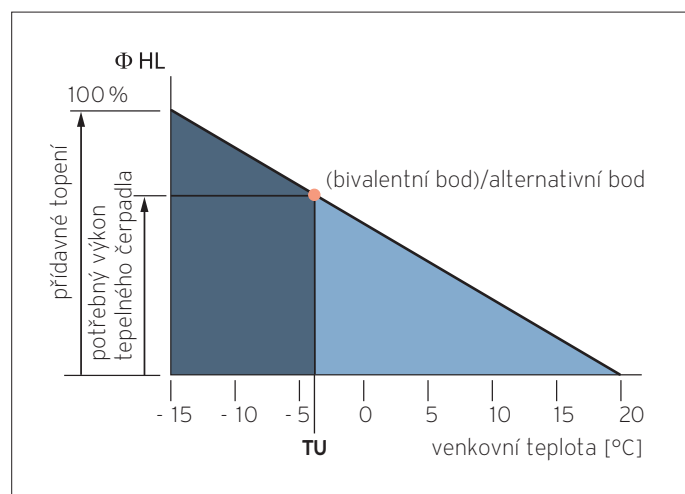
Monovalentní způsob provozu

#### 1.2.2 Monoenergetický způsob provozu

Zásobování teplem se provádí pomocí dvou zdrojů tepla, které jsou zásobovány stejnou energií. Tepelné čerpadlo se kombinuje s elektrickým přídatným topením, které má pokrýt špičkové zatížení. Elektrické přídatné topení je přitom instalováno před systémem využívajícím teplo a je regulátorem připojeno v případě potřeby. Podíl tepelných ztrát krytých elektrickým přídatným topením by měl být co možná nejmenší.

### 1.2.3 Bivalentní alternativní způsob provozu

Vedle tepelného čerpadla je k pokrytí tepelných ztrát instalován druhý zdroj tepla zásobovaný jinou energií než tepelné čerpadlo. Tepelné čerpadlo přitom pracuje jen do takzvaného alternativního bodu (např. venkovní teplota  $-4^{\circ}\text{C}$ ) a při nižších venkovních teplotách předává zásobování teplem druhému zdroji tepla (např. plynovému nebo olejovému kotli). Tento způsob provozu se často využívá v systémech s vysokými výstupními teplotami. Tepelné čerpadlo může přitom pokrýt kolem 60 – 70 % roční topné práce (v klimatických podmínkách střední Evropy).

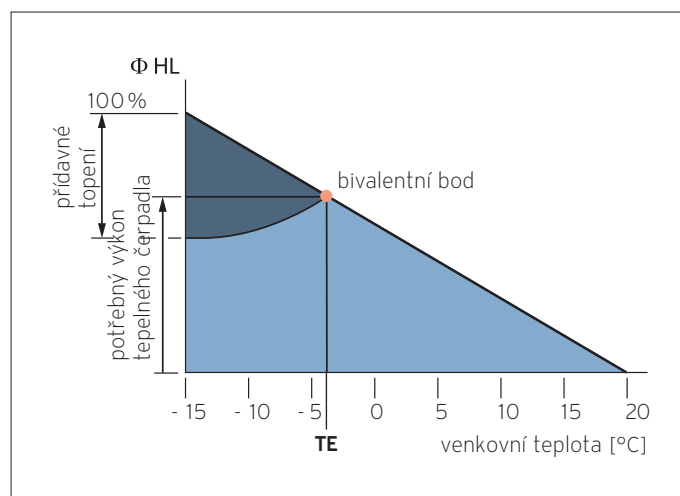


Bivalentní alternativní způsob provozu

TU = spínací teplota druhého zdroje tepla a vypnutí prvního zdroje tepla

### 1.2.4 Bivalentní paralelní způsob provozu

Vedle tepelného čerpadla je k pokrytí tepelných ztrát instalován druhý zdroj tepla zásobovaný jinou energií než tepelné čerpadlo. Druhý zdroj tepla se k pokrytí tepelných ztrát připojuje od určité venkovní teploty. Tento způsob provozu předpokládá, že tepelné čerpadlo může zůstat v provozu až do nejnižších venkovních teplot.

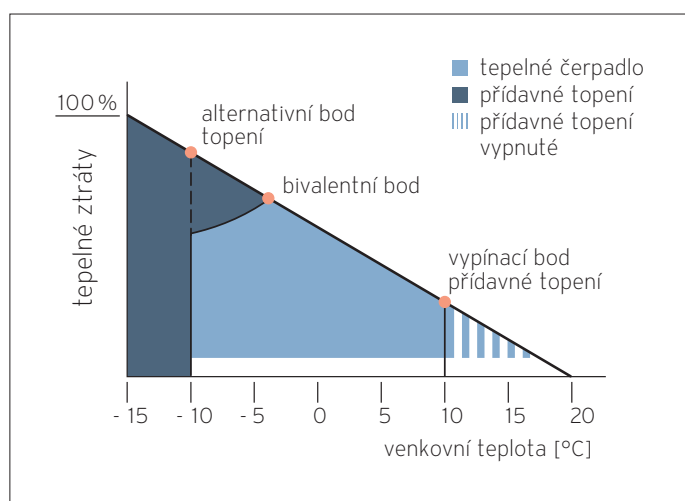


Bivalentní paralelní způsob provozu

TE = spínací teplota přídavného topení

### 1.2.5 Bivalentní částečně paralelní způsob provozu

Až do předem stanovené venkovní teploty vyrábí nezbytné teplo jen tepelné čerpadlo. Jakmile teplota klesne pod tuto hodnotu, připojí se druhý zdroj tepla. Když výstupní teplota tepelného čerpadla už nestačí, tepelné čerpadlo se vypne. Druhý zdroj tepla přebírá plný topný výkon.



Bivalentní částečně paralelní způsob provozu

### 1.3 Topný faktor $\epsilon$ (COP)

**Topný faktor  $\epsilon$** , zvaný také COP (anglicky Coefficient Of Performance), se uvádí u tepelných čerpadel jako účinnost. Podává informaci o efektivitě tepelného čerpadla.

Topný faktor definuje poměr využitelného tepelného výkonu k použitému elektrickému příkonu kompresoru.

V zájmu dosažení co nejvyšší energetické efektivity (= vysokého topného faktoru) tepelného čerpadla by rozdíl mezi teplotou zdroje tepla a systémem využívajícím teplo měl být co nejnižší.

Výpočet poměru topného výkonu k elektrickému příkonu se provádí pomocí následujícího vzorce:

$$\epsilon = Q_H / P_{el}$$

**Vzorec 1:** výpočet topného faktoru z elektrického příkonu

$Q_H$  = topný výkon tepelného čerpadla v kW

$P_{el}$  = elektrický příkon tepelného čerpadla v kW

**Potřebné údaje najdete v technických údajích.**

Další způsob výpočtu umožňuje zjištění topného faktoru z rozdílu teplot mezi zdrojem tepla a výstupní teplotou topného okruhu:

$$\epsilon = 0,5 * (T / (T - T_o))$$

**Vzorec 2:** výpočet topného faktoru z teploty

$T$  = teplota systému (podlahové, radiátorové vytápění) v K

$T_o$  = teplota zdroje tepla v K

### 1.3.1 Příklad výpočtu topného faktoru z rozdílu teplot

Porovnání tepelného čerpadla v kombinaci s podlahovým vytápěním o teplotě 35 °C a radiátorového vytápění o výstupní teplotě 50 °C. Teplota zdroje tepla činí v tomto příkladu 0 °C.

#### Příklad výpočtu podlahového vytápění

$$T = 35\text{ °C} = (273 + 35)\text{ K} = 308\text{ K}$$

$$T_0 = 0\text{ °C} = (273 + 0)\text{ K} = 273\text{ K}$$

#### Příklad výpočtu podlahového vytápění



$$\epsilon = 0,5 \cdot (308\text{ K} / (308\text{ K} - 273\text{ K}))$$

$$\epsilon = 0,5 \cdot (308\text{ K} / 35\text{ K}) = 4,4$$

Výsledek: 4,4

#### Příklad výpočtu radiátorového vytápění

$$T = 50\text{ °C} = (273 + 50)\text{ K} = 323\text{ K}$$

$$T_0 = 0\text{ °C} = (273 + 0)\text{ K} = 273\text{ K}$$

#### Příklad výpočtu radiátorového vytápění



$$\epsilon = 0,5 \cdot (323\text{ K} / (323\text{ K} - 273\text{ K}))$$

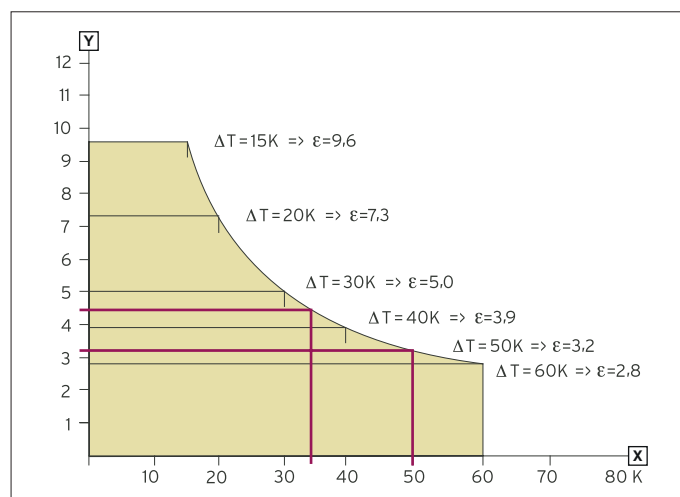
$$\epsilon = 0,5 \cdot (323\text{ K} / 50\text{ K}) = 3,2$$

Výsledek: 3,2

Čím nižší je rozdíl mezi výstupní teplotou topného okruhu a teplotou zdroje tepla, tím vyšší je topný faktor!

Čím vyšší je topný faktor, tím energeticky efektivněji systém funguje.

### Topný faktor (závislý na teplotním rozdílu)



Topný faktor (závislý na teplotním rozdílu)

X rozdíl teplot  $\Delta T$

Y topný faktor  $\epsilon$

### 1.3.2 Chladicí faktor (EER, Energy-Efficiency-Ratio)

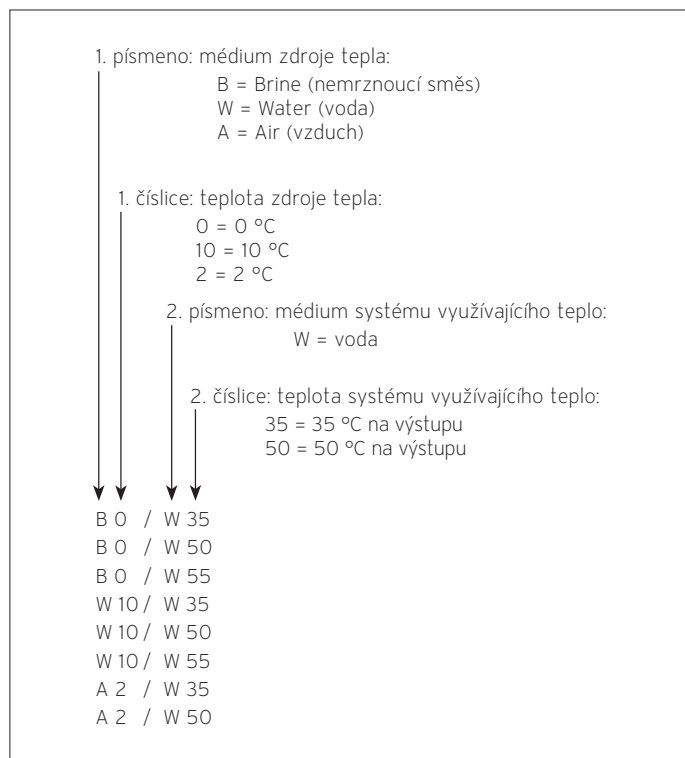
**Chladicí faktor  $\epsilon$** , nazývaný také **EER** (anglicky **Energy-Efficiency-Ratio**), podává u tepelných čerpadel informaci o jejich efektivitě v chladicím provozu. Tato hodnota je srovnatelná s hodnotou topného výkonu COP (pro topný provoz).

Chladicí faktor (hodnota EER) je poměr mezi příkonem (spotřebou proudu) a odváděným výkonem (chladicím výkonem) při chladicím provozu. Stejně jako topný faktor (COP) se měří za stejných podmínek měření (teplota venkovního vzduchu 35 °C a teplota vnitřního vzduchu 27 °C).

Tak například hodnota chladicího faktoru (EER) 4 znamená, že pro klimatizaci místnosti, která vyžaduje chladicí výkon 4 kW, se musí vynaložit elektrický příkon ve výši 1 kW (4:1).

### 1.3.3 Porovnání tepelných čerpadel

Aby bylo umožněno porovnání tepelných čerpadel na základě topného faktoru, jsou teploty zdroje tepla a systému využívajícího teplo standardizovány (zjištěny podle normy EN 14511).



#### Nomenklatura

Při uvádění topných faktorů je třeba vždy brát v úvahu, k jakému referenčnímu bodu toto uvedení platí (teplota zdroje tepla a výstupní teplota topného systému).



#### 1.4 Roční pracovní faktor (SPF)

Zatímco topný faktor (COP) představuje momentální záznam při přesně definovaných stavech, uvádí **roční pracovní faktor o** (SPF, anglicky **Seasonal Performance Factor**) poměr odevzdané tepelné energie k vynaložené elektrické energii celého systému využívajícího teplo v průběhu jednoho roku.

Aby bylo možné již ve fázi projektu posuzovat efektivitu v průběhu celého roku, je nezbytný výpočet ročního pracovního faktoru podle normy VDI 4650.

Výsledek lze zjednodušeně zjistit pomocí následující metody výpočtu:

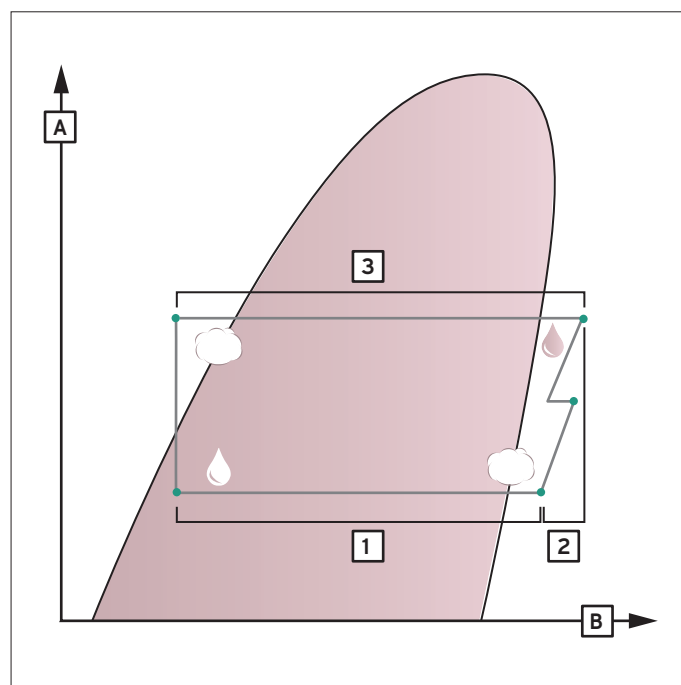
$$o = Q_{WP} / P_{el}$$

**Vzorec 3:** výpočet topného faktoru z elektrického příkonu

$Q_{WP}$  = množství tepla odevzdaného tepelným čerpadlem během jednoho roku v kWh

$P_{el}$  = elektrická energie přivedená do tepelného čerpadla během jednoho roku v kWh

Roční pracovní výkon 3,0 tedy znamená, že na tepelnou energii se přemění trojnásobek vynaloženého elektrického příkonu.



Grafické znázornění chladicího a topného výkonu

#### Legenda

**A** log p (tlak) MPa

**B** h (entalpie) kJ/kg

**1** chladicí výkon

**2** elektrický hnací výkon

**3** topný výkon

**Velmi dobré systémy využívající teplo mají roční pracovní faktor u tepelných čerpadel vzduch/voda vyšší než 3,5 a u tepelných čerpadel země/voda a voda/voda vyšší než 4.**

## 2 Tepelná čerpadla Genia Air Split



Kombinace s tepelným čerpadlem

### Přehled kombinací s tepelným čerpadlem Genia Air Split

| Tepelné čerpadlo            | Hydraulické moduly     |                       |                                 |                                |                                          | Regulátor        |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|------------------|
|                             | Genia Air Split<br>(1) | GeniaSet Split<br>(2) | VNR 100 M (3)<br>FE 120-200 (4) | 40 l akumulční<br>zásobník (8) | HA ...-5 WSB<br>hydraulický modul<br>(9) | MiPro (R)<br>(5) |
| jen topení                  | •                      | —                     | ○                               | •                              | •                                        | •                |
| topení a kompaktní ohřev TV | •                      | •                     | ○                               | •                              | —                                        | •                |
| topení a ohřev TV           | •                      | —                     | ○                               | •                              | •                                        | •                |
| topení, ohřev TV a chlazení | •                      | •                     | •                               | •                              | •                                        | •                |

• doporučeno / ○ podmíněně doporučeno / — nedoporučeno

## 2.1 Představení tepelného čerpadla Genia Air Split



Tepelné čerpadlo Genia Air Split

### 2.1.1 Specifické rysy

- kompaktní a z hlediska místa úsporné dělené (split) tepelné čerpadlo
- kompresor s invertorovou technikou
- možný bivalentně alternativní nebo paralelní provoz
- řízení v kombinaci s regulátorem **MiPro (R)**
- zvýšený komfort bydlení v létě zásluhou integrované aktivní chladicí funkce (volitelné)
- snadná doprava a jednoduchá montáž

### 2.1.2 Vybavení tepelného čerpadla

- integrovaný ukazatel zisku energie z okolního prostředí
- elektronický expanzní ventil
- funkce snížení hlučnosti

### 2.1.3 Možnosti použití

Tepelné čerpadlo **Genia Air Split** je kompaktní a z hlediska místa úsporné tepelné čerpadlo typu vzduch/voda dělené (split) konstrukce, určené k instalaci mimo budovu.

Je zvláště vhodné do topných systémů s nízkými výstupními teplotami (ideálně 30 °C až 35 °C), např. do podlahového vytápění.

Toto tepelné čerpadlo je možné použít jak v novostavbách, tak i v rekonstruovaných stavbách (podle Nařízení o úspoře energie, EnEV) nebo při modernizaci topného systému. Přitom lze tepelné čerpadlo integrovat jednoduše do stávajících topných systémů se závěsným plynovým kotlem a se sběrníkovým rozhraním nebo s jinými zdroji tepla.

Tepelné čerpadlo **Genia Air Split** využívá jako zdroj tepla výhradně venkovní vzduch a umožňuje aktivní chladicí funkci v létě.

K využití aktivní chladicí funkce musí být topný systém připraven na místě instalace.

## 2.1.4 Technické údaje



### Poznámka

Následující údaje platí pro nová tepelná čerpadla s „čistými“ výměníky tepla.



### Poznámka

Údaje podle normy EN 14825 jsou zjištěny speciální zkušební metodou. Informace o ní dostanete od výrobce tepelných čerpadel pod pojmem „Zkušební metoda EN 14825“.



### Poznámka

Údaje o výkonu pokrývají také velmi tichý provoz (provoz se sníženými zvukovými emisemi).

## Technické údaje – všeobecné

|                                      | HA 3-5 OS<br>230V                              | HA 5-5 OS<br>230V                              | HA 7-5 OS<br>230V                              | HA 10-5 OS<br>230V                             | HA 10-5 OS                                     | HA 12-5 OS<br>230V                             | HA 12-5 OS                                     |
|--------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Šířka                                | 1.100 mm                                       | 1.100 mm                                       | 1.100 mm                                       | 1.100 mm                                       | 1.100 mm                                       | 1.100 mm                                       | 1.100 mm                                       |
| Výška                                | 765 mm                                         | 765 mm                                         | 965 mm                                         | 1.565 mm                                       | 1.565 mm                                       | 1.565 mm                                       | 1.565 mm                                       |
| Hloubka                              | 450 mm                                         | 450 mm                                         | 450 mm                                         | 450 mm                                         | 450 mm                                         | 450 mm                                         | 450 mm                                         |
| Hmotnost, bez obalu                  | 82 kg                                          | 82 kg                                          | 113 kg                                         | 191 kg                                         | 191 kg                                         | 191 kg                                         | 191 kg                                         |
| Hmotnost, pohotovostní               | 82 kg                                          | 82 kg                                          | 113 kg                                         | 191 kg                                         | 191 kg                                         | 191 kg                                         | 191 kg                                         |
| Dimenzované napětí                   | 230 V (+10%/15%), 50 Hz, 1~/N/ PE              | 230 V (+10%/15%), 50 Hz, 1~/N/ PE              | 230 V (+10%/15%), 50 Hz, 1~/N/ PE              | 230 V (+10%/15%), 50 Hz, 1~/N/ PE              | 400 V (+10%/15%), 50 Hz, 3~/N/ PE              | 230 V (+10%/15%), 50 Hz, 1~/N/ PE              | 400 V (+10%/15%), 50 Hz, 3~/N/ PE              |
| Dimenzovaný výkon, maximální         | 2,96 kW                                        | 2,96 kW                                        | 3,84 kW                                        | 4,90 kW                                        | 7,60 kW                                        | 4,90 kW                                        | 7,60 kW                                        |
| Dimenzovaný proud, maximální         | 11,5 A                                         | 11,5 A                                         | 14,9 A                                         | 21,3 A                                         | 13,5 A                                         | 21,3 A                                         | 13,5 A                                         |
| Rozběhový proud                      | 11,5 A                                         | 11,5 A                                         | 14,9 A                                         | 21,3 A                                         | 13,5 A                                         | 21,3 A                                         | 13,5 A                                         |
| Stupeň krytí                         | IP 15 B                                        | IP 15 B                                        | IP 15 B                                        | IP 15 B                                        | IP 15 B                                        | IP 15 B                                        | IP 15 B                                        |
| Typ pojistky                         | charakteristika C, pomalá, jednopólové spínání | charakteristika C, pomalá, jednopólové spínání | charakteristika C, pomalá, jednopólové spínání | charakteristika C, pomalá, jednopólové spínání | charakteristika C, pomalá, jednopólové spínání | charakteristika C, pomalá, jednopólové spínání | charakteristika C, pomalá, jednopólové spínání |
| Kategorie přepětí                    | II                                             | II                                             | II                                             | II                                             | II                                             | II                                             | II                                             |
| Ventilátor, příkon                   | 50 W                                           | 50 W                                           | 50 W                                           | 50 W                                           | 50 W                                           | 50 W                                           | 50 W                                           |
| Ventilátor, počet                    | 1                                              | 1                                              | 1                                              | 2                                              | 2                                              | 2                                              | 2                                              |
| Počet otáček ventilátoru, maximální  | 620 ot/min                                     | 620 ot/min                                     | 620 ot/min                                     | 680 ot/min                                     | 680 ot/min                                     | 680 ot/min                                     | 680 ot/min                                     |
| Proud vzduchu ventilátorů, maximální | 2.300 m³/h                                     | 2.300 m³/h                                     | 2.300 m³/h                                     | 5.100 m³/h                                     | 5.100 m³/h                                     | 5.100 m³/h                                     | 5.100 m³/h                                     |

### Technické údaje – chladicí okruh

|                                                                                  | HA 3-5 OS<br>230V               | HA 5-5 OS<br>230V               | HA 7-5 OS<br>230V               | HA 10-5 OS<br>230V              | HA 10-5 OS                      | HA 12-5 OS<br>230V              | HA 12-5 OS                      |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Materiál, chladicí potrubí                                                       | měď                             | měď                             | měď                             | měď                             | měď                             | měď                             | měď                             |
| Jednoduchá délka, chladicí potrubí, minimální                                    | 3 m                             | 3 m                             | 3 m                             | 3 m                             | 3 m                             | 3 m                             | 3 m                             |
| Jednoduchá délka, chladicí potrubí, maximální                                    | 25 m                            | 25 m                            | 25 m                            | 25 m                            | 25 m                            | 25 m                            | 25 m                            |
| Přípustný výškový rozdíl mezi venkovní a vnitřní jednotkou                       | 10 m                            | 10 m                            | 10 m                            | 10 m                            | 10 m                            | 10 m                            | 10 m                            |
| Připojovací technika, chladicí potrubí                                           | lemovací spojení                | lemovací spojení                | lemovací spojení                | lemovací spojení                | lemovací spojení                | lemovací spojení                | lemovací spojení                |
| Vnější průměr, potrubí s horkým plynem                                           | 1/2 " (12,7 mm)                 | 1/2 " (12,7 mm)                 | 5/8 " (15,875 mm)               | 5/8 " (15,875 mm)               | 5/8 " (15,875 mm)               | 5/8 " (15,875 mm)               | 5/8 " (15,875 mm)               |
| Vnější průměr, potrubí s kapalinou                                               | 1/4 " (6,35 mm)                 | 1/4 " (6,35 mm)                 | 3/8 " (9,575 mm)                | 3/8 " (9,575 mm)                | 3/8 " (9,575 mm)                | 3/8 " (9,575 mm)                | 3/8 " (9,575 mm)                |
| Minimální tloušťka stěny, potrubí s horkým plynem                                | 0,8 mm                          | 0,8 mm                          | 0,95 mm                         | 0,95 mm                         | 0,95 mm                         | 0,95 mm                         | 0,95 mm                         |
| Minimální tloušťka stěny, potrubí s kapalinou                                    | 0,8 mm                          | 0,8 mm                          | 0,8 mm                          | 0,8 mm                          | 0,8 mm                          | 0,8 mm                          | 0,8 mm                          |
| Chladicí médium, typ                                                             | R410A                           | R410A                           | R410A                           | R410A                           | R410A                           | R410A                           | R410A                           |
| Chladicí médium, náplň                                                           | 1,50 kg                         | 1,50 kg                         | 2,39 kg                         | 3,60 kg                         | 3,60 kg                         | 3,60 kg                         | 3,60 kg                         |
| Chladicí médium, potenciál globálního oteplování (Global Warning Potential, GWP) | 2088                            | 2088                            | 2088                            | 2088                            | 2088                            | 2088                            | 2088                            |
| Chladicí médium, ekvivalent CO <sub>2</sub>                                      | 3,13 t                          | 3,13 t                          | 4,99 t                          | 7,52 t                          | 7,52 t                          | 7,52 t                          | 7,52 t                          |
| Přípustný provozní tlak, maximální                                               | 4,15 MPa                        | 4,15 MPa                        | 4,15 MPa                        | 4,15 MPa                        | 4,15 MPa                        | 4,15 MPa                        | 4,15 MPa                        |
| Kompresor, konstrukční typ                                                       | rotační                         | rotační                         | rotační                         | rotační                         | rotační                         | rotační                         | rotační                         |
| Kompresor, typ oleje                                                             | specifický polyvinylester (PVE) | specifický polyvinylester (PVE) | specifický polyvinylester (PVE) | specifický polyvinylester (PVE) | specifický polyvinylester (PVE) | specifický polyvinylester (PVE) | specifický polyvinylester (PVE) |
| Kompresor, regulace                                                              | elektronická                    | elektronická                    | elektronická                    | elektronická                    | elektronická                    | elektronická                    | elektronická                    |

### Technické údaje – meze použití, topný provoz

|                                                   | HA 3-5 OS<br>230V | HA 5-5 OS<br>230V | HA 7-5 OS<br>230V | HA 10-5 OS<br>230V | HA 10-5 OS | HA 12-5 OS<br>230V | HA 12-5 OS |
|---------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| Teplota vzduchu, minimální                        | -20 °C            | -20 °C            | -20 °C            | -20 °C             | -20 °C     | -20 °C             | -20 °C     |
| Teplota vzduchu, maximální                        | 20 °C             | 20 °C             | 20 °C             | 20 °C              | 20 °C      | 20 °C              | 20 °C      |
| Teplota vzduchu, minimální, při ohřevu teplé vody | -20 °C            | -20 °C            | -20 °C            | -20 °C             | -20 °C     | -20 °C             | -20 °C     |
| Teplota vzduchu, maximální, při ohřevu teplé vody | 43 °C             | 43 °C             | 43 °C             | 43 °C              | 43 °C      | 43 °C              | 43 °C      |

**Technické údaje – meze použití, chladicí provoz**
**Platnost:** tepelné čerpadlo s chladicím provozem

|                            | HA 3-5 OS<br>230V | HA 5-5 OS<br>230V | HA 7-5 OS<br>230V | HA 10-5 OS<br>230V | HA 10-5 OS | HA 12-5 OS<br>230V | HA 12-5 OS |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| Teplota vzduchu, minimální | 15 °C             | 15 °C             | 15 °C             | 15 °C              | 15 °C      | 15 °C              | 15 °C      |
| Teplota vzduchu, maximální | 46 °C             | 46 °C             | 46 °C             | 46 °C              | 46 °C      | 46 °C              | 46 °C      |

**Technické údaje – výkon, topný provoz**

|                                                               | HA 3-5 OS<br>230V | HA 5-5 OS<br>230V | HA 7-5 OS<br>230V | HA 10-5 OS<br>230V | HA 10-5 OS | HA 12-5 OS<br>230V | HA 12-5 OS |
|---------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| Topný výkon, A2/W35                                           | 2,50 kW           | 3,40 kW           | 4,60 kW           | 8,30 kW            | 8,30 kW    | 8,30 kW            | 8,30 kW    |
| Topný faktor, COP, EN 14511, A2/W35                           | 3,80              | 3,80              | 3,80              | 3,90               | 3,90       | 3,70               | 3,70       |
| Příkon, efektivní, A2/W35                                     | 0,66 kW           | 0,89 kW           | 1,21 kW           | 2,13 kW            | 2,13 kW    | 2,24 kW            | 2,24 kW    |
| Odběr proudu, A2/W35                                          | 3,20 A            | 4,40 A            | 5,50 A            | 10,20 A            | 3,30 A     | 10,50 A            | 3,40 A     |
| Topný výkon, A7/W35                                           | 3,20 kW           | 4,50 kW           | 5,80 kW           | 9,80 kW            | 9,80 kW    | 10,30 kW           | 10,30 kW   |
| Topný faktor, COP, EN 14511, A7/W35                           | 5,00              | 4,80              | 4,70              | 4,70               | 4,70       | 4,60               | 4,60       |
| Příkon, efektivní, A7/W35                                     | 0,64 kW           | 0,94 kW           | 1,23 kW           | 2,09 kW            | 2,09 kW    | 2,24 kW            | 2,24 kW    |
| Odběr proudu, A7/W35                                          | 3,20 A            | 4,60 A            | 5,80 A            | 9,90 A             | 3,20 A     | 10,50 A            | 3,50 A     |
| Topný výkon, A7/W45                                           | 3,10 kW           | 4,10 kW           | 5,50 kW           | 9,10 kW            | 9,10 kW    | 9,70 kW            | 9,70 kW    |
| Topný faktor, COP, EN 14511, A7/W45                           | 3,60              | 3,50              | 3,60              | 3,50               | 3,50       | 3,50               | 3,50       |
| Příkon, efektivní, A7/W45                                     | 0,86 kW           | 1,17 kW           | 1,53 kW           | 2,60 kW            | 2,60 kW    | 2,77 kW            | 2,77 kW    |
| Odběr proudu, A7/W45                                          | 4,10 A            | 5,40 A            | 6,80 A            | 12,00 A            | 4,10 A     | 12,70 A            | 4,30 A     |
| Topný výkon, A7/W55                                           | 2,80 kW           | 3,70 kW           | 5,00 kW           | 10,40 kW           | 10,40 kW   | 11,00 kW           | 11,00 kW   |
| Topný faktor, COP, EN 14511, A7/W55                           | 2,60              | 2,70              | 2,70              | 2,80               | 2,80       | 2,80               | 2,80       |
| Příkon, efektivní A7/W55                                      | 1,08 kW           | 1,37 kW           | 1,85 kW           | 3,71 kW            | 3,71 kW    | 3,93 kW            | 3,93 kW    |
| Odběr proudu, A7/W55                                          | 4,90 A            | 6,30 A            | 8,00 A            | 17,00 A            | 5,80 A     | 18,30 A            | 6,20 A     |
| Topný výkon, A-7/W35                                          | 3,60 kW           | 4,90 kW           | 6,70 kW           | 10,20 kW           | 10,20 kW   | 11,90 kW           | 11,90 kW   |
| Topný faktor, COP, EN 14511, A-7/W35                          | 3,20              | 2,70              | 2,70              | 2,80               | 2,80       | 2,50               | 2,50       |
| Příkon, efektivní, A-7/W35                                    | 1,13 kW           | 1,81 kW           | 2,48 kW           | 3,64 kW            | 3,64 kW    | 4,76 kW            | 4,76 kW    |
| Odběr proudu, A-7/W35                                         | 5,40 A            | 8,60 A            | 11,80 A           | 17,40 A            | 5,70 A     | 22,70 A            | 7,50 A     |
| Topný výkon, A-7/ W35, velmi tichý provoz 40%                 | 3,20 kW           | 3,20 kW           | 4,20 kW           | 7,50 kW            | 7,50 kW    | 7,50 kW            | 7,50 kW    |
| Topný faktor, COP, EN 14511, A-7/ W35, velmi tichý provoz 40% | 3,10              | 3,10              | 3,10              | 2,90               | 2,90       | 2,90               | 2,90       |
| Topný výkon, A-7/W35, velmi tichý provoz 50%                  | 2,70 kW           | 2,70 kW           | 3,50 kW           | 6,30 kW            | 6,30 kW    | 6,30 kW            | 6,30 kW    |
| Topný faktor, COP, EN 14511, A-7/ W35, velmi tichý provoz 50% | 3,20              | 3,20              | 3,20              | 3,00               | 3,00       | 3,00               | 3,00       |
| Topný výkon, A-7/W35, velmi tichý provoz 60%                  | 2,20 kW           | 2,20 kW           | 2,80 kW           | 5,10 kW            | 5,10 kW    | 5,10 kW            | 5,10 kW    |
| Topný faktor, COP, EN 14511, A-7/ W35, velmi tichý provoz 60% | 3,20              | 3,20              | 3,20              | 2,90               | 2,90       | 2,90               | 2,90       |

**Technické údaje – výkon, chladicí provoz****Platnost:** tepelné čerpadlo s chladicím provozem

|                                              | HA 3-5 OS<br>230V | HA 5-5 OS<br>230V | HA 7-5 OS<br>230V | HA 10-5 OS<br>230V | HA 10-5 OS | HA 12-5 OS<br>230V | HA 12-5 OS |
|----------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| Chladicí výkon, A35/W18                      | 4,90 kW           | 4,90 kW           | 6,30 kW           | 12,80 kW           | 12,80 kW   | 12,80 kW           | 12,80 kW   |
| Energetická účinnost, EER, EN 14511, A35/W18 | 4,00              | 4,00              | 3,80              | 3,40               | 3,40       | 3,40               | 3,40       |
| Příkon, efektivní, A35/W18                   | 1,23 kW           | 1,23 kW           | 1,66 kW           | 3,76 kW            | 3,76 kW    | 3,76 kW            | 3,76 kW    |
| Odběr proudu, A35/W18                        | 6,00 A            | 6,00 A            | 7,90 A            | 17,40 A            | 5,90 A     | 17,40 A            | 5,90 A     |
| Chladicí výkon, A35/W7                       | 3,20 kW           | 3,20 kW           | 4,40 kW           | 8,80 kW            | 8,80 kW    | 8,80 kW            | 8,80 kW    |
| Energetická účinnost, EER, EN 14511, A35/W7  | 2,80              | 2,80              | 2,80              | 2,60               | 2,60       | 2,60               | 2,60       |
| Příkon, efektivní, A35/W7                    | 1,14 kW           | 1,14 kW           | 1,57 kW           | 3,38 kW            | 3,38 kW    | 3,38 kW            | 3,38 kW    |
| Odběr proudu, A35/W7                         | 5,40 A            | 5,40 A            | 7,30 A            | 15,50 A            | 5,10 A     | 15,50 A            | 5,10 A     |

**Technické údaje – zvukové emise, topný provoz**

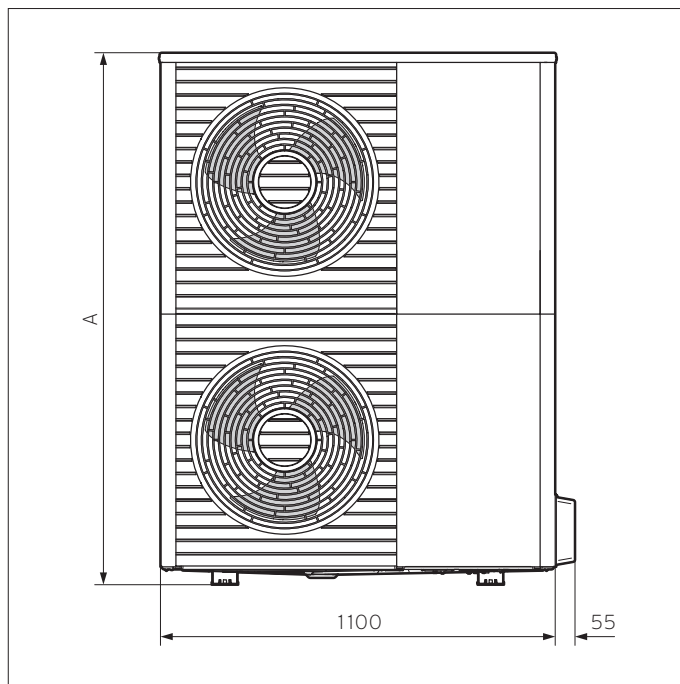
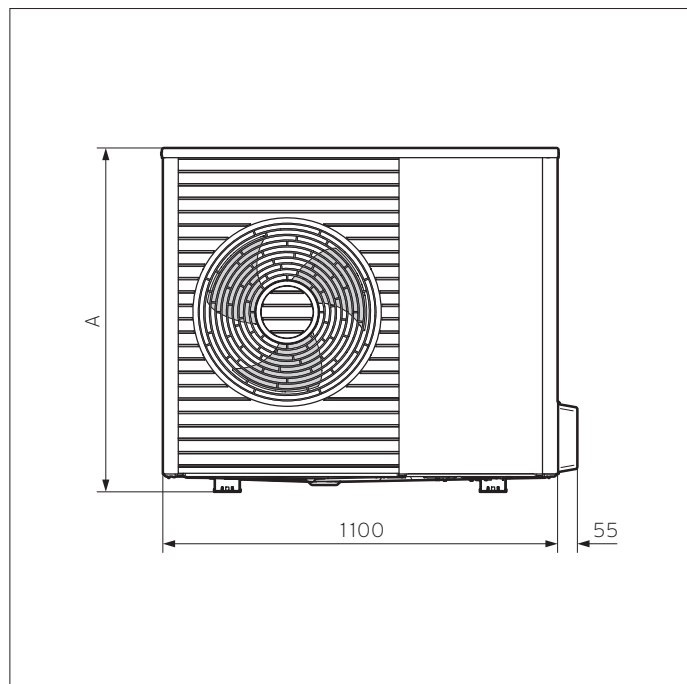
|                                                                         | HA 3-5 OS<br>230V | HA 5-5 OS<br>230V | HA 7-5 OS<br>230V | HA 10-5 OS<br>230V | HA 10-5 OS | HA 12-5 OS<br>230V | HA 12-5 OS |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| Akustický výkon, EN12102, EN ISO 9614-1, A7/W35                         | 51 dB(A)          | 53 dB(A)          | 54 dB(A)          | 58 dB(A)           | 58 dB(A)   | 59 dB(A)           | 58 dB(A)   |
| Akustický výkon, EN12102, EN ISO 9614-1, A7/W45                         | 51 dB(A)          | 53 dB(A)          | 55 dB(A)          | 59 dB(A)           | 58 dB(A)   | 59 dB(A)           | 59 dB(A)   |
| Akustický výkon, EN12102, EN ISO 9614-1, A7/W55                         | 53 dB(A)          | 54 dB(A)          | 54 dB(A)          | 60 dB(A)           | 60 dB(A)   | 60 dB(A)           | 60 dB(A)   |
| Akustický výkon, EN12102, EN ISO 9614-1, A7/W35, velmi tichý provoz 40% | 52 dB(A)          | 52 dB(A)          | 52 dB(A)          | 57 dB(A)           | 59 dB(A)   | 57 dB(A)           | 59 dB(A)   |
| Akustický výkon, EN12102, EN ISO 9614-1, A7/W35, velmi tichý provoz 50% | 50 dB(A)          | 50 dB(A)          | 50 dB(A)          | 56 dB(A)           | 57 dB(A)   | 56 dB(A)           | 57 dB(A)   |
| Akustický výkon, EN12102, EN ISO 9614-1, A7/W35, velmi tichý provoz 60% | 46 dB(A)          | 46 dB(A)          | 48 dB(A)          | 53 dB(A)           | 55 dB(A)   | 53 dB(A)           | 55 dB(A)   |

**Technické údaje – zvukové emise, chladicí provoz****Platnost:** tepelné čerpadlo s chladicím provozem

|                                                   | HA 3-5 OS<br>230V | HA 5-5 OS<br>230V | HA 7-5 OS<br>230V | HA 10-5 OS<br>230V | HA 10-5 OS | HA 12-5 OS<br>230V | HA 12-5 OS |
|---------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| Akustický výkon, EN 12102, EN ISO 9614-1, A35/W18 | 54 dB(A)          | 54 dB(A)          | 56 dB(A)          | 59 dB(A)           | 59 dB(A)   | 59 dB(A)           | 59 dB(A)   |
| Akustický výkon, EN 12102, EN ISO 9614-1, A35/W7  | 54 dB(A)          | 54 dB(A)          | 55 dB(A)          | 58 dB(A)           | 59 dB(A)   | 58 dB(A)           | 59 dB(A)   |

## 2.2 Rozměry

### 2.2.1 Pohled zředu



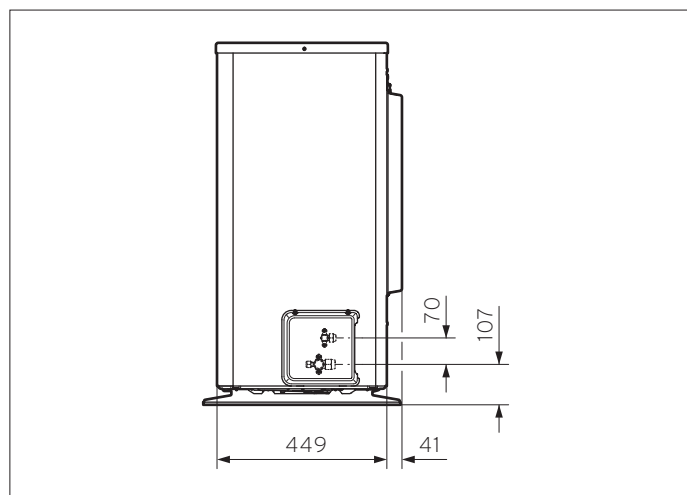
#### Rozměry v mm

| Tepelné čerpadlo | A   |
|------------------|-----|
| HA 3-5 ...       | 765 |
| HA 5-5 ...       | 765 |
| HA 7-5 ...       | 965 |

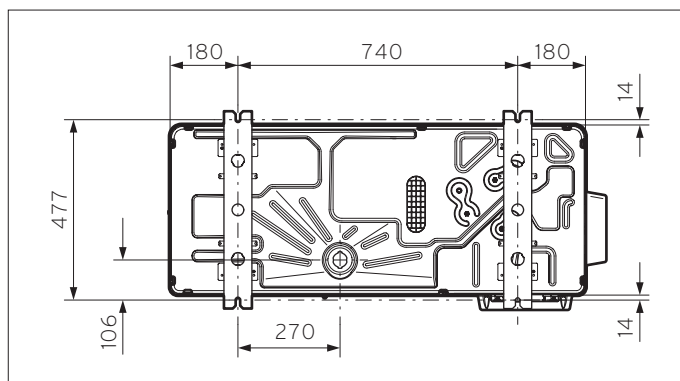
#### Rozměry v mm

| Tepelné čerpadlo | A    |
|------------------|------|
| HA 10-5 ...      | 1565 |
| HA 12-5 ...      | 1565 |

### 2.2.2 Pohled z boku, vpravo



### 2.2.3 Pohled zespodu



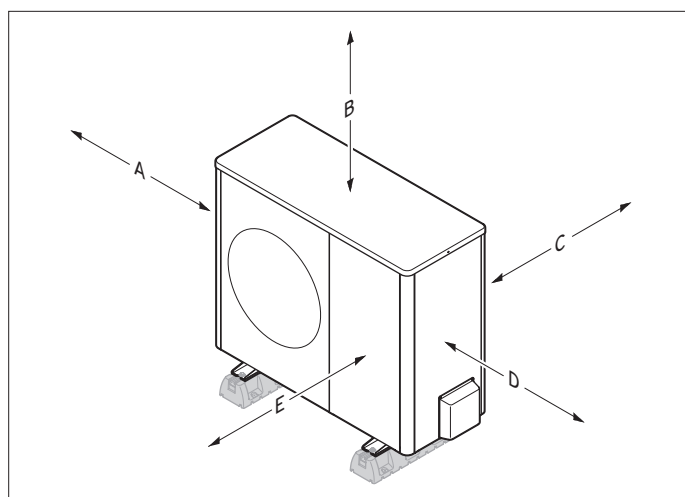


## 2.3 Minimální odstupy

### 2.3.1 Dodržení minimálních odstupů

Dodržujte uvedené minimální odstupy, abyste zaručili dostatečný proud vzduchu a usnadnili údržbu tepelného čerpadla. Ujistěte se, že je kolem tepelného čerpadla dostatek místa k instalaci hydraulického potrubí.

