Ekologie a hospodárnost v dokonalé souhře

V Evropě se v současné době využívají přibližně tři čtvrtiny veškeré soukromé spotřeby energie na výrobu tepla a na ohřev teplé vody. Energie se přitom získává hlavně spalováním fosilních paliv.

Pro stále větší počet osob se rozhodujícím kritériem při volbě vhodného topného systému stává šetrné zacházení se zásobami přírodních zdrojů a s tím spjaté ekonomické a ekologické přednosti.

Jako skutečná alternativa se zde nabízí technologie tepelného čerpadla. Tato technologie je až nebývale jednoduchá a vlastně ji všichni znají už z principu fungování chladničky. Využitím sluneční energie akumulované v našem životním prostředí je k získání 100 % topné energie potřeba pouze 25 % elektrické energie.

Kromě toho představuje tepelné čerpadlo jediný regenerativní topný systém, kterým lze zajistit po celý rok kompletní vytápění domu a ohřev teplé vody.

Systém Vaillant geoTHERM přichází s kompletním výrobním programem, který se dokáže individuálně přizpůsobit požadovanému systémovému řešení.

Tepelné čerpadlo Vaillant je jednou z nejúspornějších a nejefektivnějších možností, jak zajistit zásobování teplem v jedno- a dvou generačních rodinných domech i v obytných domech pro více rodin.

1 Úvod

Princip fungování tepelného čerpadla

Obnovitelné energie jsou k dispozici prakticky všude a lze je vynalézavě využívat. To platí především pro teplo z okolního životního prostředí akumulované v zemi, ve spodní vodě a ve vzduchu. Kompresorová tepelná čerpadla Vaillant využívají tuto energii z okolního prostředí jako zdroj tepla za pomoci technologie, která v zásadě spočívá na principu, jakým pracuje chladnička, tedy na chladicím procesu, ale obráceném.

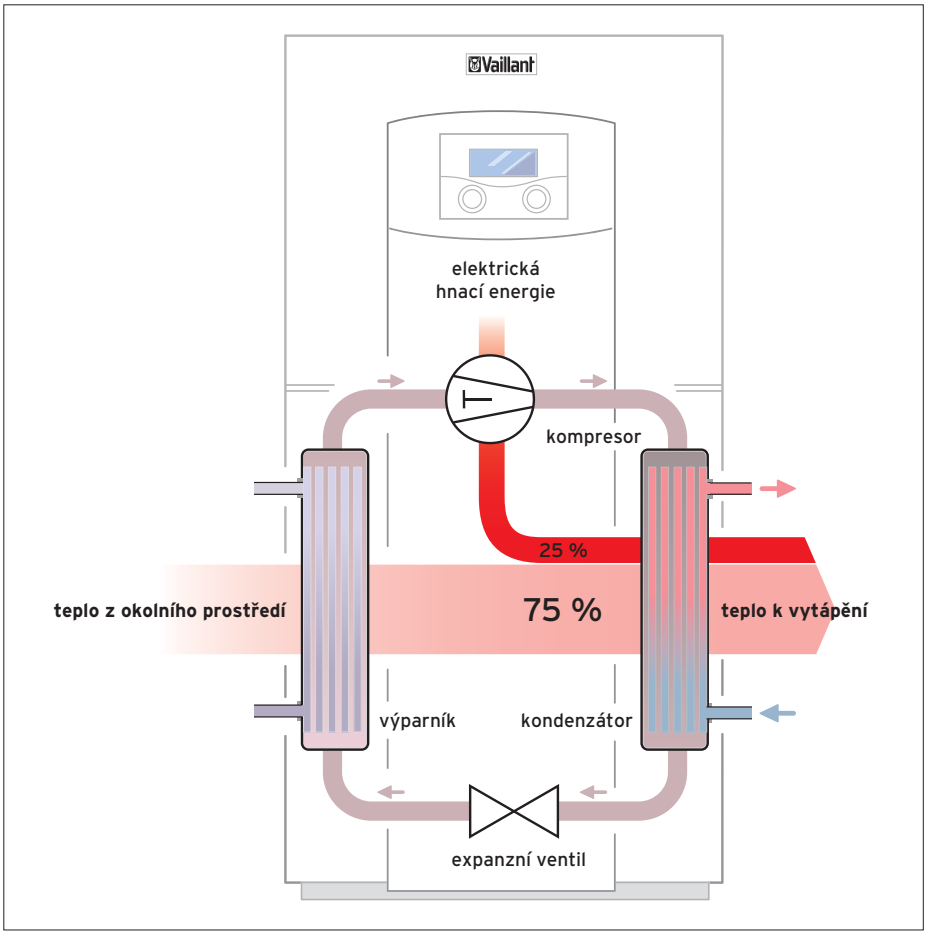
Teplo odnímané z okolního přírodního prostředí se v oběhu, probíhajícím v tepelném čerpadle, převádí na vyšší teplotní hladinu, a tak je využitelné k vytápění.

V uzavřeném oběhu cirkuluje chladicí médium s extrémně nízkým bodem varu a prochází následujícími kroky: odpařování, komprese, kondenzace a expanze.

Chladicí médium se nachází ve výparníku nejdříve v kapalném stavu, přičemž teplota okolního zdroje tepla je vyšší než bod varu chladicího média. Tak dochází k přenosu tepla ze zdroje tepla na chladicí médium, přičemž toto chladicí médium získává dostatek energie k tomu, aby se odpařilo.

Kompresor plynule nasává páry chladicího média a silně je stlačuje. Přitom stoupá tlak i teplota par chladicího média. K tomuto procesu je nezbytná přiváděná elektrická energie.

Páry chladicího média předávají v kondenzátoru teplo, přičemž teplota tohoto systému využívajícímu teplo je nižší než je teplota zkapalňování neboli kondenzace par chladicího média, a tak páry chladicího média opět zkapalňují.



Uzavřený okruh tepelného čerpadla - schematické vyobrazení

Chladicí médium, které se nyní nachází opět v kapalném stavu, ztrácí v expanzním ventilu tolik tlaku a teploty, že teplotní hladina chladicího média opět klesne pod teplotu zdroje tepla. Ve výparníku tak může chladicí médium znovu odebírat teplo ze zdroje tepla.

Tepelné čerpadlo vyrábí přibližně ze 75 % energie z okolního prostředí, která je zadarmo, a z 25 % hnací elektrické energie teplo, které se využívá k topení a k ohřevu teplé vody.

Obsah

1 Úvod

Princip fungování tepelného čerpadla 2
geoTHERM – systémové řešení Vaillant 7

1 Úvod

geoTHERM – přehled výrobků 8
geoTHERM – systémové řešení zdroje tepla 9

2 Technické údaje

Představení výrobku – tepelné čerpadlo geoTHERM 11
Schéma s rozměry a míry přípojek – tepelné čerpadlo geoTHERM 13
Představení výrobku – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným zásobníkem TV 14
Technické údaje – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným zásobníkem TV 15
Schéma s rozměry a míry přípojek – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným zásobníkem TV 16
Představení výrobku – tepelné čerpadlo geoTHERM exclusiv s integrovaným zásobníkem TV a pasivním chlazením 17
Představení výrobku – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným pasivním chlazením 20
Technické údaje – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným pasivním chlazením 21
Schéma s rozměry a míry přípojek – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným pasivním chlazením 22
Představení výrobku – tepelné čerpadlo geoTHERM pro větší systémy 23
Technické údaje – tepelné čerpadlo geoTHERM pro větší systémy 24
Schéma s rozměry a míry přípojek – tepelné čerpadlo geoTHERM pro větší systémy 25
Představení výrobku - tepelné čerpadlo geoTHERM (vzduch/voda) 26
Technické údaje – tepelné čerpadlo geoTHERM (vzduch/voda) 27
Schéma s rozměry a míry přípojek – tepelné čerpadlo geoTHERM (vzduch/voda) 28
Představení výrobku - tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným zásobníkem (vzduch/voda) 29
Technické údaje - tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným zásobníkem (vzduch/voda) 30
Schéma s rozměry a míry přípojek – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným zásobníkem (vzduch/voda) 31

3 Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM

Omezovač rozběhového proudu VWZ 30/2 SV 34
Jednotka k napouštění nemrznoucí směs 36
VR 90/3 a VR 60/3 38

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Představení výrobku - VIH RW 400 B 45
Popis akumulačních zásobníků allSTOR VPS 300/3 - 2000/3 49
Popis jednotky k ohřevu teplé vody aguaFLOW exclusive 53
Popis solární jednotky auroFLOW exclusive 57
Dimenzování systému 61
Výběr jednotky k ohřevu teplé vody 61
Výběr zdroje tepla 62

5 Regulační technika

Regulátor energetické bilance 64
Energetické bilancování topného systému 65
Automatická chladicí funkce 68
Automatická funkce chlazení 69

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Topný faktor a pracovní faktor 70
Carnotův cyklus 71
Druhy provozu tepelného čerpadla 74
Normované tepelné ztráty 75
Ohřev teplé vody 76
Přídavné faktory a celkový topný výkon 77
Akumulační zásobník 78
Kaskáda dvou tepelných čerpadel geoTHERM 79
Prostor k instalaci 80
Prostor k instalaci 81
Vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi 82
Elektrické připojovací vedení / jištění 83
Projektování tepelných čerpadel geoTHERM vzduch/voda 86
Základy chlazení 94

7 Základy projektování zdroje tepla

Přehled 97
Úvodní informace o zemní sondě 98
Dimenzování zemní sondy 99
Úvodní informace o zemním kolektoru 103
Dimenzování zemního kolektoru 104
Úvodní informace o kompaktním kolektoru 106
Dimenzování kompaktního kolektoru 107
Hydraulické připojení zemních kolektorů 109
Úvodní informace ke spodní vodě 110
Dimenzování zdroje tepla spodní vody 111
Úvodní informace ke zdroji tepla vzduch 117

8 Hydraulický systém

Přehled hydraulických zapojení 124
Hydraulická zapojení – příklad 1 129
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 1 131
Schéma systému 2 132
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 2 134
Schéma systému 3 135
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 3 137
Schéma systému 4 138
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 4 140
Schéma systému 5 141
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 5 143
Schéma systému 6 144
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 6 146
Schéma systému 7 147
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 7 149
Schéma systému 8 150
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 8 152
Schéma systému 9 153
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 9 155
Schéma systému 10 156
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 10 158
Schéma systému 11 159
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 11 161
Schéma systému 12 162
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 12 164
Schéma systému 13 165
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 13 167
Schéma systému 14 168
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 14 170
Schéma systému 15 171
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 15 174
Schéma systému 16 175
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 16 178
Schéma systému 17 179
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 17 182

9 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Zbytková dopravní výška [mbar] pro topný okruh 183
Tepelná čerpadla země/voda 185
Tepelná čerpadla vzduch/voda 190

Služby a označení výrobků Vaillant

CE Tyto spotřebiče jsou opatřeny CE Evropské unie.

E Topení — Integrované vysoce účinné oběhové čerpadlo topení

E Nemrz. směs — Integrované vysoce účinné oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi

Topení — Integrované oběhové čerpadlo topení

Nemrz. směs — Integrované oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi

Nemrz. směs — Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi

Ohřev teplé vody — Integrovaný zásobník teplé vody

Chlazení — Pasivní chladicí funkce

Chladivo bez freonů — Bezpečné chladicí médium, které neničí ozonovou vrstvu

10 let záruky na kompresor — 10 let záruky na materiál kompresoru

kWh — Integrované počítadlo množství tepla

Geprüfte Qualität — Tato tepelná čerpadla vlastní mezinárodní značku kvality.

VDE — Tato tepelná čerpadla vlastní značku Verband Deutscher Elektrotechniker e.V.

VDE EMV — Tato tepelná čerpadla vlastní značku elektromagnetická snášenlivost

Klíč k určování typů

V... Vaillant
W... tepelné čerpadlo
zdroj tepla
S... země
L... vzduch

velikost výkonu
10.. topný výkon při teplotách: nemrznoucí směs 0°C/voda 35°C, resp. vzduch 2°C/voda 35°C

kód vybavení
..0 tepelné čerpadlo k vytápění pro větší systémy (geoTHERM)
..1 tepelné čerpadlo k vytápění (geoTHERM)
..2 tepelné čerpadlo k vytápění s integrovaným zásobníkem teplé vody (geoTHERM plus)
..3 tepelné čerpadlo k vytápění s integrovaným zásobníkem teplé vody a s pasivním chlazením (geoTHERM exclusiv)
..4 tepelné čerpadlo k vytápění a s pasivním chlazením (geoTHERM plus)

číslo verze

Příklad: VWS 102/3
tepelné čerpadlo k vytápění země/voda, s integrovaným zásobníkem teplé vody, topný výkon cca 10 kW při B0/W35

VWS 102/3

1 Úvod

geoTHERM – systémové řešení Vaillant

Správné řešení ke každému způsobu použití

Sedm sérií tepelných čerpadel Vaillant s různým specifickým vybavením nabízí ke každému způsobu použití systémové řešení k vytápění a k ohřevu teplé vody střižené na míru.

- Již integrovaný ohřev teplé vody u tepelných čerpadel geoTHERM exclusiv a plus
- integrovaná pasivní chladicí funkce "Natural Cooling" ke zvýšení komfortu bydlení u tepelných čerpadel geoTHERM exclusiv VWS 63/3, 83/3, 103/3 a geoTHERM plus VWS 64/3, 84/3, 104/3
- ekvitermní regulátor energetické bilance s grafickým zobrazením zisku energie z okolního prostředí
- 10 let záruky na materiál u kompresoru tepelného čerpadla Scroll
- SplitMountingConcept umožňuje zvláště snadnou integraci do systému a instalaci
- rozsáhlý systém akumulačních zásobníků přizpůsobených tepelným čerpadlům
- chladicí okruh řízený senzory zajišťuje velmi vysoký komfort a maximální možnou provozní bezpečnost
- dálková kontrola a nastavování systémem vrnetDIALOG

Tepelná čerpadla	Typ	Vytápění	Integrovaný zásobník TV	Chladicí funkce
geoTHERM VWL S (vzduch/voda)	VWL..1/3 S	●		
geoTHERM plus VWL S (vzduch/voda)	VWL..2/3 S	●	●	
geoTHERM (země/voda)	VWS..1/3	●		
geoTHERM plus (země/voda)	VWS..4/3	●		●
geoTHERM plus (země voda)	VWS..2/3	●	●	
geoTHERM exclusiv (země/voda)	VWS..3/3	●	●	●
geoTHERM od 22 kW, možné také jako kaskáda dvou (země/voda)	VWS..0/2	●		

1 Úvod

geoTHERM – přehled výrobků

Správné řešení ke každému způsobu použití

Série s různým specifickým vybavením nabízí ke každému způsobu použití systémové řešení k vytápění a k ohřevu teplé vody na míru.

geoTHERM	VWL ..1/3 S	vzduch/voda
geoTHERM plus	VWL ..2/3 S	vzduch/voda (s integrovaným zásobníkem)
geoTHERM	VWS ..1/3	země/voda
geoTHERM plus	VWS..2/3	země/voda (s integrovaným zásobníkem)
geoTHERM exclusiv	VWS..3/3	země/voda (s integrovaným zásobníkem a pasivním chlazením)
geoTHERM plus	VWS ..4/3	země/voda (s integrovaným pasivním chlazením)
geoTHERM	VWS ..0/3	země/voda (pro větší systémy); možnost použití jako kaskáda dvou tepelných čerpadel

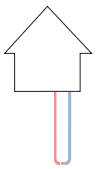
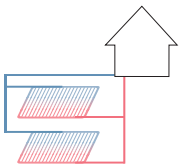
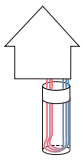
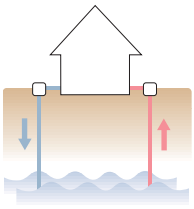
Tepelná čerpadla k vytápění geoTHERM	VWS..1/3 VWL..1/3 S	VWS..2/3 VWL..2/3 S	VWS..3/3	VWS..4/3	VWS..0/2
Maximální výstupní teplota 62°C	●	●	●	●	●
Nerezový zásobník teplé vody o objemu 175 litrů		●	●		
Integrované pasivní chlazení	● [1)]		●	●	
Vysoce účinné oběhové čerpadlo topení	●	●	●	●	
Přepínací ventil na ohřev teplé vody	●	●	●	●	
Vysoce účinné oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi	●	●	●	●	
Oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi					●
Ekvitermní regulátor energetické bilance s grafickým zobrazením ekologicky získávané energie	●	●	●	●	●
Chladicí okruh řízený senzory	●	●	●	●	●
Možnost kombinace s jednotkou internetové komunikace vrnetDIALOG	●	●	●	●	●
Elektrické přídavné topení	●	●	●	●	
Scroll kompresor do tepelných čerpadel zajišťující optimální hospodárnost při vysokých výstupních teplotách	●	●	●	●	●
Chladicí pracovní médium R 407 C	●	●	●	●	●
Zvuková multiizolace (MSI) zajišťující maximálně tichý chod TČ	●	●	●	●	●
Interní přehřívač/podchlazovač	●	●	●	●	●
Součástí dodávky vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi včetně pojistného ventilu	●	●	●	●	●
Integrovaný omezovač rozběhového proudu (příslušenství)	●	●	●	●	
Integrovaný omezovač rozběhového proudu					●
10 let záruky na materiál u kompresoru TČ k vytápění	●	●	●	●	●

[1)] Jen u typů VWS 141/3 a VWS 171/3 v kombinaci s příslušenstvím VWZ NC 14/17

1 Úvod

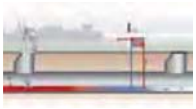
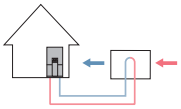
geoTHERM – systémové řešení zdroje tepla

V následujících tabulkách jsou shrnuty základní rámcové podmínky, které je třeba brát v úvahu při využití možných zdrojů tepla.

Přenašeč tepla	Tepelné čerpadlo	Rámcové podmínky pro využití	Přednosti	Nedostatky
zemní sonda 	tepelné čerpadlo země/voda	- je třeba vzít v úvahu příjezdové cesty a potřebu míst na vrtací zařízení a materiál - žádoucí vysoká tepelná vodivost podloží - vyššího výkonu lze dosáhnout několika vrty	- ve srovnání se zemním kolektorem malá potřeba místa - hloubkový vrt lze provádět i ve stávající zahradě - uzavřený systém - možnost chladicí funkce - nejlepší tepelná vydatnost ze všech jiných zemních systémů	- relativně vysoké náklady na vrt
zemní kolektor	tepelné čerpadlo země/voda	- nutné rozsáhlé zemní práce, které je třeba u novostavby včas zaplánovat - plocha nad kolektory nesmí být uzavřena nebo zastavěna - plocha nad kolektorem se může osázet (výjimku tvoří stromy s hlubokými kořeny)	- uzavřený systém - nižší náklady než při realizaci zemní sondy - při správném dimenzování jen velmi malý vliv na okolní půdu	- velká potřeba místa - není možná/ smysluplná chladicí funkce
kompaktní kolektor 	tepelné čerpadlo země/voda	- nutné rozsáhlé zemní práce, které je třeba u novostavby včas zaplánovat - plocha nad kolektory nesmí být uzavřena nebo zastavěna - plocha nad kolektorem se může osázet (výjimku tvoří stromy s hlubokými kořeny)	- uzavřený systém - menší potřeba místa než u zemních kolektorů - jednoduché provedení	- sušení betonu a využití ke zvýšenému ohřevu teplé vody není možné - není možná chladicí funkce - jen pro systém s výstupní teplotou 35°C
energetické piloty 	tepelné čerpadlo země/voda	- základové piloty z betonu se využívají jako energetické piloty; kromě statické funkce slouží jako absorbéry tepla	- vícenáklady na využití základového pilotu jako energetického jsou relativně nízké, odpadají další náklady na vrtné a pokládkové práce	- vestavba možná jen při budování stavby, dodatečná montáž do betonových ploch není možná
spodní voda využívaná přes systém studní 	tepelné čerpadlo země/voda (voda/voda)	- neměla by se překročit maximální hloubka spodní vody 15 m - vzdálenost studní minimálně 15 m - nutné dostatečné množství spodní vody - nutná kontrola kvality spodní vody	- maximální účinnost, protože teplota spodní vody se po celý rok pohybuje v rozmezí 8 a 10°C	- riziko znečištění vsakovací studny - riziko koroze výměníku tepla - otevřený systém

1 Úvod

geoTHERM – systémové řešení zdroje tepla

Přenašeč tepla	Tepelné čerpadlo	Rámcové podmínky pro využití	Přednosti	Nedostatky
odpadní voda využívaná přes výměník tepla v kanalizaci 	tepelné čerpadlo země/voda	– u budov od 80 kW tepelných ztrát – topný systém s teplotní hladinou 40-55°C – při potřebě klimatizace budovy je optimální kombinace topení a klimatizace – maximální vzdálenost od kanalizace 100 m – když se plánuje stavba/revize kanalizace, investiční náklady se sjednotí – mělo by se jednat o průchozí / průmyslovou kanalizaci – spád dna kanalizace mezi 2-5°, nutný min. 1° – min. odtok při suchém počasí 15 l/s – min. teplota odpadní vody 12°C	– konstantně vysoká teplota zdroje tepla – nezávisí na ročním období	
venkovní vzduch 	tepelné čerpadlo vzduch/voda	– brát v úvahu hlukové emise	– nepřímé odpařování přes meziokruh s nemrznoucí směsí – žádná manipulace s chladicím médiem	

2 Technické údaje

Představení výrobku – tepelné čerpadlo geoTHERM

Specifické rysy

- Výstupní teploty do 62°C k modernizaci topného systému
- sériově integrované počitadlo množství tepla
- maximálně kompaktní konstrukce umožňuje mimořádně krátkou dobu montáže
- přípojky zezadu nebo shora
- možnost kombinace s různými zásobníky teplé vody
- několikastupňová zvuková izolace zaručuje velmi tichý provoz
- moderní kompresor Scroll do tepelných čerpadel s dlouhou životností zajišťuje vyšší stupeň účinnosti
- komfortní ovládání Vaillant „otoč a stiskni“
- chladicí okruh řízený senzory
- možnost kombinace se systémem vrnetDIALOG k dálkovému přenosu dat
- 10 let záruky na materiál kompresoru

Vybavení

- Ekvitermní regulátor energetické bilance se zobrazením ekologicky získávané energie
- řízené vysoce účinné oběhové čerpadlo topení
- elektricky ovládaný trojcestný ventil k přepínání na ohřev teplé vody
- pružné tlakové hadice
- elektrické přídavné topení 6 kW
- systém Pro E
- venkovní, akumulační a výstupní čidlo a čidlo zásobníku teplé vody
- řízené vysoce účinné oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi
- součástí dodávky je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem

geoTHERM VWS ..1/3

Možnosti použití

Pomocí tepelného čerpadla geoTHERM můžete zajistit vytápění svého domu a přípravu teplé vody.

Toto tepelné čerpadlo je připraveno ke kombinaci se zásobníky:

- VIH RW 300 a VDH 300/2 pro přípravu teplé vody
- allSTOR VPS 300/3 – 2000/3 pro akumulaci a pro přípravu teplé vody

Sériově zabudovaný regulátor energetické bilance vám bude komfortně a úsporně regulovat jak vaše topení, tak zásobník teplé vody.

Tepelná čerpadla geoTHERM VWS 141/3 a VWS 171/3 lze dodatečně doplnit o modul automatického pasivního chlazení.

2 Technické údaje

Technické údaje – tepelné čerpadlo geoTHERM

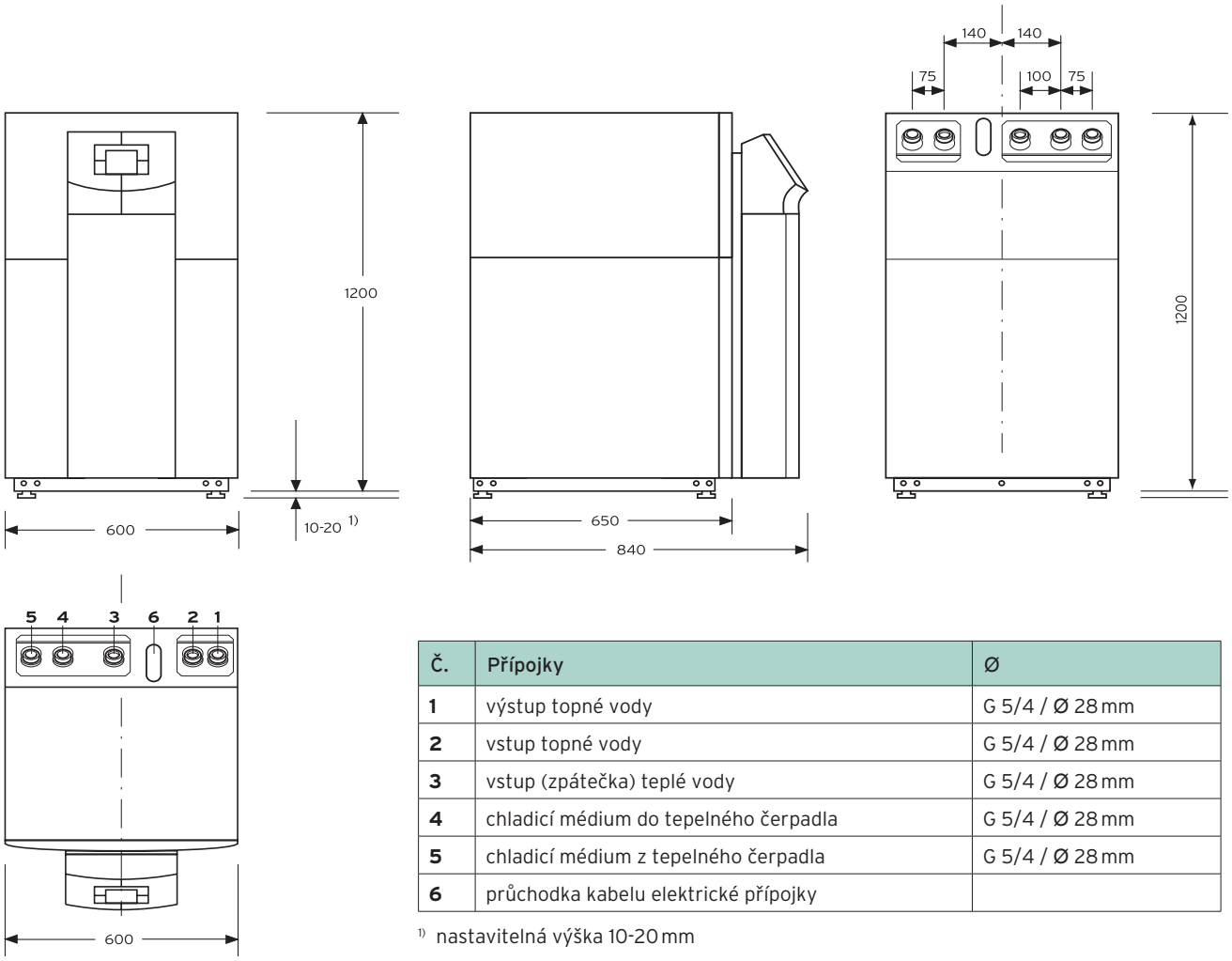
Technické údaje	Jednotka	VWS 61/3	VWS 81/3	VWS 101/3	VWS 141/3	VWS 171/3
Topný výkon (B0/W35 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	6,1 1,3 4,7	7,8 1,7 4,7	10,9 2,2 4,9	14,0 3,0 4,7	17,4 3,6 4,9
Topný výkon (B0/W35 ΔT10K podle EN255) Příkon Topný faktor	kW kW -	6,2 1,3 5,0	8,0 1,6 5,0	10,8 2,5 5,1	14,4 2,9 5,0	16,2 4,2 5,2
Topný výkon (B0/W55 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	5,7 1,9 3,0	7,8 2,5 3,1	9,7 3,2 3,0	13,1 4,3 3,1	16,3 5,2 3,2
Jmenovité napětí řídicího okruhu Jmenovité napětí kompresoru Jmenovité napětí přídavného topení	- - -	230 V/50 Hz, 1/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~				
Elektrický příkon min. při B-5/W35 Elektrický příkon max. při B20/W60 Elektrický příkon přídavného topení Typ pojistky C (pomalá)	kW kW kW A	1,6 3,1 6,0 3x16	2,1 3,8 6,0 3x16	2,7 4,9 6,0 3x16	3,6 6,8 6,0 3x25	4,3 7,7 6,0 3x25
Rozběhový proud bez omezovače rozběhového proudu Rozběhový proud s omezovačem rozběhového proudu	A A	26 <16	40 <16	46 <16	64 <25	74 <25
Výkon čerpadla - elektrický příkon oběhového čerpadla topení - elektrický příkon čerpadla nemrznoucí směsi	 W W	 5-70 5-70	 5-70 5-70	 5-70 8-140	 5-70 8-140	 8-140 16-310
Jmenovité průtočné množství topné větve Zbytková dopravní výška topné větve, ΔT=5K Jmenovité průtočné množství okruhu zdroje tepla Zbytková dopravní výška okruhu zdroje tepla, ΔT=3K Teplota topné větve (min./max.) Teplotu okruhu zdroje tepla (min./max.)	l/h mbar l/h mbar °C °C	1100 600 1600 500 25/62 -10/20	1400 560 1900 420 25/62 -10/20	1800 520 2700 600 25/62 -10/20	2500 360 3600 350 25/62 -10/20	3100 510 4400 750 25/62 -10/20
Provozní tlak topné větve (max.)	bar	3	3	3	3	3
Provozní tlak okruhu zdroje tepla (max.)	bar	3	3	3	3	3
Připojení výstupu/vstupu topení Připojení výstupu/vstupu zdroje tepla	DN DN	G 1 1/4 / Ø 28 mm G 1 1/4 / Ø 28 mm				
Hladina hlučnosti	dB (A)	46	48	50	52	53
Chladicí médium (chladivo) - typ - množství - povolený provozní tlak	 - kg MPa	 R 407 C 1,9 2,9	 R 407 C 2,2 2,9	 R 407 C 2,05 2,9	 R 407 C 2,9 2,9	 R 407 C 3,05 2,9
Kompresor - typ - olej - olejová náplň	 - - l	 Scroll Ester 1,3	 Scroll Ester 1,45	 Scroll Ester 1,45	 Scroll Ester 1,89	 Scroll Ester 1,89
Emise CO_2 [2)]	g CO_2/kWh	122	122	117	122	117
Rozměry tepelného čerpadla: výška šířka hloubka hloubka bez sloupu (manipulační rozměr) Hmotnost (bez obalu)	 mm mm mm mm kg	 1200 600 840 650 141	 1200 600 840 650 148	 1200 600 840 650 152	 1200 600 840 650 172	 1200 600 840 650 179
Možnost kombinace se zásobníkem teplé vody	-	VIH RW 300 VDH 300/2				

Poznámka: Měření a údaje o emisích CO_2 vycházejí z normy **EN 14511**. Jelikož nová norma obsahuje zásadní změny, nejsou hodnoty přímo srovnatelné s hodnotami vycházejícími z normy **EN 255**.

2) FCO2 el. / ε s ε = topný faktor naměřený podle normy EN 14511 v neutrální certifikované zkušebně.
FCO2 el. = emise CO_2 na kWh elektrické energie = 562 g CO_2/kWh el.

2 Technické údaje

Schéma s rozměry a míry přípojek – tepelné čerpadlo geoTHERM



Č.	Přípojky	Ø
1	výstup topné vody	G 5/4 / Ø 28 mm
2	vstup topné vody	G 5/4 / Ø 28 mm
3	vstup (zpátečka) teplé vody	G 5/4 / Ø 28 mm
4	chladicí médium do tepelného čerpadla	G 5/4 / Ø 28 mm
5	chladicí médium z tepelného čerpadla	G 5/4 / Ø 28 mm
6	průchodka kabelu elektrické přípojky	

1) nastavitelná výška 10-20 mm

Schéma s rozměry tepelného čerpadla geoTHERM

2 Technické údaje

Představení výrobku – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným zásobníkem TV

Specifické rysy

- Výstupní teploty do 62°C k modernizaci topného systému
- sériově integrované počitadlo množství tepla
- Split Mounting Concept usnadňuje integraci tepelného čerpadla ve dvou částech do systému maximálně kompaktní konstrukce umožňuje mimořádně krátkou dobu montáže
- několikastupňová zvuková izolace zaručuje velmi tichý provoz
- moderní kompresor Scroll do tepelných čerpadel s dlouhou životností zajišťuje vyšší stupeň účinnosti
- komfortní ovládání Vaillant „otoč a stiskni“
- možnost kombinace se systémem vrnetDIALOG k dálkovému přenosu dat
- 10 let záruky na materiál kompresoru

Vybavení

- Nerezový zásobník teplé vody o objemu 175 litrů
- ekvitermní regulátor energetické bilance se zobrazením ekologicky získávané energie
- řízené vysoce účinné oběhové čerpadlo topení
- elektricky ovládaný trojcestný ventil k přepínání na ohřev teplé vody
- pružné tlakové hadice
- elektrické přídavné topení 6 kW
- systém Pro E
- venkovní, akumulační a výstupní čidlo a čidlo zásobníku teplé vody
- řízené vysoce účinné oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi
- součástí dodávky je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem

geoTHERM plus VWS ..2/3

Možnosti použití

Pomocí tepelného čerpadla geoTHERM můžete zajistit vytápění svého domu a přípravu teplé vody v integrovaném nerezovém zásobníku TV.

Toto tepelné čerpadlo je připraveno ke kombinaci se zásobníky:

- allSTOR VPS 300/3 - 2000/3 pro akumulaci

Sériově zabudovaný regulátor energetické bilance vám bude komfortně a úsporně regulovat jak vaše topení, tak zásobník teplé vody.

2 Technické údaje

Technické údaje – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným zásobníkem TV

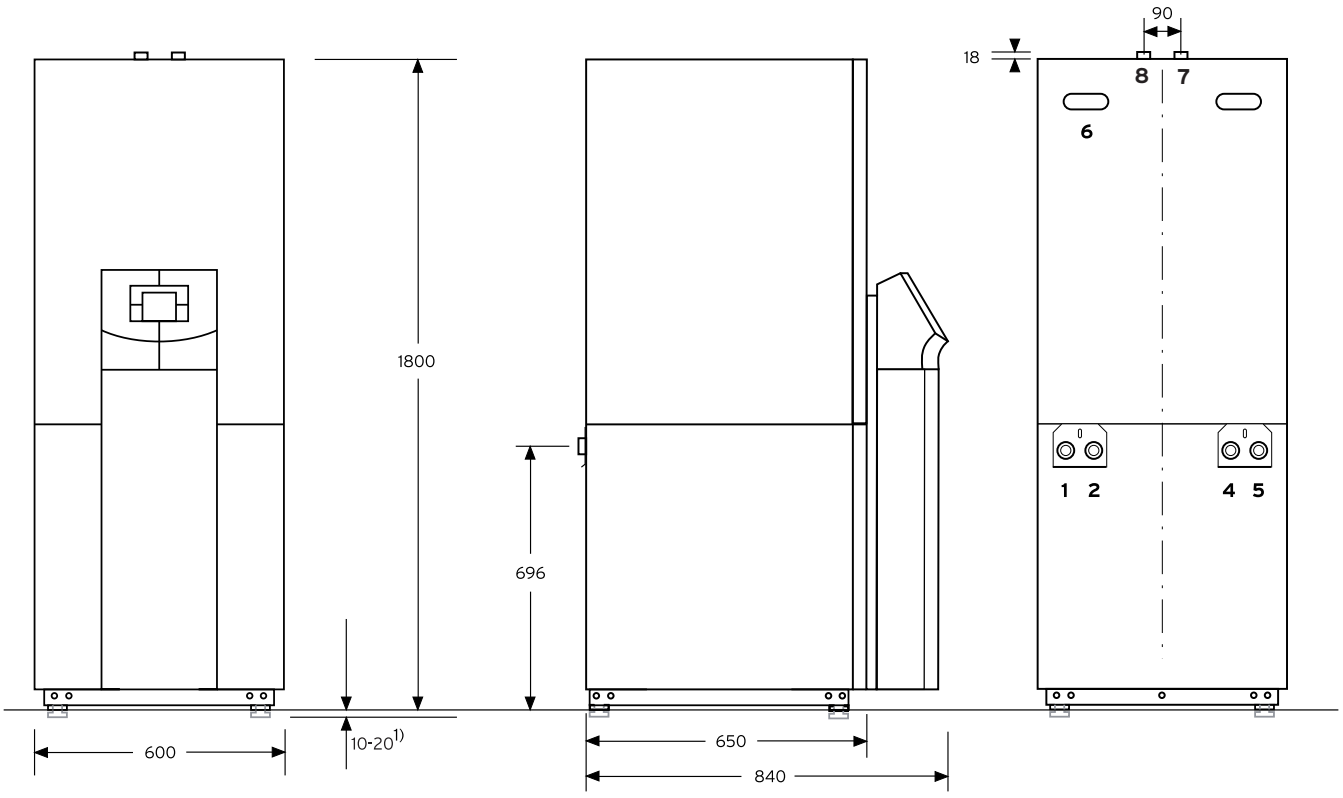
Technické údaje	Jednotka	VWS 62/3	VWS 82/3	VWS 102/3
Topný výkon (B0/W35 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	6,1 1,3 4,7	7,8 1,7 4,7	10,9 2,2 4,9
Topný výkon (B0/W35 ΔT10K podle EN255) Příkon Topný faktor	kW kW -	6,2 1,3 5,0	8,0 1,6 5,0	10,8 2,5 5,1
Topný výkon (B0/W55 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	5,7 1,9 3,0	7,8 2,5 3,1	9,7 3,2 3,0
Jmenovité napětí řídicího okruhu Jmenovité napětí kompresoru Jmenovité napětí přídavného topení	- - -	230 V/50 Hz, 1/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~		
Elektrický příkon min. při B-5/W35 Elektrický příkon max. při B20/W60 Elektrický příkon přídavného topení Typ pojistky C (pomalá)	kW kW kW A	1,6 3,1 6,0 3x16	2,1 3,8 6,0 3x16	2,7 4,9 6,0 3x16
Rozběhový proud bez omezovače rozběhového proudu Rozběhový proud s omezovačem rozběhového proudu	A A	26 <16	40 <16	46 <16
Výkon čerpadla - elektrický příkon oběhového čerpadla topení - elektrický příkon čerpadla nemrznoucí směsi	W W	5-70 5-70	5-70 5-70	5-70 8-140
Jmenovité průtočné množství topné větve Zbytková dopravní výška topné větve, ΔT=5K Jmenovité průtočné množství okruhu zdroje tepla Zbytková dopravní výška okruhu zdroje tepla, ΔT=3K Teplota topné větve (min./max.) Teplotu okruhu zdroje tepla (min./max.)	l/h mbar l/h mbar °C °C	1100 600 1600 500 25/62 -10/20	1400 560 1900 420 25/62 -10/20	1800 520 2700 600 25/62 -10/20
Provozní tlak topné větve (max.)	bar	3	3	3
Provozní tlak okruhu zdroje tepla (max.)	bar	3	3	3
Připojení výstupu/vstupu topení Připojení výstupu/vstupu zdroje tepla Připojení studené/teplé vody	DN DN DN	G 1 1/4 / Ø 28 mm G 1 1/4 / Ø 28 mm R 3/4	G 1 1/4 / Ø 28 mm G 1 1/4 / Ø 28 mm R 3/4	G 1 1/4 / Ø 28 mm G 1 1/4 / Ø 28 mm R 3/4
Objem zásobníku teplé vody Provozní tlak max. Teplota s tepelným čerpadlem max. Teplota s TČ + přídavným topením max.	l bar °C °C	175 10 55 75	175 10 55 75	175 10 55 75
Pohotovostní spotřeba energie	kWh/24h	1,1	1,1	1,1
Výkon ohřevu teplé vody z 10°C na 40°C	l/10 min	29	37	52
Doba ohřevu zásobníku teplé vody z 10°C na 40°C	min	60	47	34
Množství smíchané vody teplé 40°C při teplotě vody v zásobníku 50°C a studené vody 10°C	l	233	233	233
Hladina hlučnosti	dB(A)	46	48	50
Chladicí médium (chladivo) typ množství povolený provozní tlak	- kg MPa	R 407 C 1,9 2,9	R 407 C 2,2 2,9	R 407 C 2,05 2,9
Kompresor typ olej olejová náplň	- - l	Scroll Ester 1,3	Scroll Ester 1,45	Scroll Ester 1,45
Emise CO_2 [2)]	g CO_2/kWh	122	122	117
Rozměry tepelného čerpadla: výška šířka hloubka hloubka bez sloupu (manipulační rozměr) Hmotnost (bez obalu)	 mm mm mm mm kg	 1800 600 840 650 206	 1800 600 840 650 214	 1800 600 840 650 217

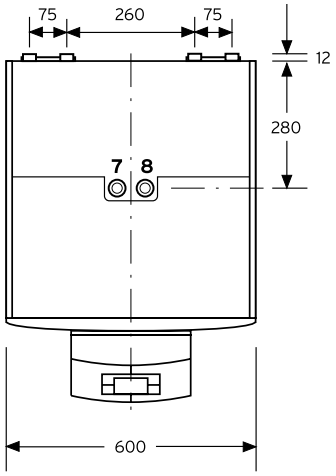
Poznámka: Měření a údaje o emisích CO_2 vycházejí z normy **EN 14511**. Jelikož nová norma obsahuje zásadní změny, nejsou hodnoty přímo srovnatelné s hodnotami vycházejícími z normy **EN 255**.

[2)] FCO_2 el. / ε s ε = topný faktor naměřený podle normy EN 14511 v neutrální certifikované zkušebně.
FCO_2 el. = emise CO_2 na kWh elektrické energie = 562 g CO_2/kWh

2 Technické údaje

Schéma s rozměry a míry přípojek – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným zásobníkem TV





Č.	Přípojky	Ø
1	výstup topné vody	G 5/4 / Ø 28 mm
2	vstup topné vody	G 5/4 / Ø 28 mm
4	chladicí médium do tepelného čerpadla	G 5/4 / Ø 28 mm
5	chladicí médium z tepelného čerpadla	G 5/4 / Ø 28 mm
6	průchodka kabelu elektrické přípojky	
7	studená voda	R 3/4
8	teplá voda	R 3/4

1) nastavitelná výška 10-20 mm

Schéma s rozměry tepelného čerpadla geoTHERM plus s integrovaným zásobníkem TV

2 Technické údaje

Představení výrobku – tepelné čerpadlo geoTHERM exclusiv s integrovaným zásobníkem TV a pasivním chlazením

Specifické rysy

- Výstupní teploty do 62°C k modernizaci topného systému
- sériově integrované počitadlo množství tepla
- Split Mounting Concept usnadňuje integraci tepelného čerpadla ve dvou částech do systému maximálně kompaktní konstrukce umožňuje mimořádně krátkou dobu montáže
- několikastupňová zvuková izolace zaručuje velmi tichý provoz
- moderní kompresor Scroll do tepelných čerpadel s dlouhou životností zajišťuje vyšší stupeň účinnosti
- komfortní ovládání Vaillant „otoč a stiskni“
- možnost kombinace se systémem vrnetDIALOG k dálkovému přenosu dat
- 10 let záruky na materiál kompresoru

Vybavení

- Nerezový zásobník teplé vody o objemu
- 175 litrů
- výměník a přepínací/směšovací ventil pro pasivní chlazení
- ekvitermní regulátor energetické bilance se zobrazením ekologicky získávané energie
- řízené vysoce účinné oběhové čerpadlo topení
- elektricky ovládaný trojcestný ventil k přepínání na ohřev teplé vody
- pružné tlakové hadice
- elektrické přídavné topení 6 kW
- systém Pro E
- venkovní, akumulační a výstupní čidlo a čidlo zásobníku teplé vody
- řízené vysoce účinné oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi
- součástí dodávky je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem

geoTHERM exclusiv VWS ..3/3

Možnosti použití

Pomocí tepelného čerpadla geoTHERM můžete zajistit vytápění a chlazení svého domu a přípravu teplé vody v integrovaném nerezovém zásobníku TV.

Toto tepelné čerpadlo je připraveno ke kombinaci se zásobníky:

- allSTOR VPS 300/3 - 2000/3 pro akumulaci

Sériově zabudovaný regulátor energetické bilance vám bude komfortně a úsporně regulovat jak vaše topení, tak zásobník teplé vody.

2 Technické údaje

Představení výrobku – tepelné čerpadlo geoTHERM exclusiv s integrovaným zásobníkem TV a pasivním chlazením

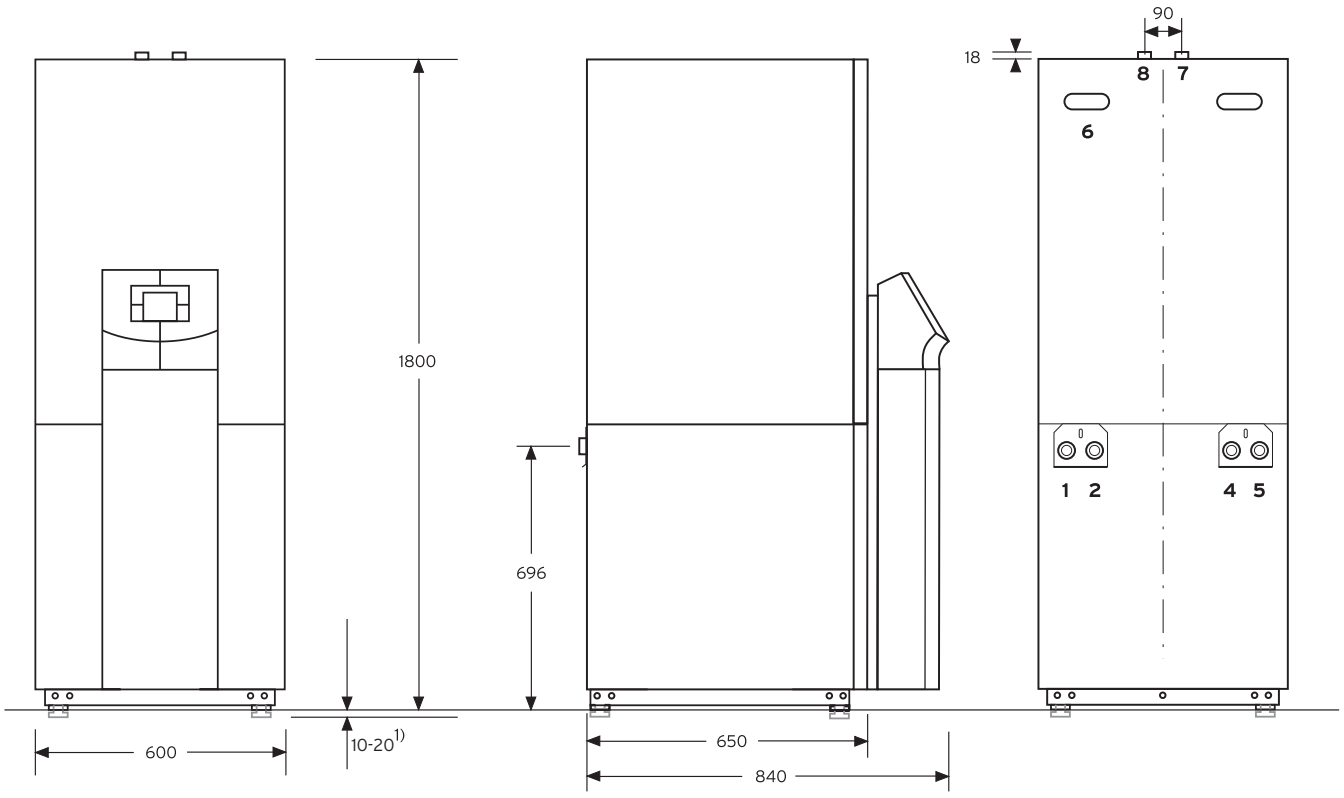
Technické údaje	Jednotka	VWS 63/3	VWS 83/3	VWS 103/3
Topný výkon (B0/W35 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	6,1 1,3 4,7	7,8 1,7 4,7	10,9 2,2 4,9
Topný výkon (B0/W35 ΔT10K podle EN255) Příkon Topný faktor	kW kW -	6,2 1,3 5,0	8,0 1,6 5,0	10,8 2,5 5,1
Topný výkon (B0/W55 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	5,7 1,9 3,0	7,8 2,5 3,1	9,7 3,2 3,0
Chladící výkon (18 °C / 22 °C)	kW	3,8	5,0	6,2
Jmenovité napětí řídicího okruhu Jmenovité napětí kompresoru Jmenovité napětí přídavného topení	- - -	230 V/50 Hz, 1/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~		
Elektrický příkon min. při B-5/W35 Elektrický příkon max. při B20/W60 Elektrický příkon přídavného topení Typ pojistky C (pomalá)	kW kW kW A	1,6 3,1 6,0 3x16	2,1 3,8 6,0 3x16	2,7 4,9 6,0 3x16
Rozběhový proud bez omezovače rozběhového proudu Rozběhový proud s omezovačem rozběhového proudu	A A	26 <16	40 <16	46 <16
Výkon čerpadla - elektrický příkon oběhového čerpadla topení - elektrický příkon čerpadla nemrznoucí směsi	W W	5-70 5-70	5-70 5-70	5-70 8-140
Jmenovité průtočné množství topné větve Zbytková dopravní výška topné větve, ΔT=5K Jmenovité průtočné množství okruhu zdroje tepla Zbytková dopravní výška okruhu zdroje tepla, ΔT=3K Teplota topné větve (min./max.) Teplotu okruhu zdroje tepla (min./max.)	l/h mbar l/h mbar °C °C	1100 600 1600 500 25/62 -10/20	1400 560 1900 420 25/62 -10/20	1800 520 2700 600 25/62 -10/20
Provozní tlak topné větve (max.)	bar	3	3	3
Provozní tlak okruhu zdroje tepla (max.)	bar	3	3	3
Připojení výstupu/vstupu topení Připojení výstupu/vstupu zdroje tepla Připojení studené/teplé vody	DN DN DN	G 1 1/4 / Ø 28 mm G 1 1/4 / Ø 28 mm R 3/4	G 1 1/4 / Ø 28 mm G 1 1/4 / Ø 28 mm R 3/4	G 1 1/4 / Ø 28 mm G 1 1/4 / Ø 28 mm R 3/4
Objem zásobníku teplé vody Provozní tlak max. Teplota s tepelným čerpadlem max. Teplota s TČ + přídavným topením max.	l bar °C °C	175 10 55 75	175 10 55 75	175 10 55 75
Pohotovostní spotřeba energie	kWh/24h	1,1	1,1	1,1
Výkon ohřevu teplé vody z 10°C na 40°C	l/10 min	29	37	52
Doba ohřevu zásobníku teplé vody z 10°C na 40°C	min	60	47	34
Množství smíchané vody teplé 40°C při teplotě vody v zásobníku 50°C a studené vody 10°C	l	233	233	233
Hladina hlučnosti	dB(A)	46	48	50
Chladicí médium (chladivo) typ množství povolený provozní tlak	- kg MPa	R 407 C 1,9 2,9	R 407 C 2,2 2,9	R 407 C 2,05 2,9
Kompresor typ olej olejová náplň	- - l	Scroll Ester 1,3	Scroll Ester 1,45	Scroll Ester 1,45
Emise CO_2 [2)]	g CO_2/kWh	122	122	117
Rozměry tepelného čerpadla: výška šířka hloubka hloubka bez sloupu (manipulační rozměr) Hmotnost (bez obalu)	 mm mm mm mm kg	 1800 600 840 650 206	 1800 600 840 650 214	 1800 600 840 650 217

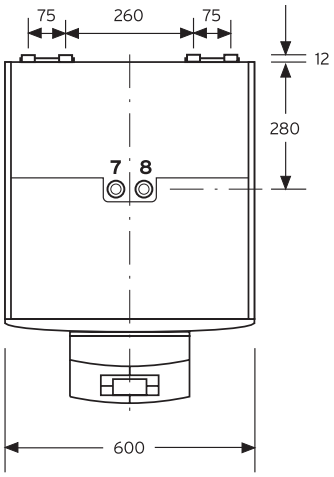
Poznámka: Měření a údaje o emisích CO_2 vycházejí z normy **EN 14511**. Jelikož nová norma obsahuje zásadní změny, nejsou hodnoty přímo srovnatelné s hodnotami vycházejícími z normy **EN 255**.

2) FCO_2 el. / ε s ε = topný faktor naměřený podle normy EN 14511 v neutrální certifikované zkušebně.
FCO_2 el. = emise CO_2 na kWh elektrické energie = 562 g CO_2/kWh

2 Technické údaje

Představení výrobku – tepelné čerpadlo geoTHERM exclusiv s integrovaným zásobníkem TV a pasivním chlazením





Č.	Přípojky	Ø
1	výstup topné vody	G 5/4 / Ø 28 mm
2	vstup topné vody	G 5/4 / Ø 28 mm
4	chladicí médium do tepelného čerpadla	G 5/4 / Ø 28 mm
5	chladicí médium z tepelného čerpadla	G 5/4 / Ø 28 mm
6	průchodka kabelu elektrické přípojky	
7	studená voda	R 3/4
8	teplá voda	R 3/4

1) nastavitelná výška 10-20 mm

Schéma s rozměry tepelného čerpadla geoTHERM exclusiv s integrovaným zásobníkem TV

2 Technické údaje

Představení výrobku – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným pasivním chlazením

Specifické rysy

- Výstupní teploty do 62°C k modernizaci topného systému
- sériově integrované počitadlo množství tepla
- maximálně kompaktní konstrukce umožňuje mimořádně krátkou dobu montáže
- přípojky zezadu nebo shora
- možnost kombinace s různými zásobníky teplé vody
- několikastupňová zvuková izolace zaručuje velmi tichý provoz
- moderní kompresor Scroll do tepelných čerpadel s dlouhou životností zajišťuje vyšší stupeň účinnosti
- komfortní ovládání Vaillant „otoč a stiskni“
- chladicí okruh řízený senzory
- možnost kombinace se systémem vrnetDIALOG k dálkovému přenosu dat
- 10 let záruky na materiál kompresoru

Vybavení

- Ekvitermní regulátor energetické bilance se zobrazením ekologicky získávané energie
- výměník a přepínací/směšovací ventil pro pasivní chlazení
- řízené vysoce účinné oběhové čerpadlo topení
- elektricky ovládaný trojcestný ventil k přepínání na ohřev teplé vody
- pružné tlakové hadice
- elektrické přídavné topení 6 kW
- systém Pro E
- venkovní, akumulační a výstupní čidlo a čidlo zásobníku teplé vody
- řízené vysoce účinné oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi
- součástí dodávky je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem

geoTHERM VWS ..4/3

Možnosti použití

Pomocí tepelného čerpadla geoTHERM můžete zajistit vytápění a chlazení svého domu a přípravu teplé vody.

Toto tepelné čerpadlo je připraveno ke kombinaci se zásobníky:

- VIH RW 300 a VDH 300/2 pro přípravu teplé vody
- allSTOR VPS 300/3 - 2000/3 pro akumulaci a pro přípravu teplé vody

Sériově zabudovaný regulátor energetické bilance vám bude komfortně a úsporně regulovat jak vaše topení, tak zásobník teplé vody.