### 2.3.2 Minimální odstupy při instalaci na zem a při montáži na plochou střechu

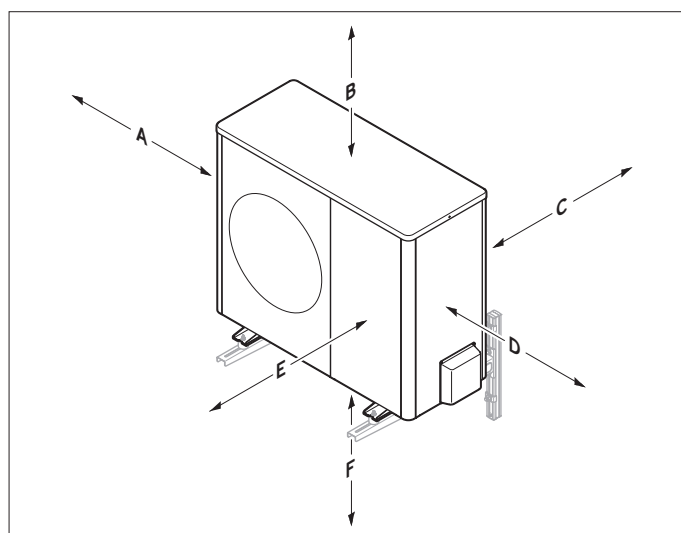


Minimální odstupy při instalaci na zem a při montáži na plochou střechu

| Minimální odstup | Topný provoz         | Topný a chladicí provoz |
|------------------|----------------------|-------------------------|
| A                | 100 mm               | 100 mm                  |
| B                | 1000 mm              | 1000 mm                 |
| C                | 120 mm <sup>1)</sup> | 250 mm                  |
| D                | 500 mm               | 500 mm                  |
| E                | 600 mm               | 600 mm                  |

1) U rozměru C se doporučuje odstup 250 mm, aby byl zaručen dostatečný přístup při elektroinstalačních pracích.

### 2.3.3 Minimální vzdálenosti při montáži na zeď



Minimální vzdálenosti při montáži na zeď

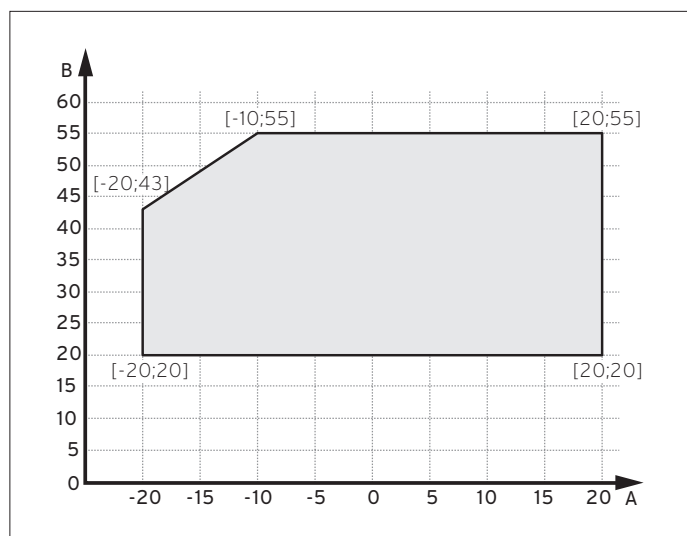
| Min. vzdálenost | Topný provoz         | Topný a chladicí provoz |
|-----------------|----------------------|-------------------------|
| A               | 100 mm               | 100 mm                  |
| B               | 1000 mm              | 1000 mm                 |
| C               | 120 mm <sup>1)</sup> | 250 mm                  |
| D               | 500 mm               | 500 mm                  |
| E               | 600 mm               | 600 mm                  |
| F               | 300 mm               | 300 mm                  |

1) U rozměru C se doporučuje vzdálenost 250 mm, aby byl zaručen dostatečný přístup při elektroinstalačních pracích.

## 2.4 Meze použití

Tepelné čerpadlo pracuje v rozmezí mezi minimální a maximální venkovní teplotou. Tyto venkovní teploty definují meze použití pro topný provoz, ohřev teplé vody a chladicí provoz. Provoz mimo meze použití vede k vypnutí tepelného čerpadla.

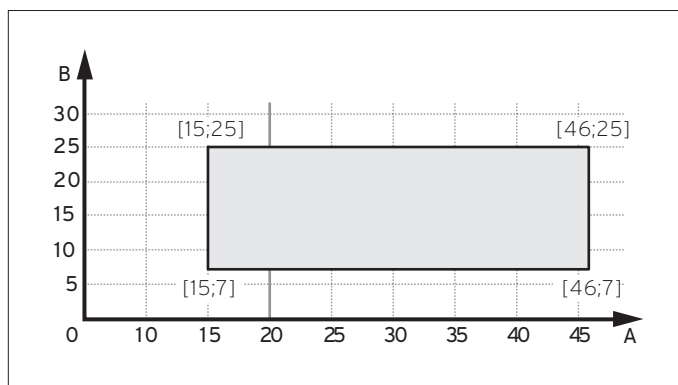
### 2.4.1 Topný provoz



Meze použití při topném provozu

### 2.4.2 Chladicí provoz

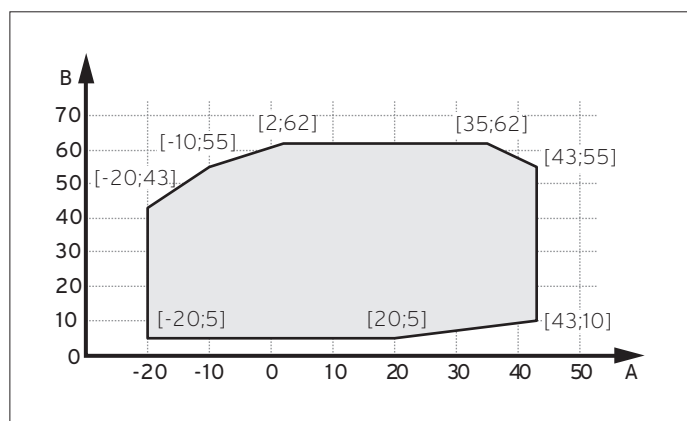
**Platnost:** tepelné čerpadlo s chladicím provozem



Meze použití při chladicím provozu

**A** venkovní teplota  
**B** teplota topné vody

### Ohřev teplé vody



Meze použití při ohřevu teplé vody

**A** venkovní teplota  
**B** teplota teplé vody

## 2.5 Údaje o výkonu – topný provoz

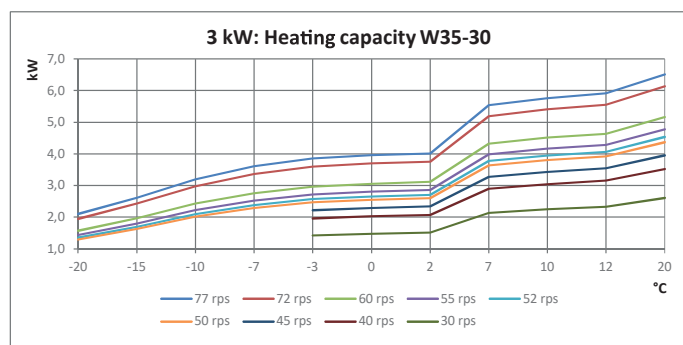
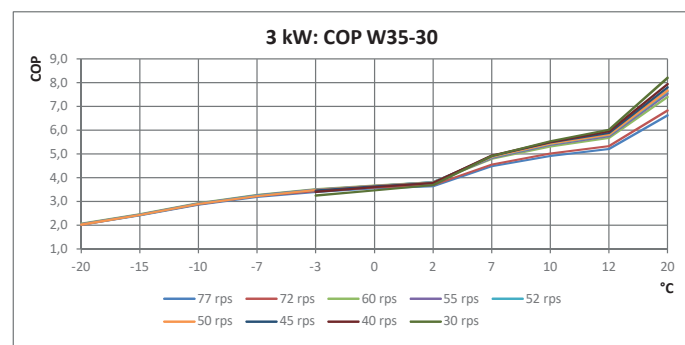
### 2.5.1 Údaje o výkonu při topném provozu tepelných čerpadel vzduch/voda o výkonu 3 kW

rps = revolutions per second (otáček za sekundu)

red = redukce o ... %

|    |     |        | 40% red | 50% red |        | 60% red |        |        |        |        |
|----|-----|--------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
|    |     | 77 rps | 72 rps  | 60 rps  | 55 rps | 52 rps  | 50 rps | 45 rps | 40 rps | 30 rps |
| °C | -20 | 2,0    | 2,0     | 2,1     | 2,0    | 2,0     | 2,0    |        |        |        |
|    | -15 | 2,4    | 2,4     | 2,5     | 2,4    | 2,4     | 2,4    |        |        |        |
|    | -10 | 2,9    | 2,9     | 2,9     | 2,9    | 2,9     | 2,9    |        |        |        |
|    | -7  | 3,2    | 3,2     | 3,3     | 3,3    | 3,2     | 3,2    |        |        |        |
|    | -3  | 3,4    | 3,4     | 3,5     | 3,5    | 3,5     | 3,5    | 3,4    | 3,4    | 3,2    |
|    | 0   | 3,5    | 3,6     | 3,7     | 3,7    | 3,7     | 3,7    | 3,6    | 3,6    | 3,5    |
|    | 2   | 3,6    | 3,7     | 3,8     | 3,8    | 3,8     | 3,8    | 3,8    | 3,8    | 3,7    |
|    | 7   | 4,5    | 4,6     | 4,8     | 4,8    | 4,9     | 4,9    | 4,9    | 4,9    | 4,9    |
|    | 10  | 4,9    | 5,0     | 5,3     | 5,4    | 5,4     | 5,4    | 5,5    | 5,5    | 5,5    |
|    | 12  | 5,2    | 5,3     | 5,7     | 5,7    | 5,8     | 5,8    | 5,9    | 5,9    | 6,0    |
|    | 20  | 6,6    | 6,8     | 7,4     | 7,5    | 7,6     | 7,7    | 7,8    | 7,9    | 8,2    |

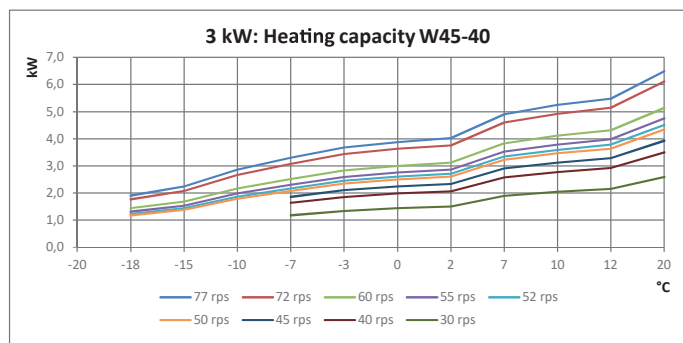
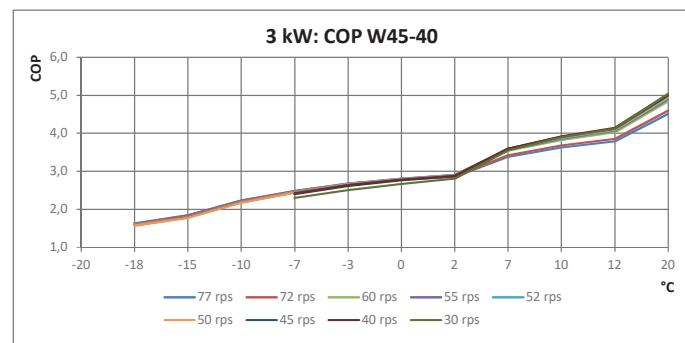
|    |     |        | 40% red | 50% red |        | 60% red |        |        |        |        |
|----|-----|--------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
|    |     | 77 rps | 72 rps  | 60 rps  | 55 rps | 52 rps  | 50 rps | 45 rps | 40 rps | 30 rps |
| °C | -20 | 2,1    | 1,9     | 1,6     | 1,4    | 1,3     | 1,3    |        |        |        |
|    | -15 | 2,6    | 2,4     | 2,0     | 1,8    | 1,7     | 1,6    |        |        |        |
|    | -10 | 3,2    | 3,0     | 2,4     | 2,2    | 2,1     | 2,0    |        |        |        |
|    | -7  | 3,6    | 3,4     | 2,8     | 2,5    | 2,4     | 2,3    |        |        |        |
|    | -3  | 3,9    | 3,6     | 3,0     | 2,7    | 2,6     | 2,5    | 2,2    | 2,0    | 1,4    |
|    | 0   | 4,0    | 3,7     | 3,1     | 2,8    | 2,7     | 2,6    | 2,3    | 2,0    | 1,5    |
|    | 2   | 4,0    | 3,8     | 3,1     | 2,9    | 2,7     | 2,6    | 2,3    | 2,1    | 1,5    |
|    | 7   | 5,5    | 5,2     | 4,3     | 4,0    | 3,8     | 3,6    | 3,3    | 2,9    | 2,1    |
|    | 10  | 5,8    | 5,4     | 4,5     | 4,2    | 4,0     | 3,8    | 3,4    | 3,0    | 2,3    |
|    | 12  | 5,9    | 5,6     | 4,6     | 4,3    | 4,1     | 3,9    | 3,5    | 3,2    | 2,3    |
|    | 20  | 6,5    | 6,1     | 5,2     | 4,8    | 4,5     | 4,4    | 4,0    | 3,5    | 2,6    |



Topný faktor COP a topný výkon při A../W35-30

|    |     |        | 40% red | 50% red |        | 60% red |        |        |        |        |
|----|-----|--------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
|    |     | 77 rps | 72 rps  | 60 rps  | 55 rps | 52 rps  | 50 rps | 45 rps | 40 rps | 30 rps |
| °C | -20 |        |         |         |        |         |        |        |        |        |
|    | -18 | 1,6    | 1,6     | 1,6     | 1,6    | 1,6     | 1,6    |        |        |        |
|    | -15 | 1,8    | 1,8     | 1,8     | 1,8    | 1,8     | 1,8    |        |        |        |
|    | -10 | 2,2    | 2,2     | 2,2     | 2,2    | 2,2     | 2,2    |        |        |        |
|    | -7  | 2,5    | 2,5     | 2,5     | 2,5    | 2,4     | 2,4    | 2,4    | 2,4    | 2,3    |
|    | -3  | 2,7    | 2,7     | 2,7     | 2,7    | 2,7     | 2,7    | 2,6    | 2,6    | 2,5    |
|    | 0   | 2,8    | 2,8     | 2,8     | 2,8    | 2,8     | 2,8    | 2,8    | 2,8    | 2,7    |
|    | 2   | 2,9    | 2,9     | 2,9     | 2,9    | 2,9     | 2,9    | 2,9    | 2,9    | 2,8    |
|    | 7   | 3,4    | 3,4     | 3,5     | 3,6    | 3,6     | 3,6    | 3,6    | 3,6    | 3,6    |
|    | 10  | 3,6    | 3,7     | 3,8     | 3,9    | 3,9     | 3,9    | 3,9    | 3,9    | 3,9    |
|    | 12  | 3,8    | 3,9     | 4,0     | 4,1    | 4,1     | 4,1    | 4,1    | 4,1    | 4,1    |
|    | 20  | 4,5    | 4,6     | 4,8     | 4,9    | 4,9     | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    |

|    |     |        | 40% red | 50% red |        | 60% red |        |        |        |        |
|----|-----|--------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
|    |     | 77 rps | 72 rps  | 60 rps  | 55 rps | 52 rps  | 50 rps | 45 rps | 40 rps | 30 rps |
| °C | -20 |        |         |         |        |         |        |        |        |        |
|    | -18 | 1,9    | 1,8     | 1,4     | 1,3    | 1,2     | 1,2    |        |        |        |
|    | -15 | 2,2    | 2,1     | 1,7     | 1,5    | 1,4     | 1,4    |        |        |        |
|    | -10 | 2,9    | 2,7     | 2,2     | 2,0    | 1,9     | 1,8    |        |        |        |
|    | -7  | 3,3    | 3,1     | 2,5     | 2,3    | 2,2     | 2,1    | 1,9    | 1,6    | 1,2    |
|    | -3  | 3,7    | 3,4     | 2,8     | 2,6    | 2,5     | 2,4    | 2,1    | 1,9    | 1,3    |
|    | 0   | 3,9    | 3,6     | 3,0     | 2,8    | 2,6     | 2,5    | 2,2    | 2,0    | 1,4    |
|    | 2   | 4,0    | 3,8     | 3,1     | 2,9    | 2,7     | 2,6    | 2,3    | 2,1    | 1,5    |
|    | 7   | 4,9    | 4,6     | 3,8     | 3,5    | 3,3     | 3,2    | 2,9    | 2,6    | 1,9    |
|    | 10  | 5,2    | 4,9     | 4,1     | 3,8    | 3,6     | 3,5    | 3,1    | 2,8    | 2,1    |
|    | 12  | 5,5    | 5,1     | 4,3     | 4,0    | 3,8     | 3,6    | 3,3    | 2,9    | 2,2    |
|    | 20  | 6,5    | 6,1     | 5,1     | 4,7    | 4,5     | 4,3    | 3,9    | 3,5    | 2,6    |

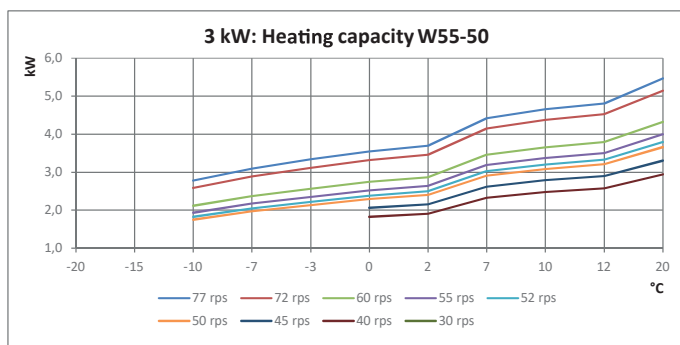
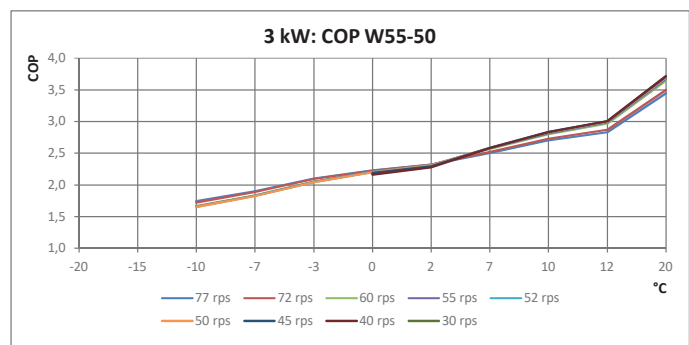


Topný faktor COP a topný výkon při A../W45-40

## Tepelná čerpadla vzduch/voda GeniaAir split

|    |     | 40% red |        | 50% red |        | 60% red |        |        |        |        |  |
|----|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--|
|    |     | 77 rps  | 72 rps | 60 rps  | 55 rps | 52 rps  | 50 rps | 45 rps | 40 rps | 30 rps |  |
| °C | -20 |         |        |         |        |         |        |        |        |        |  |
|    | -15 |         |        |         |        |         |        |        |        |        |  |
|    | -10 | 1,7     | 1,7    | 1,7     | 1,7    | 1,7     | 1,6    |        |        |        |  |
|    | -7  | 1,9     | 1,9    | 1,8     | 1,8    | 1,8     | 1,8    |        |        |        |  |
|    | -3  | 2,1     | 2,1    | 2,1     | 2,1    | 2,0     | 2,0    |        |        |        |  |
|    | 0   | 2,2     | 2,2    | 2,2     | 2,2    | 2,2     | 2,2    | 2,2    | 2,2    |        |  |
|    | 2   | 2,3     | 2,3    | 2,3     | 2,3    | 2,3     | 2,3    | 2,3    | 2,3    |        |  |
|    | 7   | 2,5     | 2,5    | 2,6     | 2,6    | 2,6     | 2,6    | 2,6    | 2,6    |        |  |
|    | 10  | 2,7     | 2,7    | 2,8     | 2,8    | 2,8     | 2,8    | 2,8    | 2,8    |        |  |
|    | 12  | 2,8     | 2,9    | 3,0     | 3,0    | 3,0     | 3,0    | 3,0    | 3,0    |        |  |
|    | 20  | 3,4     | 3,5    | 3,6     | 3,7    | 3,7     | 3,7    | 3,7    | 3,7    |        |  |

|    |     | 40% red |        | 50% red |        | 60% red |        |        |        |        |  |
|----|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--|
|    |     | 77 rps  | 72 rps | 60 rps  | 55 rps | 52 rps  | 50 rps | 45 rps | 40 rps | 30 rps |  |
| °C | -20 |         |        |         |        |         |        |        |        |        |  |
|    | -15 |         |        |         |        |         |        |        |        |        |  |
|    | -10 | 2,8     | 2,6    | 2,1     | 1,9    | 1,8     | 1,7    |        |        |        |  |
|    | -7  | 3,1     | 2,9    | 2,4     | 2,2    | 2,1     | 2,0    |        |        |        |  |
|    | -3  | 3,3     | 3,1    | 2,6     | 2,4    | 2,2     | 2,1    |        |        |        |  |
|    | 0   | 3,5     | 3,3    | 2,7     | 2,5    | 2,4     | 2,3    | 2,1    | 1,8    |        |  |
|    | 2   | 3,7     | 3,5    | 2,9     | 2,6    | 2,5     | 2,4    | 2,2    | 1,9    |        |  |
|    | 7   | 4,4     | 4,1    | 3,5     | 3,2    | 3,0     | 2,9    | 2,6    | 2,3    |        |  |
|    | 10  | 4,7     | 4,4    | 3,7     | 3,4    | 3,2     | 3,1    | 2,8    | 2,5    |        |  |
|    | 12  | 4,8     | 4,5    | 3,8     | 3,5    | 3,3     | 3,2    | 2,9    | 2,6    |        |  |
|    | 20  | 5,5     | 5,1    | 4,3     | 4,0    | 3,8     | 3,7    | 3,3    | 2,9    |        |  |



Topný faktor COP a topný výkon při A../W55-50

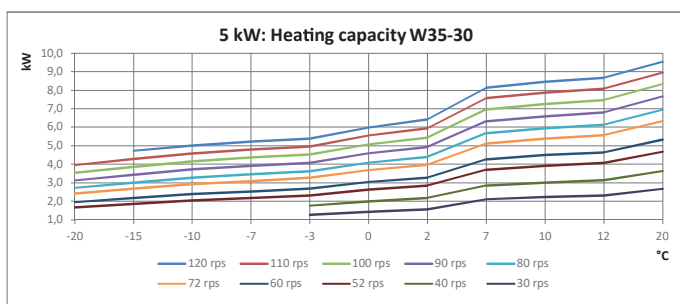
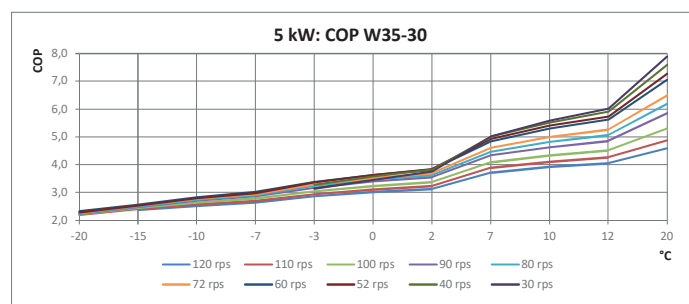
## 2.5.2 Údaje o výkonu při topném provozu tepelných čerpadel vzduch/voda o výkonu 5 kW

rps = revolutions per second (otáček za sekundu)

red = redukce o ... %

|    |     | 120 rps |         | 110 rps |        | 100 rps |        | 90 rps |        | 80 rps |        | 40% red |        | 50% red |        | 60% red |        |        |        |        |        |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps  | 72 rps | 60 rps | 52 rps | 40 rps | 30 rps | 72 rps  | 60 rps | 52 rps  | 40 rps | 30 rps  | 72 rps | 60 rps | 52 rps | 40 rps | 30 rps |
| °C | -20 |         |         |         |        |         |        |        |        |        |        |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | -15 | 2,4     | 2,2     | 2,2     | 2,2    | 2,3     | 2,3    | 2,3    | 2,3    |        |        |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | -10 | 2,5     | 2,4     | 2,4     | 2,5    | 2,5     | 2,5    | 2,6    | 2,5    |        |        |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | -7  | 2,6     | 2,6     | 2,6     | 2,7    | 2,7     | 2,8    | 2,8    | 2,8    |        |        |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | -3  | 2,9     | 2,9     | 3,0     | 3,2    | 3,2     | 3,3    | 3,4    | 3,4    | 3,3    | 3,1    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | 0   | 3,0     | 3,1     | 3,2     | 3,4    | 3,5     | 3,5    | 3,6    | 3,6    | 3,6    | 3,5    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | 2   | 3,1     | 3,2     | 3,4     | 3,6    | 3,6     | 3,7    | 3,8    | 3,8    | 3,8    | 3,8    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | 7   | 3,7     | 3,9     | 4,1     | 4,3    | 4,5     | 4,6    | 4,8    | 4,9    | 5,0    | 5,0    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | 10  | 3,9     | 4,1     | 4,3     | 4,6    | 4,8     | 5,0    | 5,3    | 5,4    | 5,5    | 5,6    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | 12  | 4,1     | 4,3     | 4,5     | 4,9    | 5,1     | 5,3    | 5,6    | 5,7    | 5,9    | 6,0    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | 20  | 4,6     | 4,9     | 5,3     | 5,9    | 6,2     | 6,5    | 7,1    | 7,3    | 7,6    | 7,9    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |

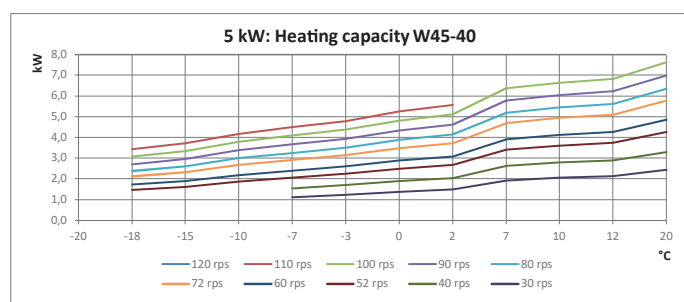
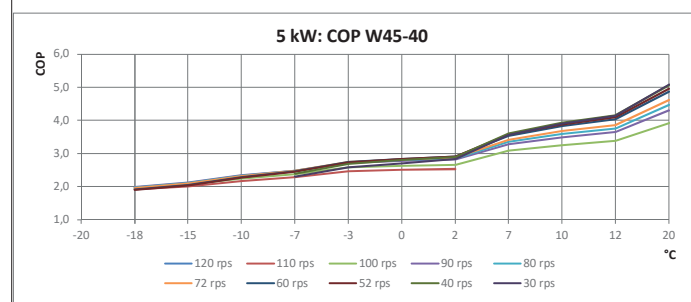
|    |     | 120 rps |         | 110 rps |        | 100 rps |        | 90 rps |        | 80 rps |        | 40% red |        | 50% red |        | 60% red |        |        |        |        |        |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps  | 72 rps | 60 rps | 52 rps | 40 rps | 30 rps | 72 rps  | 60 rps | 52 rps  | 40 rps | 30 rps  | 72 rps | 60 rps | 52 rps | 40 rps | 30 rps |
| °C | -20 |         |         |         |        |         |        |        |        |        |        |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | -15 | 4,7     | 4,3     | 3,6     | 3,1    | 2,7     | 2,4    | 2,0    | 1,7    |        |        |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | -10 | 5,0     | 4,6     | 4,2     | 3,7    | 3,3     | 2,9    | 2,4    | 2,1    |        |        |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | -7  | 5,2     | 4,8     | 4,4     | 3,9    | 3,5     | 3,1    | 2,5    | 2,2    |        |        |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | -3  | 5,4     | 5,0     | 4,5     | 4,1    | 3,6     | 3,3    | 2,7    | 2,3    | 1,8    | 1,3    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | 0   | 6,0     | 5,6     | 5,1     | 4,6    | 4,1     | 3,7    | 3,0    | 2,6    | 2,0    | 1,5    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | 2   | 6,4     | 6,0     | 5,5     | 4,9    | 4,4     | 4,0    | 3,3    | 2,9    | 2,2    | 1,6    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | 7   | 8,1     | 7,6     | 7,0     | 6,3    | 5,7     | 5,1    | 4,3    | 3,7    | 2,9    | 2,1    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | 10  | 8,5     | 7,9     | 7,3     | 6,6    | 6,0     | 5,4    | 4,5    | 3,9    | 3,0    | 2,2    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | 12  | 8,7     | 8,1     | 7,5     | 6,8    | 6,2     | 5,6    | 4,7    | 4,1    | 3,2    | 2,3    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |
|    | 20  | 9,5     | 9,0     | 8,4     | 7,7    | 7,0     | 6,4    | 5,3    | 4,7    | 3,6    | 2,7    |         |        |         |        |         |        |        |        |        |        |



Topný faktor COP a topný výkon při A../W35-30

|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| °C | -20 |         |         |         |        |        |                   |                   |                   |        |        |
|    | -18 |         | 1,9     | 1,9     | 2,0    | 2,0    | 2,0               | 1,9               | 1,9               |        |        |
|    | -15 |         | 2,0     | 2,1     | 2,1    | 2,1    | 2,1               | 2,0               | 2,0               |        |        |
|    | -10 |         | 2,2     | 2,2     | 2,3    | 2,3    | 2,3               | 2,3               | 2,3               |        |        |
|    | -7  |         | 2,3     | 2,4     | 2,5    | 2,5    | 2,5               | 2,4               | 2,4               | 2,3    |        |
|    | -3  |         | 2,5     | 2,6     | 2,7    | 2,7    | 2,7               | 2,7               | 2,7               | 2,6    |        |
|    | 0   |         | 2,5     | 2,6     | 2,8    | 2,8    | 2,8               | 2,8               | 2,8               | 2,7    |        |
|    | 2   |         | 2,5     | 2,7     | 2,8    | 2,9    | 2,9               | 2,9               | 2,9               | 2,8    |        |
|    | 7   |         |         | 3,1     | 3,3    | 3,3    | 3,4               | 3,5               | 3,6               | 3,6    | 3,6    |
|    | 10  |         |         | 3,2     | 3,5    | 3,6    | 3,7               | 3,8               | 3,9               | 3,9    | 3,9    |
|    | 12  |         |         | 3,4     | 3,6    | 3,8    | 3,9               | 4,0               | 4,1               | 4,2    | 4,1    |
|    | 20  |         |         | 3,9     | 4,3    | 4,5    | 4,6               | 4,9               | 5,0               | 5,1    | 5,1    |

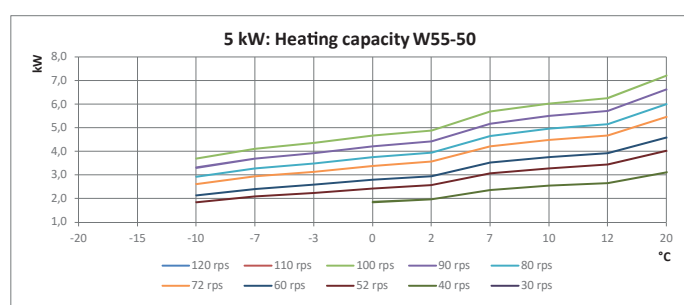
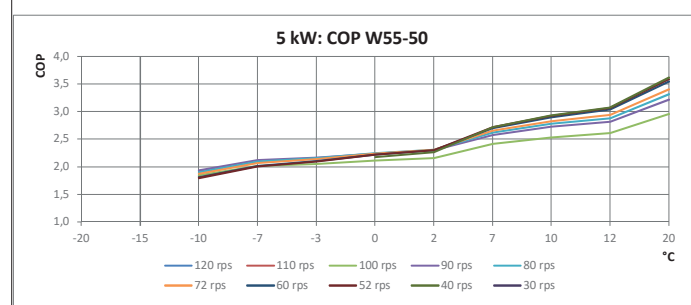
|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| °C | -20 |         |         |         |        |        |                   |                   |                   |        |        |
|    | -18 |         | 3,4     | 3,1     | 2,7    | 2,4    | 2,1               | 1,7               | 1,5               |        |        |
|    | -15 |         | 3,7     | 3,3     | 3,0    | 2,6    | 2,3               | 1,9               | 1,6               |        |        |
|    | -10 |         | 4,2     | 3,8     | 3,4    | 3,0    | 2,7               | 2,2               | 1,9               |        |        |
|    | -7  |         | 4,5     | 4,1     | 3,7    | 3,3    | 2,9               | 2,4               | 2,1               | 1,5    | 1,1    |
|    | -3  |         | 4,8     | 4,4     | 3,9    | 3,5    | 3,1               | 2,6               | 2,2               | 1,7    | 1,2    |
|    | 0   |         | 5,3     | 4,8     | 4,3    | 3,9    | 3,5               | 2,9               | 2,5               | 1,9    | 1,4    |
|    | 2   |         | 5,6     | 5,1     | 4,6    | 4,1    | 3,7               | 3,1               | 2,7               | 2,0    | 1,5    |
|    | 7   |         |         | 6,4     | 5,8    | 5,2    | 4,7               | 3,9               | 3,4               | 2,6    | 1,9    |
|    | 10  |         |         | 6,6     | 6,0    | 5,4    | 4,9               | 4,1               | 3,6               | 2,8    | 2,1    |
|    | 12  |         |         | 6,8     | 6,2    | 5,6    | 5,1               | 4,3               | 3,7               | 2,9    | 2,1    |
|    | 20  |         |         | 7,6     | 7,0    | 6,3    | 5,8               | 4,9               | 4,3               | 3,3    | 2,4    |



Topný faktor COP a topný výkon při A../W45-40

|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| °C | -20 |         |         |         |        |        |                   |                   |                   |        |        |
|    | -15 |         |         |         |        |        |                   |                   |                   |        |        |
|    | -10 |         |         | 1,8     | 1,9    | 1,9    | 1,9               | 1,8               | 1,8               |        |        |
|    | -7  |         |         | 2,0     | 2,1    | 2,1    | 2,1               | 2,0               | 2,0               |        |        |
|    | -3  |         |         | 2,0     | 2,2    | 2,2    | 2,1               | 2,1               | 2,1               |        |        |
|    | 0   |         |         | 2,1     | 2,2    | 2,2    | 2,2               | 2,2               | 2,2               | 2,2    |        |
|    | 2   |         |         | 2,2     | 2,3    | 2,3    | 2,3               | 2,3               | 2,3               | 2,3    |        |
|    | 7   |         |         | 2,4     | 2,6    | 2,6    | 2,7               | 2,7               | 2,7               | 2,7    |        |
|    | 10  |         |         | 2,5     | 2,7    | 2,8    | 2,8               | 2,9               | 2,9               | 2,9    |        |
|    | 12  |         |         | 2,6     | 2,8    | 2,9    | 2,9               | 3,0               | 3,1               | 3,1    |        |
|    | 20  |         |         | 3,0     | 3,2    | 3,3    | 3,4               | 3,5               | 3,6               | 3,6    |        |

|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| °C | -20 |         |         |         |        |        |                   |                   |                   |        |        |
|    | -15 |         |         |         |        |        |                   |                   |                   |        |        |
|    | -10 |         |         | 3,7     | 3,3    | 2,9    | 2,6               | 2,1               | 1,8               |        |        |
|    | -7  |         |         | 4,1     | 3,7    | 3,3    | 2,9               | 2,4               | 2,1               |        |        |
|    | -3  |         |         | 4,4     | 3,9    | 3,5    | 3,1               | 2,6               | 2,2               |        |        |
|    | 0   |         |         | 4,7     | 4,2    | 3,8    | 3,4               | 2,8               | 2,4               | 1,9    |        |
|    | 2   |         |         | 4,9     | 4,4    | 3,9    | 3,6               | 2,9               | 2,6               | 2,0    |        |
|    | 7   |         |         | 5,7     | 5,2    | 4,7    | 4,2               | 3,5               | 3,1               | 2,4    |        |
|    | 10  |         |         | 6,0     | 5,5    | 5,0    | 4,5               | 3,7               | 3,3               | 2,5    |        |
|    | 12  |         |         | 6,3     | 5,7    | 5,1    | 4,7               | 3,9               | 3,4               | 2,7    |        |
|    | 20  |         |         | 7,2     | 6,6    | 6,0    | 5,5               | 4,6               | 4,0               | 3,1    |        |



Topný faktor COP a topný výkon při A../W55-50

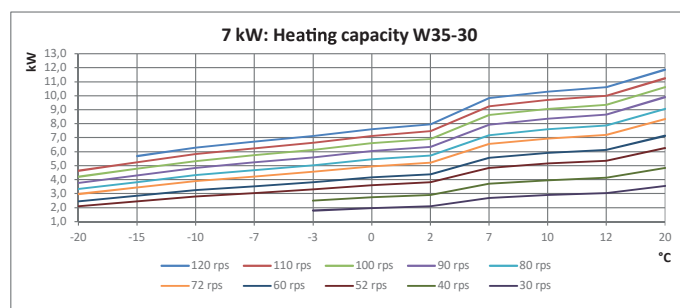
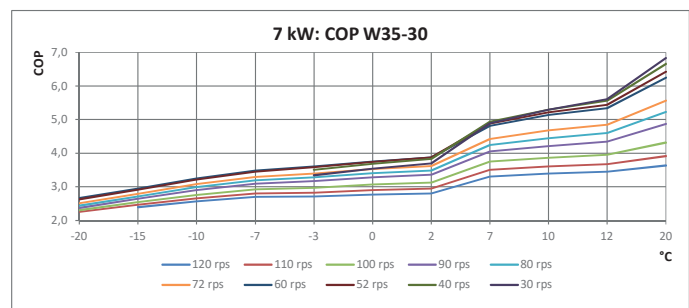
### 2.5.3 Údaje o výkonu při topném provozu tepelných čerpadel vzduch/voda o výkonu 7 kW

rps = revolutions per second (otáček za sekundu)

red = redukce o ... %

|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red | 50% red | 60% red |     |     |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|-----|-----|
| °C | -20 |         | 2,3     | 2,3     | 2,4    | 2,4    | 2,5     | 2,7     | 2,6     |     |     |
|    | -15 | 2,4     | 2,5     | 2,5     | 2,6    | 2,7    | 2,8     | 3,0     | 2,9     |     |     |
|    | -10 | 2,6     | 2,7     | 2,8     | 2,9    | 3,0    | 3,1     | 3,3     | 3,2     |     |     |
|    | -7  | 2,7     | 2,8     | 2,9     | 3,1    | 3,2    | 3,3     | 3,5     | 3,4     |     |     |
|    | -3  | 2,7     | 2,8     | 3,0     | 3,2    | 3,3    | 3,4     | 3,6     | 3,6     | 3,5 | 3,3 |
|    | 0   | 2,8     | 2,9     | 3,1     | 3,3    | 3,4    | 3,5     | 3,8     | 3,7     | 3,7 | 3,5 |
|    | 2   | 2,8     | 2,9     | 3,1     | 3,4    | 3,5    | 3,6     | 3,9     | 3,9     | 3,8 | 3,7 |
|    | 7   | 3,3     | 3,5     | 3,7     | 4,1    | 4,2    | 4,4     | 4,8     | 4,9     | 4,9 | 4,9 |
|    | 10  | 3,4     | 3,6     | 3,9     | 4,2    | 4,4    | 4,7     | 5,1     | 5,2     | 5,3 | 5,3 |
|    | 12  | 3,4     | 3,7     | 4,0     | 4,3    | 4,6    | 4,8     | 5,3     | 5,4     | 5,6 | 5,6 |
|    | 20  | 3,6     | 3,9     | 4,3     | 4,9    | 5,2    | 5,6     | 6,3     | 6,4     | 6,7 | 6,8 |

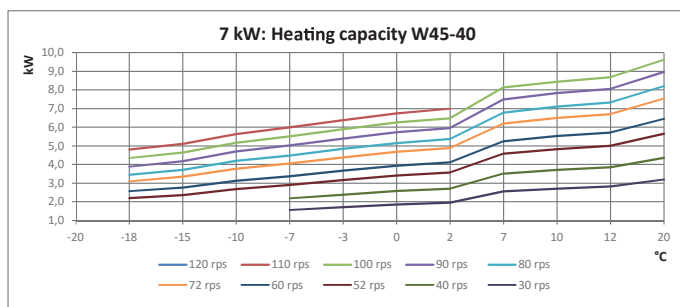
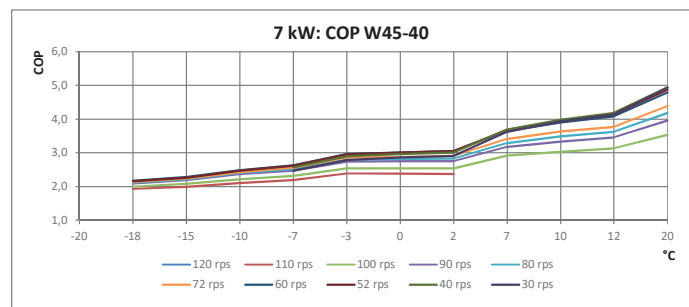
|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red | 50% red | 60% red |     |     |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|-----|-----|
| °C | -20 |         | 4,6     | 4,2     | 3,8    | 3,3    | 3,0     | 2,4     | 2,1     |     |     |
|    | -15 | 5,7     | 5,2     | 4,8     | 4,3    | 3,8    | 3,4     | 2,8     | 2,4     |     |     |
|    | -10 | 6,3     | 5,8     | 5,3     | 4,8    | 4,3    | 3,9     | 3,2     | 2,8     |     |     |
|    | -7  | 6,7     | 6,2     | 5,7     | 5,2    | 4,7    | 4,2     | 3,5     | 3,0     |     |     |
|    | -3  | 7,1     | 6,6     | 6,1     | 5,6    | 5,0    | 4,6     | 3,8     | 3,3     | 2,5 | 1,8 |
|    | 0   | 7,6     | 7,1     | 6,6     | 6,0    | 5,4    | 4,9     | 4,2     | 3,6     | 2,7 | 2,0 |
|    | 2   | 8,0     | 7,5     | 6,9     | 6,3    | 5,7    | 5,2     | 4,4     | 3,8     | 2,9 | 2,1 |
|    | 7   | 9,8     | 9,2     | 8,6     | 7,9    | 7,2    | 6,5     | 5,5     | 4,8     | 3,7 | 2,7 |
|    | 10  | 10,3    | 9,7     | 9,0     | 8,3    | 7,6    | 6,9     | 5,9     | 5,1     | 3,9 | 2,9 |
|    | 12  | 10,6    | 10,0    | 9,3     | 8,7    | 7,9    | 7,2     | 6,1     | 5,4     | 4,1 | 3,0 |
|    | 20  | 11,9    | 11,2    | 10,6    | 9,9    | 9,1    | 8,3     | 7,1     | 6,3     | 4,8 | 3,5 |



Topný faktor COP a topný výkon při A../W35-30

|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red | 50% red | 60% red |     |     |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|-----|-----|
| °C | -20 |         |         |         |        |        |         |         |         |     |     |
|    | -18 |         | 1,9     | 2,0     | 2,1    | 2,1    | 2,1     | 2,2     | 2,2     |     |     |
|    | -15 |         | 2,0     | 2,1     | 2,2    | 2,2    | 2,2     | 2,3     | 2,3     |     |     |
|    | -10 |         | 2,1     | 2,2     | 2,4    | 2,4    | 2,4     | 2,5     | 2,5     |     |     |
|    | -7  |         | 2,2     | 2,3     | 2,5    | 2,5    | 2,6     | 2,6     | 2,6     | 2,6 | 2,5 |
|    | -3  |         | 2,4     | 2,5     | 2,7    | 2,8    | 2,9     | 3,0     | 3,0     | 2,9 | 2,8 |
|    | 0   |         | 2,4     | 2,5     | 2,8    | 2,8    | 2,9     | 3,0     | 3,0     | 3,0 | 2,9 |
|    | 2   |         | 2,4     | 2,5     | 2,8    | 2,8    | 2,9     | 3,1     | 3,1     | 3,0 | 2,9 |
|    | 7   |         |         | 2,9     | 3,2    | 3,3    | 3,4     | 3,6     | 3,7     | 3,7 | 3,6 |
|    | 10  |         |         |         | 3,0    | 3,3    | 3,5     | 3,6     | 3,9     | 4,0 | 3,9 |
|    | 12  |         |         |         | 3,1    | 3,5    | 3,6     | 3,8     | 4,1     | 4,2 | 4,1 |
|    | 20  |         |         |         | 3,5    | 4,0    | 4,2     | 4,4     | 4,8     | 4,9 | 4,9 |

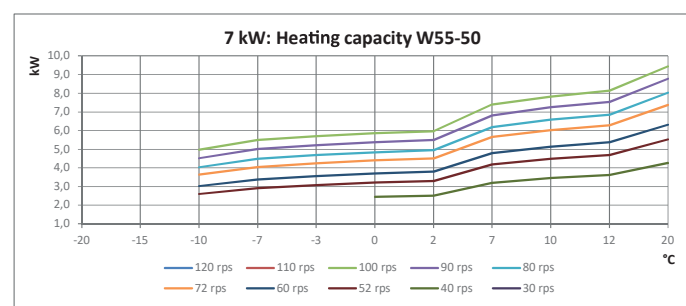
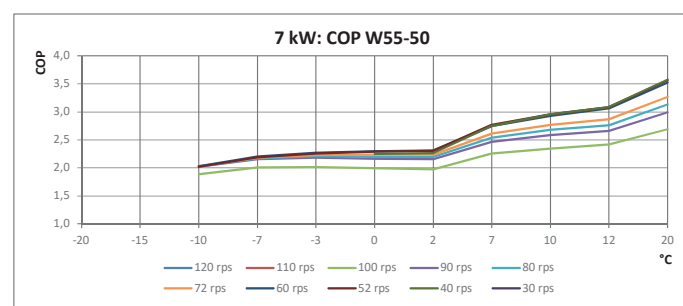
|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red | 50% red | 60% red |     |     |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|-----|-----|
| °C | -20 |         |         |         |        |        |         |         |         |     |     |
|    | -18 |         | 4,8     | 4,3     | 3,9    | 3,5    | 3,1     | 2,6     | 2,2     |     |     |
|    | -15 |         | 5,1     | 4,7     | 4,2    | 3,7    | 3,3     | 2,8     | 2,4     |     |     |
|    | -10 |         | 5,6     | 5,2     | 4,7    | 4,2    | 3,8     | 3,1     | 2,7     |     |     |
|    | -7  |         | 6,0     | 5,5     | 5,0    | 4,5    | 4,1     | 3,4     | 2,9     | 2,2 | 1,6 |
|    | -3  |         | 6,4     | 5,9     | 5,4    | 4,8    | 4,4     | 3,7     | 3,2     | 2,4 | 1,7 |
|    | 0   |         | 6,8     | 6,3     | 5,7    | 5,2    | 4,7     | 3,9     | 3,4     | 2,6 | 1,9 |
|    | 2   |         |         | 7,0     | 6,5    | 6,0    | 5,4     | 4,9     | 4,1     | 3,6 | 2,7 |
|    | 7   |         |         |         | 8,1    | 7,5    | 6,8     | 6,2     | 5,3     | 4,6 | 3,5 |
|    | 10  |         |         |         |        | 8,5    | 7,8     | 7,1     | 6,5     | 5,5 | 4,8 |
|    | 12  |         |         |         |        |        | 8,7     | 8,1     | 7,3     | 6,7 | 5,0 |
|    | 20  |         |         |         |        |        |         | 9,6     | 9,0     | 8,2 | 7,5 |



Topný faktor COP a topný výkon při A../W45-40

|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red | 50% red | 60% red |        |        |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|
|    |     |         |         |         |        |        | 72 rps  | 60 rps  | 52 rps  | 40 rps | 30 rps |
| °C | -20 |         |         |         |        |        |         |         |         |        |        |
|    | -15 |         |         |         |        |        |         |         |         |        |        |
|    | -10 |         |         | 1,9     | 2,0    | 2,0    | 2,0     | 2,0     | 2,0     |        |        |
|    | -7  |         |         | 2,0     | 2,2    | 2,2    | 2,2     | 2,2     | 2,2     |        |        |
|    | -3  |         |         | 2,0     | 2,2    | 2,2    | 2,2     | 2,3     | 2,3     |        |        |
|    | 0   |         |         | 2,0     | 2,2    | 2,2    | 2,2     | 2,3     | 2,3     | 2,2    |        |
|    | 2   |         |         | 2,0     | 2,2    | 2,2    | 2,2     | 2,3     | 2,3     | 2,3    |        |
|    | 7   |         |         | 2,3     | 2,5    | 2,5    | 2,6     | 2,8     | 2,8     | 2,7    |        |
|    | 10  |         |         | 2,3     | 2,6    | 2,7    | 2,8     | 2,9     | 3,0     | 3,0    |        |
|    | 12  |         |         | 2,4     | 2,7    | 2,8    | 2,9     | 3,1     | 3,1     | 3,1    |        |
|    | 20  |         |         | 2,7     | 3,0    | 3,1    | 3,3     | 3,5     | 3,6     | 3,6    |        |

|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red | 50% red | 60% red |        |        |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|
|    |     |         |         |         |        |        | 72 rps  | 60 rps  | 52 rps  | 40 rps | 30 rps |
| °C | -20 |         |         |         |        |        |         |         |         |        |        |
|    | -15 |         |         |         |        |        |         |         |         |        |        |
|    | -10 |         |         |         | 5,0    | 4,5    | 4,0     | 3,6     | 3,0     | 2,6    |        |
|    | -7  |         |         |         | 5,5    | 5,0    | 4,5     | 4,1     | 3,4     | 2,9    |        |
|    | -3  |         |         |         | 5,7    | 5,2    | 4,7     | 4,2     | 3,6     | 3,1    |        |
|    | 0   |         |         |         | 5,9    | 5,4    | 4,8     | 4,4     | 3,7     | 3,2    | 2,4    |
|    | 2   |         |         |         | 6,0    | 5,5    | 5,0     | 4,5     | 3,8     | 3,3    | 2,5    |
|    | 7   |         |         |         | 7,4    | 6,8    | 6,2     | 5,7     | 4,8     | 4,2    | 3,2    |
|    | 10  |         |         |         | 7,8    | 7,2    | 6,6     | 6,0     | 5,1     | 4,5    | 3,5    |
|    | 12  |         |         |         | 8,1    | 7,5    | 6,9     | 6,3     | 5,4     | 4,7    | 3,6    |
|    | 20  |         |         |         | 9,4    | 8,8    | 8,0     | 7,4     | 6,3     | 5,5    | 4,3    |



Topný faktor COP a topný výkon při A../W55-50

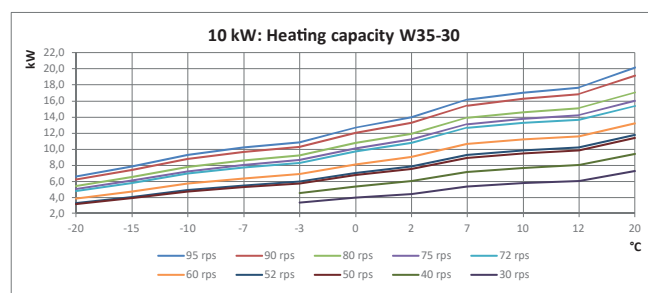
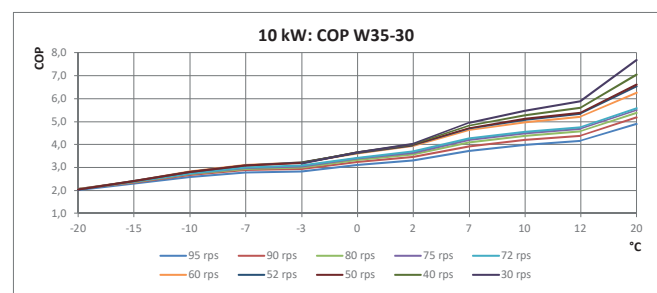
## 2.5.4 Údaje o výkonu při topném provozu tepelných čerpadel vzduch/voda o výkonu 10 kW

rps = revolutions per second (otáček za sekundu)

red = redukce o ... %

|    |     | 95 rps | 90 rps | 80 rps | 75 rps | 72 rps | 60 rps | 52 rps | 50 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| °C | -20 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|    | -15 | 2,0    | 2,1    | 2,1    | 2,1    | 2,1    | 2,0    | 2,0    | 2,0    |        |        |
|    | -10 | 2,6    | 2,7    | 2,7    | 2,7    | 2,8    | 2,8    | 2,8    | 2,8    |        |        |
|    | -7  | 2,8    | 2,9    | 2,9    | 3,0    | 3,0    | 3,1    | 3,1    | 3,1    |        |        |
|    | -3  | 2,8    | 2,9    | 3,0    | 3,1    | 3,1    | 3,2    | 3,2    | 3,2    | 3,2    |        |
|    | 0   | 3,1    | 3,2    | 3,3    | 3,4    | 3,4    | 3,6    | 3,6    | 3,7    | 3,7    | 3,7    |
|    | 2   | 3,3    | 3,5    | 3,6    | 3,6    | 3,7    | 3,9    | 4,0    | 4,0    | 4,0    | 4,0    |
|    | 7   | 3,7    | 3,9    | 4,1    | 4,2    | 4,3    | 4,6    | 4,7    | 4,7    | 4,8    | 4,9    |
|    | 10  | 4,0    | 4,2    | 4,4    | 4,5    | 4,6    | 5,0    | 5,1    | 5,1    | 5,3    | 5,5    |
|    | 12  | 4,2    | 4,4    | 4,6    | 4,7    | 4,8    | 5,2    | 5,4    | 5,4    | 5,6    | 5,9    |
|    | 20  | 4,9    | 5,2    | 5,4    | 5,5    | 5,6    | 6,2    | 6,5    | 6,6    | 7,0    | 7,7    |

|    |     | 95 rps | 90 rps | 80 rps | 75 rps | 72 rps | 60 rps | 52 rps | 50 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| °C | -20 | 6,6    | 6,2    | 5,4    | 5,0    | 4,8    | 3,8    | 3,3    | 3,2    |        |        |
|    | -15 | 7,9    | 7,4    | 6,5    | 6,1    | 5,8    | 4,7    | 4,1    | 3,9    |        |        |
|    | -10 | 9,3    | 8,8    | 7,8    | 7,3    | 7,0    | 5,7    | 4,9    | 4,7    |        |        |
|    | -7  | 10,2   | 9,7    | 8,6    | 8,1    | 7,7    | 6,4    | 5,5    | 5,3    |        |        |
|    | -3  | 10,8   | 10,3   | 9,2    | 8,6    | 8,3    | 6,9    | 6,0    | 5,7    | 4,5    | 3,3    |
|    | 0   | 12,7   | 12,1   | 10,8   | 10,1   | 9,7    | 8,1    | 7,0    | 6,8    | 5,4    | 4,0    |
|    | 2   | 13,9   | 13,3   | 11,9   | 11,2   | 10,8   | 9,0    | 7,9    | 7,5    | 6,0    | 4,4    |
|    | 7   | 16,1   | 15,4   | 13,9   | 13,1   | 12,6   | 10,7   | 9,3    | 8,9    | 7,2    | 5,4    |
|    | 10  | 17,0   | 16,3   | 14,6   | 13,8   | 13,3   | 11,2   | 9,8    | 9,5    | 7,7    | 5,8    |
|    | 12  | 17,7   | 16,8   | 15,1   | 14,2   | 13,7   | 11,6   | 10,2   | 9,9    | 8,0    | 6,1    |
|    | 20  | 20,1   | 19,1   | 17,0   | 16,0   | 15,3   | 13,2   | 11,7   | 11,4   | 9,4    | 7,3    |

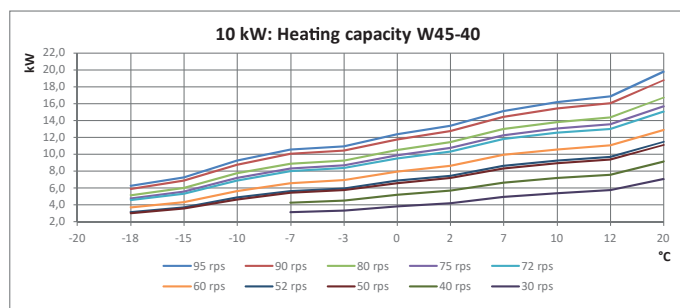
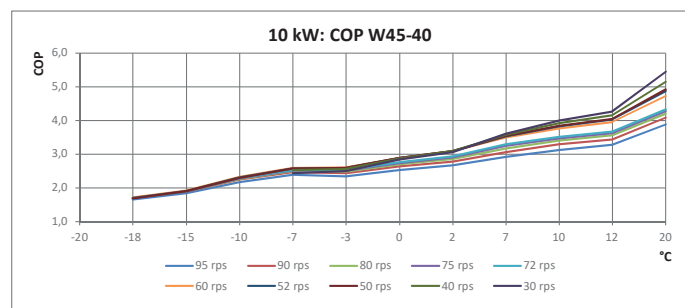


Topný faktor COP a topný výkon při A../W35-30

## Tepelná čerpadla vzduch/voda GeniaAir split

|    |     | 95 rps | 90 rps | 80 rps | 75 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps | 50 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|--------|--------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|--------|
| °C | -20 |        |        |        |        |                   |                   |                   |        |        |        |
|    | -18 | 1,7    | 1,7    | 1,7    | 1,7    | 1,7               | 1,7               | 1,7               | 1,7    |        |        |
|    | -15 | 1,8    | 1,9    | 1,9    | 1,9    | 1,9               | 1,9               | 1,9               | 1,9    |        |        |
|    | -10 | 2,2    | 2,2    | 2,3    | 2,3    | 2,3               | 2,3               | 2,3               | 2,3    |        |        |
|    | -7  | 2,4    | 2,5    | 2,5    | 2,5    | 2,5               | 2,6               | 2,6               | 2,6    | 2,5    | 2,4    |
|    | -3  | 2,3    | 2,4    | 2,5    | 2,5    | 2,5               | 2,6               | 2,6               | 2,6    | 2,6    | 2,5    |
|    | 0   | 2,5    | 2,6    | 2,7    | 2,7    | 2,8               | 2,9               | 2,9               | 2,9    | 2,9    | 2,8    |
|    | 2   | 2,7    | 2,8    | 2,9    | 2,9    | 2,9               | 3,1               | 3,1               | 3,1    | 3,1    | 3,1    |
|    | 7   | 2,9    | 3,1    | 3,2    | 3,2    | 3,3               | 3,5               | 3,5               | 3,5    | 3,6    | 3,6    |
|    | 10  | 3,1    | 3,3    | 3,4    | 3,5    | 3,5               | 3,8               | 3,8               | 3,8    | 3,9    | 4,0    |
|    | 12  | 3,3    | 3,4    | 3,6    | 3,6    | 3,7               | 4,0               | 4,0               | 4,0    | 4,1    | 4,3    |
|    | 20  | 3,9    | 4,1    | 4,2    | 4,3    | 4,3               | 4,7               | 4,9               | 4,9    | 5,1    | 5,4    |

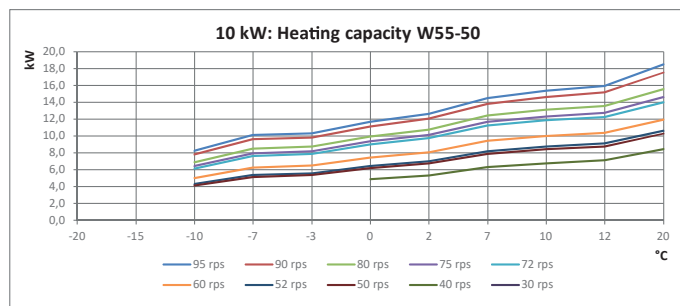
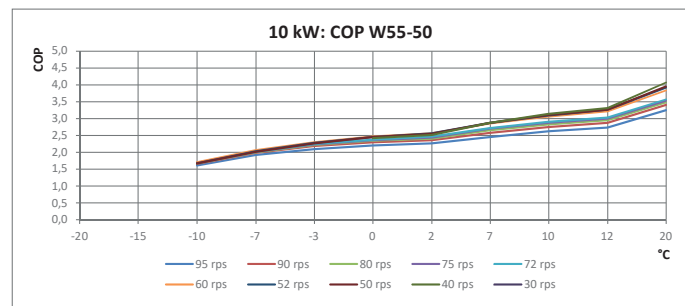
|    |     | 95 rps | 90 rps | 80 rps | 75 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps | 50 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|--------|--------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|--------|
| °C | -20 |        |        |        |        |                   |                   |                   |        |        |        |
|    | -18 | 6,2    | 5,9    | 5,1    | 4,8    | 4,6               | 3,7               | 3,1               | 3,0    |        |        |
|    | -15 | 7,3    | 6,9    | 6,0    | 5,6    | 5,4               | 4,3               | 3,7               | 3,6    |        |        |
|    | -10 | 9,2    | 8,8    | 7,7    | 7,2    | 6,9               | 5,7               | 4,9               | 4,7    |        |        |
|    | -7  | 10,6   | 10,1   | 8,9    | 8,3    | 8,0               | 6,6               | 5,7               | 5,4    | 4,3    | 3,1    |
|    | -3  | 11,0   | 10,4   | 9,3    | 8,7    | 8,4               | 6,9               | 6,0               | 5,7    | 4,5    | 3,3    |
|    | 0   | 12,4   | 11,8   | 10,5   | 9,9    | 9,5               | 7,9               | 6,9               | 6,6    | 5,2    | 3,8    |
|    | 2   | 13,4   | 12,7   | 11,4   | 10,7   | 10,3              | 8,6               | 7,5               | 7,2    | 5,7    | 4,2    |
|    | 7   | 15,1   | 14,5   | 13,0   | 12,3   | 11,8              | 9,9               | 8,7               | 8,3    | 6,7    | 5,0    |
|    | 10  | 16,2   | 15,4   | 13,8   | 13,0   | 12,5              | 10,6              | 9,3               | 8,9    | 7,2    | 5,4    |
|    | 12  | 16,9   | 16,1   | 14,4   | 13,5   | 13,0              | 11,0              | 9,7               | 9,4    | 7,6    | 5,7    |
|    | 20  | 19,8   | 18,8   | 16,7   | 15,7   | 15,0              | 12,9              | 11,5              | 11,1   | 9,1    | 7,0    |



### Topný faktor COP a topný výkon při A../W45-40

|    |     | 95 rps | 90 rps | 80 rps | 75 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps | 50 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|--------|--------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|--------|
| °C | -20 |        |        |        |        |                   |                   |                   |        |        |        |
|    | -15 |        |        |        |        |                   |                   |                   |        |        |        |
|    | -10 | 1,6    | 1,7    | 1,7    | 1,7    | 1,7               | 1,7               | 1,7               | 1,7    |        |        |
|    | -7  | 1,9    | 2,0    | 2,0    | 2,0    | 2,0               | 2,1               | 2,0               | 2,0    |        |        |
|    | -3  | 2,1    | 2,2    | 2,2    | 2,2    | 2,2               | 2,3               | 2,3               | 2,3    |        |        |
|    | 0   | 2,2    | 2,3    | 2,3    | 2,4    | 2,4               | 2,5               | 2,5               | 2,4    | 2,4    |        |
|    | 2   | 2,3    | 2,4    | 2,4    | 2,4    | 2,5               | 2,6               | 2,6               | 2,6    | 2,5    |        |
|    | 7   | 2,5    | 2,6    | 2,7    | 2,7    | 2,7               | 2,9               | 2,9               | 2,9    | 2,9    |        |
|    | 10  | 2,6    | 2,7    | 2,8    | 2,9    | 2,9               | 3,1               | 3,1               | 3,1    | 3,1    |        |
|    | 12  | 2,7    | 2,9    | 2,9    | 3,0    | 3,0               | 3,2               | 3,3               | 3,3    | 3,3    |        |
|    | 20  | 3,2    | 3,4    | 3,5    | 3,5    | 3,6               | 3,8               | 3,9               | 3,9    | 4,1    |        |

|    |     | 95 rps | 90 rps | 80 rps | 75 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps | 50 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|--------|--------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|--------|
| °C | -20 |        |        |        |        |                   |                   |                   |        |        |        |
|    | -15 |        |        |        |        |                   |                   |                   |        |        |        |
|    | -10 | 8,2    | 7,8    | 6,9    | 6,4    | 6,1               | 5,0               | 4,3               | 4,1    |        |        |
|    | -7  | 10,1   | 9,6    | 8,5    | 7,9    | 7,6               | 6,2               | 5,4               | 5,1    |        |        |
|    | -3  | 10,3   | 9,8    | 8,7    | 8,2    | 7,9               | 6,5               | 5,6               | 5,4    |        |        |
|    | 0   | 11,7   | 11,2   | 10,0   | 9,3    | 9,0               | 7,4               | 6,4               | 6,2    | 4,9    |        |
|    | 2   | 12,6   | 12,0   | 10,8   | 10,1   | 9,7               | 8,1               | 7,0               | 6,7    | 5,3    |        |
|    | 7   | 14,5   | 13,8   | 12,4   | 11,7   | 11,3              | 9,4               | 8,2               | 7,9    | 6,3    |        |
|    | 10  | 15,3   | 14,6   | 13,1   | 12,3   | 11,9              | 10,0              | 8,7               | 8,4    | 6,8    |        |
|    | 12  | 15,9   | 15,2   | 13,6   | 12,8   | 12,3              | 10,4              | 9,1               | 8,8    | 7,1    |        |
|    | 20  | 18,5   | 17,5   | 15,6   | 14,6   | 14,0              | 12,0              | 10,6              | 10,3   | 8,4    |        |



### Topný faktor COP a topný výkon při A../W55-50



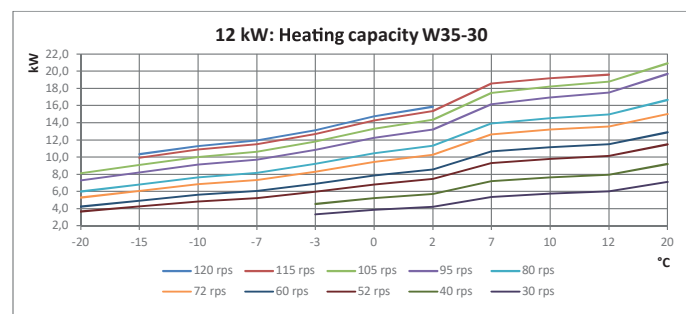
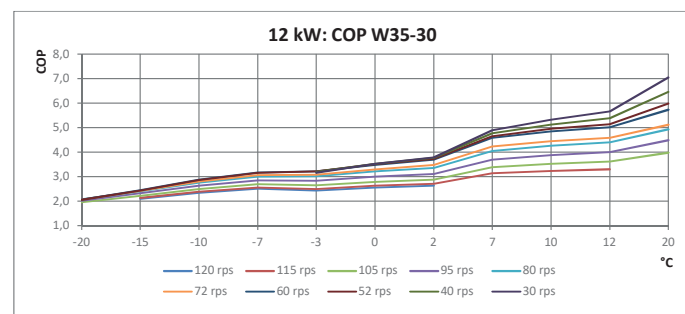
## 2.5.5 Údaje o výkonu při topném provozu tepelných čerpadel vzduch/voda o výkonu 12 kW

rps = revolutions per second (otáček za sekundu)

red = redukce o ... %

|    |     | 120 rps | 115 rps | 105 rps | 95 rps | 80 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| °C | -20 |         |         | 2,0     | 2,0    | 2,1    | 2,1               | 2,1               | 2,1               |        |        |
|    | -15 | 2,1     | 2,1     | 2,2     | 2,3    | 2,4    | 2,4               | 2,4               | 2,4               |        |        |
|    | -10 | 2,3     | 2,4     | 2,5     | 2,6    | 2,8    | 2,8               | 2,9               | 2,9               |        |        |
|    | -7  | 2,5     | 2,6     | 2,7     | 2,9    | 3,0    | 3,1               | 3,2               | 3,2               |        |        |
|    | -3  | 2,4     | 2,5     | 2,6     | 2,8    | 3,0    | 3,1               | 3,2               | 3,2               | 3,2    | 3,2    |
|    | 0   | 2,6     | 2,6     | 2,8     | 3,0    | 3,2    | 3,3               | 3,5               | 3,5               | 3,5    | 3,5    |
|    | 2   | 2,6     | 2,7     | 2,9     | 3,1    | 3,4    | 3,5               | 3,7               | 3,7               | 3,8    | 3,8    |
|    | 7   |         | 3,1     | 3,4     | 3,7    | 4,1    | 4,2               | 4,6               | 4,6               | 4,8    | 4,9    |
|    | 10  |         | 3,2     | 3,5     | 3,9    | 4,3    | 4,4               | 4,8               | 5,0               | 5,1    | 5,3    |
|    | 12  |         | 3,3     | 3,6     | 4,0    | 4,4    | 4,6               | 5,0               | 5,1               | 5,4    | 5,7    |
|    | 20  |         |         | 4,0     | 4,5    | 4,9    | 5,1               | 5,7               | 6,0               | 6,5    | 7,0    |

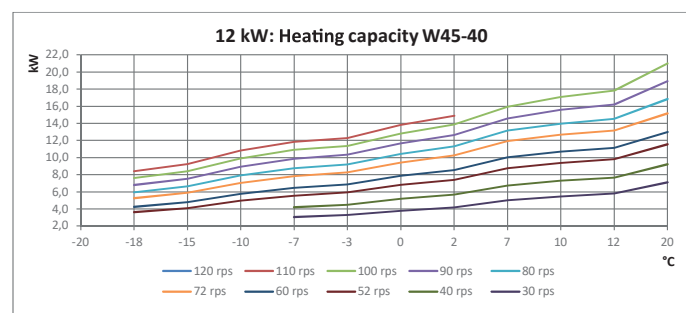
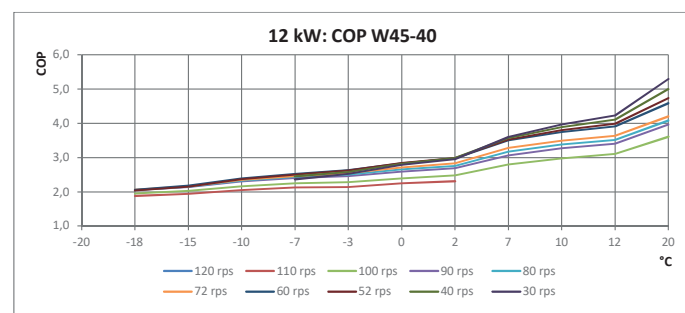
|    |     | 120 rps | 115 rps | 105 rps | 95 rps | 80 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| °C | -20 |         |         | 8,1     | 7,3    | 6,0    | 5,3               | 4,2               | 3,6               |        |        |
|    | -15 | 10,3    | 9,9     | 9,1     | 8,2    | 6,8    | 6,1               | 4,9               | 4,2               |        |        |
|    | -10 | 11,3    | 10,9    | 10,0    | 9,1    | 7,6    | 6,8               | 5,6               | 4,8               |        |        |
|    | -7  | 11,9    | 11,5    | 10,6    | 9,7    | 8,2    | 7,3               | 6,1               | 5,2               |        |        |
|    | -3  | 13,1    | 12,7    | 11,8    | 10,8   | 9,2    | 8,3               | 6,9               | 6,0               | 4,5    | 3,3    |
|    | 0   | 14,7    | 14,3    | 13,3    | 12,2   | 10,4   | 9,4               | 7,9               | 6,8               | 5,2    | 3,8    |
|    | 2   | 15,9    | 15,4    | 14,4    | 13,2   | 11,3   | 10,3              | 8,6               | 7,4               | 5,7    | 4,2    |
|    | 7   |         | 18,6    | 17,5    | 16,1   | 13,9   | 12,6              | 10,7              | 9,3               | 7,2    | 5,4    |
|    | 10  |         | 19,2    | 18,2    | 16,9   | 14,5   | 13,2              | 11,2              | 9,8               | 7,6    | 5,7    |
|    | 12  |         | 19,6    | 18,8    | 17,5   | 15,0   | 13,6              | 11,5              | 10,1              | 7,9    | 6,0    |
|    | 20  |         |         | 20,9    | 19,7   | 16,7   | 15,0              | 12,9              | 11,5              | 9,2    | 7,1    |



Topný faktor COP a topný výkon při A../W35-30

|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| °C | -20 |         |         |         |        |        |                   |                   |                   |        |        |
|    | -18 |         | 1,9     | 2,0     | 2,0    | 2,0    | 2,1               | 2,1               | 2,0               |        |        |
|    | -15 |         | 1,9     | 2,0     | 2,1    | 2,1    | 2,2               | 2,2               | 2,2               |        |        |
|    | -10 |         | 2,1     | 2,2     | 2,3    | 2,3    | 2,3               | 2,4               | 2,4               |        |        |
|    | -7  |         | 2,1     | 2,2     | 2,4    | 2,4    | 2,5               | 2,5               | 2,5               | 2,5    | 2,4    |
|    | -3  |         | 2,1     | 2,3     | 2,5    | 2,5    | 2,5               | 2,6               | 2,6               | 2,6    | 2,5    |
|    | 0   |         | 2,2     | 2,4     | 2,6    | 2,7    | 2,7               | 2,8               | 2,8               | 2,8    | 2,8    |
|    | 2   |         | 2,3     | 2,5     | 2,7    | 2,8    | 2,8               | 3,0               | 3,0               | 3,0    | 3,0    |
|    | 7   |         |         | 2,8     | 3,1    | 3,2    | 3,3               | 3,5               | 3,5               | 3,6    | 3,6    |
|    | 10  |         |         | 3,0     | 3,3    | 3,4    | 3,5               | 3,7               | 3,8               | 3,9    | 4,0    |
|    | 12  |         |         | 3,1     | 3,4    | 3,5    | 3,6               | 3,9               | 4,0               | 4,1    | 4,2    |
|    | 20  |         |         | 3,6     | 4,0    | 4,1    | 4,2               | 4,6               | 4,7               | 5,0    | 5,3    |

|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps | 40 rps | 30 rps |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| °C | -20 |         |         |         |        |        |                   |                   |                   |        |        |
|    | -18 |         | 8,4     | 7,6     | 6,8    | 5,9    | 5,3               | 4,2               | 3,6               |        |        |
|    | -15 |         | 9,2     | 8,4     | 7,5    | 6,6    | 5,9               | 4,8               | 4,1               |        |        |
|    | -10 |         | 10,8    | 9,9     | 8,9    | 7,9    | 7,1               | 5,8               | 5,0               |        |        |
|    | -7  |         | 11,8    | 10,9    | 9,9    | 8,7    | 7,8               | 6,4               | 5,6               | 4,2    | 3,0    |
|    | -3  |         | 12,3    | 11,4    | 10,3   | 9,2    | 8,3               | 6,9               | 5,9               | 4,5    | 3,3    |
|    | 0   |         | 13,8    | 12,8    | 11,7   | 10,4   | 9,4               | 7,9               | 6,8               | 5,2    | 3,8    |
|    | 2   |         | 14,9    | 13,9    | 12,6   | 11,3   | 10,2              | 8,6               | 7,4               | 5,7    | 4,2    |
|    | 7   |         |         | 15,9    | 14,6   | 13,1   | 11,9              | 10,0              | 8,7               | 6,7    | 5,0    |
|    | 10  |         |         | 17,1    | 15,6   | 14,0   | 12,7              | 10,7              | 9,4               | 7,3    | 5,5    |
|    | 12  |         |         | 17,8    | 16,2   | 14,5   | 13,1              | 11,1              | 9,8               | 7,7    | 5,8    |
|    | 20  |         |         | 21,0    | 18,9   | 16,8   | 15,2              | 13,0              | 11,5              | 9,2    | 7,1    |

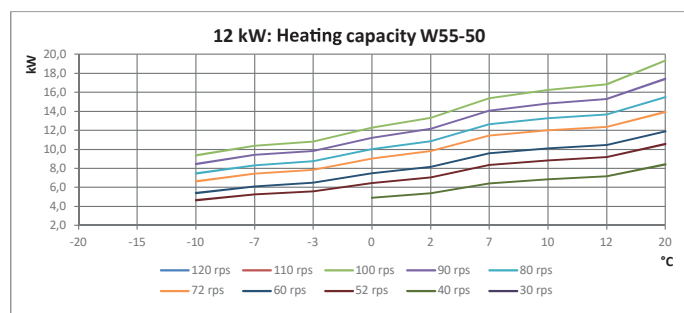
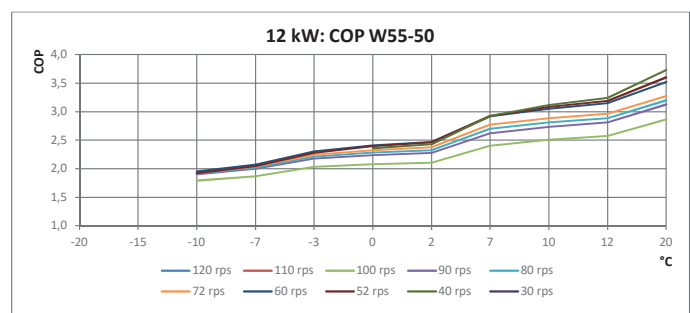


Topný faktor COP a topný výkon při A../W45-40

## Tepelná čerpadla vzduch/voda GeniaAir split

|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps |     |  |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|--|
| °C | -20 |         |         |         |        |        |                   |                   |                   |     |  |
|    | -15 |         |         |         |        |        |                   |                   |                   |     |  |
|    | -10 |         |         | 1,8     | 1,9    | 1,9    | 1,9               | 1,9               | 1,9               |     |  |
|    | -7  |         |         | 1,9     | 2,0    | 2,0    | 2,0               | 2,1               | 2,0               |     |  |
|    | -3  |         |         | 2,0     | 2,2    | 2,2    | 2,2               | 2,3               | 2,3               |     |  |
|    | 0   |         |         | 2,1     | 2,2    | 2,3    | 2,3               | 2,4               | 2,4               | 2,4 |  |
|    | 2   |         |         | 2,1     | 2,3    | 2,3    | 2,4               | 2,5               | 2,5               | 2,4 |  |
|    | 7   |         |         | 2,4     | 2,6    | 2,7    | 2,8               | 2,9               | 2,9               | 2,9 |  |
|    | 10  |         |         | 2,5     | 2,7    | 2,8    | 2,9               | 3,1               | 3,1               | 3,1 |  |
|    | 12  |         |         | 2,6     | 2,8    | 2,9    | 3,0               | 3,2               | 3,2               | 3,2 |  |
|    | 20  |         |         | 2,9     | 3,1    | 3,2    | 3,3               | 3,5               | 3,6               | 3,7 |  |

|    |     | 120 rps | 110 rps | 100 rps | 90 rps | 80 rps | 40% red<br>72 rps | 50% red<br>60 rps | 60% red<br>52 rps |     |  |
|----|-----|---------|---------|---------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|--|
| °C | -20 |         |         |         |        |        |                   |                   |                   |     |  |
|    | -15 |         |         |         |        |        |                   |                   |                   |     |  |
|    | -10 |         |         | 9,4     | 8,5    | 7,4    | 6,6               | 5,4               | 4,6               |     |  |
|    | -7  |         |         | 10,4    | 9,4    | 8,3    | 7,5               | 6,1               | 5,3               |     |  |
|    | -3  |         |         | 10,8    | 9,8    | 8,7    | 7,9               | 6,5               | 5,6               |     |  |
|    | 0   |         |         | 12,3    | 11,2   | 10,0   | 9,0               | 7,5               | 6,5               | 4,9 |  |
|    | 2   |         |         | 13,3    | 12,1   | 10,9   | 9,8               | 8,2               | 7,1               | 5,4 |  |
|    | 7   |         |         | 15,4    | 14,1   | 12,7   | 11,5              | 9,6               | 8,4               | 6,4 |  |
|    | 10  |         |         | 16,3    | 14,8   | 13,3   | 12,0              | 10,1              | 8,8               | 6,9 |  |
|    | 12  |         |         | 16,8    | 15,3   | 13,7   | 12,4              | 10,5              | 9,2               | 7,2 |  |
|    | 20  |         |         | 19,3    | 17,4   | 15,5   | 13,9              | 11,9              | 10,6              | 8,4 |  |



Topný faktor COP a topný výkon při A../W55-50

## 2.6 Údaje o výkonu – chladicí provoz

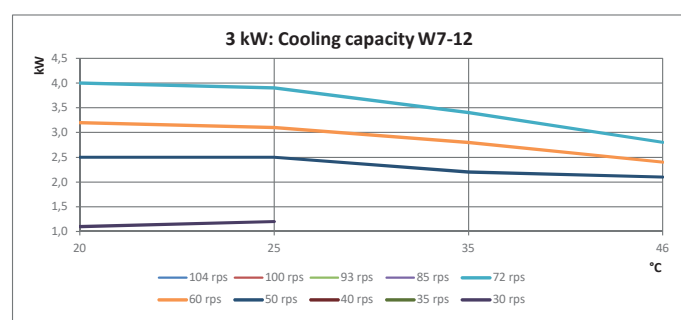
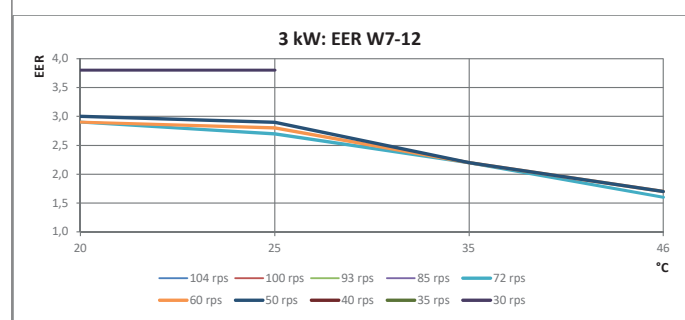
### 2.6.1 Údaje o výkonu při chladicím provozu tepelných čerpadel vzduch/voda o výkonu 3 kW

rps = revolutions per second (otáček za sekundu)

red = redukce o ... %

|    |    |         |         |        |        | 40% red. | 50% red. | 60% red. |        |        |        |
|----|----|---------|---------|--------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
|    |    | 104 rps | 100 rps | 93 rps | 85 rps | 72 rps   | 60 rps   | 50 rps   | 40 rps | 35 rps | 30 rps |
| °C | 20 | 2,8     |         |        |        | 2,9      | 2,9      | 3,0      |        |        | 3,8    |
|    | 25 |         | 2,6     |        |        | 2,7      | 2,8      | 2,9      |        |        | 3,8    |
|    | 35 |         |         | 2,1    |        | 2,2      | 2,2      | 2,2      |        | 2,4    |        |
|    | 46 |         |         |        | 1,6    | 1,6      | 1,7      | 1,7      | 1,8    |        |        |

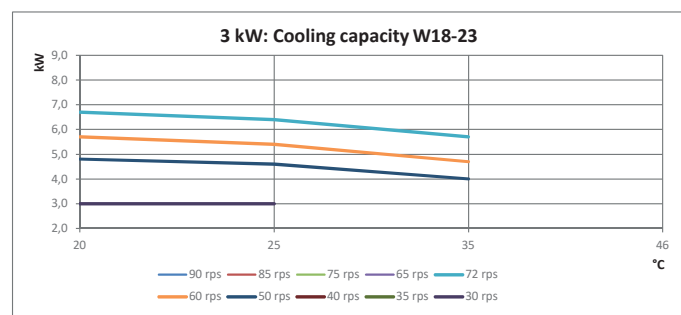
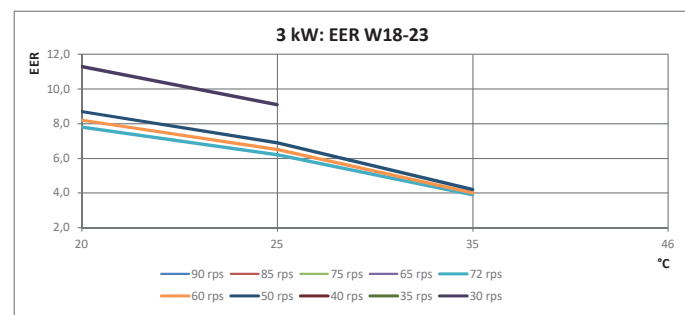
|    |    |         |         |        |        | 40% red. | 50% red. | 60% red. |        |        |        |
|----|----|---------|---------|--------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
|    |    | 104 rps | 100 rps | 93 rps | 85 rps | 72 rps   | 60 rps   | 50 rps   | 40 rps | 35 rps | 30 rps |
| °C | 20 | 6,3     |         |        |        | 4,0      | 3,2      | 2,5      |        |        | 1,1    |
|    | 25 |         | 5,7     |        |        | 3,9      | 3,1      | 2,5      |        |        | 1,2    |
|    | 35 |         |         | 4,5    |        | 3,4      | 2,8      | 2,2      |        | 1,4    |        |
|    | 46 |         |         |        | 3,2    | 2,8      | 2,4      | 2,1      | 1,7    |        |        |



Chladicí faktor EER a chladicí výkon při W7-12

|    |    |        |        |        |        | 40% red. | 50% red. | 60% red. |        |        |        |
|----|----|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
|    |    | 90 rps | 85 rps | 75 rps | 65 rps | 72 rps   | 60 rps   | 50 rps   | 40 rps | 35 rps | 30 rps |
| °C | 20 | 7,4    |        |        |        | 7,8      | 8,2      | 8,7      |        |        | 11,3   |
|    | 25 |        | 5,9    |        |        | 6,2      | 6,5      | 6,9      |        |        | 9,1    |
|    | 35 |        |        | 3,9    |        | 3,9      | 4,0      | 4,2      |        | 4,7    |        |
|    | 46 |        |        |        | 2,4    |          |          |          | 3,0    |        |        |

|    |    |        |        |        |        | 40% red. | 50% red. | 60% red. |        |        |        |
|----|----|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
|    |    | 90 rps | 85 rps | 75 rps | 65 rps | 72 rps   | 60 rps   | 50 rps   | 40 rps | 35 rps | 30 rps |
| °C | 20 | 8,3    |        |        |        | 6,7      | 5,7      | 4,8      |        |        | 3,0    |
|    | 25 |        | 7,5    |        |        | 6,4      | 5,4      | 4,6      |        |        | 3,0    |
|    | 35 |        |        | 6,0    |        | 5,7      | 4,7      | 4,0      |        | 2,8    |        |
|    | 46 |        |        |        | 3,5    |          |          |          | 2,7    |        |        |