2 Technické údaje

Technické údaje – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným pasivním chlazením

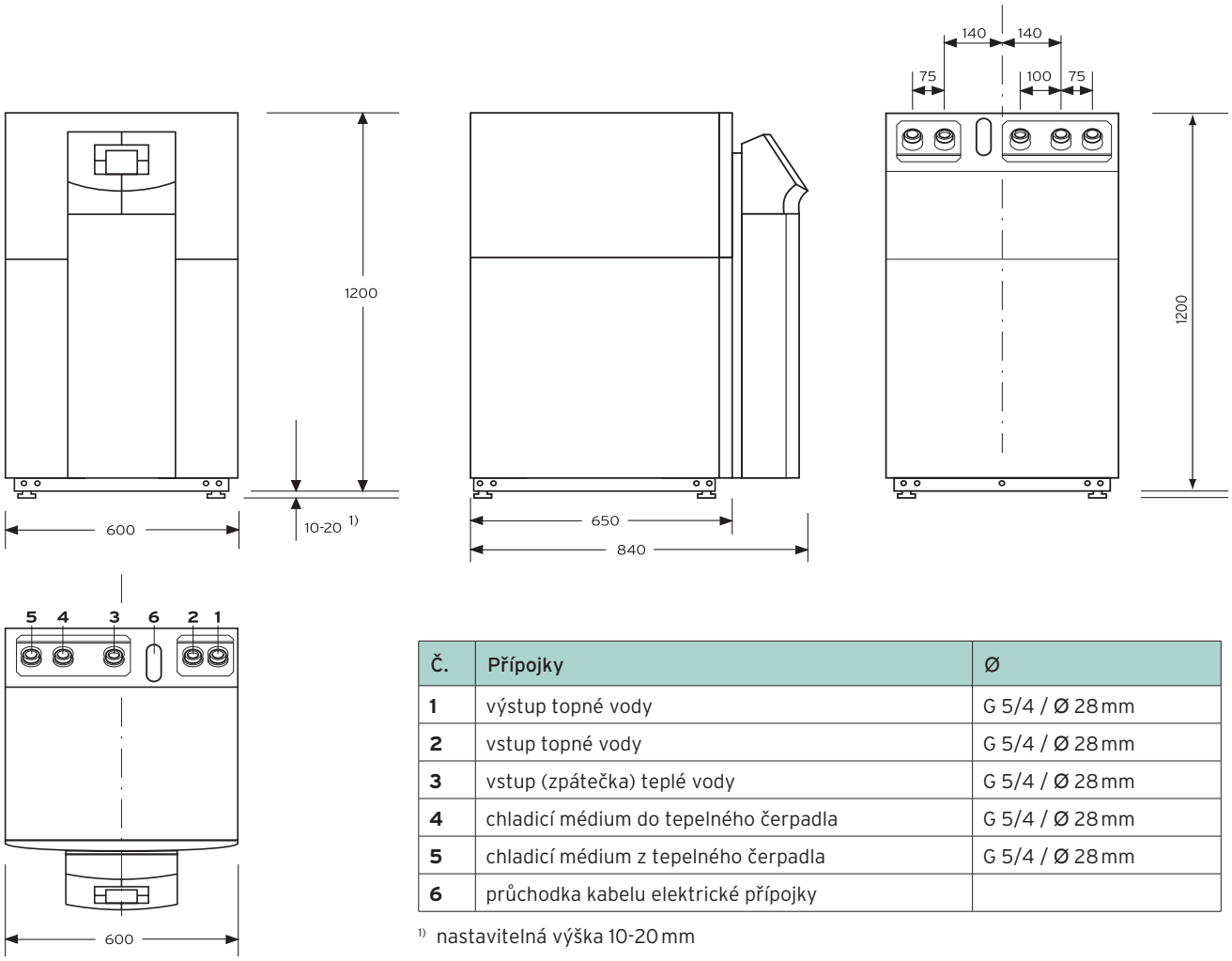
Technické údaje	Jednotka	VWS 64/3	VWS 84/3	VWS 104/3
Topný výkon (B0/W35 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	6,1 1,3 4,7	7,8 1,7 4,7	10,9 2,2 4,9
Topný výkon (B0/W35 ΔT10K podle EN255) Příkon Topný faktor	kW kW -	6,2 1,3 5,0	8,0 1,6 5,0	10,8 2,5 5,1
Topný výkon (B0/W55 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	5,7 1,9 3,0	7,8 2,5 3,1	9,7 3,2 3,0
Chladící výkon (18 °C / 22 °C)	kW	3,8	5,0	6,2
Jmenovité napětí řídicího okruhu Jmenovité napětí kompresoru Jmenovité napětí přídavného topení	- - -	230 V/50 Hz, 1/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~		
Elektrický příkon min. při B-5/W35 Elektrický příkon max. při B20/W60 Elektrický příkon přídavného topení Typ pojistky C (pomalá)	kW kW kW A	1,6 3,1 6,0 3x16	2,1 3,8 6,0 3x16	2,7 4,9 6,0 3x16
Rozběhový proud bez omezovače rozběhového proudu Rozběhový proud s omezovačem rozběhového proudu	A A	26 <16	40 <16	46 <16
Výkon čerpadla - elektrický příkon oběhového čerpadla topení - elektrický příkon čerpadla nemrznoucí směsi	 W W	 5-70 5-70	 5-70 5-70	 5-70 8-140
Jmenovité průtočné množství topné větve Zbytková dopravní výška topné větve, ΔT=5K Jmenovité průtočné množství okruhu zdroje tepla Zbytková dopravní výška okruhu zdroje tepla, ΔT=3K Teplota topné větve (min./max.) Teplotu okruhu zdroje tepla (min./max.)	l/h mbar l/h mbar °C °C	1100 600 1600 500 25/62 -10/20	1400 560 1900 420 25/62 -10/20	1800 520 2700 600 25/62 -10/20
Provozní tlak topné větve (max.)	bar	3	3	3
Provozní tlak okruhu zdroje tepla (max.)	bar	3	3	3
Připojení výstupu/vstupu topení Připojení výstupu/vstupu zdroje tepla	DN DN	G 1 1/4 / Ø 28 mm G 1 1/4 / Ø 28 mm	G 1 1/4 / Ø 28 mm G 1 1/4 / Ø 28 mm	G 1 1/4 / Ø 28 mm G 1 1/4 / Ø 28 mm
Hladina hlučnosti	dB(A)	46	48	50
Chladicí médium (chladivo) - typ - množství - povolený provozní tlak	 - kg MPa	 R 407 C 1,9 2,9	 R 407 C 2,2 2,9	 R 407 C 2,05 2,9
Kompresor - typ - olej - olejová náplň	 - - l	 Scroll Ester 1,3	 Scroll Ester 1,45	 Scroll Ester 1,45
Emise CO2[2)]	g CO_2/kWh	122	122	117
Rozměry tepelného čerpadla: výška šířka hloubka hloubka bez sloupu (manipulační rozměr) Hmotnost (bez obalu)	 mm mm mm mm kg	 1200 600 840 650 147	 1200 600 840 650 155	 1200 600 840 650 160
Možnost kombinace se zásobníkem teplé vody	-	VIH RW 300 VDH 300/2		

Poznámka: Měření a údaje o emisích CO_2 vycházejí z normy **EN 14511**. Jelikož nová norma obsahuje zásadní změny, nejsou hodnoty přímo srovnatelné s hodnotami vycházejícími z normy **EN 255**.

2) FCO_2 el. / ε s ε = topný faktor naměřený podle normy EN 14511 v neutrální certifikované zkušebně.
FCO_2 el. = emise CO_2 na kWh elektrické energie = 562 g CO_2/kWh el.

2 Technické údaje

Schéma s rozměry a míry přípojek – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným pasivním chlazením



Č.	Přípojky	Ø
1	výstup topné vody	G 5/4 / Ø 28 mm
2	vstup topné vody	G 5/4 / Ø 28 mm
3	vstup (zpátečka) teplé vody	G 5/4 / Ø 28 mm
4	chladicí médium do tepelného čerpadla	G 5/4 / Ø 28 mm
5	chladicí médium z tepelného čerpadla	G 5/4 / Ø 28 mm
6	průchodka kabelu elektrické přípojky	

1) nastavitelná výška 10-20 mm

Schéma s rozměry tepelného čerpadla geoTHERM plus

2 Technické údaje

Představení výrobku – tepelné čerpadlo geoTHERM pro větší systémy

Specifické rysy

- Výstupní teploty do 62°C k modernizaci topného systému
- sériově integrované počitadlo množství tepla
- Lift Mounting Concept umožňuje rychlou a bezpečnou přepravu a snadnou integraci tepelného čerpadla do systému
- několikastupňová zvuková izolace zaručuje velmi tichý provoz
- moderní kompresor Scroll do tepelných čerpadel s dlouhou životností zajišťuje vyšší stupeň účinnosti
- komfortní ovládání Vaillant „otoč a stiskni“
- chladicí okruh řízený senzory
- 10 let záruky na materiál kompresoru

Vybavení

- Ekvitermní regulátor energetické bilance se zobrazením ekologicky získávané energie
- omezovač rozběhového proudu
- systém Pro E
- venkovní, akumulační a výstupní čidlo a čidlo zásobníku teplé vody
- integrované ovládání elektrického přídavného topení do 9 kW
- pružné tlakové hadice (4 kusy)
- oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi (oběhové čerpadlo topení není vestavěné)
- vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem

Tepelné čerpadlo geoTHERM VWS ..0/2 pro větší systémy

Možnosti použití

Pomocí tepelného čerpadla geoTHERM můžete zajistit vytápění svého domu a přípravu teplé vody.

Toto tepelné čerpadlo je připraveno ke kombinaci se zásobníky:

- allSTOR VPS 300/3 - 2000/3 pro akumulaci a pro přípravu teplé vody

Sériově zabudovaný regulátor energetické bilance vám bude komfortně a úsporně regulovat jak vaše topení, tak zásobník teplé vody.

Dvě tepelná čerpadla geoTHERM VWS ..0/2 lze provozovat v kaskádovém zapojení po dodatečném doplnění modulu pro kaskádu 2 tepelných čerpadel.

2 Technické údaje

Technické údaje – tepelné čerpadlo geoTHERM pro větší systémy

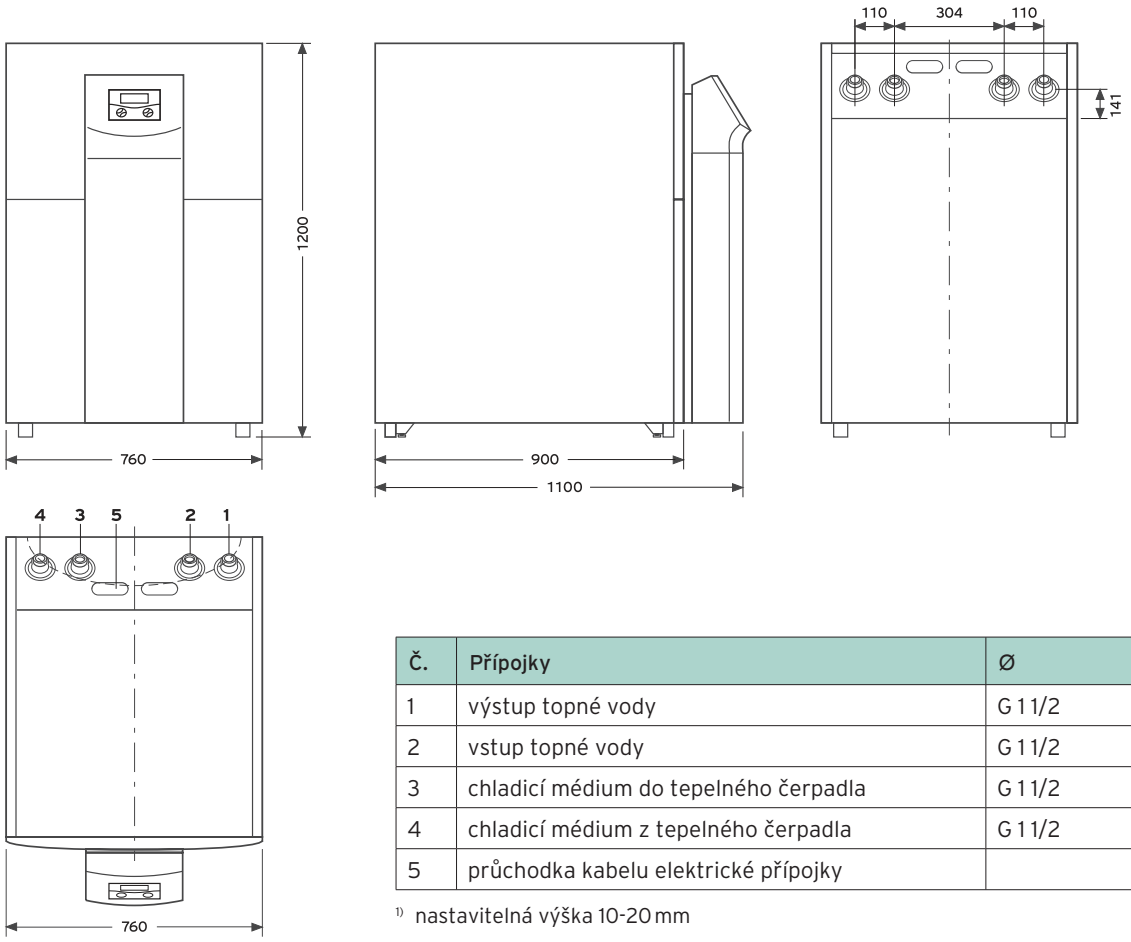
Technické údaje	Jednotka	VWS 220/2	VWS 300/2	VWS 380/2	VWS 460/2
Topný výkon (B0/W35 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	21,6 5,1 4,3	29,9 6,8 4,4	38,3 8,8 4,4	45,9 10,6 4,4
Topný výkon (B0/W35 ΔT10K podle EN255) Příkon Topný faktor	kW kW -	22,1 4,9 4,5	30,5 6,5 4,7	38,7 8,4 4,6	45,5 10,1 4,5
Topný výkon (B0/W55 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	20,3 6,9 3	27,3 9,3 2,9	36,2 11,8 3,1	42,5 14,1 3
Jmenovité napětí Jmenovité napětí řídicího okruhu Jmenovité napětí kompresoru	- - -	400 V/50 Hz 230 V/50 Hz 400 V/50 Hz			
Typ pojistky C (pomalá)	A	3 x 20	3 x 25	3 x 32	3 x 40
Rozběhový proud	A	< 44	< 65	< 85	< 110
Jmenovité průtočné množství topné větve Tlaková ztráta topné části, ΔT=5K Jmenovité průtočné množství okruhu zdroje tepla Zbytková dopravní výška okruhu zdroje tepla, ΔT=3K Teplota topné větve (min./max.) Teplotu okruhu zdroje tepla (min./max.)	l/h mbar l/h mbar °C °C	3726 72 4858 324 25/62 -10/20	5160 87 6660 275 25/62 -10/20	6600 132 8640 431 25/62 -10/20	7680 173 9840 379 25/62 -10/20
Připojení výstupu/vstupu topení Připojení výstupu/vstupu zdroje tepla	DN DN	G 1 1/2 G 1 1/2	G 1 1/2 G 1 1/2	G 1 1/2 G 1 1/2	G 1 1/2 G 1 1/2
Hladina hlučnosti	dB(A)	63	63	63	65
Chladicí médium (chladivo) - typ - množství - povolený provozní tlak	 - kg MPa	 R 407 C 4,1 2,9	 R 407 C 5,99 2,9	 R 407 C 6,7 2,9	 R 407 C 8,6 2,9
Kompresor - typ - olej olejová náplň	 - - l	 Scroll Ester 4,0	 Scroll Ester 4,0	 Scroll Ester 4,14	 Scroll Ester 4,14
Emise CO_2 [2)]	g CO_2/kWh	132	128	129	129
Rozměry tepelného čerpadla: výška šířka hloubka hloubka bez sloupu (manipulační rozměr) Hmotnost (bez obalu)	 mm mm mm mm kg	 1200 760 1100 900 326	 1200 760 1100 900 340	 1200 760 1100 900 364	 1200 760 1100 900 387

Poznámka: Měření a údaje o emisích CO_2 vycházejí z normy **EN 14511**. Jelikož nová norma obsahuje zásadní změny, nejsou hodnoty přímo srovnatelné s hodnotami vycházejícími z normy **EN 255**.

2) FCO_2 el. / ε s ε = topný faktor naměřený podle normy EN 14511 v neutrální certifikované zkušebně.
FCO_2 el. = emise CO_2 na kWh elektrické energie = 562 g CO_2/kWh el.

2 Technické údaje

Schéma s rozměry a míry přípojek – tepelné čerpadlo geoTHERM pro větší systémy



Č.	Přípojky	Ø
1	výstup topné vody	G 1 1/2
2	vstup topné vody	G 1 1/2
3	chladicí médium do tepelného čerpadla	G 1 1/2
4	chladicí médium z tepelného čerpadla	G 1 1/2
5	průchodka kabelu elektrické přípojky	

[1] nastavitelná výška 10-20 mm

Schéma s rozměry tepelného čerpadla geoTHERM pro větší systémy

2 Technické údaje

Představení výrobku - tepelné čerpadlo geoTHERM (vzduch/voda)

Specifické rysy

- Výstupní teploty do 62°C k modernizaci topného systému
- odolná a lehká venkovní jednotka
- sériově integrované počitadlo množství tepla
- přípojky k vnitřní jednotce vzadu nebo nahoře
- možnost kombinace s různými zásobníky teplé vody
- velmi tichý provoz vnitřní i venkovní jednotky
- vysoká účinnost zásluhou kompresoru Scroll s dlouhou účinností
- chladicí okruh řízený senzory
- možnost kombinace se systémem vrnetDIALOG k dálkovému přenosu dat
- kompaktní konstrukce umožňuje mimořádně krátkou dobu montáže
- komfortní ovládání Vaillant „otoč a stiskni“
- 10 let záruky na materiál kompresoru

Vybavení

- Ekvitermní regulátor energetické bilance se zobrazením ekologicky získávané energie
- řízená a vysoce účinná oběhová čerpadla topení a nemrznoucí směsi
- ventilátor EC s modulací ve venkovní jednotce
- elektricky ovládaný přepínací ventil na ohřev teplé vody
- elektrické přídavné topení 6 kW
- odmrazovač 6 kW ve venkovní jednotce
- systém Pro E
- venkovní, akumulační a výstupní čidlo a čidlo zásobníku teplé vody
- součástí dodávky je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem

geoTHERM VWL ..1/3 S s venkovní jednotkou VWL 10/3 SA

Možnosti použití

Pomocí tepelného čerpadla geoTHERM můžete zajistit vytápění svého domu. Dále je tepelné čerpadlo připraveno ke kombinaci se speciálním zásobníkem teplé vody pro tepelná čerpadla (VIH RW 300, VDH 300/2) ke zvýšení komfortu při odběru teplé vody.

Sériově zabudovaný regulátor energetické bilance vám bude komfortně a úsporně regulovat jak vaše topení, tak v kombinaci se zásobníkem také ohřev teplé vody.

2 Technické údaje

Technické údaje – tepelné čerpadlo geoTHERM (vzduch/voda)

Technické údaje	Jednotka	VWL 61/3 S	VWL 81/3 S	VWL 101/3 S	VWL 141/3 S	VWL 171/3 S
Topný výkon (A-7/W35 podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	4,5 1,4 3,1	5,9 1,9 3,1	7,5 2,5 3,0	11,1 3,5 3,1	12,9 4,3 3,0
Topný výkon (A7/W35 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	6,4 1,5 4,3	8,4 1,9 4,5	10,3 2,4 4,3	15,4 3,5 4,4	18,1 4,2 4,3
Topný výkon (A2/W35 podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	5,7 1,5 3,9	7,4 1,8 4,0	9,6 2,5 3,9	13,9 3,6 3,9	16,2 4,2 3,9
Topný výkon (A2/W55 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	5,2 2,1 2,5	7,2 2,7 2,7	8,8 3,5 2,5	13,0 5,2 2,5	15,3 5,8 2,6
Topný výkon (A10/W35 podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	6,4 1,4 4,5	8,8 1,9 4,6	10,4 2,4 4,4	16,1 3,6 4,5	19,1 4,2 4,5
Jmenovité napětí řídicího okruhu Jmenovité napětí kompresoru Jmenovité napětí přídavného topení	- - -	230 V/50 Hz, 1/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~				
Elektrický příkon min. při A-5W35 Elektrický příkon max. při A35W60 Elektrický příkon přídavného topení Typ pojistky C (pomalá), třípólově připojená	kW kW kW A	1,4 2,9 6 3 x 16	2,0 3,6 6 3 x 16	2,2 4,3 6 3 x 16	3,2 6,1 6 3 x 25	4 7,5 6 3 x 25
Rozběhový proud bez omezovače rozb. proudu Rozběhový proud s omezovačem rozb. proudu	A A	26 < 16	40 < 16	46 < 16	64 < 25	74 < 25
Výkon čerpadla - elektrický příkon oběhového čerpadla topení - elektrický příkon čerpadla nemrznoucí směsi	 W W	 5-70 5-70	 5-70 8-140	 5-70 8-140	 5-70 16-310	 8-140 16-310
Jmen. průtočné množství topné větve, ΔT=5K Zbytková dopravní výška topné větve, ΔT=5K Teplota topné větve (min./max.) Teplotu okruhu zdroje tepla (min./max.)	l/h mbar °C °C	1114 590 25/62 -20/20	1490 560 25/62 -20/20	1635 520 25/62 -20/20	2702 250 25/62 -20/20	3229 400 25/62 -20/20
Provozní tlak topné větve (max.)	bar	3	3	3	3	3
Provozní tlak okruhu zdroje tepla (max.)	bar	3	3	3	3	3
Připojení výstupu/vstupu topení Připojení výstupu/vstupu zdroje tepla	DN DN	G 5/4 / Ø 28 mm G 5/4 / Ø 28 mm				
Hladina hlučnosti (A7 W35 podle EN 12102 a EN 14511)	dB(A)	46	48	50	52	53
Chladicí médium (chladivo) - typ - množství - povolený provozní tlak	 - kg MPa	 R 407 C 1,9 2,9	 R 407 C 2,2 2,9	 R 407 C 2,05 2,9	 R 407 C 2,9 2,9	 R 407 C 3,05 2,9
Kompresor - typ - olej olejová náplň	 - - l	 Scroll Ester 1,3	 Scroll Ester 1,45	 Scroll Ester 1,45	 Scroll Ester 1,89	 Scroll Ester 1,89
Rozměry tepelného čerpadla: výška šířka hloubka hloubka bez sloupu (manipulační rozměr) Hmotnost (bez obalu)	 mm mm mm mm kg	 1200 600 840 650 141	 1200 600 840 650 148	 1200 600 840 650 152	 1200 600 840 650 172	 1200 600 840 650 179
Možnost kombinace se zásobníkem teplé vody	-	VIH RW 300 VDH 300/2				

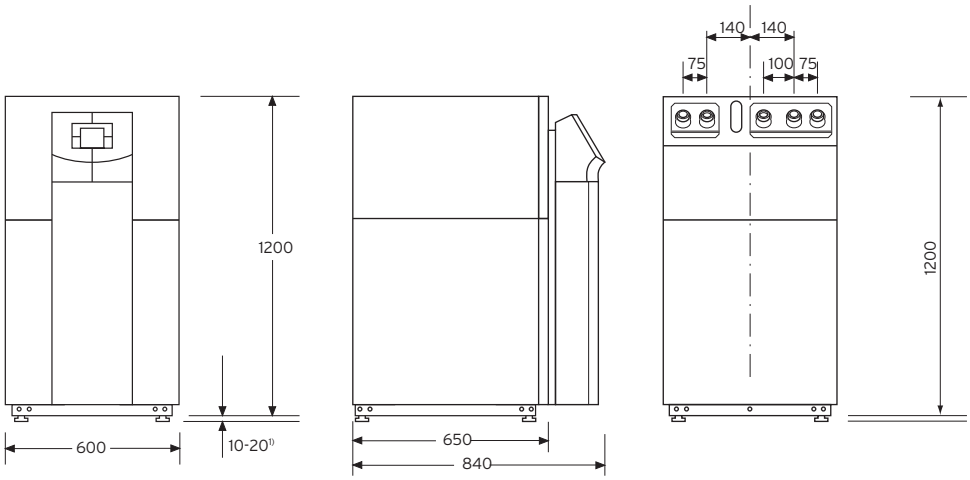
Technické údaje – venkovní jednotka	Jednotka	VWL 10/3 SA				
Počet na 1 TČ geoTHERM VWL ..1/3 S		1	1	1	2	2
Jmenovité napětí		400 V/50 Hz, 3/N/P PE~				
Typ pojistky C (pomalá)	A	3 x 10				
Elektrický příkon max.	kW	6,5				
Stupeň krytí		IP 25				
Vstupní teplota vzduchu min./max.	°C	-20/35				
Připojení výstupu/vstupu okruhu s nemrznoucí směsí	mm	R 1 1/4				
Hladina hlučnosti (A7 W35 podle EN 12102 a EN 14511	dB (A)	45	51	53	52	55

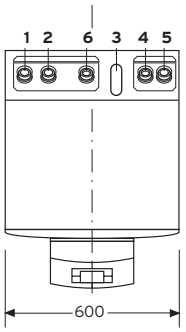
2 Technické údaje

Schéma s rozměry a míry přípojek – tepelné čerpadlo geoTHERM (vzduch/voda)

Technické údaje – venkovní jednotka	Jednotka	VWL 10/3 SA
Výška bez přípojek	mm	1256
Šířka	mm	1192
Hloubka	mm	785
Hmotnost bez opláštění a soklu	kg	95
Pohotovostní hmotnost	kg	185
Max. délka potrubí (vzdálenost od vnitřní jednotky)	m	30

Poznámka:
Měření a údaje o charakteristikách vycházejí z normy **EN 14511**. Jelikož nová norma obsahuje zásadní změny, nejsou hodnoty přímo srovnatelné s hodnotami vycházejícími z normy **EN 255**.





Č.	Přípojky	Ø
1	výstup topné vody	G 5/4 / Ø 28 mm
2	vstup topné vody	G 5/4 / Ø 28 mm
3	průchodka kabelu elektrické přípojky	
4	chladicí médium do tepelného čerpadla	G 5/4 / Ø 28 mm
5	chladicí médium z tepelného čerpadla	G 5/4 / Ø 28 mm
6	vstup (zpátečka) teplé vody	G 5/4 / Ø 28 mm

¹⁾ nastavitelná výška 10-20 mm

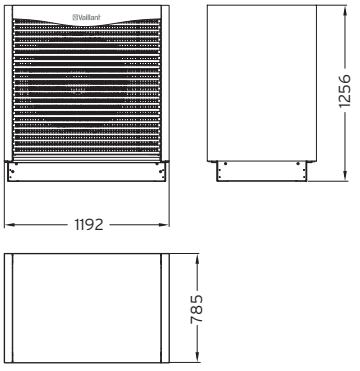


Schéma s rozměry geoTHERM VWL ..1/3 S

2 Technické údaje

Představení výrobku - tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným zásobníkem (vzduch/voda)

Specifické rysy

- Výstupní teploty do 62°C k modernizaci topného systému
- Split Mounting Concept usnadňuje integraci vnitřní jednotky ve dvou částech do systému
- odolná a lehká venkovní jednotka
- sériově integrované počitadlo množství tepla
- velmi tichý provoz vnitřní i venkovní jednotky
- vysoká účinnost zásluhou kompresoru Scroll s dlouhou účinností
- chladicí okruh řízený senzory
- možnost kombinace se systémem vrnetDIALOG k dálkovému přenosu dat
- kompaktní konstrukce umožňuje mimořádně krátkou dobu montáže
- komfortní ovládání Vaillant „otoč a stiskni"
- 10 let záruky na materiál kompresoru

Vybavení

- Nerezový zásobník teplé vody o objemu 175 litrů
- ekvitermní regulátor energetické bilance se zobrazením ekologicky získávané energie
- řízená a vysoce účinná oběhová čerpadla topení a nemrznoucí směsi
- ventilátor EC s modulací ve venkovní jednotce
- elektricky ovládaný přepínací ventil na ohřev teplé vody
- elektrické přídavné topení 6 kW
- odmrazovač 6 kW ve venkovní jednotce
- systém Pro E
- venkovní, akumulační a výstupní čidlo a čidlo zásobníku teplé vody
- součástí dodávky je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem

geoTHERM plus VWL ..2/3 S s venkovní jednotkou VWL 10/3 SA

Možnosti použití

Pomocí tepelného čerpadla geoTHERM plus můžete zajistit vytápění svého domu v zimě a také kompletní ohřev teplé vody.

Sériově zabudovaný regulátor energetické bilance vám bude komfortně a úsporně regulovat jak vaše topení, tak zásobník teplé vody integrovaný do tepelného čerpadla.

2 Technické údaje

Technické údaje - tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným zásobníkem (vzduch/voda)

Technické údaje	Jednotka	VWL 62/3 S	VWL 82/3 S	VWL 102/3 S
Topný výkon (A-7/W35 podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	4,5 1,4 3,1	5,9 1,9 3,1	7,5 2,5 3,0
Topný výkon (A7/W35 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	6,4 1,5 4,3	8,4 1,9 4,5	10,3 2,4 4,3
Topný výkon (A2/W35 podle EN 14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	5,7 1,5 3,9	7,4 1,8 4,0	9,6 2,5 3,9
Topný výkon (A2/W55 ΔT5K podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	5,2 2,1 2,5	7,2 2,7 2,7	8,8 3,5 2,5
Topný výkon (A10/W35 podle EN14511) Příkon Topný faktor	kW kW -	6,4 1,4 4,5	8,8 1,9 4,6	10,4 2,4 4,4
Jmenovité napětí řídicího okruhu Jmenovité napětí kompresoru Jmenovité napětí přídavného topení	- - -	230 V/50 Hz, 1/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~		
Elektrický příkon min. při A-5W35 Elektrický příkon max. při A35W60 Elektrický příkon přídavného topení Typ pojistky C (pomalá), třípólově připojená	kW kW kW A	1,4 2,9 6 3 x 16	2,0 3,6 6 3 x 16	2,2 4,3 6 3 x 16
Rozběhový proud bez omezovače rozběhového proudu Rozběhový proud s omezovačem rozběhového proudu	A A	26 < 16	40 < 16	46 < 16
Výkon čerpadla - elektrický příkon oběhového čerpadla topení - elektrický příkon oběhového čerpadla nemrznoucí směsi	 W W	 5-70 5-70	 5-70 8-140	 5-70 8-140
Jmenovité průtočné množství topné větve, ΔT=5K Zbytková dopravní výška topné větve, ΔT=5K Teplota topné větve (min./max.) Teplotu okruhu zdroje tepla (min./max.)	l/h mbar °C °C	1114 590 25/62 -20/20	1490 560 25/62 -20/20	1635 520 25/62 -20/20
Provozní tlak topné větve (max.)	bar	3	3	3
Provozní tlak okruhu zdroje tepla (max.)	bar	3	3	3
Připojení výstupu/vstupu topení Připojení výstupu/vstupu zdroje tepla Připojení studené/teplé vody	DN DN DN	G 5/4/ Ø 28mm G 5/4/ Ø 28mm R 3/4		
Objem zásobníku teplé vody Provozní tlak max. Teplota s tepelným čerpadlem max. Teplota s TČ + přídavným topením max.	l bar °C °C	175 10 55 75	175 10 55 75	175 10 55 75
Hladina hlučnosti (A7 W35 podle EN 12102 a EN 14511)	dB(A)	45	46	47
Chladicí médium (chladivo) - typ - množství - povolený provozní tlak	 - kg MPa	 R 407 C 1,9 2,9	 R 407 C 2,2 2,9	 R 407 C 2,05 2,9
Kompresor - typ - olej olejová náplň	 - - l	 Scroll Ester 1,3	 Scroll Ester 1,45	 Scroll Ester 1,45
Rozměry tepelného čerpadla: výška šířka hloubka hloubka bez sloupu (manipulační rozměr) Hmotnost (bez obalu)	 mm mm mm mm kg	 1800 600 840 650 206	 1800 600 840 650 214	 1800 600 840 650 217

Technické údaje – venkovní jednotka	Jednotka	VWL 10/3 SA		
Počet na 1 TČ geoTHERM VWL ..2/3 S		1	1	1
Jmenovité napětí		400 V/50 Hz, 3/N/P PE~		
Typ pojistky C (pomalá)	A	3 x 10		
Elektrický příkon max.	kW	6,5		
Stupeň krytí		IP 25		
Vstupní teplota vzduchu min./max.	°C	-20/35		
Připojení výstupu/vstupu okruhu s nemrznoucí směsí	mm	R 1 1/4		
Hladina hlučnosti (A7 W35 podle EN 12102 a EN 14511	dB (A)	45	51	53

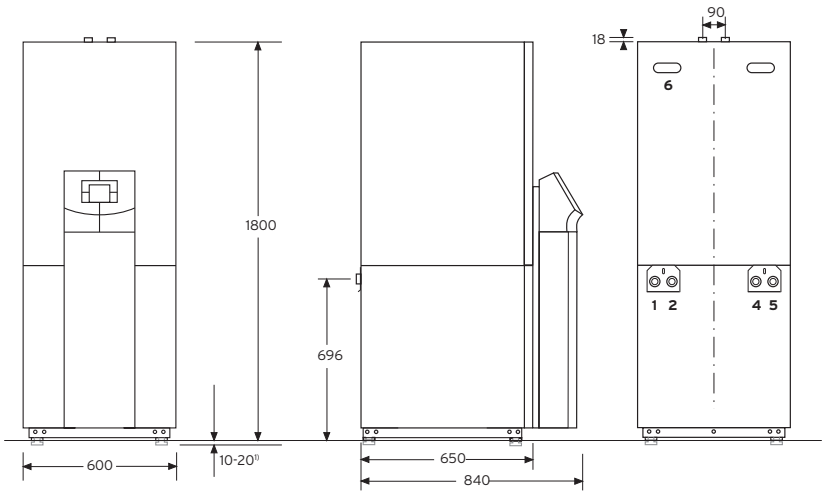
2 Technické údaje

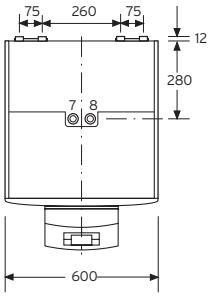
Schéma s rozměry a míry přípojek – tepelné čerpadlo geoTHERM plus s integrovaným zásobníkem (vzduch/voda)

Technické údaje – venkovní jednotka	Jednotka	VWL 10/3 SA
Výška bez přípojek	mm	1256
Šířka	mm	1192
Hloubka	mm	785
Hmotnost bez opláštění a soklu	kg	95
Pohotovostní hmotnost	kg	185
Max. délka potrubí (vzdálenost od vnitřní jednotky)	m	30

Poznámka:

Měření a údaje o charakteristikách vycházejí z normy **EN 14511**. Jelikož nová norma obsahuje zásadní změny, nejsou hodnoty přímo srovnatelné s hodnotami vycházejícími z normy **EN 255**.





Č.	Přípojky	Ø
1	výstup topné vody	G 5/4 / Ø 28 mm
2	vstup topné vody	G 5/4 / Ø 28 mm
4	chladicí médium do tepelného čerpadla	G 5/4 / Ø 28 mm
5	chladicí médium z tepelného čerpadla	G 5/4 / Ø 28 mm
6	průchodka kabelu elektrické přípojky	
7	studená voda	R 3/4
8	teplá voda	R 3/4

¹⁾ nastavitelná výška 10-20 mm

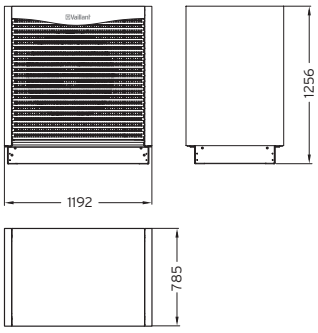
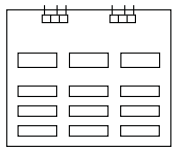
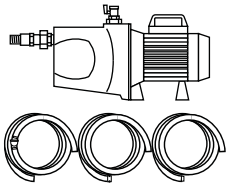
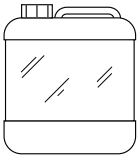
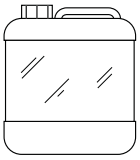
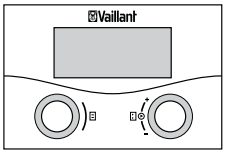
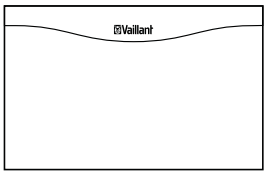
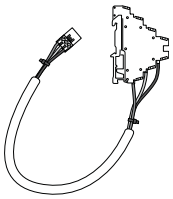
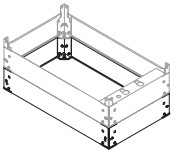
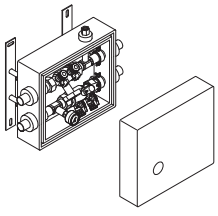
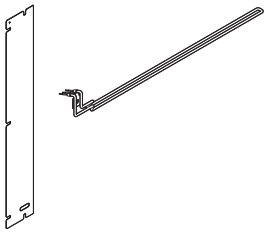


Schéma s rozměry geoTHERM plus VWL ..2/3 S

3 Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM

Příslušenství	Popis
	**Omezovač rozběhového proudu VWZ 30/2 SV** Slouží k omezení rozběhových proudů kompresoru na max. 30 A. Je určen k zabudování do tepelných čerpadel Vaillant geoTHERM
	**Napouštěcí čerpadlo pro tepelná čerpadla** Napouštěcí čerpadlo je určeno k vyplachování a napouštění primárního okruhu tepelného čerpadla.
	**Teplonosná kapalina, koncentrát propylenglykolu** Koncentrát se musí před napouštěním systému smíchat s vodou (směšovací poměr: 1 díl koncentrátu, 2 díly vody). **Poznámka:** jen pro tepelná čerpadla geoTHERM VWS (země/voda) – objem 8,25 l – objem 10 l – objem 30 l
	**Teplonosná kapalina, hotová směs etylenglykolu a vody** Vysoce výkonná nemrznoucí směs určená pro teploty do -28°C. **Poznámka:** jen pro tepelná čerpadla geoTHERM VWL S (vzduch/voda) – objem 10 l – objem 20 l
	**VR 90/3** **Dálkový ovladač pro regulační systémy calorMATIC, auroMATIC a geoTHERM** **Specifické rysy** – Slouží k dálkovému ovládání jednoho topného okruhu v rámci regulačního okruhu calorMATIC nebo regulačního okruhu regulátoru energetické bilance geoTHERM – komfortní ovládání Vaillant „otoč a stiskni“ – rychlá a bezpečná instalace díky systému ProE – grafický displej s textovými pokyny – programování všech nastavení specifických pro topné okruhy – týdenní program (3 topné intervaly za den) k ovládání topného okruhu v závislosti na čase – 2 prázdninové programy (zadání data startu a data ukončení) – sběrnicové rozhraní (dvoužilové) – prostorový termostat – v rámci jednoho systému lze použít max. 6 dálkových ovladačů

3 Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM

Příslušenství	Popis
	**VR 60/3** **Směšovací modul pro regulační systémy calorMATIC, auroMATIC a geoTHERM s modulačním regulátorem energetické bilance** **Specifické rysy** – rychlá a bezpečná instalace díky systému ProE – sběrnicové rozhraní (dvoužilové) – programování pro topný okruh přes centrální regulátor (auroMATIC 620/3 nebo calorMATIC 630/3 nebo regulátor energetické bilance geoTHERM) – regulované topné okruhy lze individuálně konfigurovat k regulaci podle konstantní hodnoty – zvýšení vstupní teploty (zpátečky) nebo využití jako okruhu k nabíjení zásobníku, nastavení se provádí přes centrální regulátor – v jednom systému lze použít max. 6 směšovacích modulů **Možnosti použití** – Lze použít jen jako příslušenství k centrálním regulátorům auroMATIC 620/3, calorMATIC 630/3 a k regulátoru energetické bilance geoTHERM. **Vybavení** – Kotlový modul tvoří tyto jednotlivé části: – směšovací modul – 2 standardní čidla
	**VWZ NC 14/17** Doplňková sada k externímu chlazení **Možnosti použití** Sada na doplnění dodatečné externí pasivní chladicí funkce Natural Cooling pro tepelná čerpadla geoTHERM VWS 141/3 a VWS 171/3.
	**Zvýšený sokl (200 mm)** Ke zvýšené instalaci venkovní jednotky tepelného čerpadla geoTHERM VWL S v regionech, kde bývá hodně sněhu. **Poznámka:** lze použít maximálně 2 sokly na jednu venkovní jednotku!
	**Jednotka k napouštění nemrznoucí směsi** K napouštění a proplachování primárního okruhu s nemrznoucí směsi v tepelných čerpadlech geoTHERM VWS a VWL S
	**VWZ EH – Přídavný odmrazovač venkovní jednotky VWL 10/3 SA** (doporučené příslušenství v nadmořské výšce nad 600 m nebo při zatížení sněhem ≥ 1,5 kN/m²)

3 Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM

Omezovač rozběhového proudu VWZ 30/2 SV

Omezovač rozběhového proudu VWZ 30/2 SV

Omezovač rozběhového proudu je určen k zabudování do tepelných čerpadel VWS.../3, VWL ../3 S. Jiné využití nebo využití překračující toto určení je nesprávné.

Rozsah dodávky

Součástí dodávky je:
- elektronická deska omezovače rozběhového proudu se svazkem kabelů
- návod k montáži

Funkce omezovače rozběhového proudu:

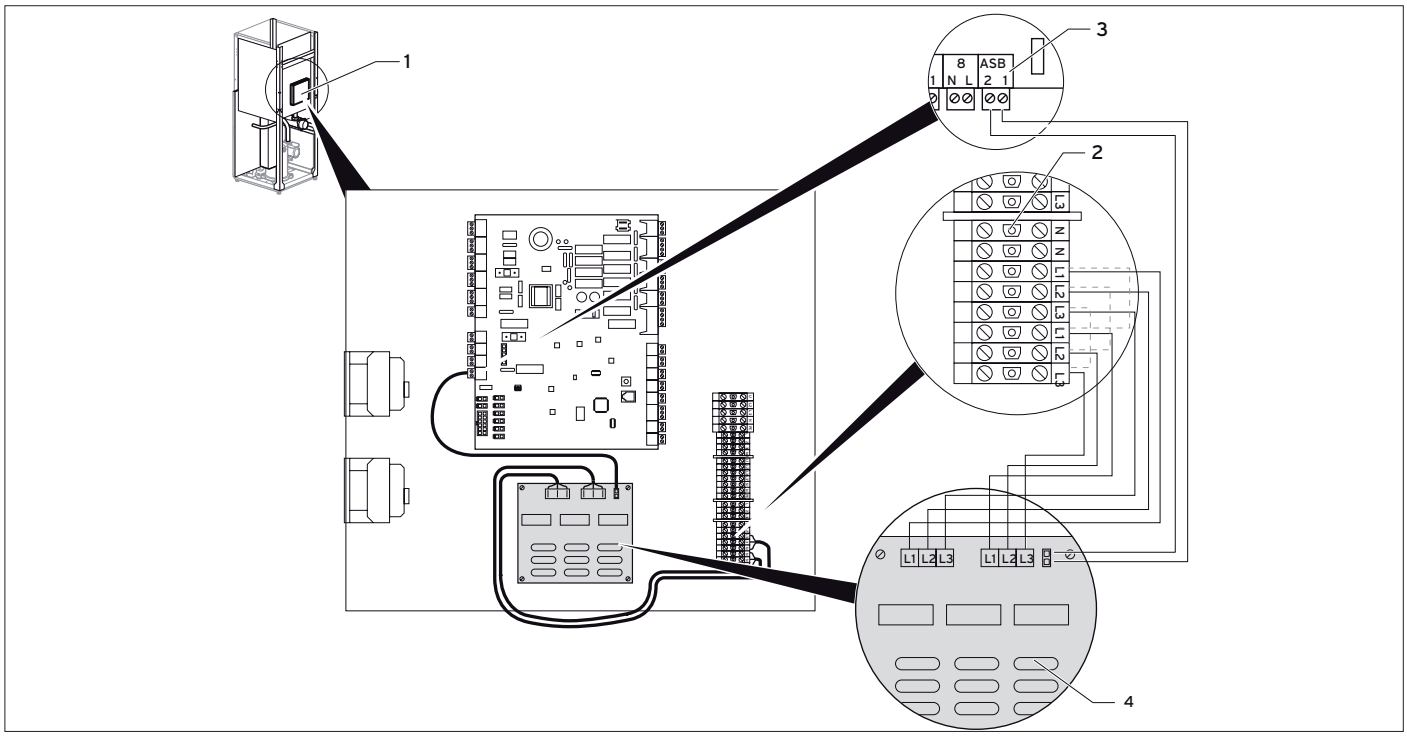
Třífázové motory (a tedy i kompresory Scroll) mají vysoký spínací proud I(rozběh).

Tento spínací proud může mít podle vybavení hodnotu 3 x až 15 x vyšší než jmenovitý proud. Typická hodnota rozběhového proudu kompresorů Scroll se pohybuje na úrovni sedmi- až osminásobku jmenovitého proudu. Při připojení omezovače rozběhového proudu dojde k tomu, že se krátkodobým připojením vysoce výkonných odporů sníží rozběhový proud ve fázi spuštění kompresoru.

Předností omezovače rozběhového proudu je ve srovnání s jinými technologiemi nízká náročnost montáže a potřeba malého prostoru. Tento omezovač se připojí jednoduše mezi přívod do kompresoru a vlastní kompresor.

Elektronická deska omezovače rozběhového proudu se instaluje do spínací skříňky tepelného čerpadla (1). Elektricky se omezovač rozběhového proudu zapojí mezi přívodní vedení do kompresoru a vlastní kompresor. Je třeba odstranit můstky (2) a instalovat přípojku (3) a řídicí vedení (4).

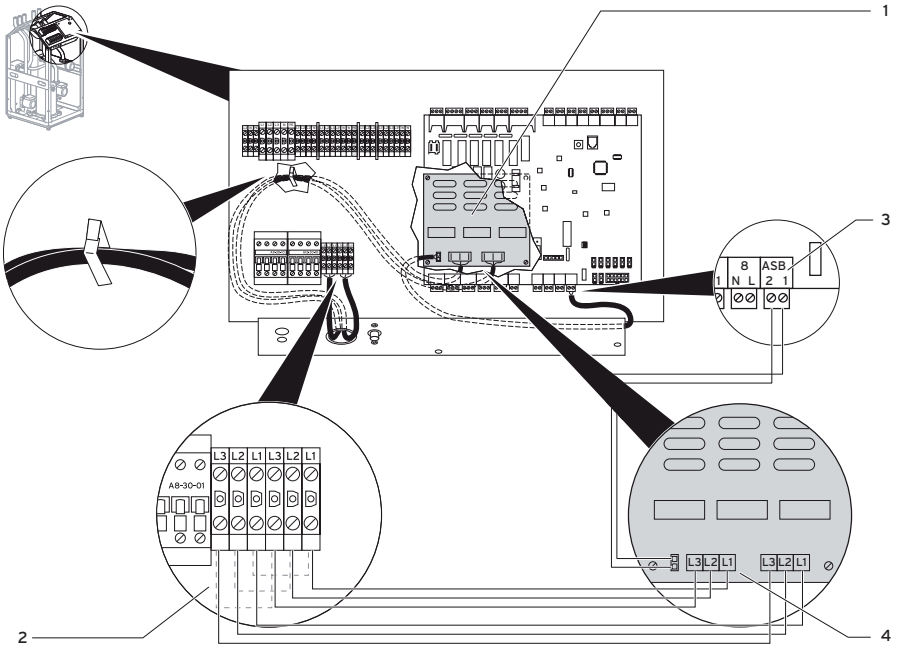
Označení	VWS 6./3 VWL 6./3 S	VWS 8./3 VWL 8./3 S	VWS 10./3 VWL 10./3 S	VWS 14./3 VWL 14./3 S	VWS 17./3 VWL 17./3 S
Připojení do elektrické sítě	400 V/50 Hz, 3/N/PE~				
Rozběhový proud bez omezovače	26 A	40 A	46 A	64 A	74 A
Rozběhový proud s omezovačem	< 16 A	< 16 A	< 16 A	< 25 A	< 25 A



Elektronická deska omezovače rozběhového proudu v tepelném čerpadle VWS..2/3 a VWS ..3/3

3 Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM

Omezovač rozběhového proudu VWZ 30/2 SV



Připojení elektronické desky omezovače rozběhového proudu do tepelných čerpadel VWS ..1/3, VWS ..4/3 a VWL ../3 S

3 Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM

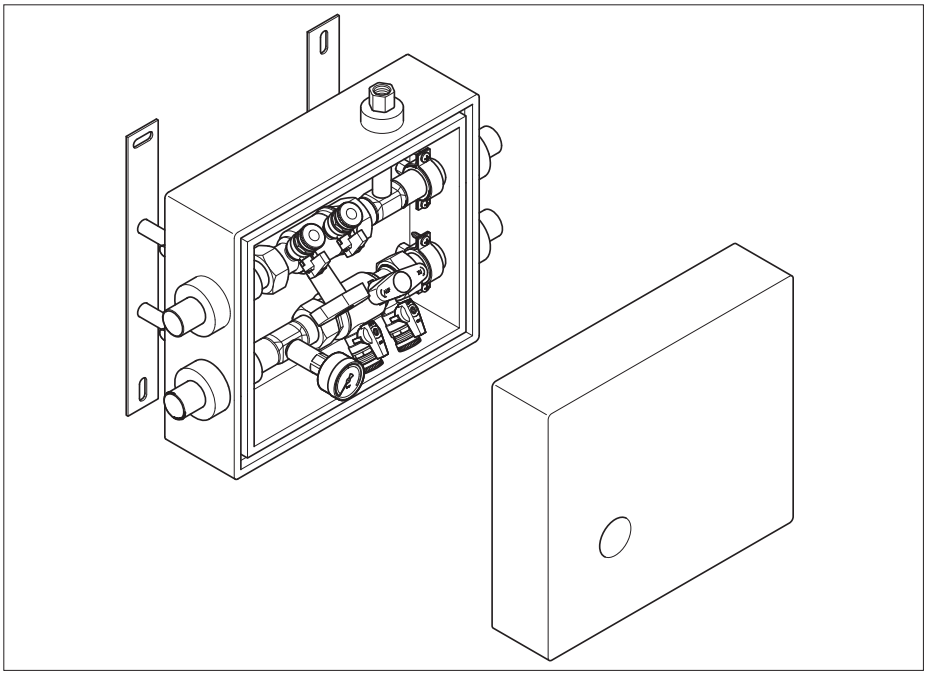
Jednotka k napouštění nemrznoucí směs

Jednotka k napouštění nemrznoucí směsi,

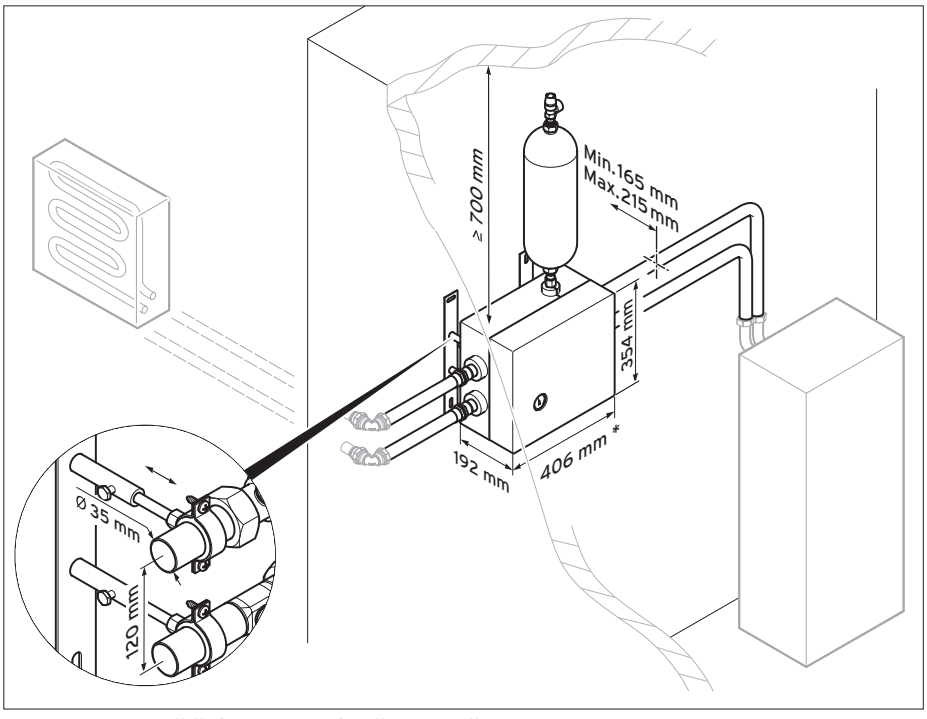
K usnadnění napouštění a proplachování okruhu s nemrznoucí směsí v tepelných čerpadlech geoTHERM VWS a VWL S.

Skládá se z těchto částí:

- manometr
- uzavírací kohouty
- propojení k vyrovnávací nádobě nemrznoucí směsi
- izolace odolná proti difuzi
- odvzdušňovací armatury nutno instalovat dle reálné instalace



Jednotka k napouštění nemrznoucí směsi



Jednotka k napouštění nemrznoucí směsi - rozměry

3 Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM

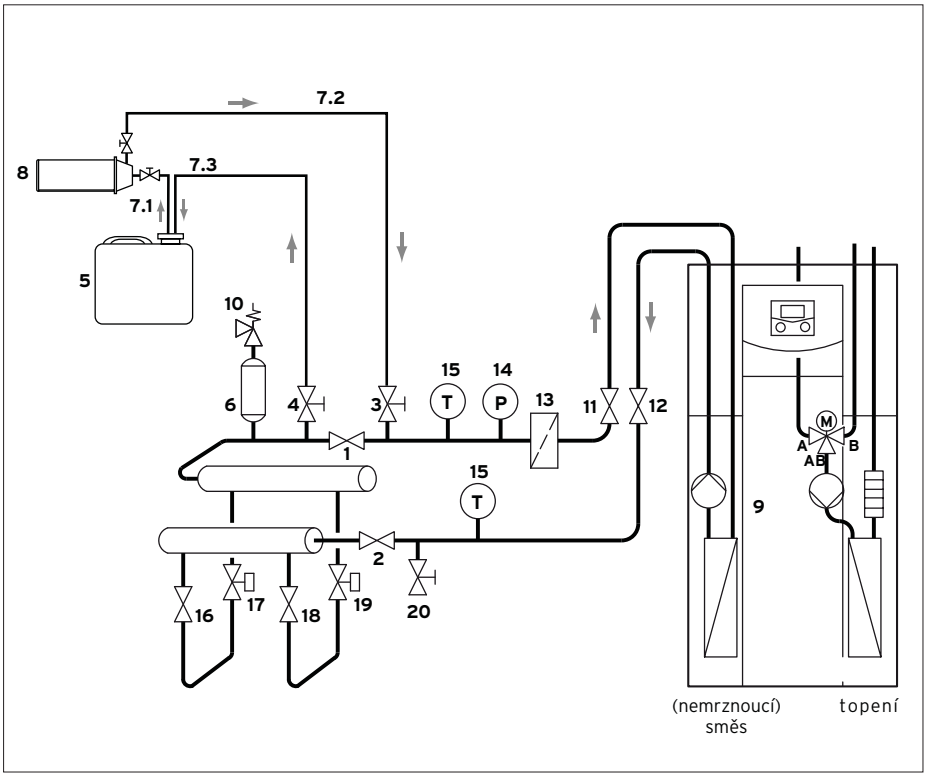
Napouštěcí čerpadlo pro tepelná čerpadla

Napouštěcí čerpadlo je určeno k napouštění teplonosné nemrznoucí směsi do tepelných čerpadel a zemních kolektorů. Díky své vysoké dopravní výšce je toto čerpadlo schopné napouštět nemrznoucí směs do okruhu bez bublinek a vytlačit z okruhu zbytek vzduchu.

Napouštěcí čerpadlo se instaluje do zpátečky kolektorového okruhu včetně sací, výtlačné a vstupní hadice (viz obr.). Čerpadlo nasává nemrznoucí směs z kanystru, dopravuje ji přes výparník tepelného čerpadla a kolektorové čerpadlo k prvnímu kolektorovému okruhu a zase zpátky do napouštěcího zařízení. Napouštění okruhu by se mělo ukončit až ve chvíli, kdy je zaručen oběh teplonosné nemrznoucí směsi bez bublinek.