Chladicí faktor EER a chladicí výkon při W18-23

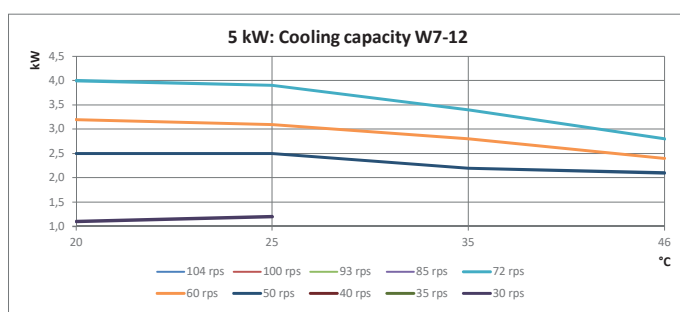
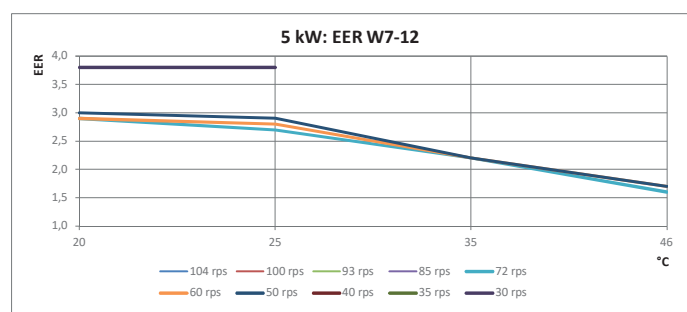
## 2.6.2 Údaje o výkonu při chladicím provozu tepelných čerpadel vzduch/voda o výkonu 5 kW

rps = revolutions per second (otáček za sekundu)

red = redukce o ... %

|    |    |         |         |        |        | 40% red. | 50% red. | 60% red. |        |        |        |
|----|----|---------|---------|--------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
|    |    | 104 rps | 100 rps | 93 rps | 85 rps | 72 rps   | 60 rps   | 50 rps   | 40 rps | 35 rps | 30 rps |
| °C | 20 | 2,8     |         |        |        | 2,9      | 2,9      | 3,0      |        |        | 3,8    |
|    | 25 |         | 2,6     |        |        | 2,7      | 2,8      | 2,9      |        |        | 3,8    |
|    | 35 |         |         | 2,1    |        | 2,2      | 2,2      | 2,2      |        | 2,4    |        |
|    | 46 |         |         |        | 1,6    | 1,6      | 1,7      | 1,7      | 1,8    |        |        |

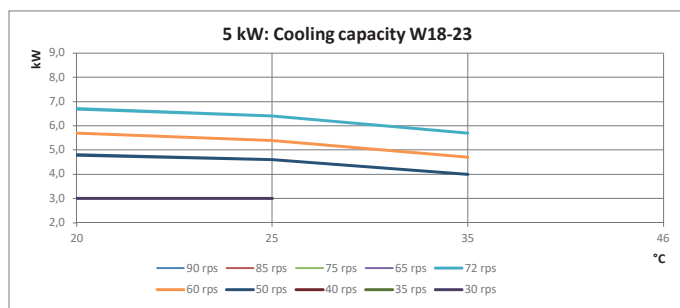
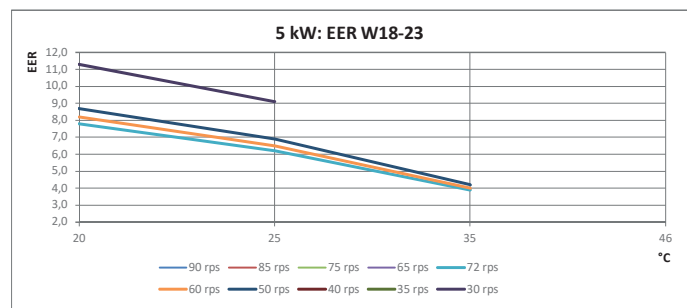
|    |    |         |         |        |        | 40% red. | 50% red. | 60% red. |        |        |        |
|----|----|---------|---------|--------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
|    |    | 104 rps | 100 rps | 93 rps | 85 rps | 72 rps   | 60 rps   | 50 rps   | 40 rps | 35 rps | 30 rps |
| °C | 20 | 6,3     |         |        |        | 4,0      | 3,2      | 2,5      |        |        | 1,1    |
|    | 25 |         | 5,7     |        |        | 3,9      | 3,1      | 2,5      |        |        | 1,2    |
|    | 35 |         |         | 4,5    |        | 3,4      | 2,8      | 2,2      |        | 1,4    |        |
|    | 46 |         |         |        | 3,2    | 2,8      | 2,4      | 2,1      | 1,7    |        |        |



Chladicí faktor EER a chladicí výkon při W7-12

|    |    |        |        |        |        | 40% red. | 50% red. | 60% red. |        |        |        |
|----|----|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
|    |    | 90 rps | 85 rps | 75 rps | 65 rps | 72 rps   | 60 rps   | 50 rps   | 40 rps | 35 rps | 30 rps |
| °C | 20 | 7,4    |        |        |        | 7,8      | 8,2      | 8,7      |        |        | 11,3   |
|    | 25 |        | 5,9    |        |        | 6,2      | 6,5      | 6,9      |        |        | 9,1    |
|    | 35 |        |        | 3,9    |        | 3,9      | 4,0      | 4,2      |        | 4,7    |        |
|    | 46 |        |        |        | 2,4    |          |          |          | 3,0    |        |        |

|    |    |        |        |        |        | 40% red. | 50% red. | 60% red. |        |        |        |
|----|----|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
|    |    | 90 rps | 85 rps | 75 rps | 65 rps | 72 rps   | 60 rps   | 50 rps   | 40 rps | 35 rps | 30 rps |
| °C | 20 | 8,3    |        |        |        | 6,7      | 5,7      | 4,8      |        |        | 3,0    |
|    | 25 |        | 7,5    |        |        | 6,4      | 5,4      | 4,6      |        |        | 3,0    |
|    | 35 |        |        | 6,0    |        | 5,7      | 4,7      | 4,0      |        | 2,8    |        |
|    | 46 |        |        |        | 3,5    |          |          |          | 2,7    |        |        |



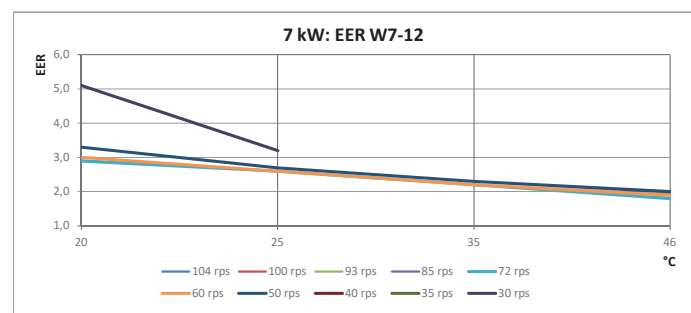
Chladicí faktor EER a chladicí výkon při W18-23

### 2.6.3 Údaje o výkonu při chladicím provozu tepelných čerpadel vzduch/voda o výkonu 7 kW

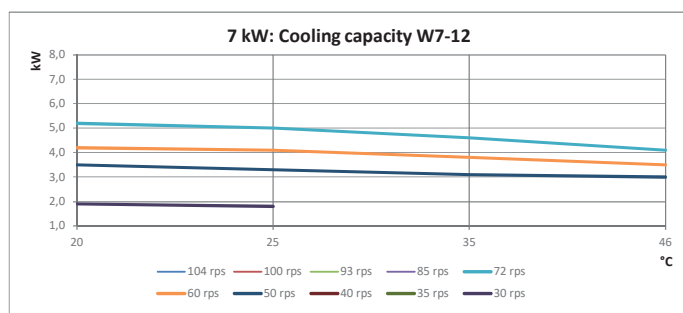
rps = revolutions per second (otáček za sekundu)

red = redukce o ... %

|    |    | 104 rps | 100 rps | 93 rps | 85 rps | 40% red | 50% red | 60% red. |     |     |
|----|----|---------|---------|--------|--------|---------|---------|----------|-----|-----|
| °C | 20 | 2,7     |         |        |        | 2,9     | 3,0     | 3,3      |     | 5,1 |
|    | 25 |         | 2,5     |        |        | 2,6     | 2,6     | 2,7      |     | 3,2 |
|    | 35 |         |         | 2,2    |        | 2,2     | 2,2     | 2,3      | 2,5 |     |
|    | 46 |         |         |        | 1,8    | 1,8     | 1,9     | 2,0      | 2,1 |     |

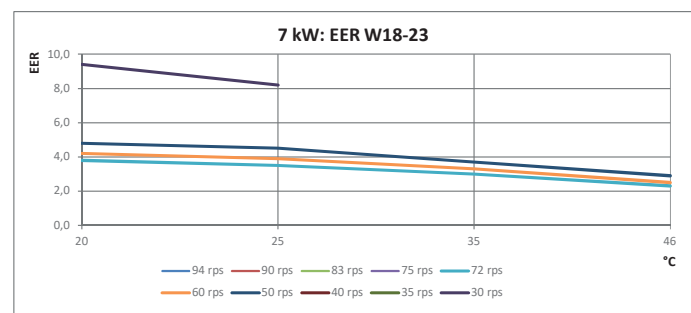


|    |    | 104 rps | 100 rps | 93 rps | 85 rps | 40% red | 50% red | 60% red. |     |     |
|----|----|---------|---------|--------|--------|---------|---------|----------|-----|-----|
| °C | 20 | 7,6     |         |        |        | 5,2     | 4,2     | 3,5      |     | 1,9 |
|    | 25 |         | 7,1     |        |        | 5,0     | 4,1     | 3,3      |     | 1,8 |
|    | 35 |         |         | 6,0    |        | 4,6     | 3,8     | 3,1      | 2,1 |     |
|    | 46 |         |         |        | 4,7    | 4,1     | 3,5     | 3,0      | 2,5 |     |

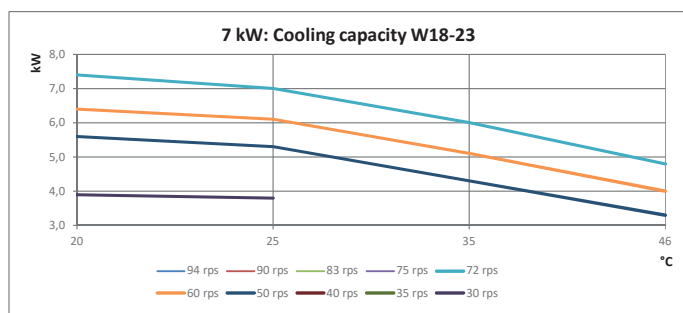


Chladicí faktor EER a chladicí výkon při W7-12

|    |    | 94 rps | 90 rps | 83 rps | 75 rps | 40% red | 50% red | 60% red. |     |     |
|----|----|--------|--------|--------|--------|---------|---------|----------|-----|-----|
| °C | 20 | 3,3    |        |        |        | 3,8     | 4,2     | 4,8      |     | 9,4 |
|    | 25 |        | 3,2    |        |        | 3,5     | 3,9     | 4,5      |     | 8,2 |
|    | 35 |        |        | 2,8    |        | 3,0     | 3,3     | 3,7      | 4,5 |     |
|    | 46 |        |        |        | 2,3    | 2,3     | 2,5     | 2,9      | 2,9 |     |



|    |    | 94 rps | 90 rps | 83 rps | 75 rps | 40% red | 50% red | 60% red. |     |     |
|----|----|--------|--------|--------|--------|---------|---------|----------|-----|-----|
| °C | 20 | 9,2    |        |        |        | 7,4     | 6,4     | 5,6      |     | 3,9 |
|    | 25 |        | 8,4    |        |        | 7,0     | 6,1     | 5,3      |     | 3,8 |
|    | 35 |        |        | 6,8    |        | 6,0     | 5,1     | 4,3      | 3,6 |     |
|    | 46 |        |        |        | 5,0    | 4,8     | 4,0     | 3,3      | 3,3 |     |



Chladicí faktor EER a chladicí výkon při W18-23

## 2.7 Představení hydraulické věže HA ...-5 STB



Hydraulická věž HA ...-5 STB

### 2.7.1 Specifické rysy

- hydraulická věž pro tepelné čerpadlo **GeniaAir**
- SplitMountingConcept (koncepte dělené montáže)  
k usnadnění dopravy na místo ve dvou částech

### 2.7.2 Vybavení

- integrovaný zásobník teplé vody s trubkovou spirálou o objemu 190 litrů
- elektrické přídatné topení o příkonu 6 kW s pojistným bezpečnostním termostatem
- odvodušnění a vypuštění přídatného topení
- membránová expanzní nádoba o objemu 15 litrů pro topení
- trojcestný přepínací ventil topení/ohřev TV
- napouštěcí přípojka

### 2.7.3 Možnosti použití

Hydraulická věž **HA ...-5 STB** se používá jen v kombinaci s tepelným čerpadlem **GeniaAir split** a slouží jako spojovací článek mezi tepelným čerpadlem a topným systémem.

## 2.7.4 Technické údaje



### Poznámka

Následující údaje platí pro nová tepelná čerpadla s „čistými“ výměníky tepla.

### Technické údaje – všeobecné

|                                                                                                                          | HA 5-5 STB                                  | HA 7-5 STB                                  | HA 12-5 STB                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Rozměry hydraulické věže, šířka                                                                                          | 595 mm                                      | 595 mm                                      | 595 mm                                      |
| Rozměry hydraulické věže, výška                                                                                          | 1.880 mm                                    | 1.880 mm                                    | 1.880 mm                                    |
| Rozměry hydraulické věže, hloubka                                                                                        | 693 mm                                      | 693 mm                                      | 693 mm                                      |
| Hmotnost, bez obalu                                                                                                      | 158 kg                                      | 159 kg                                      | 160 kg                                      |
| Hmotnost, pohotovostní                                                                                                   | 365 kg                                      | 367 kg                                      | 369 kg                                      |
| Dimenzované napětí                                                                                                       | 230 V (+10%/15%),<br>50 Hz, 1~/N/PE         | 230 V (+10%/15%),<br>50 Hz, 1~/N/PE         | 230 V (+10%/15%),<br>50 Hz, 1~/N/PE         |
| Dimenzované napětí                                                                                                       | 400 V (+10%/15%),<br>50 Hz, 3~/N/PE         | 400 V (+10%/15%),<br>50 Hz, 3~/N/PE         | 400 V (+10%/15%),<br>50 Hz, 3~/N/PE         |
| Dimenzovaný výkon, maximální                                                                                             | 5,4 kW                                      | 5,4 kW                                      | 8,8 kW                                      |
| Dimenzovaný proud, maximální                                                                                             | 23,50 A (230 V),<br>14,50 A (400 V)         | 23,50 A (230 V),<br>14,50 A (400 V)         | 23,50 A (230 V),<br>14,00 A (400 V)         |
| Stupeň krytí                                                                                                             | IP 10B                                      | IP 10B                                      | IP 10B                                      |
| Typ pojistky, charakteristika C, pomalá, třípólové spínání (přerušení tří vodičů síťové přípojky jedním spínacím krokem) | dimenzovat podle zvolených schémat zapojení | dimenzovat podle zvolených schémat zapojení | dimenzovat podle zvolených schémat zapojení |
| Přípojky topného okruhu                                                                                                  | G 1"                                        | G 1"                                        | G 1"                                        |
| Přípojky studené vody, teplé vody                                                                                        | G 3/4"                                      | G 3/4"                                      | G 3/4"                                      |

### Technické údaje – topný okruh

|                                                           | HA 5-5 STB                                                                                                                             | HA 7-5 STB                                                                                                                             | HA 12-5 STB                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objem vody                                                | 16,6 l                                                                                                                                 | 17,1 l                                                                                                                                 | 17,6 l                                                                                                                                 |
| Materiál v topném okruhu                                  | měď, slitina mědi a zinku, nerez, etylen-propylen-dien-kaučuk, mosaz, železo                                                           | měď, slitina mědi a zinku, nerez, etylen-propylen-dien-kaučuk, mosaz, železo                                                           | měď, slitina mědi a zinku, nerez, etylen-propylen-dien-kaučuk, mosaz, železo                                                           |
| Přípustná kvalita vody                                    | bez ochrany proti zamrznutí nebo korozi. Topnou vodu změkčete při tvrdosti vody od 3,0 mmol/l (16,8°dH) podle směrnice VDI2035 list 1. | bez ochrany proti zamrznutí nebo korozi. Topnou vodu změkčete při tvrdosti vody od 3,0 mmol/l (16,8°dH) podle směrnice VDI2035 list 1. | bez ochrany proti zamrznutí nebo korozi. Topnou vodu změkčete při tvrdosti vody od 3,0 mmol/l (16,8°dH) podle směrnice VDI2035 list 1. |
| Provozní tlak min.                                        | 0,05 MPa                                                                                                                               | 0,05 MPa                                                                                                                               | 0,05 MPa                                                                                                                               |
| Provozní tlak max.                                        | 0,3 MPa                                                                                                                                | 0,3 MPa                                                                                                                                | 0,3 MPa                                                                                                                                |
| Výstupní teplota topného provozu min.                     | 20 °C                                                                                                                                  | 20 °C                                                                                                                                  | 20 °C                                                                                                                                  |
| Výstupní teplota topného provozu s kompresorem max.       | 55 °C                                                                                                                                  | 55 °C                                                                                                                                  | 55 °C                                                                                                                                  |
| Výstupní teplota topného provozu s přídatným topením max. | 75 °C                                                                                                                                  | 75 °C                                                                                                                                  | 75 °C                                                                                                                                  |
| Výstupní teplota chladicího provozu min.                  | 7 °C                                                                                                                                   | 7 °C                                                                                                                                   | 7 °C                                                                                                                                   |

## Tepelná čerpadla vzduch/voda GeniaAir split

|                                                                                       | HA 5-5 STB             | HA 7-5 STB             | HA 12-5 STB            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Výstupní teplota chladicího provozu max.                                              | 25 °C                  | 25 °C                  | 25 °C                  |
| Jmenovitý objemový průtok min. s venkovní jednotkou 3 kW                              | 0,3 m³/h               |                        |                        |
| Jmenovitý objemový průtok min. s venkovní jednotkou 5 kW                              | 0,4 m³/h               |                        |                        |
| Jmenovitý objemový průtok min.                                                        |                        | 0,55 m³/h              |                        |
| Jmenovitý objemový průtok min. s venkovní jednotkou 10 kW                             |                        |                        | 1,13 m³/h              |
| Jmenovitý objemový průtok min. s venkovní jednotkou 12 kW                             |                        |                        | 1,18 m³/h              |
| Jmenovitý objemový průtok ΔT 5K s venkovní jednotkou 3 kW                             | 0,54 m³/h              |                        |                        |
| Jmenovitý objemový průtok ΔT 5K s venkovní jednotkou 5 kW                             | 0,79 m³/h              |                        |                        |
| Jmenovitý objemový průtok ΔT 5K                                                       |                        | 1,02 m³/h              |                        |
| Jmenovitý objemový průtok ΔT 5K s venkovní jednotkou 10 kW                            |                        |                        | 1,70 m³/h              |
| Jmenovitý objemový průtok ΔT 5K s venkovní jednotkou 12 kW                            |                        |                        | 1,80 m³/h              |
| Jmenovitý objemový průtok ΔT 8K s venkovní jednotkou 3 kW                             | 0,3 m³/h               |                        |                        |
| Jmenovitý objemový průtok ΔT 8K s venkovní jednotkou 5 kW                             | 0,4 m³/h               |                        |                        |
| Jmenovitý objemový průtok ΔT 8K                                                       |                        | 0,55 m³/h              |                        |
| Jmenovitý objemový průtok ΔT 8K s venkovní jednotkou 10 kW                            |                        |                        | 1,13 m³/h              |
| Jmenovitý objemový průtok ΔT 8K s venkovní jednotkou 12 kW                            |                        |                        | 1,18 m³/h              |
| Zbytková dopravní výška ΔT 5K s venkovní jednotkou 3 kW                               | 71 kPa                 |                        |                        |
| Zbytková dopravní výška ΔT 5K s venkovní jednotkou 5 kW                               | 68 kPa                 |                        |                        |
| Zbytková dopravní výška ΔT 5K                                                         |                        | 66 kPa                 |                        |
| Zbytková dopravní výška ΔT 5K s venkovní jednotkou 10 kW                              |                        |                        | 54 kPa                 |
| Zbytková dopravní výška ΔT 5K s venkovní jednotkou 12 kW                              |                        |                        | 51,5 kPa               |
| Zbytková dopravní výška ΔT 8K s venkovní jednotkou 3 kW                               | 71 kPa                 |                        |                        |
| Zbytková dopravní výška ΔT 8K s venkovní jednotkou 5 kW                               | 68 kPa                 |                        |                        |
| Zbytková dopravní výška ΔT 8K                                                         |                        | 73 kPa                 |                        |
| Zbytková dopravní výška ΔT 8K s venkovní jednotkou 10 kW                              |                        |                        | 82 kPa                 |
| Zbytková dopravní výška ΔT 8K s venkovní jednotkou 12 kW                              |                        |                        | 81 kPa                 |
| Objemový průtok min. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 3 kW  | 0,3 m³/h               |                        |                        |
| Objemový průtok min. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 5 kW  | 0,4 m³/h               |                        |                        |
| Objemový průtok min. při plynulém provozu v mezích použití                            |                        | 0,55 m³/h              |                        |
| Objemový průtok min. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 10 kW |                        |                        | 1,13 m³/h              |
| Objemový průtok min. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 12 kW |                        |                        | 1,18 m³/h              |
| Objemový průtok max. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 3 kW  | 0,54 m³/h              |                        |                        |
| Objemový průtok max. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 5 kW  | 0,79 m³/h              |                        |                        |
| Objemový průtok max. při plynulém provozu v mezích použití                            |                        | 1,08 m³/h              |                        |
| Objemový průtok max. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 10 kW |                        |                        | 1,7 m³/h               |
| Objemový průtok max. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 12 kW |                        |                        | 1,8 m³/h               |
| Druh čerpadla                                                                         | vysoce účinné čerpadlo | vysoce účinné čerpadlo | vysoce účinné čerpadlo |
| Index energetické účinnosti (EEI) čerpadla                                            | ≤0,2                   | ≤0,2                   | ≤0,3                   |



## Technické údaje – teplá voda

|                                                                                                                         | HA 5-5 STB       | HA 7-5 STB       | HA 12-5 STB      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Objem vody zásobníku teplé vody                                                                                         | 188 l            | 188 l            | 188 l            |
| Materiál zásobníku teplé vody                                                                                           | ocel, smaltovaná | ocel, smaltovaná | ocel, smaltovaná |
| Provozní tlak max.                                                                                                      | 1,0 MPa          | 1,0 MPa          | 1,0 MPa          |
| Teplota zásobníku dosažená tepelným čerpadlem max.                                                                      | 57 °C            | 57 °C            | 57 °C            |
| Teplota zásobníku dosažená přídavným topením max.                                                                       | 75 °C            | 75 °C            | 75 °C            |
| Doba ohřevu na požadovanou teplotu zásobníku 53°C, provoz ECO, A7                                                       | 2,53 h           | 1,75 h           | 1,08 h           |
| Příkon během pohotovostního režimu podle EN 16147 při požadované teplotě zásobníku 53°C a hysterezi 7 K, provoz ECO, A7 | 31,3 W           | 31,9 W           | 44,6 W           |
| Topný faktor (COP <sub>dhw</sub> ) podle EN 16147 při požadované teplotě zásobníku 53°C a hysterezi 7 K, provoz ECO, A7 | 2,45             | 2,73             | 2,36             |

## Technické údaje – elektrické parametry

|                                                                                                                  | HA 5-5 STB | HA 7-5 STB | HA 12-5 STB |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------|
| Elektrický příkon oběhového čerpadla topení min.                                                                 | 2 W        | 2 W        | 3 W         |
| Elektrický příkon oběhového čerpadla topení max.                                                                 | 60 W       | 60 W       | 100 W       |
| Elektrický příkon oběhového čerpadla topení při A7/W35 ΔT 5K při externí tlakové ztrátě v topném okruhu 250 mbar | 20 W       | 20 W       | 40 W        |

## Technické údaje – chladicí okruh

|                                                                                  | HA 5-5 STB                      | HA 7-5 STB                      | HA 12-5 STB                     |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Materiál, chladicí potrubí                                                       | měď                             | měď                             | měď                             |
| Délka, chladicí potrubí maximální                                                | 25 m                            | 25 m                            | 25 m                            |
| Délka, chladicí potrubí minimální                                                | 3 m                             | 3 m                             | 3 m                             |
| Připojovací technika, chladicí potrubí                                           | lemovací spojení                | lemovací spojení                | lemovací spojení                |
| Vnější průměr, potrubí s horkým plynem                                           | 1/2 " (12,7 mm)                 | 5/8 " (15,875 mm)               | 5/8 " (15,875 mm)               |
| Vnější průměr, potrubí s kapalinou                                               | 1/4 " (6,35 mm)                 | 3/8 " (9,575 mm)                | 3/8 " (9,575 mm)                |
| Minimální tloušťka stěny, potrubí s horkým plynem                                | 0,8 mm                          | 0,95 mm                         | 0,95 mm                         |
| Minimální tloušťka stěny, potrubí s kapalinou                                    | 0,8 mm                          | 0,8 mm                          | 0,8 mm                          |
| Chladicí médium, typ                                                             | R410A                           | R410A                           | R410A                           |
| Chladicí médium, potenciál globálního oteplování (Global Warning Potential, GWP) | 2088                            | 2088                            | 2088                            |
| Chladicí médium, náplň                                                           | 1,50 kg                         | 2,39 kg                         | 3,60 kg                         |
| Přípustný provozní tlak, maximální                                               | 41,5 bar                        | 41,5 bar                        | 41,5 bar                        |
| Kompresor, konstrukční typ                                                       | rotační                         | rotační                         | rotační                         |
| Kompresor, typ oleje                                                             | specifický polyvinylester (PVE) | specifický polyvinylester (PVE) | specifický polyvinylester (PVE) |
| Kompresor, regulace                                                              | elektronická                    | elektronická                    | elektronická                    |
| Přípustný výškový rozdíl mezi venkovní a vnitřní jednotkou                       | ≤ 10 m                          | ≤ 10 m                          | ≤ 10 m                          |

## 2.7.5 Schéma s rozměry a připojovací rozměry

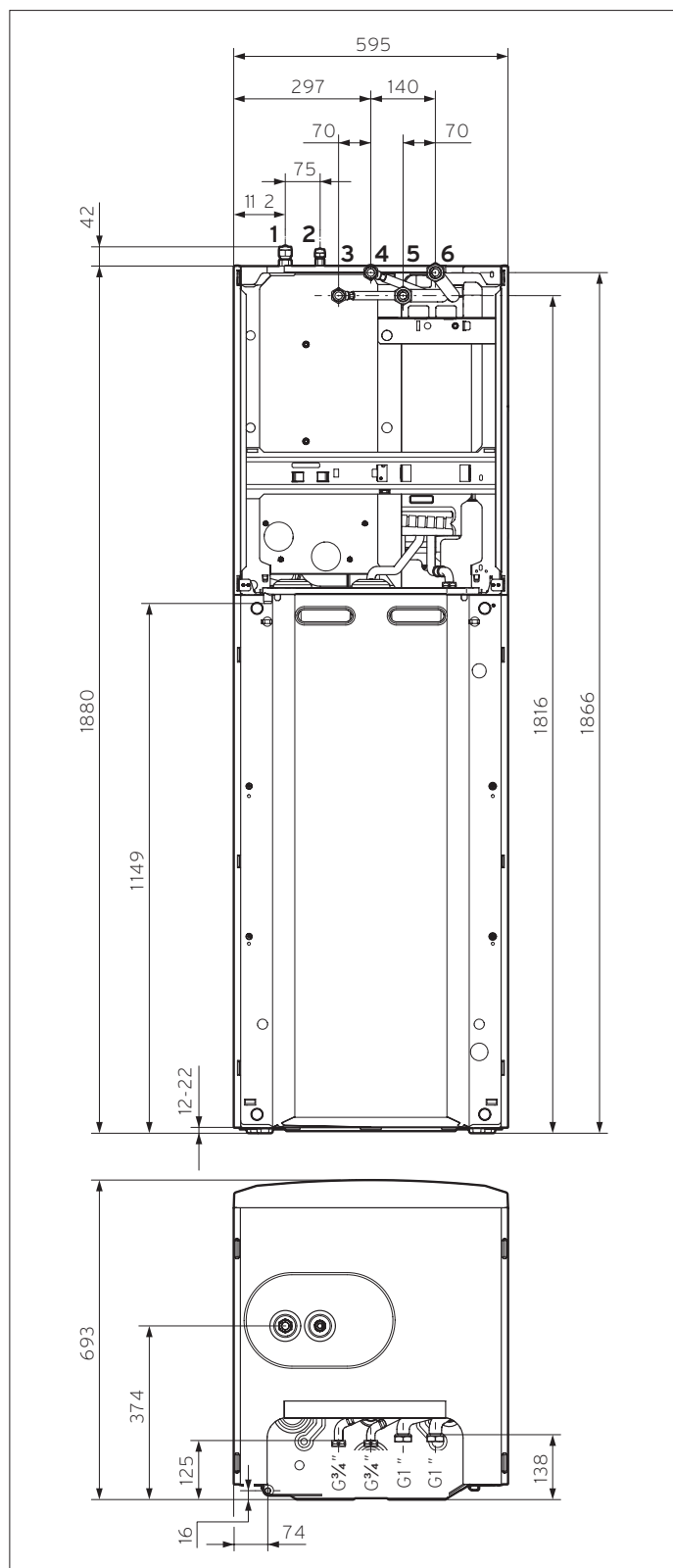
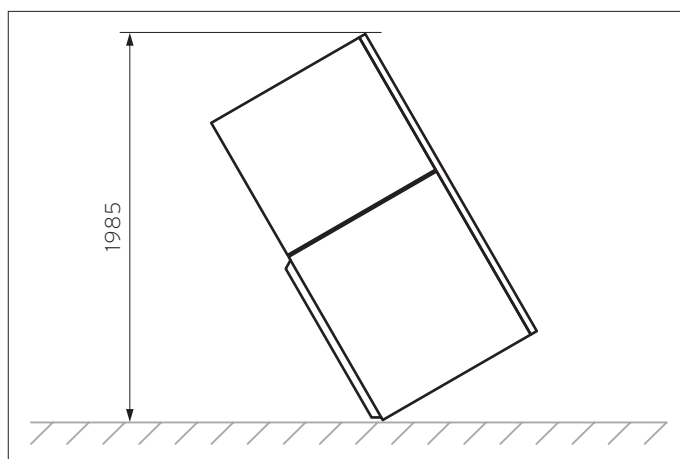


Schéma s rozměry a připojovací rozměry

### Legenda

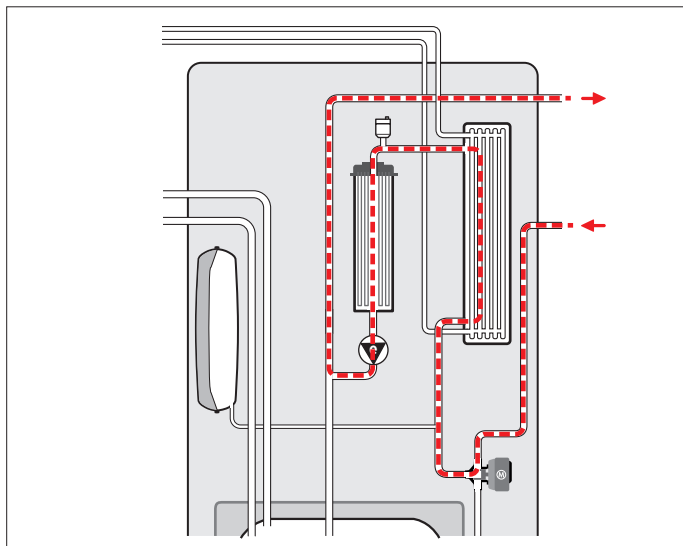
- 1 potrubí s horkým plynem
- 2 potrubí s kapalinou
- 3 přípojka studené vody G 3/4
- 4 přípojka teplé vody G 3/4
- 5 výstup topení G 1
- 6 vstup topení G 1

### Rozměry hydraulické věže důležité pro dopravu



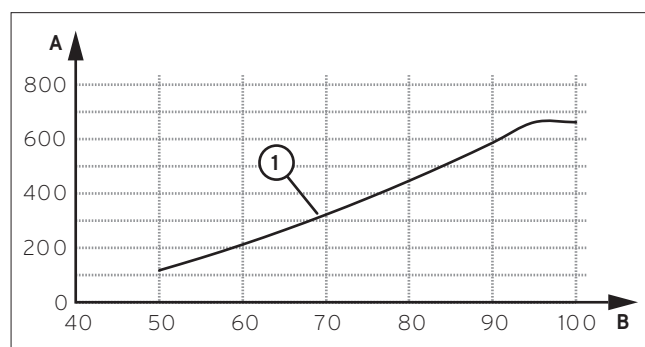
Rozměry hydraulické věže důležité pro dopravu

## 2.7.6 Zbytková dopravní výška hydraulické věže pro topný okruh



Průběh topné vody

Zbytková dopravní výška hydraulické věže HA 7-5 při jmenovitém objemovém průtoku

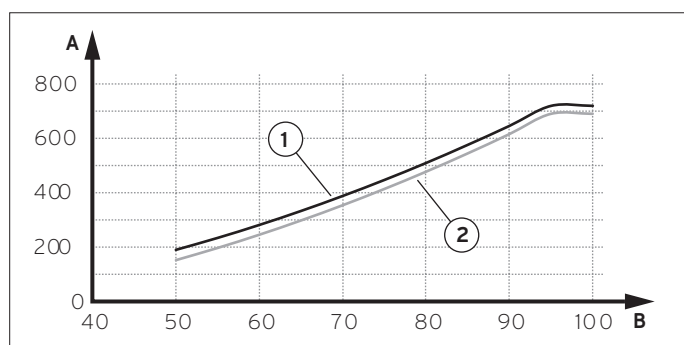


Zbytková dopravní výška hydraulické věže HA 7-5

### Legenda

- 1 hydraulická věž HA 7-5 o výkonu 7 kW / 1020 l/h
- B zbytková dopravní výška v hPa (mbar)
- C výkon čerpadla v %

Zbytková dopravní výška hydraulické věže HA 5-5 při jmenovitém objemovém průtoku

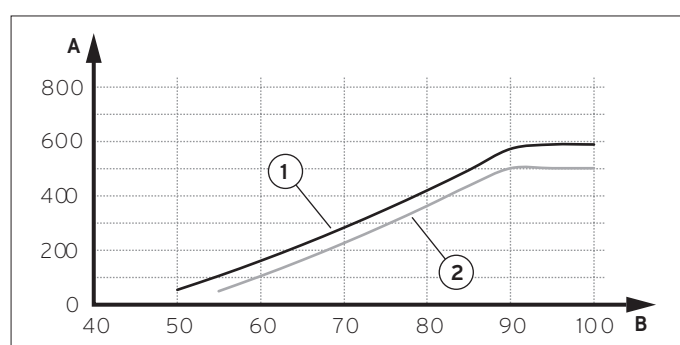


Zbytková dopravní výška hydraulické věže HA 5-5

### Legenda

- 1 hydraulická věž HA 5-5 o výkonu 3,5 kW / 540 l/h
- 2 hydraulická věž HA 5-5 o výkonu 5 kW / 790 l/h
- A zbytková dopravní výška v hPa (mbar)
- B výkon čerpadla v %

Zbytková dopravní výška hydraulické věže HA 12-5 při jmenovitém objemovém průtoku



Zbytková dopravní výška hydraulické věže HA 12-5

### Legenda

- 1 hydraulická věž HA 12-5 o výkonu 10 kW / 1670 l/h
- 2 hydraulická věž HA 12-5 o výkonu 12 kW / 1850 l/h
- C zbytková dopravní výška v hPa (mbar)
- D výkon čerpadla v %

## 2.8 Představení hydraulické jednotky HA ..-5 WSB



Hydraulická jednotka HA ..-5 WSB

### 2.8.1 Vybavení

- sběrníkové rozhraní
- Appliance Interface s displejem a ovládacími tlačítky
- elektrická topná tyč s pojistným bezpečnostním termostatem
- expanzní nádoba topení o objemu 10 l
- trojcestný přepínací ventil
- tlakový vodní senzor
- pojistný ventil topení
- teplotní čidlo VF1
- připojovací kabel

### 2.8.2 Možnosti použití

**Hydraulická jednotka HA ..-5 WSB** je elektrický dohřívací modul s integrovaným řídicím modulem tepelného čerpadla a s přepínacím ventilem pro topný systém GeniaAir split.

Podle dimenzování systému a konfigurace podporuje tepelné čerpadlo při zásobování teplem.

Podle potřeby lze připojit elektrickou topnou tyč o příkonu 2, 4, nebo 6 kW. Hydraulická jednotka je elektricky napájena napětím 230 V nebo 400 V.

# Technické údaje – všeobecné

|                                                                                                                          | HA 5-5 WSB                                  | HA 7-5 WSB                                  | HA 12-5 WSB                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Rozměry hydraulické jednotky, šířka                                                                                      | 440 mm                                      | 440 mm                                      | 440 mm                                      |
| Rozměry hydraulické jednotky, výška                                                                                      | 720 mm                                      | 720 mm                                      | 720 mm                                      |
| Rozměry hydraulické jednotky, hloubka                                                                                    | 350 mm                                      | 350 mm                                      | 350 mm                                      |
| Hmotnost, bez obalu                                                                                                      | 23 kg                                       | 24 kg                                       | 26,5 kg                                     |
| Dimenzované napětí                                                                                                       | 230 V (+10%/15%), 50 Hz, 1~/N/PE            | 230 V (+10%/15%), 50 Hz, 1~/N/PE            | 230 V (+10%/15%), 50 Hz, 1~/N/PE            |
| Dimenzované napětí                                                                                                       | 400 V (+10%/15%), 50 Hz, 3~/N/PE            | 400 V (+10%/15%), 50 Hz, 3~/N/PE            | 400 V (+10%/15%), 50 Hz, 3~/N/PE            |
| Dimenzovaný příkon, maximální                                                                                            | 5,4 kW                                      | 5,4 kW                                      | 8,8 kW                                      |
| Dimenzovaný proud, maximální                                                                                             | 23,50 A (230 V), 14,50 A (400 V)            | 23,50 A (230 V) 14,50 A (400 V)             | 23,50 A (230 V), 14,00 A (400 V)            |
| Stupeň krytí                                                                                                             | IP 10B                                      | IP 10B                                      | IP 10B                                      |
| Kategorie předpětí                                                                                                       | II                                          | II                                          | II                                          |
| Typ pojistky, charakteristika C, pomalá, třípólové spínání (přerušení tří vodičů síťové přípojky jedním spínacím krokem) | dimenzovat podle zvolených schémat zapojení | dimenzovat podle zvolených schémat zapojení | dimenzovat podle zvolených schémat zapojení |
| Přípojky topného okruhu                                                                                                  | G 1"                                        | G 1"                                        | G 1"                                        |
| Přípojky zásobníku teplé vody                                                                                            | G 1"                                        | G 1"                                        | G 1"                                        |

# Technické údaje – topný okruh

|                                                           | HA 5-5 WSB                                                                                                                             | HA 7-5 WSB                                                                                                                             | HA 12-5 WSB                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiál v topném okruhu                                  | měď, slitina mědi a zinku, nerez, etylen-propylen-dien-kaučuk, mosaz, železo                                                           | měď, slitina mědi a zinku, nerez, etylen-propylen-dien-kaučuk, mosaz, železo                                                           | měď, slitina mědi a zinku, nerez, etylen-propylen-dien-kaučuk, mosaz, železo                                                           |
| Přípustná kvalita vody                                    | bez ochrany proti zamrznutí nebo korozi. Topnou vodu změkčete při tvrdosti vody od 3,0 mmol/l (16,8°dH) podle směrnice VDI2035 list 1. | bez ochrany proti zamrznutí nebo korozi. Topnou vodu změkčete při tvrdosti vody od 3,0 mmol/l (16,8°dH) podle směrnice VDI2035 list 1. | bez ochrany proti zamrznutí nebo korozi. Topnou vodu změkčete při tvrdosti vody od 3,0 mmol/l (16,8°dH) podle směrnice VDI2035 list 1. |
| Provozní tlak min.                                        | 0,05 MPa                                                                                                                               | 0,05 MPa                                                                                                                               | 0,05 MPa                                                                                                                               |
| Provozní tlak max.                                        | 0,3 MPa                                                                                                                                | 0,3 MPa                                                                                                                                | 0,3 MPa                                                                                                                                |
| Výstupní teplota topného provozu min.                     | 20 °C                                                                                                                                  | 20 °C                                                                                                                                  | 20 °C                                                                                                                                  |
| Výstupní teplota topného provozu s kompresorem max.       | 55 °C                                                                                                                                  | 55 °C                                                                                                                                  | 55 °C                                                                                                                                  |
| Výstupní teplota topného provozu s přídatným topením max. | 75 °C                                                                                                                                  | 75 °C                                                                                                                                  | 75 °C                                                                                                                                  |
| Výstupní teplota chladicího provozu min.                  | 7 °C                                                                                                                                   | 7 °C                                                                                                                                   | 7 °C                                                                                                                                   |
| Výstupní teplota chladicího provozu max.                  | 25 °C                                                                                                                                  | 25 °C                                                                                                                                  | 25 °C                                                                                                                                  |
| Jmenovitý objemový průtok min. s venkovní jednotkou 3 kW  | 0,3 m³/h                                                                                                                               |                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |
| Jmenovitý objemový průtok min. s venkovní jednotkou 5 kW  | 0,4 m³/h                                                                                                                               |                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |
| Jmenovitý objemový průtok min.                            |                                                                                                                                        | 0,55 m³/h                                                                                                                              |                                                                                                                                        |
| Jmenovitý objemový průtok ΔT 5K s venkovní jednotkou 3 kW | 0,54 m³/h                                                                                                                              |                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |
| Jmenovitý objemový průtok ΔT 5K s venkovní jednotkou 5 kW | 0,79 m³/h                                                                                                                              |                                                                                                                                        |                                                                                                                                        |

## Tepelná čerpadla vzduch/voda GeniaAir split

|                                                                                       | HA 5-5 WSB             | HA 7-5 WSB             | HA 12-5 WSB            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Jmenovitý objemový průtok $\Delta T$ 5K                                               |                        | 1,02 m <sup>3</sup> /h |                        |
| Jmenovitý objemový průtok $\Delta T$ 5K s venkovní jednotkou 10 kW                    |                        |                        | 1,70 m <sup>3</sup> /h |
| Jmenovitý objemový průtok $\Delta T$ 5K s venkovní jednotkou 12 kW                    |                        |                        | 1,80 m <sup>3</sup> /h |
| Jmenovitý objemový průtok $\Delta T$ 8K s venkovní jednotkou 3 kW                     | 0,3 m <sup>3</sup> /h  |                        |                        |
| Jmenovitý objemový průtok $\Delta T$ 8K s venkovní jednotkou 5 kW                     | 0,4 m <sup>3</sup> /h  |                        |                        |
| Jmenovitý objemový průtok $\Delta T$ 8K                                               |                        | 0,55 m <sup>3</sup> /h |                        |
| Jmenovitý objemový průtok $\Delta T$ 8K s venkovní jednotkou 10 kW                    |                        |                        | 1,13 m <sup>3</sup> /h |
| Jmenovitý objemový průtok $\Delta T$ 8K s venkovní jednotkou 12 kW                    |                        |                        | 1,18 m <sup>3</sup> /h |
| Zbytková dopravní výška $\Delta T$ 5K s venkovní jednotkou 3 kW                       | 71 kPa                 |                        |                        |
| Zbytková dopravní výška $\Delta T$ 5K s venkovní jednotkou 5 kW                       | 68 kPa                 |                        |                        |
| Zbytková dopravní výška $\Delta T$ 5K                                                 |                        | 66 kPa                 |                        |
| Zbytková dopravní výška $\Delta T$ 5K s venkovní jednotkou 10 kW                      |                        |                        | 54 kPa                 |
| Zbytková dopravní výška $\Delta T$ 5K s venkovní jednotkou 12 kW                      |                        |                        | 51,5 kPa               |
| Zbytková dopravní výška $\Delta T$ 8K s venkovní jednotkou 3 kW                       | 71 kPa                 |                        |                        |
| Zbytková dopravní výška $\Delta T$ 8K s venkovní jednotkou 5 kW                       | 68 kPa                 |                        |                        |
| Zbytková dopravní výška $\Delta T$ 8K                                                 |                        | 73 kPa                 |                        |
| Zbytková dopravní výška $\Delta T$ 8K s venkovní jednotkou 10 kW                      |                        |                        | 82 kPa                 |
| Zbytková dopravní výška $\Delta T$ 8K s venkovní jednotkou 12 kW                      |                        |                        | 81 kPa                 |
| Objemový průtok min. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 3 kW  | 0,3 m <sup>3</sup> /h  |                        |                        |
| Objemový průtok min. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 5 kW  | 0,4 m <sup>3</sup> /h  |                        |                        |
| Objemový průtok min. při plynulém provozu v mezích použití                            |                        | 0,55 m <sup>3</sup> /h |                        |
| Objemový průtok min. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 10 kW |                        |                        | 1,13 m <sup>3</sup> /h |
| Objemový průtok min. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 12 kW |                        |                        | 1,18 m <sup>3</sup> /h |
| Objemový průtok max. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 3 kW  | 0,54 m <sup>3</sup> /h |                        |                        |
| Objemový průtok max. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 5 kW  | 0,79 m <sup>3</sup> /h |                        |                        |
| Objemový průtok max. při plynulém provozu v mezích použití                            |                        | 1,08 m <sup>3</sup> /h |                        |
| Objemový průtok max. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 10 kW |                        |                        | 1,7 m <sup>3</sup> /h  |
| Objemový průtok max. při plynulém provozu v mezích použití s venkovní jednotkou 12 kW |                        |                        | 1,8 m <sup>3</sup> /h  |
| Druh čerpadla                                                                         | vysoce účinné čerpadlo | vysoce účinné čerpadlo | vysoce účinné čerpadlo |
| Index energetické účinnosti (EEI) čerpadla                                            | ≤0,2                   | ≤0,2                   | ≤0,2                   |

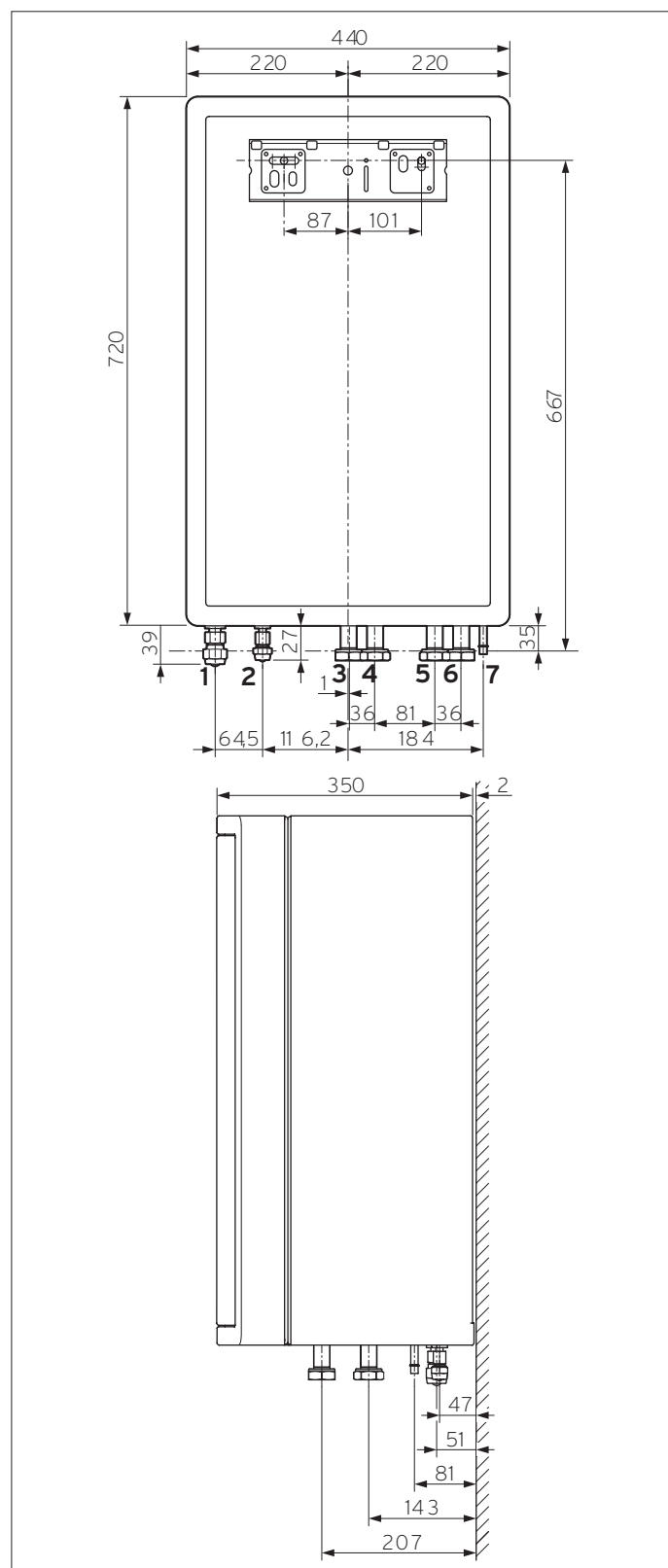
**Technické údaje – elektrické parametry**

|                                                                                                                             | HA 5-5 WSB | HA 7-5 WSB | HA 12-5 WSB |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------|
| Elektrický příkon oběhového čerpadla topení min.                                                                            | 2 W        | 2 W        | 3 W         |
| Elektrický příkon oběhového čerpadla topení max.                                                                            | 60 W       | 60 W       | 100 W       |
| Elektrický příkon oběhového čerpadla topení při A7/W35<br>$\Delta T$ 5K při externí tlakové ztrátě v topném okruhu 250 mbar | 20 W       | 20 W       | 40 W        |

**Technické údaje – chladicí okruh**

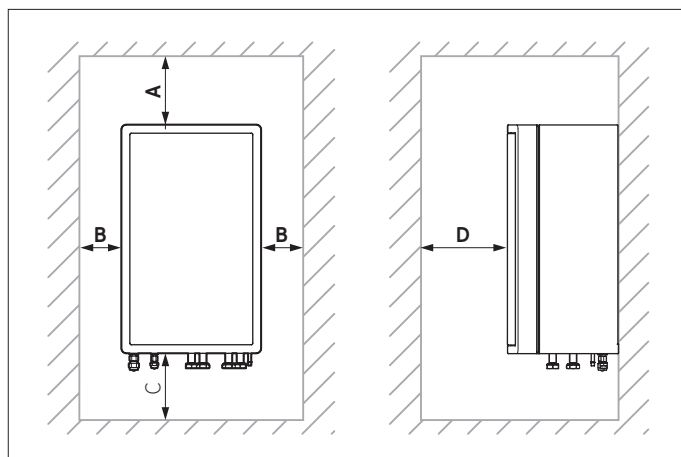
|                                                                                  | HA 5-5 WSB                      | HA 7-5 WSB                      | HA 12-5 WSB                     |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Materiál, chladicí potrubí                                                       | měď                             | měď                             | měď                             |
| Délka, chladicí potrubí maximální                                                | 25 m                            | 25 m                            | 25 m                            |
| Délka, chladicí potrubí minimální                                                | 3 m                             | 3 m                             | 3 m                             |
| Připojovací technika, chladicí potrubí                                           | lemovací spojení                | lemovací spojení                | lemovací spojení                |
| Vnější průměr, potrubí s horkým plynem                                           | 1/2 " (12,7 mm)                 | 5/8 " (15,875 mm)               | 5/8 " (15,875 mm)               |
| Vnější průměr, potrubí s kapalinou                                               | 1/4 " (6,35 mm)                 | 3/8 " (9,575 mm)                | 3/8 " (9,575 mm)                |
| Minimální tloušťka stěny, potrubí s horkým plynem                                | 0,8 mm                          | 0,95 mm                         | 0,95 mm                         |
| Minimální tloušťka stěny, potrubí s kapalinou                                    | 0,8 mm                          | 0,8 mm                          | 0,8 mm                          |
| Chladicí médium, typ                                                             | R410A                           | R410A                           | R410A                           |
| Chladicí médium, potenciál globálního oteplování (Global Warning Potential, GWP) | 2088                            | 2088                            | 2088                            |
| Chladicí médium, náplň                                                           | 1,50 kg                         | 2,39 kg                         | 3,60 kg                         |
| Přípustný provozní tlak, maximální                                               | 41,5 bar                        | 41,5 bar                        | 41,5 bar                        |
| Kompresor, konstrukční typ                                                       | rotační                         | rotační                         | rotační                         |
| Kompresor, typ oleje                                                             | specifický polyvinylester (PVE) | specifický polyvinylester (PVE) | specifický polyvinylester (PVE) |
| Kompresor, regulace                                                              | elektronická                    | elektronická                    | elektronická                    |
| Přípustný výškový rozdíl mezi venkovní a vnitřní jednotkou                       | ≤ 10 m                          | ≤ 10 m                          | ≤ 10 m                          |

### 2.8.3 Schéma s rozměry a připojovací rozměry



#### Legenda

- 1 potrubí s horkým plynem
- 2 potrubí s kapalinou
- 3 vstup ze zásobníku teplé vody
- 4 výstup do zásobníku teplé vody
- 5 výstup topení
- 6 vstup topení
- 7 odtok z pojistného ventilu

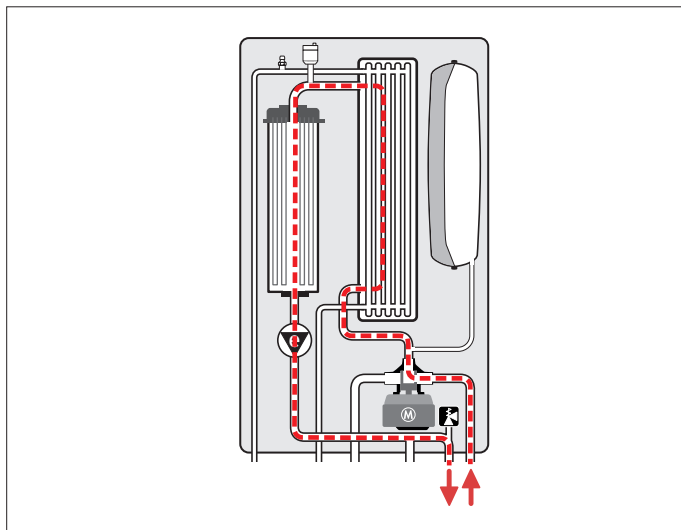


Doporučené minimální odstupy a volné prostory pro montáž

Hydraulická jednotka VWL ..7/5 IS – rozměry

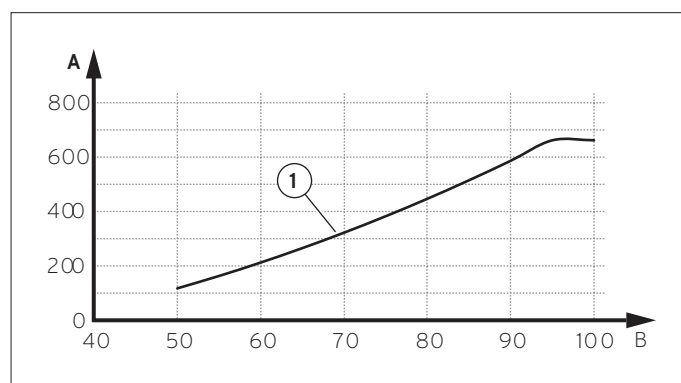


## 2.8.4 Zbytková dopravní výška při jmenovitém objemovém průtoku



Průběh topné vody

Zbytková dopravní výška hydraulické jednotky HA 7-5 při jmenovitém objemovém průtoku

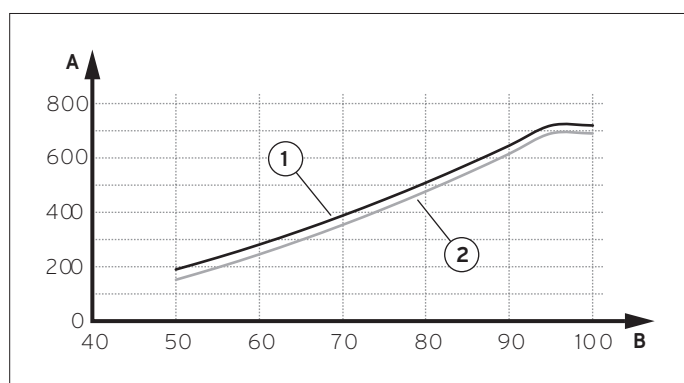


Zbytková dopravní výška hydraulické jednotky HA 7-5

### Legenda

- 1 hydraulická jednotka HA 5-5 o výkonu 7 kW / 1020 l/h
- A zbytková dopravní výška v hPa (mbar)
- B výkon čerpadla v %

Zbytková dopravní výška hydraulické jednotky HA 5-5 při jmenovitém objemovém průtoku

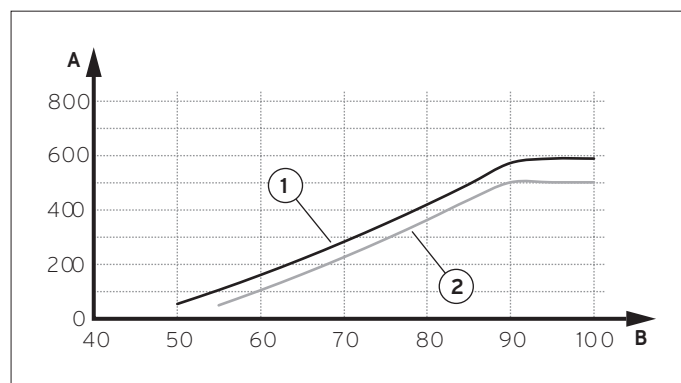


Zbytková dopravní výška hydraulické jednotky HA 5-5

### Legenda

- 1 hydraulická jednotka HA 5-5 o výkonu 3,5 kW / 540 l/h
- 2 hydraulická jednotka HA 5-5 o výkonu 5 kW / 790 l/h
- A zbytková dopravní výška v hPa (mbar)
- B výkon čerpadla v %

Zbytková dopravní výška hydraulické jednotky HA 12-5 při jmenovitém objemovém průtoku



Zbytková dopravní výška hydraulické jednotky HA 12-5

### Legenda

- 1 hydraulická jednotka HA 12-5 o výkonu 10 kW / 1670 l/h
- 2 hydraulická jednotka HA 12-5 o výkonu 12 kW / 1850 l/h
- A zbytková dopravní výška v hPa (mbar)
- B výkon čerpadla v %

## 2.9 Příslušenství

### 2.9.1 Příslušenství hydraulické věže HA ...-5 STB

| Příslušenství                                                                     | Popis                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Připojovací příslušenství na teplou vodu                                          |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|   | <p><b>Cirkulační sada s čerpadlem</b></p> <p>Vysoce účinné cirkulační čerpadlo se zpětnou klapkou, spojovací trubkou, připojovacími vsuvkami, mosazným připojovacím T kusem G 3/4" - G 3/4" s převlečnou maticí</p>                                  |
|  | <p><b>Akumulační modul pro hydraulickou věž pro tepelné čerpadlo GeniaAir Split</b></p> <p>Řadový akumulací zásobník integrovatelný do hydraulické věže pro tepelné čerpadlo GeniaAir Split, k zajištění minimální doby chodu tepelného čerpadla</p> |

### 2.9.2 Příslušenství tepelných čerpadel GeniaAir split

| Příslušenství                                                                       | Popis                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>Sokl, sníh, pro zvýšení od místa montáže o 40 cm</b></p>           |
|  | <p><b>Montážní sada na stěnu bez izolace (pro výkony 3, 5, 7 kW)</b></p> |

| Příslušenství                                                                       | Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Montážní sada na stěnu s izolací (pro výkony 3, 5, 7 kW)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|   | Gumová patka, sada 2ks, délka 60cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  | Malé gumové podpěry, sada 4ks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <p>Dvojitá trubka 5m 1/4' - 1/2' (pro výkony 3, 5 kW), včetně propojovacího kabelu eBus</p> <p>Dvojitá trubka 10m 1/4' - 1/2' (pro výkony 3, 5 kW), včetně propojovacího kabelu eBus</p> <p>Dvojitá trubka 5m 3/8' - 5/8' (pro výkony 7, 10, 12 kW), včetně propojovacího kabelu eBus</p> <p>Dvojitá trubka 10m 3/8' to 5/8' (pro výkony 7, 10, 12 kW), včetně propojovacího kabelu eBus</p> |
|  | Izolační páska, 10m, pro ukončení izolace propojovacích trubek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 2.10 Hydraulická schémata a schémata elektrického zapojení

### 2.10.1 Popis hydraulických schémat a schémat elektrického zapojení

| Číslo | Označení                                                  |
|-------|-----------------------------------------------------------|
| 1     | zdroj tepla                                               |
| 1a    | přídavný kotel teplá voda                                 |
| 1b    | přídavný kotel topení                                     |
| 1c    | přídavný kotel topení/teplá voda                          |
| 1d    | kotel na tuhá paliva s ručním přikládáním                 |
| 2     | tepelné čerpadlo                                          |
| 2a    | tepelné čerpadlo k ohřevu teplé vody                      |
| 2b    | výměník tepla vzduch/země                                 |
| 2c    | venkovní jednotka tepelného čerpadla split                |
| 2d    | vnitřní jednotka tepelného čerpadla split                 |
| 2e    | modul na spodní vodu                                      |
| 2f    | modul na pasivní chlazení                                 |
| 3     | oběhové čerpadlo kotle                                    |
| 3a    | oběhové čerpadlo bazénu                                   |
| 3b    | čerpadlo chladicího okruhu                                |
| 3c    | nabíjecí čerpadlo zásobníku                               |
| 3d    | čerpadlo ve studni                                        |
| 3e    | cirkulační čerpadlo                                       |
| 3f    | oběhové čerpadlo topení                                   |
| 3g    | oběhové čerpadlo zdroje tepla                             |
| 3h    | čerpadlo termické dezinfekce                              |
| 3i    | čerpadlo výměníku tepla                                   |
| 4     | akumulační zásobník                                       |
| 5     | zásobník teplé vody monovalentní                          |
| 5a    | zásobník teplé vody bivalentní                            |
| 5b    | zásobník s vrstveným ukládáním vody                       |
| 5c    | kombinovaný zásobník (nádrž v nádrži)                     |
| 5d    | multifunkční zásobník                                     |
| 5e    | hydraulická věž                                           |
| 6     | solární kolektor (termický)                               |
| 7a    | jednotka k napouštění tepelného čerpadla nemrznoucí směsí |
| 7b    | solární jednotka                                          |
| 7c    | jednotka k ohřevu teplé vody                              |
| 7d    | bytová jednotka                                           |
| 7e    | hydraulický blok                                          |
| 7f    | hydraulická jednotka                                      |
| 7g    | kogenerační modul                                         |
| 7h    | modul výměníku tepla                                      |
| 7i    | dvouzónový modul                                          |

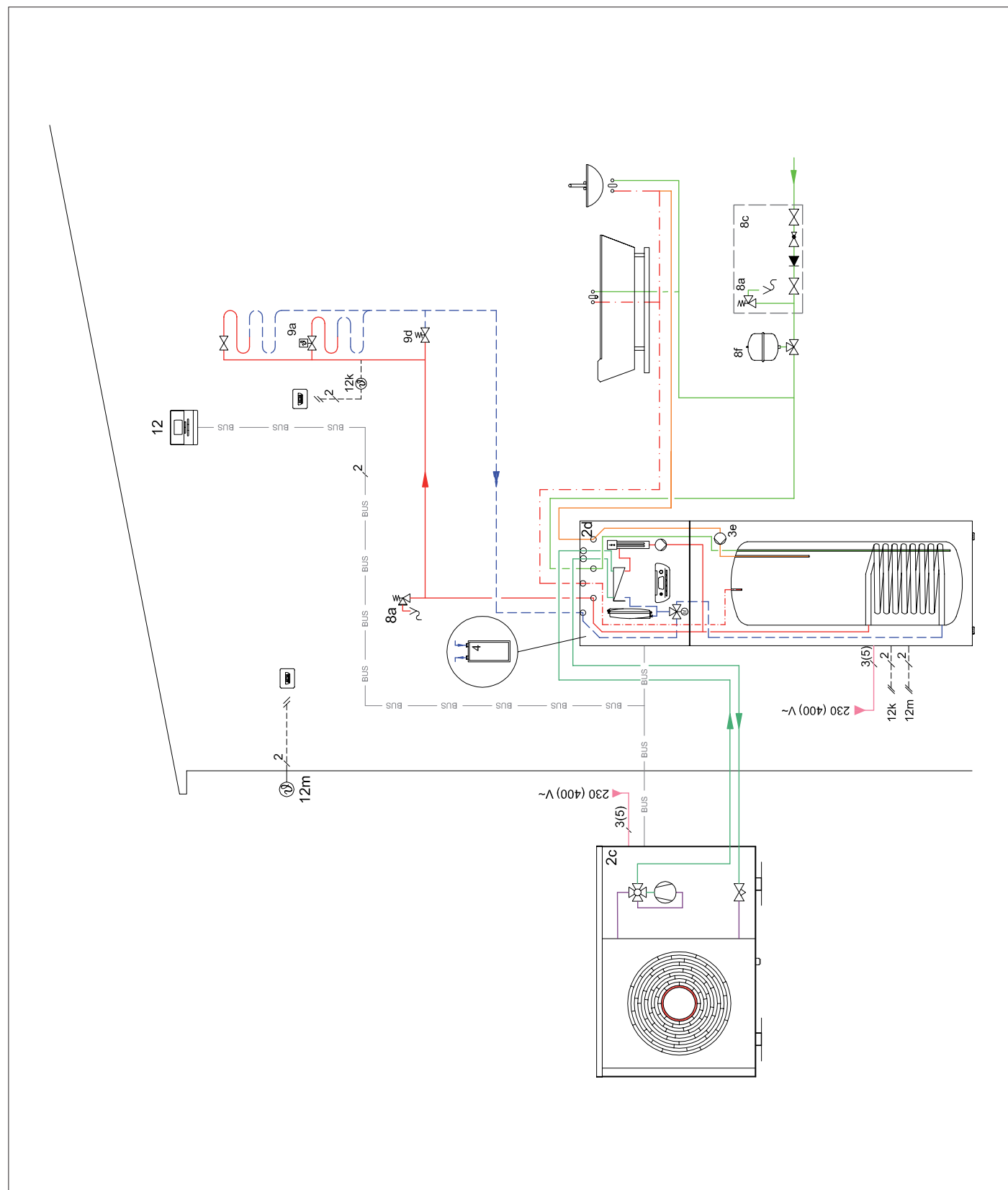
| Číslo | Označení                                                       |
|-------|----------------------------------------------------------------|
| 7j    | čerpadlová skupina                                             |
| 8a    | pojistný ventil                                                |
| 8b    | pojistný ventil teplé vody                                     |
| 8c    | pojistná skupina přípojky teplé vody                           |
| 8d    | pojistná skupina kotle                                         |
| 8e    | membránová expanzní nádoba topení                              |
| 8f    | membránová expanzní nádoba TV                                  |
| 8g    | membránová expanzní nádoba solární/nemrznoucí směs             |
| 8h    | solární předřadná nádoba                                       |
| 8i    | termický vypouštěcí pojistný ventil                            |
| 9a    | ventil regulace jednotlivé místnosti (termostatický/motorický) |
| 9b    | zónový ventil                                                  |
| 9c    | průtokový regulační ventil                                     |
| 9d    | přepouštěcí ventil                                             |
| 9e    | trojcestný přepínací ventil ohřev TV                           |
| 9f    | trojcestný přepínací ventil chlazení                           |
| 9g    | přepínací ventil                                               |
| 9h    | napouštěcí a vypouštěcí kohout                                 |
| 9i    | odvzdušňovací ventil                                           |
| 9j    | ventil s čepičkou                                              |
| 9k    | trojcestný směšovač                                            |
| 9l    | trojcestný směšovač chlazení                                   |
| 9m    | trojcestný směšovač zvýšení teploty vstupní topné vody         |
| 9n    | termostatický směšovač                                         |
| 9o    | průtokoměr (taco setter)                                       |
| 9p    | kaskádový ventil                                               |
| 10a   | teploměr                                                       |
| 10b   | manometr                                                       |
| 10c   | zpětný ventil                                                  |
| 10d   | odlučovač vzduchu                                              |
| 10e   | filtr a magnetitový odlučovač                                  |
| 10f   | záchytná nádoba na nemrznoucí směs                             |
| 10g   | výměník tepla                                                  |
| 10h   | hydraulická výhybka                                            |
| 10i   | flexibilní přípojky                                            |
| 11a   | konvektor s ventilátorem (fan-coil)                            |
| 11b   | bazén                                                          |

| Číslo       | Označení                                                |
|-------------|---------------------------------------------------------|
| 12          | systémový regulátor                                     |
| 12a         | dálkový ovladač                                         |
| 12b         | rozšiřující modul tepelného čerpadla                    |
| 12c         | multifunkční modul 2 ze 7                               |
| 12d         | rozšiřující/směšovací modul                             |
| 12e         | hlavní rozšiřující modul                                |
| 12f         | spojovací skříňka                                       |
| 12g         | sběrníkový konektor                                     |
| 12h         | solární regulátor                                       |
| 12i         | externí regulátor                                       |
| 12j         | rozpojovací relé                                        |
| 12k         | maximální termostat                                     |
| 12l         | pojistný bezpečnostní termostat                         |
| 12m         | čidlo venkovní teploty                                  |
| 12n         | diferenční spínač                                       |
| 12o         | sběrníkový síťový adaptér                               |
| 12p         | rádiová přijímací jednotka                              |
| 12q         | internetová brána                                       |
| Elektro     |                                                         |
| BufTop      | teplotní čidlo akumulčního zásobníku nahoře             |
| BufBt       | teplotní čidlo akumulčního zásobníku dole               |
| BufTopDHW   | teplotní čidlo zóny TV akumulčního zásobníku nahoře     |
| BufBtDHW    | teplotní čidlo zóny TV akumulčního zásobníku dole       |
| BufTopCH    | teplotní čidlo zóny topení akumulčního zásobníku nahoře |
| BufBtCH     | teplotní čidlo zóny topení akumulčního zásobníku dole   |
| C1/C2       | povolení nabíjení zásobníku/ akumulčního zásobníku      |
| COL         | teplotní čidlo kolektoru                                |
| DEM         | externí požadavek topení pro topný okruh                |
| DHW         | teplotní čidlo zásobníku                                |
| DHWBT       | teplotní čidlo zásobníku dole (zásobníku TV)            |
| EVU         | spínací kontakt provozovatele napájecí sítě             |
| FS          | výstupní teplotní čidlo/ čidlo bazénu                   |
| MA          | multifunkční výstup                                     |
| ME          | multifunkční vstup                                      |
| PWM         | signál pulzně šířkové modulace pro čerpadlo             |
| PV          | rozhraní fotovoltaického systému (PV) k měniči PV       |
| RT          | prostorový termostat                                    |
| SCA         | signál chlazení                                         |
| SG          | rozhraní provozovatele přenosové soustavy               |
| Solar yield | čidlo solárního zisku                                   |
| SysFlow     | systémové teplotní čidlo                                |

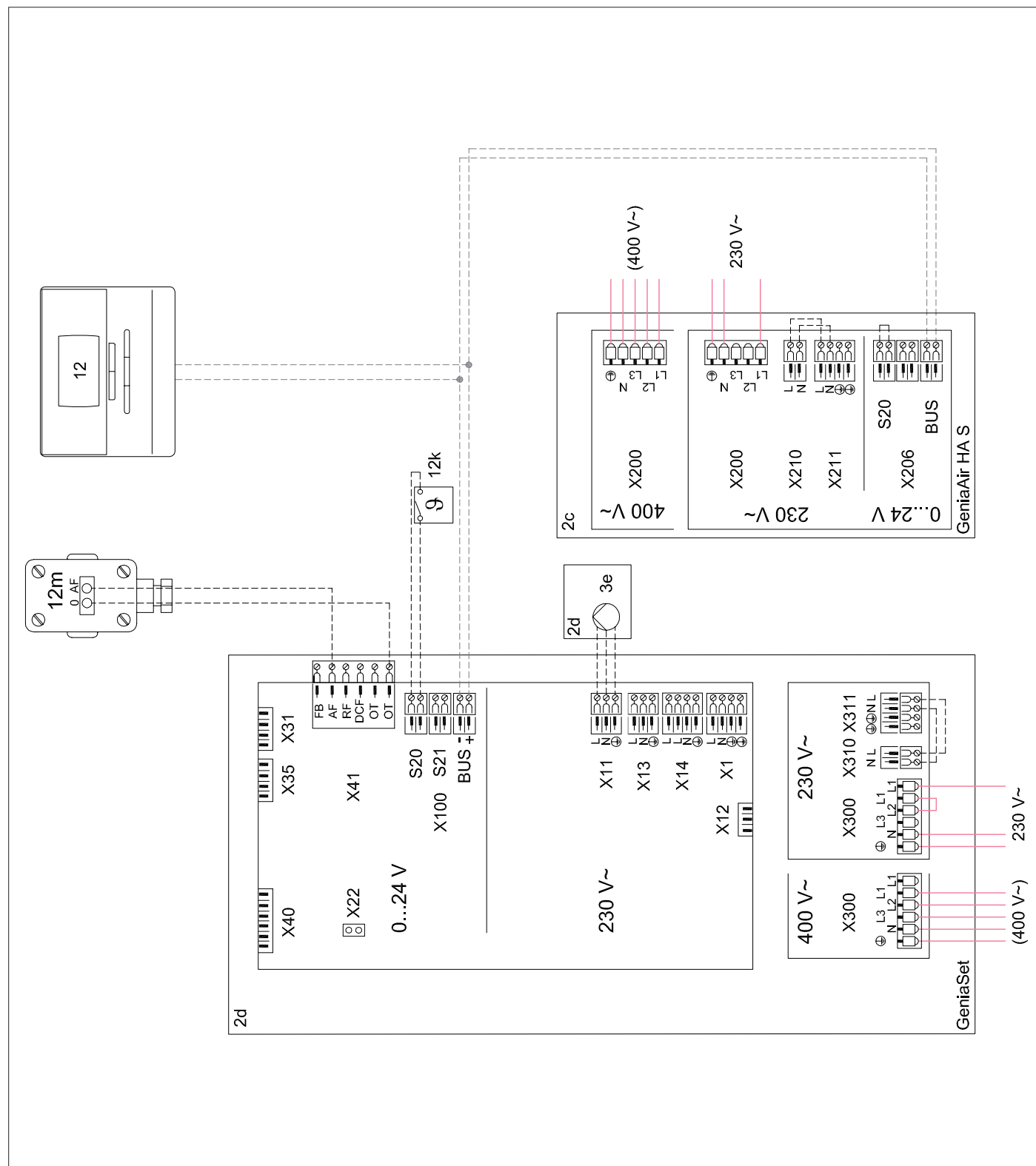
| Číslo | Označení                                 |
|-------|------------------------------------------|
| TD    | teplotní čidlo pro regulaci DT           |
| TEL   | spínací vstup dálkového ovládání         |
| TR    | rozpojovací spínání se spínajícím kotlem |

Několikrát používané součásti (x) jsou průběžně číslovány (x1, x2, ..., xn)

0020232127 – hydraulické schéma



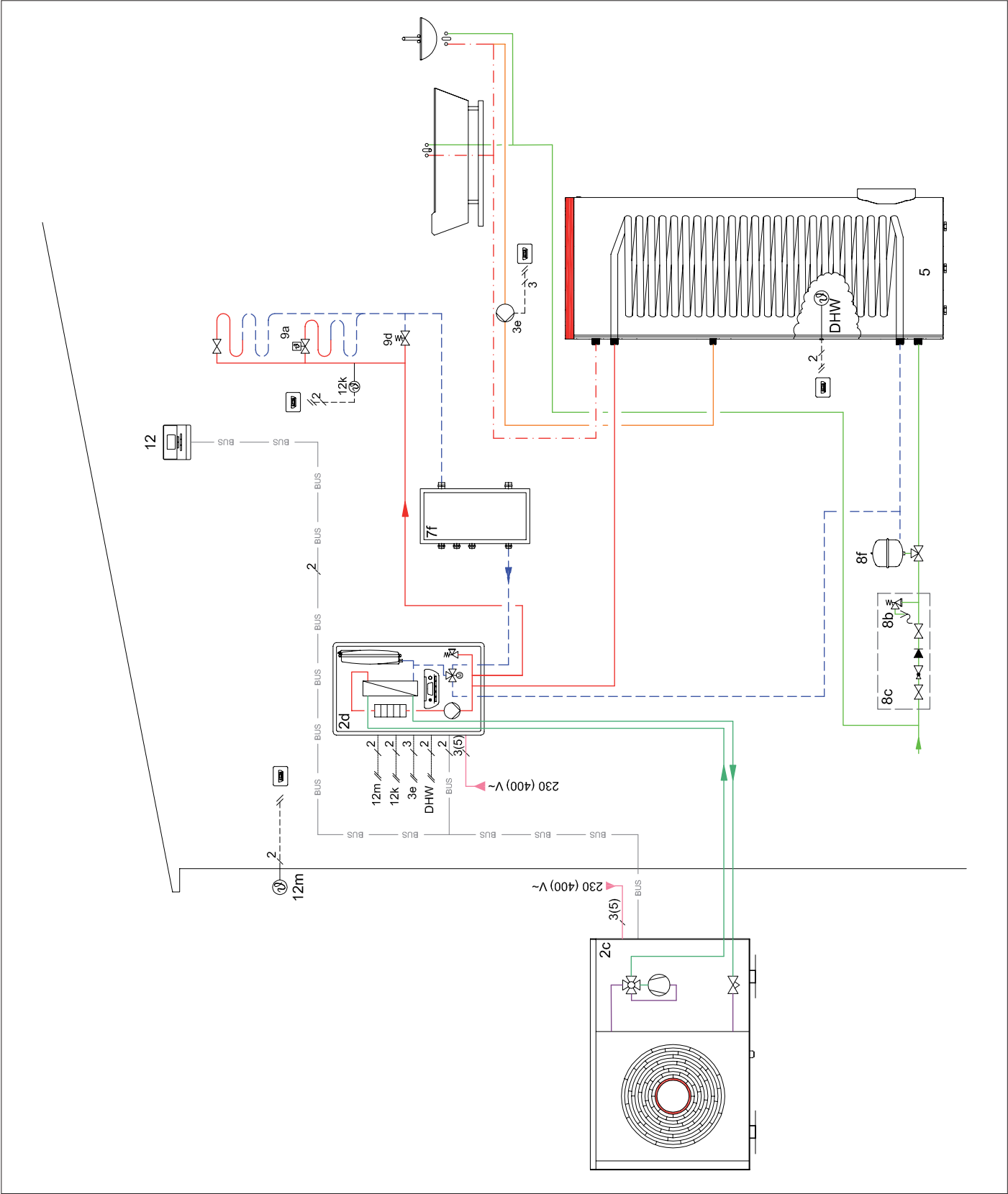
0020232127 – schéma elektrického zapojení



**Nastavení**

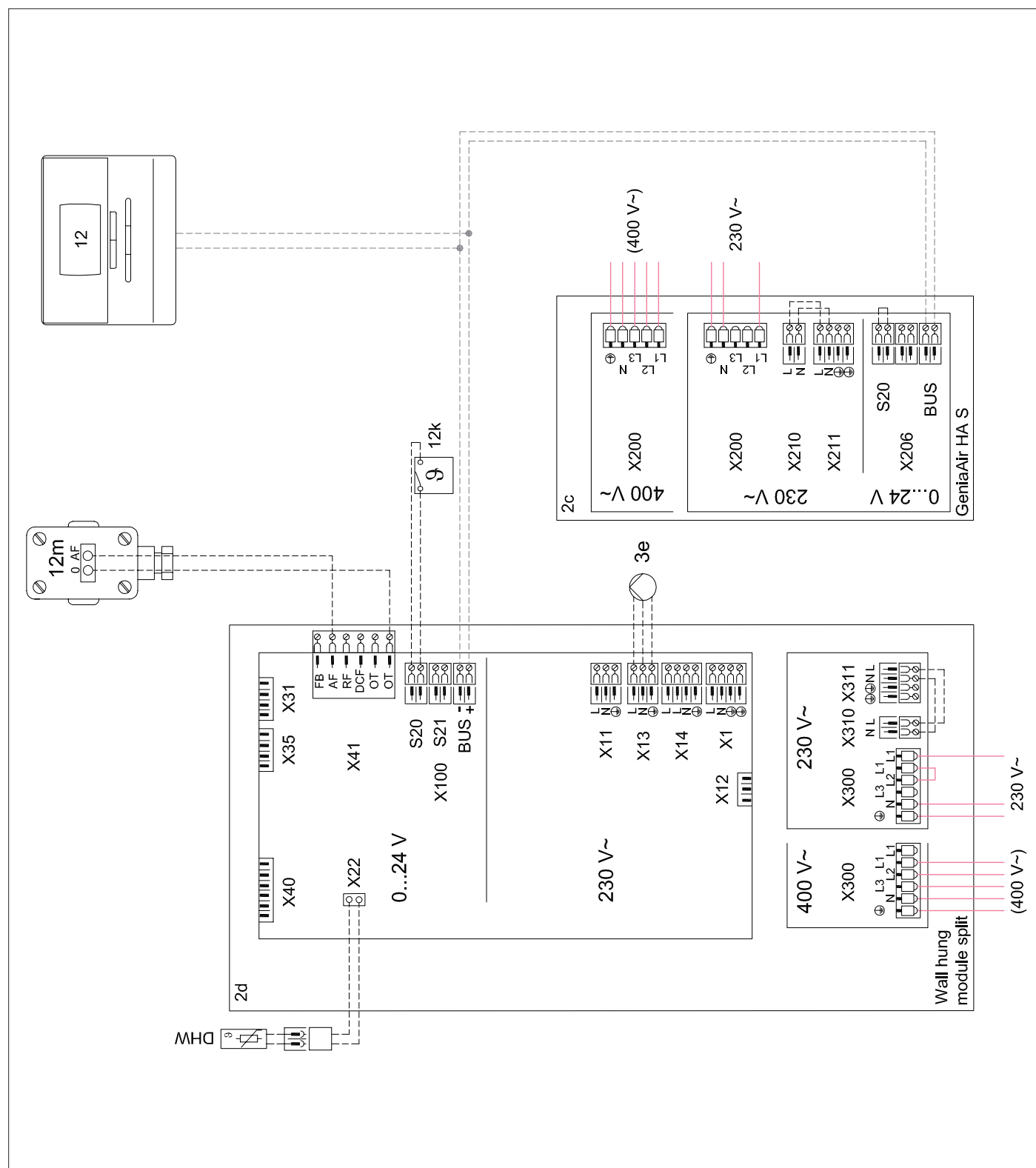
nastavení schématu systému na MiPro/5: 8

0020234148 – hydraulické schéma



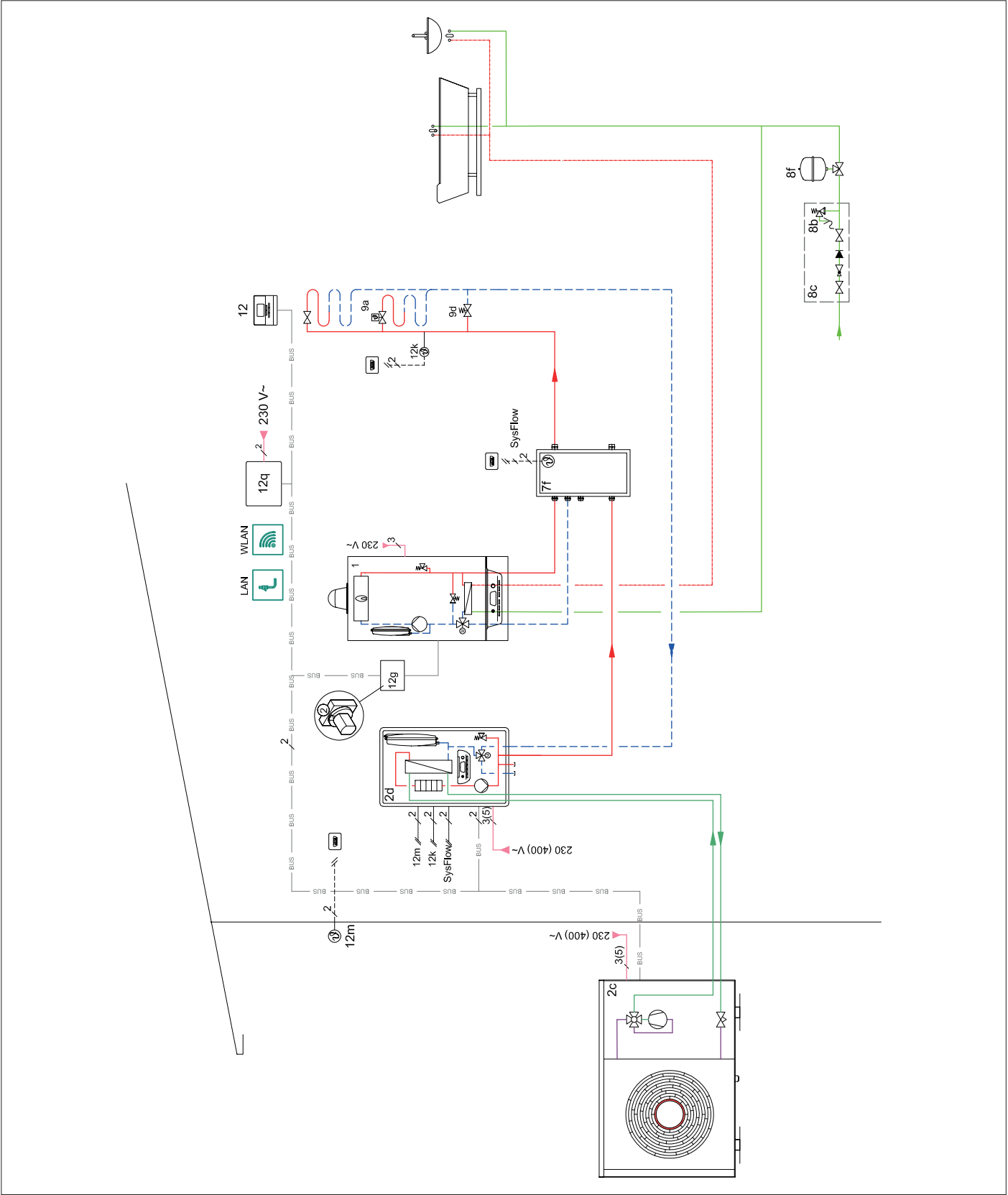


## 0020234148 – schéma elektrického zapojení

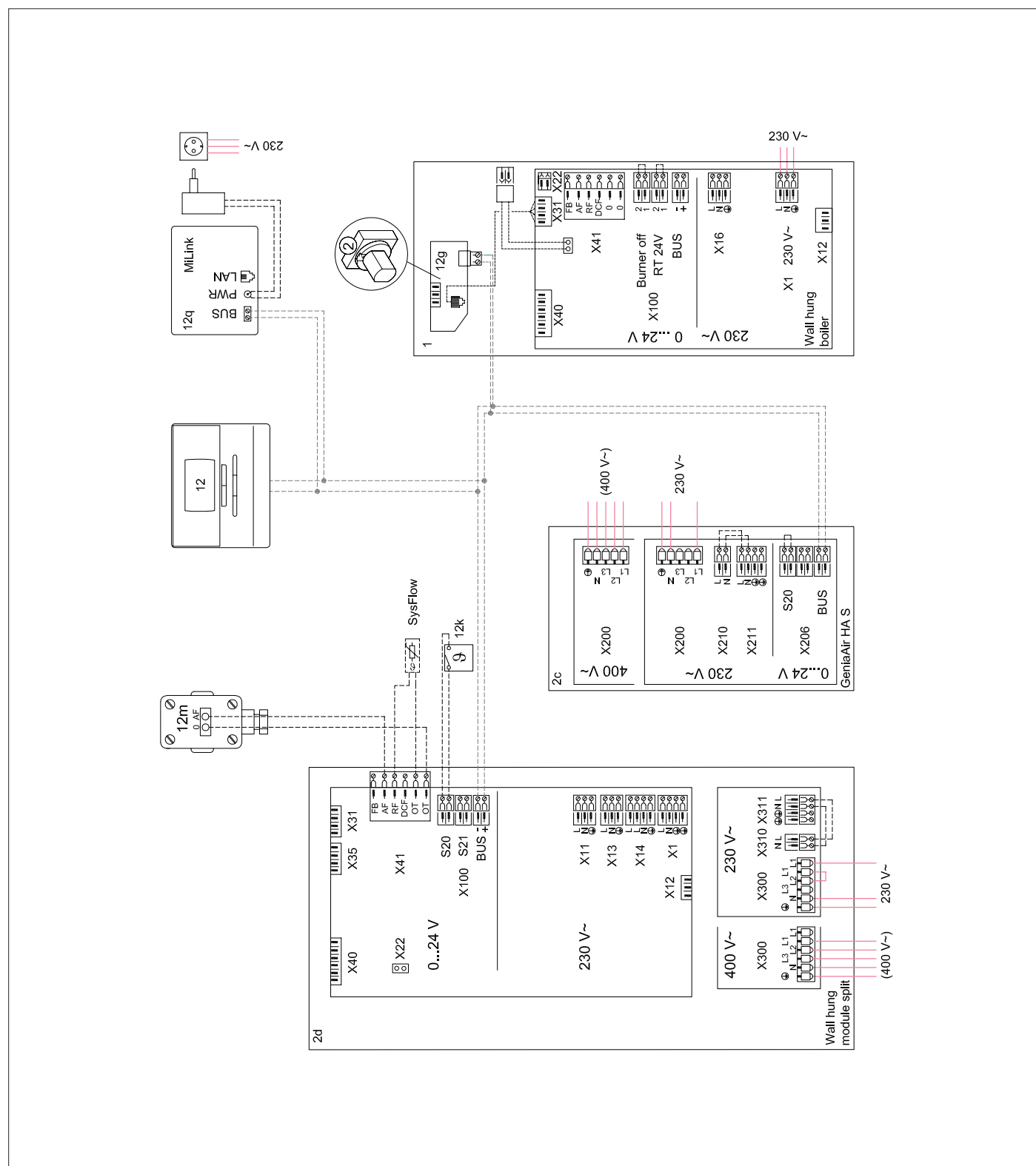
**Nastavení**

nastavení schématu systému na MiPro/5: 8

0020234149 – hydraulické schéma



## 0020234149 – schéma elektrického zapojení



## Nastavení

nastavení schématu systému na MiPro/5: 8

### 3 Akumulační zásobníky

#### Akumulační zásobníky plní v systému s tepelným čerpadlem v zásadě tři úkoly:

- překlenutí doby zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě, aby byla zaručena plynulá dodávka tepla,
- prodloužení minimální doby chodu tepelného čerpadla u systémů s malým množstvím vody v oběhu,
- zaručení minimálního množství vody v oběhu při zapojení akumulačního zásobníku jako oddělovacího zásobníku.