Součástí dodávky napouštěcího čerpadlo je toto příslušenství:

- napouštěcí čerpadlo s kulovými kohouty na sací a výtlačné straně
- sací hadice 3/4“, dlouhá 150 cm (zelená)
- výtlačná hadice 3/4“, dlouhá 150 cm (průhledná)
- vstupní hadice (zpátečka) 3/4“, dlouhá 220 cm (průhledná)



Napouštění kolektorového okruhu

Legenda:

1 kulový kohout
2 kulový kohout
3 kulový kohout
4 kulový kohout
5 kanystr s nemrznoucí směsí
6 vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi
7.1 sací hadice
7.2 výtlačná hadice
7.3 vstupní hadice
8 napouštěcí čerpadlo
9 čerpadlo kolektorového okruhu
10 pojistný ventil
11 kulový kohout
12 kulový kohout
13 filtr
14 manometr
15 teploměr
16 kulový kohout
17 ovladač průtočného množství
18 kulový kohout
19 ovladač průtočného množství
20 vypouštěcí ventil

Technické údaje	Jednotka	Napouštěcí čerpadlo
Napětí	V	230
Maximální dopravní výška	m	35
Maximální teplota nemrznoucí směsi	°C	40
Vybavení	-	ochranný spínač motoru
		spínač ZAP/VYP

3 Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM
VR 90/3 a VR 60/3

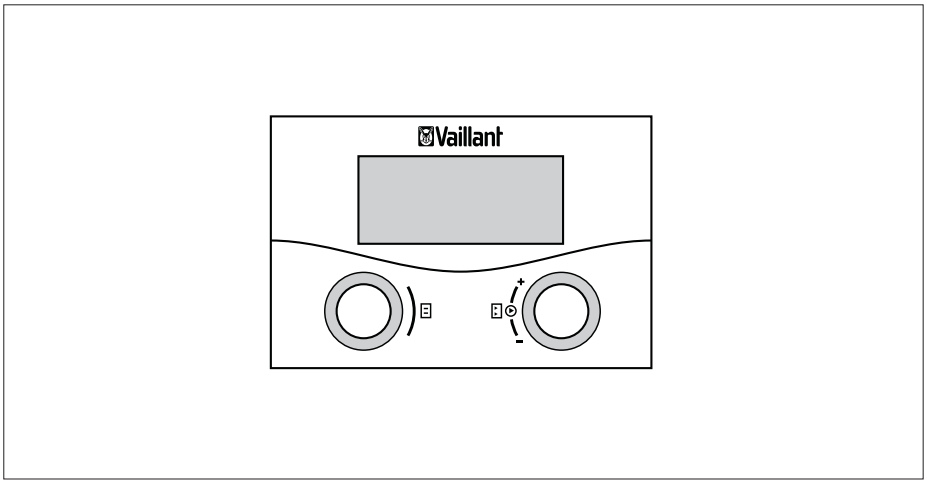
Dálkový ovladač VR 90/3

Dálkový ovladač lze použít jako příslušenství k ekvitermnímu víceokruhovému a kaskádovému regulátoru calorMATIC 630/3, auroMATIC 620/3 a tepelným čerpadlům geoTHERM .../3 s modulačním regulátorem energetické bilance a k směšovacímu modulu VR 60/3.

V jednom topném systému s několika topnými okruhy lze vybavit až šest topných okruhů dálkovým ovladačem VR 90/3.

Vedle nastavení druhu provozu a požadované teploty místnosti je možné provádět na dálkovém ovladači všechna nastavení a dotazy specifické pro topné okruhy.

Komunikace s příslušnou topnou větví a s regulátorem energetické bilance tepelného čerpadla probíhá přes sběrnici, opatřování komponentů systému adresami provádí ovladač adres.



Dálkový ovladač VR 90/3

Připojení místnosti

Po připojení místnosti se do výpočtu výstupní teploty zahrne rovněž aktuální teplota v referenční místnosti.

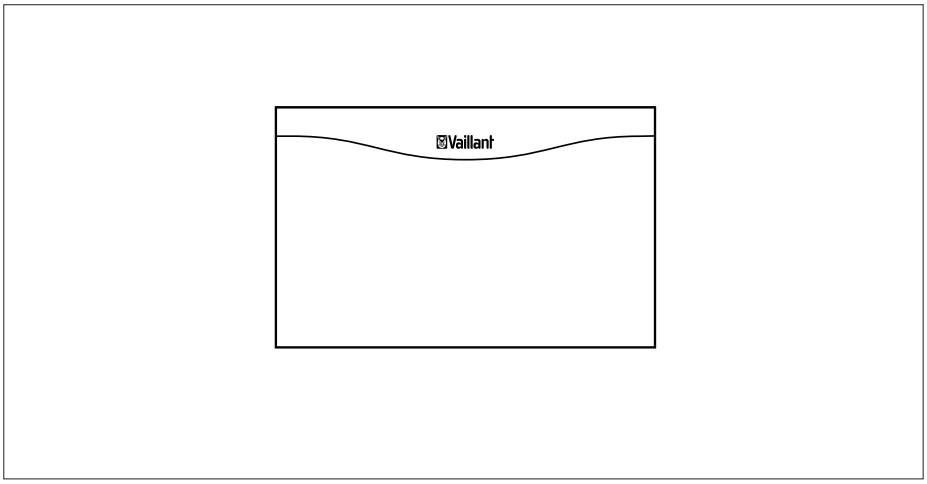
Použití pokojového termostatu v dálkových ovladačích je nastavitelné: žádné, připojení teploty místnosti nebo termostat (z výroby je nastavena možnost: žádné).

Směšovací modul VR 60/3

Příslušenství k regulátorům calorMATIC 630/3, auroMATIC 620/3 a tepelným čerpadlům geoTHERM .../3 s modulačním regulátorem energetické bilance.

Pomocí směšovacího modulu můžete rozšířit regulaci topného systému o dva směšovací okruhy. Můžete připojit maximálně šest směšovacích modulů.

Pomocí otočného ovladače nastavte na směšovacím modulu jednoznačnou adresu na sběrnici. Topné programy a také všechny potřebné parametry nastavte na ovládacím panelu. Všechny součásti specifické pro topný okruh (čidla, čerpadla) se připojují přímo na směšovací modul pomocí konektoru systému Pro E.



Směšovací modul VR 60/3

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Představení výrobku – geoSTOR VDH 300/2

Specifické rysy

- Dvouplášťový zásobník je kompletně z nerezu, a zaručuje tak maximální bezpečnost.
- Dvojitý plášť umožňuje použití zásobníku i v oblastech s vápenitou vodou.
- Možnost vyvedení části výkonu (až 3 kW) z dvojitého pláště ven ke speciálnímu využití (např. otopné těleso v koupelně, sušák na ručníky).

Vybavení

- Zásobník teplé vody i plášť topné vody z nerezu
- tepelná izolace z expandovaného polystyrenu (EPS)
- montážní úchytky
- technologie a design přizpůsobeny tepelným čerpadlům geoTHERM.

Možnosti použití

Dvouplášťový zásobník teplé vody VDH 300/2 je přizpůsoben speciálně k ohřevu teplé vody tepelným čerpadlem.

Tento zásobník lze kombinovat s tepelnými čerpadly až do topného výkonu 14 kW.

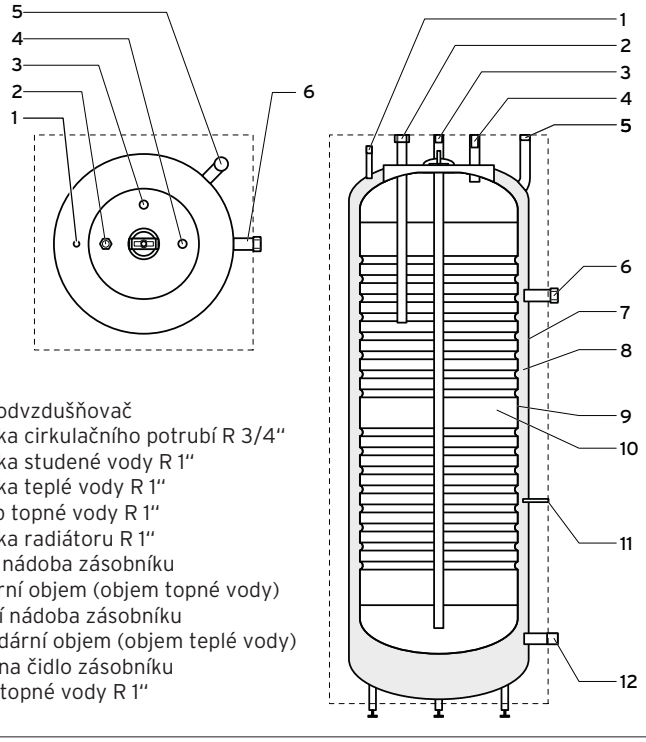
Teplá voda se ohřívá nepřímo dvouplášťovým systémem, a proto se dvouplášťový zásobník VDH 300/2 velmi dobře hodí i do oblastí s vápenitou vodou.

Speciální konstrukce primárního topného okruhu umožňuje přenos velkého množství tepla – a to i při relativně nízkých teplotách topné vody.

Zásobník pracuje na principu vrstveného ukládání vody. Ohřátá voda stoupá až do nejvrchnější části nádoby, odkud se odebírá teplá voda. Dokonalé vrstvené ukládání teplé a studené vody umožňuje vysoký stupeň využití teplé vody v zásobníku. To znamená, že lze odebrat většinu celého objemu vody, aniž by přitom klesla teplota vytékající teplé vody.

Dvouplášťový zásobník teplé vody VDH 300/2 se skládá z dvojstěnné ocelové nádoby. Obě nádoby jsou z vysoce kvalitní ušlechtilé nerezové oceli.

geoSTOR VDH 300/2



1 ruční odvzdušňovač
2 přípojka cirkulačního potrubí R 3/4“
3 přípojka studené vody R 1“
4 přípojka teplé vody R 1“
5 výstup topné vody R 1“
6 přípojka radiátoru R 1“
7 vnější nádoba zásobníku
8 primární objem (objem topné vody)
9 vnitřní nádoba zásobníku
10 sekundární objem (objem teplé vody)
11 jímka na čidlo zásobníku
12 vstup topné vody R 1“

Přípojky potrubí, pohled zleva

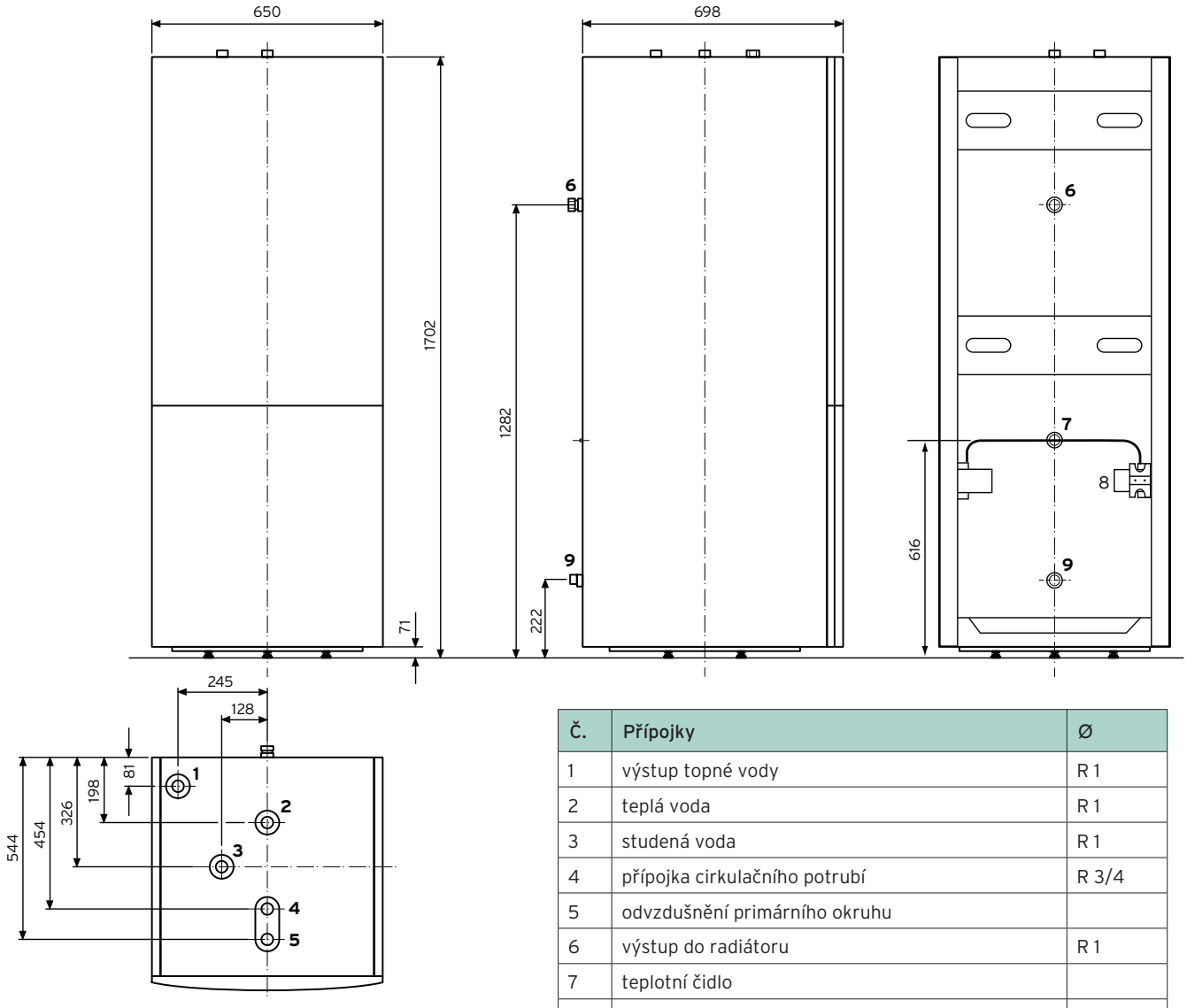
4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Technické údaje – geoSTOR VDH 300/2

Technické údaje	Jednotka	VDH 300/2
Objem teplé vody Provozní tlak zásobníku teplé vody (max.) Teplota teplé vody Objem topné vody ve výměníku tepla	l bar °C l	270 10 95 85
Provozní tlak topení (max.)	bar	3
Výstupní teplota topné vody (max.)	°C	95
Tlaková ztráta ve výměníku tepla	mbar	40
Pohotovostní spotřeba energie Výstupní výkon ohřevu teplé vody při 10/45°C a teplotě vody v zásobníku 60°C Trvalý výkon ohřevu teplé vody při 10/45°C a teplotě topné vody 60/50°C Trvalý výkon ohřevu teplé vody při 10/45°C a teplotě topné vody 60/50°C	kWh/24h l/10 min kW l/h	2,6 385 14 345
Přípojka výstupu/vstupu tepelného čerpadla	DN	R 1
Přípojka výstupu/vstupu topné vody	DN	R 1
Přípojka studené/teplé vody	DN	R 1
Přípojka cirkulačního potrubí	DN	R 3/4
Rozměry zásobníku: výška šířka hloubka hmotnost	 mm mm mm kg	 1700 650 700 115

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Schéma s rozměry – geoSTOR VDH 300/2



Č.	Přípojky	Ø
1	výstup topné vody	R 1
2	teplá voda	R 1
3	studená voda	R 1
4	přípojka cirkulačního potrubí	R 3/4
5	odvzdušnění primárního okruhu	
6	výstup do radiátoru	R 1
7	teplotní čidlo	
8	odlehčení tahu čidla zásobníku (levé/pravé)	
9	vstup topné vody	R 1

Schéma s rozměry zásobníku geoSTOR VDH 300/2

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Představení výrobku – geoSTOR VIH RW 300

Specifické rysy

- Snadná integrace do systému zásluhou odnímatelné tepelné izolace
- výměník z hladkého potrubí s velkou plochou šířící teplo, dimenzovaný speciálně pro tepelná čerpadla
- nízké pohotovostní ztráty

Vybavení

- Smaltovaný ocelový zásobník
- výměník tepla z hladkého potrubí
- odnímatelná tepelná izolace (bez obsahu freonů)
- ochranná hořčíková anoda
- čisticí příruba / otvor

Možnosti použití

- Zásobník teplé vody VIH RW 300 je cenově dostupný zásobník přizpůsobený speciálně pro ohřev teplé vody tepelnými čerpadly s výkonem do 14 kW.

geoSTOR VIH RW 300

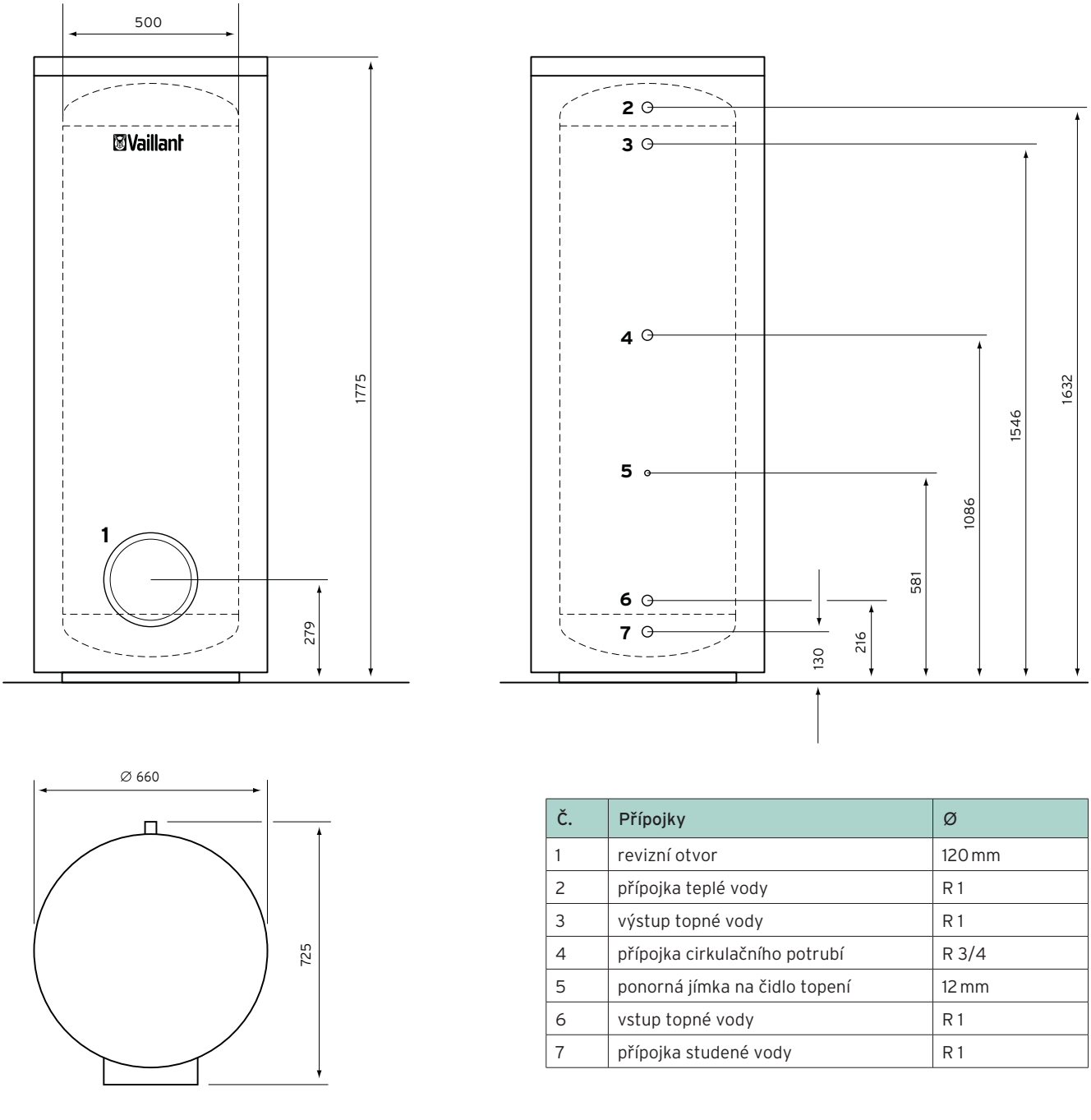
4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Technické údaje – geoSTOR VIH RW 300

Technické údaje	Jednotka	VIH RW 300
Objem teplé vody Provozní tlak zásobníku teplé vody (max.) Teplota teplé vody Objem topné vody ve výměníku tepla	l bar °C l	285 10 85 17,5
Provozní tlak topení (max.)	bar	10
Výstupní teplota topné vody (max.)	°C	110
Topná plocha výměníku tepla Tlaková ztráta ve výměníku tepla	m^2 mbar	2,9 124
Pohotovostní spotřeba energie Výstupní výkon ohřevu teplé vody při 10/45°C a teplotě vody v zásobníku 60°C Trvalý výkon ohřevu teplé vody při 10/45°C a teplotě topné vody 60/50°C Trvalý výkon ohřevu teplé vody při 10/45°C a teplotě topné vody 60/50°C	kWh/24h l/10 min kW l/h	1,8 410 14 345
Přípojka výstupu/vstupu topné vody	DN	R 1
Přípojka studené/teplé vody	DN	R 1
Přípojka cirkulačního potrubí	DN	R 3/4
Rozměry zásobníku: výška šířka hloubka průměr bez izolace hmotnost	 mm mm mm mm kg	 1775 660 725 500 140

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Schéma s rozměry – geoSTOR VIH RW 300



Č.	Přípojky	Ø
1	revizní otvor	120 mm
2	přípojka teplé vody	R 1
3	výstup topné vody	R 1
4	přípojka cirkulačního potrubí	R 3/4
5	ponorná jímka na čidlo topení	12 mm
6	vstup topné vody	R 1
7	přípojka studené vody	R 1

Schéma s rozměry zásobníku geoSTOR VIH RW 300

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Představení výrobku - VIH RW 400 B

Zásobník Vaillant VIH RW 400 B je jako nepřímo ohřívaný zásobník teplé vody určen speciálně pro tepelná čerpadla, u nichž je možno zajistit také zásobování teplou vodou podporované solárním ohřevem.

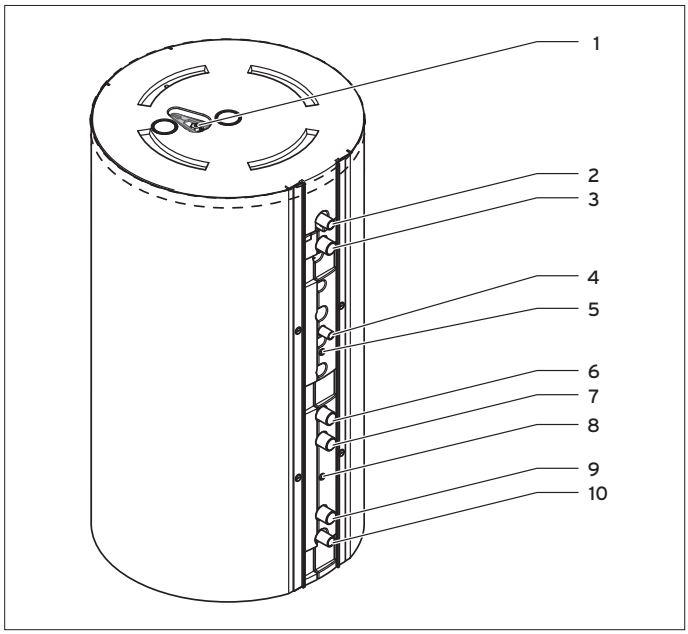
Aby se zajistila vysoká životnost, jsou nádoby zásobníků a trubkové spirály na straně teplé vody smaltovány. Jako přídavnou ochranu proti korozi má každá nádoba dvě ochranné magneziové anody.

Dále může být do zásobníku vestavěna přídavná elektrická topná tyč, která podporuje ohřev tak, aby v letním provozu bylo možno zcela vyloučit ohřev pomocí topného zařízení.

Funkce

Ohřev teplé vody probíhá ve dvou oddělených okruzích. Ve spodní "studené" části zásobníku je umístěn solární výměník tepla a v horní "teplejší" části zásobníku je výměník pro ohřev teplé vody tepelným čerpadlem.

Relativně nízké teploty vody ve spodní části zásobníku zajišťují i při malém slunečním svitu optimální přenos tepla ze solárního okruhu. Pohotovostní objem ohřevu tepelným čerpadlem představuje cca. dvě třetiny objemu zásobníku.



Přípojky zařízení

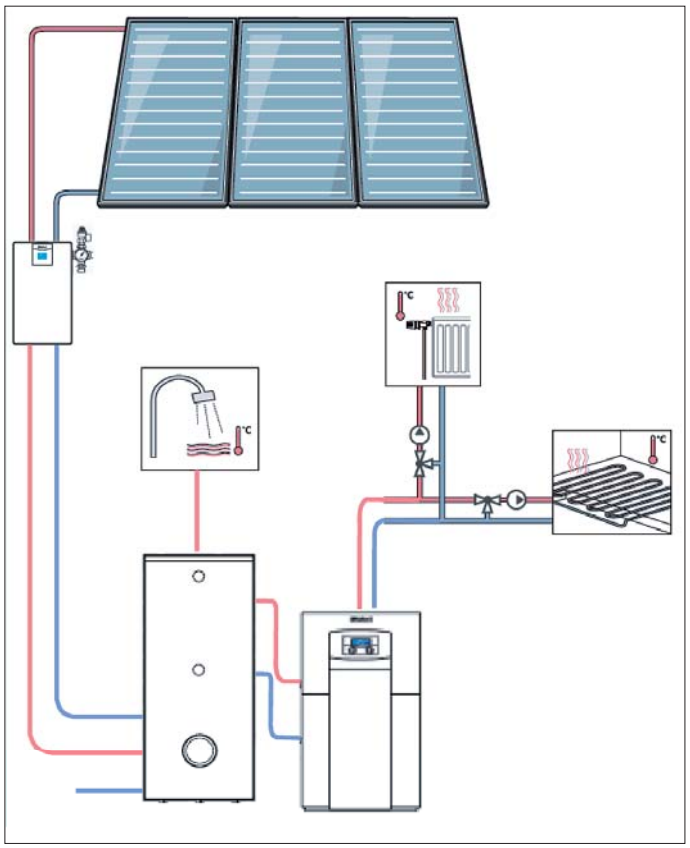
Legenda

1 Ochranná magneziová anoda
2 Přípojka teplé vody (R1)
3 Přívod ohřevu (R1 1/4)
4 Přípojka cirkulace (R3/4)
5 Jímka pro čidlo ohřevu (Ø 12)
6 Zpátečka ohřevu (R1 1/4)
7 Přívod solárního ohřevu (R1 1/4)
8 Jímka pro čidlo solárního ohřevu (Ø 12)
9 Zpátečka solárního ohřevu (R1 1/4)
10 Přípojka studené vody (R1)

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Představení výrobku - VIH RW 400 B

Systémové zapojení



Tepelné čerpadlo
VWL S / VWS 6...10 kW (max. 14 kW) Větší výkony tepelných čerpadel nejsou povolené !
Zásobník
VIH RW 400 B
Solární modul
VMS 30
Solární kolektor
VFK 145 H / V (max. 7.5 m²)
VTK 570/2 / 1142/2 (max. 7.5 m²)

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Technické údaje - VIH RW 400 B

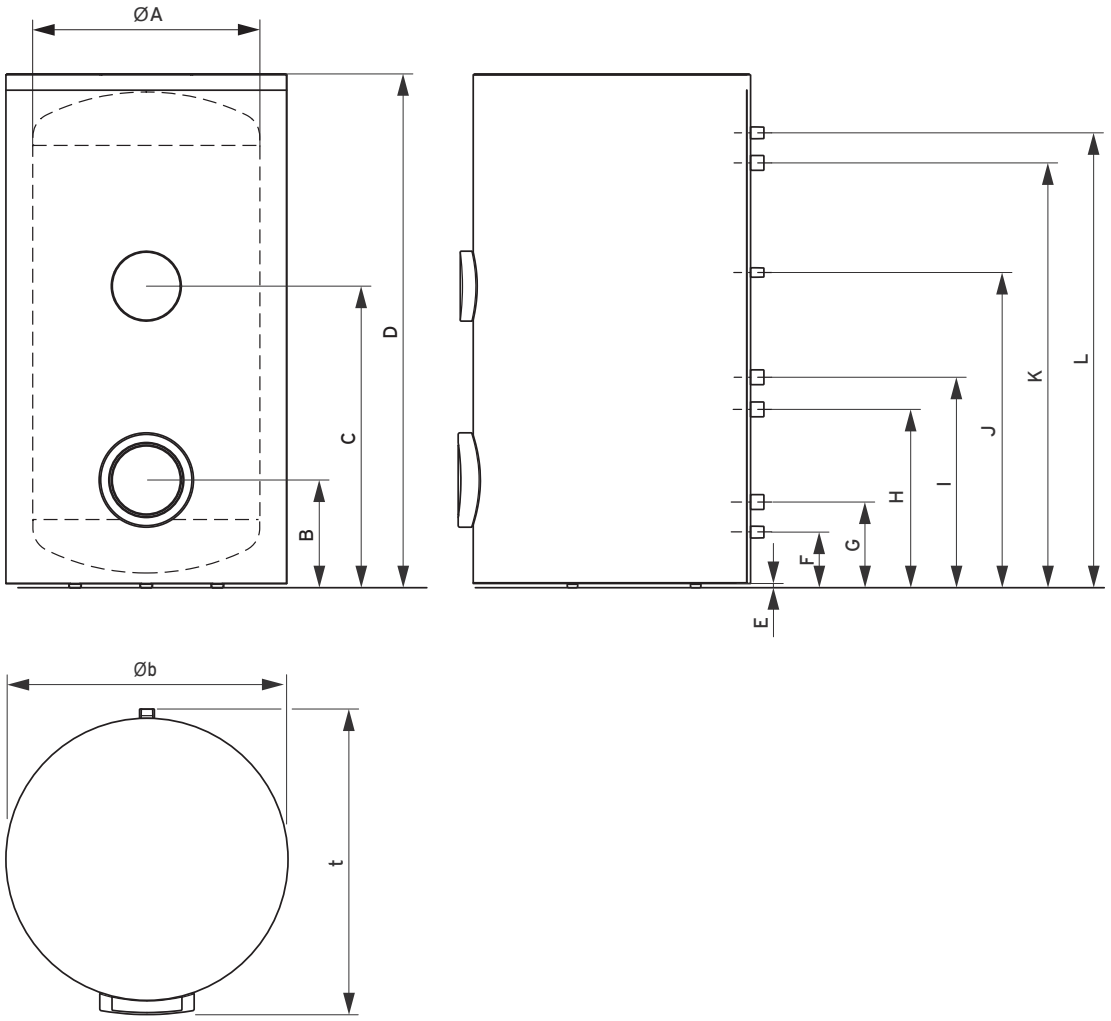
Technické údaje

	Jednotka	VIH RW 400 B
Objem zásobníku	l	390
Max. provozní tlak zásobníku	bar	10
Max. provozní tlak ohřevu	bar	10
Max. teplota teplé vody	°C	85
Max. teplota vstupu topné vody	°C	115
Pohotovostní energetická ztráta	kWh/d	2,1
Topný výměník tepla:		
Topná plocha výměníku tepla	m^2	3,2
Objem topné vody ve výměníku tepla	l	22
Tlaková ztráta ve výměníku tepla při max. spotřebě teplé vody	mbar	1,0 m^3/h = 4,7 2,0 m^3/h = 16,2 3,0 m^3/h = 32,3 4,1 m^3/h = 53
Průtok topného média	l/h	Δ T5 K =3268 Δ T10 K = 1634
Výstupní výkon teplé vody při 10/45 °C a teplotě zásobníku 55 °C	l/10 min	220
Výkonová charakteristika N_L při teplotě zásobníku 55 °C		6 kW = 1 8 kW = 1,5 10 kW = 2,5
Solární výměník tepla:		
Topná plocha výměníku tepla	m^2	1,45
Objem topné vody ve výměníku tepla	l	10,0
Tlaková ztráta ve výměníku tepla při solárním provozu se solární kapalinou	mbar	< 10
Průtok solární kapaliny	l/h	300
Připojení:		
Přípojka studené a teplé vody	závit	DN 25 R1
Přípojka cirkulace	mm/palce	DN 20 R 3/4
Přípojka přívodu a vratné větve	mm/palce	DN 25 R 1 1/4
Revizní příruba	mm	120
Rozměry zásobníku:		
Šířka s izolací	mm	807
Hloubka s izolací	mm	875
Výška s izolací	mm	1473
Šířka bez izolace	mm	650
Hloubka bez izolace	mm	875
Výška bez izolace	mm	1440
Hmotnost (včetně obalu a izolace)	kg	180
Hmotnost naplněného zásobníku připraveného k provozu	kg	601

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Schéma s rozměry - VIH RW 400 B

Rozměry zařízení a připojovací rozměry



Rozměry zařízení

Typ	Jednotka	VIH RW 400 B
øA	mm	650
B	mm	308*
C	mm	863*
D	mm	1473*
E	mm	12*
F	mm	159*
G	mm	245*
H	mm	510*

Typ	Jednotka	VIH RW 400 B
I	mm	602*
J	mm	902*
K	mm	1215*
L	mm	1301*
øb	mm	807
t	mm	875

* Pomocí výškově stavitelných nožiček se tento rozměr zvětšuje až o 20 mm.

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Popis akumulačních zásobníků allSTOR VPS 300/3 - 2000/3

Vybavení akumulačních zásobníků allSTOR exclusive VPS 300/3-7 - 2000/3-7

- Jednostěnný akumulační zásobník z kvalitní oceli, vnější plášť s ochranným nátěrem - 6 konstrukčních velikostí od 300 do 2000 l umožňuje optimální přizpůsobení potřebám a výrobě tepla
- allSTOR exclusive lze přímo vybavit jednotkou k ohřevu teplé vody aguaFLOW exclusive a/nebo solární jednotkou auroFLOW exclusive
- 15 vstupních a výstupních přípojek, které jsou jednoznačně přiřazeny k různým vrstvám zásobníku: např. k solární jednotce, kotlům, topným okruhům, jednotce k ohřevu teplé vody
- vnitřní vestavby zajišťují optimální teplotní rozvrstvení vody
- do 8 navařených ponorných jímek lze umístit čidla nezbytná v závislosti na systému
- 1 hrdlo na odvzdušňování
- vysoce kvalitní tepelná izolace snižuje provozní náklady a redukuje pohotovostní ztráty na minimum (do VPS 1000/3: 140 mm, od VPS 1500/3: 200 mm)

Akumulační zásobník allSTOR VPS /3 exclusive se solární jednotkou a jednotkou k ohřevu teplé vody

Označení zásobníku
VPS exclusive 300/3-7
VPS exclusive 500/3-7
VPS exclusive 800/3-7
VPS exclusive 1000/3-7
VPS exclusive 1500/3-7
VPS exclusive 2000/3-7

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Popis akumulačních zásobníků allSTOR VPS 300/3 - 2000/3

Vybavení akumulačních zásobníků allSTOR plus VPS 300/3-5 - 2000/3-5

- Jednostěnný akumulační zásobník z kvalitní oceli, vnější plášť s ochranným nátěrem - 6 konstrukčních velikostí od 300 do 2000 l umožňuje optimální přizpůsobení potřebám a výrobě tepla
- allSTOR plus jsou čistě jen akumulační zásobníky (bez předních přípojek a vnitřní dělicí přepážky), které lze alternativně vybavit solární jednotkou nebo jednotkou k ohřevu teplé vody (nezbytná montáž na zeď)
- zásobníky allSTOR plus lze zapojit do kaskády až 3 zásobníků
- 11 vstupních a výstupních přípojek, které jsou jednoznačně přiřazeny k různým vrstvám zásobníku: např. ke kotlům a topným okruhům
- vnitřní vestavby zajišťují optimální teplotní rozvrstvení vody
- do 8 navařených ponorných jímek lze umístit čidla nezbytná v závislosti na systému
- 1 hrdlo na odvzdušňování
- vysoce kvalitní tepelná izolace snižuje provozní náklady a redukuje pohotovostní ztráty na minimum (do VPS 1000/3: 140 mm, od VPS 1500/3: 200 mm)

Akumulační zásobník allSTOR VPS /3 plus

Označení zásobníku
VPS plus 300/3-5
VPS plus 500/3-5
VPS plus 800/3-5
VPS plus 1000/3-5
VPS plus 1500/3-5
VPS plus 2000/3-5

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

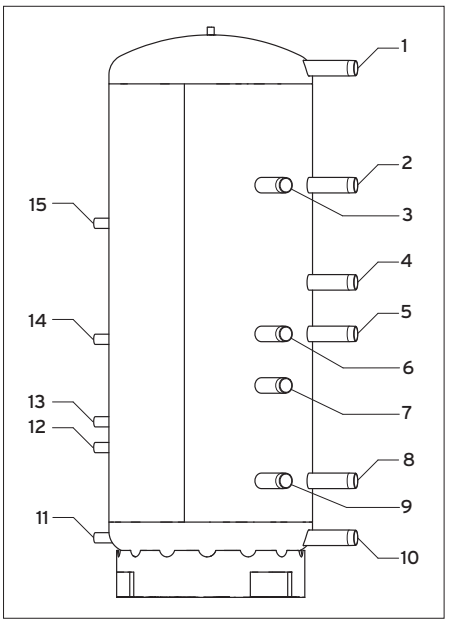
Popis akumulačních zásobníků allSTOR VPS 300/3 - 2000/3

Technické údaje

Označení	Jednotka	Tolerance	VPS 300/3	VPS 500/3	VPS 800/3	VPS 1000/3	VPS 1500/3	VPS 2000/3
Objem nádoby zásobníku	l	± 2	303	491	778	962	1505	1917
Povolený provozní přetlak (na straně topení)	MPa (bar)	–	0,3 (3)					
Max. teplota topné vody	°C	–	95					
Vnější průměr nádoby zásobníku (bez tepelné izolace)	mm	± 2	500	650	790	790	1000	1100
Vnější průměr nádoby zásobníku (s tepelnou izolací)	mm	± 10	780	930	1070	1070	1400	1500
Hloubka nádoby zásobníku (vč. tepelné izolace a přípojek)	mm	± 10	828	978	1118	1118	1448	1548
Výška nádoby zásobníku (vč. odvzdušňovacího ventilu a kruhového podstavce)	mm	± 10	1735	1715	1846	2226	2205	2330
Výška akumulačního zásobníku (vč. tepelné izolace)	mm	± 10	1833	1813	1944	2324	2362	2485
Hmotnost nádoby zásobníku (prázdné)	kg	± 10	70	90	130	145	210	240
Hmotnost nádoby zásobníku (plné)	kg	± 10	373	581	908	1107	1715	2157
Klopný rozměr	mm	± 20	1734	1730	1870	2243	2253	2394
Pohotovostní spotřeba energie	kWh/24h	–	< 1,7	< 2,0	< 2,4	< 2,5	< 2,9	< 3,3

Velikosti připojení

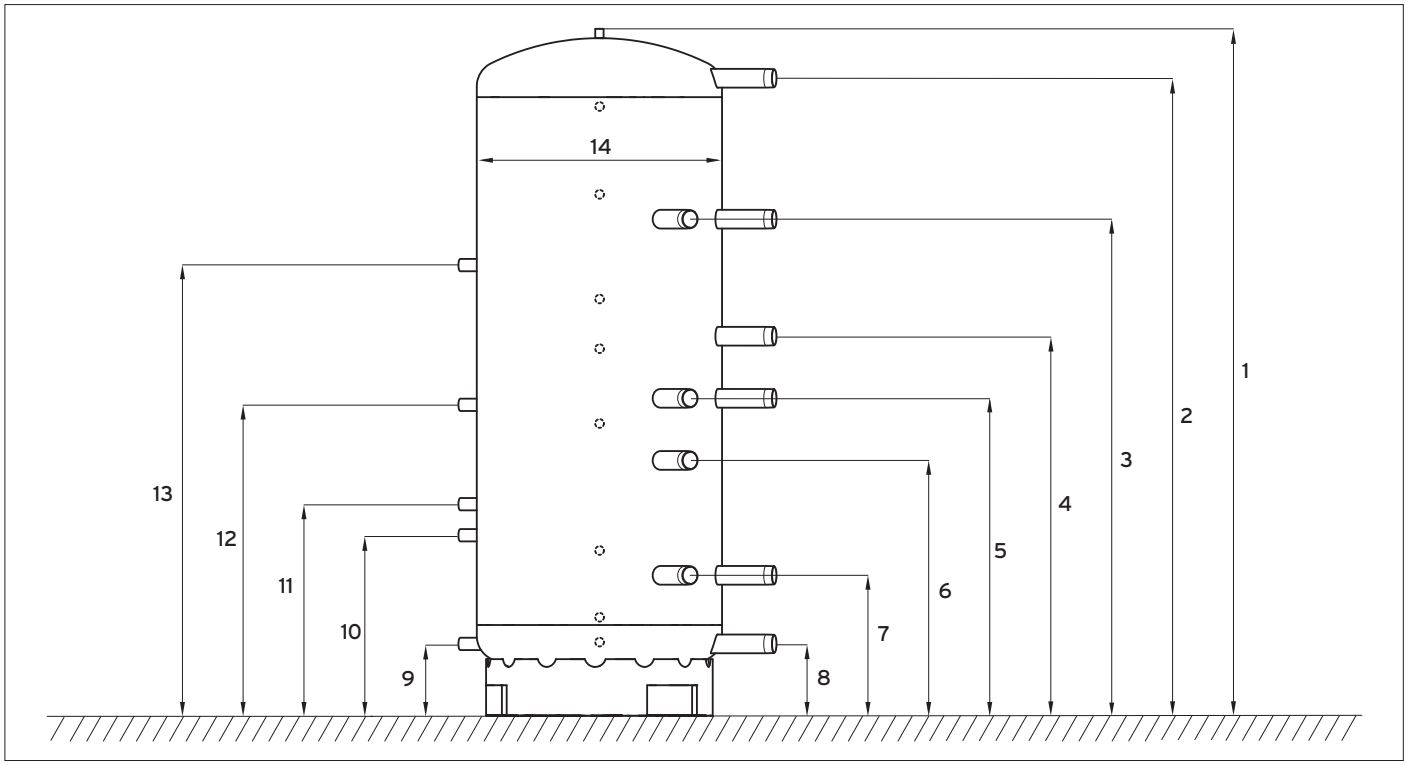
	Jednotka k ohřevu TV	Solární jednotka	Přípojky
	č. pol. 14, 15	č. pol. 11, 12, 13	č. pol. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
VPS 300/3	DN 25 G 1 IG	DN 25 G 1 IG	R 1 1/2
VPS 500/3			
VPS 800/3			R 2
VPS 1000/3			
VPS 1500/3			R 2 1/2
VPS 2000/3			



4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Popis akumulačních zásobníků allSTOR VPS 300/3 - 2000/3

Schéma s rozměry a míry přípojek



Míry přípojek akumulačních zásobníků VPS /3

Rozměr	Jednotka	Tolerance	VPS 300/3	VPS 500/3	VPS 800/3	VPS 1000/3	VPS 1500/3	VPS 2000/3
1	mm	± 10	1720	1700	1832	2212	2190	2313
2	mm	± 10	1617	1570	1670	2051	1973	2080
3	mm	± 10	1210	1230	1330	1598	1573	1656
4	mm	± 10	920	930	1020	1220	1227	1201
5	mm	± 10	744	750	820	1020	1000	1008
6	mm	± 10	574	579	636	822	797	803
7	mm	± 10	365	394	421	451	521	551
8	mm	± 10	130	190	231	231	291	298
9*	mm	± 10	130	190	231	231	291	298
10*	mm	± 10	480	540	581	581	641	648
11*	mm	± 10	580	640	681	681	741	748
12*	mm	± 10	900	960	1001	1001	1061	1068
13*	mm	± 10	1350	1410	1451	1451	1511	1518
14	mm	± 2	Ø 500	Ø 650	Ø 790	Ø 790	Ø 1000	Ø 1100

* Platí jen pro verze VPS exclusive 300/3-7 až VPS exclusive 2000/3-7

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Popis jednotky k ohřevu teplé vody aguaFLOW exclusive

Vybavení jednotky k ohřevu teplé vody aguaFLOW exclusive

- Hygienický ohřev teplé vody průtokovým způsobem
- velký výkon do 60 kW, 85 kW nebo do 109 kW
- možnost zapojení až čtyř jednotek aguaFLOW exclusive do kaskády
- různé možnosti použití v kombinaci s akumulačními zásobníky Vaillant
- volitelná funkce termické dezinfekce potrubí na teplou vodu a cirkulačního potrubí při nastavených parametrech (čas, teplota a trvání termické dezinfekce) pomocí vhodného systémového regulátoru
- deskový výměník tepla z ušlechtilé oceli s velkými plochami výměníku a malým objemem vody, aby se tepelná energie rychle přenášela na teplou vodu
- kompletní skořepinová izolace z expandovaného polypropylenu
- jednotka připravena ke snadné montáži přímo na zásobník, alternativní montáž na zeď možná (držák k montáži na zeď je k dostání jako příslušenství)
- provoz možný i bez přídavného regulátoru

Jednotka k ohřevu teplé vody aguaFLOW exclusive

Možnosti použití

Tato jednotka slouží k ohřevu teplé vody na stupeň přesně na požadovanou teplotu.

Studená pitná voda se vede průtokovým způsobem přes deskový výměník tepla. Odběr teplé vody identifikuje integrovaný průtokoměr.

Minimální odebírané množství teplé vody činí:

- VPM 20/25/2 W: 2 l/min,
- VPM 30/35/2 W: 2 l/min
- VPM 40/45/2 W: 3,5 l/min.

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Popis jednotky k ohřevu teplé vody aguaFLOW exclusive

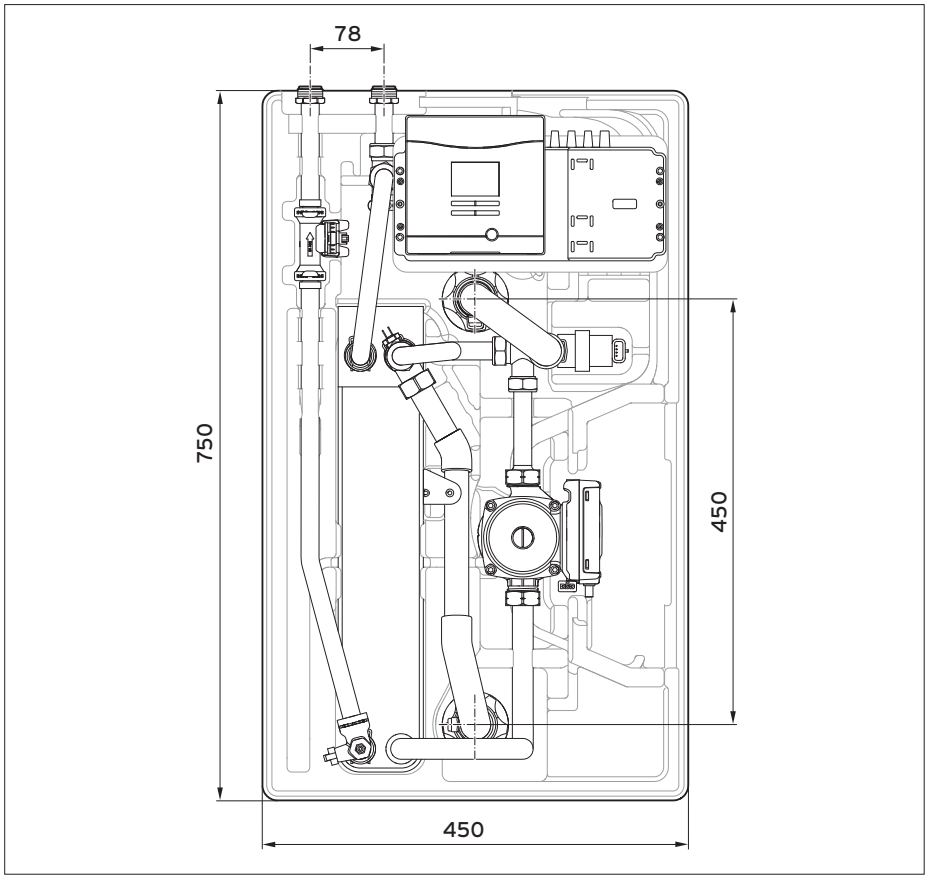
Technické údaje

Označení	Jednotka	VPM 20/25/2 W	VPM 30/35/2 W	VPM 40/45/2 W
Výkon při ohřevu teplé vody				
při teplotě vody 60°C	l/min	20	30	40
max. NL*	–	3	5	9,5
jmenovitý výkon	kW	49	73	97
při teplotě vody 65°C	l/min	25	35	45
max. NL*	–	4	7	11,5
jmenovitý výkon	kW	60	85	109
Teploty				
rozsah teplot	°C	40 ... 60		
teplota při termické dezinfekci	°C	70		
Elektrické připojení				
jmenovité napětí	V, Hz	230, 50		
příkon jednotky k ohřevu teplé vody	W	25 ... 93		
příkon cirkulačního čerpadla	W	25		
Tlak				
zbytková dopravní výška na straně topení	MPa (mbar)	0,15 (150)	0,1 (100)	0,15 (150)
provozní tlak na straně topení	MPa (bar)	0,3 (3)		
provozní tlak na straně vody	MPa (bar)	1 (10)		
Rozměry				
výška	mm	750		
šířka	mm	450		
hloubka při montáži na akumulační zásobník		250		
hmotnost	kg	16	16	19
Hydraulické připojení				
studená voda, cirkulace, teplá voda	DN 20, G 3/4 AG, ploché těsnění			
výstup a vstup teplé vody	DN 25, G 1 AG, těsnění PTFE			
* Měřeno podle normy EN 4708-3: při teplotě teplé vody 45°C, teplotě studené vody 10°C a teplotě zásobníku 65°C.				

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

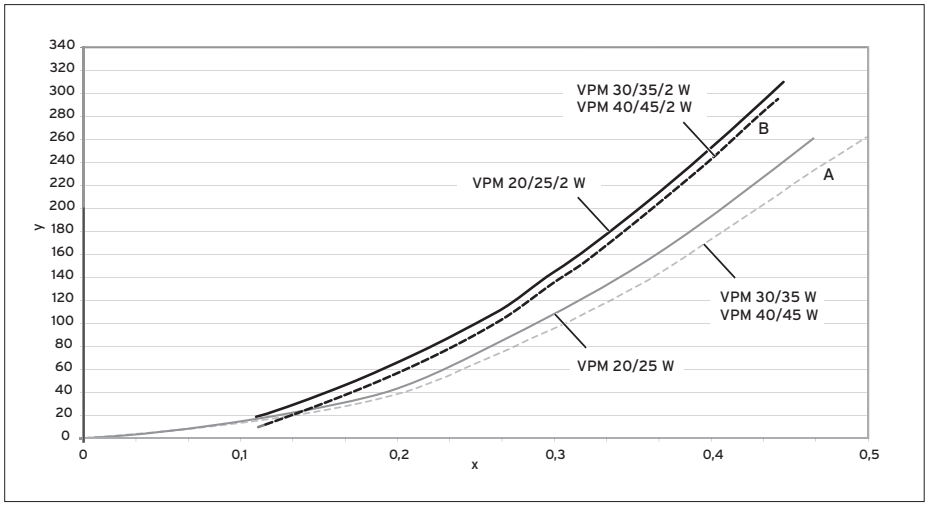
Popis jednotky k ohřevu teplé vody aguaFLOW exclusive

Schéma s rozměry a míry přípojek



Rozměry jednotky k ohřevu teplé vody aguaFLOW exclusive

Zbytkové dopravní výšky VPM W



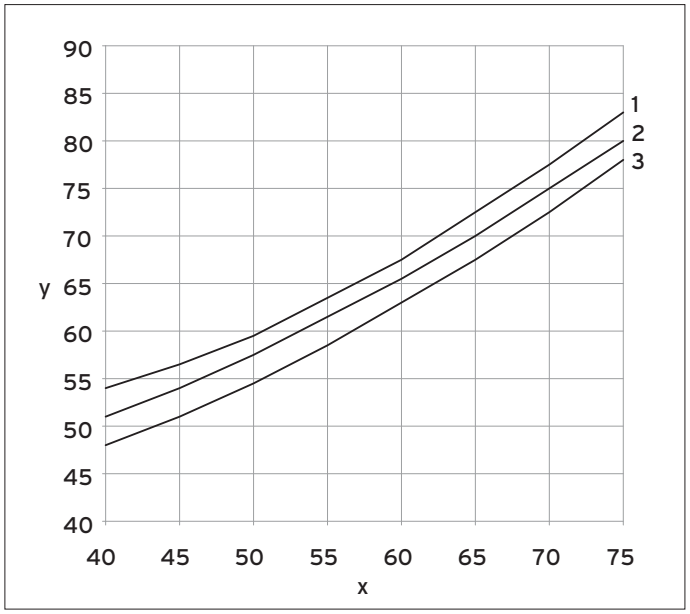
x objemový průtok [l/h]
y zbytková dopravní výška [mbar]
A teplá voda
B topení

Zbytkové dopravní výšky VPM W

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Popis jednotky k ohřevu teplé vody aguaFLOW exclusive

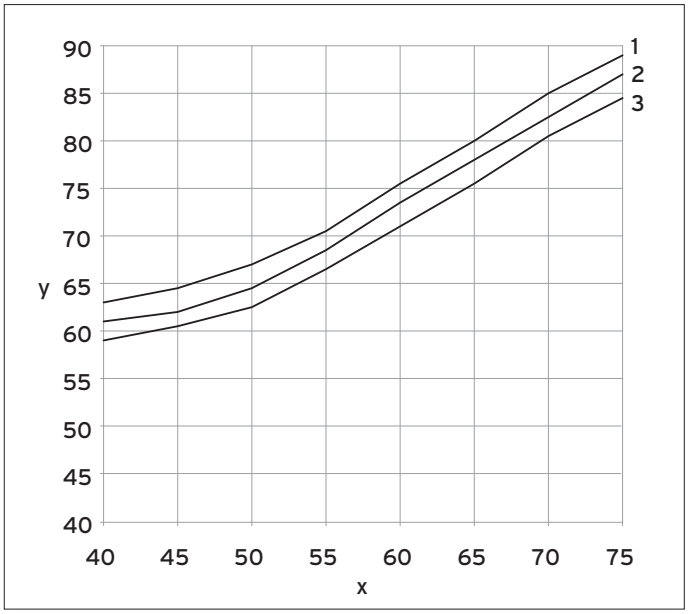
Stupně výkonu VPM 20/25/2 W



Stupně výkonu VPM 20/25/2 W

x požadovaná teplota teplé vody [°C]
y požadovaná teplota akumulačního zásobníku [°C]

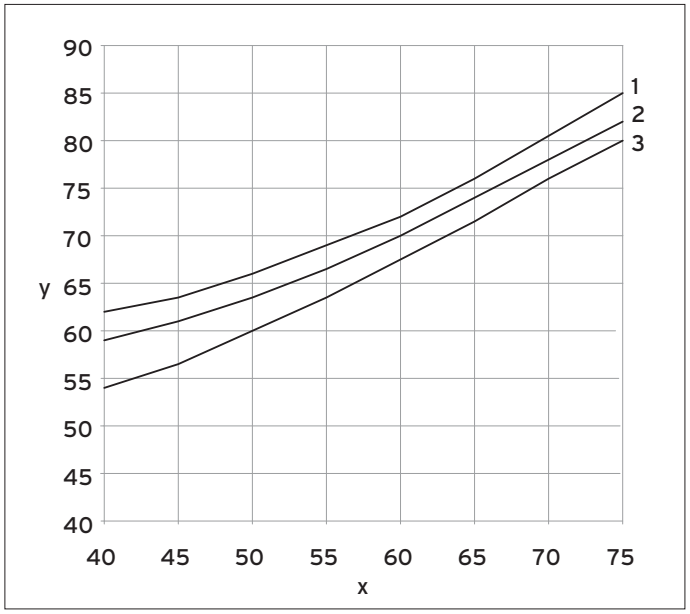
Stupně výkonu VPM 40/45/2 W



Stupně výkonu VPM 40/45/2 W

x požadovaná teplota teplé vody [°C]
y požadovaná teplota akumulačního zásobníku [°C]

Stupně výkonu VPM 30/35/2 W



Stupně výkonu VPM 30/35/2 W

x požadovaná teplota teplé vody [°C]
y požadovaná teplota akumulačního zásobníku [°C]

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Popis solární jednotky auroFLOW exclusive

Vybavení solární jednotky auroFLOW exclusive

- Solární jednotka k zajištění transportu tepla z kolektorového pole do akumulačního zásobníku
- s integrovaným regulátorem a přesným zobrazením solárního zisku
- plně automatické přizpůsobení solárnímu systému
- na střeše není nutné žádné kolektorové čidlo, možná dodatečná instalace kolektorového nebo zásobníkového čidla kvůli zvýšení účinnosti
- regulace podle teploty, jednotka vybavena kompletně těmito součástmi: teplotní čidlo, senzor objemového průtoku, vysoce účinné solární čerpadlo, čerpadlo akumulačního okruhu, plnicí a vyplachovací zařízení, odvzdušňovač
- displej na zobrazení solárního zisku a provozního stavu
- jednotka připravena ke snadné montáži přímo na zásobník, alternativní montáž na zeď možná (držák k montáži na zeď je k dostání jako příslušenství)
- provoz možný i bez přídavného regulátoru

Volitelné příslušenství

- solární expanzní nádoba (18 až 100 l)
- solární předřadná nádoba (5 až 18 l)
- držák na solární expanzní nádobu
- konzole pro montáž na zeď

Možnosti použití

Solární jednotka Vaillant auroFLOW exclusive je určena k nabíjení akumulačního zásobníku a dodává se ve dvou velikostech. Solární jednotku 20/2 S lze lze použít pro 4...20 m² plochého kolektoru nebo 4...14 m² trubicového kolektoru a solární jednotku VPM 60/2 S pro 20... 60 m² plochého kolektoru nebo 14...28 m² trubicového kolektoru.