#### Níže vysvětlíme nejdůležitější způsoby zapojení akumulačního zásobníku.

##### Akumulační zásobník začleněný do topného systému jako oddělovací zásobník

Oddělovací zásobník odděluje hydraulicky výrobu tepla (zde tepelné čerpadlo) od využití tepla (zde podlahového vytápění). Nulový tlakový bod se nachází v oddělovacím zásobníku. Tím je zajištěno minimální množství vody v oběhu a přitom je zredukován počet sepnutí tepelného čerpadla. Na straně využití tepla lze aplikovat regulaci jednotlivých místností.

##### Akumulační zásobník jako řadový zásobník ve vstupním potrubí

Řadový zásobník ve vstupním potrubí se používá tehdy, když chceme prodloužit minimální dobu chodu kompresoru natolik, aby byla překlenuta doba tří až čtyř minut. Tak lze na straně využití tepla aplikovat regulaci jednotlivých místností.

Na rozdíl od oddělovacího zásobníku se v tomto případě lze obejít bez druhého oběhového čerpadla topení. Minimální množství vody v oběhu je zaručeno vhodným přepouštěcím ventilem.

Je možné také zapojení několika zdrojů tepla nebo solárně termického systému do akumulačního zásobníku.

### 3.1 Dimenzování akumulačních zásobníků

Pro provoz tepelného čerpadla se proud dodává ve většině případů za zvláštních podmínek (dvoutarifní elektroměr). Oddělená dodávka proudu umožňuje provozovateli napájecí sítě (EVU) odpojit tepelné čerpadlo až na 3 x 2 hodiny ze sítě. Dále je spuštění tepelného čerpadla omezeno na maximálně tři starty za hodinu. Z tohoto hlediska je u některých aplikací (např. u radiátorového vytápění) nutné předzásobení tepelné energie akumulačním zásobníkem.

V minulosti byly často doporučovány velmi vysoko dimenzované akumulační zásobníky. Jelikož se však dnes mnoho domů staví bez sklepa a do technických místností domu se musejí často vejít také pračka a sušička, mělo by se dimenzování akumulačního zásobníku provádět přesně.

V zájmu toho, aby se minimalizovalo opotřebování kompresoru, musí akumulační zásobník zajišťovat minimální dobu chodu kompresoru (cca 3 – 4 minuty). Akumulační zásobník musí dokázat akumulovat množství tepla vyprodukovaného za tuto dobu, aniž by přitom došlo k nepřipustně vysokému tlaku v chladicím okruhu.

Kromě toho musí akumulační zásobník pokrýt energetické ztráty budovy, k nimž dojde během možné doby zablokování. Základem zde nejsou tepelné ztráty budovy zjištěné podle normy EN 12831, nýbrž skutečné ztráty. Tepelné ztráty zjištěné podle normy EN 12831 jsou definovány jako výkon zdroje tepla, který je nezbytný k tomu, aby se budova ohřála z teploty např.  $-10\text{ °C}$  na  $t_1 = 20\text{ °C}$ . Energetické ztráty vzniklé během doby zablokování jsou však mnohem nižší a akumulační zásobník může být dimenzován jako menší.

Chceme-li zjistit množství tepla, které je třeba akumulovat, musíme znát výkon tepelného čerpadla. Svou roli zde sehrává rovněž teplota zdroje tepla. U tepelných čerpadel země/voda bychom měli brát za základ teplotu  $5\text{ °C}$  (zejména na počátku topné sezony je teplota nemrznoucí směsi vyšší než  $0\text{ °C}$ ), u tepelných čerpadel voda/voda můžeme vycházet z teploty zdroje tepla  $10\text{ °C}$  a u tepelných čerpadel vzduch/voda se musí brát v potaz výkon při příslušných mezních topných teplotách  $10\text{ °C}/12\text{ °C}/15\text{ °C}$ .

#### Výpočet objemu akumulačního zásobníku může probíhat dvěma způsoby:

- 1 výpočet podle minimální doby chodu kompresoru
- 2 výpočet podle hodnot z energetického posudku vycházejícího z Nařízení o úspoře energie (EnEV), pokud ještě nebyly zjištěny žádné údaje ze systému. Z výsledku vyplývá první odhad objemu akumulačního zásobníku, který je dostatečně přesný.

### 3.1.1 Výpočet podle minimální doby chodu kompresoru

Minimální doba chodu kompresoru činí u tepelných čerpadel 3 minuty.

Při tomto způsobu dimenzování se za kritické považuje přechodné období roku (jaro a podzim), a proto se pro výpočet používá výkon tepelného čerpadla při teplotách obvyklých v přechodném období.

**V příkladu výpočtu se pro dimenzování zadávají následující hodnoty:**

- minimální doba chodu kompresoru 3 min
- při dimenzační výstupní teplotě 7 °C přípustný odběr teploty 5 K (přímý nebo smíšený topný okruh)
- při dimenzační výstupní teplotě 18 °C přípustný odběr teploty 15 K (přímý nebo smíšený topný okruh)
- při dimenzační výstupní teplotě 35 °C přípustné zvýšení teploty 20 K (přímý nebo smíšený topný okruh)
- při dimenzační výstupní teplotě 45 °C přípustné zvýšení teploty 10 K (přímý nebo smíšený topný okruh)
- při dimenzační výstupní teplotě 55 °C, přípustné zvýšení teploty 5 K (smíšený topný okruh)
- jinak: klasické dimenzování na 10 - 20 min a rozdíl teplot  $\Delta T = 10$  K

#### Zdroj tepla vzduch

| VWF 88/4 | Venkovní teplota | Topný výkon | Chladicí výkon | Příkon | Tepelné ztráty |
|----------|------------------|-------------|----------------|--------|----------------|
| A12W55   | 12               | 10,0        | 7,0            | 3,0    | 55             |

#### Potřebný objem zásobníku:

$$m = (10 \text{ [kW]} / (4,186 \text{ [kJ]} / (\text{kg} \cdot \text{K})) \cdot 5 \text{ K}) \cdot 180 \text{ [s/3 min]} = 86,0 \text{ kg} (\rightarrow 86,0 \text{ l})$$

$$m = 10000 \text{ [W]} \cdot 1 \text{ [h]} \cdot 3 \text{ [min]} / 1,163 \text{ [Wh]} / (\text{kg} \cdot \text{K}) \cdot 5 \text{ [K]} \cdot 60 \text{ [min]} = 86,0 \text{ kg}$$

Potřebný objem akumulčního zásobníku, který vychází z minimální doby chodu kompresoru, když je zdrojem tepla vzduch, činí 86 litrů.

#### Zdroj tepla voda

| VWF 88/4 | Venkovní teplota | Topný výkon | Chladicí výkon | Příkon | Tepelné ztráty |
|----------|------------------|-------------|----------------|--------|----------------|
| W15W55   | 15               | 11,3        | 8,2            | 3,1    | 55             |

#### Potřebný objem zásobníku:

$$m = (11,3 \text{ [kW]} / (4,186 \text{ [kJ]} / (\text{kg} \cdot \text{K})) \cdot 5 \text{ K}) \cdot 180 \text{ [s/3 min]} = 97,18 \text{ kg} (\rightarrow 97,2 \text{ l})$$

$$m = 11300 \text{ [W]} \cdot 1 \text{ [h]} \cdot 3 \text{ [min]} / 1,163 \text{ [Wh]} / (\text{kg} \cdot \text{K}) \cdot 5 \text{ [K]} \cdot 60 \text{ [min]} = 97,18 \text{ kg}$$

#### Zdroj tepla země

| VWF 88/4 | Venkovní teplota | Topný výkon | Chladicí výkon | Příkon | Tepelné ztráty |
|----------|------------------|-------------|----------------|--------|----------------|
| B15W55   | 15               | 11,8        | 8,8            | 3,0    | 55             |

#### Potřebný objem zásobníku:

$$m = (11,8 \text{ [kW]} / (4,186 \text{ [kJ]} / (\text{kg} \cdot \text{K})) \cdot 5 \text{ K}) \cdot 180 \text{ [s/3 min]} = 101,48 \text{ kg} (\rightarrow 101,5 \text{ l})$$

$$m = 11800 \text{ [W]} \cdot 1 \text{ [h]} \cdot 3 \text{ [min]} / 1,163 \text{ [Wh]} / (\text{kg} \cdot \text{K}) \cdot 5 \text{ [K]} \cdot 60 \text{ [min]} = 101,48 \text{ kg}$$

Potřebný objem akumulčního zásobníku, který vychází z minimální doby chodu kompresoru, když je zdrojem tepla země, činí 101,5 litru.



#### Poznámka

Teploty zdroje tepla mají představovat ten nejméně vhodný příklad použití: vysoký topný výkon tepelného čerpadla na základě vysoké teploty zdroje tepla.

### 3.1.2 Výpočet podle údajů vycházejících z nařízení o úspoře energie (EnEV)

Pokud nejsou k dispozici ještě žádné údaje zjištěné ze systému, nýbrž jen energetický posudek vycházející z Nařízení o úspoře energie (EnEV), lze z hodnot určit přibližně potřebný objem akumulčního zásobníku.

#### Jsou nezbytné následující údaje:

- měrná ztráta prostupem tepla  $H_T$ : 0,4 W / m<sup>2</sup>K
- plocha obálkových konstrukcí přenášející teplo: 440,34 m<sup>2</sup>
- normovaná vnitřní teplota: 21 °C
- normovaná venkovní teplota: -10 °C
- měrná tepelná kapacita (c) vzduchu: 0,34 Wh/m<sup>3</sup>K
- vytápěný objem budovy: 592,70 m<sup>3</sup>
- minimální výměna vzduchu: 0,5 h<sup>-1</sup>
- korekční faktor vytápěného objemu budovy ( $V_e$ ): do 3 plných podlaží 0,76; více než 3 plná podlaží 0,8
- počet plných podlaží: 3
- doba zablokování (2, 4 nebo 6 hodin).

Z těchto údajů lze vypočítat energii odebranou během doby zablokování z akumulčního zásobníku. Tato energie činí ve zvoleném příkladu 3,92 kWh, z čehož vyplývá, že k překlenutí doby zablokování v délce 2 hodin je nutný objem akumulčního zásobníku 337 litrů.

#### K tomu se vztahuje následující výpočet:

Odebraná energie = měrná ztráta prostupem tepla  $H_T$  \* plocha obálkových konstrukcí přenášející teplo \* (průměrná normovaná vnitřní teplota – normovaná venkovní teplota) + 0,34 \* vytápěný objem budovy \* minimální výměna vzduchu \* 0,76 \* (průměrná normovaná vnitřní teplota – normovaná venkovní teplota) \* nejdelší doba zablokování / 1000 / 4

#### Příklad výpočtu



Odebraná energie =  $((0,4 \text{ W/m}^2\text{K} * 440,34 \text{ m}^2 * (21 \text{ °C} - -10 \text{ °C})) + (0,34 \text{ Wh/m}^3\text{K} * 592,70 \text{ m}^3 * 0,5 \text{ h}^{-1} * 0,76 * (21 \text{ °C} - -10 \text{ °C})) * 2 \text{ h} / 1000 / 4$

Výsledek: 3,917 kWh

#### Výpočet akumulčního objemu

Odebraná energie se v našem příkladu rovná 3,92 kWh.

$\Delta t$  je výstupní teplota topného systému po odečtení minimální teploty akumulčního zásobníku.

#### Výstupní teplota

- podlahové vytápění: 35 °C
- desková otopná tělesa: 50 °C
- článková otopná tělesa: 55 °C
- litinová otopná tělesa: 55 °C

#### Minimální teplota akumulčního zásobníku

- podlahové vytápění: 25 °C
- desková otopná tělesa: 30 °C
- článková otopná tělesa: 35 °C
- litinová otopná tělesa: 30 °C

**akumulční objem = (odebraná energie / měrná tepelná kapacita / (Delta theta)) \* 1000**

- odebraná energie: 3,92 kWh
- měrná tepelná kapacita (c) vody: 1,163 Wh/kg \* K
- výstupní teplota podlahového vytápění: 35 °C
- minimální teplota akumulčního zásobníku pro podlahové vytápění: 25 °C

akumulční objem =  $(3,92 \text{ kWh} / 1,163 \text{ Wh/kg} * \text{K} / (35 \text{ °C} - 25 \text{ °C})) * 1000$

= 337 litrů

### 3.2 Dodatečná potřeba výkonu tepelných čerpadel

#### 3.2.1 Doby zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě (EVU)

Tepelná čerpadla jsou zpravidla provozována se zvýhodněným tarifem topného proudu, který je ovšem zkombinován s takzvanými „dobami zablokování“ ze strany provozovatele napájecí sítě (EVU), během nichž není tepelné čerpadlo napájené proudem, a tudíž nemůže v této době produkovat teplo. Dodávka proudu může však být přerušena maximálně jen na 3 x 2 hodiny během 24 hodin a mezi dvěma dobami zablokování po sobě musí uplynout minimálně stejně dlouhá doba, jako byla předcházející doba zablokování. Během tohoto přerušení dodávky proudu nemohou být tepelná čerpadla v provozu, což znamená, že množství tepla, které je nezbytné pro vytápění budovy během dob zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě (EVU), musí být vyrobeno předem a obvykle na přechodnou dobu naakumulováno v akumulčním zásobníku.

Má-li být po uplynutí doby zablokování tepelného čerpadla k dispozici dostatečný výkon, musí se při dimenzování akumulčního zásobníku brát v úvahu faktor zohledňující dobu zablokování při výkonu tepelného čerpadla. Nezbytné zvýšení výkonu přitom odpovídá podílu dob zablokování. Tyto doby přerušení jsou brány v úvahu prostřednictvím faktoru ke zjištění potřeby výkonu. Potřebný faktor doby zablokování se zjišťuje pomocí následujícího vzorce:

**faktor doby zablokování =  $24 \text{ h} / (24 \text{ h} - \text{doba zablokování})$**

V praxi se ukazuje, že nezbytný zvýšený výkon je nižší, protože se nevytápějí vždy všechny místnosti a nejnižší venkovní teploty nastávají jen velmi zřídka.

V praxi se osvědčilo následující dimenzování:

#### Doby zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě (EVU)

| Doba zablokování (celkem) | Faktor dimenzování zdroje tepla země |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 2 h                       | 1,08                                 |
| 4 h                       | 1,10                                 |
| 6 h                       | 1,12                                 |

V hojně stavěných domech s podlahovým vytápěním stačí většinou naakumulovaná kapacita tepla k tomu, aby doby zablokování byly překlenuty bez zásadní ztráty komfortu. Od připojení druhého zdroje tepla (např. kondenzačního plynového kotle) lze tedy upustit.

Zvýšení výkonu tepelného čerpadla zvětšením zdroje tepla je však nutné kvůli následnému novému ohřevu akumulčního zásobníku.

### 3.2.2 Všeobecné projektové veličiny pro bazény

Pro projektování ohřevu bazénů je třeba zjistit následující projektové veličiny.

#### Všeobecné projektové veličiny pro bazény

| Ovlivňující veličina                          | Projektová veličina                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| stanoviště bazénu                             | údaje o povětrnosti<br>ochrana před větrem                                                                                          |
| druh bazénu                                   | venkovní bazén<br>krytý bazén                                                                                                       |
| parametry bazénu                              | obvod, povrch<br>hloubka<br>barva bazénu<br>druh zastřešení                                                                         |
| zvyklosti uživatele                           | návštěvnost<br>provozní doba<br>doba otevřeného zastřešení<br>přívod čisté vody<br>požadovaná teplota a přípustná maximální teplota |
| údaje solárního systému (pokud je instalován) | koncepce solárního systému<br>konstrukční typ kolektorů<br>orientace a sklon<br>potřebný výkon přenášeného tepla                    |

#### Bazénový výměník tepla

Jako bazénové výměníky tepla se používají šroubované deskové výměníky tepla nebo výměník tepla s trubkovou spirálou. Průměrný logaritmický rozdíl teplot mezi okruhem zdroje tepla a filtračním okruhem by neměla překročit 5 – 7 K. Je třeba kontrolovat odpovídající objemové průtoky, aby bylo možné přenášet malým rozdílem teplot co největší množství energie.

#### Venkovní bazény

Ve střední Evropě se venkovní bazény provozují většinou v období od května do září. Rozhodujícím faktorem je teplota bazénu a pohybuje se většinou v rozsahu 23 - 25 °C. Vzhledem k velkému množství vody v bazénu je pro spotřebu energie rozhodující každý stupeň. Kvůli vysokým povrchovým ztrátám se u venkovních bazénů doporučuje instalace zastřešení bazénu. Když je bazén zastřešen, snižují se výrazně tepelné ztráty a spotřeba tepla klesá.

Spotřeba energie u venkovního bazénu kolísá podle teploty vody, vlivu větru, povětrnostních podmínek, přívodu čisté vody a podle počtu návštěvníků od 150 kWh/m<sup>2</sup> do 700 kWh/m<sup>2</sup> a den.

Největší podíl ztrát vzniká odpařováním. Odpařování zesilují velké rozdíly teplot a vlhkosti vzduchu mezi bazénem a jeho okolím. Ztráty odpařováním v důsledku pohybů vody zvyšuje rovněž vítr, počet návštěvníků a jejich chování.

#### Při ohřevu venkovního bazénu solárním systémem slouží k hrubému dimenzování následující empirický vzorec:

velikost absorpční plochy pro venkovní bazén se zastřešením (0,5 - 0,6) x povrch bazénu

velikost absorpční plochy pro venkovní bazén bez zastřešení (0,8 - 1) x povrch bazénu

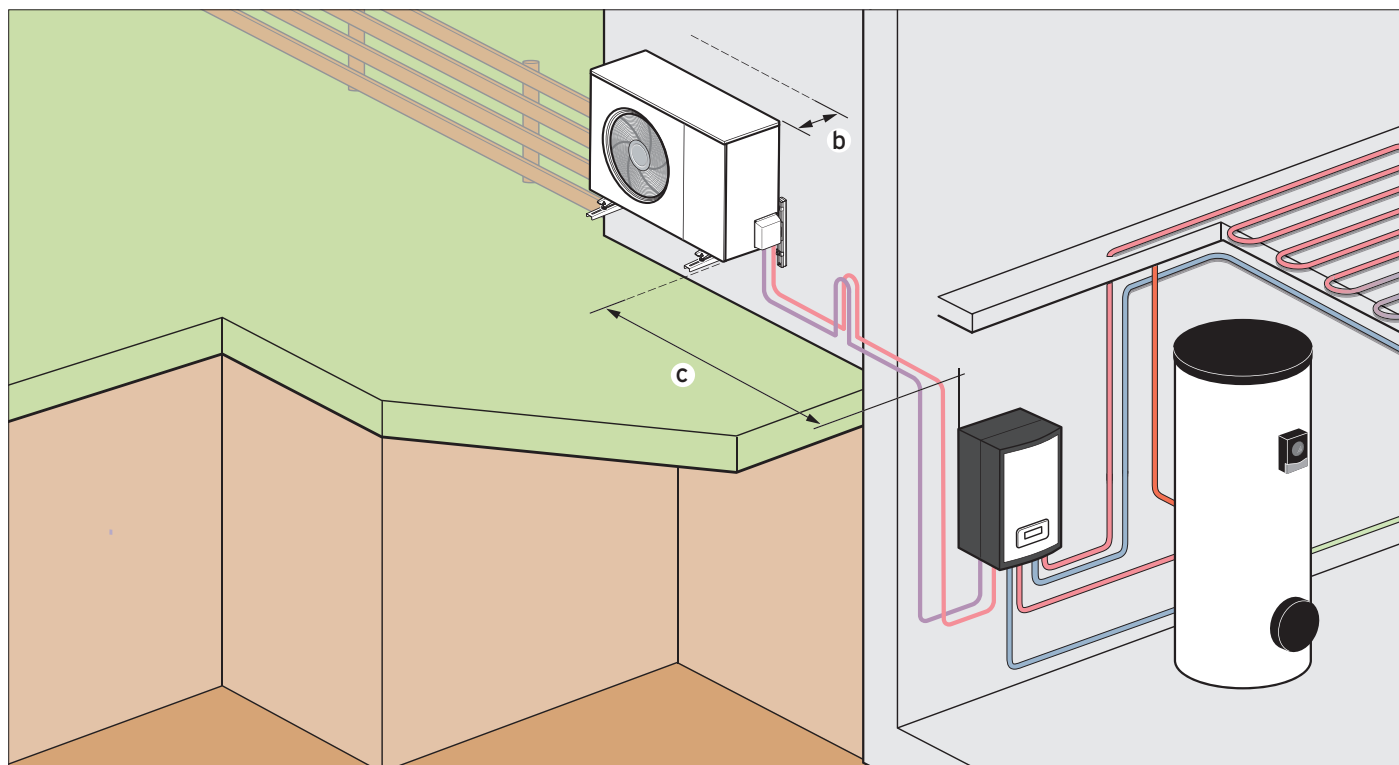
#### Kryté bazény

Při dimenzování systémů pro kryté bazény je pro správný výpočet potřeby tepla navíc důležitá vnitřní teplota a relativní vlhkost.

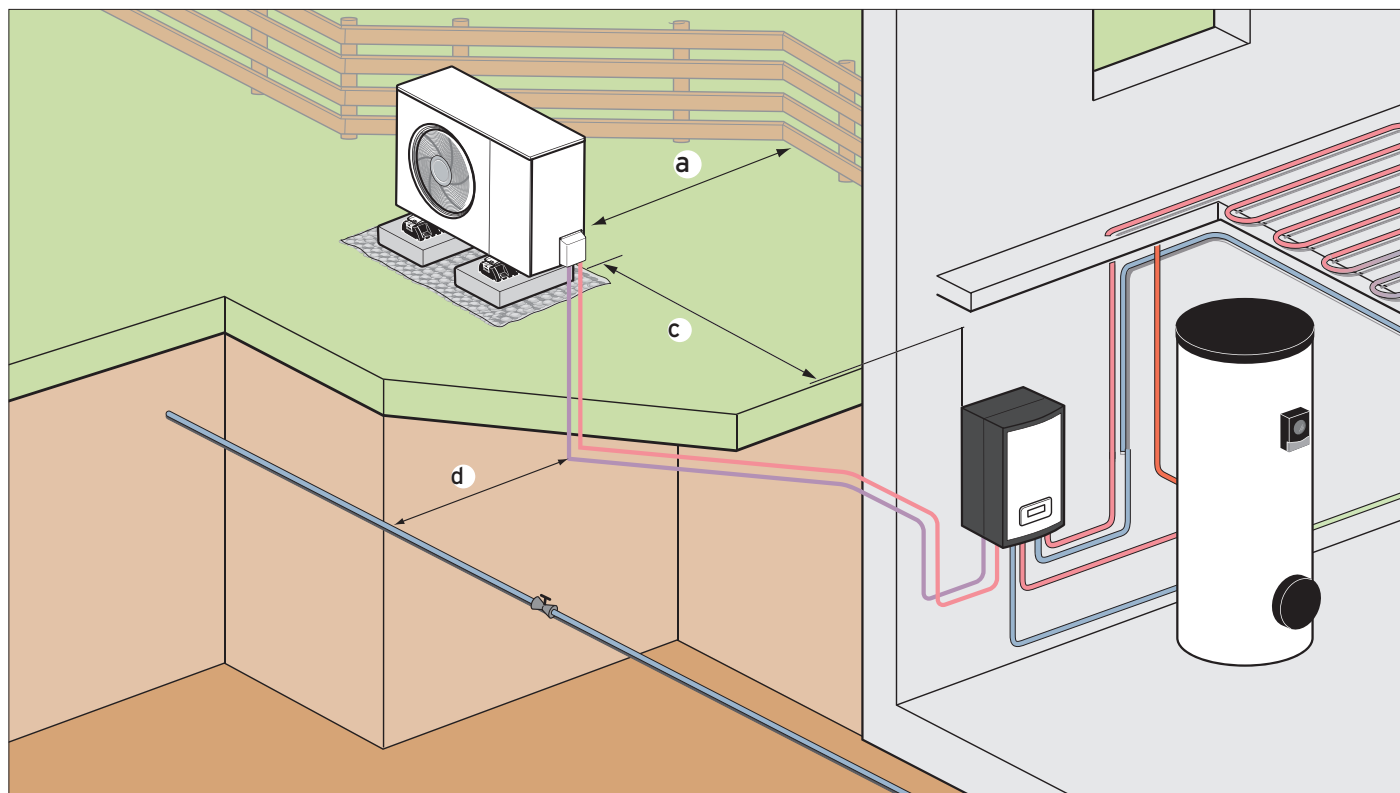
Při ohřevu krytého bazénu solárním systémem platí ze zkušenosti, že absorpční plocha se rovná (0,4 - 0,6) x povrch bazénu. Jak ve venkovním, tak i v krytém bazénu je empirický vzorec jen základem výpočtu přesného množství energie a stupně solárního pokrytí pomocí simulačního softwaru.



**Tepelné čerpadlo Genia Air Split s hydraulickou jednotkou HA ...5 WSB**



Dělené tepelné čerpadlo Genia Air Split s hydraulickou jednotkou HA ...5 WSB – montáž na zeď



Dělené tepelné čerpadlo Genia Air Split s hydraulickou jednotkou HA ...-5 WSB

#### Legenda

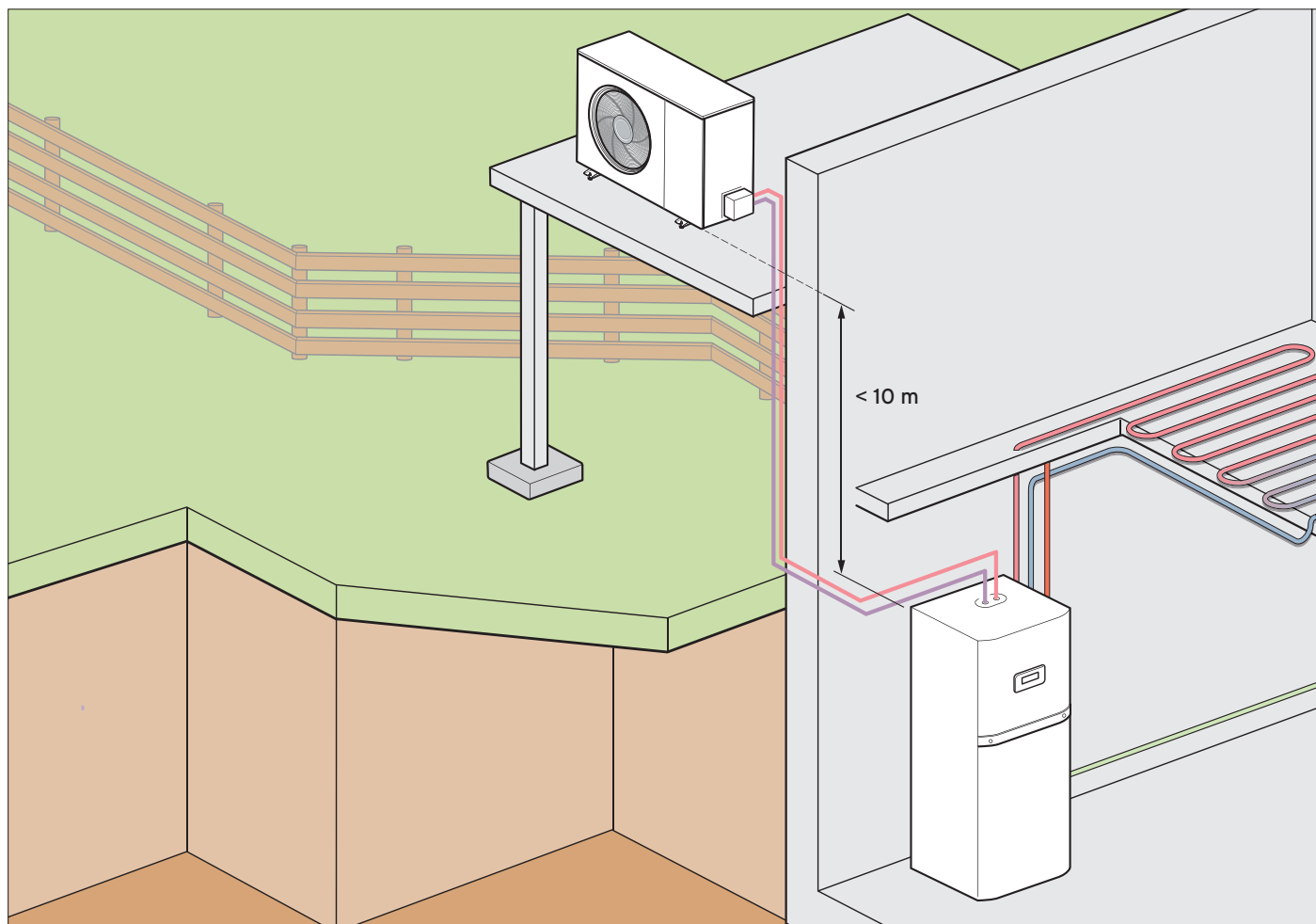
- a** Vzdálenost venkovních jednotek od hranice pozemku: minimálně 0,5 m, resp. řiďte se podle obecních předpisů. **Poznámka: hranice 3 metry; závisí na zemi.**
- b** Doporučená vzdálenost od zdi: 0,25 m, aby byla zaručena dobrá přístupnost při elektrickém zapojení.
- c** Maximální délka potrubí mezi venkovní a vnitřní jednotkou < 25 m
- d** Vzdálenost od vodovodního, kanalizačního a dešťového potrubí: cca 1,5 m



#### Poznámka

Jednoduchá délka potrubí až 15 m bez napouštění chladicího média.

### Tepelné čerpadlo Genia Air Split s hydraulickou věží GeniaSet



Tepelné čerpadlo Genia Air Split s hydraulickou věží HA ...-5 STB



#### Poznámka

Délka potrubí mezi venkovní a vnitřní jednotkou musí být minimálně 3 m a maximálně 25 m.

Výškový rozdíl mezi venkovní a vnitřní jednotkou může být maximálně 10 m.

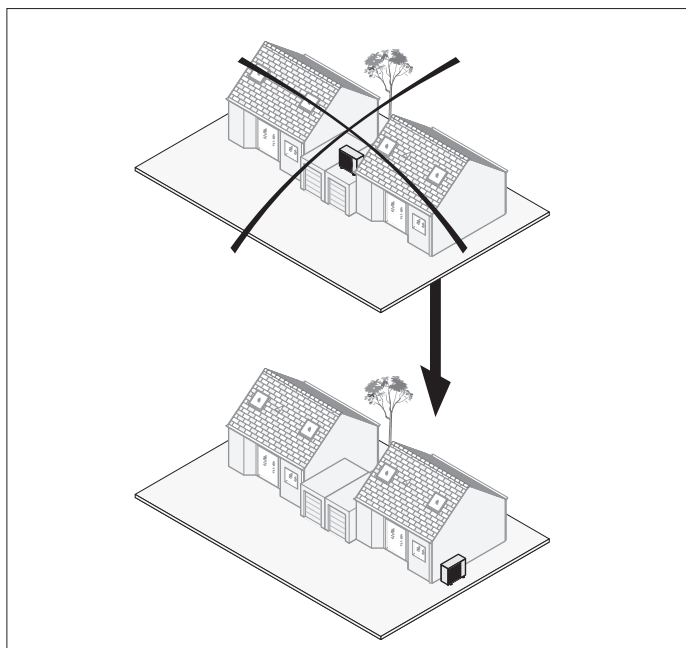
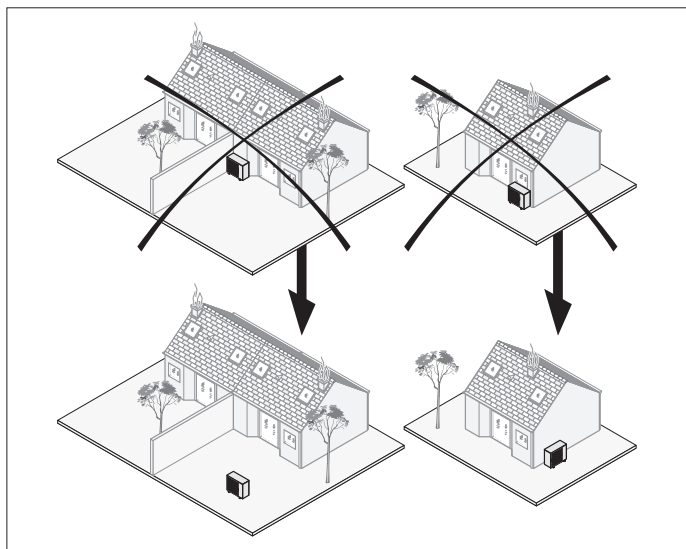
Řiďte se obecními předpisy.

Hranice 3 metrů závisí na příslušné zemi.

Jednoduchá délka potrubí až 15 m bez napouštění chladicího média.

Instalace na střeše nebo na garáži závisí na předpisech příslušné země.

## Výběr místa instalace



Doporučená místa instalace

Řiďte se platnými předpisy.

Instalujte tepelné čerpadlo mimo budovu.

### Tepelné čerpadlo neinstalujte:

- v blízkosti zdroje tepla,
- v blízkosti vznětlivých látek,
- v blízkosti ventilačních otvorů sousedních budov,
- pod listnatými opadavými stromy.

### Následující místa nejsou vhodná k instalaci tepelného čerpadla:

- na hranici se sousední budovou
- pod okny
- na garážových střeších mezi dvěma budovami

### Při instalaci tepelného čerpadla dbejte následujících bodů:

- převládající větry,
- optický dojem na okolí

Vyhýbejte se místům, na nichž silné větry působí na výstup vzduchu z tepelného čerpadla.

Nesměřujte ventilátor do blízkých oken. Pokud je to nutné, instalujte protihlukovou ochranu.

### Instalujte tepelné čerpadlo na jednom z následujících podstavců:

- betonová deska,
- ocelové profily ve tvaru T,
- betonový blok,
- zvyšovací podstavec (příslušenství),
- nástěnné držáky (příslušenství)

Nevystavujte tepelné čerpadlo prašnému a korozivnímu ovzduší (např. v blízkosti nepevných silnic).

Neinstalujte tepelné čerpadlo v blízkosti odtahových šachet.

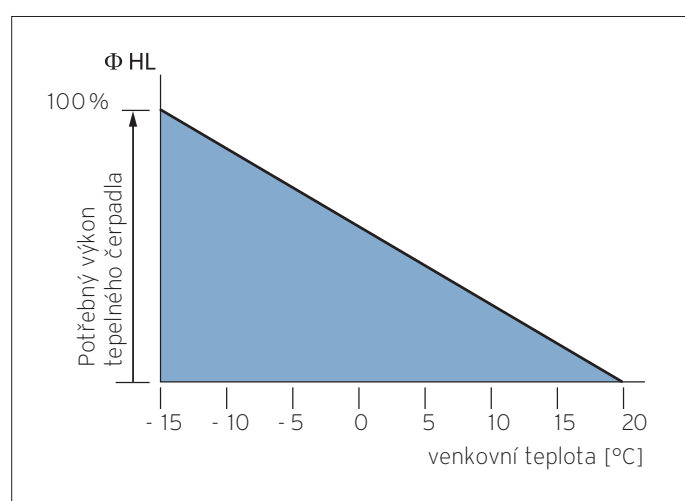
Připravte pokládku elektrických vodičů. Berte v úvahu hlukové emise ventilátoru a kompresoru.

### Druhy provozu tepelných čerpadel

Způsob provozu tepelného čerpadla lze dále rozdělit do následujících skupin:

#### Monovalentní způsob provozu

Tepelné čerpadlo je jediným zdrojem tepla pro vytápění a ohřev teplé vody. Zdroj tepla musí být dimenzován na celoroční provoz systému.



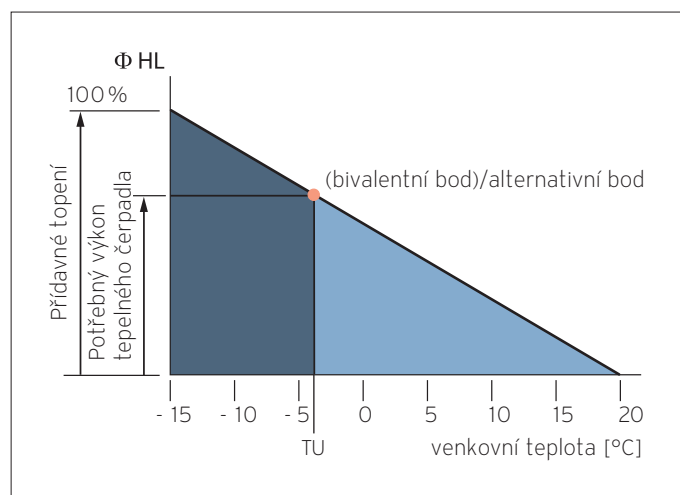
Monovalentní způsob provozu

#### Monoenergetický způsob provozu

Zásobování teplem se provádí pomocí dvou zdrojů tepla, které jsou zásobovány stejnou energií. Tepelné čerpadlo se kombinuje s elektrickým přídatným topením, které má pokrýt špičkové zatížení. Elektrické přídatné topení je přitom instalováno před systémem využívajícím teplo a je regulátorem připojeno v případě potřeby. Podíl tepelných ztrát krytých elektrickým přídatným topením by měl být co možná nejnižší.

#### Bivalentní alternativní způsob provozu

Vedle tepelného čerpadla je k pokrytí tepelných ztrát instalován druhý zdroj tepla zásobovaný jinou energií než tepelné čerpadlo. Tepelné čerpadlo přitom pracuje jen do takzvaného alternativního bodu (např. venkovní teplota  $-4^{\circ}\text{C}$ ) a při nižších venkovních teplotách předává zásobování teplem druhému zdroji tepla (např. plynovému nebo olejovému kotli). Tento způsob provozu se často využívá v systémech s vysokými výstupními teplotami. Tepelné čerpadlo může přitom pokrýt kolem 60 – 70 % roční topné práce (v klimatických podmínkách střední Evropy).

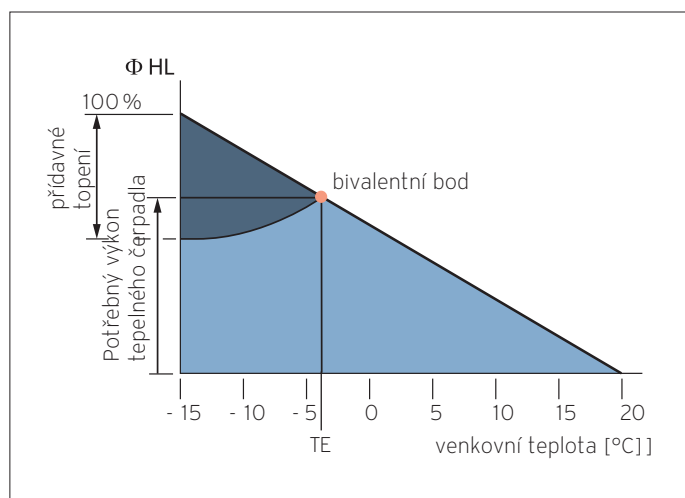


Bivalentní alternativní způsob provozu

TU = spínací teplota druhého zdroje tepla a vypnutí prvního zdroje tepla

### Bivalentní paralelní způsob provozu

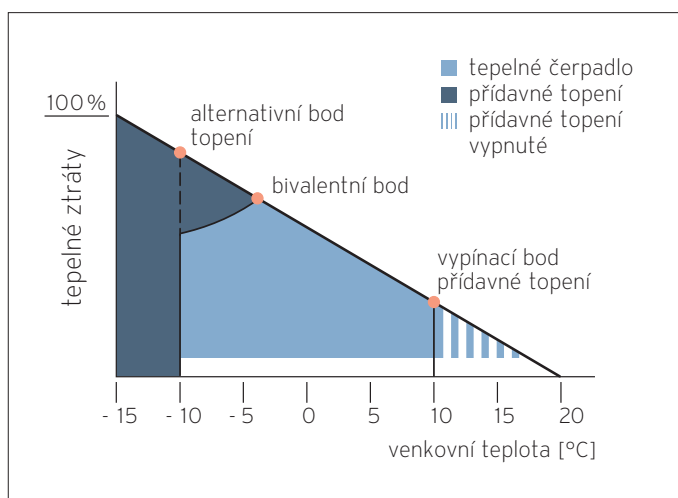
Vedle tepelného čerpadla je k pokrytí tepelných ztrát instalován druhý zdroj tepla zásobovaný jinou energií než tepelné čerpadlo. Druhý zdroj tepla se k pokrytí tepelných ztrát připojuje od určité venkovní teploty. Tento způsob provozu předpokládá, že tepelné čerpadlo může zůstat v provozu až do nejnižších venkovních teplot.



Bivalentní paralelní způsob provozu

### Bivalentní částečně paralelní způsob provozu

Až do předem stanovené venkovní teploty (bivalentní bod) vyrábí nezbytné teplo jen tepelné čerpadlo. Jakmile teplota klesne pod tuto hodnotu, připojí se druhý zdroj tepla. Když výstupní teplota tepelného čerpadla už nestačí, tepelné čerpadlo se vypne. Druhý zdroj tepla přebírá plný topný výkon.



Bivalentní částečně paralelní způsob provozu

TE = spínací teplota přídatného topení

### 3.2.3 Bivalentní bod u tepelných čerpadel se zdrojem tepla vzduch

Bivalentní bod (bod dimenzování) představuje mez výkonu tepelného čerpadla (vzduch) v závislosti na venkovní teplotě.

Při poklesu teploty pod bivalentní bod se musí připojit přídatný zdroj tepla, aby mohly být pokryty potřebné tepelné ztráty a/nebo aby byla dosažena potřebná výstupní teplota.

Rozlišujeme dva bivalentní body:

#### Bivalentní bod topných ploch

Bivalentní bod topných ploch se mění podle nezbytné systémové teploty topné plochy a je průsečíkem maximální výstupní teploty tepelného čerpadla a potřebné topné křivky v závislosti na venkovní teplotě.

#### Bivalentní bod budovy

Bivalentní bod budovy je průsečík mezi charakteristikou budovy (tepelné ztráty objektu) a topného výkonu tepelného čerpadla se zdrojem tepla vzduch v závislosti na venkovní teplotě.

Oba bivalentní body udávají, od které venkovní teploty je potřebné přídatné topení a tepelné ztráty už nemůže ze 100 % (monovalentně) zajistit jen tepelné čerpadlo.

Bivalentní bod musí být u každého objektu znovu zjišťován. Linie (topná křivka nebo charakteristika budovy), která se protíná s linií 55 °C, je bivalentní bod nastavitelný na regulátoru.

#### Normovaná venkovní teplota

Normovaná venkovní teplota je definována jako nejnižší dvoudenní průměrná teplota, která byla v letech 1951 až 1979 maximálně desetkrát dosažena nebo byla nižší. Tato teplota se liší podle regionů a pohybuje se od -8 do -20 °C.

Pro dimenzování topných systémů je to tedy přibližně nejnižší teplota, s níž se musí počítat a na kterou musí být topný systém dimenzován.

Pro místa, která v tabulce nejsou uvedena, se jako venkovní teplota dosadí hodnota nejbližšího, v tabulce uvedeného místa v podobné klimatické poloze. Pomoc při stanovení normované venkovní teploty může poskytnout také mapa s izotermami. Nejnižší venkovní teplota je potřebná pro dosažení do grafu výkonu tepelného čerpadla vzduch/voda.

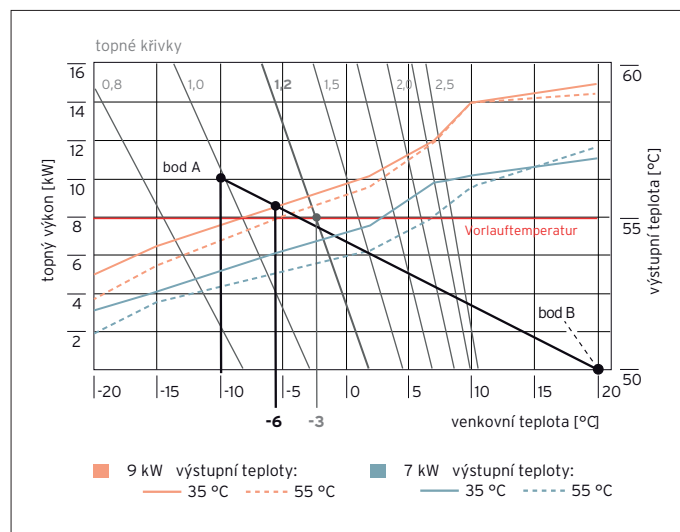
### 3.2.4 Stanovení bivalentního bodu

#### Příklad výpočtu



$Q = 10,0 \text{ kW}$  při  $-10 \text{ °C}$ , topná křivka 1,2 (radiátor)

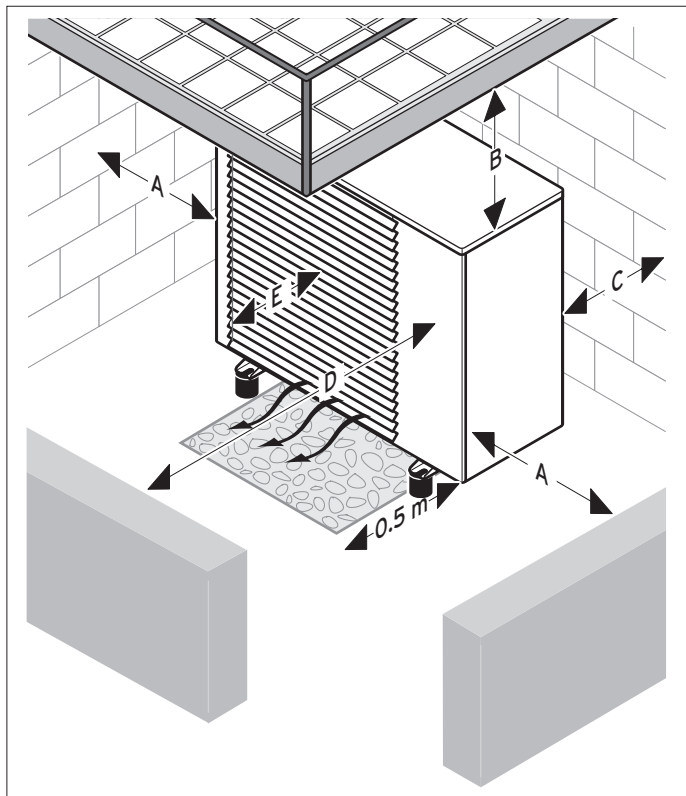
Z toho vyplývá bivalentní bod při venkovní teplotě cca  $-3 \text{ °C}$ . Tepelné čerpadlo by mělo ještě dostatečný výkon k tomu, aby pokrylo tepelné ztráty (až do  $-6 \text{ °C}$ ), ale nemůže teplo přenést na objekt, protože nejsou dosaženy potřebné teploty na základě charakteristiky topné plochy k přenosu tepla.



Výpočet bivalentního bodu pro tepelné čerpadlo

### 3.2.5 Volný prostor k montáži tepelných čerpadel GeniaAir

#### Volné prostory k montáži



Volný prostor k montáži

\*Pozor: Pokud nejsou dodrženy minimální vzdálenosti, pak je ovlivněna účinnost tepelného čerpadla.

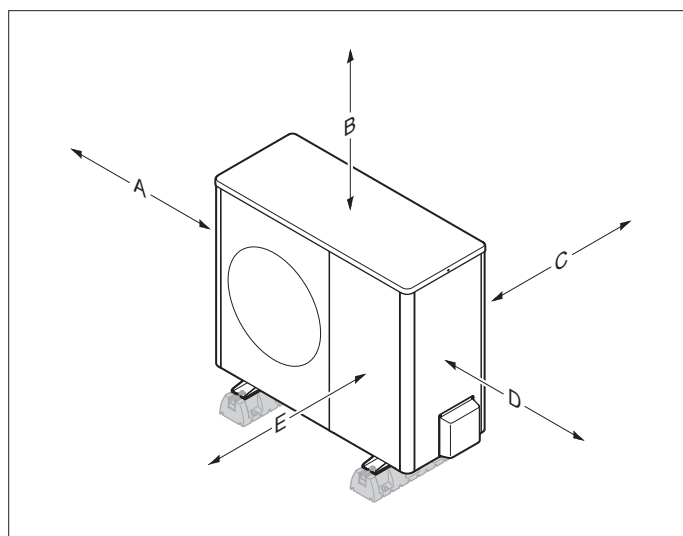
- Dodržujte výše uvedené minimální vzdálenosti, aby bylo zaručeno dostatečné proudění vzduchu a aby byly usnadněny údržbářské práce.
- Ujistěte se, že je kolem tepelného čerpadla dostatek místa potřebného k instalaci hydraulického potrubí.
- Pokud se tepelné čerpadlo instaluje v oblastech, kde padá hodně sněhu, pak se ujistěte, že se kolem tepelného čerpadla nenahromadí tolik sněhu, že by nebyly dodrženy výše uvedené minimální vzdálenosti. Nemůžete-li to zajistit, pak instalujte v topném okruhu přídatný zdroj tepla. Jako příslušenství je k dostání zvyšovací podstavec. K přizpůsobení tepelného čerpadla vyšší vrstvě napadaného sněhu používejte výhradně zvyšovací podstavec.

| Vzdálenost | Jen pro topný provoz | Pro topný a chladicí provoz |
|------------|----------------------|-----------------------------|
| A          | >250 mm              | >250 mm                     |
| B          | >1000 mm             | >1000 mm                    |
| C          | >120 mm*             | >300 mm*                    |
| D          | >600 mm              | >600 mm                     |
| E          | >300 mm              | >300 mm                     |



### 3.2.6 Volný prostor k montáži tepelného čerpadla GeniaAir

**Minimální vzdálenosti, instalace na zem a montáž na plochou střechu**

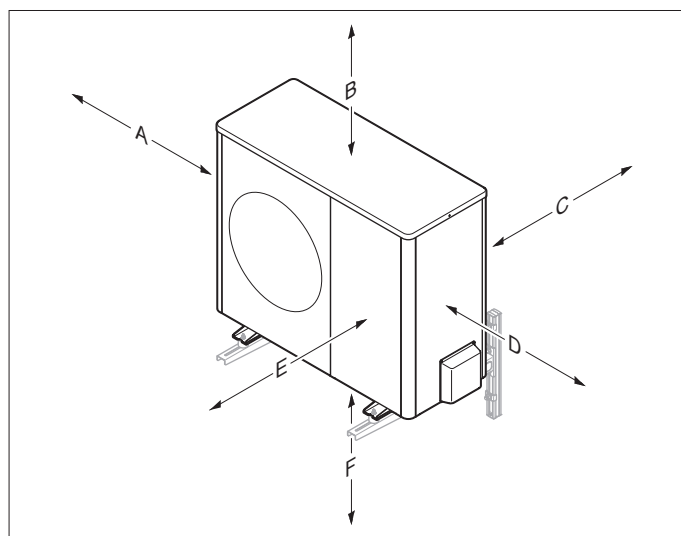


Min. vzdálenosti, instalace na zem a montáž na plochou střechu

| Minimální vzdálenost | Topný provoz         | Topný a chladicí provoz |
|----------------------|----------------------|-------------------------|
| A                    | 100 mm               | 100 mm                  |
| B                    | 1000 mm              | 1000 mm                 |
| C                    | 120 mm <sup>1)</sup> | 250 mm                  |
| D                    | 500 mm               | 500 mm                  |
| E                    | 600 mm               | 600 mm                  |

<sup>1)</sup> U rozměru C se doporučuje vzdálenost 250 mm, aby byl zaručen dostatečný přístup při elektroinstalačních pracích.

**Minimální vzdálenosti, montáž na zeď**



Minimální vzdálenosti, montáž na zeď

| Minimální vzdálenost | Topný provoz         | Topný a chladicí provoz |
|----------------------|----------------------|-------------------------|
| A                    | 100 mm               | 100 mm                  |
| B                    | 1000 mm              | 1000 mm                 |
| C                    | 120 mm <sup>1)</sup> | 250 mm                  |
| D                    | 500 mm               | 500 mm                  |
| E                    | 600 mm               | 600 mm                  |
| F                    | 300 mm               | 300 mm                  |

<sup>1)</sup> U rozměru C se doporučuje vzdálenost 250 mm, aby byl zaručen dostatečný přístup při elektroinstalačních pracích.

### 3.2.7 Podmínky různých druhů montáže

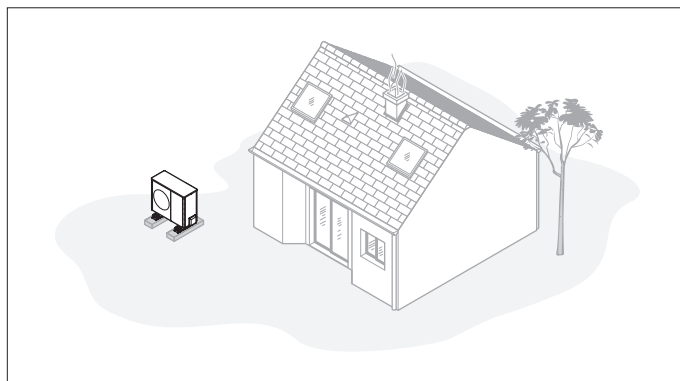
**Tepelné čerpadlo GeniaAir je vhodné k těmto druhům montáže:**

- instalace na zem
- montáž na zeď
- montáž na plochou střechu

**Při montáži je třeba dodržovat tyto podmínky:**

- Montáž na zeď pomocí nástěnných držáků z příslušenství není povolena pro tepelná čerpadla GeniaAir HA 10-5 OS a HA 12-5 OS.
- Montáž na plochou střechu není vhodná pro velmi chladné regiony, nebo tam, kde padá hodně sněhu.

### Podmínka: speciálně u instalace na zemi



Instalace na zemi

### 3.2.8 Požadavky na místo instalace



#### Upozornění!

Nebezpečí zranění kvůli tvorbě námrazy!

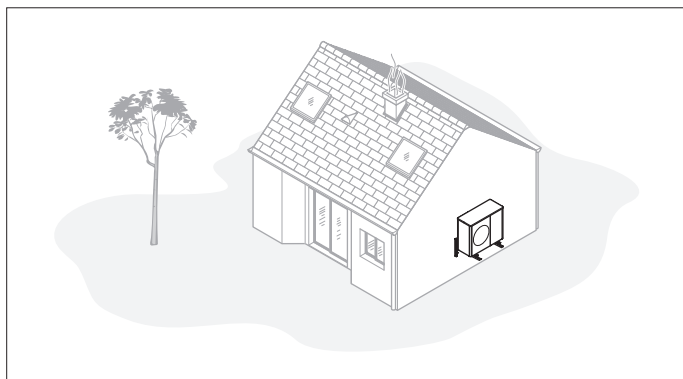
Teplota vzduchu na výstupu vzduchu je nižší než venkovní teplota. Tím, může docházet k tvorbě námrazy.

› Vyberte takové místo a takový směr, aby se výstup vzduchu nacházel minimálně 3 m od chodníků, vydlážděných ploch a od dešťových svodů.

- Dodržujte přípustný výškový rozdíl mezi venkovní a vnitřní jednotkou. Viz Technické údaje.
- Dodržujte odstup od hořlavých látek nebo vznětlivých plynů.
- Dodržujte odstup od zdrojů tepla. Vyhýbejte se využívání zatíženého odváděného vzduchu (např. z průmyslového areálu nebo z pekárny).
- Dodržujte odstup od ventilačních otvorů nebo odvětrávacích šachet.
- Dodržujte odstup od stromů a keřů, které shazují listí.
- Nevystavujte venkovní jednotku prašnému ovzduší.
- Nevystavujte venkovní jednotku korozivnímu ovzduší. Dodržujte odstup od zvířecích stájí. Dodržujte minimálně odstup 250 m od mořského pobřeží.
- Dbejte na to, že se místo instalace musí nacházet ve výšce nižší než 2000 m nad mořem.
- Berte v úvahu hlukové emise. Dodržujte odstup od zón sousedního pozemku citlivých na hluk. Vyberte takové místo, které se nachází co nejdále od oken sousední budovy. Vyberte takové místo, které se nachází co nejdále od vlastní ložnice.

- Vyhýbejte se takovému místu instalace, které leží v rohu místnosti, ve výklenku, mezi dvěma zdmi nebo mezi ploty.
- Vyhýbejte se zpětnému nasávání vzduchu z výstupu vzduchu.
- Ujistěte se, že se na podloží nemůže hromadit voda. Ujistěte se, že podloží může dobře absorbovat vodu.
- Naprojektujte štěrkové lože pro odtok kondenzátu.
- Vyberte takové místo, na kterém se ve velkém nehromadí sněh.
- Vyberte takové místo, na kterém nepůsobí na výstup vzduchu silné větry. Umístěte tepelné čerpadlo pokud možno napříč směru hlavních větrů.
- Pokud není místo instalace chráněné proti větru, naprojektujte vybudování ochranné stěny.
- Berte v úvahu hlukové emise. Vyhýbejte se rohům místnosti, výklenkům nebo místům mezi dvěma zdmi. Vyberte místo s dobrou absorpcí zvuku (např. díky trávniku, keřům, palisádám).
- Naprojektujte podzemní položení hydraulického potrubí a elektrických vodičů.
- Naprojektujte ochrannou trubku, která povede z venkovní jednotky skrz stěnu budovy.

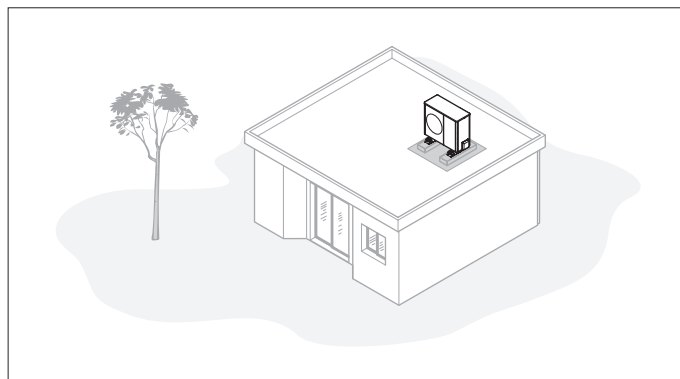
### Podmínka: speciálně u montáže na zeď



Montáž na zeď

- Ujistěte se, že stěna vyhovuje statickým požadavkům. Berte v úvahu hmotnost nástěnných držáků (z příslušenství) a samotné venkovní jednotky. Viz Technické údaje.
- Vyhýbejte se takové poloze montáže na zeď, která se nachází v blízkosti okna.
- Berte v úvahu hlukové emise. Dodržujte dostatečný odstup od stěn budovy odrážejících zvuk.
- Naprojektujte položení hydraulického potrubí a elektrických vodičů. Naprojektujte průchodku zdí.

### Podmínka: speciálně u montáže na plochou střechu



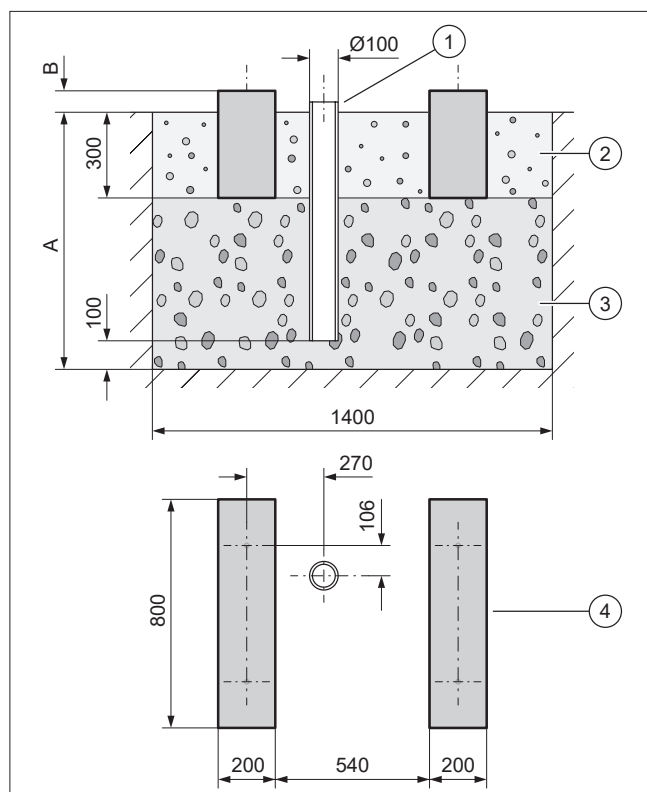
Montáž na plochou střechu

- Tepelné čerpadlo instalujte jen na budovách s masivní konstrukcí a průběžně litým betonovým stropem.
- Neinstalujte tepelné čerpadlo na budovách s dřevěnou konstrukcí nebo s lehce konstruovanou střechou.
- Vyberte takové místo, které je snadno přístupné, aby mohly být prováděny údržbářské a servisní práce.
- Vyberte takové místo, které je snadno přístupné, aby bylo možné odklízet pravidelně z tepelného čerpadla listí nebo sněh.
- Vyberte takové místo, které se nenachází v blízkosti dešťového svodu.
- Vyberte takové místo, na kterém nepůsobí na výstup vzduchu silné větry. Umístěte tepelné čerpadlo pokud možno napříč směru hlavních větrů.
- Pokud není místo instalace chráněné proti větru, naprojektujte vybudování ochranné stěny.
- Berte v úvahu hlukové emise. Dodržujte odstup od sousedních budov.
- Naprojektujte položení hydraulického potrubí a elektrických kabelů. Naprojektujte průchodku zdí.

### 3.2.9 Instalace na zem

#### Vybudování základu

Platnost: region s přizemními mrazy

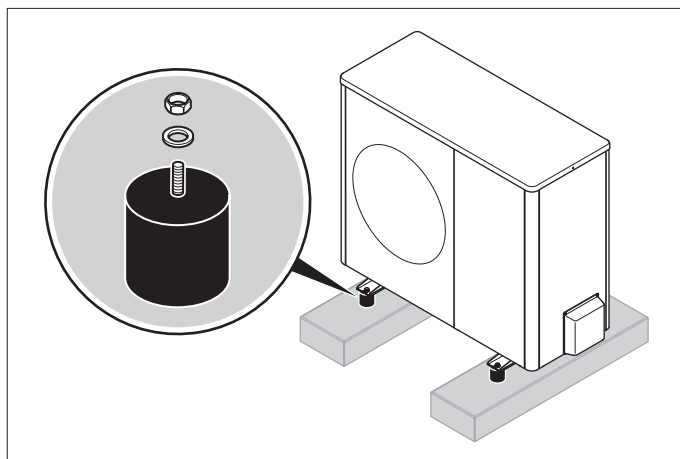


Vybudování základů

- Vykopejte v zemi jámu. Doporučené rozměry najdete na schématu nahoře.
- Instalujte svislou odpadní trubku (1) na odvod kondenzátu.
- Uložte vrstvu hrubého štěrku (2) (propouštějící vodu, základ v nezámrazné hloubce). Hloubku (A) dimenzujte podle místních podmínek.
  - minimální hloubka: 900 mm
- Výšku (B) dimenzujte podle místních podmínek.
- Vybudujte dva pásové základy (4) z betonu. Doporučené rozměry najdete na schématu nahoře.
- Mezi pásovými základy a vedle nich vytvořte štěrkové lože (2) (na odvod kondenzátu).

#### Instalace tepelného čerpadla, malé gumové nožičky

Platnost: Instalace na zem

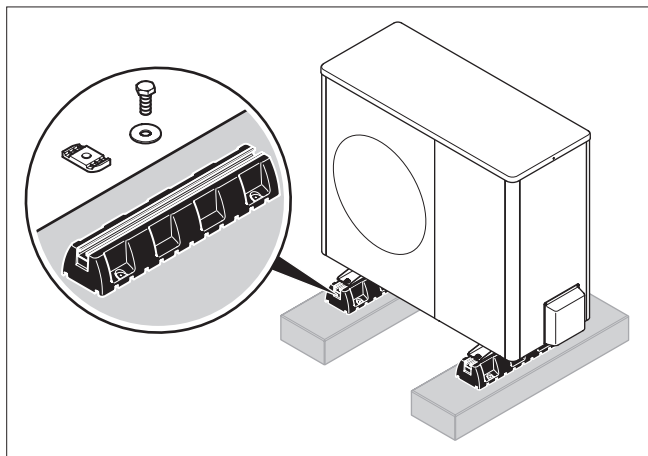


Malé gumové nožičky

- 1 Použijte malé gumové nožičky z příslušenství. Řiďte se přiloženým návodem k montáži.
- 2 Našroubujte gumové nožičky do základu.
- 3 Postavte na ně tepelné čerpadlo. Vyrovnajte je přesně do vodorovné polohy.
- 4 Sešroubujte tepelné čerpadlo s gumovými nožičkami.

### Instalace tepelného čerpadla, velké gumové nožičky

**Platnost: Instalace na zem**

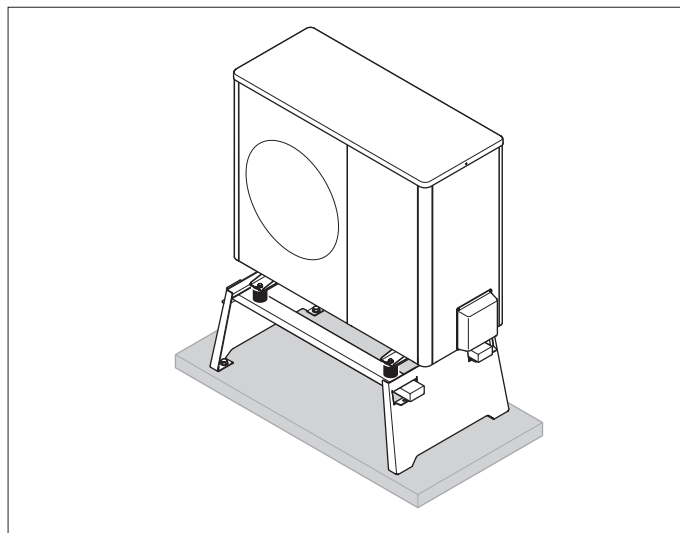


Velké gumové nožičky

- 1 Použijte velké gumové nožičky z příslušenství. Řiďte se příloženým návodem k montáži.
- 2 Našroubujte gumové nožičky do základu.
- 3 Postavte na ně tepelné čerpadlo. Vyrovnajte je přesně do vodorovné polohy.
- 4 Sešroubujte tepelné čerpadlo s gumovými nožičkami

### Instalace tepelného čerpadla, zvyšovací podstavec pro regiony, kde padá hodně sněhu

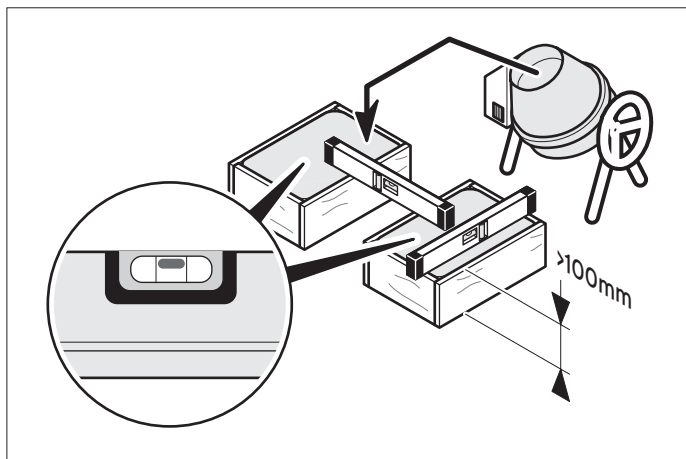
**Platnost: Instalace na zem**



Zvyšovací podstavec pro regiony, kde padá hodně sněhu

- 1 Použijte zvyšovací podstavec z příslušenství. Řiďte se příloženým návodem k montáži.
- 2 Našroubujte zvyšovací podstavec do základu.
- 3 Postavte na něj tepelné čerpadlo. Vyrovnajte je přesně do vodorovné polohy.
- 4 Sešroubujte tepelné čerpadlo se zvyšovacím podstavcem.

### Příprava odtoku kondenzátu



Odtok kondenzátu

do štěrkového lože.



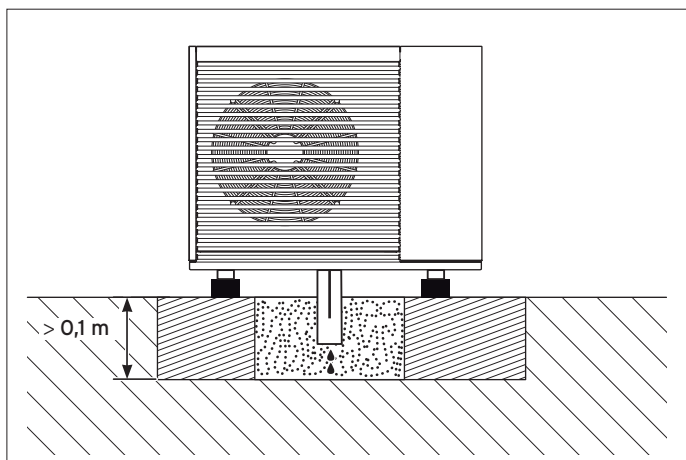
#### Upozornění!

Nebezpečí zranění kvůli zmrzlému kondenzátu!  
Zmrzlý kondenzát na chodnících může způsobit pád.

» Ujistěte se, že se vytékající kondenzát nedostane na chodníky, kde by mohl vytvořit námrazu.

Kondenzát se odvádí středem pod tepelným čerpadlem.

Vyhřívání vany na kondenzát se nachází uvnitř tepelného čerpadla a pokládá se do odtoku kondenzátu.



Odtok kondenzátu do štěrkového lože

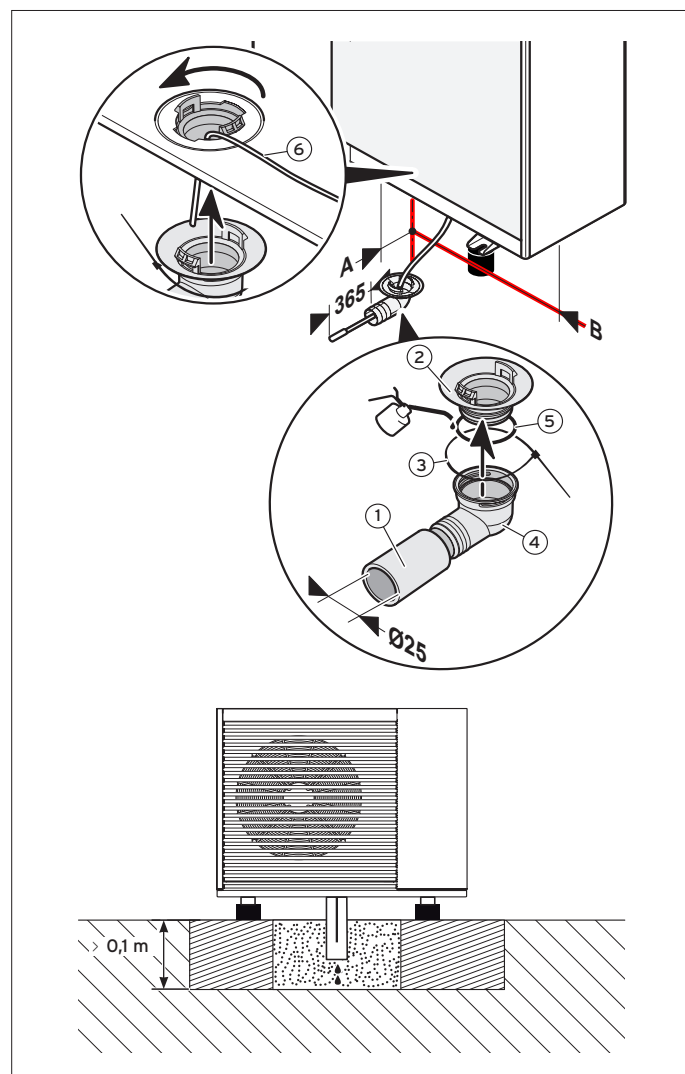
- Připravte odtok kondenzátu odpadním potrubím nebo

## Připojení potrubí na odtok kondenzátu



### Poznámka

Dodržujte všechny platné národní předpisy a normy.



Připojení odtoku kondenzátu

- 1 trubka na odtok kondenzátu
- 2 adaptér
- 3 kabelový vázací pásek
- 4 koleno
- 5 těsnění
- 6 topný drát

1. Nezapomeňte, že různé typy tepelných čerpadel mají různé přípojovací rozměry.
2. Protáhněte topný drát (6) ve vaně na kondenzát až do kolena (4).
3. Spojte koleno (4) a adaptér (2) s těsněním (5) a zajistěte oba díly kabelovým vázacím páskem (3).
4. Spojte trubku na odtok kondenzátu s kolenem.
5. Instalujte topný drát (6) do trubky na odtok kondenzátu (1), abyste zabránili zmrznutí kondenzátu v potrubí.
6. Spojte adaptér (2) s podlahovým plechem tepelného čerpadla a zajistěte ho otočením o 1/4 otáčky.
7. Zaveďte trubku na odtok kondenzátu do šterkového lože.



### Poznámka

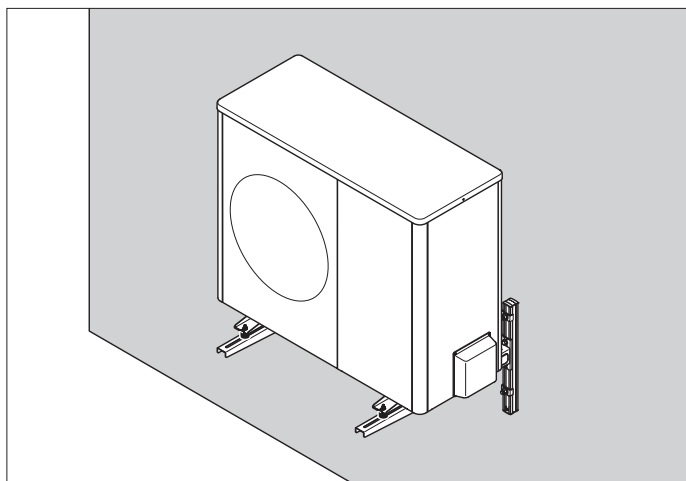
Trubka na odtok kondenzátu nesmí být delší než 365 mm, jinak může zamrznout.

8. Položte trubku na odtok kondenzátu se spádem.

### 3.2.10 Montáž na zeď

#### Instalace tepelného čerpadla

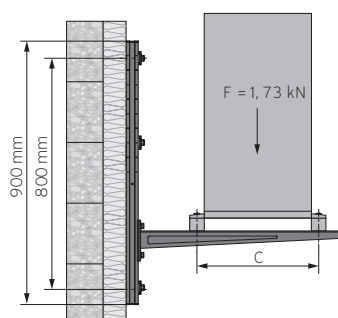
**Platnost: Tepelné čerpadlo**



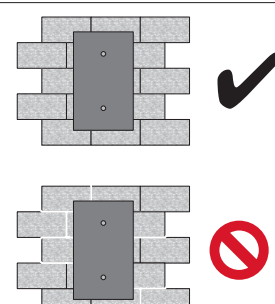
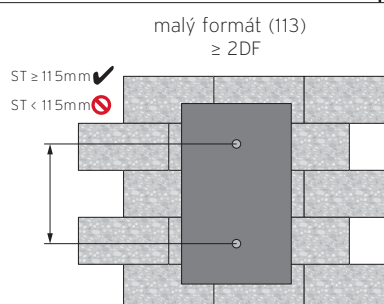
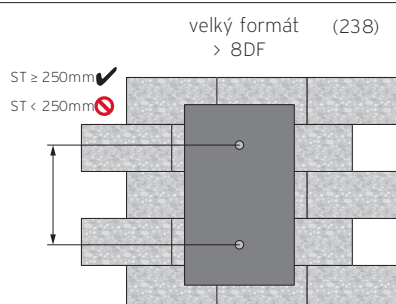
- Zkontrolujte konstrukci a nosnost zdi. Berte v úvahu hmotnost tepelného čerpadla. Viz Technické údaje.
- Použijte takové nástěnné držáky z příslušenství, které odpovídají konstrukci zdi. Řiďte se přiloženým návodem k montáži.
- Ujistěte se, že tepelné čerpadlo je vyrovnáno přesně do vodorovné polohy.



# Montáž na zed's tepelnou izolací a bez tepelné izolace



|                                             |                                                          |                                                          |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                             |                                                          |                                                          |
| <p>HIT-HY 17 04</p> <p>x HIT-C M12 10.9</p> | <p>HIT-HY 17 06</p> <p>x HIT-C M12 10.9</p>              | <p>HIT-HY 17 06</p> <p>x HIT-C M12 8.8 (10.9)</p>        |
| <p>KS2DF<br/>KS8DF<br/>MZ2DF</p>            | <p>KS2DF<br/>KS8DF<br/>MZ2DF<br/>Vbn2 DF<br/>Vbl2 DF</p> | <p>KS2DF<br/>KS8DF<br/>MZ2DF<br/>Vbn2 DF<br/>Vbl2 DF</p> |
| <p>KSL-12 -1,4<br/>Hl21 ODF</p>             | <p>KSL-12 -1,4<br/>Hl21 ODF</p>                          | <p>KSL-12 -1,4<br/>Hl21 ODF</p>                          |



## Montáž potrubí na odtok kondenzátu

Platnost: Montáž na zeď

---



### Upozornění!

Nebezpečí zranění kvůli zmrzlému kondenzátu!

Zmrzlý kondenzát na chodnících může způsobit pád.

» Ujistěte se, že se vytékající kondenzát nedostane na chodníky, kde by mohl vytvořit námrazu.

1. Spojte výlevku na odtok kondenzátu s podlahovým plechem tepelného čerpadla a zajistěte ji otočením o 1/4 otáčky.
2. Vytvořte pod tepelným čerpadlem štěrkové lože, do kterého může vytvořený kondenzát odtékat.

### 3.2.11 Montáž na plochou střechu

#### Poznámky k bezpečnosti práce



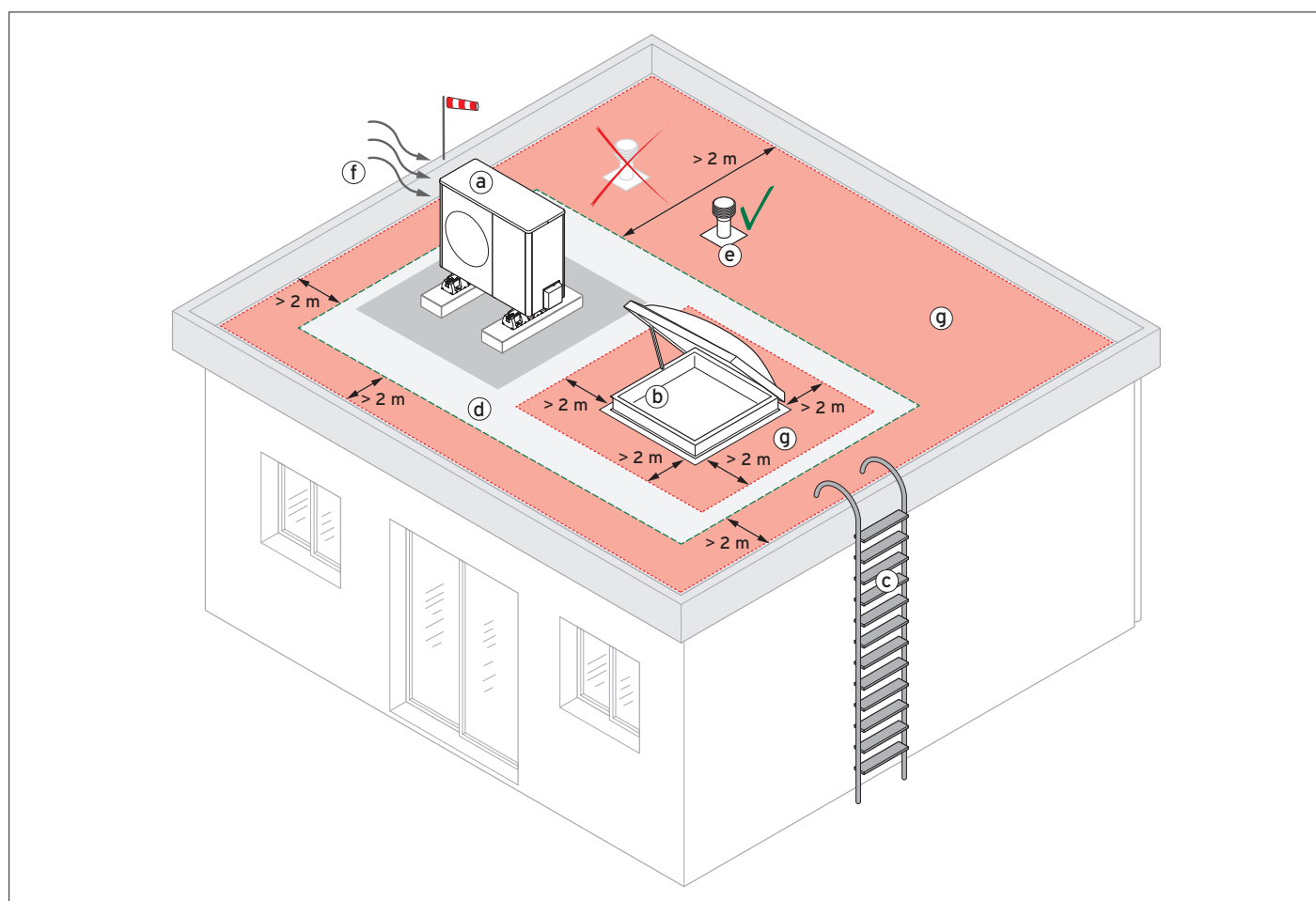
##### Poznámka

Poznámky k bezpečnosti práce

Při montáži na plochou střechu představuje právě plochá střecha pracoviště kritické z hlediska bezpečnosti. Při projektování a při všech pracích na ploché střeše dodržujte bezpodmínečně důležitá ustanovení týkající se ochrany při práci. Musí být zaručena bezpečnost práce.

- Postarejte se o zajištěný přístup na plochou střechu.
- Má-li být střecha pochozí, musí být střešní konstrukce dostatečně nosná.
- Dodržujte bezpečnostní vzdálenost 2 m k nezajištěnému okraji střechy a k nezajištěným světlíkům, s připočtením potřebného odstupu pro práci na tepelném čerpadle.
- Pokud nelze dodržet bezpečnostní vzdálenost, namontujte u nezajištěného okraje střechy technické zabezpečení před pádem (např. zatížitelné zábradlí).
- Pokud nelze vybudovat technické zabezpečení před pádem, namontujte technické záchytné zařízení (např. lešení nebo záchytnou síť).

#### Montáž na plochou střechu



Montáž na plochou střechu

a tepelné čerpadlo  
b světlík (nezajištěný)

c zajištěný výstup  
d montážní zóna

e odvětrání kanalizace  
f nezajištěný okraj střechy

g bezpečnostní zóna

### Projekční pokyny k montáži na plochou střechu

Pro údržbářské práce je v každém případě potřebný volný přístup k součástem tepelného čerpadla.

Při přístupu k montáži na plochou střechu zevnitř, např. světlíkem (b), musí být navíc zaručen určitý minimální průchod.

Upevněte tepelné čerpadlo na betonové desky, abyste nepoškodili střešní plášť. Počet a hmotnost betonových desek závisí na výkonu tepelného čerpadla.