Solární jednotka auroFLOW exclusive

Poznámka

Při použití solární jednotky doporučujeme zásadně naprojektovat také předřadnou nádobu. U malých systémů lze alternativně použít také expanzní nádobu s integrovanou předřadnou nádobou.

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Popis solární jednotky auroFLOW exclusive

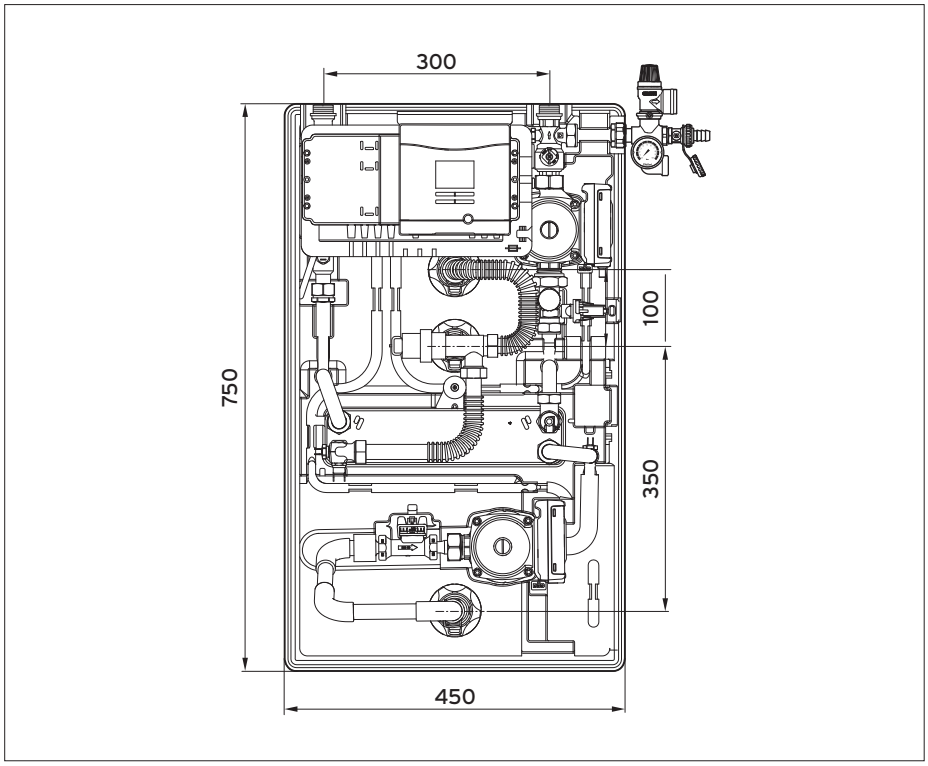
Technické údaje

Označení	Jednotka	VPM 20/2 S	VPM 60/2 S
plocha solárních kolektorů	m^2	4 ... 20	20 ... 60
výměník tepla	–	21 desek	49 desek
Rozměry			
výška	mm	750	
šířka	mm	450	
hloubka při montáži na zásobník	mm	250	
hmotnost	kg	18	19
Elektrické připojení			
jmenovité napětí	V, Hz	230, 50	
příkon (naměřený)		max. 140	
druh připojení	–	připojení do sítě	
stupeň krytí	–	IPX2	
Hydraulické připojení			
solární okruh výstup (vnější závit)	„	3/4	
solární okruh vstup (vnější závit)	„	3/4	
akumulační okruh 1 výstup (vnější závit)	„	1	
akumulační okruh 2 výstup (vnější závit)	„	1	
akumulační okruh vstup (vnější závit)	„	1	
max. provozní tlak (solární okruh)	kPa (bar)	600 (6)	
max. provozní tlak (zásobníkový okruh)	MPa (bar)	0,3 (3)	
max. teplota solární kapaliny	°C	130	
max. teplota vody	°C	99	
Solární čerpadlo			
jmenovité napětí	V, Hz	230, 50	
spotřeba solárního čerpadla		max. 70	
spotřeba akumulačního čerpadla	W	max. 63	
Nastavení z výroby			
cílová teplota teplé vody	°C	65	
cílová teplota topení	°C	40	
maximální teplota zásobníku	°C	99	

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

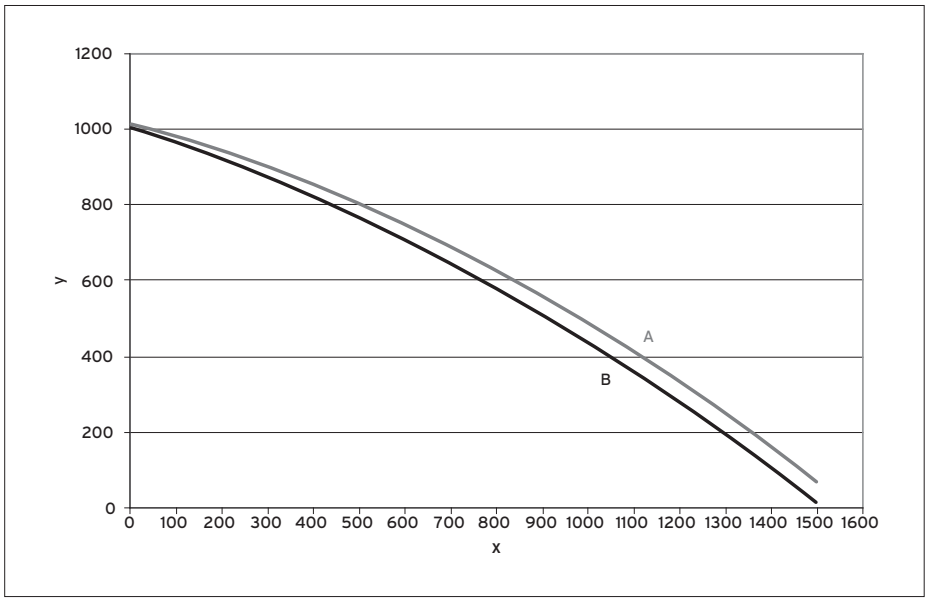
Popis solární jednotky auroFLOW exclusive

Schéma s rozměry a míry přípojek



Rozměry solární jednotky auroFLOW exclusive

Zbytková dopravní výška solárního okruhu VPM 20/2 S a VPM 60/2 S



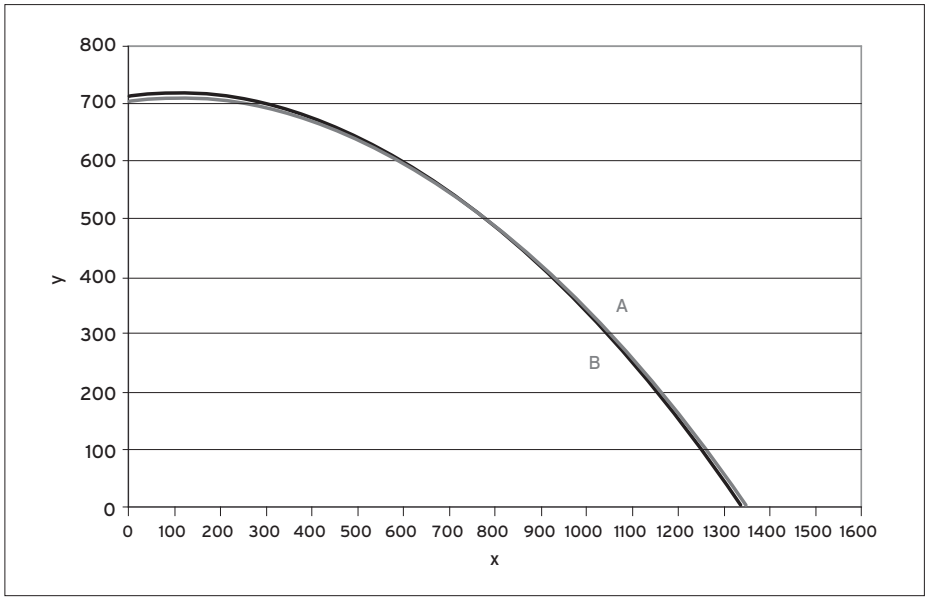
x objemový průtok [l/h]
y zbytková dopravní výška [mbar]
A VPM 60/2 S
B VPM 20/2 S

Zbytková dopravní výška solárního okruhu VPM 20/2 S a VPM 60/2 S

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Popis solární jednotky auroFLOW exclusive

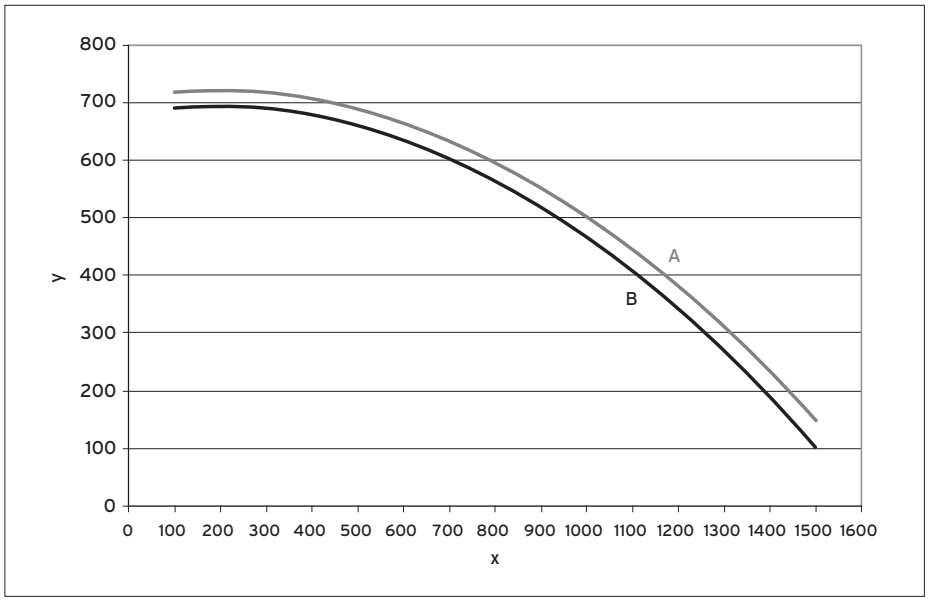
Zbytková dopravní výška akumulačního okruhu VPM 20/2 S



x objemový průtok [l/h]
y zbytková dopravní výška [mbar]
A teplá voda
B topení

Zbytková dopravní výška akumulačního okruhu VPM 20/2 S

Zbytková dopravní výška akumulačního okruhu VPM 60/2 S



x objemový průtok [l/h]
y zbytková dopravní výška [mbar]
A teplá voda
B topení

Zbytková dopravní výška akumulačního okruhu VPM 60/2 S

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Dimenzování systému

Účinnost a funkce systému závisí do značné míry na jeho správném dimenzování. Podle potřeby tepla je třeba dimenzovat následující součásti systému:

Dimenzování akumulačního zásobníku je třeba provádět pečlivě, aby konfigurace systému byla stejnou měrou funkční a hospodárná.

Jako nepsané pravidlo k dimenzování akumulačního zásobníku platí, že na každý 1 kW výkonu zdroje by se mělo počítat minimálně 30 l objemu akumulačního zásobníku.

Bezpodmínečně je třeba brát v úvahu objemové průtoky systému. Závisejí na velikosti zásobníku a neměly by překročit následující hodnoty:
- VPS 300-500/3: 8 m^3/h
- VPS 800-1000/3: 15 m^3/h
- VPS 1500-2000/3: 30 m^3/h

Při projektování systému je třeba brát dále v úvahu tyto body:

Expanzní nádoba topení
- objem systému včetně akumulačního zásobníku
- výška systému, resp. předtlak expanzní nádoby
- vodní náplň

Solární jednotka VPM /2 S
- plocha kolektorů
- druh kolektorů

Solární expanzní nádoba:
- objem solárního systému
- výška systému, resp. předtlak expanzní nádoby

Jednotka k ohřevu teplé vody VPM /2 W

Potřeba teplé vody podle:
- počtu osob
- druhu použití
- časového souběhu
- objemu akumulačního zásobníku.

Cirkulační čerpadlo
- ovládání
- dopravní výška
- průtočné množství
- elektrický příkon

Výběr jednotky k ohřevu teplé vody

Když je zjištěn koeficient potřeby teplé vody N, lze podle něho vybrat typ jednotky k ohřevu teplé vody VPM /2 W.

Koeficient potřeby teplé vody N	Jednotka k ohřevu teplé vody VPM.../2 W
do 4 (s tepelným čerpadlem do 2)	20/25
do 7 (s tepelným čerpadlem do 5)	30/35
do 11,5 (s tepelným čerpadlem do 9)	40/45
více než 11,5	kaskáda

4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Výběr zdroje tepla

Když je vypočítán potřebný výkon pro topení a pro ohřev teplé vody, lze provést výběr zdroje tepla (jeho druh a velikost výkonu).

Podle druhu a velikosti výkonu zdroje tepla a podle zjištěného koeficientu výkonu N_L lze podle následující tabulky vybrat potřebnou velikost akumulačního zásobníku.

koeficientu výkonu N_L

Výkon tepelného čerpadla v kW	Výkon přídavného kotle v kW	VPS 300/3	VPS 500/3	VPS 800/3	VPS 1000/3	VPS 1500/3	VPS 2000/3
6	6	–	1,5	2,0	–	–	–
8	6	–	1,5	2,0	–	–	–
10	6	–	1,5	2,5	3,0	–	–
14	12	–	2,0	2,5	3,0	–	–
17	12	–	–	2,5	3,0	4,5	6,5
22	18	–	–	3,0	3,5	5,0	6,5
30	18	–	–	3,0	4,0	5,0	6,5
38	28	–	–	–	4,0	5,5	6,5
46	28	–	–	–	–	5,5	6,5
52	28	–	–	–	–	5,5	7,0
64	28	–	–	–	–	–	7,0

Okrajové podmínky:
Výkony tepelného čerpadla se vztahují na skutečný výkon v bodu dimenzování a nikoli na jmenovitý tepelný výkon tepelného čerpadla
Teplota akumulačního zásobníku 75 °C
Teplota teplé vody na výtoku z jednotky k ohřevu teplé vody 60 °C
Teplota smíšené teplé vody na odběrném místě 45 °C

Kontrola výběru akumulačního zásobníku u zdrojů tepla na obnovitelné zdroje energie

Objemové podíly v akumulačním zásobníku při ohřevu teplé vody a při topení:

Použití	Podíl	VPS 300/3	VPS 500/3	VPS 800/3	VPS 1000/3	VPS 1500/3	VPS 2000/3
teplá voda	50 %	153	250	400	500	755	1000
topení	30 %	90	150	240	300	450	600
studená voda na dně	20 %	60	91	138	162	300	317

Objemové podíly v akumulačním zásobníku při 100 % využití na ohřev teplé vody:

Použití	Podíl	VPS 300/3	VPS 500/3	VPS 800/3	VPS 1000/3	VPS 1500/3	VPS 2000/3
teplá voda	80 %	243	400	640	800	1205	1600
topení	0 %	0	0	0	0	0	0
studená voda na dně	20 %	60	91	138	162	300	317

Objemové podíly v akumulačním zásobníku při 100 % využití na topení:

Použití	Podíl	VPS 300/3	VPS 500/3	VPS 800/3	VPS 1000/3	VPS 1500/3	VPS 2000/3
teplá voda	0 %	0	0	0	0	0	0
topení	100 %	303	491	778	962	1505	1917
studená voda na dně	0 %	0	0	0	0	0	0

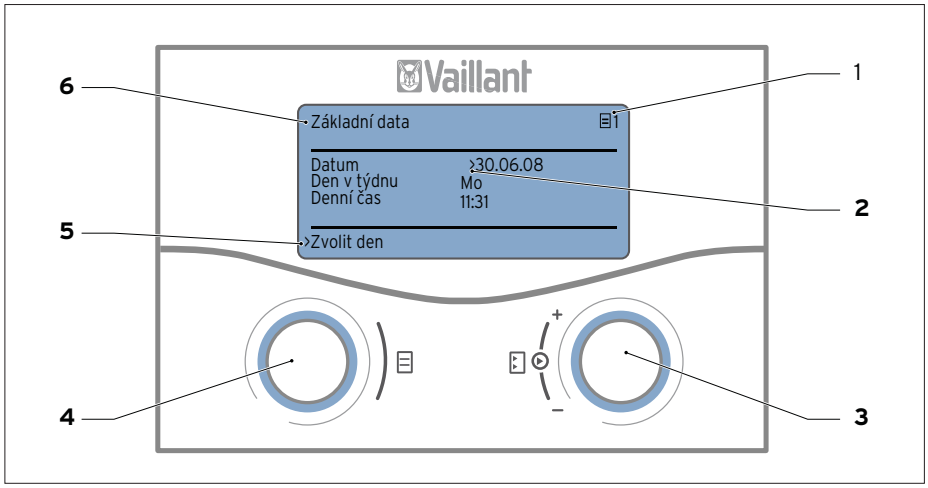
4 Zásobníky pro přípravu TV a akumulační zásobníky

Doby ohřevu zásobníků teplé vody

Tepelné čerpadlo	Zásobník	Topný výkon při B0/W35 [kW]	Topný výkon při A2/W35 [kW]	Ohřev TV z 10°C na 40°C [l/10 min]	Doba ohřevu zásobníku TV z 10°C na 40°C [min]	Objem smíšené vody 40°C při teplotě zásobníku 50°C, studená voda 10°C [l]
VWS 63/3	175 l integrovaný	6,7		29	60	233
VWS 83/3	175 l integrovaný	7,8		37	47	233
VWS 103/3	175 l integrovaný	10,9		52	34	233
VWS 62/3	175 l integrovaný	6,1		29	60	233
VWS 82/3	175 l integrovaný	7,8		37	47	233
VWS 102/3	175 l integrovaný	10,9		52	34	233
VWS 64/3	VDH 300/2	6,1		29	93	360
VWS 84/3	VDH 300/2	7,8		37	72	360
VWS 104/3	VDH 300/2	10,9		52	52	360
VWS 64/3	VIH RW 300	6,1		29	98	380
VWS 84/3	VIH RW 300	7,8		37	76	380
VWS 104/3	VIH RW 300	10,9		52	55	380
VWS 61/3	VDH 300/2	6,1		29	93	360
VWS 81/3	VDH 300/2	7,8		37	72	360
VWS 101/3	VDH 300/2	10,9		52	52	360
VWS 141/3	VDH 300/2	14,0		67	40	360
VWS 61/3	VIH RW 300	6,1		29	98	380
VWS 81/3	VIH RW 300	7,8		37	76	380
VWS 101/3	VIH RW 300	10,9		52	55	380
VWS 141/3	VIH RW 300	14,0		67	43	380
VWL 62/3 S	175 l integrovaný	-	5,7	27	64	233
VWL 82/3 S	175 l integrovaný	-	7,4	35	49	233
VWL 102/3 S	175 l integrovaný	-	9,6	46	38	233
VWL 61/3 S	VDH 300/2	-	5,7	27	99	360
VWL 81/3 S	VDH 300/2	-	7,4	35	76	360
VWL 101/3 S	VDH 300/2	-	9,6	46	59	360
VWL 61/3 S	VIH RW 300	-	5,7	27	105	380
VWL 81/3 S	VIH RW 300	-	7,4	35	81	380
VWL 101/3 S	VIH RW 300	-	9,6	46	62	380

5 Regulační technika

Regulátor energetické bilance



Legenda

1 číslo menu
2 kurzor, ukazuje zvolený parametr
3 ovladač, nastavení parametrů (otočit), volba parametru (stisknout)
4 ovladač, volba menu (otočit), aktivace zvláštní funkce (stisknout)
5 informační řádek (na našem příkladu výzva k činnosti)
6 název menu

Postup regulace u regulátoru energetické bilance

Ovládání regulace je rozděleno do tří úrovní:

- **Uživatelská úroveň** slouží k základnímu nastavení systému s tepelným čerpadlem (ovládání provádí konečný zákazník)
- **Kódovaná úroveň** slouží k zadávání specifických odborných nastavení a k diagnostice, které provádějí odborní instalatéři a servis.
- **Třetí úroveň** obsahuje funkce potřebné k optimalizaci systému a může ji nastavovat jen odborník prostřednictvím systému vrDIALOG 810/2.

Kódovaná úroveň je vyhrazena odborníkům a je chráněna před nechtěnou manipulací zadáním kódu. Pro větší přehlednost je kódovaná úroveň rozdělena na 4 části:

Menu C:	Nastavení parametrů topného systému (položky menu C1 až C)
Menu D:	Provedení diagnostiky (položky menu D1 až D5)
Menu I:	Zobrazení všeobecných informací (položky menu I1 až I5)
Menu A:	Asistent instalace (položky menu A1 až A9). Při prvním uvedení do provozu se instalatér řídí podle instalačního menu.

5 Regulační technika

Energetické bilancování topného systému

U tepelných čerpadel geoTHERM stanovuje časy zapínání a vypínání tepelného čerpadla ekvitermní regulátor energetické bilance. Tento ekvitermní regulátor energetické bilance je sériovou součástí dodávky všech tepelných čerpadel Vaillant geoTHERM.

Ekvitermní regulátor energetické bilance

Pro hospodárný a bezporuchový provoz tepelného čerpadla je důležité upravit start kompresoru. Rozběh kompresoru je jeho okamžikem, kdy dochází k nejvyššímu zatížení. Pomocí regulace energetické bilance je možné minimalizovat starty tepelného čerpadla, aniž by bylo nutné vzdávat se pohodlí příjemného klimatu v obytných místnostech.

Způsob fungování

Stejně jako u jiných ekvitermních regulátorů topení se zde na základě zjištěné venkovní teploty a prostřednictvím topné křivky stanovuje požadovaná výstupní teplota. Topnou křivku lze přitom přesně nastavit. Výpočet energetické bilance probíhá na základě této požadované výstupní teploty a skutečné výstupní teploty, jejichž rozdíl za minutu se měří a sčítá:

1 stupňominuta [°min] = teplotní rozdíl 1 K v průběhu 1 minuty

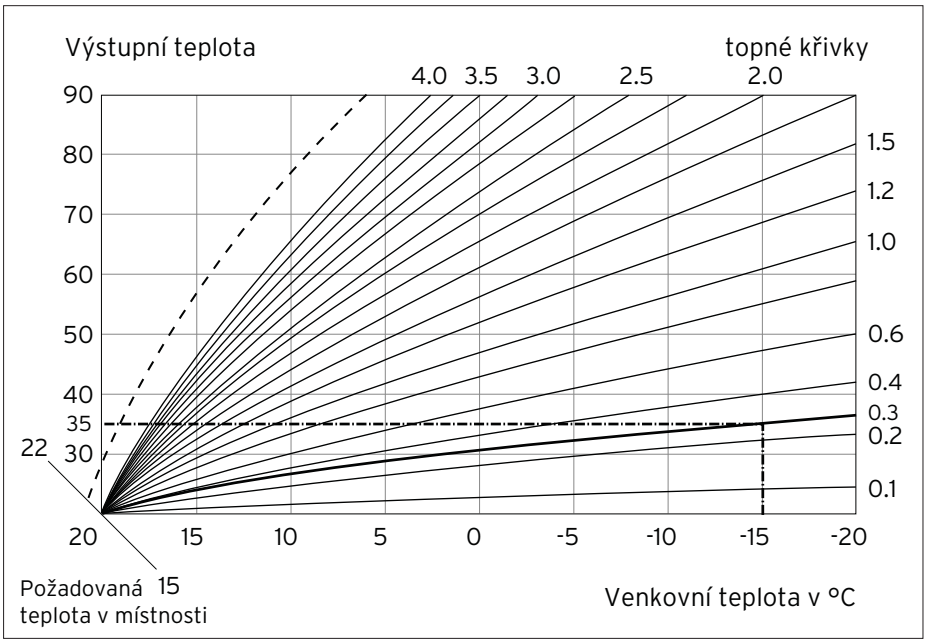
Při určitém deficitu tepla (který lze volně nastavit na regulátoru) se tepelné čerpadlo zapne a vypne se teprve tehdy, když se přiváděné množství tepla rovná teplotnímu deficitu. Čím větší je nastavená negativní číselná hodnota, tím delší jsou intervaly, během nichž kompresor běží nebo stojí.

Regulace podle energetické bilance platí jen u hydraulických systémů bez akumulačního zásobníku (např. hydraulické schéma 1 a 3).

Princip nabíjení akumulačního zásobníku

U akumulačních zásobníků (zapojených jako dělicí zásobníky) se požadovaná výstupní teplota reguluje na rozdíl od energetického bilancování v závislosti na venkovní teplotě. Tepelné čerpadlo topí tehdy, když je teplota horního čidla akumulačního zásobníku VF1 nižší než požadovaná teplota. Topí tak dlouho, dokud dolní čidlo akumulačního zásobníku RF1 nedosáhne požadované teploty plus 2 K.

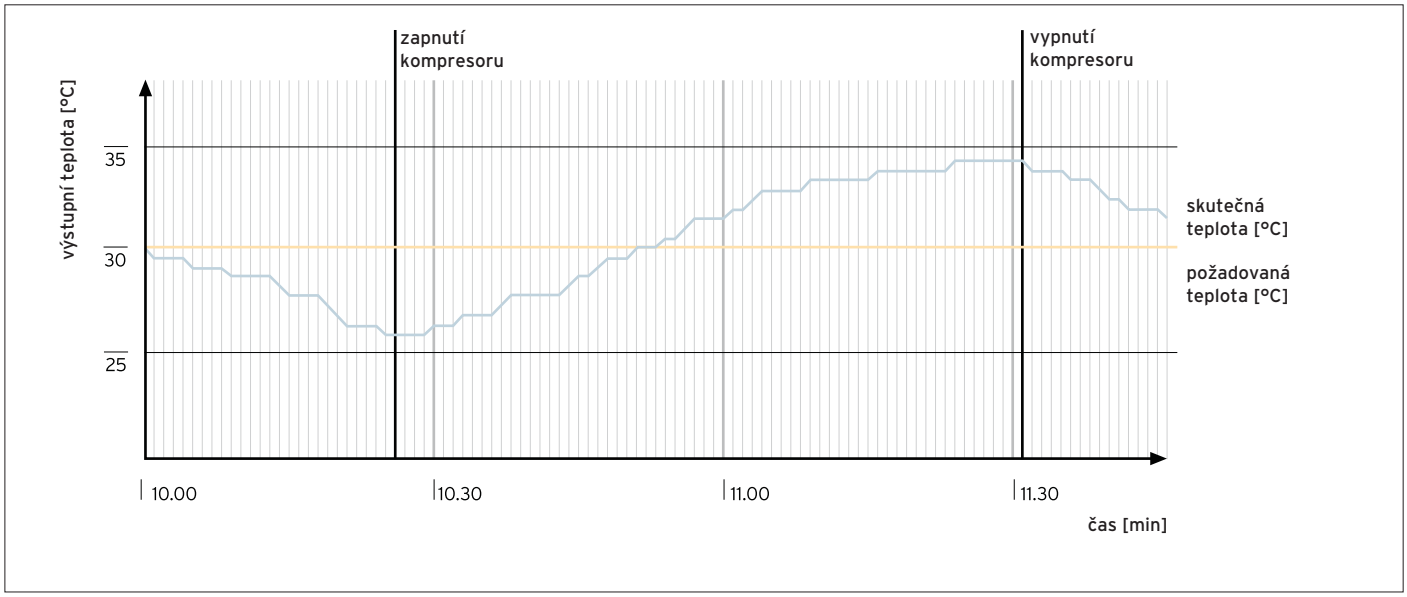
V návaznosti na nabíjení zásobníku teplé vody se akumulační zásobník rovněž nabíjí tehdy, když teplota horního čidla VF1 je nižší než o 2 K nad požadovanou teplotu (předčasné dobíjení).



Nastavení topné křivky

5 Regulační technika

Energetické bilancování topného systému



Energetické bilancování topného systému

Energetické bilancování je rozdíl výstupní teploty (skutečná teplota - požadovaná teplota), která se měří a sčítá za minutu.

Při určitém deficitu tepla (na regulátoru jej lze volně nastavit) se zapne tepelné čerpadlo. Vypne se opět až tehdy, když se přiváděné množství tepla rovná deficitu tepla.

Postup výpočtu na regulátoru energetické bilance osvětluje následující příklad:

Od uvedení tepelného čerpadla do provozu, např. v 10.00 hodin, počítá regulátor energetické bilance každou minutu rozdíl mezi skutečnou a požadovanou teplotou a tyto rozdíly sčítá.

V 10.26 hodin dosahuje energetické bilancování nastaveného deficitu -60°min. Od tohoto okamžiku dává regulátor kompresoru signál, že může vyrábět teplo. V dalším průběhu pak stoupá skutečná teplota a deficit tepla až do dosažení charakteristiky požadované teploty.

Od charakteristiky požadované teploty se nyní pozitivními stupňominutami odečítá deficit tepla až do dosažení 0°min. V 11.30 hodin vypne regulátor energetické bilance znovu kompresor, protože množství tepla je vyrovnané.

Touto regulační metodou se dosahuje **dlouhých časů chodu a provozních přestávek** kompresoru. V topném okruhu tedy není nutný akumulační zásobník!

Aby byl regulátor energetické bilance zásobován nepřetržitě aktuálními teplotními hodnotami, běží oběhové čerpadlo topení během topného intervalu neustále.

Druhým energetickým bilancováním se ovládá přídavné topení (ZH).

Na rozdíl od energetické bilance tepelného čerpadla (nastavení z výroby -120°min) se přídavné topení zapíná regulátorem energetické bilance teprve při větším deficitu tepla (nastavení z výroby -600°min). Tím je zajištěn hospodárný provoz tepelného čerpadla, protože běží vždy dlouho. Při monovalentním způsobu provozu se druhý zdroj tepla uvádí do provozu jen při poruše tepelného čerpadla.

5 Regulační technika

Energetické bilancování topného systému

Krok výpočtu č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Denní čas	10:00	10:01	10:02	10:03	10:04	10:05	10:06	10:07	10:08	10:09	10:10	10:11	10:12	10:13	10:14
Rozdíl skutečná - požadovaná (°min)	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-2	-2,5
Součet bilance tepla (°min)	-0,5	-1	-1,5	-2	-3	-4	-5	-6	-7,5	-9	-11	-12	-14	-16	-18

Krok výpočtu č.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Denní čas	10:15	10:16	10:17	10:18	10:19	10:20	10:21	10:22	10:23	10:24	10:25	10:26	10:27	10:28	10:29
Rozdíl skutečná - požadovaná (°min)	-2,5	-2,5	-2,5	-3	-3,5	-4	-4	-4	-4	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5	-4
Součet bilance tepla (°min)	-21	-23	-26	-29	-32	-36	-40	-44	-48	-53	-57	-62	-66	-71	-75

Krok výpočtu č.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Denní čas	10:30	10:31	10:32	10:33	10:34	10:35	10:36	10:37	10:38	10:39	10:40	10:41	10:42	10:43	10:44
Rozdíl skutečná - požadovaná (°min)	-4	-4	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2	-1,5
Součet bilance tepla (°min)	-79	-83	-86	-90	-93	-97	-100	-102	-105	-107	-110	-112	-115	-117	-118

Krok výpočtu č.	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Denní čas	10:45	10:46	10:47	10:48	10:49	10:50	10:51	10:52	10:53	10:54	10:55	10:56	10:57	10:58	10:59
Rozdíl skutečná - požadovaná (°min)	-1,5	-1	-0,5	-0,5	-0,5	0	0	0	0,5	0,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5
Součet bilance tepla (°min)	-120	-121	-121	-122	-122	-122	-122	-122	-122	-121	-120	-119	-117	-116	-114

Krok výpočtu č.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Denní čas	11:00	11:01	11:02	11:03	11:04	11:05	11:06	11:07	11:08	11:09	11:10	11:11	11:12	11:13	11:14
Rozdíl skutečná - požadovaná (°min)	2	2	2,5	3	3	3	3	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Součet bilance tepla (°min)	-112	-110	-108	-105	-102	-99	-96	-93	-89	-86	-82	-79	-75	-72	-68

Krok výpočtu č.	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Denní čas	11:15	11:16	11:17	11:18	11:19	11:20	11:21	11:22	11:23	11:24	11:25	11:26	11:27	11:28	11:29
Rozdíl skutečná - požadovaná (°min)	4	4	4	4	4	4	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Součet bilance tepla (°min)	-64	-60	-56	-52	-48	-44	-40	-36	-32	-27	-23	-18	-14	-9	-4,5

Krok výpočtu č.	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
Denní čas	11:30	11:31	11:32	11:33	11:34	11:35	11:36	11:37	11:38	11:39	11:40	11:41	11:42	11:43	11:44
Rozdíl skutečná - požadovaná (°min)	4,5	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3	2,5	2,5	2	2	2	2	1,5
Součet bilance tepla (°min)	0	4	8	12	15,5	19	22,5	25,5	28	30,5	32,5	34,5	36,5	38,5	40

Krok výpočtu č.	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Denní čas	11:45	11:46	11:47	11:48	11:49	11:50	11:51	11:52	11:53	11:54	11:55	11:56	11:57	11:58	11:59
Rozdíl skutečná - požadovaná (°min)	1,5	1,5	1	1	1	0,5	0								
Součet bilance tepla (°min)	43	44	45	46	46,5	46,5									

tepelné čerpadlo se zapne

tepelné čerpadlo se vypne

5 Regulační technika

Automatická chladicí funkce

Automatická chladicí funkce

Automatická regulace chlazení se provádí jen tehdy, když tepelné čerpadlo podporuje chladicí provoz.
Regulace zapne tepelné čerpadlo v závislosti na venkovní teplotě na topení nebo na chlazení. Pro topný provoz se bere v úvahu aktuální venkovní teplota, pro chladicí provoz je relevantní průměrná venkovní teplota za 24 hodin.

Přitom platí níže popsané podmínky.

Topení

Když venkovní teplota klesne pod nastavitelnou vypínací mez AT, je povolen topný provoz.

Pohotovost

Tepelné čerpadlo zůstane v pohotovosti, když nejsou splněny podmínky topení a chlazení, nebo v obdobích přechodu od topení ke chlazení nebo od chlazení k topení.

Chlazení

Pokud je aktuální venkovní teplota vyšší než nastavená vypínací mez AT a průměrná venkovní teplota za 24 hodin je vyšší než nastavená zapínací mez chlazení, přejde tepelné čerpadlo na chladicí provoz.
Aby nedocházelo k přímému, energeticky nesmyslnému střídání mezi topením a chlazení, probíhá přechod vždy přes pohotovostní dobu.

Pro přechod

topení -> pohotovost -> chlazení

činí pohotovostní doba minimálně šest hodin.

V této pohotovostní době se nesmějí stanovovat podmínky pro topení (= venkovní teplota trvale pod nastavenou vypínací mezí AT).

Pro přechod

chlazení -> pohotovost -> topení

musí být podmínka topení dána trvale už šest hodin. Potom následuje pohotovostní doba minimálně šest hodin. Během této doby musí být rovněž trvale splněna podmínky topení, než dojde k přechodu na topný provoz.

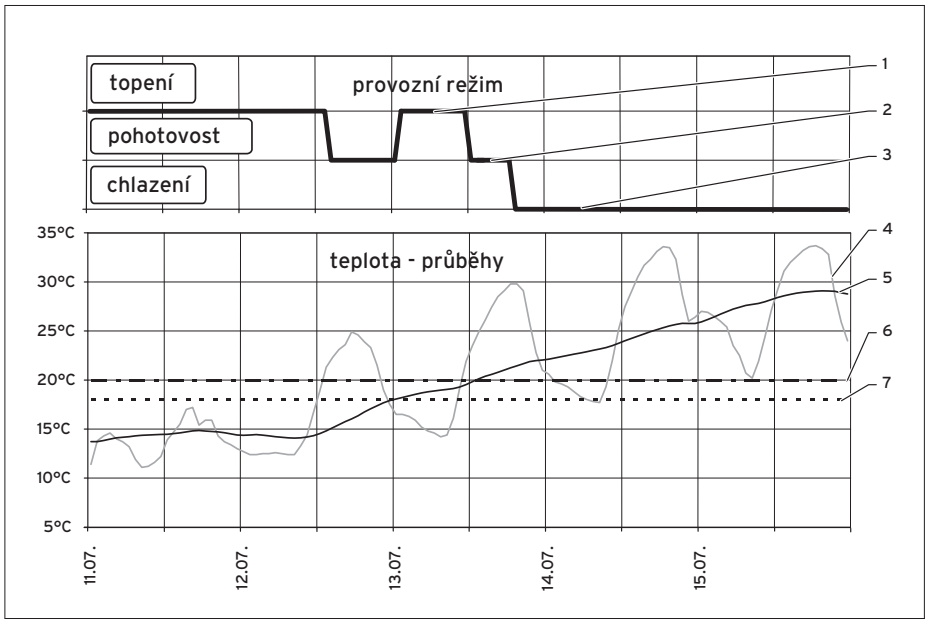
Pro přechody

topení -> pohotovost -> topení

a

chlazení > pohotovost -> chlazení

se neberou v úvahu minimální doby pro hodnotu venkovní teploty vůči vypínací mezi AT.



Příklad přepnutí mezi topením a chlazením závislé na venkovní teplotě

Legenda

1 provozní režim - topení
2 provozní režim – pohotovost
3 provozní režim – chlazení
4 venkovní teplota
5 průměrná hodnota za 24 hodin
6 zapínací mez topení
7 vypínací mez AT

5 Regulační technika

Automatická funkce chlazení

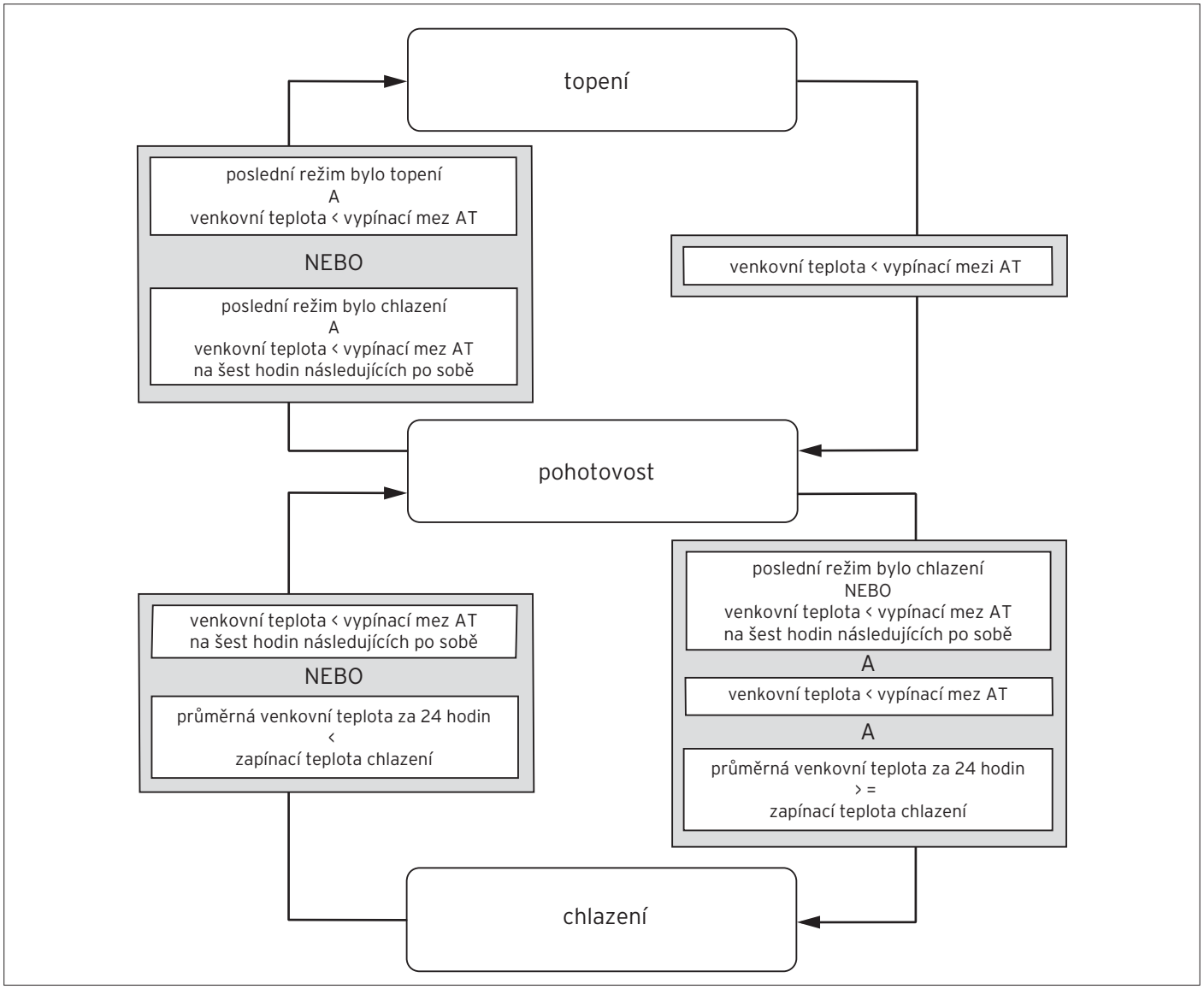


Schéma přechodů

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Topný faktor a pracovní faktor

Topný faktor (někdy též zvaný výkonové číslo) odráží poměr topného výkonu k dodanému elektrickému příkonu.

Aby bylo možné srovnávat tepelná čerpadla podle topného faktoru, jsou teploty zdroje tepla a systému využívajícího teplo (popis viz projektování systému s tepelnými čerpadlem) standardizovány.

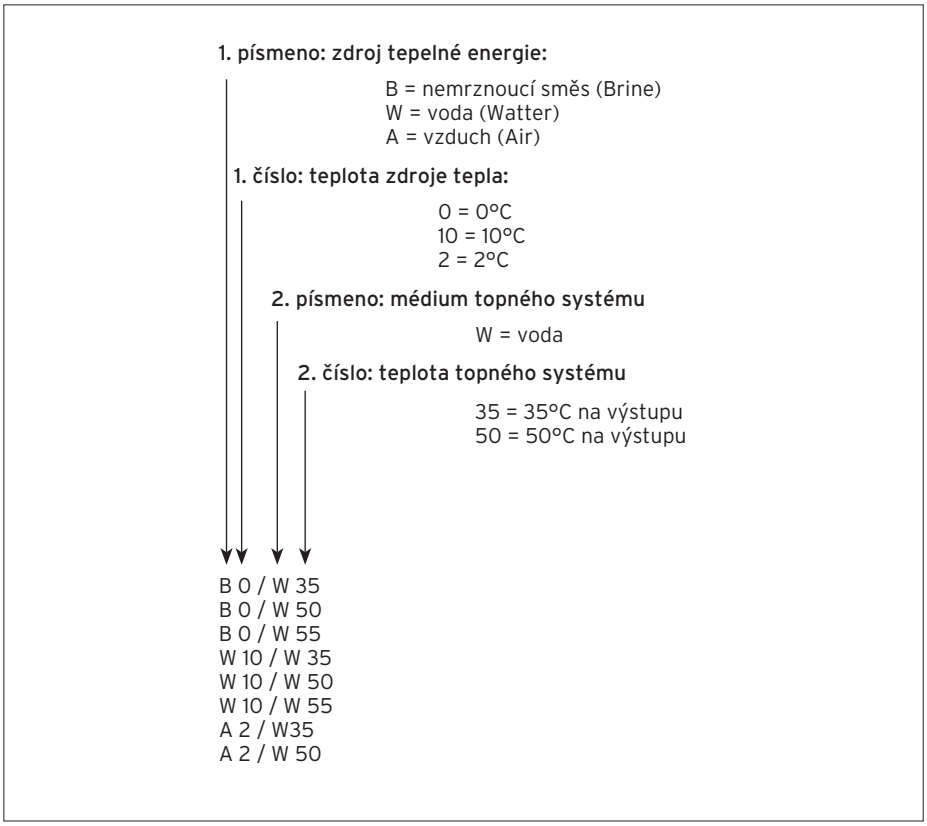
$$\varepsilon = \frac{\text{odevzdaný tepelný výkon [kW]}}{\text{přijatý elektrický příkon [kW]}}$$

Pracovní faktor (též pracovní číslo) β odráží poměr topné energie k přiváděné elektrické energii za definované časové období.

$$\beta = \frac{\text{odevzdané množství tepla [kWh]}}{\text{přijatá elektrická práce za určité časové období [kWh]}}$$

Topný faktor ε je momentální příkon při přesně definovaných stavech (např. B0 / W35).

Pracovní faktor β popisuje poměr výkonu při různých provozních stavech (např. během časového období topné sezony).



Označení zdroje tepelné energie a média topného systému a jejich teploty

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Carnotův cyklus

Kruhový proces tepelných čerpadel kopíruje v podstatě (ideální) Carnotův proces. Výkonové číslo ε_c lze vypočítat pomocí rozdílu teplot mezi zdrojem tepla (výparník) a systémem využívajícím teplo (kondenzátor).

Plocha **a** představuje energii přijatou do životního prostředí. Plocha **b** je energie k pohonu kompresoru. Součet obou ploch je celková předaná energie (plocha **a** + **b**).

Ideálního kruhového procesu nelze ve skutečnosti dosáhnout. Ztráty v systému vedou k tomu, že tepelná čerpadla „země/voda“ dosahují topného faktoru ≈ 4,5 (při B0/W35), tepelná čerpadla „voda/voda“ (při W10/W35) dosahují topného faktoru > 5,0.

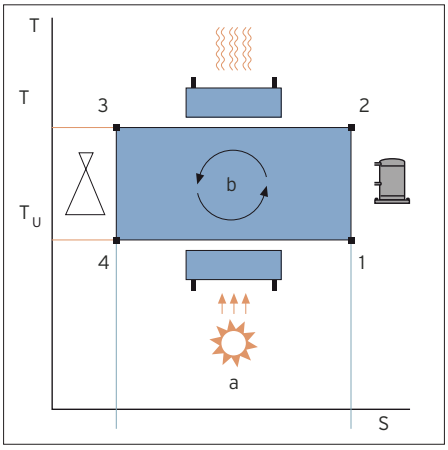


Diagram T-S Carnotova cyklu

4 – 1 = odpařování

1 – 2 = stlačení

2 – 3 = kondenzování

3 – 4 = expanze

ε_c = T / (T – TU)

Příklad: T_U = 0°C = 273 K

T = 50°C = 323 K

ε_c = T / (T – TU)

= 323 K / (323 K – 273 K)

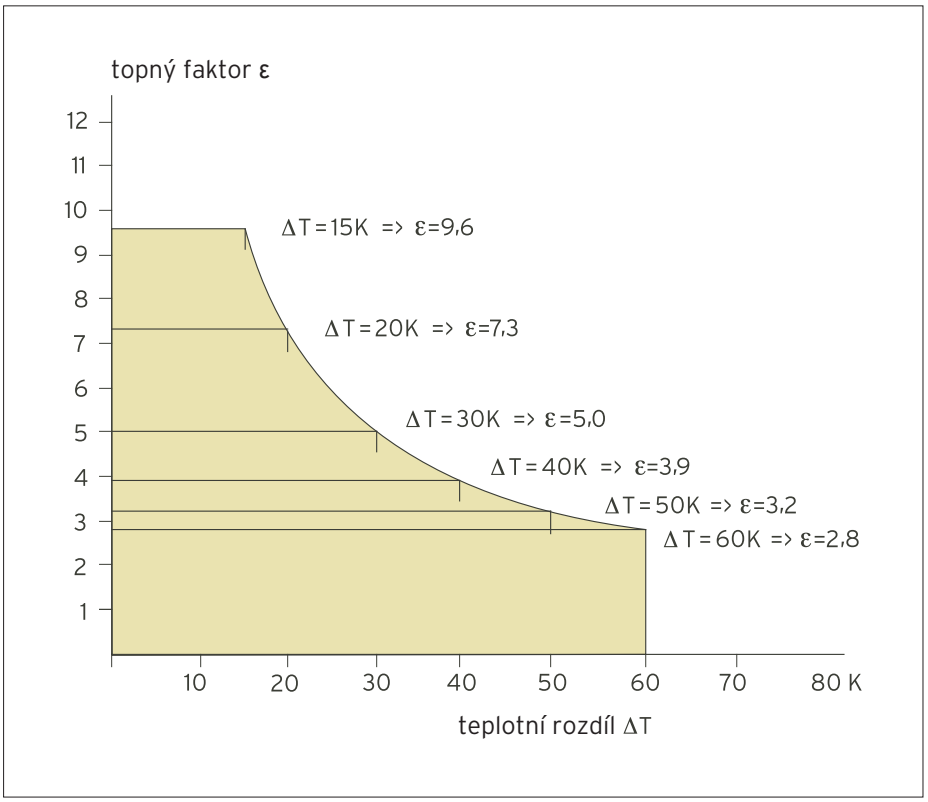
= 6,46

T = teplota systému využívajícího teplo (topného systému)

T_U = teplota zdroje tepla

S = entalpie = objem energie

Topný faktor lze zjistit v závislosti na rozdílu teplot.



Zjištění topného faktoru v závislosti na rozdílu teplot zdroje a topného systému

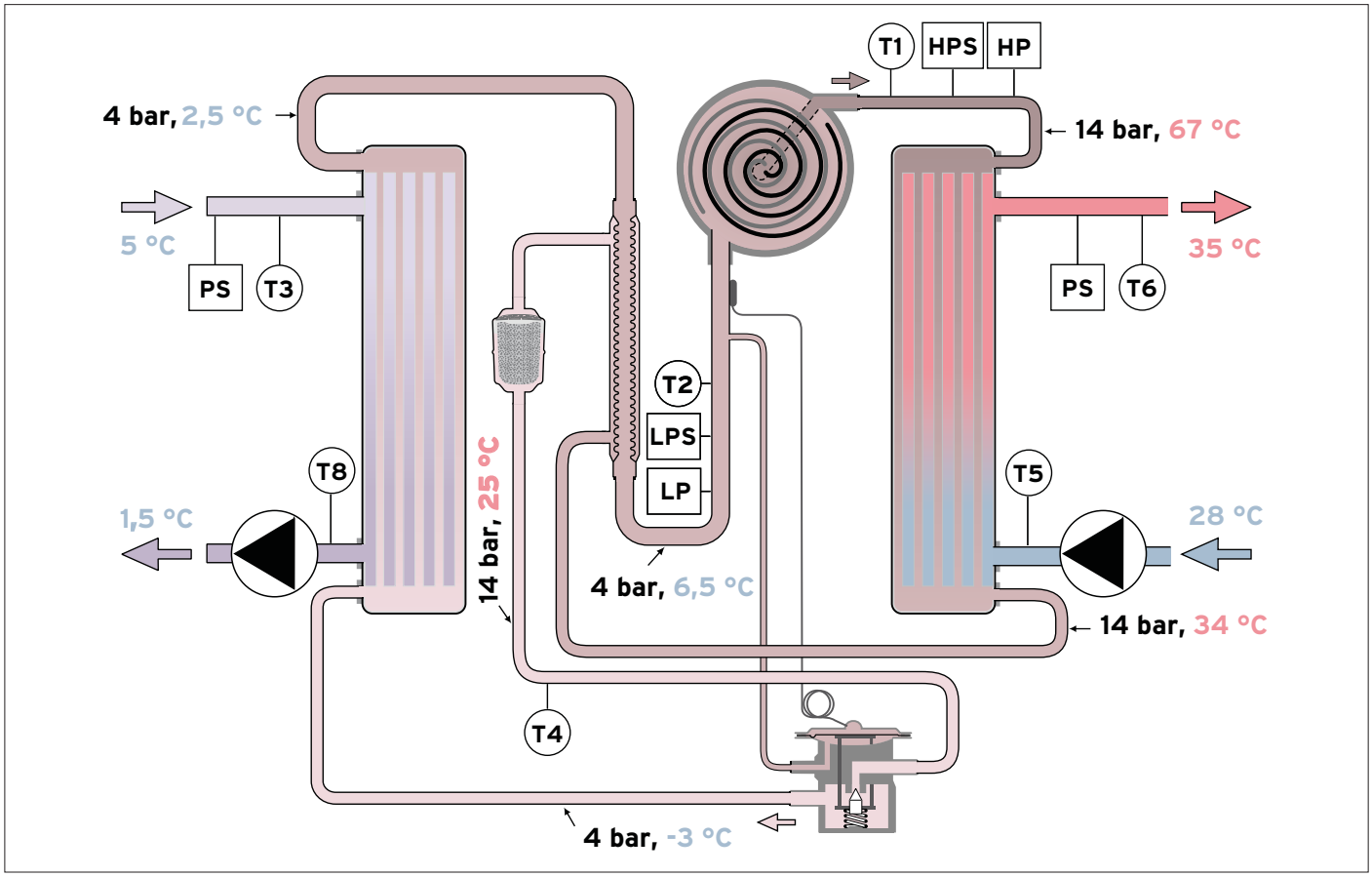
6 Základy projektování tepelných čerpadel

Chladicí okruh tepelného čerpadla geoTHERM

Chladicí okruh se v zásadě skládá ze čtyř hlavních součástí: výparníku, kompresoru, kondenzátoru a expanzního ventilu. V chladicím okruhu cirkuluje pracovní médium (bez obsahu freonů) s extrémně nízkým bodem varu.
Ve výparníku se k pracovnímu médiu přivádí teplo z okolního prostředí. Promění se z kapalného skupenství na plynné.
V kompresoru se plynné pracovní médium silně stlačí a tím se dostane na vyšší teplotní hladinu.

Tento postup vyžaduje přibližně 25 % cizí energie. V kondenzátoru se tepelná energie předává dále přímo do topného okruhu. Tím dojde k ochlazení a ke zkapalnění pracovního média.
V expanzním ventilu se pracovní médium dekomprimuje, čímž se silně ochladí, aby mohlo znovu přijímat teplo z okolního prostředí.

Jako zvláštnost tepelných čerpadel Vaillant geoTHERM je třeba připomenout interní přehřívač/přechlazovač. Za prvé se postará o to, aby mezi kompresorem a kondenzátorem došlo k přehřátí a tudíž ke stoprocentnímu odpaření pracovního média. Za druhé pak odnímá pracovnímu médiu mezi kondenzátorem a expanzním ventilem další energii, a zajišťuje tak vyšší účinnost.



Chladicí okruh tepelného čerpadla geoTHERM země/voda

Legenda:
- PS tlakový senzor
- T1-T8 teplotní čidla
- LP nízkotlaký spínač
- LPS nízkotlaký senzor
- HP vysokotlaký spínač
- HPS vysokotlaký senzor

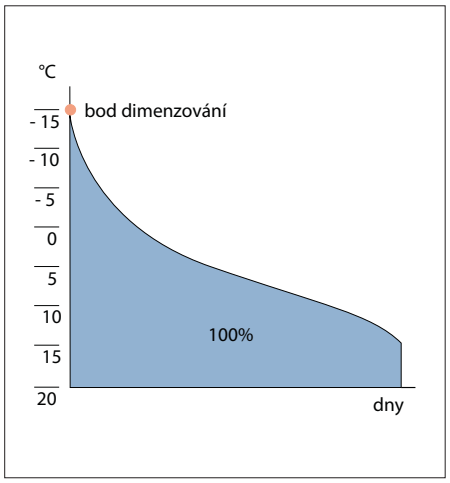
6 Základy projektování tepelných čerpadel

Druhy provozu tepelného čerpadla

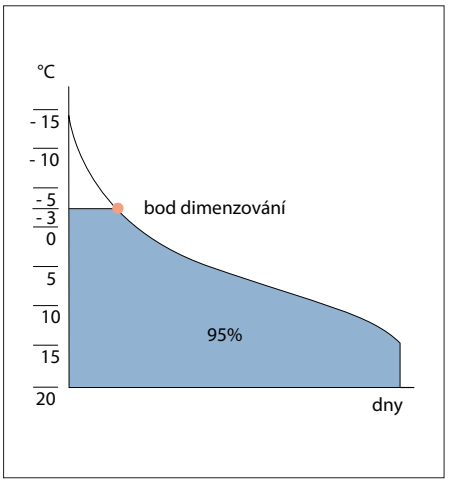
Způsob provozu tepelného čerpadla lze dále rozdělit do následujících skupin:

- **monovalentní způsob provozu:** Tepelné čerpadlo je jediným zdrojem tepla pro vytápění a ohřev vody. Zdroj tepla musí být dimenzován pro celoroční provoz systému.
- **monoenergetický způsob provozu:** Zásobování teplem se provádí pomocí dvou zdrojů tepla, které jsou zásobovány stejnou energií. Tepelné čerpadlo se kombinuje s elektrickým přídavným topením, které má pokrýt špičkové zatížení. Elektrické přídavné topení je přitom instalováno před systémem využívajícím teplo a je regulátorem připojeno v případě potřeby. Podíl tepelných ztrát krytých elektrickým přídavným topením by neměl překročit 15 %.
- **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 bivalentního bodu (např. venkovní teplota 0°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
- **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.

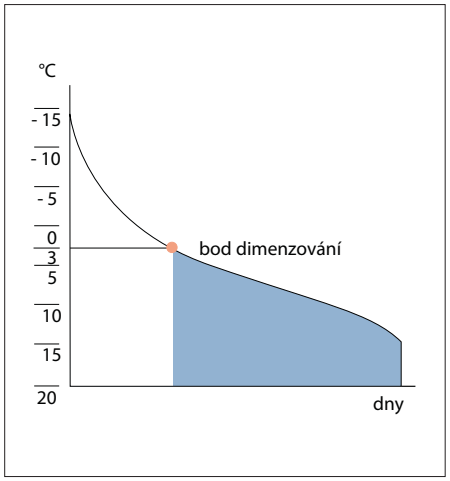
Vaillant dává při projektování nových systémů přednost monovalentnímu, případně monoenergetickému provozu, aby se vyhnul dodatečné investici do druhého zdroje tepla.



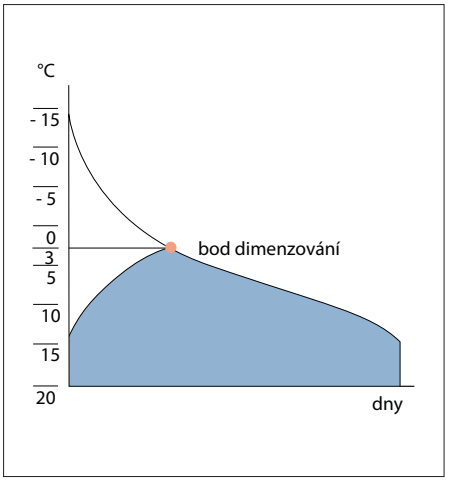
monovalentní způsob provozu



monoenergetický způsob provozu



bivalentní alternativní způsob provozu



bivalentní paralelní způsob provozu

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Druhy provozu tepelného čerpadla

Série tepelných čerpadel geoTHERM je koncipována na provoz s maximální výstupní teplotou 62°C. Liší se proto zásadně od stacionárních a závěsných plynových nebo olejových kotlů, které mohou dosahovat výstupní teploty cca 80°C.

Vyrovnat se s nízkými výstupními teplotami tepelného čerpadla znamená, že celý topný systém i ohřev teplé vody se musí této okolnosti přizpůsobit.

Využití plošného vytápění s výstupními teplotami ≤ 35°C

V kombinaci s tepelným čerpadlem se zvláště osvědčila plošná vytápění, zejména podlahová vytápění, která vytopí objekt i při nejnižší normované venkovní teplotě výstupní teplotou 35°C nebo nižší. Abychom mohli zaručit hospodárný provoz, musíme usilovat o rozdíl teplot 5-7 K.

Ohledy na zvláštnosti radiátorového vytápění

Pokud se uvažuje o použití radiátorového topení, je důležité dimenzovat je na co nejnižší výstupní teploty (např. 45°C).

Pokud jsou nutné teploty vyšší než 62°C, může se tepelné čerpadlo provozovat jen v kombinaci s jiným zdrojem tepla.

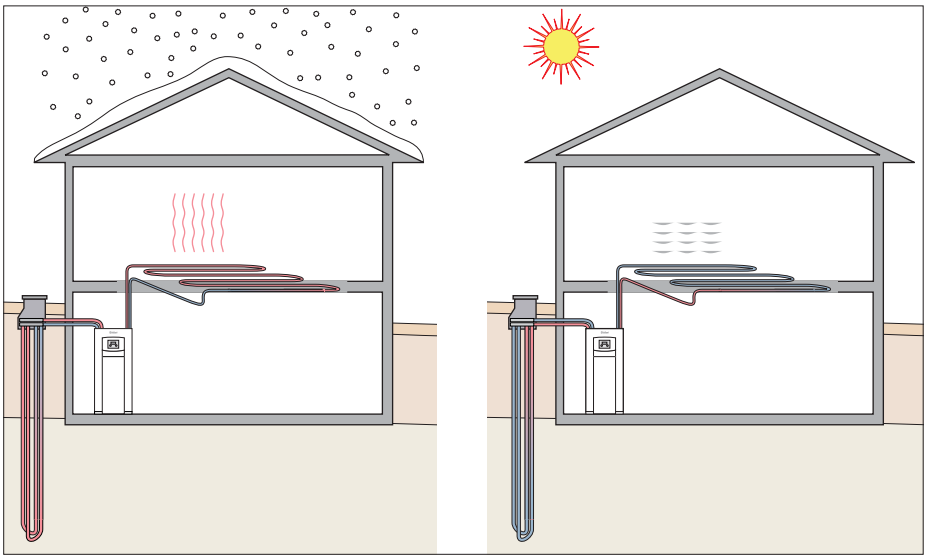
Chlazení místností podlahou, stěnou nebo stropem (pasivní chlazení)

Chlazení podlahou je součástí šetrného temperovacího systému, jehož využití umožňuje dnes tak obvyklé tepelné izolace domů. Vynikající tepelná izolace a podlahové topení přizpůsobené přídavné funkci chlazení jsou zárukou bezvadného provozu.

Tak lze zemními sondami dosáhnout vhodných výstupních teplot pro chlazení (ca. 18 °C až 20 °C), aniž by se uváděl do provozu kompresoru.

Při použití zemních kolektorů jako zdroje tepla není chlazení možné, protože může vést za určitých okolností k vyschnutí půdy v blízkosti povrchu.

Při podlahovém chlazení je však možné realizovat jen omezeně regulaci pokojové teploty, protože předávání energie podlahovým systémem je omezené.



Tepelná čerpadla Vaillant s integrovanou chladicí funkcí

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Normované tepelné ztráty

Existují různé metody zjišťování tepelných ztrát budovy (tepelného zatížení budovy) s rozdílnou přesností. Přesný výpočet této hodnoty umožňuje norma EN 12831 Pravidla pro výpočet tepelných ztrát budov. Ve fázi nabídky nebo při projektování systémů ve stávajícím domovním fondu lze pracovat s přibližným výpočtem na základě údajů o výkonu na čtvereční metr plochy, která se má vytápět, podle tabulky na této straně.

Podle Nařízení o úspoře energie (EnEV) se v energetickém štítku domu uvádí roční potřeba tepla na vytápění (kWh/m²). Pomocí této hodnoty se tepelné ztráty vypočítávají metodou obalové plochy následujícím způsobem:

QN = QH * A/bVH

QN = tepelné ztráty v kW

QH = roční potřeba tepla na vytápění kWh/m² a rok

A = topná plocha v m²

bVH = hodiny plného využití (1800 – 2100 h/rok)

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Ohřev teplé vody

Zvláštní pozornost je třeba věnovat výběru způsobu ohřevu teplé vody. Jelikož série tepelných čerpadel geoTHERM dosahuje maximální výstupní teploty 62°C, je třeba využívat systémy, které přenesou tuto teplotu s maximálně možnými nízkými ztrátami na. Dostatečná teplota teplé vody bude zaručena velkorysým dimenzováním výměníku tepla v systému ohřevu teplé vody. Zároveň se tím zabrání také častému spínání tepelného čerpadla. Při výběru ohřívače teplé vody je třeba brát v úvahu očekávanou potřebu teplé vody (objem zásobníku), topný výkon tepelného čerpadla a výkon při přenosu tepla systému s výměníkem tepla.

Výměník tepla v zásobníku teplé vody musí přenést topný výkon tepelného čerpadla, tj. na 3 kW topného výkonu musí být k dispozici cca 1 m² plochy výměníku tepla.

Ohřev teplé vody pomocí tepelných čerpadel Vaillant geoTHERM (do 14 kW) lze kombinovat se zásobníkem pro přípravu TV geoSTOR VDH 300/2 nebo geoSTOR VIH RW 300 a VIH RW 400 B a multizásobníky allSTOR VPS 300/3 – 2000/3.

(Tepelná čerpadla geoTHERM exclusiv a plus jsou vybavena vestavěným nerezovým zásobníkem o objemu 175 l).

Tepelná čerpadla geoTHERM s velkým výkonem (od 17 kW) lze kombinovat s multizásobníky VPS 300/3 - 2000/3.

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Přídavné faktory a celkový topný výkon

Zjištění přídavných faktorů

V zásadě platí, že čím je systém zdroje tepla dimenzován velkoryseji, tím hospodárnější bude provoz systému s tepelným čerpadlem.

Pokud se kromě vytápění obytných prostor zásobují ještě další tepelné spotřebiče, je třeba je vzít v úvahu již při dimenzování zdroje tepla a popřípadě také při výběru tepelného čerpadla. Pokud tepelné čerpadlo zajišťuje také zásobování teplou vodou, je třeba při celoročním používání připočítat při dimenzování zemních kolektorů k topnému výkonu přídavný faktor ve výši **0,25 kW na osobu**.

Přídavné faktory se připočítávají u tepelných čerpadel, protože velikost závisí bezprostředně na potřebné energii.

Přídavek na teplou vodu

= počet osob

x přídavný faktor na teplou vodu

Potřebné přídavky pro kryté bazény závisí velmi podstatně na velikosti a tepelné izolaci bazénu, na tom, zda je nad bazénem střecha, a na přivádění čerstvé vody. Dimenzování se musí provádět speciálně na příslušný systém.

Pokud je tepelné čerpadlo zablokováno ze strany provozovatele napájecí sítě, je třeba navíc vypočítat zvýšení topného výkonu podle následujícího vzorce:

Přídavek na provozovatele napájecí sítě

= tepelné ztráty domu

x přídavný faktor na provozovatele napájecí sítě

Doba zablokování (h)	Přídavný faktor
2	0,08
2 x 2	0,1
3 x 2	0,12

Zjištění celkového topného výkonu zdroje tepla

(lze použít jen u tepelných čerpadel země/voda)

Tepelné ztráty budovy

\+ přídavek na teplou vodu (volitelný)

\+ přídavek na provozovatele napájecí sítě (volitelný)

= celkový topný výkon k dimenzování zemního kolektoru

Tepelné čerpadlo je dimenzováno přesně na tepelné ztráty budovy. Poddimenzováním tepelného čerpadla až do výše 15 % lze dosáhnout delších (žádoucích) dob chodu během přechodných období roku. Při krytí tepelných ztrát ve špičkách se vezme na pomoc elektrické přídavné topení. Tepelná čerpadla voda/voda vyžadují zcela zásadně dostatečnou vydatnost zdroje spodní vody za časovou jednotku.

Stanovení teplot topných ploch

Topné plochy by neměly být dimenzovány výš než na 55°C (pokud tomu tak je, může tepelné čerpadlo zajistit dodávku tepla až do teploty 62°C a nad touto teplotou se musí systém provozovat jako bivalentní.

Ideální je nízkoteplotní topení (např. podlahové vytápění, vytápění stěn), které zajišťuje vytápění objektu pomocí nízké výstupní a vstupní teploty.

Běžné teploty podlahového vytápění jsou:

Výstup: 30 – 40°C

Vstup: 25 – 35°C při nejnižší normované venkovní teplotě

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Akumulační zásobník

Akumulační zásobník

Akumulační zásobníky plní v systému s tepelným čerpadlem v zásadě čtyři úkoly:

- Překlenou dobu zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě, čímž zaručí plynulou dodávku tepla.
- U systémů s malým oběhem vody zvýší minimální doby chodu tepelného čerpadla.
- Při zapojení akumulačního zásobníku jako dělicího zásobníku je zaručeno minimální množství vody v oběhu.
- Akumulace tepelné energie k rozmrazování výparníku u tepelného čerpadla geoTHERM vzduch/voda.

Dále vysvětlíme nejdůležitější způsoby zapojení akumulačního zásobníku.

- Akumulační zásobník zapojený do topného systému jako dělicí zásobník:

Dělicím zásobníkem se hydraulicky oddělí výroba tepla (zde tepelné čerpadlo) od využití tepla (zde podlahové vytápění). Tlakový nulový bod leží v dělicím zásobníku. Tím je dosaženo minimálního množství vody v oběhu a počet sepnutí tepelného čerpadla se sníží. Na straně využití tepla lze použít regulaci jednotlivé místnosti.

- Akumulační zásobník jako řadový zásobník ve vstupním potrubí:

Řadový zásobník ve vstupním potrubí (na zpátečce) se používá z toho důvodu, aby se zvýšilo množství vody v oběhu natolik, aby se překlenula minimální doba chodu kompresoru v délce čtyř minut. Tak lze na straně využití tepla použít regulaci jednotlivé místnosti.

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

Dimenzování akumulačních zásobníků

Dodávka proudu pro provoz tepelného čerpadla probíhá za zvláštních podmínek. Oddělená dodávka proudu umožňuje provozovateli napájecí sítě odpojit tepelné čerpadlo až na dobu 3 x 2 hod od sítě. Dále se musí spínání tepelného čerpadla omezit na maximálně 3 starty za hodinu. Za těchto okolností je nutné v některých typech systémů (např. u radiátorového topení) zajistit akumulování tepelné energie akumulačním zásobníkem.

Stoprocentní akumulování tepla na dobu zablokování dodávky proudu je sice možné, ale nedoporučuje se a není hospodárné, protože takový akumulační zásobník by byl příliš veliký. U systémů se dvěma topnými systémy (HK 1 podlahové vytápění a HK 2 radiátory) by se podlahový okruh měl během doby zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě vypnout. Pro radiátorový okruh platí následující pravidlo: doba překlenutí pro podřízené místnosti: doba zablokování x 0,17 – minimálně VPS 300/3; doba překlenutí pro nadřízené místnosti: doba zablokování x 0,5 – minimálně VPS 300/3.

Od topného výkonu 14 kW se doporučuje standardní využití akumulačního zásobníku jako dělicího zásobníku.

Při chlazení se dělicí/akumulační zásobník buď obchází, nebo se chladicí médium pustí přímo do okruhu podlahového vytápění

Akumulační zásobník by měl být dimenzován tak, aby tepelné čerpadlo potřebovalo 20 min (z toho vyplývají maximálně 3 starty za hodinu) na nabíjení akumulačního zásobníku, aniž by přitom odebíralo teplo topnému systému. Z těchto okolností vyplývá následující nepsané pravidlo:

$$m = Q / (c \cdot \Delta T) \quad s \; Q = P \cdot t$$

m = objem akumulačního zásobníku (m^3)

Q = tepelná energie = topný výkon tepelného čerpadla (kW) . doba překlenutí (h)

P = topný výkon tepelného čerpadla (kW)

t = doba překlenutí (h)
doba překlenutí minimum = 0,33 h
doba překlenutí maximum = 2 h
(nejdelší souvislá doba zablokování)

c = 1,163 Wh/kg . K

ΔT = rozdíl výstupní / vstupní teploty (K)
teplotní rozdíl by se měl pohybovat mezi 5 a 10 K

Příklad výpočtu:

topný výkon tepelného čerpadla

geoTHERM VWS 81/3 = 8,0 kW

zvolená doba překlenutí = 0,33 h

teplotní rozdíl (ΔT) podlahového vytápění = 7 K

m = (8,0 kW . 0,33 h) / (1,163 Wh/kg K . 7 K) = 0,31 m^3 => cca 300 l akumulačního objemu

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Kaskáda dvou tepelných čerpadel geoTHERM

Kaskáda dvou tepelných čerpadel geoTHERM se může skládat ze dvou tepelných čerpadel stejného nebo různého výkonu.

Do kaskády lze použít následující tepelná čerpadla:

- VWS 220/2
- VWS 300/2
- VWS 380/2
- VWS 460/2

Dimenzování kaskády dvou tepelných čerpadel se provádí na základě vypočtených tepelných ztrát budovy. Při projektování zásobování teplou vodou je třeba brát v úvahu, aby zásobování teplou vodou převzalo v případě potřeby pouze jedno z obou tepelných čerpadel. O současném provozu obou tepelných čerpadel při zásobování teplou vodou se neuvažuje. V zájmu co nejvyššího komfortu při zásobování teplou vodou jsou k dispozici četné výkonné typy zásobníků teplé vody.

Při provozu kaskády tepelných čerpadel je nezbytné rozpojovací relé.

Toto rozpojovací relé slouží k ovládání podřízeného tepelného čerpadla 2.

Ke 2. tepelnému čerpadlu není třeba kromě vstupního čidla (čidla na zpátečce) připojovat žádná další teplotní čidla (AF, VF1, VF2, SP). Před instalací kaskády dvou tepelných čerpadel musí provozovatel napájecí sítě povolit připojení dvou tepelných čerpadel v domovní přípojce.

Je možné instalovat kaskády dvou tepelných čerpadel země/voda (VWS) .

V systému je pak možné použít tyto zásobníky:

- oddělené akumulační zásobníky a zásobníky teplé vody
- kombinované zásobníky

Ohřev teplé vody může převzít jen jedno tepelné čerpadlo. To znamená, že k ohřevu teplé vody je k dispozici maximálně 42,5 kW (VWS 460/2; provozní bod B0/W55).

Okruh zdroje tepla

Pokud jako zdroj tepla slouží pole zemních sond, doporučuje se paralelní zapojení kolektorových okruhů obou tepelných čerpadel.

Tím se dosáhne stejnoměrného zatížení všech sond. Také u systémů s pasivní chladicí funkcí lze celé pole zemních sond připojit stejnou chladicí hydraulikou jako u systémů s jedním tepelným čerpadlem.

Úseky potrubí, kterou mají vést průtočná množství obou tepelných čerpadel, je třeba dimenzovat na dvojnásobné jmenovité průtočné množství!

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Prostor k instalaci

Všeobecné bezpečnostní pokyny

Pokud je tepelné čerpadlo instalováno v uzavřené místnosti, kde je zároveň v provozu topeniště, které nasává spalovací vzduch přímo z této místnosti, je nutné zajistit dodatečné přivětrání prostoru k instalaci o průřezu 250 cm^2, aby nebyla negativně ovlivněna funkčnost plynového nebo olejového hořáku. Bez tohoto dodatečného přivětrání mohou nepatrné, nevyhnutelné netěsnosti na nasávací straně nepřípustně snížit tlak vzduchu v uzavřené místnosti.

Výskyt kondenzátu

Tepelná čerpadla vzduch/voda se v extrémním případě provozují i při teplotě vnějšího vzduchu až -20 °C. To může vést v místnostech s vysokou vzdušnou vlhkostí, jako jsou např. místnosti na domácí práce, v místech průchodů zdí ke tvoření kondenzátu a v důsledku toho ke stavebním škodám. Místnost určená k instalaci by měla být dobře odvětraná, aby se vzdušná vlhkost udržovala na nízké úrovni a nedocházelo k tvoření kondenzátu.

Ke tvoření kondenzátu na studených součástech může docházet zejména při vysoušení stavby a při uvádění tepelného čerpadla do provozu.

Rosa za velmi nízkých venkovních teplot

Fyzikálně se rosa tvoří z vodní páry ve vzduchu, když teplota poklesne pod kondenzační teplotu (teplotu rosného bodu).

Čím je povrch chladnější a čím vyšší je podíl vodní páry ve vzduchu v místnosti, tím dříve vodní pára kondenzuje. Kondenzace začíná nejdříve na nejchladnějších plochách a je známá jako prádelnový efekt.

Vysoušené novostavby:

Proces vysoušení stavby trvá v zásadě první dva roky po nastěhování. Během této doby uvolňují zděné stěny a podlahy množství vody, které se nahromadilo ve zdivu a betonu, znovu pomalu do vzduchu v místnosti, a zvyšují tak vzdušnou vlhkost.

Nedostatečné větrání zvnějšku:

Účinné snížení vzdušné vlhkosti v místnostech je možné pouze přimícháním vnějšího vzduchu, nebo výměnou vzduchu s venkovním prostředím. Vnější vzduch může mít občas také vysokou vzdušnou vlhkost, ale absolutní objem vody je ve všeobecně chladnějším vnějším vzduchu nižší. Kromě toho je vnější vzduch výrazně sušší než vzduch v obytných místnostech.

Sousední prádelna, místnost na domácí práce s kuchyňským koutem, kuchyňská linka:

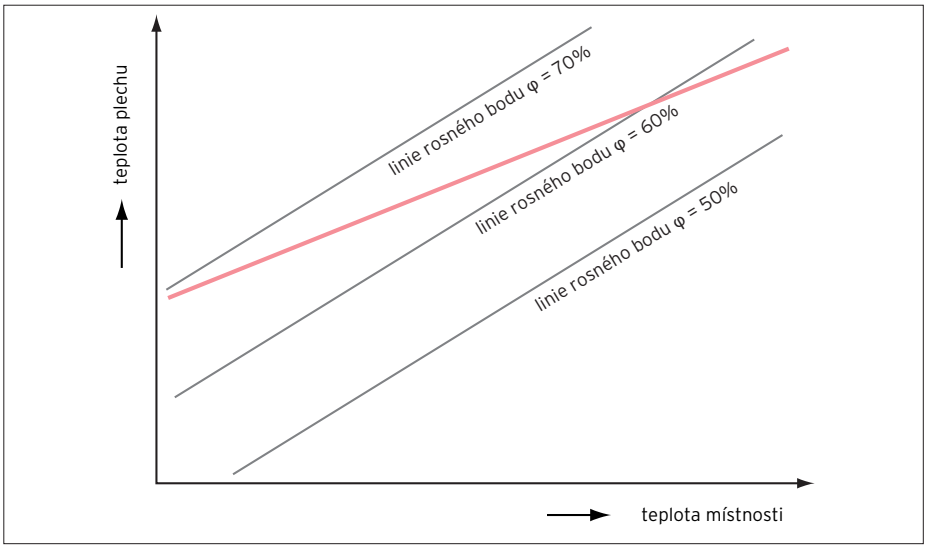
Tyto prostory vykazují v zásadě vyšší vzdušnou vlhkost. Šíření vodních par do jiných místností probíhá jak pohybem vzduchu, tak i difuzí, k níž dochází všeobecně bez citelných pohybů vzduchu. Vodní pára vzniklá v prádelně se může dostat do vedlejších místností a na chladnějších plochách (tepelné čerpadlo, potrubí, okenní tabulky) může kondenzovat. Množství vody ze kondenzované vodní páry se ihned nahradí nedifundující vodní párou ze sousedních prostor (difuzní spád), takže dochází k permanentnímu transportu vlhkosti

Vytápěná místnost k instalaci:

Když se místnost vytápí, zvyšuje se schopnost vzduchu akumulovat vodní páru, takže je ve vzduchu se stejnou relativní vzdušnou vlhkostí výrazně větší množství vody než v nevytápěné místnosti. V přímé závislosti na tom se zvyšuje teplota rosného bodu.

V nevytápěné místnosti k instalaci je teplota plechového opláštění (červená linie) sice nižší než ve vytápěné místnosti, ale linie rosného bodu (odpovídá podílu vodní páry ve vzduchu) klesá oproti vytápěné místnosti podstatně výrazněji.

V nevytápěných místnostech je riziko tvoření kondenzátu na částech opláštění tepelného čerpadla podstatně nižší.



Typický průběh teploty při chladném vnějším vzduchu

6 Základy projektování tepelných čerpadel

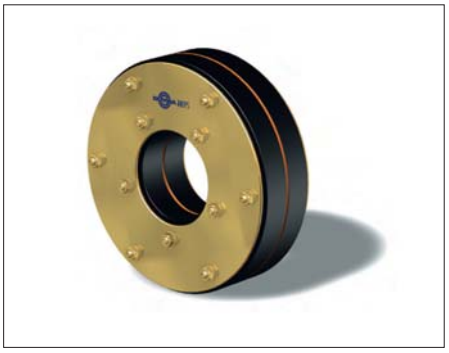
Prostor k instalaci

Při instalaci nad úrovní terénu musí být výstupní a vstupní potrubí na nemrznoucí směs v délce ohrožované mrazem tepelně izolováno.

Kmity chladicího okruhu, k nimž všeobecně dochází při provozu tepelného čerpadla, protože kmitá spirála (scroll) kompresoru, se kompenzují do značné míry vnitřními tlumicími prvky. Při nevhodných podmínkách k instalaci může za určitých okolností docházet ke zbytkovým kmitům, které se mohou přes potrubí pak přenášet jako zvukové kmity na sousední stěny. Proto by se při instalaci měly dodržovat následující pokyny:

- Nástěnné spony k upevnění topného potrubí a potrubí na nemrznoucí směs by neměly být umístěny příliš blízko k tepelnému čerpadlu, aby spojení nebylo příliš tuhé.
- U potrubí na nemrznoucí směs by se měly bezpodmínečně používat spony na chladicí potrubí, aby nedocházelo k poškození stavby kondenzátem.
- Ve zvláště obtížných případech může pomoci montáž pancéřových hadic (gumových hadic s armováním). Použití nerezových vlnitých hadic se nedoporučuje, protože zde dochází v důsledku vlnitého tvaru hadic k příliš vysokým tlakovým ztrátám v potrubí s topnou vodou a v potrubí od zdroje tepla, což může způsobit pokles účinnosti.

Všechny průchodky na výstupní a vstupní potrubí jsou zvukově izolovány.



Průchodky na výstupní a vstupní potrubí

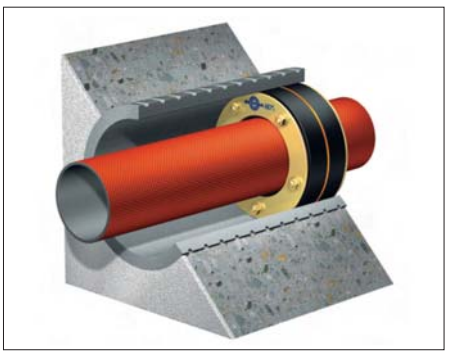


Schéma zabudování potrubí

Požadavky na místo instalace

Místo instalace vnitřní jednotky

Prostor k instalaci musí být suchý, trvale zabezpečený před mrazem (okolní teplota by měla být minimálně 7°C) a teplota nesmí překročit hodnotu 25 °C.

Podlaha pro tepelné čerpadlo musí být rovná a dostatečně nosná, aby unesla hmotnost tepelného čerpadla včetně zásobníku teplé vody nebo případně akumulačního zásobníku.

Na tomto místě musí být možnost položit účelné potrubí (ke zdroji tepla, k vedení teplé vody a k topnému systému).

Potrubí ke zdroji tepla (s teplonosnou nemrznoucí směsí) musí být ve sklepních místnostech izolováno proti difuzi, protože jinak se na potrubí objeví kondenzát (potrubí může dosahovat teploty -25 °C).

Tepelné čerpadlo může za provozu přenášet kmity na podlahu nebo na stěny nacházející se v blízkosti.

Podle normy EN 378 T1 se velikost minimálního prostoru k instalaci tepelného čerpadla (Vmin) vypočítá následujícím způsobem:

$V_{min} = G/c$

G = množství chladiva v kg

c = praktická mezní hodnota v kg/m³

(pro chladivo R 407 platí c = 0,31 kg/m³)

Typ tepelného čerpadla	Náplň chladicího média [kg]	Minimální prostor k instalaci [m³]
VWL 6./3 S, VWS 6./3	1,9	6,1
VWL 8./3 S, VWS 8./3	2,2	7,1
VWL 10./3 S, VWS 10./3	2,05	6,6
VWL 14./3 S, VWS 14./3	2,9	9,4
VWL 17./3 S, VWS 17./3	3,05	9,8
VWS 220/2	4,1	13,2
VWS 300/2	5,9	19,3
VWS 380/2	6,7	21,6
VWS 460/2	8,6	27,7

Minimální velikost prostoru k instalaci

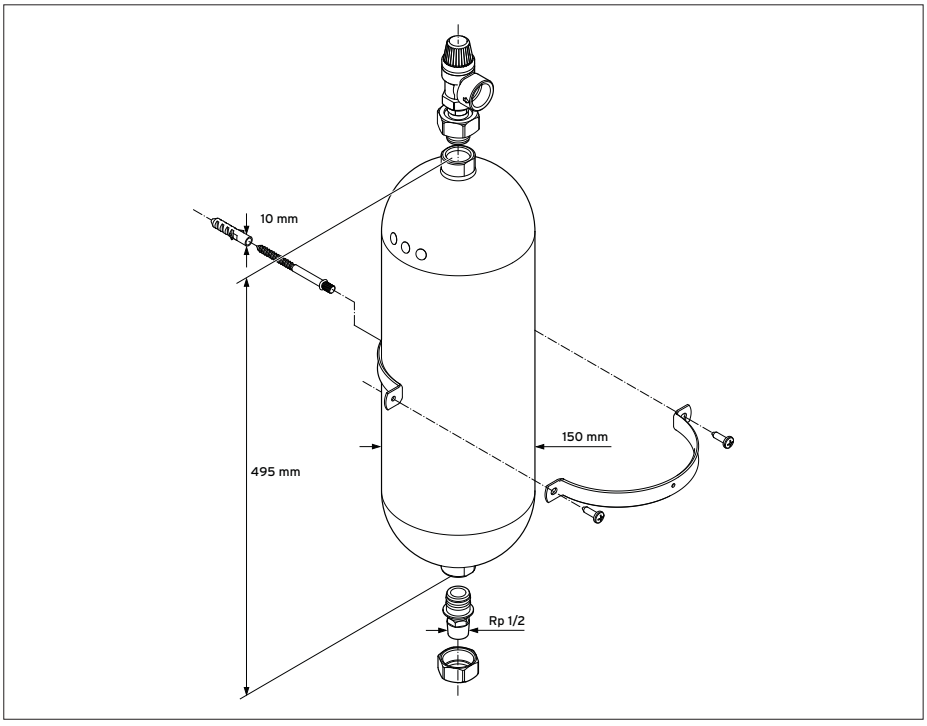
6 Základy projektování tepelných čerpadel

Vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi

K vyrovnání změn objemu v kolektorovém okruhu je potřebná vyrovnávací nádoba na teplonosnou nemrznoucí směs. Tato vyrovnávací nádoba včetně pojistného ventilu na 3 bar je součástí dodávky tepelného čerpadla země/voda a má objem přibližně 6 litrů. Doporučuje se, aby tato nádoba byla při uvedení do provozu naplněná jen asi ze 2/3, aby vzduchový polštář udržel předtlak. Změna objemu pracovního média činí asi 0,8 % při změně teploty o 20 K.

Při množství 100 l pracovního média dojde během sezony (léto/zima) ke změně objemu ve výši 0,8 l. Jedna dodávaná vyrovnávací nádoba tak dostačuje k vyrovnávání objemu při celkovém množství pracovního média 600 l. Vyrovnávací nádoba se musí namontovat na nejvyšší bod výstupního kolektorového potrubí.

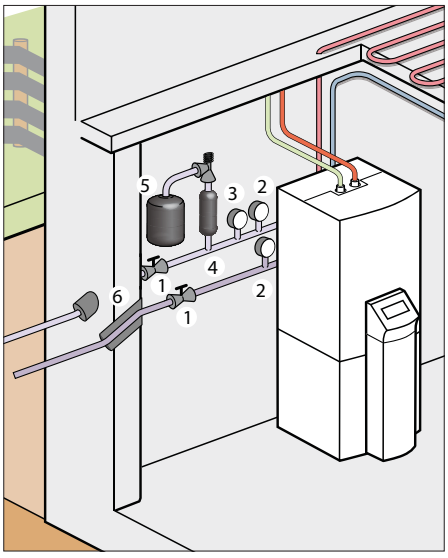
Tlak v kolektorovém okruhu by neměl klesnout pod hodnotu 0,6 baru, protože se jinak začnou tvořit vzduchové bubliny a tím může dojít ke snížení průtoku pracovního média. Pokud tlak pracovního média klesne pod 0,2 baru, tepelné čerpadlo se vypne a samostatně se zapne až ve chvíli, kdy tlak pracovního média opět vystoupí nad hodnotu 0,4 baru. Pokud je vyrovnávací nádoba namontovaná níž než kolektorový okruh (např. při poloze ve svahu), nebo je v systému podstatně více nemrznoucí směsi, než může nádoba pojmout (např. u hlubokých vrtů se zemními sondami s dvojitou U trubkou u tepelných čerpadel vysokého výkonu), doporučuje se použít místo dodávané vyrovnávací nádoby expanzní nádobu na pracovní médium.



Vyrovnávací nádoba o objemu 6 litrů s pojistným ventilem 3 bary, upevňovací sponou, přechodkou Rp 1/2 a šroubením pro přívodní potrubí od zdroje tepla

Do systému zdroje tepla by se měly nainstalovat následující součásti:

- Ukazatel teploty zdroje tepla směrem k tepelnému čerpadlu
- ukazatel teploty zdroje tepla směrem od tepelného čerpadla
- ukazatel tlaku
- napouštěcí a vypouštěcí kohout
- uzavírací ventily zdroje tepla
- odlučovač vzduchu
- filtr
- vodoměr (jen u tepelného čerpadla voda/voda)
- záchytná nádoba kolektorového okruhu



Legenda:

1 uzavírací ventily zdroje tepla
2 ukazatele teploty
3 ukazatel tlaku
4 vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi včetně pojistného ventilu
5 záchytná nádoba
6 průchodky zdí se spádem ven

6 Základy projektování tepelných čerpadel

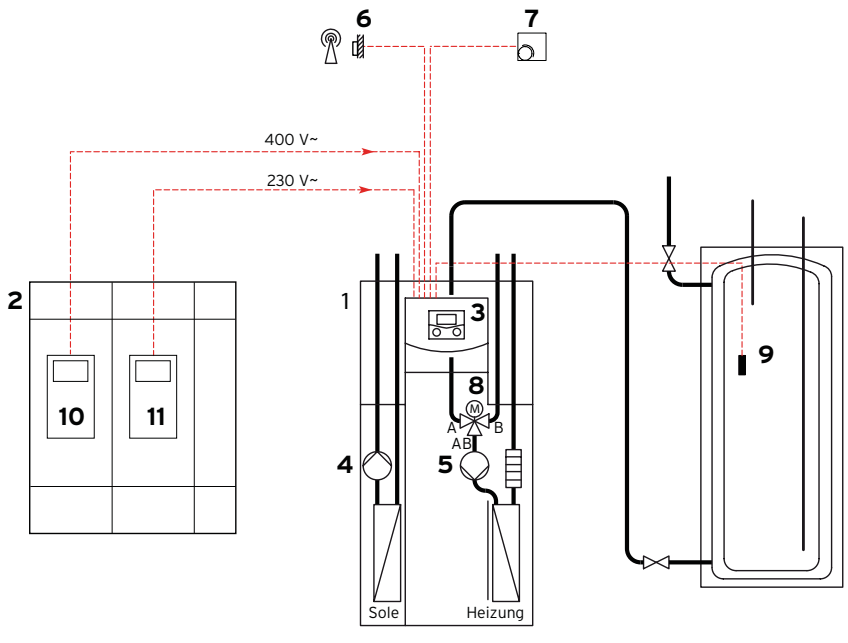
Elektrické připojovací vedení / jištění

Průřezy vodičů a jištění uvedená v tabulce vpravo vyplývají z elektrického příkonu tepelného čerpadla a z délky vedení tepelného čerpadla.

Oběhové čerpadlo koketorového okruhu, oběhové čerpadlo topného okruhu, přepínací ventil, výstupní a vstupní teplotní čidlo topného okruhu, a výstupní a vstupní teplotní čidlo kolektorového okruhu jsou v tepelném čerpadle geoTHERM už předem pevně propojeny.

Tepelné čerpadlo	Jištění
VWS 6./3, VWL 6./3 S	16 A pomalé
VWS 8./3, VWL 8./3 S	16 A pomalé
VWS 10./3, VWL 10./3 S	16 A pomalé
VWS 14./3, VWL 14./3 S	25 A pomalé
VWS 17./3, VWL 17./3 S	25 A pomalé
VWS 220/2	25 A pomalé
VWS 300/2	25 A pomalé
VWS 380/2	32 A pomalé
VWS 460/2	40 A pomalé

Elektrická vedení, která vyžaduje provoz tepelného čerpadla:	
Přípojka 380 V napájení kompresoru, průřez podle tabulky dimenzování přívodního vedení a jištění	pětižilový
Přípojka 380 V přídavného topení (příslušenství)	4 x 2,5 mm²
Síťové napájení regulátoru (volitelné)	3 x 1,5 mm²
Přívod čidla venkovní teploty	min. 3 x 0,75 mm²
Přívod dálkového ovladače VR 90/3	min. 2 x 0,75 mm²
Přívod teplotního čidla zásobníku (když není zásobník VDH instalován vedle tepelného čerpadla geoTHERM)	min 2 x 0,75 mm²
Zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě	min. 2 x 1,5 mm²



1 tepelné čerpadlo
2 rozvaděč / elektroměr
3 regulátor energetické bilance
4 oběhové čerpadlo okruhu zdroje
5 oběhové čerpadlo topení
6 venkovní čidlo
7 dálkový ovladač VR 90/3
8 přepínací ventil na ohřev teplé vody
9 čidlo zásobníku teplé vody
10 elektroměr tepelného čerpadla
11 elektroměr domácnosti

Příklad: elektrická vedení pro provoz tepelného čerpadla Vaillant geoTHERM

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelných čerpadel geoTHERM vzduch/voda

Způsob provozu a zjištění bivaletního bodu

Tepelná čerpadla vzduch/voda poskytují podle potřeby tepelný výkon k vytápění a k ohřevu teplé vody. Přitom je důležitý výpočet tepelného výkonu, stanovení bivalentního bodu a kontrola potenciálu výstupní teploty.

1. Stanovení topného výkonu tepelného čerpadla na normovaném bodě (QWP)

Potřebný celkový tepelný výkon budovy tvoří:

- normované tepelné ztráty
- tepelný výkon ke kompenzaci doby zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě
- tepelný výkon potřebný k ohřevu teplé vody

Tepelné čerpadlo běží při venkovní teplotě 24 hodin v závislosti na době nabíjení zásobníku teplé vody a na době zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě. Z toho důvodu je třeba vypočítat celkovou potřebu tepla při přihlédnutí k těmto časům.

Topný výkon tepelného čerpadla QWP vztažený k normovanému bodu se vypočítá následovně:

$$Q_{WP\ (normovaný\ bod)} \geq \frac{Q_{HZ\ (normované\ tepelné\ ztráty)} \times 24\ h}{24\ h - t_{nabíjení\ zásobníku} - t_{EVU}} - Q_{topná\ tyč}$$

$Q_{WP\ (normovaný\ bod)}$	= celkový topný výkon tepelného čerpadla
$Q_{HZ(normované\ tepelné\ ztráty)}$	= normované tepelné ztráty budovy (zjištěné podle EN 12831)
$t_{nabíjení\ zásobníku}$	= doba nabíjení zásobníku (zjištěná výpočtem potřeby teplé vody podle EN 15450)
t_{EVU}	= doba zablokování provozovatelem napájecí sítě
$Q_{topná\ tyč}$	= topný výkon zabudované el. topné tyče

Tepelný výkon topného provozu (QHZ)

Topný systém budovy se podle normy vypočítá podle aktuálního stavu techniky (EN 12831).

Přitom je důležité toto:

- dimenzování venkovní teploty (normované venkovní teploty)
- potřebný topný výkon k relevantní venkovní teplotě
- potřebná výstupní teplota pro topný systém

Tepelné čerpadlo může však být při normované venkovní teplotě při bivalentním provozu bez problému také předimenzované (výkon TČ + topná tyč). Když se tepelné čerpadlo dimenzuje přesně na normovanou venkovní teplotu, může vyjít podle typu systému a tepelného čerpadla nevýhodný bivalentní bod.

QHz = podle EN 12831 [kW]

2. Topný výkon tepelného čerpadla vzduch/voda

Jelikož teploty venkovního vzduchu jako zdroje tepla silně kolísají, nedokážou tepelná čerpadla vzduch/voda zajistit konstantní tepelný výkon a výstupní teplotu. Proto je třeba pro stanovení bodu dimenzování (normovaného bodu) prověřit následující souvislosti:

- výkon tepelného čerpadla
- bivalentní bod k co možná energeticky nejúčinnějšímu provozu systému
- dosažení potřebné teploty systému

K prověření je třeba znát následující hodnoty:

- dimenzovanou teplotu
- topný výkon při dimenzované teplotě (QHZ)
- potřebnou výstupní teplotu
- dobu zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě (tEVU)
- tepelný výkon/potřeba času na ohřev teplé vody (nabíjení zásobníku)
- topný výkon el. topné tyče (Qtopná tyč)

Příklad

Jednogenerační rodinný dům

normovaná venkovní teplota: -14 °C

tepelné ztráty budovy při -14 °C: 7,5 kW

topný systém: podlahové vytápění

(při -14 °C potřebná výstupní teplota +35 °C)

nabíjení zásobníku: 2h za den

doba zablokování EVU: 1x za den (2h)

typ topného zařízení:

tepelné čerpadlo VWL S vzduch/voda

(s el. topnou tyčí 6 kW)

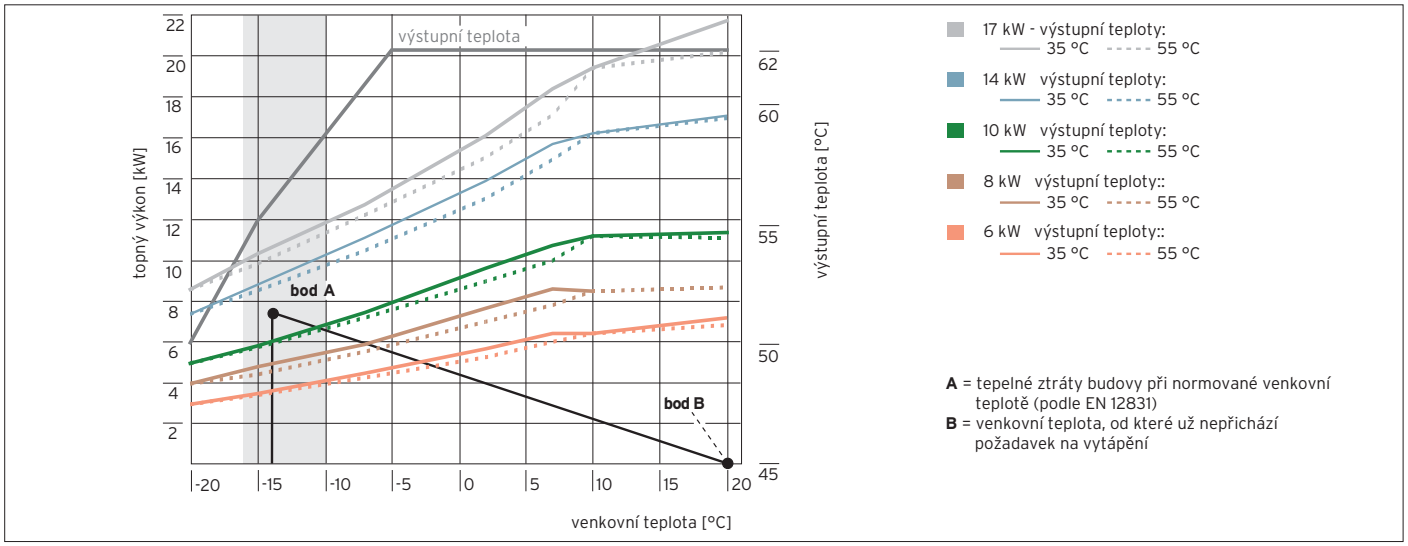
Potřebný topný výkon tepelného čerpadla v normovaném bodě:

QWP = (7,5 kW x 24h / 24h - 2h - 2h) - 6 kW

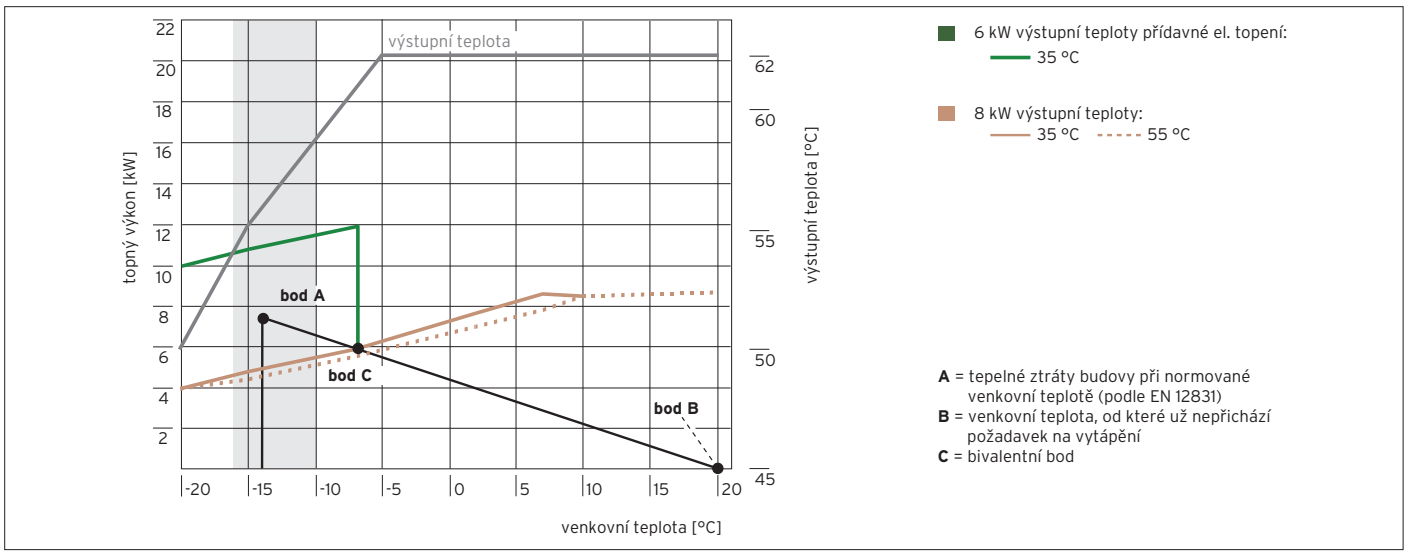
QWP = **3 kW**

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelných čerpadel geoTHERM vzduch/voda



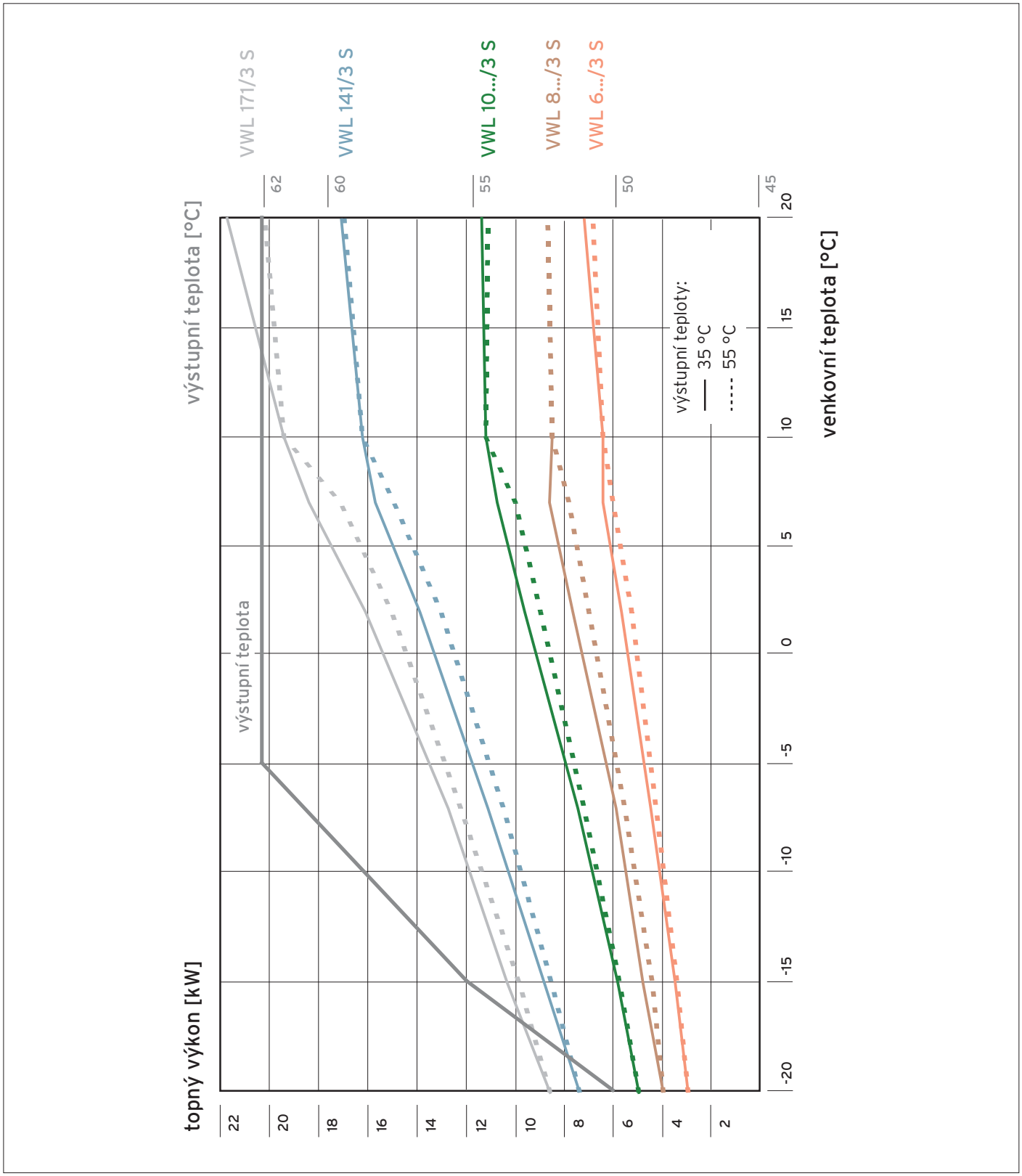
Určení bivalentního bodu VWL S



Určení bivalentního bodu VWL S

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelných čerpadel geoTHERM vzduch/voda



Předloha ke kopírování: zjišťování bivalentního bodu tepelného čerpadla geoTHERM VWL S

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelných čerpadel geoTHERM vzduch/voda

Dimenzování a bivalentní bod (velikost výkonu tepelného čerpadla)

V bivalentním bodě odpovídá výkon monovalentně provozovaného tepelného čerpadla (tedy bez provozu topné tyče) přesně tepelným ztrátám vytápěné budovy.

Existují dvě možnosti:

- **monovalentní dimenzování**
  = provoz pouze tepelného čerpadla bez použití topné tyče => bivalentní bod je deaktivován (bivalentní bod < -14 °C)
- **monoenergetické dimenzování**
  = provoz tepelného čerpadla s provozem topné tyče => bivalentní bod je třeba aktivovat (bivalentní bod > -14 °C)

Monovalentní dimenzování (bez topné tyče)

Při teplotě -14 °C a tepelných ztrátách budovy 7,5 kW a při provozu pouze s tepelným čerpadlem dosáhne potřebného výkonu v bodě A pouze tepelné čerpadlo o výkonu 14 kW (a vyšším).

Při volbě tepelného čerpadla s výkonem 14 kW by topná tyč nebyla potřeba. Ovšem tepelné čerpadlo o výkonu 14 kW by bylo při teplotě < -14 °C na tepelné ztráty předimenzováno. Se stoupající venkovní teplotou klesají tepelné ztráty budovy a tím také potřebný topný výkon tepelného čerpadla.

Monoenergetické dimenzování (s topnou tyčí)

U našeho příkladu existují dvě možnosti řešení.

Tepelné čerpadlo 6 kW dosáhne topného výkonu 3,4 kW. Do pokrytí tepelných ztrát budovy se musí zapojit topná tyč (6 kW). Je třeba zjistit bivalentní bod (v rozsahu od -9 °C do +10 °C), aby bylo možné určit, od jaké venkovní teploty se musí na pokrytí tepelných ztrát použít topná tyč. Tepelné čerpadlo 6 kW má monovalentní topný výkon 6 kW při venkovní teplotě +2 °C. Pokud venkovní teplota klesne, topný výkon se sníží. Při zjišťování bivalentního bodu je třeba se orientovat podle tepelných ztrát budovy. Maximální tepelné ztráty existují v dimenzovaném bodu (zde -14 °C = 7,5 kW). Pokud se venkovní teplota zvýší, sníží se výše požadovaného topného výkonu (< 7,5 kW).

Na konci topné sezony (venkovní teplota > +18 °C) nemá budova žádné tepelné ztráty.

Charakteristika tepelného výkonu 6 kW a idealizovaný průběh tepelných ztrát 7,5 kW se rozejdou při teplotě -3 °C.

Tak by se u budovy s výše popsanými parametry s tepelným čerpadlem 6 kW použil bivalentní bod poprvé při teplotě –3°C. Když je venkovní teplota –3°C a nižší, topí topná tyč.

Jelikož v průměru bývá jen málo topných dnů s teplotou –3°C a nižší, zapíná se topná tyč jen zřídka.

Druhou možností by bylo tepelné čerpadlo 8 kW. Tepelné čerpadlo 8 kW má při teplotě -14 °C monovalentní topný výkon 4,7 kW => bivalentní provoz je potřebný.