### Nezapomínejte na statiku!

- 5 kW = min. 155 kg
- 8 kW = min. 200 kg
- 15 kW = min. 344 kg

V průběhu prací nesmí do místnosti nacházející se pod střechou proniknout ani vlhkost, ani nečistoty.

Zajištěný výstup (c) musí být proveden tak, aby údržbu a opravářské práce mohla provádět jedna osoba s potřebným nářadím a materiálem i při sněhové pokrývce. Navíc musí být po ruce také řádné uzavazovací zařízení (e) pro zabezpečení osob.

### Dodržujte také následující body:

- Neinstalujte tepelné čerpadlo na nezajištěný okraj střechy (f).
- Odvětrání kanalizace (e) se nesmí nacházet v prostoru, kde tepelné čerpadlo nasává vzduch.
- Výfuk vzduchu nesmí směřovat ke světlíku.
- Musí být zabezpečen odtok kondenzátu.
- Výfuk vzduchu nesmí směřovat proti směru hlavních větrů.



### Poznámka

Informace o instalaci příslušenství od firmy REHAU viz samostatná kapitola.

### Instalace tepelného čerpadla

1. Použijte velké gumové nožičky z příslušenství. Řiďte se přiloženým návodem k montáži.
2. Vyrovnejte tepelné čerpadlo přesně do vodorovné polohy.

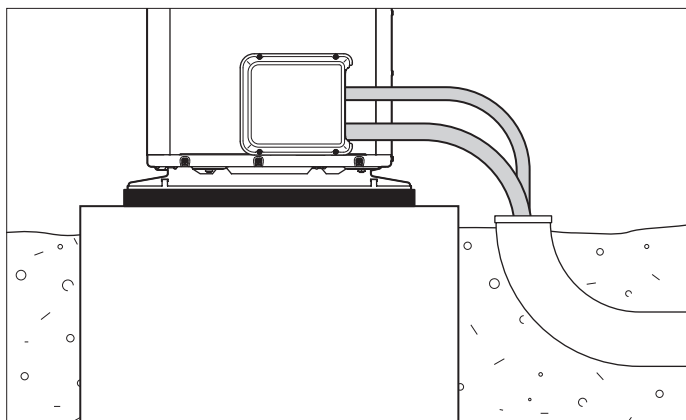
### Montáž potrubí na odtok kondenzátu

1. Připojte potrubí na odvod kondenzátu na krátké vzdálenosti k svislé odpadní trubce.
2. Podle místních podmínek instalujte elektrický ohřev, aby potrubí odvádějící kondenzát nezamrzlo.

### 3.2.12 Položení chladicího potrubí

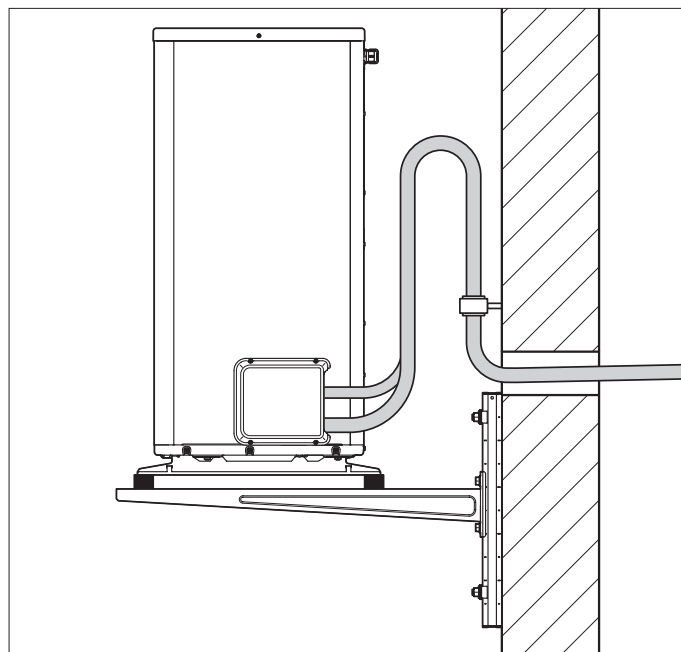
#### Venkovní jednotka

##### Podmínka: Instalace na zem



- Zaveďte chladicí potrubí z venkovní jednotky do vhodné ochranné trubky v zemi, jak je naznačeno na obrázku.
- Ohněte trubky jen jednou do definitivní polohy. Použijte k tomu ohýbací pružinu nebo jiný nástroj na ohýbání, abyste se vyhnuli nechtěnému zalomení potrubí.

##### Podmínka: Montáž na zeď



- Zaveďte chladicí potrubí z venkovní jednotky skrz zeď do budovy.
- Ohněte trubky jen jednou do definitivní polohy. Použijte k tomu ohýbací pružinu nebo jiný nástroj na ohýbání, abyste se vyhnuli nechtěnému zalomení potrubí.
- Postarejte se o vyrovnání vibrací. Ohněte proto trubky tak, aby vznikl oblouk, jak je zachyceno na obrázku.
- Ujistěte se, že se chladicí potrubí nedotýká zdi.
- K upevnění použijte objímku do zdi pro chladicí média s izolací.
- Položte chladicí potrubí v průchodce zdi s mírným spádem směrem ven.

#### Vnitřní jednotka

- Položte chladicí potrubí z průchodky zdi k vnitřní jednotce (→ návod k instalaci vnitřní jednotky).

### 3.2.13 Elektrické připojení

V závislosti na velikosti výkonu tepelného čerpadla se musí k napájení ze sítě použít vodič 1/N/PE nebo 3/N/PE. Pro případ, že bude napájení zablokováno ze strany pozorovatele napájecí sítě, musí se navíc položit vodič 1/N/PE do venkovní jednotky. Pro sběrníkové propojení je potřebný vodič o minimálním průřezu  $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .

Pro tepelné čerpadlo GeniaAir se musí navíc počítat ještě s vodičem k připojení maximálního termostatu.

### 3.2.14 Zatížení sněhem

#### Zóny zatížení sněhem

Charakteristické hodnoty pro zatížení sněhem ( $S_k$ ) se zjišťují v regionálních zónách (zónách zatížení sněhem) s různými intenzitami sněhových srážek.

Rozlišuje se pět zón zatížení sněhem: zóna 1, 1a, 2, 2a a 3. Intenzita zatížení sněhem se zvyšuje od zóny 1 po zónu 3.

V ojedinělých případech bylo naměřeno zatížení sněhem několikanásobně vyšší, než jsou obvyklé hodnoty. Příslušný úřad může v inkriminovaných regionech stanovit výpočetní hodnoty, s nimiž se pak musí dodatečně podle normy EN 1991-1-3/NA: 2010-12 počítat jako se zvláštními vlivy.

### Výpočet zatížení sněhem ( $S_k$ )

Hodnota zatížení sněhem ( $S_k$ ) se zjišťuje pomocí vzorců z následující tabulky, přičemž se vychází ze zóny zatížení sněhem. Pokud je vypočtená hodnota nižší než minimální hodnota, musí se dosadit minimální hodnota.

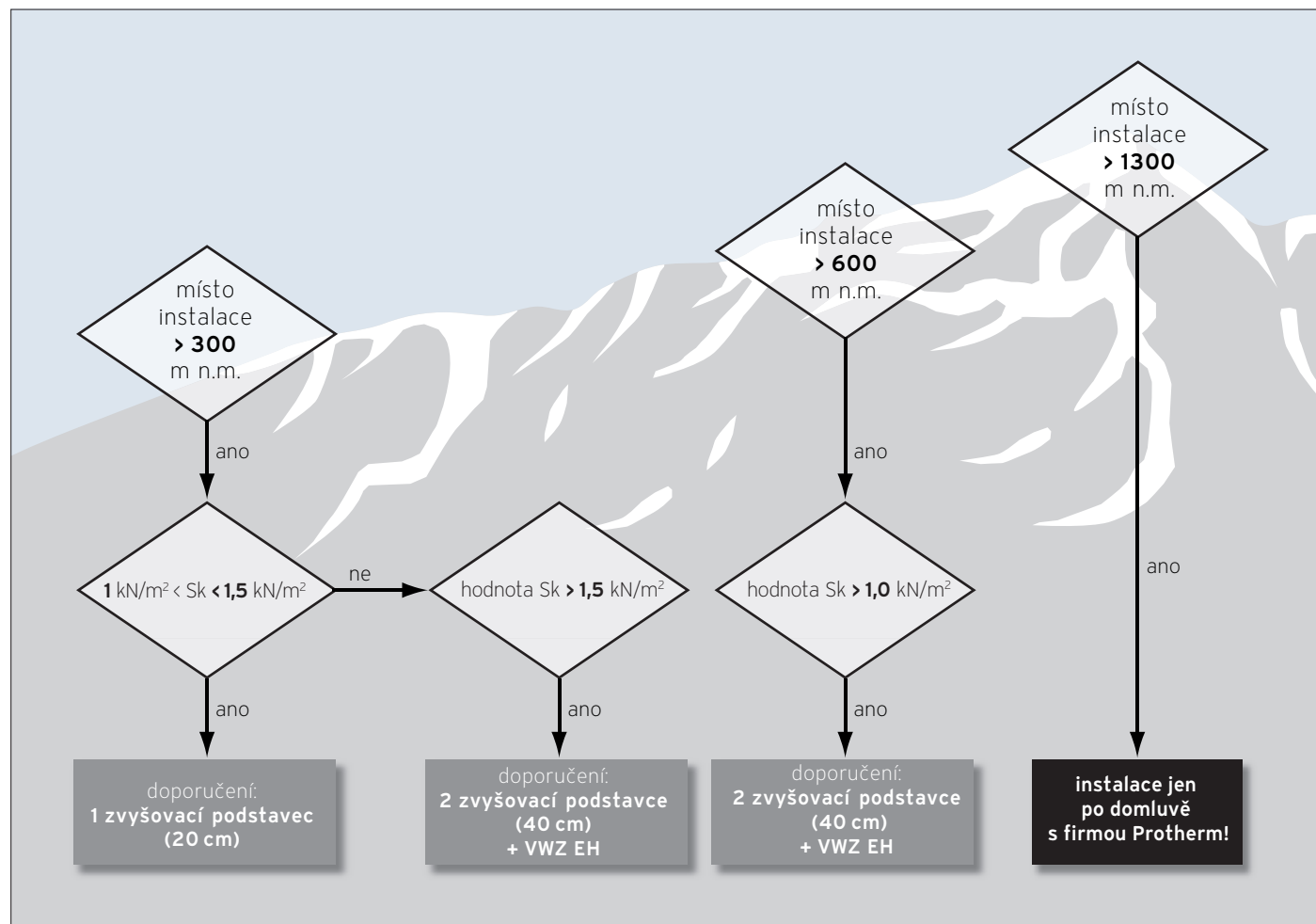
Informace o zónách zatížení sněhem najdete např. na: [www.schneelast.info](http://www.schneelast.info).

### Výpočet zatížení sněhem

| Zóna zatížení sněhem | Vzorec výpočtu                                           | Minimální zatížení sněhem ( $S_k$ ) v $\text{kN/m}^2$ |
|----------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| zóna 1               | $S_k = 0,19 + 0,91 \times ((A+140)/760)^2$               | $> 0,65 \text{ (kN/m}^2\text{)}$                      |
| zóna 1a              | $S_k = 1,25 \times [0,19 + 0,91 \times ((A+140)/760)^2]$ | $> 0,81 \text{ (kN/m}^2\text{)}$                      |
| zóna 2               | $S_k = 0,25 + 1,91 \times ((A+140)/760)^2$               | $> 0,85 \text{ (kN/m}^2\text{)}$                      |
| zóna 2a              | $S_k = 1,25 \times [0,25 + 1,91 \times ((A+140)/760)^2]$ | $> 1,06 \text{ (kN/m}^2\text{)}$                      |
| zóna 3               | $S_k = 0,31 + 2,91 \times ((A+140)/760)^2$               | $> 1,10 \text{ (kN/m}^2\text{)}$                      |

\*A = výška nad hladinou moře v metrech

### Zjišťování parametrů místa instalace (zóna zatížení sněhem a nadmořská výška)



Zjišťování parametrů místa instalace

### 3.2.15 Přenos zvuku mimo budovy

Mimo budovy se zvuk přenáší atmosférou.

Šíření zvuku ovlivňují meteorologické podmínky a akustické vlastnosti půdy.

Při umísťování tepelných čerpadel dbejte nařízení o ochraně proti hluku a místních předpisů.

#### Závislost poklesu hladiny akustického tlaku na vzdálenosti

Přepočet hladiny akustického výkonu na hladinu akustického tlaku:

V závislosti na okolních podmínkách vychází pro hladinu akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m přibližně o 5 dB(A) - 8 dB(A) nižší hodnota než u hladiny akustického výkonu.

#### Mezní hodnoty pro obchod a průmysl, údaje v dB(A)

Maximálně povolená hladina akustického tlaku podle typů oblastí

| Typ oblasti                      | Povolená max. hladina akustického tlaku $L_{WA}$ v dB(A) |        |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|--------|
|                                  | ve dne                                                   | v noci |
| nemocnice, lázeňské domy         | 45                                                       | 35     |
| školy, domovy pro seniory        | 45                                                       | 35     |
| zahrádkářské kolonie, parkoviště | 55                                                       | 55     |
| čistě obytné zóny                | 50                                                       | 35     |
| všeobecné obytné zóny            | 55                                                       | 40     |
| malá sídliště                    | 55                                                       | 40     |
| zvláštní obytné zóny             | 60                                                       | 40     |
| jádrové zóny                     | 60                                                       | 45     |
| vesnické zóny                    | 60                                                       | 45     |
| smíšené zóny                     | 60                                                       | 45     |
| nákupní zóny                     | 65                                                       | 50     |
| průmyslové zóny                  | 70                                                       | 70     |

#### Funkce snížení hluku

Tepelná čerpadla GeniaAir split jsou vybavena funkcí snížení hluku, která redukuje počet otáček kompresoru.

Na systémovém regulátoru **MiPro** lze nastavit až tři časové intervaly pro snížení hluku. Během těchto časových intervalů se redukcí počtu otáček kompresoru sníží hladina akustického tlaku tepelného čerpadla.

Tato funkce snížení hluku je všeobecně určena k tomu, aby při problematičtějších podmínkách v okolí (citliví sousedé, relativně těsná zástavba s nevýhodnou orientací atd.) byly k dispozici ještě nějaké možnosti, jak zredukovat hluk. Když se tato „rezerva“ zakalkuluje již ve fázi projektování, nezůstanou později v záloze téměř žádná opatření, jak případně reagovat na reklamace na přílišný hluk.

#### Okolní podmínky

##### Šíření zvuku ve vlastní obytné budově

Šíření zvuku z tepelného čerpadla ve vlastní obytné budově závisí na místě instalace tepelného čerpadla, na zvukově izolačních vlastnostech stěn obytných místností a jejich stropu a podlahy. Přitom je třeba brát v úvahu jak zvuk přenášený vzduchem, tak také zvuk přenášený v pevném materiálu.

U stěn s hmotností do 200 kg na 1 m<sup>2</sup> plochy, u stěn z lehkých konstrukcí a zejména u konstrukcí suché výstavby je třeba použít montážní rám na předsunutou instalaci tepelného čerpadla, aby se tak zabránilo vibracím a z nich vyplývajícím zvukovým emisím.

K minimalizaci vibrací je třeba upevnit montážní rám na zeď jen v oblasti podlahy a stropu. Tepelné čerpadlo by nemělo být instalováno v přímé blízkosti místnosti citlivých na hluk (např. ložnice, obývací pokoj).

Pro kolektor vzduch/voda je třeba brát přednostně v úvahu přenos zvuku vzduchem. Také ten závisí na místě instalace a na zvukově izolačních vlastnostech stěn obytných místností a jejich stropů a podlah.



### Zvukové emise k sousedním budovám

U tepelných čerpadel instalovaných venku je třeba zamezit tomu, aby byl vzduch vyfukován bezprostředně k sousedovi (na terasu, balkon, do oken ložnice atd.).

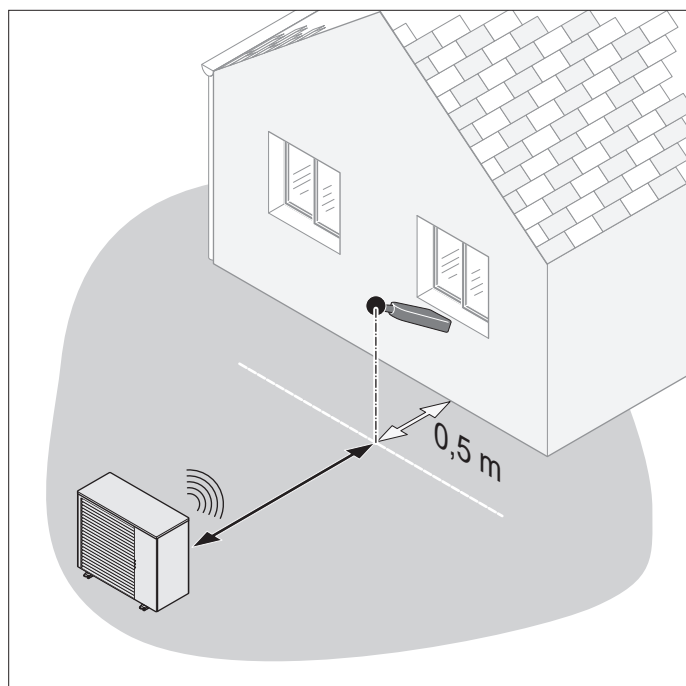
### Místnosti vyžadující ochranu

K místnostem vyžadujícím ochranu patří společenské místnosti, které je třeba chránit před hlukem, např.:

- obývací pokoje, včetně obývacích předsíní a obývacích kuchyní;
- ložnice, včetně místností k přenocování v ubytovacích zařízeních;
- lůžkové pokoje v nemocnicích a v sanatoriích;
- učebny ve školách, na univerzitách a podobných zařízeních;
- kanceláře (s výjimkou velkoprostorových kancelářů);
- ordinace, zasedací místnosti a podobné pracovní místnosti.

### Místo měření

Rozhodující místo zvukových imisí se nachází 0,5 m před středem otevřeného okna (mimo budovu) místnosti, která je hlukem nejsilněji postižena a vyžaduje ochranu. Toto místo je třeba zjistit podle situačního plánu a na místě ho pak přezkoumat.



Místo měření

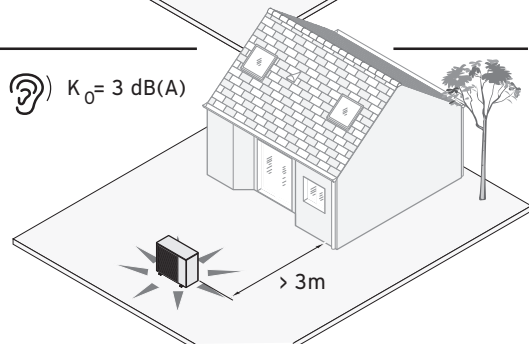
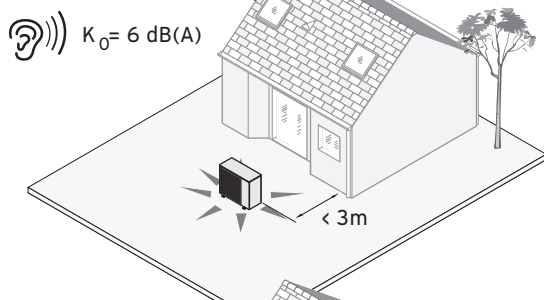
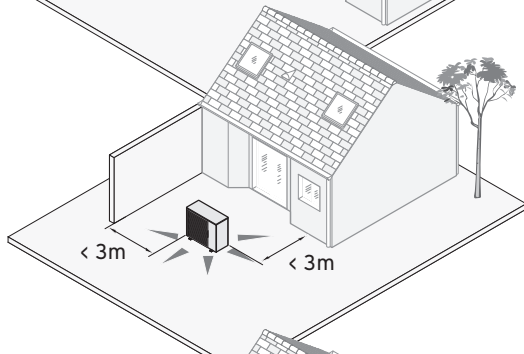
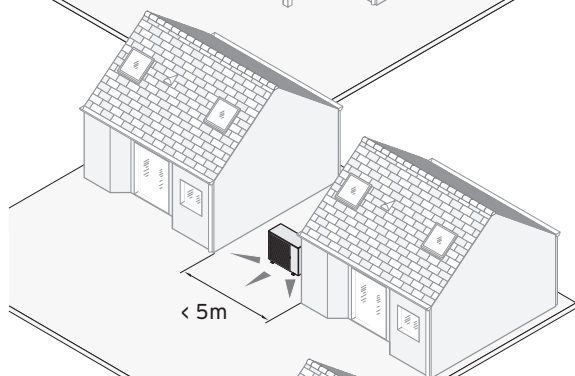
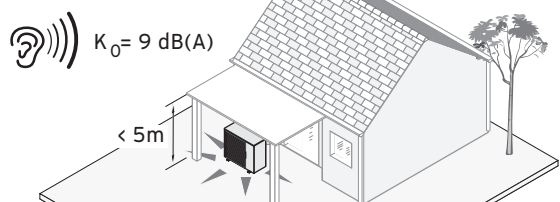
### Odraz zvuku ve venkovním prostředí

Při instalaci tepelného čerpadla vzduch/voda může při nevhodných okolnostech dojít ke zvýšení hladiny akustického tlaku. Nevhodné podlahové plochy jako beton, dlažba nebo asfalt mohou vést vlivem odrazu ke zvýšení hladiny akustického tlaku.

Hladinu akustického tlaku silně zvyšuje zvláště počet sousedních svislých ploch nacházejících se proti místu instalace ve volném terénu tepelného čerpadla.

Činitel směrovosti roste exponenciálně od instalace ve volném terénu přes instalaci u zdi až po instalaci do rohu, jak je schematicky znázorněno na skicách na vedlejší stránce. Je zde zachycena hladina akustického tlaku venkovní jednotky v dB(A) v závislosti na vzdálenosti a na počtu otáček ventilátoru při instalaci ve volném terénu pro různé typy tepelných čerpadel.

## Korekce k hladině akustického tlaku v závislosti na poloze umístění tepelného čerpadla



### Míra prostorového úhlu K.

Zobrazené hodnoty platí stejně pro výstup vzduchu tepelného čerpadla instalovaného uvnitř.

+ 9 dB(A) tepelné čerpadlo pod přístřeškem  
výška přístřešku až 5 m

+ 9 dB(A) tepelné čerpadlo mezi dvěma zdmi  
vzdálenost mezi zdmi až 5 m

+ 9 dB(A) tepelné čerpadlo v rohu  
vzdálenost k tepelnému čerpadlu z obou směrů až 3 m

+ 6 dB(A) tepelné čerpadlo u zdi  
vzdálenost tepelného čerpadla od zdi až 3 m

+ 3 dB(A) tepelné čerpadlo ve volném terénu  
žádná zeď není blíž než 3 m

### 3.2.16 Opatření ke snížení hluku mimo budovy

Hladinu akustického tlaku mohou slyšitelně snížit porostlé povrchy (např. trávník nebo křoviny). Přímé šíření zvuku mohou omezit stavební překážky (např. ploty, zdi, palisády atd.).

Při instalaci tepelného čerpadla vzduch/voda je třeba brát v úvahu, že by se místo instalace nemělo nacházet přímo pod okny místností citlivých na hluk.

#### Hladina akustického výkonu tepelného čerpadla GeniaAir split

Pro tepelné čerpadlo **GeniaAir split** je třeba brát při projektování v úvahu následující hladiny akustického výkonu (topný provoz).

#### Posuzovaná hladina akustického výkonu HA 3-5 OS a HA 5-5 OS

| HA 3-5 OS 230 V a HA 5-5 OS 230 V     |                            |       |       |       | vzdálenost od zdroje tepla v m |    |      |    |    |      |      |    |      |      |
|---------------------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------|----|------|----|----|------|------|----|------|------|
|                                       | akustický výkon<br>v dB(A) | $K_T$ | $K_R$ | $K_0$ | 1                              | 2  | 3    | 4  | 5  | 6    | 8    | 10 | 12   | 15   |
| posuzovaná hladina akustického výkonu |                            |       |       |       |                                |    |      |    |    |      |      |    |      |      |
| den                                   | 55                         | 0     | 6     | 3     | 53                             | 47 | 43,5 | 41 | 39 | 37,4 | 34,9 | 33 | 31,4 | 29,5 |
|                                       |                            |       |       | 6     | 56                             | 50 | 46,5 | 44 | 42 | 40,4 | 37,9 | 36 | 34,4 | 32,5 |
|                                       |                            |       |       | 9     | 59                             | 53 | 49,5 | 47 | 45 | 43,4 | 40,9 | 39 | 37,4 | 35,5 |
| noc                                   | 46                         | 0     | 0     | 3     | 38                             | 32 | 28,5 | 26 | 24 | 22,4 | 19,9 | 18 | 16,4 | 14,5 |
|                                       |                            |       |       | 6     | 41                             | 35 | 31,5 | 29 | 27 | 25,4 | 22,9 | 21 | 19,4 | 17,5 |
|                                       |                            |       |       | 9     | 44                             | 38 | 34,5 | 32 | 30 | 28,4 | 25,9 | 24 | 22,4 | 20,5 |

#### Posuzovaná hladina akustického výkonu HA 7-5 OS

| HA 7-5 OS 230 V                       |                            |       |       |       | vzdálenost od zdroje tepla v m |    |      |    |    |      |      |    |      |      |
|---------------------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------|----|------|----|----|------|------|----|------|------|
|                                       | akustický výkon<br>v dB(A) | $K_T$ | $K_R$ | $K_0$ | 1                              | 2  | 3    | 4  | 5  | 6    | 8    | 10 | 12   | 15   |
| posuzovaná hladina akustického výkonu |                            |       |       |       |                                |    |      |    |    |      |      |    |      |      |
| den                                   | 56                         | 0     | 6     | 3     | 54                             | 48 | 44,5 | 42 | 40 | 38,4 | 35,9 | 34 | 32,4 | 30,5 |
|                                       |                            |       |       | 6     | 57                             | 51 | 47,5 | 45 | 43 | 41,4 | 38,9 | 37 | 35,4 | 33,5 |
|                                       |                            |       |       | 9     | 60                             | 54 | 50,5 | 48 | 46 | 44,4 | 41,9 | 40 | 38,4 | 36,5 |
| noc                                   | 48                         | 0     | 0     | 3     | 40                             | 34 | 30,5 | 28 | 26 | 24,4 | 21,9 | 20 | 18,4 | 16,5 |
|                                       |                            |       |       | 6     | 43                             | 37 | 33,5 | 31 | 29 | 27,4 | 24,9 | 23 | 21,4 | 19,5 |
|                                       |                            |       |       | 9     | 46                             | 40 | 36,5 | 34 | 32 | 30,4 | 27,9 | 26 | 24,4 | 22,5 |

#### Posuzovaná hladina akustického výkonu HA 10-5 OS a HA 12-5 OS (230 V)

| HA 10-5 OS 230 V a HA 12-5 OS 230 V   |                            |       |       |       | vzdálenost od zdroje tepla v m |    |      |    |    |      |      |    |      |      |
|---------------------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------|----|------|----|----|------|------|----|------|------|
|                                       | akustický výkon<br>v dB(A) | $K_T$ | $K_R$ | $K_0$ | 1                              | 2  | 3    | 4  | 5  | 6    | 8    | 10 | 12   | 15   |
| posuzovaná hladina akustického výkonu |                            |       |       |       |                                |    |      |    |    |      |      |    |      |      |
| den                                   | 61                         | 0     | 6     | 3     | 59                             | 53 | 49,5 | 47 | 45 | 43,4 | 40,9 | 39 | 37,4 | 35,5 |
|                                       |                            |       |       | 6     | 62                             | 56 | 52,5 | 50 | 48 | 46,4 | 43,9 | 42 | 40,4 | 38,5 |
|                                       |                            |       |       | 9     | 65                             | 59 | 55,5 | 53 | 51 | 49,4 | 46,9 | 45 | 43,4 | 41,5 |
| noc                                   | 53                         | 0     | 0     | 3     | 45                             | 39 | 35,5 | 33 | 31 | 29,4 | 26,9 | 25 | 23,4 | 21,5 |
|                                       |                            |       |       | 6     | 48                             | 42 | 38,5 | 36 | 34 | 32,4 | 29,9 | 28 | 26,4 | 24,5 |
|                                       |                            |       |       | 9     | 51                             | 45 | 41,5 | 39 | 37 | 35,4 | 32,9 | 31 | 29,4 | 27,5 |

Posuzovaná hladina akustického výkonu HA 10-5 OS a HA 12-5 OS (400 V)

| HA 10-5 OS 400 V a HA 12-5 OS 400 V |                            |                |                |                | vzdálenost od zdroje tepla v m        |    |      |    |    |      |      |    |      |      |
|-------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------------|----|------|----|----|------|------|----|------|------|
|                                     | akustický výkon<br>v dB(A) | K <sub>r</sub> | K <sub>R</sub> | K <sub>0</sub> | 1                                     | 2  | 3    | 4  | 5  | 6    | 8    | 10 | 12   | 15   |
|                                     |                            |                |                |                | posuzovaná hladina akustického výkonu |    |      |    |    |      |      |    |      |      |
| den                                 | 61                         | 3              | 6              | 3              | 62                                    | 56 | 52,5 | 50 | 48 | 46,4 | 43,9 | 42 | 40,4 | 38,5 |
|                                     |                            |                |                | 6              | 65                                    | 59 | 55,5 | 53 | 51 | 49,4 | 46,9 | 45 | 43,4 | 41,5 |
|                                     |                            |                |                | 9              | 68                                    | 62 | 58,5 | 56 | 54 | 52,4 | 49,9 | 48 | 46,4 | 44,5 |
| noc                                 | 55                         | 3              | 0              | 3              | 50                                    | 44 | 40,5 | 38 | 36 | 34,4 | 31,9 | 30 | 28,4 | 26,5 |
|                                     |                            |                |                | 6              | 53                                    | 47 | 43,5 | 41 | 39 | 37,4 | 34,9 | 33 | 31,4 | 29,5 |
|                                     |                            |                |                | 9              | 56                                    | 50 | 46,5 | 44 | 42 | 40,4 | 37,9 | 36 | 34,4 | 32,5 |

### 3.2.17 Hydraulická jednotka MPS 40 – představení výrobku



Hydraulická jednotka MPS 40

#### Vybavení

Hydraulická jednotka je vybavena několika možnostmi připojení výstupu a vstupu okruhu zdroje tepla. Na sekundární straně jsou k dispozici připojovací hrdla pro výstup a vstup topných okruhů. Vodicí plechy ve vrchní a spodní části hydraulické jednotky zajišťují optimální předávání tepla. Zabraňuje se tak promíchání různých objemových průtoků, případně teplotních zón. Do hydraulické jednotky lze zabudovat teplotní čidlo.

Objem zásobníku činí 35 litrů.

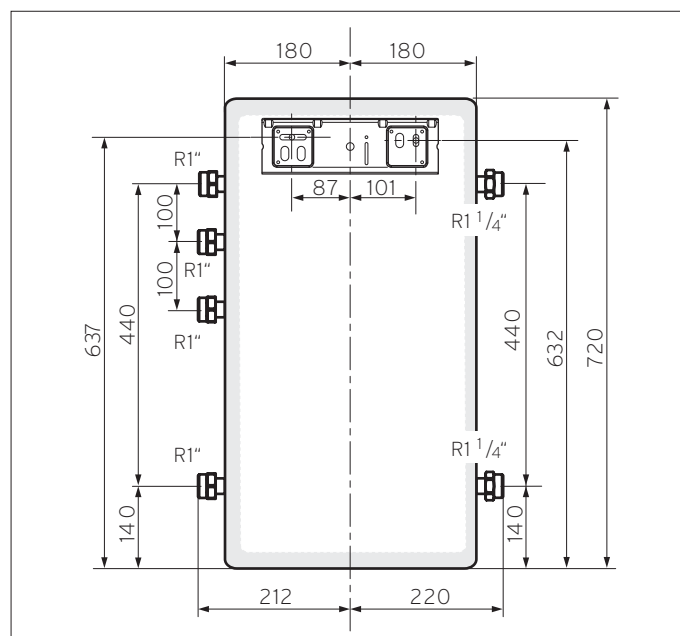
#### Možnosti použití

Hydraulickou jednotku lze použít k hydraulickému oddělení tepelného čerpadla a topného systému. Tím se trvale zajistí minimální množství vody v oběhu, a to i u zavřených podlahových okruhů. V topném systému v bivalentním způsobu provozu lze na hydraulickou jednotku připojit hydraulicky další kotel. Hydraulickou jednotku lze použít také jako řadový zásobník ve vstupním potrubí. Ten slouží ke zvýšení množství vody v topném systému a tím také k prodloužení doby chodu tepelného čerpadla.

#### Technické údaje

|                           | Hydraulická jednotka |
|---------------------------|----------------------|
| Jmenovitý objem zásobníku | 35 l                 |
| Hmotnost                  | 18 kg                |
| Maximální provozní tlak   | 3,0 bar              |
| Minimální provozní tlak   | 0,5 bar              |
| Výška                     | 720 mm               |
| Šířka                     | 360 mm               |
| Hloubka                   | 350 mm               |

#### Schéma s rozměry

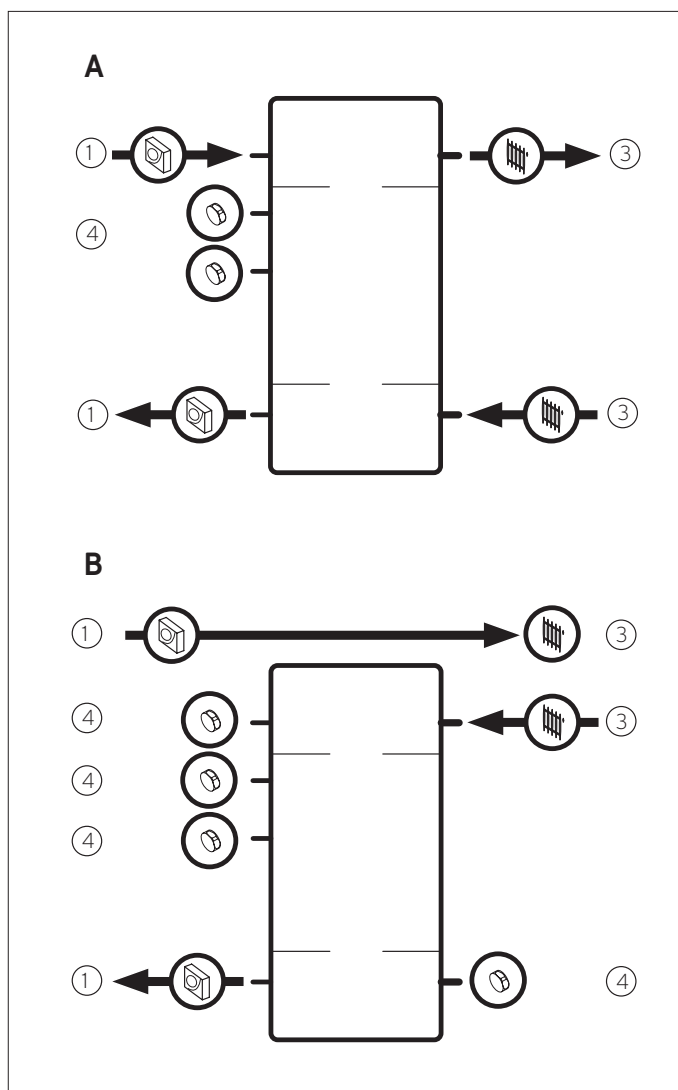


### Možnosti připojení

Hydraulickou jednotku lze použít k hydraulickému oddělení tepelného čerpadla a systému využívajícímu teplo a k hydraulickému začlenění přídatných kotlů do systému s tepelným čerpadlem.

### Hydraulické oddělení

Následující schéma ukazuje možnosti připojení hydraulické jednotky, když má být systém využívající teplo hydraulicky oddělen, aby tak bylo zajištěno minimální množství vody v oběhu. Všimněte si různých tlakových ztrát podle dané situace připojení.

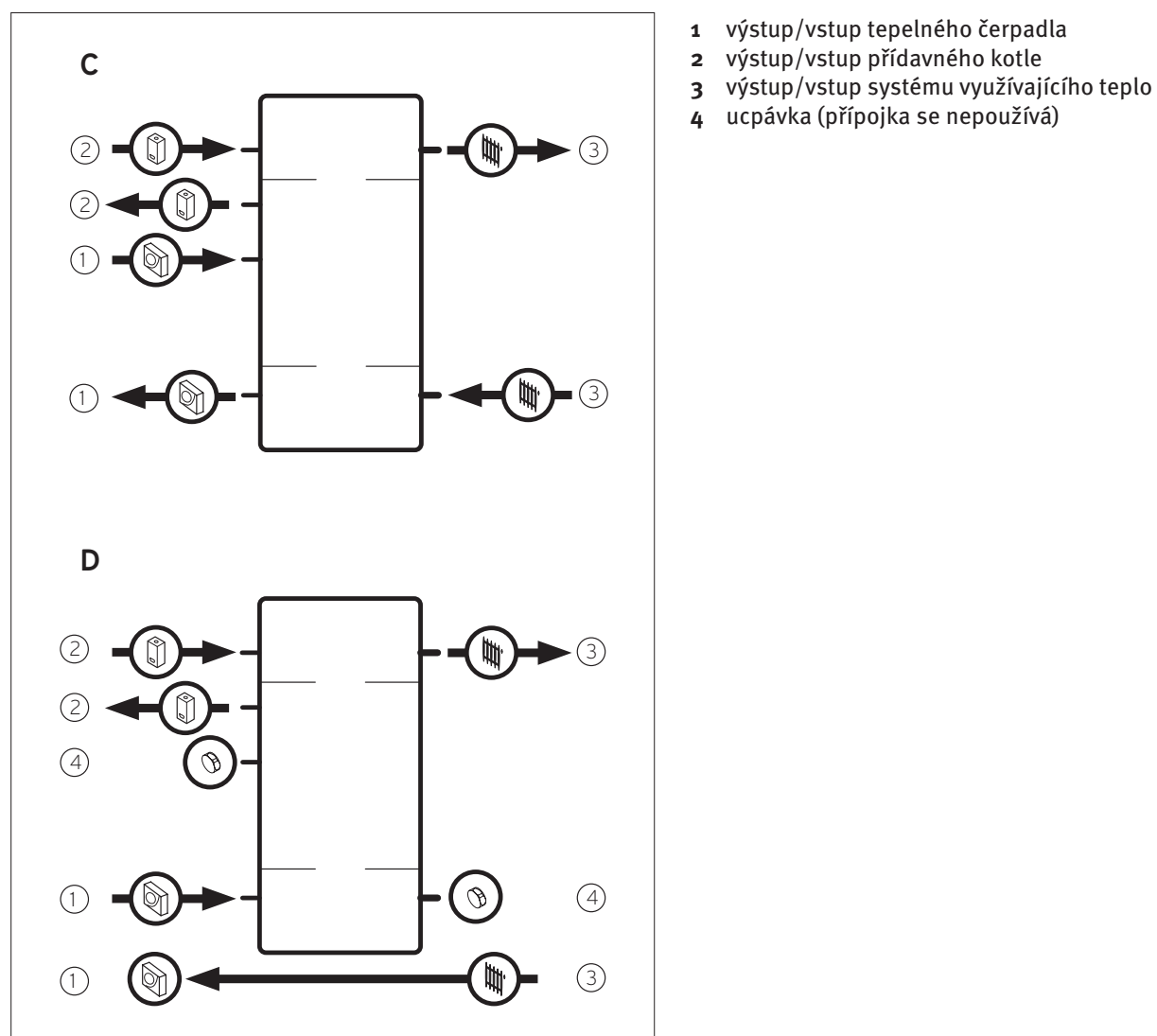


Hydraulické připojení k hydraulickému oddělení

- 1 výstup/vstup tepelného čerpadla
- 3 výstup/vstup systému využívajícího teplo
- 4 ucpávka (přípojka se nepoužívá)

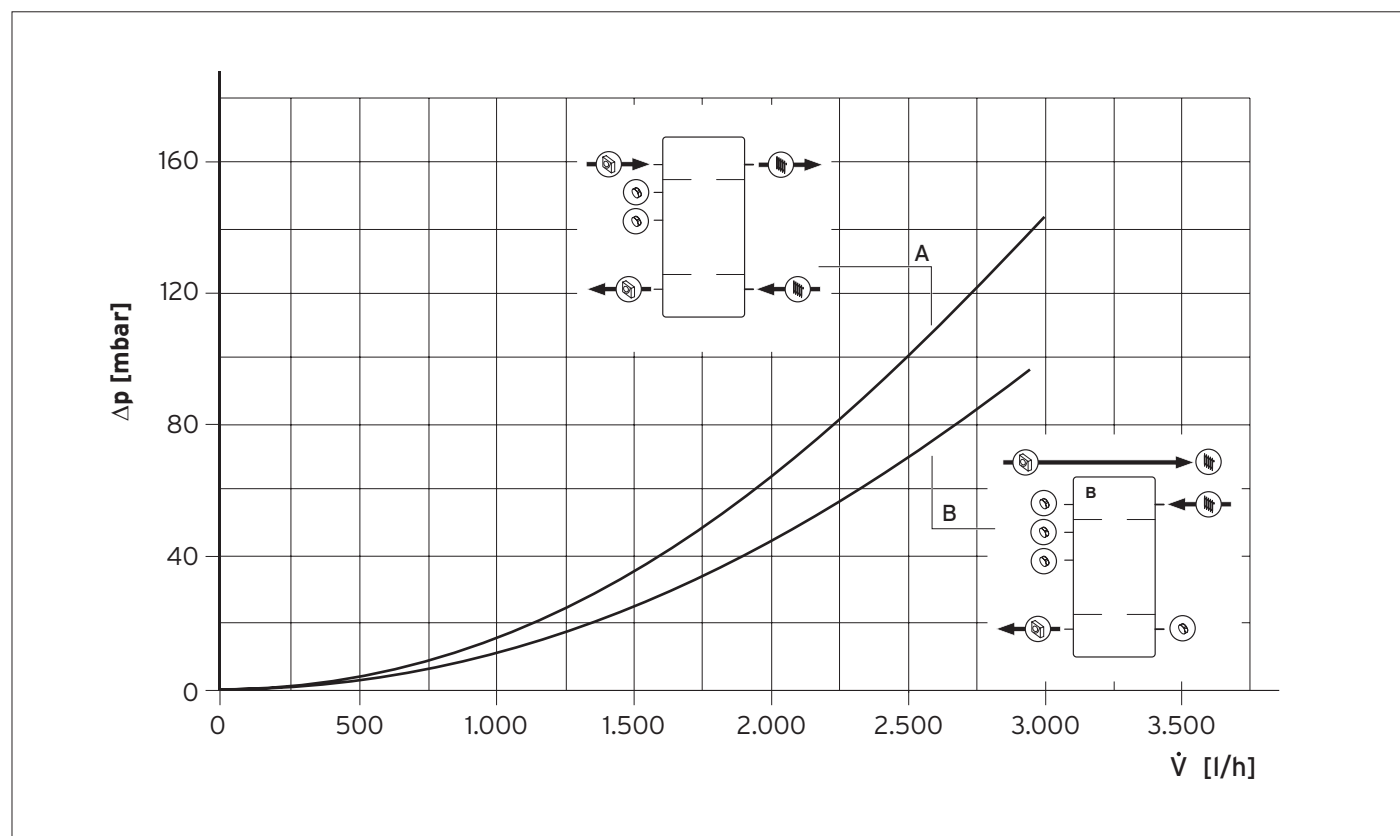
### Začlenění přídatného kotle

Na následujícím schématu je znázorněno začlenění přídatného kotle do systému využívajícího teplo.



Hydraulické připojení k začlenění přídatného kotle

### Tlakové ztráty v různých situacích připojení



Tlakové ztráty v různých situacích připojení