Pro bivalentní bod tepelných ztrát 7,5 kW s charakteristikou tepelného výkonu 8 kW vychází -7 °C. To znamená, že topná tyč by byla nutná až později, čímž se dále snižuje počet potenciálních hodin provozu topné tyče. Bivalentní bod -9 °C je minimální nastavení, protože topné systémy se od této venkovní teplotní hladiny dostanou do svého dimenzovaného rozsahu a při monoenergetickém provozu se musejí podporovat.

Resumé

Je třeba dát přednost bivalentně paralelnímu dimenzování.

Výběr bivalentního bodu ovlivňuje roční pracovní faktor.

Proto je třeba dát přednost řešení **8 kW** (bivalentní bod -7 °C).

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelných čerpadel geoTHERM vzduch/voda

Kontrola teploty systému (lze dosáhnout výstupní teploty?)

Vedle dimenzování tepelného čerpadla a stanovení bivalentního bodu je třeba prověřit, zda lze v dimenzovaném bodu dosáhnout požadované výstupní teploty.

Průběh potenciální výstupní teploty při monovalentním provozu je u všech velikostí výkonu identický.

Vypočítaný výkon tepelného čerpadla:

8 kW.

Systém dosahuje při teplotě -14 °C monovalentního výkonu cca 4,7 kW a maximálně možné výstupní teploty 53 °C.

Podlahové vytápění vyžaduje 35 °C.

Od teploty -7 °C se k pokrytí výkonu zapíná topná tyč, čímž je zajištěna požadovaná výstupní teplota 35 °C.

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelných čerpadel geoTHERM vzduch/voda

Akustika

Na rozdíl od tepelných čerpadel země/voda je třeba u tepelného čerpadla vzduch/voda vzít při projektování v úvahu hlukové emise.

Zákonný rámec tvoří v této oblasti zákony a normyna ochranu před imisemi. Tyto předpisy platí pro zřizování a provoz technických zařízení (včetně systémů s tepelným čerpadlem) tak, aby nedocházelo ke škodlivým vlivům vnějšího prostředí, kterým lze podle současného stavu techniky zabránit, a byly omezeny škodlivé vlivy vnějšího prostředí, kterým nelze podle současného stavu techniky zabránit.

Pokles hladiny hlučnosti v závislosti na vzdálenosti

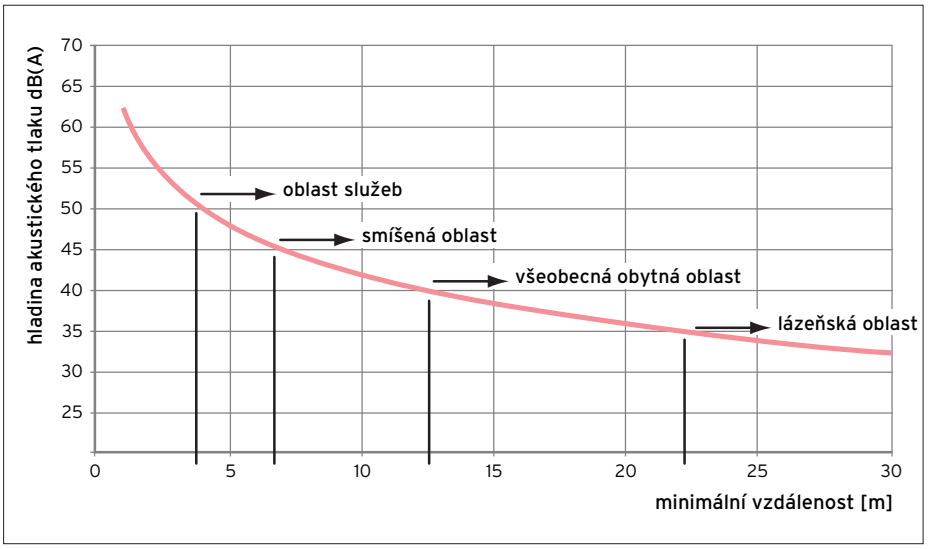
Přepočet hladiny akustického výkonu na hladinu akustického tlaku:

V závislosti na okolních podmínkách vychází pro hladinu akustického tlaku ve vzdálenosti 1m asi o 5 dB(A) – 8dB(A) nižší hodnota než hladina akustického výkonu.

Vliv vzdálenosti zdroje zvuku na hladinu akustického tlaku lze odvodit z následujícího grafu. Horní mezní křivka udává hodnoty při volném šíření zvuku bez odrazu zvukových vln. V praxi je však třeba počítat s částečným odrazem zvuku, protože zvukové vlny se mohou lámat na sousedním domě a odrážet se. Proto leží skutečný pokles hluku mezi zobrazenými křivkami.

Typ oblasti		dB (A)
Nemocnice, školy, domovy pro seniory a pečovatelské domy	den	45
	noc	35
Čistě obytné zóny	den	50
	noc	35
Všeobecné obytné zóny	den	55
	noc	40
Vesnické a smíšené oblasti	den	60
	noc	45
Jádrové zóny	den	60
	noc	45
Zóny obchodu a služeb	den	65
	noc	50
Průmyslové zóny	den	70
	noc	70

Mezní hodnoty pro zóny obchodu a služeb a průmyslové zóny, údaje v dB(A)



Všeobecné minimální vzdálenosti tepelného čerpadla vzduch/voda v různých oblastech

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelných čerpadel geoTHERM vzduch/voda

Přenos zvuku v budově

K šíření zvuku v budově může docházet:

a při přenosu zvuku v pevném materiálu podlahou a stěnami a také

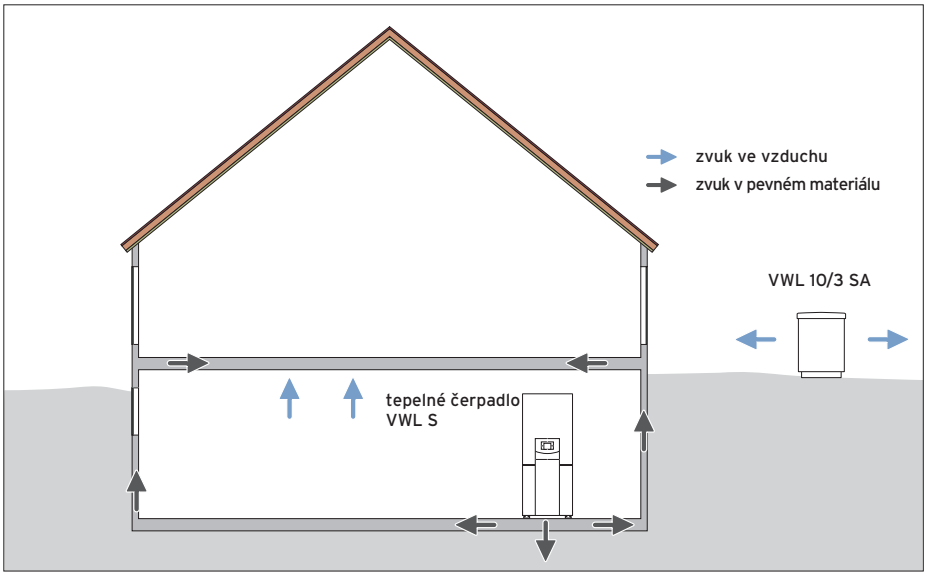
b prostřednictvím okolního vzduchu.

Opatření:

Základová deska s instalovaným tepelným čerpadlem by měla být pevná a rovná. Jedině tak lze docílit správného vyrovnání tepelného čerpadla.

Kvůli silnému přenosu zvuku v pevném materiálu nelze projektovat instalaci tepelného čerpadla na dřevěný podklad.

V extrémně „hlasitých" místnostech (např. s kompletním obkladem) lze přenos zvuku na jiné místnosti snížit instalací materiálů pohlcujících zvuk.



Cesty přenosu zvuku tepelného čerpadla geoTHERM VWL S

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelných čerpadel geoTHERM vzduch/voda

Přenos zvuku ve venkovním prostředí

Zvuk mimo budovy se šíří atmosférou. Šíření zvuku atmosférou ovlivňují meteorologické podmínky a akustické vlastnosti půdy.

Odraz hluku ve venkovním prostředí:

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

Hladinu hluku (akustického tlaku) silně zvyšují ve srovnání s volnou instalací zejména sousední svislé plochy.

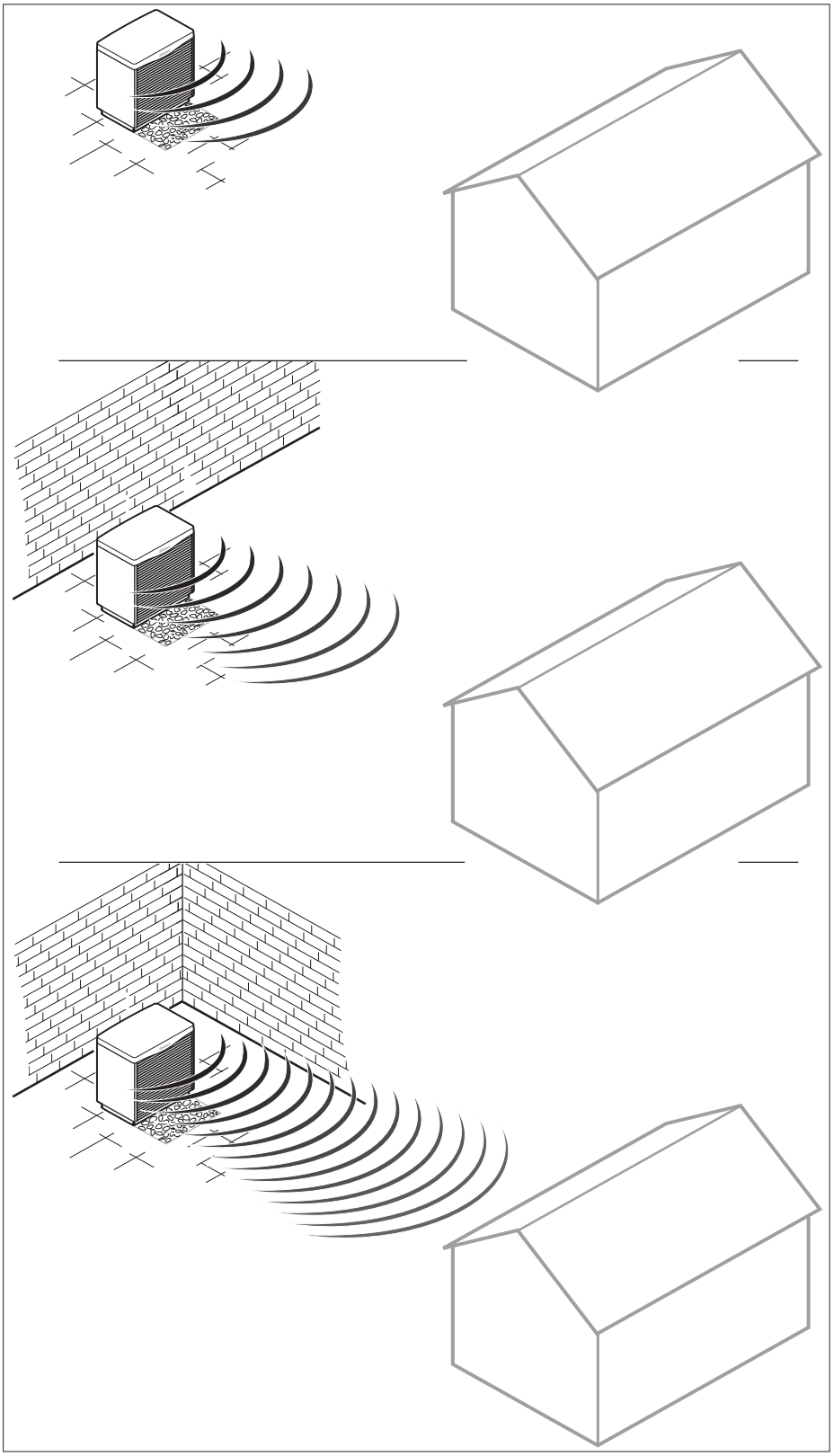
Směrový faktor roste exponenciálně od volné instalace přes instalaci u rovné zdi až po instalaci v rohu, jak je patrné ze schématu vpravo na této straně.

Opatření:

Porostlé povrchy (např. trávník nebo křoviny) mohou hladinu hluku slyšitelně snížit.

Stavební překážky (např. ploty, zídky, palisády atd.) mohou omezit přímé šíření hluku.

Místo instalace tepelného čerpadla vzduch/voda by se nemělo nacházet přímo pod okny místností, citlivých na hluk.



Odraz zvuku ve venkovním prostředí v závislosti na druhu instalace

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelných čerpadel geoTHERM vzduch/voda

Místo instalace venkovní jednotky

Venkovní jednotka vyžaduje dostatečně nosný, mrazuvzdorný a vodorovný základ podle místních požadavků a stavebních předpisů.

Doporučuje se připravit trubku na odtok kondenzátu.

V základu by měla být připravena rovněž vybrání na přívod teplé nemrznoucí směsi, studené nemrznoucí směsi, elektrického vedení a na odtok kondenzátu.

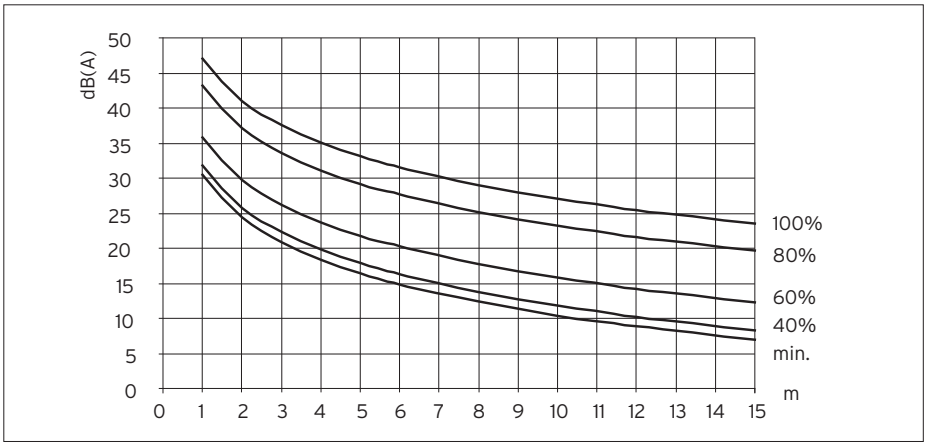
Potrubí na nemrznoucí směs není třeba venku izolovat, protože při správném napouštění okruhu zdroje tepla musí být zaručena ochrana před zamrznutím až do teploty -28 °C.

Pokud se potrubí pokládá pod zastavěné plochy (budovy, terasy, chodníky atd.), doporučuje se izolace, aby se zamezilo možnému poškození mrazem.

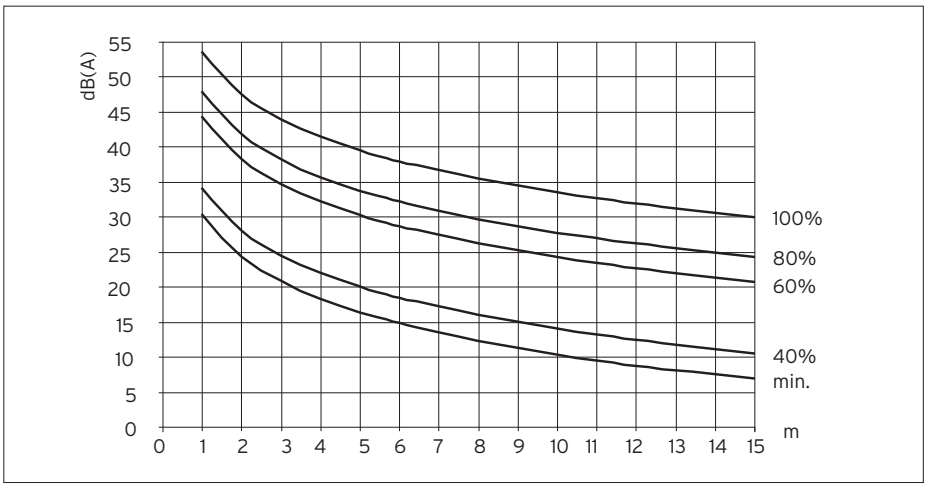
Polyetylenové potrubí lze pokládat také povrchově. Zde se však doporučuje izolace, aby nedocházelo k tvoření kondenzátu (a ke vzniku kluzkých ploch na chodnících, terasách atd.) a k ochraně před UV zářením.

Při instalaci tepelného čerpadla VWL S vzduch/voda zajišťují snížení hlučnosti lamely venkovní jednotky obrácené směrem dolů a modulace ventilátoru EC. Je však třeba dbát na to, aby nedocházelo k zesilování zvuku směrem k sousední zástavbě citlivé na hluk (např. při umístění venkovní jednotky do výklenku budovy).

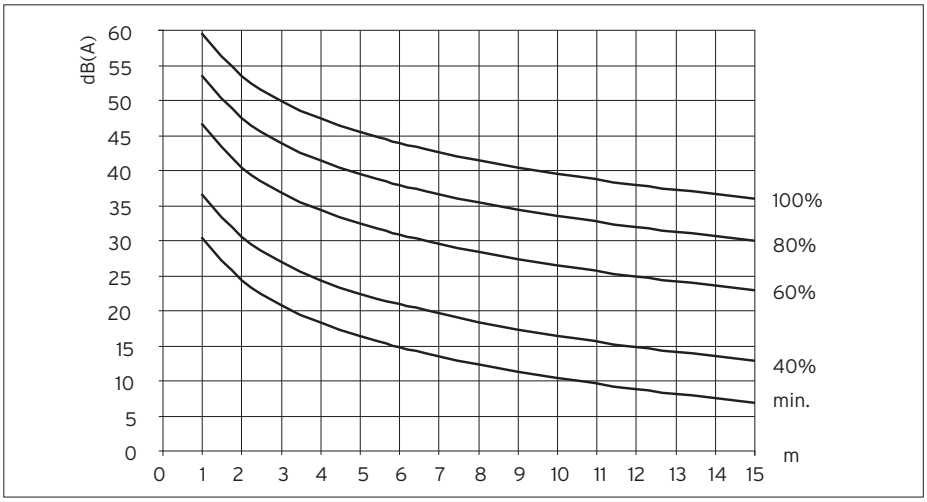
U tepelného čerpadla geoTHERM vzduch/voda nesmí nasávaný vzduch obsahovat čpavek. Není proto přípustné využívání odpadního vzduchu z dobytčích stájí a podobných prostorů.



Hladina akustického tlaku venkovní jednotky v dB(A) v závislosti na vzdálenosti a na počtu otáček ventilátoru u VWL 6x/3 S při instalaci na volném prostranství



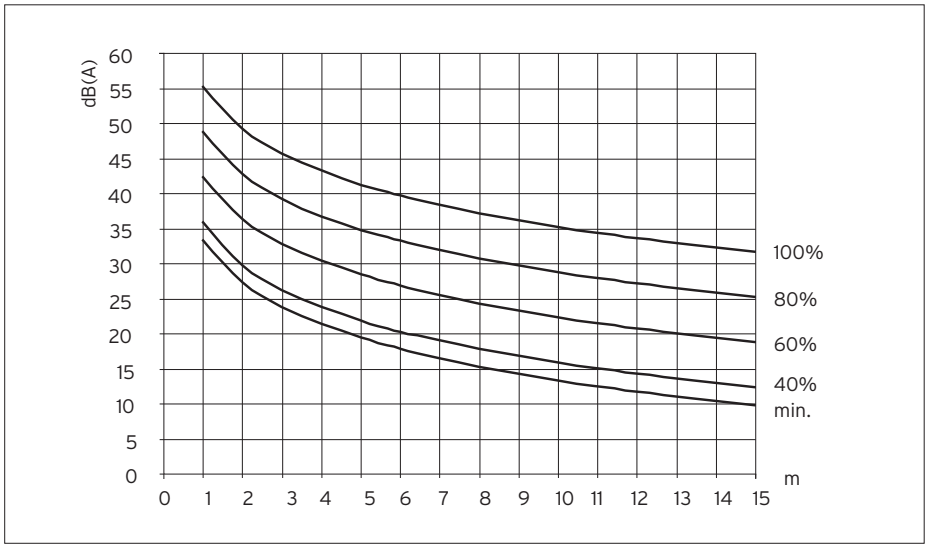
Hladina akustického tlaku venkovní jednotky v dB(A) v závislosti na vzdálenosti a na počtu otáček ventilátoru u VWL 8x/3 S při instalaci na volném prostranství



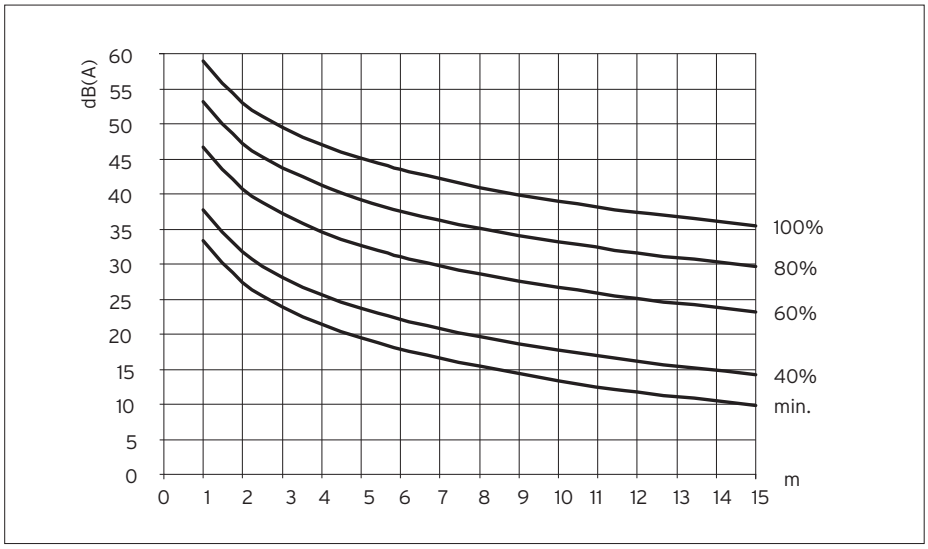
Hladina akustického tlaku venkovní jednotky v dB(A) v závislosti na vzdálenosti a na počtu otáček ventilátoru u VWL 10x/3 S při instalaci na volném prostranství

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelných čerpadel geoTHERM vzduch/voda



Hladina akustického tlaku venkovní jednotky v dB(A) v závislosti na vzdálenosti a na počtu otáček ventilátoru u VWL 141/ S při instalaci na volném prostranství



Hladina akustického tlaku venkovní jednotky v dB(A) v závislosti na vzdálenosti a na počtu otáček ventilátoru u VWL 171/ S při instalaci na volném prostranství

Požadavky na nemrznoucí směsi

Nemrznoucí směs tvoří voda smíchaná s koncentrovanou teplonosnou kapalinou.

Jako přídavek doporučujeme etylenglykol s antikorozními přísadami.

Povolení různých teplonosných nemrznoucích směsích se regionálně velmi liší. Je třeba se proto informovat u příslušných úřadů.

Součástí dodávky tepelného čerpadla VWL-S vzduch/voda je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi včetně pojistného ventilu na 3 bar o objemu cca 6 litrů.

Vaillant povoluje provoz tepelného čerpadla geoTHERM VWL S jen s nemrznoucí směsí:

- **max. 40 % objemu etylenglykolu a 60 % objemu vody**

Poznámka:

K napouštění kolektorového okruhu nepoužívejte propylenglykol (Tyfocor L).

Použití propylenglykolu vede ke snížení účinnosti (vyšší odběr proudu u čerpadla nemrznoucí směsi). Tak nelze dosáhnout jmenovitého průtočného množství v kolektorovém okruhu.

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Základy chlazení

Chlazení místnosti přes plochy místnosti – podlaha, stěna, strop

V moderních budovách (nízkoenergetický dům standardní nebo lepší) je chlazení pomocí podlahového topení s relativně vysokými teplotami beze všeho možné. Požadované výstupní teploty od cca 16°C do 20°C lze zajistit pomocí zemních sond bez provozu kompresoru.

Omezeně lze k chlazení využít také zemní kolektor. Ten však v důsledku přímého ovlivnění sluncem vykazuje nižší kapacitu chladu.

Při chlazení podlahou je však možné jen omezeně zajistit regulaci teploty místnosti, protože předávání energie z podlahového systému je omezené. K odhadu chladicího výkonu se doporučuje výpočet chladicího zatížení.

Koeficient přestupu tepla (konvekce a sálání) se rozlišuje pro různé plochy u topení a chlazení (viz tabulka).

Přenos tepla a faktory, které ho ovlivňují

Na tepelný výkon, který lze při chlazení odvést z místnosti podlahou, má zásadní vliv přenos tepla ze vzduchu v místnosti na povrch podlahy a z povrchu podlahy na potrubí v betonové mazanině.

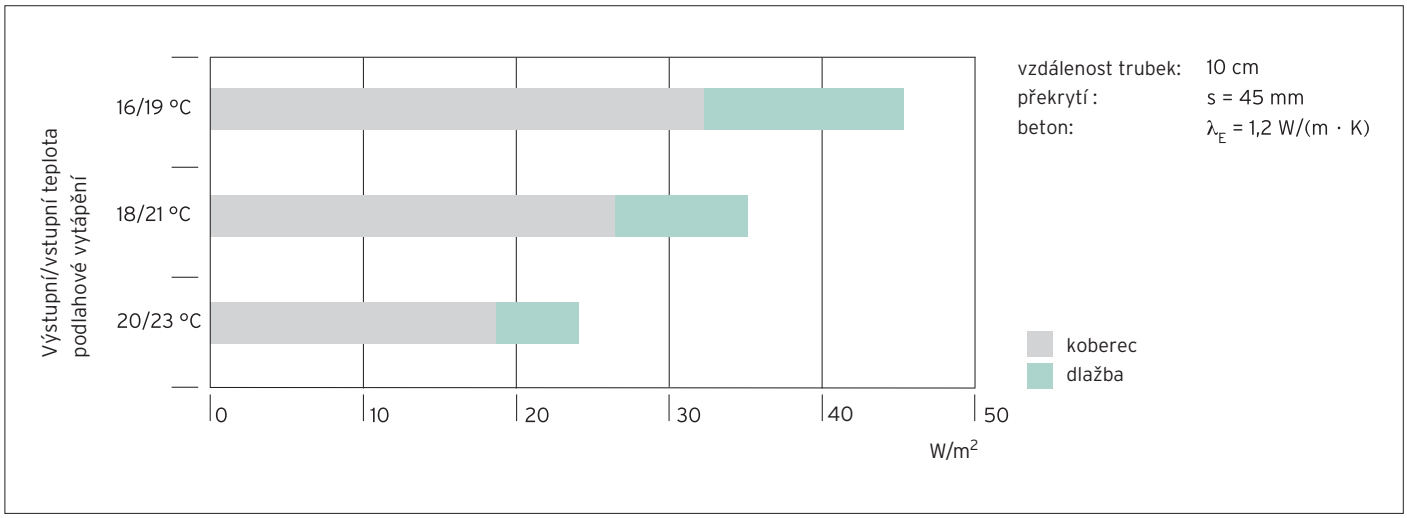
To znamená, že vliv na specifický chladicí výkon podlahy má také průměr trubek, vzdálenost mezi nimi, zakrytí potrubí betonem a materiál podlahové krytiny.

Většina trubek, které se dnes používají, jsou plastové trubky, u nichž nemá rozdíl v tepelné vodivosti materiálů téměř žádný vliv na přenos tepla. Větší průměr trubek však chladicí výkon ovlivňuje pozitivně.

Důležitý vliv na specifický chladicí výkon má ovšem vzdálenost položených trubek. Když se vzdálenosti mezi trubkami zmenší, chladicí výkon se zvětší, protože klesne průměrná teplota povrchu podlahy. Dnešní systémy podlahového vytápění v systémech s tepelným čerpadlem se vzdáleností trubek 10 cm se velmi dobře hodí k podlahovému chlazení.

Významným faktorem pro přenos tepla je podlahová krytina (na rozdíl od zakrytí betonem). Podlaha s těžkým kobercem podstatně snižuje chladicí výkon oproti podlaze s dlažbou (viz graf).

	Koeficient přenosu tepla [W/m² – K]		Povrchová teplota [°C]		Maximální výkon [W/m²]	
	topení	chlazení	max. topení	max. chlazení	topení	chlazení
Podlaha	11	7	29	20	99	42
Stěna	8	8	~40	17	160	72
Strop	6	11	~27	17	42	99



Přenos tepla v závislosti na teplotě a podlahové krytině

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Základy chlazení

V zásadě platí:

Při chlazení klesá teplota vzduchu v místnosti, ale absolutní vlhkost vzduchu zůstává stejná a stoupá relativní vlhkost vzduchu.

Pokud teplota vzduchu dále klesá, je dosažena linie nasycení. Dosáhneme 100 % relativní vzdušné vlhkosti.

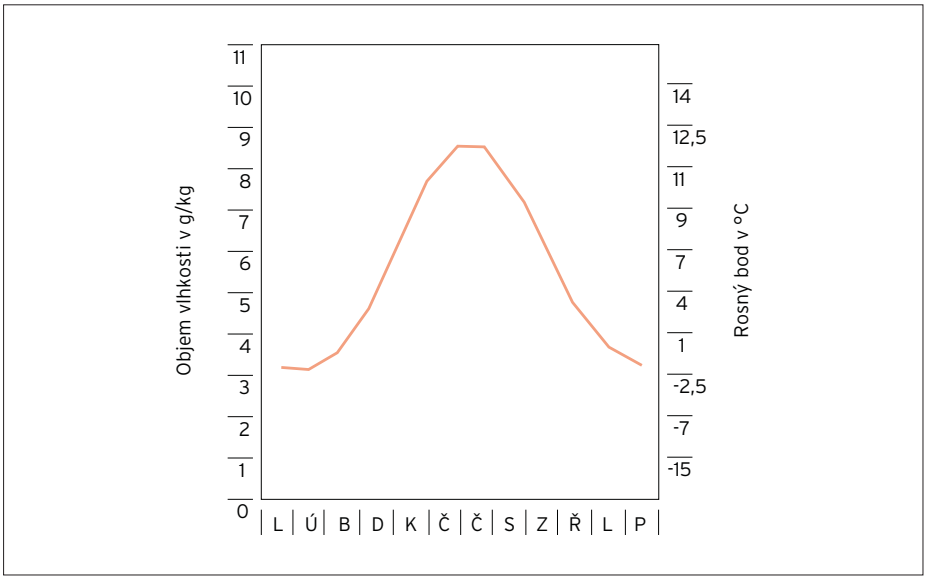
Když se teplota dále snižuje, dojde ke kondenzaci a začne klesat absolutní vlhkost vzduchu.

Minimální výstupní teplota, teplota rosného bodu

Na základě přirozeného omezení chladicího výkonu není systém podlahového vytápění vždy schopen regulovat teplotu místnosti na konstantní hodnotu. V zásadě se však musí regulovat na takovou výstupní teplotu, která vylučuje riziko orosení. Graf ukazuje, že v létě dosahuje podíl vzdušné vlhkosti o něco víc než 9 g na 1 kg vzduchu. Z tohoto objemu vodní páry ve vzduchu vyplývá rosný bod ve výši cca 13°C (při relativní vlhkosti vzduchu cca 55 %).

Vaillant doporučuje výstupní teplotu přibližně 20°C.

Při teplotě vzduchu 25°C a relativní vlhkosti 70 % je rosného bodu dosaženo teprve při teplotě 19°C. V průměru se relativní vlhkost vzduchu v domě pohybuje v rozsahu 50 – 55 %, takže nedochází k poklesu pod rosný bod. Vrchní vlhkost vzduchu 65 % by neměla být podle normy EN 814 T1 – T3 překročena.



Minimální výstupní teplota, teplota rosného bodu

Při použití plošných systémů vytápění k chlazení je důležité omezit povrchové teploty nebo teploty vody, aby nedocházelo ke kondenzaci. Jedna z možností spočívá v tom, že se jako výstupní teplota stanoví minimální teplota.

Vzdušná vlhkost v budovách závisí na vlhkosti venkovního vzduchu a na interních podmínkách. Jen během velmi málo hodin za rok klesne vlhkost venkovního vzduchu pod 13 g/kg (rosný bod 18°C).

U potrubí položeného v betonu je možné určitým ohřevem vody mezi směšovačem a rozdělovačem dosáhnout nižší výstupní teploty o cca 1°C až 2°C. U systémů položených nasucho by výstupní teplota neměla být v zásadě nižší, než je teplota rosného bodu.

Vaillant doporučuje stoupavé vedení podlahového vytápění včetně rozdělovače topného okruhu izolovat proti difúzi par, aby nedocházelo k případnému vzniku kondenzátu.

Jelikož absolutní vlhkost v domě je v důsledku pohybů vzduchu ve všech místnostech přibližně stejná, stačí zvolit stejnou výstupní teplotu pro všechny místnosti.

		Výdej	
Teplota vzduchu °C	Relativní vlhkost vzduchu φrel	Objem vody ve venkovním vzduchu x, g vody/ kg vzduchu	Teplota rosného bodu °C
25,0	0,50	9,95	13,7
25,0	0,60	11,98	16,6
25,0	0,70	14,02	19,0
25,0	0,80	16,07	21,2
22,0	0,70	13,43	18,3
28,0	0,80	19,28	24,1

6 Základy projektování tepelných čerpadel

Základy chlazení

Zahrnutí chlazení do podlahových systémů

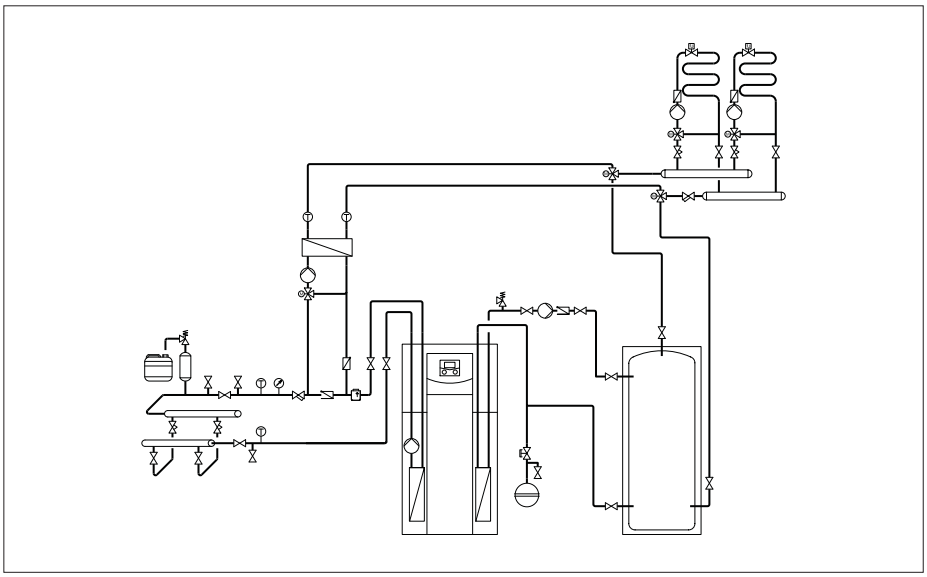
Podlahové chlazení je součástí šetrného systému klimatizace, jehož použití umožňuje dnešní běžná vynikající tepelná izolace. Nejlepší tepelná izolace a podlahové vytápění přizpůsobené přídavné funkci chlazení jsou zárukou bezvadného provozu.

V praxi se v obytných domech vychází při chladicím provozu z výstupní teploty 18 – 20°C a vstupní teploty 21 – 23°C. U dlažby se počítá se specifickým chladicím výkonem cca 30 – 35 W/m².

U vlhkých místností, jako jsou koupelny, se v zásadě nedoporučuje podlahu chladit, nýbrž tento okruhu při chladicím provozu naopak uzavřít. To lze provést buď ručně uzavřením ventilu, nebo automaticky pomocí zónového ventilu.

Pasivní chlazení

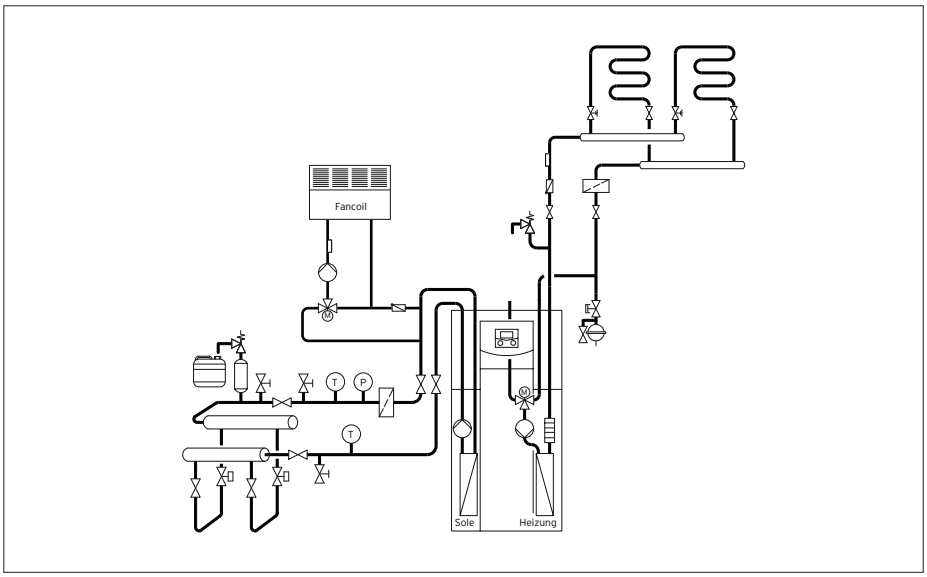
Do topného okruhu je vložen protiproudý tepelný výměník, který je řízen 3cestným ventilem napojeným na regulátor tepelného čerpadla. Jedná se ochlazení bez běhu kompresoru tepelného čerpadla, kde se využívá k ochlazení topného okruhu nízká teplota zdoje.



Chlazení místností pomocí ventilátorových konvektorů

Přebytečné teplo v obytných místnostech lze odvést také pomocí ventilátorových konvektorů (takzvaných fan coils) do země ve venkovním prostředí.

Dimenzování ventilátorových konvektorů se při pasivním chlazení provádí na teploty 15°C / 20°C. V kombinaci s ventilátorovými konvektory lze jako chladicí médium použít směs etanolu a vody, protože má lepší viskozitu.



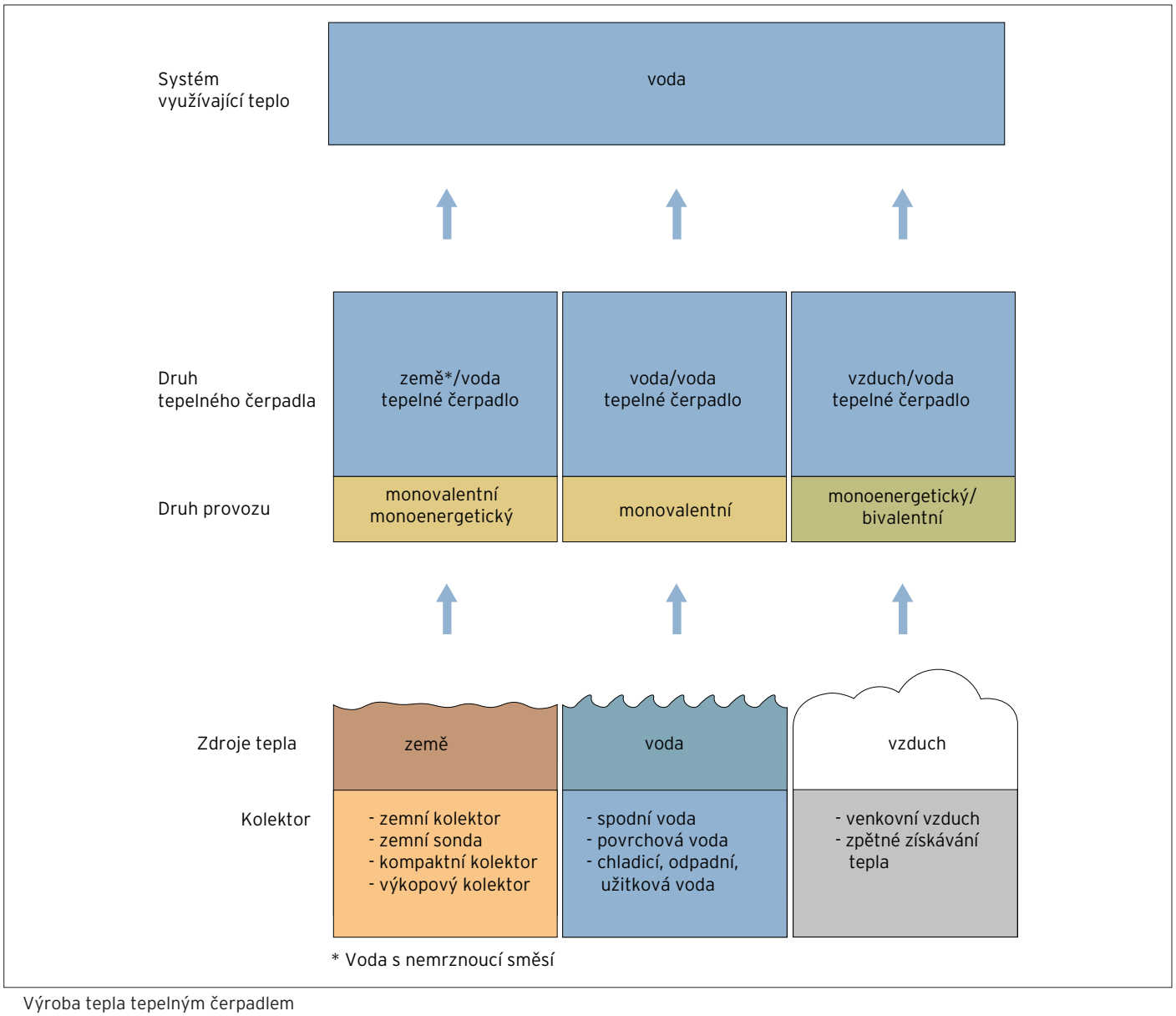
7 Základy projektování zdroje tepla

Přehled

Tepelná energie ze slunce je akumulována všude kolem nás, v zemi, ve vodě i ve vzduchu. Speciálními systémy na výměnu tepla, takzvanými kolektory, nebo přímo z okolního ovzduší lze tuto energii získávat a přivádět do cyklu tepelného čerpadla. Zdroje tepla mají různou vydatnost a z toho vyplývají také odpovídající různé tepelné výkony.

Spodní voda a země umožňují provoz tepelného čerpadla jako jediného topného systému (monovalentní provoz). Pomocí okolního vzduchu jako zdroje tepla lze dosáhnout rovněž hospodárného provozu (monoenergetický nebo bivalentní provoz).

Při projektování sladěného systému tvořeného zdrojem tepla, tepelným čerpadlem a systémem využívajícím teplo je důležité zjistit pokud možno co nejpřesnější potřeby a důležité parametry.



Výroba tepla tepelným čerpadlem

7 Základy projektování zdroje tepla

Úvodní informace o zemní sondě

Zemní sonda

Zemní sonda je vhodná zvláště pro malé pozemky, na kterých není dostatek místa na instalaci zemního kolektoru.

Rodinný dům o 150 m² obytné plochy s tepelnými ztrátami 7,5 kW vyžaduje zemní sondu hlubokou cca 100 m. Systém potrubí zemní sondy se spustí hlubokým vrtem svisle do země až do hloubky cca 100 m. V případě potřeby lze délku zemní sondy rozdělit do několika vrtů.

Zemní sondy se spustí do vyvrtaného otvoru svisle. Na schématu vidíme systém s jednou zemní sondou. Lze však také kombinovat několik zemních sond, aby nemusel být vrt při stejné délce potrubí s pracovním médiem tak hluboký.

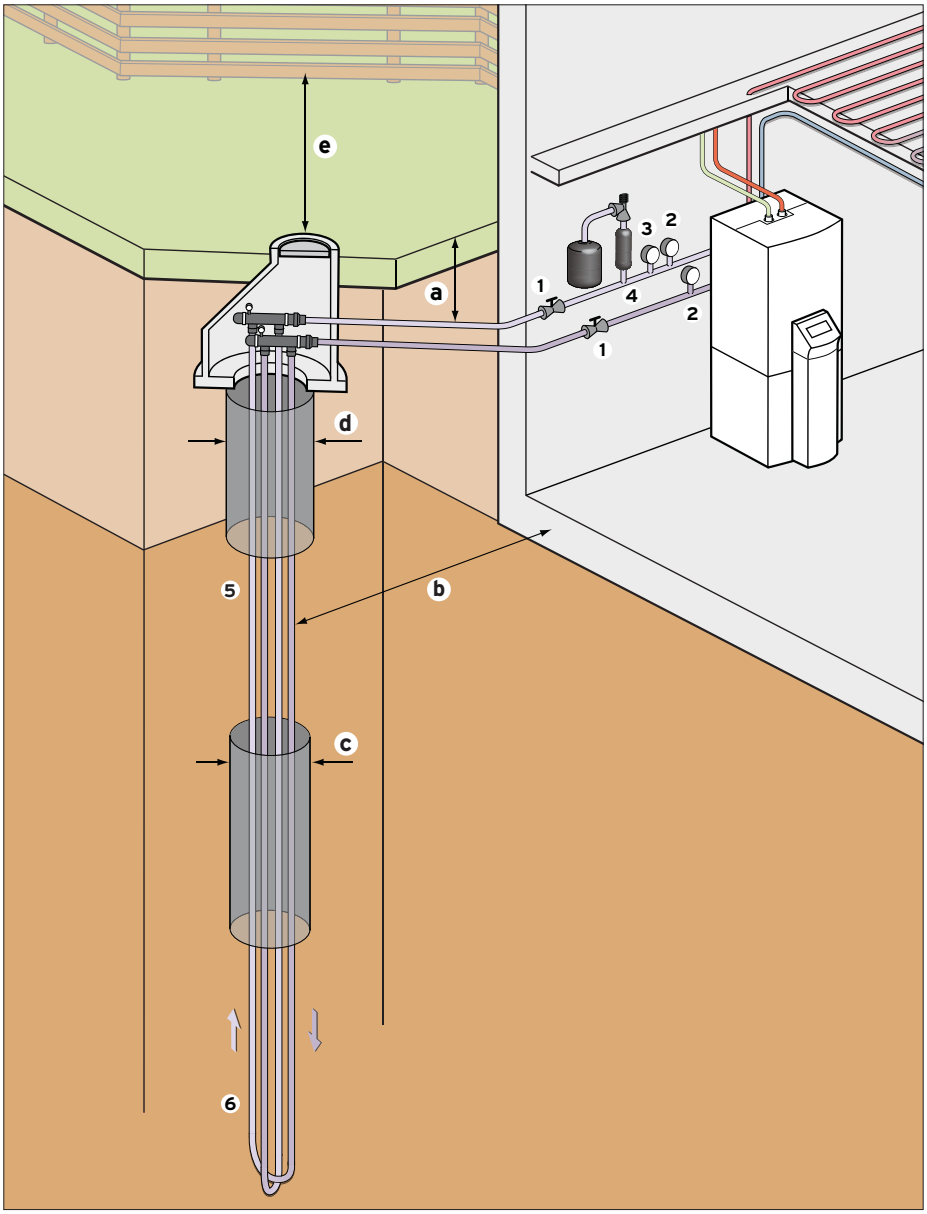


Schéma zemní sondy

Legenda:

1 uzavírací ventil
2 ukazatel teploty
3 ukazatel tlaku
4 vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem
5 sonda z dvojité U trubky (2 okruhy na vrt), hloubka vrtu podle vlastností podloží a podle dimenzování
6 vratná hlava s kolektorovým vedením svařená při výrobě, délka cca 150 cm, průměr cca 10 cm

Hloubka položení, minimální vzdálenosti a rozměry:

a výstup/vstup se spádem od tepelného čerpadla k zemní sondě v pískovém loži v hloubce cca 1 m, odvětrání kolektoru u tepelného čerpadla
b minimální vzdálenost sondy od tepelného čerpadla cca 2 m
c průměr vrtu cca 115 – 220 mm (vyplnění volného prostoru křemičitým pískem, plnicím materiálem nebo bentonitem)
d výpažnice u sypkého materiálu, délka cca 6 – 20 m, průměr cca 170 mm
e vzdálenost minimálně 3,0 m od hranice pozemku

Na schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.

7 Základy projektování zdroje tepla

Dimenzování zemní sondy

Dimenzování a realizace zemní sondy musí probíhat podle příslušných norem a při dodržení platných právních předpisů.

Základní informace

U tepelných čerpadel země/voda je potřebná vysoká tepelná vodivost podloží, aby se teplo ze země dostalo dobře ke kolektoru.

Kapacitu přenosu tepla lze stacionárně popsat pomocí tepelné vodivosti λ (jednotka = W / m K).

Zemní sondy získávají tepelnou energii geotermickým tepelným prouděním (z nitra země k zemskému povrchu) a tokem spodní vody. Pouze v hloubkách do 10 – 20 m má význam také vliv slunečního záření a povrchové, dešťové vody.

Zemní sondy mohou obvykle dosahovat hloubky 10 až 200 m.

Poddimenzování zemních sond může vést k tomu, že teplonosné pracovní médium bude mít nízkou teplotu. Dlouhodobě pak může teplota teplonosného média od jednoho topného období k druhému dále klesat.

Materiál na zemní sondy

Na zemní sondy a potrubí v podzemí se používají uhlovodíkové polymery jako
- polyetylén (PE)
- polypropylén (PP)
- nebo polybutylen.

Teplonosné médium zemní sondy

Teplonosné médium nesmí v případě netěsnosti způsobit znečištění spodní vody nebo půdy. Měly by se proto volit takové látky, které nejsou jedovaté a jsou biologicky odbouratelné.

Používají se následující nemrznoucí prostředky:

- Etylenglykol (C2H6O2)
- 1,2 propylenglykol (C3H8O2)
- Etanol (C2H5OH)

7 Základy projektování zdroje tepla

Dimenzování zemní sondy

Vaillant používá nemrznoucí prostředek 1,2 propylenglykol, který se míchá s vodou v poměru 1:2 a v tomto poměru chrání před mrazem do -15°C. Směs s jiným nemrznoucím prostředkem na bázi propylenglykolu nepředstavuje žádný problém. Směs s etylenglykolem nelze použít, protože nelze vyzkoušet mez ochrany před mrazem.

Dimenzování

Teplota nemrznoucí směsi, která se vede do tepelného čerpadla, by neměla být vyšší než změna teploty +/- 11 K oproti obvyklé teplotě země. Vliv zemních sond na okolní zemi je pak malý.

Vydatnost různých druhů půdního podloží

Kvalita půdního podloží	Vydatnost podloží na 1 kW topného výkonu [m]	Specifický odběr tepla z 1 m hloubky vrtu [W]
Suché usazeniny	30	25
Normální usazeniny nasáklé vodou	12,5	60
Průměrné, normální usazeniny	15	50
Štěrk, písek suchý	< 30	< 25
Štěrk, písek nasáklý vodou	cca 10	65-80
Jíl vlhký	cca 18	35-50
Vápenec	cca 12	55-70
Pískovec	cca 10,5	65-80
Žula	cca 10	65-85
Čedič	cca 16	40-65
Rula	cca 10	70-85

Výpočet celkového topného výkonu

tepelné ztráty objektu (kW)

+ přídavek na teplou vodu

+ přídavek na dobu zablokování provozovatelem napájecí sítě

= celkový topný výkon (kW)

Celková hloubka vrtu

celková hloubka vrtu (m)

= celkový topný výkon (kW)

* vydatnost (m/1 kW)

Počet hlubinných vrtů

počet hlubinných vrtů =

celková hloubka vrtu (m) / max. hloubka vrtu (m)

Délka kolektorového potrubí

Délka kolektorového potrubí (m) =

celková hloubka vrtu (m) * 4

(výpočet vychází z použití sondy z dvojité U trubky)

Velikost rozdělovače/sběrače

Velikost rozdělovače/sběrače =

2 * počet hlubinných vrtů

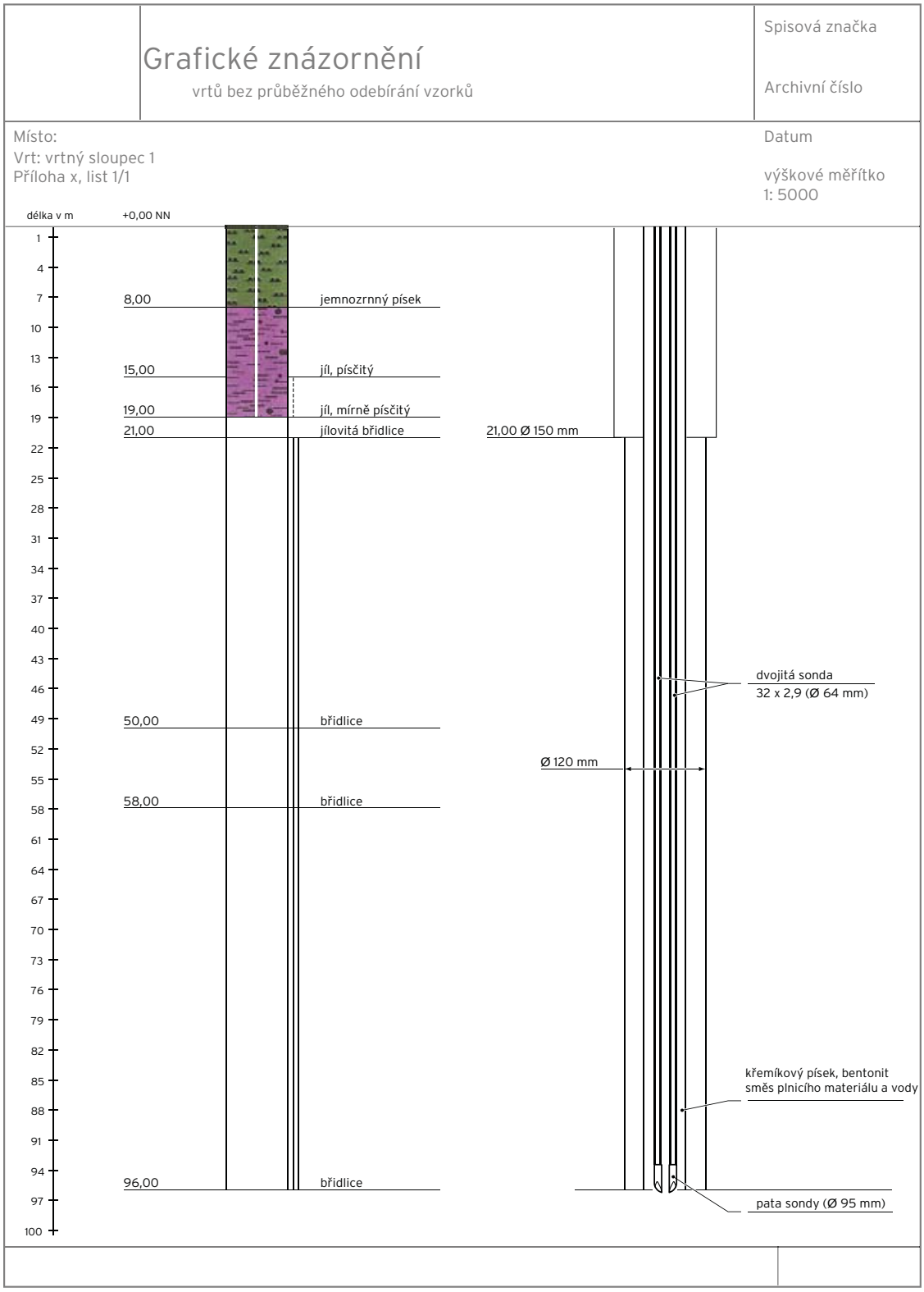
Tyto údaje vycházejí z následujících předpokladů:

- 1800 hodin provozu za rok
- vzdálenost mezi zemními sondami minimálně 5 m (doporučeno 10 % z jejich délky)
- kolektor tvořený sondou z dvojité U trubky
- maximální hloubka zemní sondy 100 m
- hodnoty mohou kolísat v důsledku rozpukání, zvětrání atd.
- hodnoty vycházejí z topného faktoru 4

7 Základy projektování zdroje tepla

Dimenzování zemní sondy

Vrtné práce



Průřez půdního profilu

7 Základy projektování zdroje tepla

Dimenzování zemní sondy

Vrtné práce

Odborná firma provádějící vrty by se měla řídit příslušnými předpisy. Projektování by se mělo provádět ve spolupráci se zadavatelem. Firma provádějící vrt sestaví prováděcí plán, jehož součástí budou také veškerá povolení a omezení.

Při zařízení staveniště je třeba provést následující opatření:

- Příjezdová cesta pro vrtnou soupravu by měla být zpevněná a měla by brát v úvahu rádius otáčení.
- Odhad šířky příjezdové cesty vrtné soupravy:
  Minimálně 1,5 m pro malá pásová vozidla.
  Minimálně 2,5 m pro vrtnou soupravu na nákladním autě.
- Potřeba místa pro vrtnou soupravu, případně pro splachovací nádrž nebo splachovací vanu a ostatní materiál:
  Minimálně 6 m x 5 m u malých pásových vozidel.
  Minimálně 8 m x 5 m u vrtných souprav na nákladním autě.
- elektrická přípojka na 400 V
- přípojka studené vody
- situační plán s uvedením elektrických vedení, vodovodních a kanalizačních potrubí a jiných překážek v podloží.

Údaje se mohou u různých firem a různé vrtné techniky zásadně lišit a měly by sloužit jen jako hrubý odhad.

V ideálním případě by se měly vrtné práce provádět během hrubé stavby. U hotových staveb je třeba dům ochránit před nečistotou.

Zabudování zemní sondy

Zemní sonda a její výstupní a vstupní potrubí se musí položit minimálně 70 cm od vodovodních, kanalizačních a jiných zásobovacích vedení. Při křížení se zásobovacím vedením je třeba kolektorové potrubí v místě křížení izolovat. Zemní sondy se dodávají na staveniště předmontované a mělo by se s nimi zacházet s největší pečlivostí, aby nedošlo k jejich poškození.

Při zabudování sondy je třeba dodržovat následující body:

- Pro ulehčení manipulace se sondou je třeba ji předem naplnit vodou.
- Sonda se spustí do vrtu lehce pomocí vhodných zařízení (např. navijáku apod.).
- Aby se vrt těsně uzavřel, je třeba spustit do vrtu společně se sondou také plnicí potrubí.
- Po zavedení sondy je třeba provést zkoušku tlaku a průtoku.
- Před vyplněním vrtu je třeba konce sondy uzavřít čepičkami.
- Bezvadný tok tepla zajistíte tak, že volný prostor mezi sondou a stěnou vrtu pod tlakem vyplníte. Přitom se pomocí plnicího potrubí vyplní vrt pod tlakem zdola nahoru.

Pata sondy s dvojitým výstupním a vstupním potrubím

Jako plnicí suspenze se kvůli své dobré tepelné vodivosti osvědčila směs bentonitu (jílového minerálu), vysokopecního cementu, písku a vody. Podle vlastností podloží lze jako přísady použít také křemičitou moučku, křemičitý písek nebo také jemný štěrk či materiál vypláchnutý z vrtu.

- Když plnicí materiál začne přetékat z horní části vrtu, znamená to, že je vrt plný.
- Je třeba provést funkční tlakovou zkoušku zkušebním tlakem 6 bar (délka zkoušky 60 min, předběžné zatížení 30 min, maximální pokles tlaku 0,2 bar).
- Všechny okruhy by se měly zapojit paralelně. Propojení podle Tichelmanna nebo přes rozdělovač.

7 Základy projektování zdroje tepla

Úvodní informace o zemním kolektoru

Zemní kolektor

Zemní kolektor se skládá z potrubí, které je položeno na velké ploše přibližně 20 cm pod nezámrznou hloubkou. Potrubí se pokládá do hloubky 1,2 – 1,5 m. V této hloubce jsou po celý rok relativně konstantní teploty 5 – 15°C.

Kolektor se zvláště hodí k domům s dostatečně velkou plochou pozemku. Tepelná vydatnost závisí na kvalitě půdního podloží. Čím je půda vlhčí, tím vyšší je také tepelný výkon. Pro rodinný dům o obytné ploše 150 m² as tepelnými ztrátami 7,5 kW je potřeba přibližně 250 m² plochy pozemku. Na schématu je zobrazen systém se dvěma okruhy. Více okruhů je potřeba tehdy, když jeden okruh překročí maximální délku kolektorového potrubí.

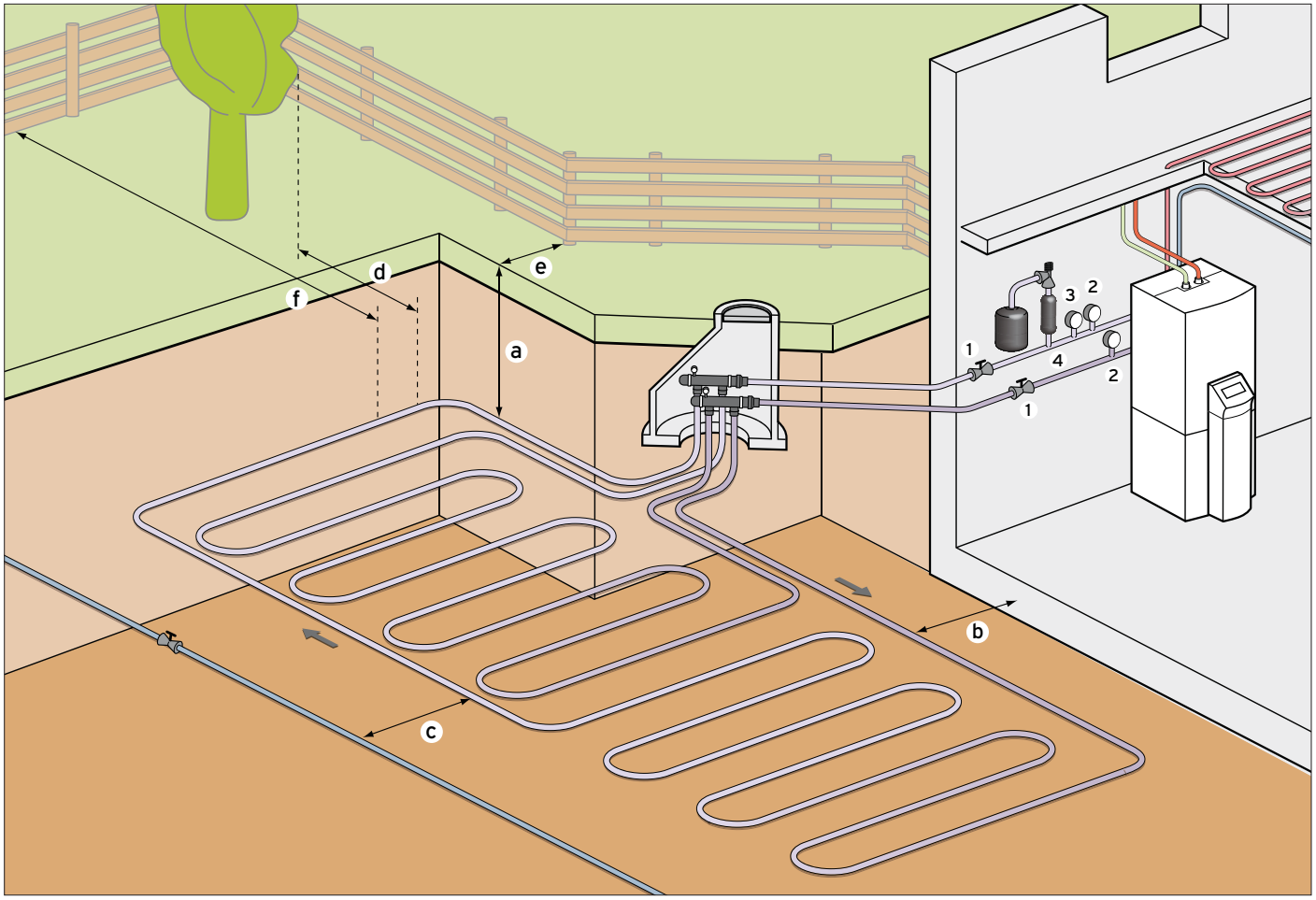


Schéma zemního kolektoru

Legeda:

1 uzavírací ventil
2 ukazatel teploty
3 ukazatel tlaku
4 vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem

Hloubka položení a minimální vzdálenosti

a hloubka položení 1,2 – 1,5 m
b vzdálenost 1,5 m od základů budov
c vzdálenost 1,5 m k vodovodnímu potrubí, ke splaškové a dešťové kanalizaci
d vzdálenost 0,5 m k vnějšímu okraji koruny stromu
e vzdálenost 1 m k základům plotu apod.
f vzdálenost 3 m od hranice pozemku

Na schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.

7 Základy projektování zdroje tepla

Dimenzování zemního kolektoru

Základní informace

Při správném dimenzování zemních kolektorů je vliv na okolní půdu velmi malý. Ochlazení při provozu tepelného čerpadla je jen přechodné. V létě jsou teploty stejné jako teploty neovlivněné půdy (převažuje vliv slunečního záření a vsakované vody).

U tepelných čerpadel se zemním kolektorem může poddimenzování vést k místně omezeným negativním působením na vegetaci. Důsledkem je nižší roční pracovní faktor β. V extrémním případě může být dosažena spodní hranice použití tepelného čerpadla. Proto je pro bezporuchový provoz tepelného čerpadla mimořádně důležitý správně dimenzovaný zemní kolektor.

Dimenzování

U tepelných čerpadel lze v jednoduchých případech počítat s tím, že jsou v provozu po 1800 – 2400 hodin ročně. Pokud se tepelným čerpadlem ohřívá také teplá voda, je třeba brát v úvahu také přídavek na teplou vodu.

Kvalita půdního podloží	Vydatnost podloží	Odběr tepla ze země
Průměrná hodnota: soudržná půda se zbytkovou vlhkostí	25 m² /kW	30 W/m²
Suchá, nesoudržná půda	75 m² /kW	10 W/m²
Soudržná půda, vlhká	25 m² /kW	20-30 W/m²
Písek, štěrk nasáklý vodou	20 m² kW	40 W/m²

Tyto údaje vycházejí z následujících předpokladů:

- 1800 hodin provozu za rok
- pracovní faktor systému s tepelným čerpadlem 4
- zemní kolektor nesmí být svrchu zastavěný
- povrch nad zemním kolektorem nesmí být uzavřený
- hloubka položení v rozmezí 1,2 – 1,5 m

Výpočet celkového topného výkonu

tepelné ztráty objektu (kW)

+ přídavek na teplou vodu

+ přídavek na dobu zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě

= celkový topný výkon (kW)

Celková délka kolektorového potrubí

= plocha položení (m²) /vzdálenost při položení

Kolektorový okruh

Počet kolektorových okruhů

= celková délka kolektorového potrubí (m) / maximální délka okruhu (m)

Plocha položení

Plocha položení (m²) =

- celkový topný výkon (kW)

.vydatnost podloží (m²/kW)

Kvalita půdního podloží	Vzdálenost při položení [m]	Rozměry potrubí
Suchá země	0,5	DA 25
Normální země	0,7	DA 32
Vlhká země	0,8	DA 40

7 Základy projektování zdroje tepla

Dimenzování zemního kolektoru

Položení zemního kolektoru

- Plocha potřebná k položení zemního kolektoru vychází z vypočtených tepelných ztrát a z přídavků na daný objekt a nikoli z topného výkonu tepelného čerpadla.
- Pokud jsou ve výkopu kromě zeminy i kameny, je třeba kolektor položit na pískové lože, aby se nepoškodil.
- Zvolte všechny okruhy stejně dlouhé, nebo při nestejné délce použijte regulační ventily na jednotlivé větve.
- Pokud leží zemní kolektor ve svahu, musí být na nejvyšším místě okruhu instalováno odvzdušnění.
- Výstupní a vstupní potrubí tepelného čerpadla musí být položeno minimálně 70 cm od šachty s rozdělovačem a sběračem.
- Po položení zemního kolektoru proveďte běžné osazení zahrady, s výjimkou hluboko kořenících stromů.
- Kvůli tvoření kondenzátu se musejí všechny součásti zabezpečit před korozí a instalovat pokud možno mimo plášť budovy.
- Všechny okruhy by se měly zapojit paralelně.
- Kolektorový systém se smí napustit pouze hotovou teplonosnou nemrznoucí směsí.
- Okruhy je třeba jednotlivě propláchnout přes otevřenou nádobu až do úplného odstranění vzduchových bublin

Zemní kolektor před zasypáním pískem

7 Základy projektování zdroje tepla

Úvodní informace o kompaktním kolektoru

Kompaktní kolektor

Kompaktní kolektor představuje úsporné řešení, jak se dostat ke zdroji tepla v zemi. Skládá se z několika kolektorových rohoží, které se pokládají vodorovně do země.

Jednotlivé kolektorové rohože se propojují paralelně přes kombinaci rozdělovače a sběrače. Celý systém se pokládá přibližně 20 cm pod nezámrznou hloubkou, tedy do hloubky 1,2 – 1,5 m.

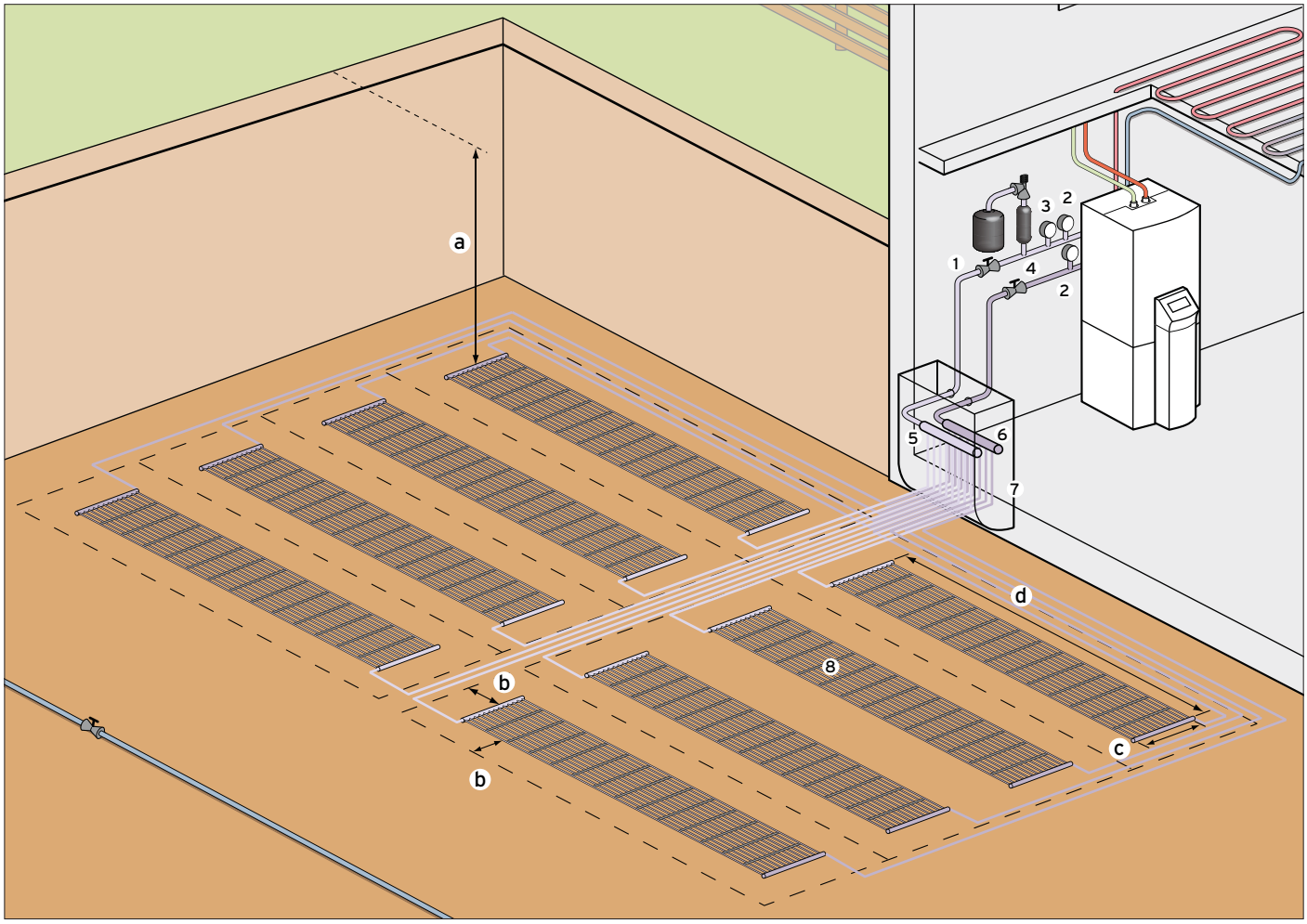


Schéma kompaktního kolektoru

Legenda:

1 uzavírací ventil
2 ukazatel teploty
3 ukazatel tlaku
4 vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem

Hloubka položení, minimální vzdálenosti a rozměry

a hloubka položení 1,2-1,5 m
b bezpečnostní vzdálenost 0,5 m
c šířka kolektorové rohože 1,0 m
d délka kolektorové rohože 6,0 m

Na schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.

7 Základy projektování zdroje tepla

Dimenzování kompaktního kolektoru

Základní informace

Pokud jsou systémy s tepelným čerpadlem instalovány v objektech s malým pozemkem, nabízí se možnost využít systému úsporného z hlediska místa, což je takzvaný kompaktní kolektor.
V zájmu správného monovalentního nebo monoenergetického fungování tepelného čerpadla je třeba instalovat kompletně všechny systémové součásti, jak je dimenzuje Vaillant.

Kompaktní kolektor má ve srovnání se zemním kolektorem následující výhody:
- Malá potřeba místa (základní plocha)
- nenáročné zemní práce
- nízké náklady (ve srovnání se zemní sondou nebo zemním kolektorem)
- vlastní realizace s pomocí instalatérské firmy
- tato technologie se zvláště hodí pro nízkoenergetické nebo pasivní domy s plošným (nízkoteplotním) vytápěním.

Kompaktní kolektor není vhodný pro následující použití

- Vysoušení betonu nebo budovy (k vysoušení stavby je třeba použít alternativní zdroj tepla)
- použití v suché a/nebo písčité zemi
- radiátorové systémy s výstupní teplotou > 50°C
- ohřev bazénu
- všechny vysokoteplotní procesy

Materiál na kompaktní kolektor

Na kompaktní kolektor se jako materiál používá polypropylen Random Copolymerisat, typ 3,
délka (D): 6000 mm
šířka (Š): 1000 m
plocha výměníku tepla: 8,142 m^2
objem: 3,84 l na rohož
max. provozní tlak: 20 bar

Kolektor se propojuje s výstupním a vstupním potrubím svařováním hrdla.

Dimenzování

Také u kompaktního kolektoru se při běžném topném provozu počítá s provozní dobou tepelného čerpadla 1800 – 2100 hodin ročně.

7 Základy projektování zdroje tepla

Dimenzování kompaktního kolektoru

Dimenzování

Kompaktní kolektor se používá pro tepelná čerpadla .../3.

Při větším topném výkonu tepelného čerpadla jsou tlakové ztráty v kolektorových rohožích příliš velké.

Typ tepelného čerpadla	Topný výkon (B0/W35) [kW]	Rozdělovač/sběrač počet/počet vývodů	Počet rohoží ks	Potřeba místa [m²]
VWS 6./3	5,9	1/8	8	115
VWS 8./3	8,0	1/8	8	115
VWS 10./3	10,4	1/12	12	170

Výběrová tabulka tepelných čerpadel v kombinaci se sadou kompaktních kolektorů

Položení kompaktního kolektoru

Plocha určená k položení kompaktního kolektoru se vyrovná pískem. Před napouštěním kolektorového pole se musí kolektory zasypat slabou vrstvou písku.

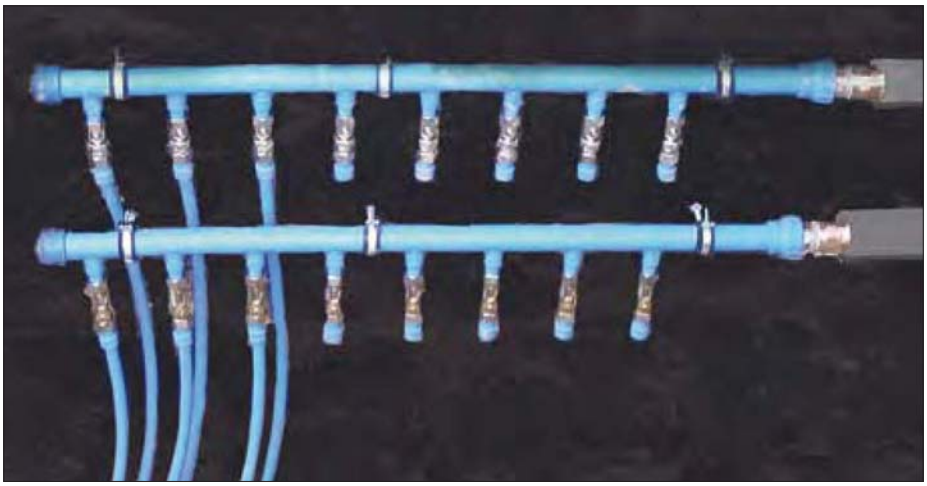
Údaje o vzdálenostech, kvalitě půdního podloží, dodávaném materiálu apod. najdete v návodu k položení kompaktního kolektoru.

Položení kompaktního kolektoru

Hydraulický systém

Každá jednotlivá kolektorová rohož se připojí na rozdělovač a pomocí regulátoru průtočného množství se musí provést její hydraulické vyrovnání. Potrubí od rozdělovače k tepelnému čerpadlu mohou být položena v polyetylénu a musejí se dimenzovat velkoryse podle dané délky. Velikost rozdělovače je u kolektorového pole z 8 rohoží DA 40 a u kolektorového pole z 12 rohoží DA 50. Doporučuje se použít oběhová kolektorová čerpadla s bronzovou nebo jinou trvanlivou povrchovou úpravou, protože kolektorové rohože nejsou těsné proti difúzi.

Na staveništi je po dokončení montážních prací předepsaná tlaková zkouška tlakem 10 bar po dobu 4 hodin.



Detailní pohled na rozdělovač a sběrač

7 Základy projektování zdroje tepla

Hydraulické připojení zemních kolektorů

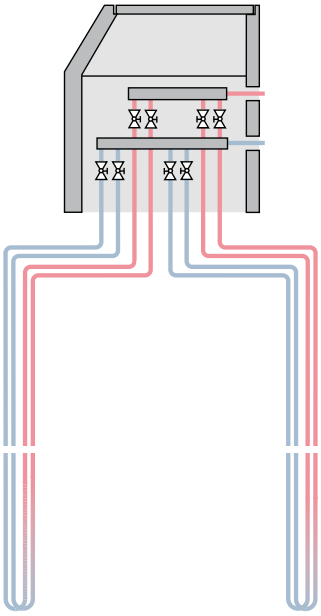
Kolektorové okruhy se připojují přes rozdělovač a sběrač nebo takzvaným Tichelmannovým zapojením.

Výhody připojení okruhů na rozdělovač a sběrač:

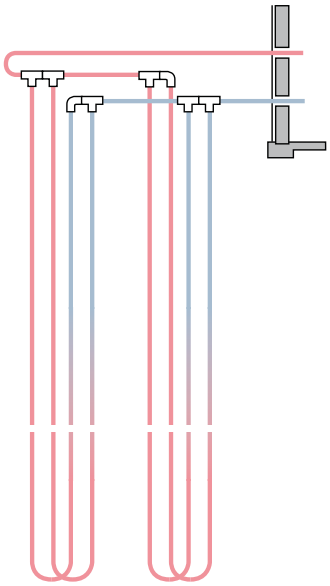
- Okruhy lze pomocí uzavíracích armatur napouštět jednotlivě.
- U různých délek okruhů lze pomocí omezovače průtočného množství nastavit správný průtok.

Výhody zapojení podle Tichelmanna:

- Nízké náklady ve srovnání s připojením přes rozdělovač.
- Není nutná šachta, protože T kusy a rozbočky zůstanou trvale v zemi.
- Připojení podle Tichelmanna lze ovšem doporučit jen při počtu do 4 okruhů.



Rozdělovač/sběrač



Tichelmannovo zapojení

Schémata zapojení (kompaktní kolektory se připojují jen přes rozdělovač a sběrač)

Typ tepelného čerpadla	do 20 m	do 60 m
VWS 6./3	DA 32 x 2,9 mm*	DA 32 x 2,9 mm*
VWS 8./3	DA 32 x 2,9 mm*	DA 40 x 3,7 mm*
VWS 10./3	DA 40 x 3,7 mm*	DA 50 x 4,6 mm*
VWS 14./3	DA 40 x 3,7 mm*	DA 50 x 4,6 mm*
VWS 17./3	DA 40 x 3,7 mm*	DA 50 x 4,6 mm*
VWS 220/2	DA 50 x 4,6 mm*	DA 50 x 4,6 mm*
VWS 300/2	DA 63 x 5,8 mm*	**
VWS 380/2	DA 63 x 5,8 mm*	**
VWS 460/2	DA 75 x 6,8 mm*	**

Minimální rozměry přívodního potrubí od tepelného čerpadla do rozdělovače a sběrače

* PE 100, PN 16, SDR 11

** Dimenzování podle místních podmínek

DA = vnější průměr

SDR = poměr vnějšího průměru k tloušťce stěny

PE 100 = 10 N/mm², třída výkonnosti MRS 10 (minimum required strength) minimální pevnost v N/mm²

PN 16 = přípustný provozní tlak

7 Základy projektování zdroje tepla

Úvodní informace ke spodní vodě

Spodní voda představuje nejvydatnější zdroj tepla. Díky tomu, že si po celý rok udržuje konstantní teplotu 8-10°C, dosahuje ve srovnání se všemi ostatními systémy nejvyšších odběrů tepla.

Z čerpací studny se spodní voda přivádí pomocí ponorného čerpadla do tepelného čerpadla a přes vsakovací studnu se znovu odvádí do země.

Čerpací a vsakovací studna se buduje ve vzdálenosti 15 m od sebe.

Při instalaci tepelného čerpadla na spodní vodu je třeba brát v úvahu následující skutečnosti:

- Je třeba mít zabezpečené dostatečné množství spodní vody v hloubce maximálně 15 m.
- Zásadní význam má také maximálně možné množství odebírané vody a kvalita spodní vody.
- Čerpací studna určená k odběru vody se musí nacházet před vsakovací studnou ve směru toku spodní vody.

Využití tepla ze spodní vody musí v zásadě povolit příslušný vodohospodářský úřad.

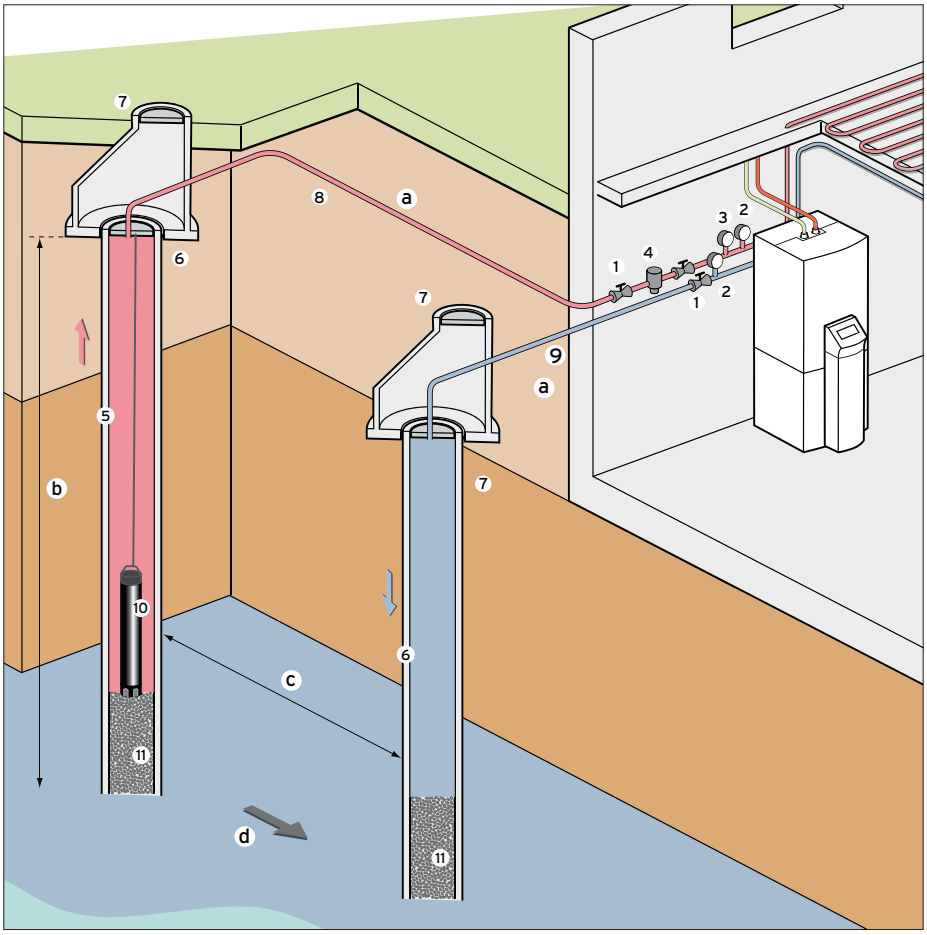


Schéma systému tepelného čerpadla a systému se studnou na spodní vodu

Poznámka:

Vaillant doporučuje pro využití spodní vody jako zdroje pro tepelné čerpadlo použít tepelné čerpadlo v provedení země/voda a do primárního okruhu zdoje vřadit deskový protiproudý tepelný výměník jak je popsáno na dalších stranách.

Legenda

1 uzavírací ventil
2 ukazatel teploty
3 ukazatel tlaku
4 jemný filtr (velikost oka 100-120 µm, velký povrch filtru, lze propláchnout)
5 čerpací studna
6 vsakovací studna
7 zakrytí s odvzdušňovačem; musí zabránit vnikání drobných živočichů a povrchové vody
8 čerpací potrubí
9 vtokové potrubí, vzduchotěsné a chráněné před korozí, musí být zavedeno pod hladinu
10 ponorné čerpadlo
11 filtrační potrubí se štěrkovým zásypem

Hloubka položení a vzdálenosti

a položení potrubí se spádem ke studni v nezámrzné hloubce cca 1,2 – 1,5 m
b maximální hloubka hladiny spodní vody by neměla být větší než 15 m
c vzdálenost čerpací a vsakovací studny minimálně 15 m
d směr proudění spodní vody od čerpací studny k vsakovací studni

Na schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.

7 Základy projektování zdroje tepla

Dimenzování zdroje tepla spodní vody

Základní informace

Spodní voda má ze všech využívaných zdrojů tepla nejvyšší průměrnou teplotu, a proto její topný faktor (a tudíž také roční pracovní faktor) je ve srovnání s ostatními typy tepelných čerpadel zvláště vysoký.

Ve většině oblastí je ochlazení spodní vody spíše žádoucí (až na cca 5°C), protože teplota spodních vod se v důsledku civilizačních vlivů všeobecně zvýšila.

V zásadě platí:

- Odebraná spodní voda se musí zpravidla odvádět zpátky do země.
- Je třeba vyloučit jakékoli znečištění spodní vody.
- Lze použít jen teplonosné nemrznoucí kapaliny neobsahující látky, které by v případě netěsností nebo havárií ohrožovaly lidí a životní prostředí.
- V zásadě musí být zpětné odvádění ochlazené (nebo ohřáté) spodní vody zajištěno přes druhý vrt (druhou studnu).
- Pokud se při vrtu prochází přes několik hladin spodních vod, je třeba zaručit hydraulické utěsnění zajišťující původní stav.
- Vyplachování vrtů nesmí ohrožovat kvalitu spodní vody.

Potřebná dopravní výška ponorného čerpadla

= interní tlaková ztráta TČ (m VS) + tlaková ztráta potrubí (m VS) + hloubka studny (m)

Potřebná dopravní výška ponorného čerpadla

= interní tlaková ztráta TČ (m VS) + 10,2 m VS + 15 m VS*

* Stanovená maximální hloubka hladiny spodní vody, VS = vodní sloupec

	Jedn.	VWW (VWS) 6./3	VWW (VWS) 8./3	VWW (VWS) 10./3	VWW (VWS) 14./3	VWW (VWS) 17./3
Topný výkon (W10/W35)	kW	8,2	11,6	13,9	19,6	24,3
Příkon	kW	1,6	2,1	2,6	3,7	4,6
Topný faktor (COP)		5,2	5,5	5,3	5,3	5,3
Chladicí výkon	kW	6,6	9,5	11,3	15,9	15,9
Množství vody na ochlazení 3K	l/h	1.892	2.723	3.239	4.558	5.647
Tlaková ztráta tepelného čerpadla	kPa	19	30	24	40	45
Tlaková ztráta tepelného čerpadla	m VS	1,94	3,1	2,45	4,1	4,59
Tlaková ztráta potrubí/armatur[1)]	m VS	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Tlaková ztráta studny[2)]	m VS	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Potřebná dopravní výška ponorného čerpadla	m VS	19	20	19,5	21	22
Typ čerpadla Grundfos	-	SP 2A 6	SP 3A 6	SP 3A 6	SP 5A 6	SP 5A 8
Typ čerpadla Wilo	-	TW14-206	TW14-306	TW14-407	TW14-706	TW14-706

	Jedn.	VWW (VWS) 220/2	VWW (VWS) 300/2	VWW (VWS) 380/2	VWW (VWS) 460/2
Topný výkon (W10/W35)	kW	29,9	41,6	52,6	63,6
Příkon	kW	5,8	7,8	9,8	12,4
Topný faktor (COP)		5,2	5,3	5,3	5,1
Chladicí výkon	kW	24,1	33,8	42,8	51,2
Množství vody na ochlazení 3K	l/h	6.900	9.700	12.300	14.700
Tlaková ztráta tepelného čerpadla	kPa	51	58	72	86
Tlaková ztráta tepelného čerpadla	m VS	5,22	5,94	7,33	8,77
Tlaková ztráta potrubí/armatur[1)]	m VS	2,00	2,00	2,00	2,00
Tlaková ztráta studny[2)]	m VS	15,00	15,00	15,00	15,00
Potřebná dopravní výška ponorného čerpadla	m VS	22	23	24	26
Typ čerpadla Grundfos	-	SP 8A-5	SP 8A-7	SP 14A-5	SP 14A-5
Typ čerpadla Wilo	-	TW14-0709	TW14-1205	TW14-1208	-

Konstanty při dimenzování ponorných čerpadel:
[1)] Tlaková ztráta filtru/potrubí/armatur: 20 kPa = 2,04 m VS,
[2)] Max. hloubka hladiny spodní vody 15 m VS = metrů vodního sloupce (1kPa = 10 mbar = 102 mm VS)

7 Základy projektování zdroje tepla

Dimenzování zdroje tepla spodní vody

Projektování

Při dimenzování systému s tepelným čerpadlem využívajícím jako zdroj tepla spodní vody je třeba brát v úvahu tři faktory:

- množství spodní vody
- maximální hloubku využívané hladiny spodní vody
- kvalitu spodní vody

Potřebné množství spodní vody lze vypočítat podle následujícího vzorce:

$$VGW = \frac{(Qth \,.\, Pel) * 860}{\Delta TGW}$$

VGW = potřebné množství spodní vody (l/h)
Qth = topný výkon tepelného čerpadla (kW)
Pel = příkon tepelného čerpadla (kW)
ΔTGW = zvolené ochlazení spodní vody (K)

V praxi se spodní voda ochlazuje o cca 3 K, což odpovídá množství 240 l/h na „vyrobení" 1 kW topného výkonu.

Maximální hloubka využívané hladiny spodní vody:

U jedno- a dvougeneračního rodinného domu by se spodní voda neměla nacházet ve větší hloubce než 15 m, a to kvůli příkonu ponorného čerpadla.

Kvalita spodní vody

Rozhodující faktor, který nejvíce ovlivňuje životnost studně, je její znečištění. Předpokladem pro znečištění je přítomnost iontů železa a manganu v podobě rozpustných sloučenin ve spodní vodě. K chemickému znečištění dochází v důsledku přívodu kyslíku do spodní vody, např. při přivádění využité spodní vody zpátky do vsakovací studně.
Z tohoto důvodu musí být vtokové potrubí do vsakovací studně zavedeno až pod hladinu spodní vody.

Koroze je komplexní jev, který ovlivňuje řada různých faktorů. Přímý kontakt tepelného čerpadla se spodní vodou přináší jeho ohrožení korozí. Toto riziko závisí do značné míry na kvalitě složení spodní vody. Následující tabulka uvádí hodnoty důležité pro kvalitu spodní vody.

Látka	Mezní hodnota	Poznámka
průměr částic	< 1mm	usazeniny ve výměníku tepla
teplota	< 20°C	
hodnota pH	6,5-9	při vysoké hodnotě (kyselá voda) může dojít ke korozi ušlechtilé oceli
kyslík (O2)	< 2 mg/l	
vodivost > 10 µS/cm	< 500 µS/cm	
celková tvrdost	> 4°dH < 8,5°dH	
železo (Fe)	< 2 mg/l	ve spojení s kyslíkem vede ke znečištění vsakovací studně
mangan (Mn)	< 1 mg/l	ve spojení s kyslíkem vede ke znečištění vsakovací studně
hliník (Al)	< 0,2 mg/l	riziko koroze mědi
čpavek (NH3)	< 2 mg/l	riziko koroze mědi
dusičnany (NO3)	< 70 mg/l	
sulfáty (SO4)	< 70 mg/l	při vysoké hodnotě může dojít ke korozi ušlechtilé oceli
sloučeniny chloru (Cl)	< 300 mg/l	při vysoké hodnotě může dojít ke korozi ušlechtilé oceli
rozpuštěné uhličitany (CO2)	< 5 mg/l	riziko koroze mědi
amonium	< 20 mg/l	

Orientační hodnoty důležitých látek obsažených ve vodě

7 Základy projektování zdroje tepla

Dimenzování zdroje tepla spodní vody

Základy výpočtu zdroje tepla spodní vody

U systémů s tepelným čerpadlem k ohřevu teplé vody jsou možné dva doplňkové systémy, popisované také v této projekční informaci:

1 přímý provoz na spodní vodu
2 tepelné čerpadlo země/voda s mezivýměníkem tepla
3 Přímý provoz na spodní vodu je sice hospodárnější, ale provozovatel tohoto systému se vystavuje následujícímu riziku:

1 Nepřefiltrované nečistoty ve spodní vodě (např. písek) se mohou usadit zvláště v rozích výparníku tepelného čerpadla a výparník může v těchto místech zamrznout. Toto částečně zamrznutí rohů nemusí bezpodmínečně vést k tomu, že zareaguje integrované čidlo průtoku a dojde k bezpečnostnímu vypnutí, protože tepelným čerpadlem proudí stále ještě dostatečné množství vody.
2 Přestože analýza vody potvrdí, že spodní voda je vhodná k uvedení tepelného čerpadla do provozu, může zejména v prvních letech provozu dojít ke změně vlastností trvalým odebíráním vody, takže nebude možný řádný provoz tepelného čerpadla. Proto se musí u systémů k ohřevu teplé vody provádět pravidelná údržba filtru spodní vody a analýza kvality spodní vody. Protože jsou tyto práce spojeny s neustálými provozními náklady, doporučuje Vaillant u systémů určených k ohřevu teplé vody použít oddělený systém tepelného čerpadla země/voda a výměníku tepla na spodní vodu. Škody při přímém provozu na spodní vodu v důsledku nedostatečné údržby primárního okruhu, k nimž dojde např. při znečištění nebo zamrznutí, nepodléhají záruce a Vaillant za ně také neručí. Pokud dojde v důsledku nedostatečné údržby systému zdroje tepla k prasknutí výměníku a tím k proniknutí vody do chladicího okruhu, dojde k totálnímu poškození tepelného čerpadla. Zákazník nese v tomto případě celé riziko sám – Vaillant v tomto případě nepřebírá záruku. Při zabudování mezivýměníku tepla nelze sice znečištění zabránit, ovšem kdyby došlo k zamrznutí mezivýměníku tepla, nebude poškozeno tepelné čerpadlo. Toto oddělení systému sníží nepatrně pracovní faktor (o cca 3°C nižší vstupní teplota nemrznoucí směsi do tepelného čerpadla oproti přímému provozu na spodní vodu a také dodatečné čerpadlo na nemrznoucí směs), ale je podstatně bezpečnější.

Stavba a provoz systému studní

Při přímém využívání spodní vody jako zdroje tepla jsou potřebné minimálně dvě studně.

Ke zjištění množství vody je třeba provést zkušební vrt a pokus o čerpání spodní vody. Přitom je třeba čerpat na 1 kW topného výkonu 240 l vody za hodinu, a to po dobu 24 hodin. Je třeba přitom pozorovat pokles hladiny spodní vody a prakticky ustálený stav.

Vrtné práce podléhají příslušným předpisům. V zásadě platí, že materiál, který se zabuduje do podloží, nesmí být jedovatý a nesmí podléhat korozi. K budování studny se používá plné potrubí a filtrační potrubí s ochranou před korozí. Potrubí, filtrační štěrk, bentonit, cement atd. musejí být vhodné k použití ve spodní vodě.

Ovládání ponorného čerpadla se provádí přes ovládání tepelného čerpadla.

Na regulátoru energetické bilance Vaillant geoTHERM se musí nastavit minimální vstupní teplota do tepelného čerpadla tak, aby ochlazení (3 K až 5 K) nevedlo k zamrznutí výparníku. Pokud teplota klesne pod nastavenou hodnotu, tepelné čerpadlo se automaticky vypne.

Průřez ponorným čerpadlem

7 Základy projektování zdroje tepla

Dimenzování zdroje tepla spodní vody

Systém s tepelným čerpadlem se systémem studní na spodní vodu a mezivýměníkem tepla

Pokud jsou ve spodní vodě obsažené výše uvedené látky v takové koncentraci, která by výparník tepelného čerpadlo mohla ohrožovat korozí nebo zanesením, lze mezi tepelné čerpadlo a systém studní na spodní vodu instalovat výměník tepla. V případě jeho poškození je možné výměník tepla snadno odšroubovat, případně vyměnit poškozené desky výměníku a znovu ho sestavit, aniž by se muselo zasahovat do chladicího okruhu tepelného čerpadla. Pokles teploty o 3 K (ztrátu teploty při vedení přes mezivýměník tepla) kvůli zařazení tepelného čerpadla země/voda lze pominout, protože spodní voda má dostatečně vysokou teplotu. Čerpací a vsakovací studna se vybudují ve vzdálenosti 15 m od sebe. Čerpací studna na odběr vody musí být umístěna před vsakovací studnou ve směru proudění spodní vody.

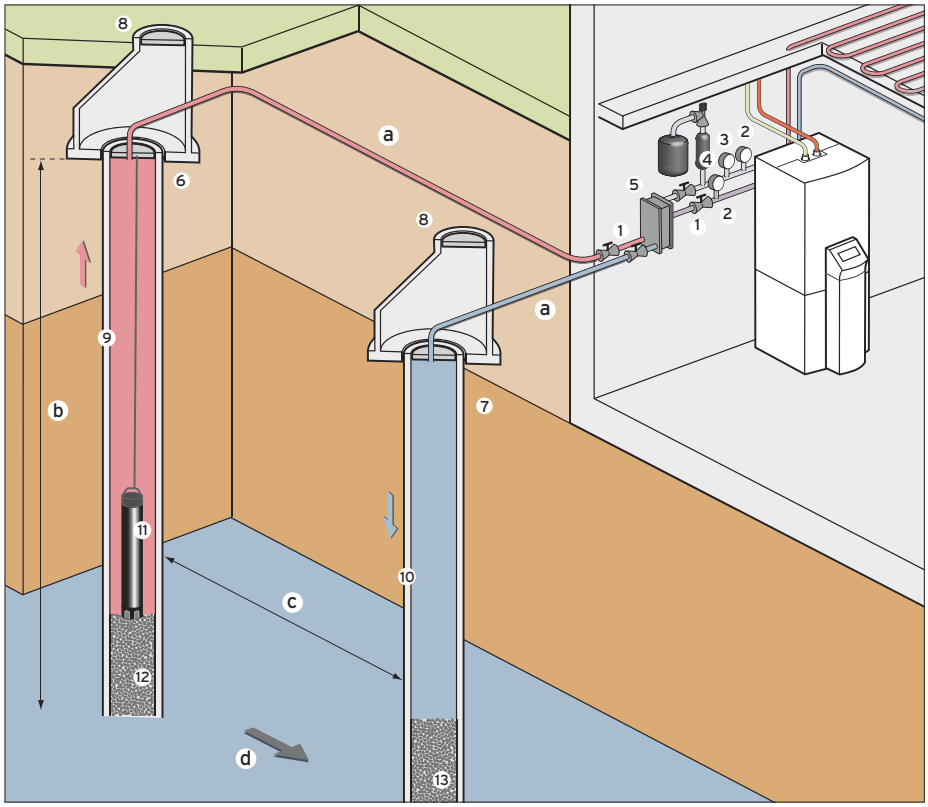


Schéma systému tepelného čerpadla se systémem studní na spodní vodu a mezivýměníkem tepla

Mezivýměník tepla

Mezivýměník tepla

Legenda

1 uzavírací ventil
2 ukazatel teploty
3 ukazatel tlaku
4 vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem
5 mezivýměník tepla k oddělení systému studní na spodní vodu a tepelného čerpadla
6 čerpací studna
7 vsakovací studna
8 zakrytí s odvzdušňovačem; musí zabránit vnikání drobných živočichů a povrchové vody
9 čerpací potrubí
10 vtokové potrubí, vzduchotěsné a chráněné před korozí, zavedeno pod hladinu
11 ponorné čerpadlo
12 filtrační potrubí se štěrkovým zásypem
13 filtrační potrubí

Hloubka položení a vzdálenosti

a. položení potrubí se spádem ke studni v nezámrzné hloubce cca 1,2-1,5 m
b. maximální hloubka hladiny spodní vody by neměla být větší než 15 m
c. vzdálenost čerpací a vsakovací studny minimálně 15 m
d. směr proudění spodní vody od čerpací studny k vsakovací studni
e. Na schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.

7 Základy projektování zdroje tepla

Dimenzování zdroje tepla spodní vody

Při použití mezivýměníku tepla se musí použít tepelné čerpadlo země/voda. Meziokruh se v případě zemního kolektoru napustí směsí z nemrznoucí kapaliny 1,2 propylenglykol a vody. Následující tabulka ukazuje příklad dimenzování deskového výměníku tepla firmy Alfa Laval.

Výměník tepla se skládá z profilovaných desek, které jsou slisovány pomocí upínacích svorníků mezi stativem a přítlačnou deskou.

Typ výměníku	Typ: Z2 T	Typ: Z2 T	Typ: Z3 T	Typ: Z3 T	Typ: Z3 T
Použití u tepelného čerpadla typu	**VWS 61/3, 62/3 VWS 81/3, 82/3 VWS 101/3, 102/3**	**VWS 141/3**	**VWS 171/3**	**VWS 220/2, VWS 300/2, VWS 380/2**	**VWS 460/2**
Médium na teplé straně	voda	voda	voda	voda	voda
Médium na studené straně	propylenglykol 30 % voda směs	propylenglykol 30 % voda směs	propylenglykol 30 % voda směs	propylenglykol 30 % voda směs	propylenglykol 30 % voda směs
Topný výkon	7/10/12 kW	17 kW	20 kW	27/35,5/43,8 kW	52,2 kW
Vstupní teplota teplá strana studená strana	 8 °C 2 °C	 8 °C 2 °C	 8 °C 2 °C	 8 °C 2 °C	 8 °C 2 °C
Výstupní teplota teplá strana studená strana	 5 °C 5 °C	 5 °C 5 °C	 5 °C 5 °C	 5 °C 5 °C	 5 °C 5 °C
Průtokové poměry teplá strana studená strana	 2,00/2,86/3,43 m^3/h 2,25/3,22/3,87 m^3/h	 4,86 m^3/h 5,48 m^3/h	 5,72 m^3/h 6,44 m^3/h	 8,63/10/12 m^3/h 9,73/11,38/13,66 m^3/h	 14,00 m^3/h 15,78 m^3/h
Tlaková ztráta teplá strana studená strana	 2,37/2,95/3,15 kPa 3,93/4,89/5,22 kPa	 3,59 kPa 5,95 kPa	 19,97 kPa 33,08 kPa	 22,1/24,3/25 kPa 36,6/41/42,1 kPa	 25,48 kPa 42,19 kPa
Směr proudění	protiproud	protiproud	protiproud	protiproud	protiproud
Materiál na desky	AISI 316	AISI 316	AISI 316	AISI 316	AISI 316
Připojení	ISO R 11/4	ISO R 11/4	ISO R 11/4	ISO R 11/4	ISO R 11/4
Dimenzovaný tlak teplá strana studená strana	 6 bar 6 bar	 6 bar 6 bar	 10 bar 10 bar	 10 bar 10 bar	 10 bar 10 bar
Délka	480 mm	480 mm	780 mm	780 mm	780 mm
Šířka	180 mm	180 mm	340 mm	340 mm	340 mm
Výška	96,1/120,9/139,5 mm	183 mm	49,5 mm	69,3/76/89 mm	102,3 mm
Hmotnost	24,7/26,8/28,5 kg	32,23 kg	112 kg	116,8/118,4/121,6 kg	124,8 kg

7 Základy projektování zdroje tepla

Úvodní informace ke zdroji tepla vzduch

Ze všech zdrojů tepla tepelného čerpadla vyžaduje venkovní vzduch nejnižší náklady.

Tepelné čerpadlo vzduch/voda využívá teplo z venkovního vzduchu ohřátého slunečním zářením. Tento vzduch je k dispozici všude a v neomezeném množství. Okolní vzduch ovšem podléhá během roku velkému kolísání teplot.

Tepelné čerpadlo vzduch/voda dokáže produkovat teplo až do venkovní teploty –20°C. Ovšem při extrémně nízkých venkovních teplotách nepokryje tepelné čerpadlo ani při optimalizovaném dimenzování tepelné ztráty nezbytné k vytápění budovy. Při dosažení bivalentního bodu se proto zapne přídavné elektrické topení (6 kW) integrované v tepelném čerpadle. S novým kompresorem jsou tepelná čerpadla geoTHERM dimenzována optimálně na nízké teploty zdroje tepla, a zaručují tak vysoký roční pracovní faktor.

Tepelná čerpadla vzduch/voda nevyžadují žádná speciální povolení. Je však třeba dodržovat při jejich provozu směrnice, zejména směrnice týkající se hlukových emisí. Velkou předností tepelných čerpadel vzduch/voda jsou nízké investiční náklady a na druhé straně možnost zpřístupnění zdroje tepla vzduch jedinou instalatérskou firmou.

S tepelným čerpadlem vzduch/voda je možné bez problémů rekonstruovat staré topné systémy. Kompaktní řešení tepelného čerpadla, které se instaluje uvnitř, umožňuje jednoduché nahrazení starého kotle. Vnitřní instalace zjednodušuje rovněž servisní práce, chrání tepelné čerpadlo před povětrnostními vlivy a nabízí při výpadku proudu ochranu před zamrznutím.

Tepelné čerpadlo geoTHERM VWL S vzduch/voda se skládá z vnitřní jednotky s integrovaným chladicím okruhem a venkovní jednotky, která akumuluje okolní teplo (ze vzduchu). Vzdálenost mezi vnitřní a venkovní jednotkou může být až 30 m. Instalace venkovní jednotky je tak velmi flexibilní. Přes zapojený kolektorový okruh se teplo z okolního vzduchu vede do výparníku chladicího okruhu.

Pokud se potrubí pokládá pod zastavěné plochy (budovy, terasy, chodníky atd.), doporučuje se izolace, aby se zamezilo možnému poškození mrazem.

Polyetylenové potrubí lze pokládat také povrchově. Zde se však doporučuje izolace, aby nedocházelo k tvoření kondenzátu (a ke vzniku kluzkých ploch na chodnících, terasách atd.) a k ochraně před UV zářením.

Podle velikosti výkonu se tepelné čerpadlo VWL S vzduch/voda skládá z jedné vnitřní jednotky a

- z jedné venkovní jednotky (do 10 kW) nebo
- dvou venkovních jednotek (14/17 kW).

7 Základy projektování zdroje tepla

Úvodní informace ke zdroji tepla vzduch

Řešení 1:

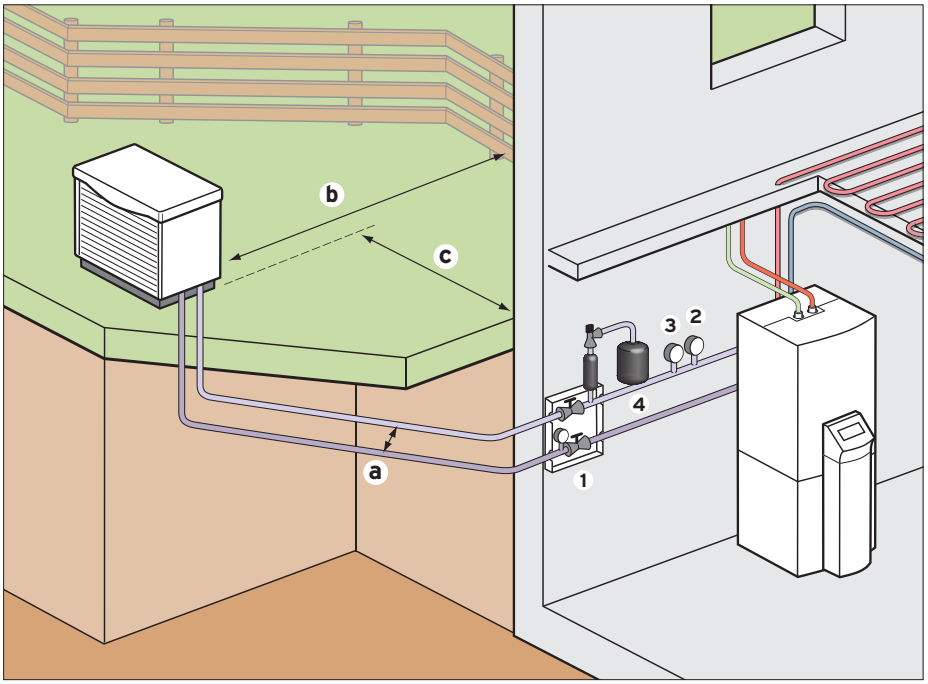
geoTHERM VWL ... S až 10 kW, **jedna** venkovní jednotka VWL 10/3 S.

Popis:

1 uzavírací ventil
2 ukazatel teploty
3 manometr
4 vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi včetně pojistného ventilu

Hloubka položení a vzdálenosti

a vzdálenost potrubí mezi sebou min. 0,7 m
b vzdálenost venkovní jednotky k hranici pozemku min. 0,5 m
c vzdálenost venkovní jednotky k budově



Řešení 1: VWL ...S, 6 až 10 kW

ca. 0,5

Řešení 2:

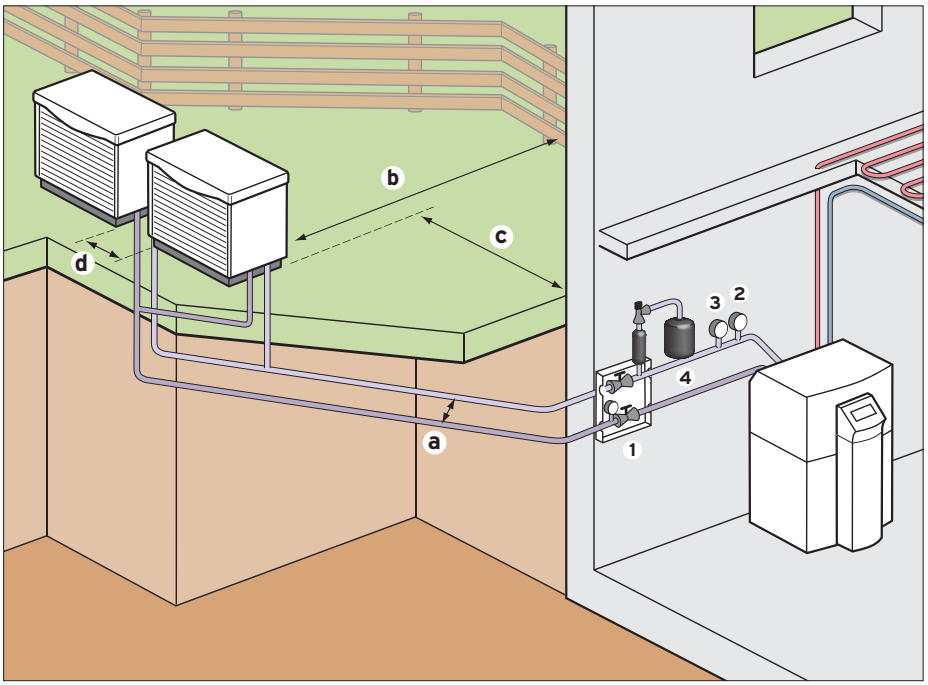
geoTHERM VWL S 14 - 17 kW, **dvě** venkovní jednotky VWL 10/3 S.

Popis:

1 uzavírací ventil
2 ukazatel teploty
3 manometr
4 vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi včetně pojistného ventilu

Hloubka položení a vzdálenosti

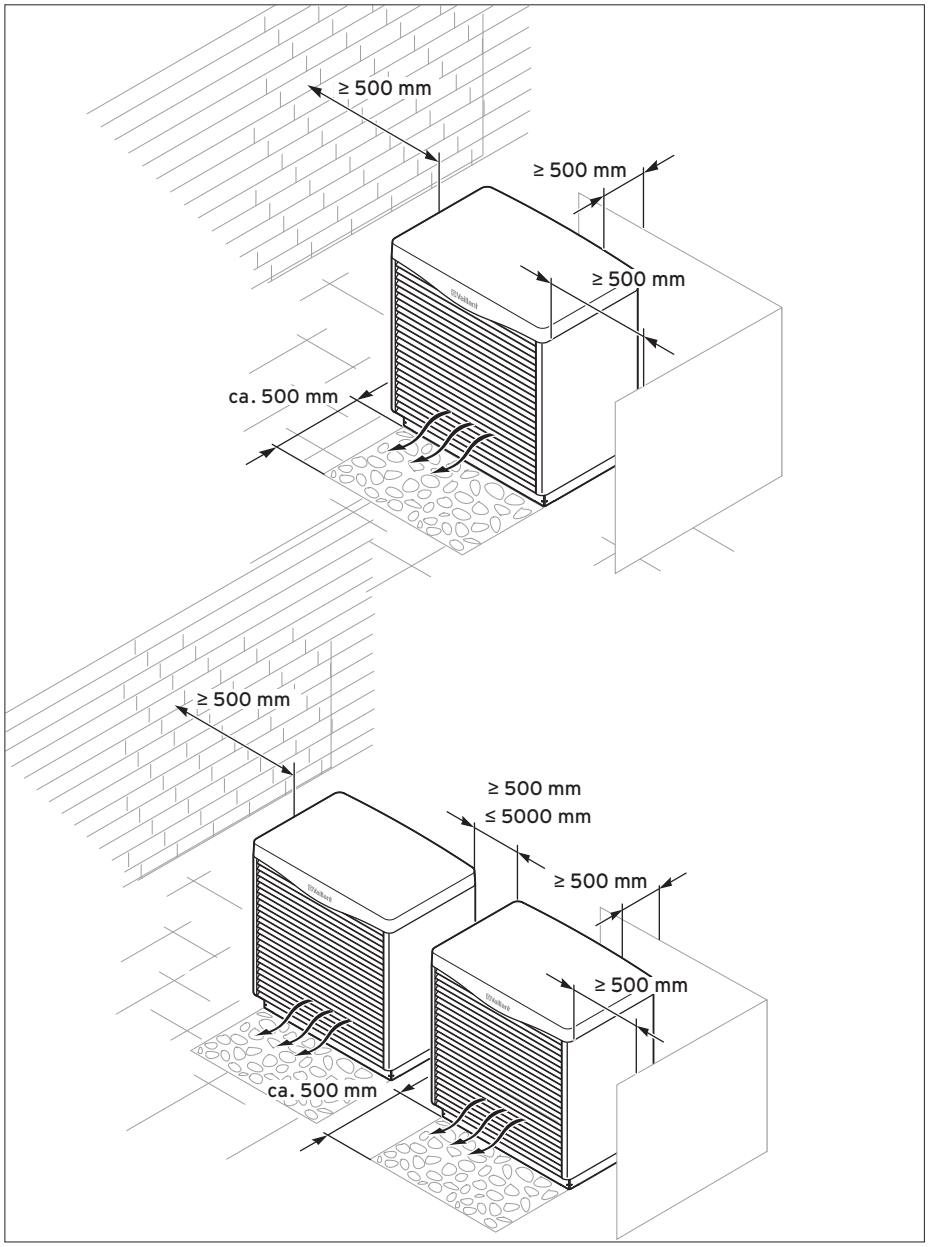
a vzdálenost potrubí mezi sebou min. 0,7 m
b vzdálenost venkovní jednotky k hranici pozemku min. 0,5 m
c vzdálenost venkovní jednotky k budově ca. 0,5 m
d vzdálenost venkovních jednotek od sebe 0,5 – 5,0 m



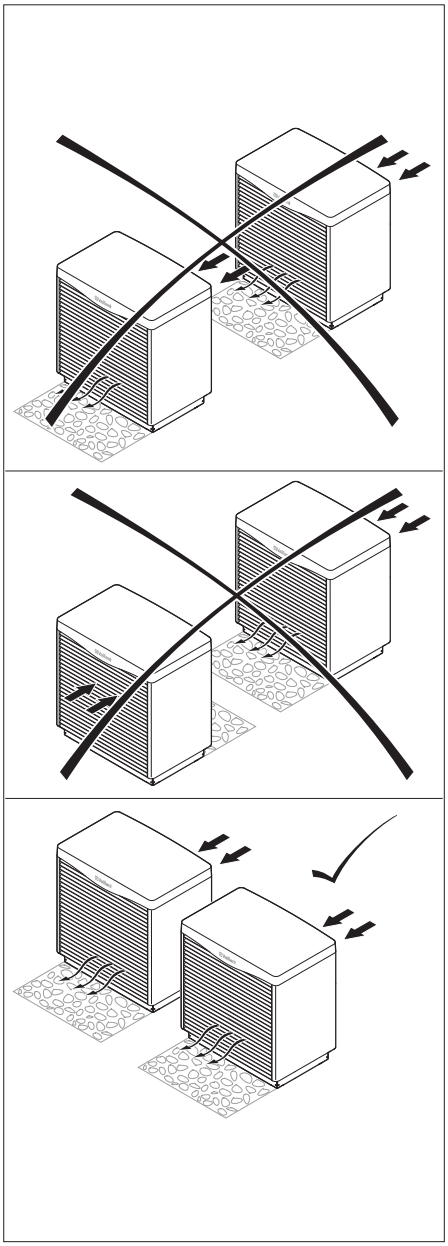
Řešení 2: VWL ...S, 14 až 17 kW

7 Základy projektování zdroje tepla

Úvodní informace ke zdroji tepla vzduch



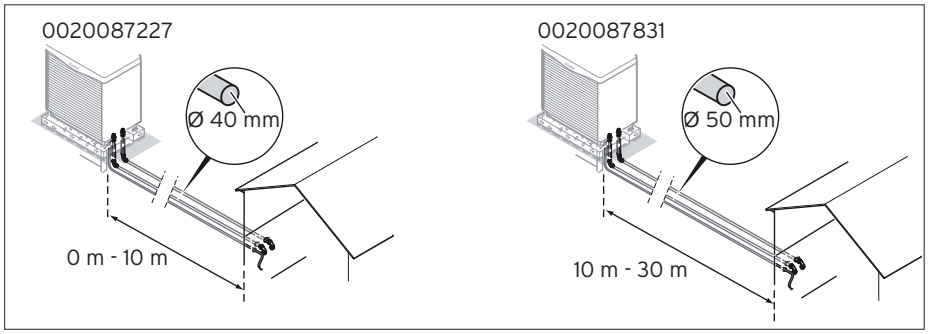
Minimální vzdálenosti u jedné nebo dvou venkovních jednotek VWL 10 /3 SA

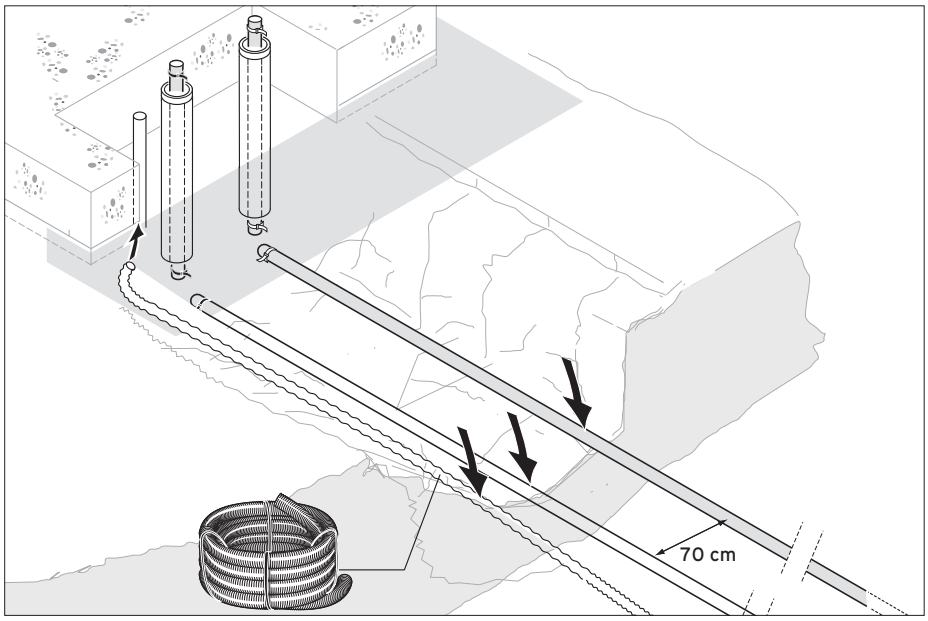


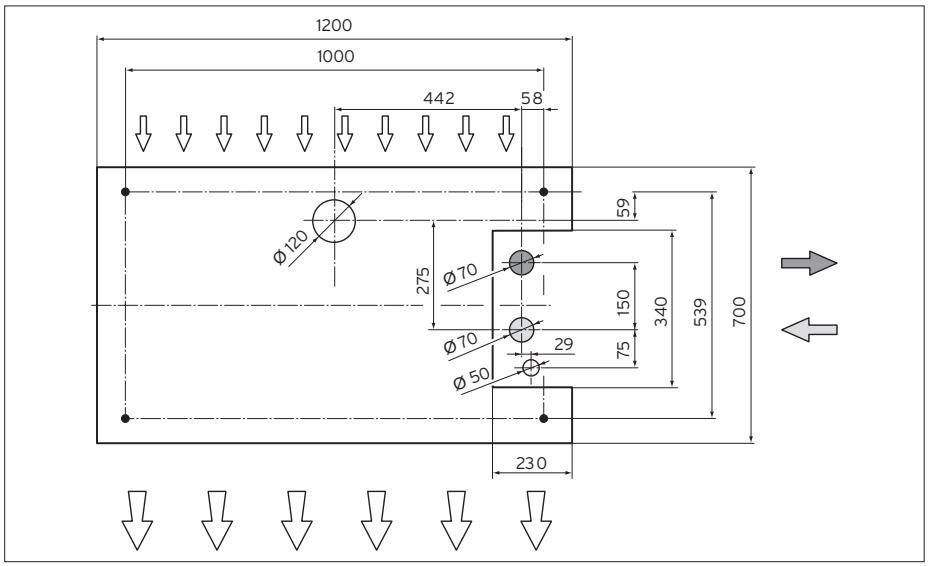
Instalace venkovních jednotek VWL 10 /3 SA

7 Základy projektování zdroje tepla

Úvodní informace ke zdroji tepla vzduch







Instalační šablona na základ

Vzdálenost mezi venkovní jednotkou a vnitřní jednotkou nesmí být větší než 30 m.

Při vzdálenostech do 10 m se doporučuje polyetylenová trubka (40x3,7), při vzdálenostech od 10 m do 30 m polyetylenová trubka (50x4,6).

Kvůli své vyšší mechanické pevnosti zvláště při pokládání pod vjezdy do garáže, terasy atd. by se měly používat polyetylenové trubky PE 100, jinak je možné také použití trubek PE 80.

Poznámka:

Dodržujte doporučenou minimální vzdálenost polyetylenových trubek od sebe a od sousedního napájecího potrubí minimálně 70 cm. Když budou trubky blíž od sebe, může dojít k jejich poškození mrazem, protože při nahromadění většího počtu studených trubek půda mezi nimi zmrzne.

Upozornění:

Odvod kondenzátu z venkovní jednotky musí být provedný tak aby nepodléhal zamrzání a zaručil tak správnou funkci venkovní jednotky.

7 Základy projektování zdroje tepla

Úvodní informace ke zdroji tepla vzduch

Požadavky na spojovací potrubí mezi venkovní jednotkou a tepelným čerpadlem

Doporučujeme následující:
- potrubí na celkovou vzdálenost 10 m, průměr potrubí 40 x 3,7 mm
- potrubí na celkovou vzdálenost 20 m, průměr potrubí 50 x 4,6 mm
- potrubí na celkovou vzdálenost 30 m, průměr potrubí 50 x 4,6 mm

---

Poznámka:

Všechny trubkové spony musejí být provedeny jako spojky na chladicí potrubí. Normální trubkové spony tvoří při nízkých teplotách můstek chladu, což vede k tvoření kondenzátu ve sklepě.

Pokládání spojovacího potrubí

Potrubí lze položit na povrchu nebo pod povrchem. Ideální je pokládání v místech, kde nehrozí mráz.

Provedení sběrnicového vedení

2 x 1,5 mm^2

Provedení elektrického vedení

kabel 400 V: pětižílový

7 Základy projektování zdroje tepla

Úvodní informace ke zdroji tepla vzduch

Pokrytí venkovní jednotky bílou námrazou je normální provozní stav. Stejně tak je normální, když po delším obdobím chladu zůstane na spodní části výměníku tepla trochu námrazy

Normální stav venkovní jednotky před odmrazováním: výměník tepla je přímo na povrchu pokrytý bílou námrazou

Normální stav venkovní jednotky krátce před ukončením odmrazování: výměník tepla se zbytky námrazy

UPOZORNĚNÍ:

Nebezpečí poškození a negativní ovlivnění funkce zasněžením! Nasávací a vyfukovací otvory venkovní jednotky musejí zůstat volné, aby bylo zaručeno nerušené a bezvadné proudění vzduchu.

Venkovní jednotky v oblastech s velkým množstvím sněhu musejí být instalované se zvýšeným soklem.

Zároveň uživatel je povinen odstraňovat sníh z venkovních jednotek.

- Odkliďte v zimě vrstvu sněhu, která přesahuje výšku soklu venkovní jednotky.
- Odstraňujte v zimě při sněžení sníh z lamelové mřížky.

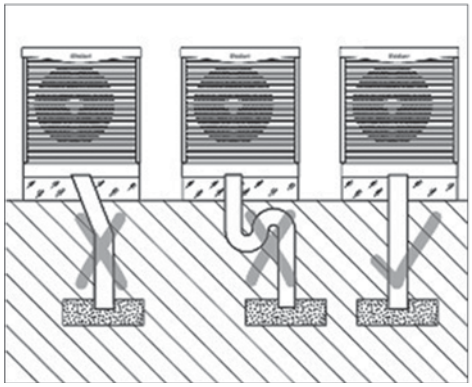
V okolí výfuku vzduchu do vzdálenosti 3 m nesmí vést žádné veřejné cesty.

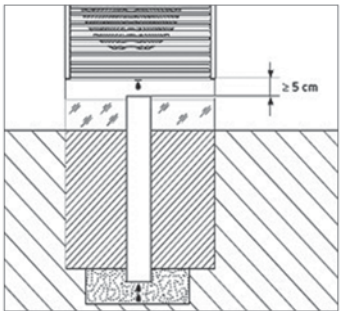
Chyby při projektování nebo při obsluze. Venkovní jednotky v oblasti s velkým množstvím sněhu bez zvýšeného soklu nebo s neodklizeným sněhem.

7 Základy projektování zdroje tepla

Úvodní informace ke zdroji tepla vzduch

Potrubí na odtok kondenzátu musí být správně instalované v zemi, tak aby odtok kondenzátu nezamrzl.





Výňatek z návodu k instalaci o správném instalování odtoku kondenzátu

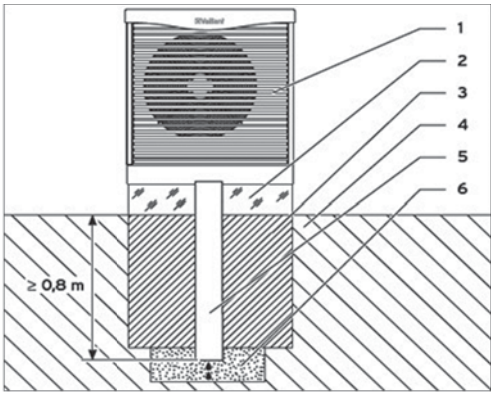


Schéma instalace venkovní jednotky

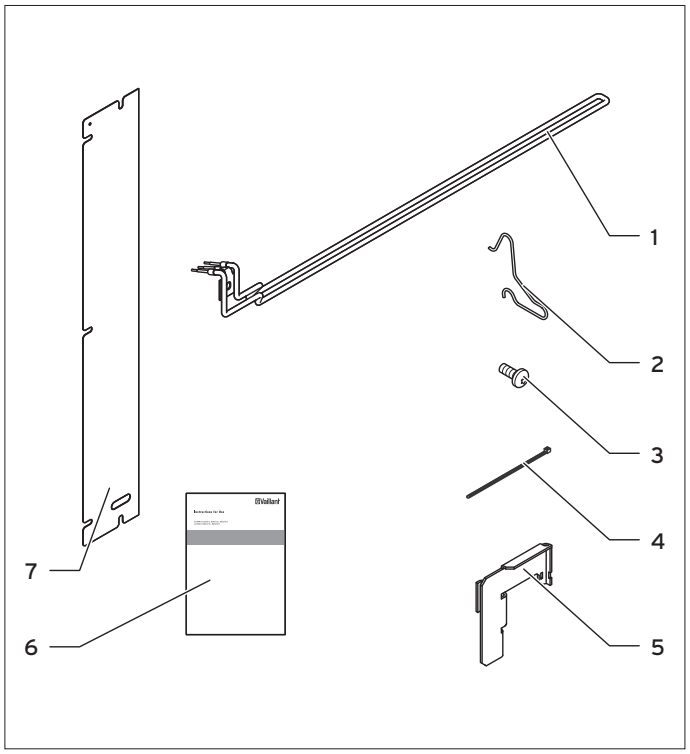
DŮLEŽITÉ:

Dle lokality instalujte doporučené příslušenství venkovní jednotky

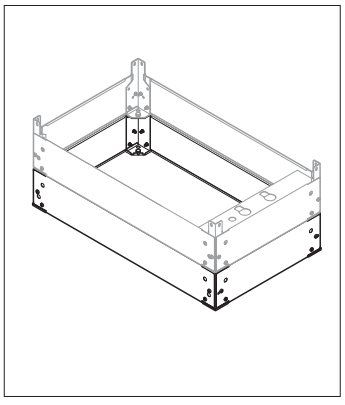
- VWZ EH při montáži na střechu nebo při instalaci venkovní jednotky v nadmořské výšce nad 600 m nebo při zatížení sněhem ≥ 1,5 kN/m². Instalace zvýšených soklů se kvůli zvýšenému zatížení větrem na střeše nedoporučuje.
- 1 zvýšený sokl při instalaci v nadmořské výšce nad 300 m a při zatížení sněhem ≥ 1,0 kN/m²
- 2 zvýšené sokly při instalaci v nadmořské výšce nad 300 m a při zatížení sněhem ≥ 1,5 kN/m²

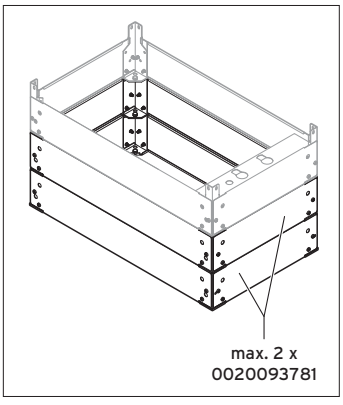
Popis

1 výměník tepla vzduch/nemrznoucí směs (venkovní jednotka)
2 základ
3 zhutněný štěrk
4 země
5 odtok kondenzátu
6 štěrkové lože v nezámrzné hloubce



Příslušenství VWZ EH





Zvýšený sokl

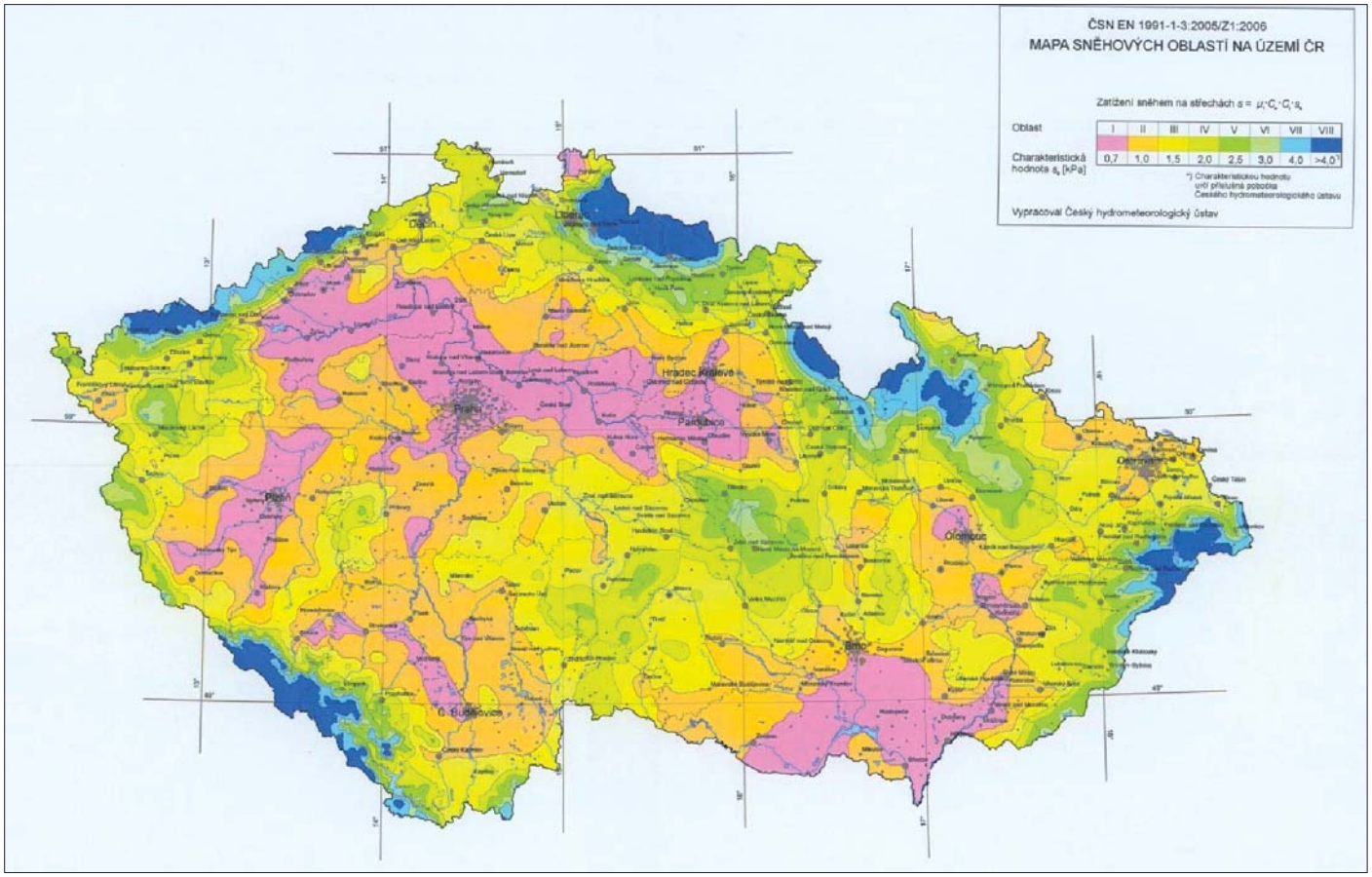
Legenda

1 topné těleso včetně přívodního kabelu
2 svorky
3 šroub M8x20
4 kabelová spojka
5 držák na čidlo přívodu vzduchu
6 návod k instalaci
7 boční plech

7 Základy projektování zdroje tepla

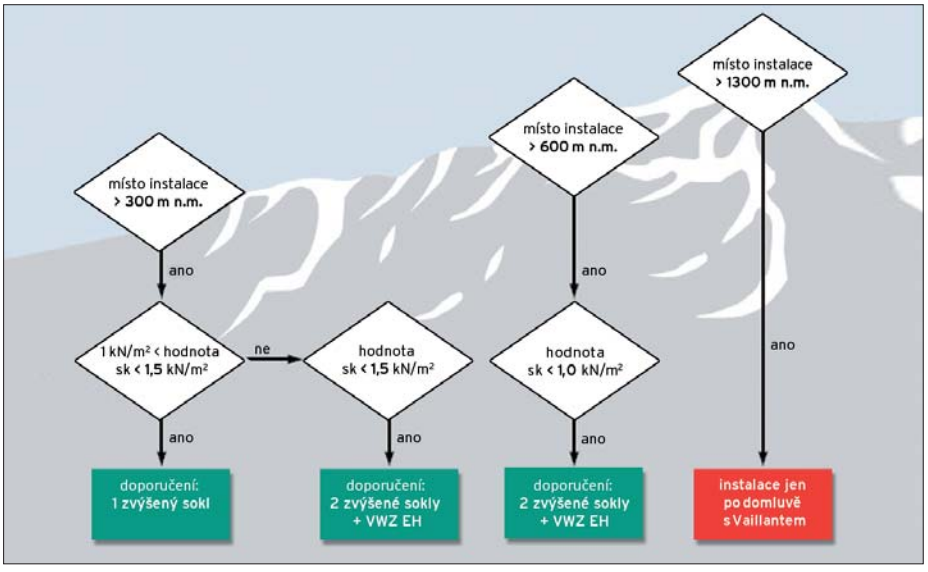
Úvodní informace ke zdroji tepla vzduch

Zatížení sněhem (hodnota sk) lze spočítat podle normy ČSN EN 1991-1-3 a podle místa instalace a nadmořské výšky.



Kontrola doporučeného příslušenství podle místa instalace, zóny zatížení sněhem „hodnota sk" a podle nadmořské výšky

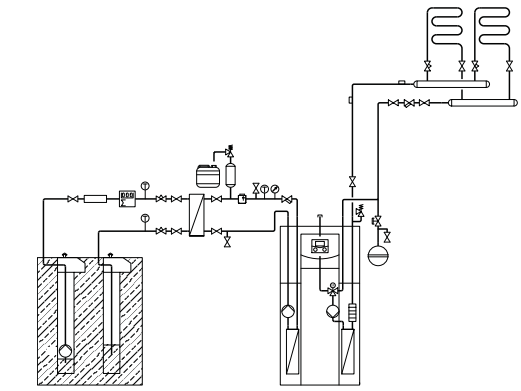
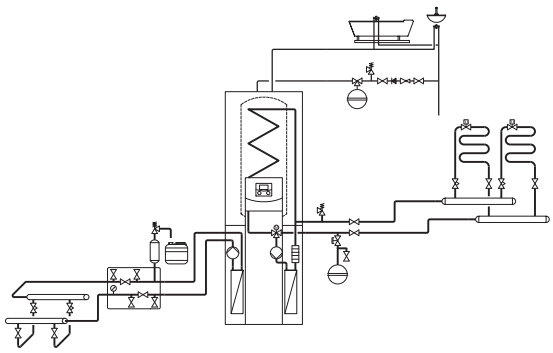
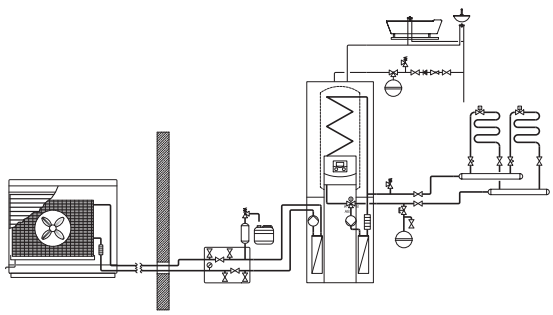
- charakteristické hodnoty zatížení sněhem na zemi sk jsou stanoveny jako 2% kvantil ročních maxim tíhy sněhu – doba návratu 50 let
- na území ČR se rozlišuje celkem osm oblastí, I až VIII, které jsou uvedeny v Mapě sněhových oblastí ČR



Kontrola doporučeného příslušenství podle místa instalace, zóny zatížení sněhem a podle nadmořské výšky

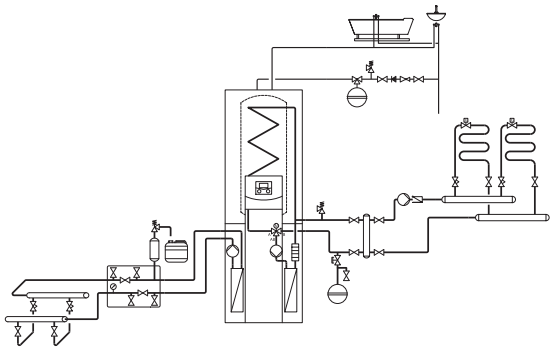
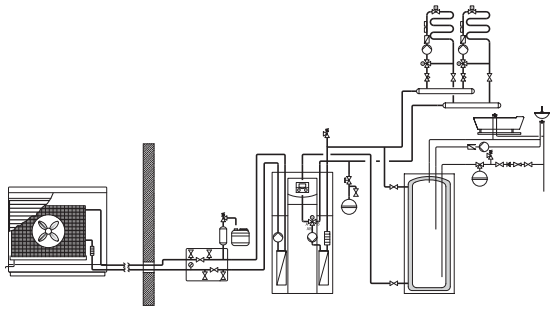
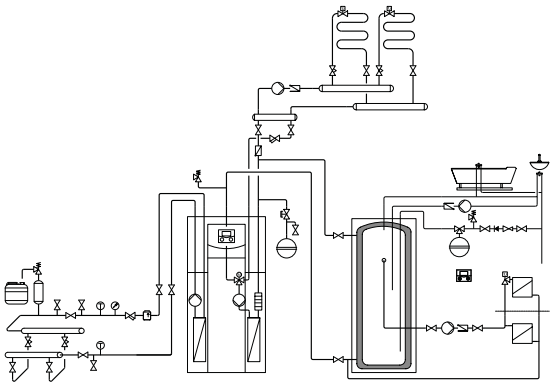
8 Hydraulický systém

Přehled hydraulických zapojení

Příklad systému	Popis
	**Příklad systému 1** Tepelné čerpadlo geoTHERM s podlahovým vytápěním a využitím spodní vody přes mezivýměník tepla – bezpečný systém s vysokou účinností technologie voda/voda (přímý topný provoz) Schéma elektrického zapojení k příkladu 1
	**Schéma systému 2** Tepelné čerpadlo geoTHERM plus VWS s integrovaným nerezovým zásobníkem teplé vody, přímé napájení podlahových topných okruhů, monovalentní způsob provozu Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 2
	**Schéma systému 3** Tepelné čerpadlo geoTHERM plus VWL S s integrovaným nerezovým zásobníkem teplé vody, přímé napájení podlahových topných okruhů, monoenergetický způsob provozu Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 3

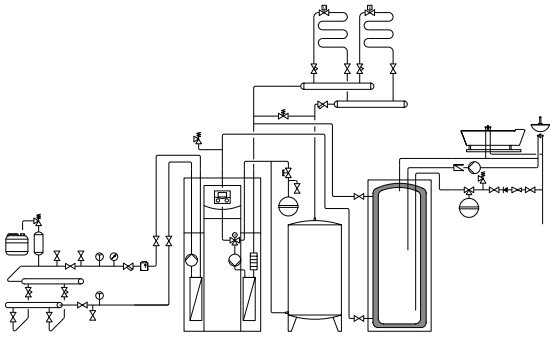
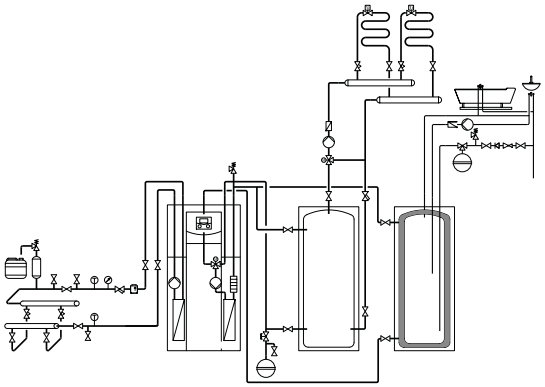
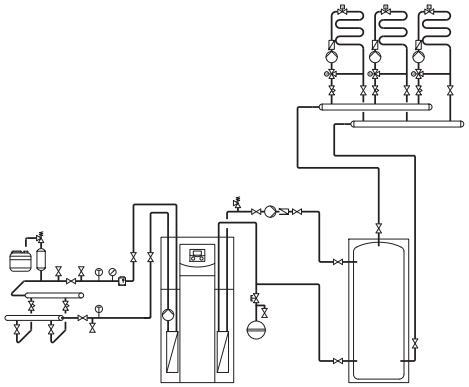
8 Hydraulický systém

Přehled hydraulických zapojení

Příklad systému	Popis
	**Schéma systému 4** Tepelné čerpadlo geoTHERM plus VWS s integrovaným nerezovým zásobníkem teplé vody, podlahové okruhy připojeny přes hydraulickou výhybku, monovalentní způsob provozu Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 4
	**Schéma systému 5** Tepelné čerpadlo geoTHERM plus VWL S, ohřev teplé vody v dvouplášťovém zásobníku, přímé napájení podlahových topných okruhů, monoenergetický způsob provozu Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 5
	**Příklad systému 6** Tepelné čerpadlo geoTHERM, hydraulická výhybka, podlahové vytápění a dvouplášťový zásobník geoSTOR s dodatečným zapojením radiátorového okruhu (přímý topný provoz a ohřev teplé vody)

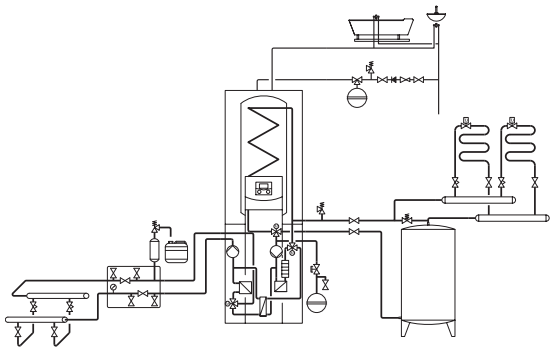
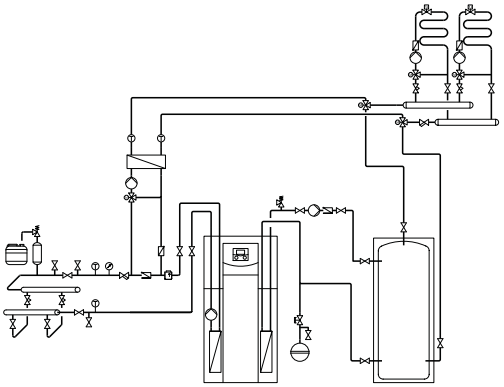
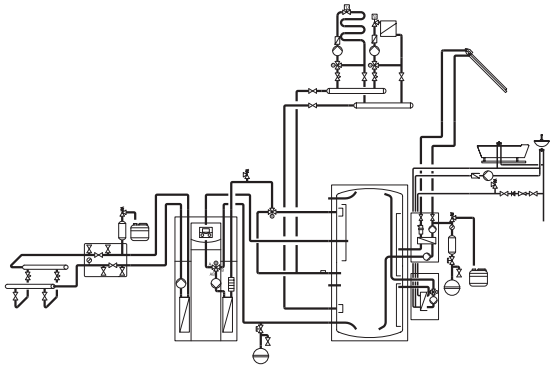
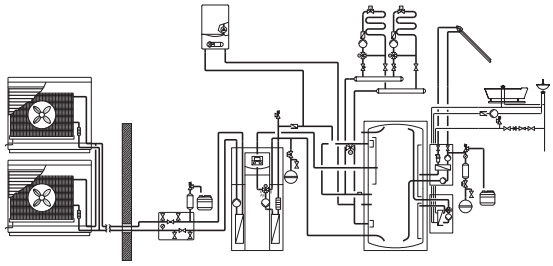
8 Hydraulický systém

Přehled hydraulických zapojení

Příklad systému	Popis
	**Příklad systému 7** Tepelné čerpadlo geoTHERM, podlahové vytápění a dvouplášťový zásobník, přepouštěcí ventil a řadový zásobník ve vstupním potrubí k zajištění minimálního množství vody v oběhu
	**Příklad systému 8** Tepelné čerpadlo geoTHERM s akumulačním zásobníkem jako dělicím zásobníkem, dvouplášťovým zásobníkem a podlahovým vytápěním
	**Schéma systému 9** Tepelné čerpadlo geoTHERM VWS, podlahové okruhy přes akumulační zásobník jako dělicí zásobník, monovalentní způsob provozu Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 9

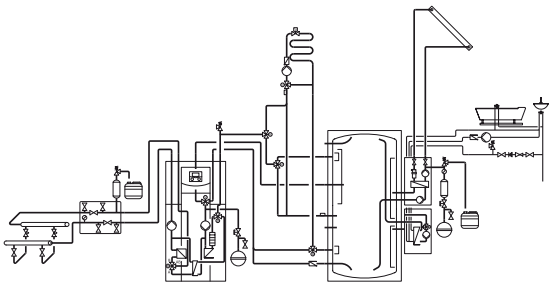
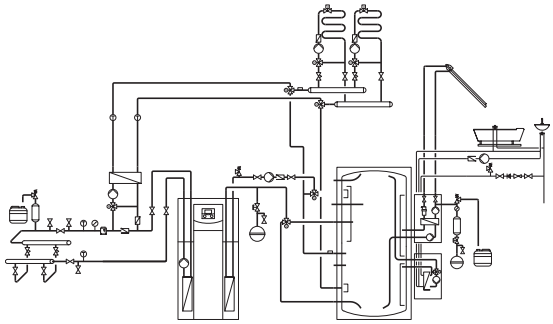
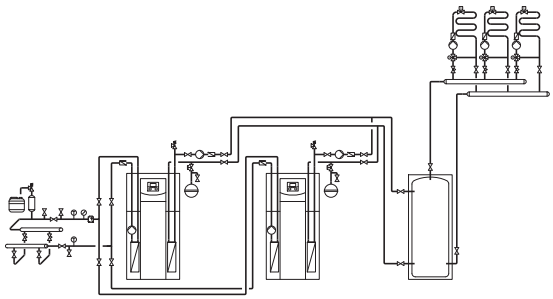
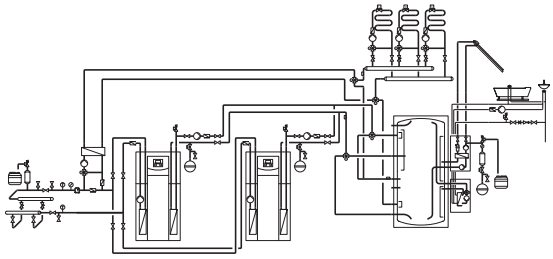
8 Hydraulický systém

Přehled hydraulických zapojení

Příklad systému	Popis
	**Schéma systému 10** Tepelné čerpadlo geoTHERM plus VWS s integrovaným nerezovým zásobníkem teplé vody, s řadovým zásobníkem ve vstupním potrubí, monovalentní způsob provozu Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 10
	**Příklad systému 11** Tepelné čerpadlo geoTHERM s akumulačním zásobníkem jako dělicím zásobníkem v kombinaci s externě doplněnou pasivní chladicí funkcí
	**Schéma systému 12** Tepelné čerpadlo geoTHERM VWS, podlahové vytápění přes multizásobník jako dělicí zásobník, ohřev teplé vody v jednotce k ohřevu teplé vody, bivalentní způsob provozu přes solární systém Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 13
	**Schéma systému 13** Tepelné čerpadlo geoTHERM VWL S, 14-17 kW, ohřev teplé vody v jednotce k ohřevu teplé vody, podlahové okruhy přes multizásobník jako dělicí zásobník, pokrytí základních tepelných ztrát tepelným čerpadlem, pokrytí tepelných ztrát ve špičce dohřívacím kotlem ecoTEC, bivalentní způsob provozu přes solární systém a ecoTEC Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 14

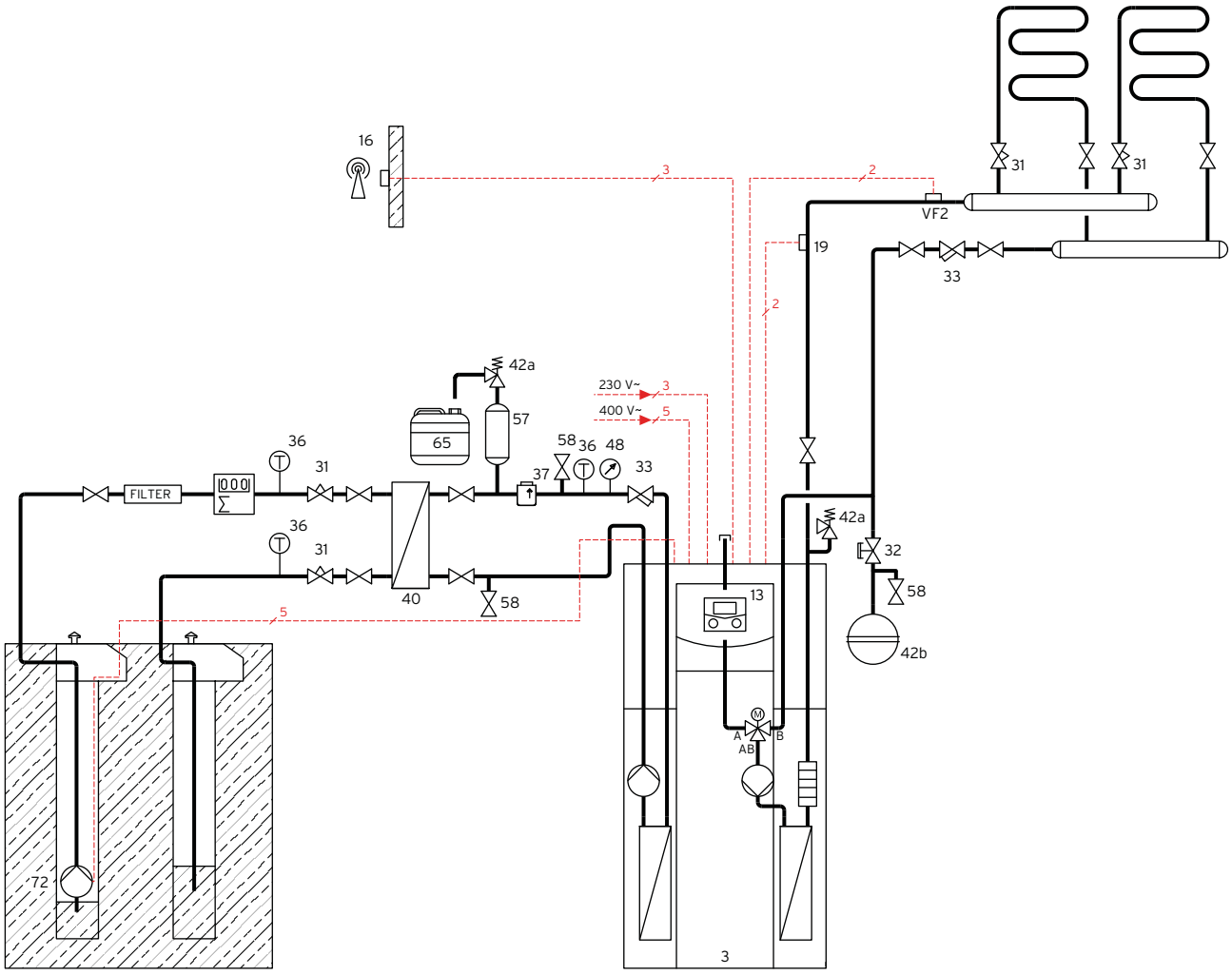
8 Hydraulický systém

Přehled hydraulických zapojení

Příklad systému	Popis
	**Schéma systému 14** Tepelné čerpadlo geoTHERM plus VWS, podlahový okruh přes multifunkční zásobník jako dělicí zásobník, pasivní chlazení v kombinaci s podlahovým vytápěním, ohřev teplé vody jednotkou k ohřevu teplé vody, bivalentní způsob provozu přes solární systém Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 14
	**Schéma systému 15** Tepelné čerpadlo geoTHERM VWS, externí chlazení, podlahové okruhy přes multizásobník jako dělicí zásobník, bivalentní způsob provozu přes solární systém Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 15
	**Schéma systému 16** Kaskáda dvou tepelných čerpadel geoTHERM VWS, podlahové okruhy přes akumulační zásobník jako dělicí zásobník, monovalentní způsob provozu Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 16
	**Schéma systému 17** Kaskáda dvou tepelných čerpadel geoTHERM VWS, externí chlazení, podlahové okruhy přes multizásobník jako dělicí zásobník, bivalentní způsob provozu přes solární systém, ohřev teplé vody v jednotce k ohřevu teplé vody Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 17

8 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení – příklad 1



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži. Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

8 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení – příklad 1

Popis systému

- Systém voda/voda přes mezivýměník s tepelným čerpadlem geoTHERM země/voda k vytápění
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídavného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz
- zdroj tepla proveden jako čerpací a vsakovací studna
- přímé napájení podlahových topných okruhů (dodržujte minimální množství vody v oběhu)
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/3 k připojení teploty místnosti.

Pokyny k projektování

- Dodatečná kombinace se zásobníkem teplé vody je možná. Trojcestný přepínací ventil a regulační technika jsou součástí vybavení.
- Je možný zvýšený ohřev teplé vody.
- Na regulátoru se musí nastavit hydraulické schéma 1 (přímý topný provoz).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

Na místě je třeba instalovat motorový jistič a jištění před chodem nasucho pro ponorné čerpadlo.

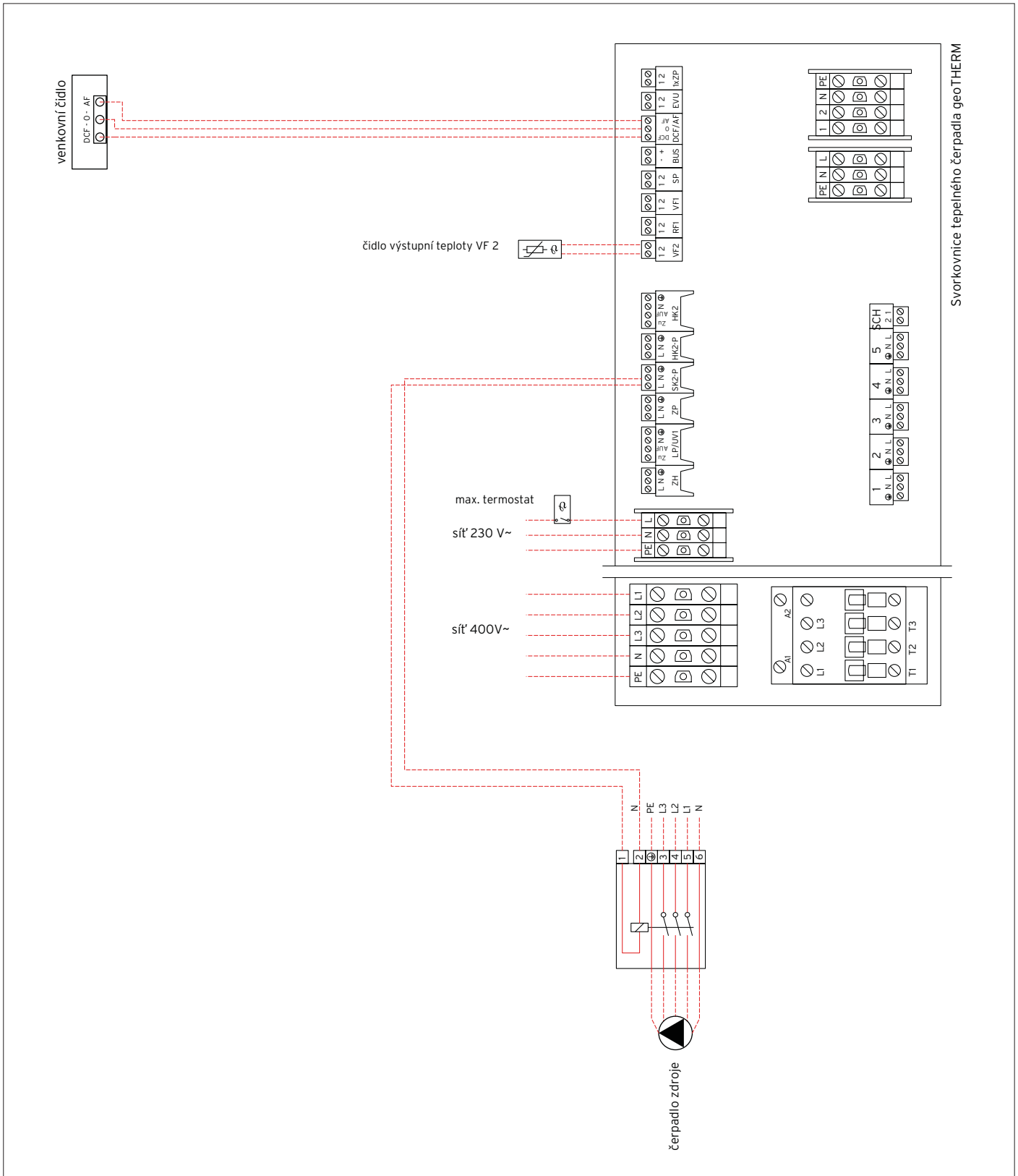
Pro bezporuchový provoz je třeba zajistit minimální množství vody v oběhu. K zajištění požadované teploty místnosti je třeba provést hydraulické vyrovnání topných okruhů.

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS .../3	1	dle výběru
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
31	regulační ventil	x[1)]	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x[1)]	na místě instalace
33	filtr	1	na místě instalace
36	teploměr	2	na místě instalace
37	odlučovač vzduchu Spirovent	1	na místě instalace
40	výměník tepla	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	2	v topném okruhu na místě instalace a v kolektorovém okruhu
42b	expanzní nádoba	x[1)]	na místě instalace
48	manometr	1	na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x[1)]	na místě instalace
72	ponorné čerpadlo	1	na místě instalace
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla

[1)] Počet nebo rozměr závisí na systému

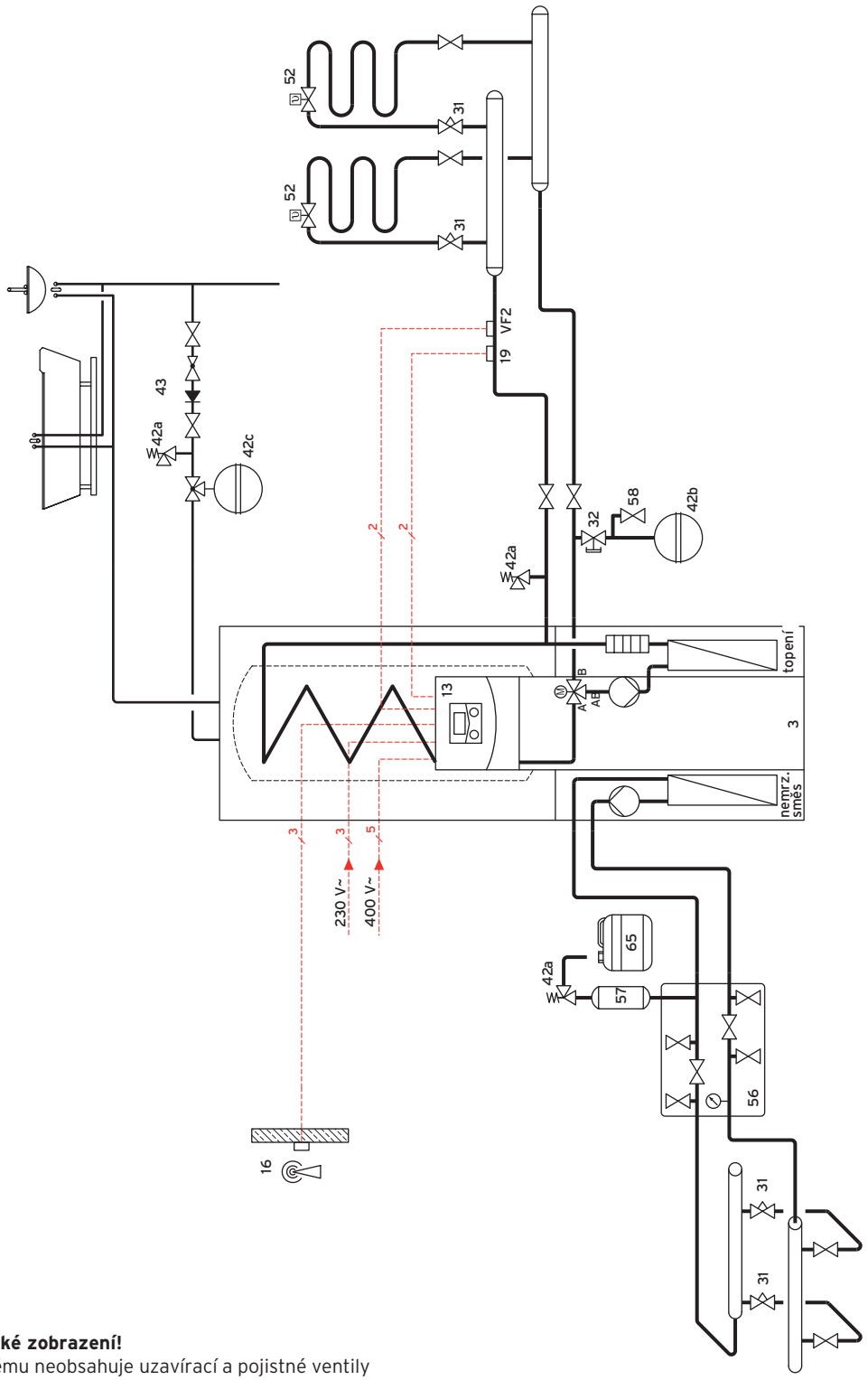
8 Hydraulický systém

Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 1



8 Hydraulický systém

Schéma systému 2



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži.
Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

8 Hydraulický systém

Schéma systému 2

Popis systému

- Tepelné čerpadlo geoTHERM plus k vytápění země/voda s integrovaným nerezovým zásobníkem teplé vody o objemu 175 litrů
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídavného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz
- zdroj tepla proveden jako zemní kolektor nebo zemní sonda
- přímé napájení podlahových topných okruhů
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/3 k připojení teploty místnosti

Pokyny k projektování

- Ohřev teplé vody v jednogeneračním rodinném domě bez velkých spotřebičů teplé vody.
- Na regulátoru se musí nastavit regulační schéma 3 (přímý topný provoz a ohřev teplé vody).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

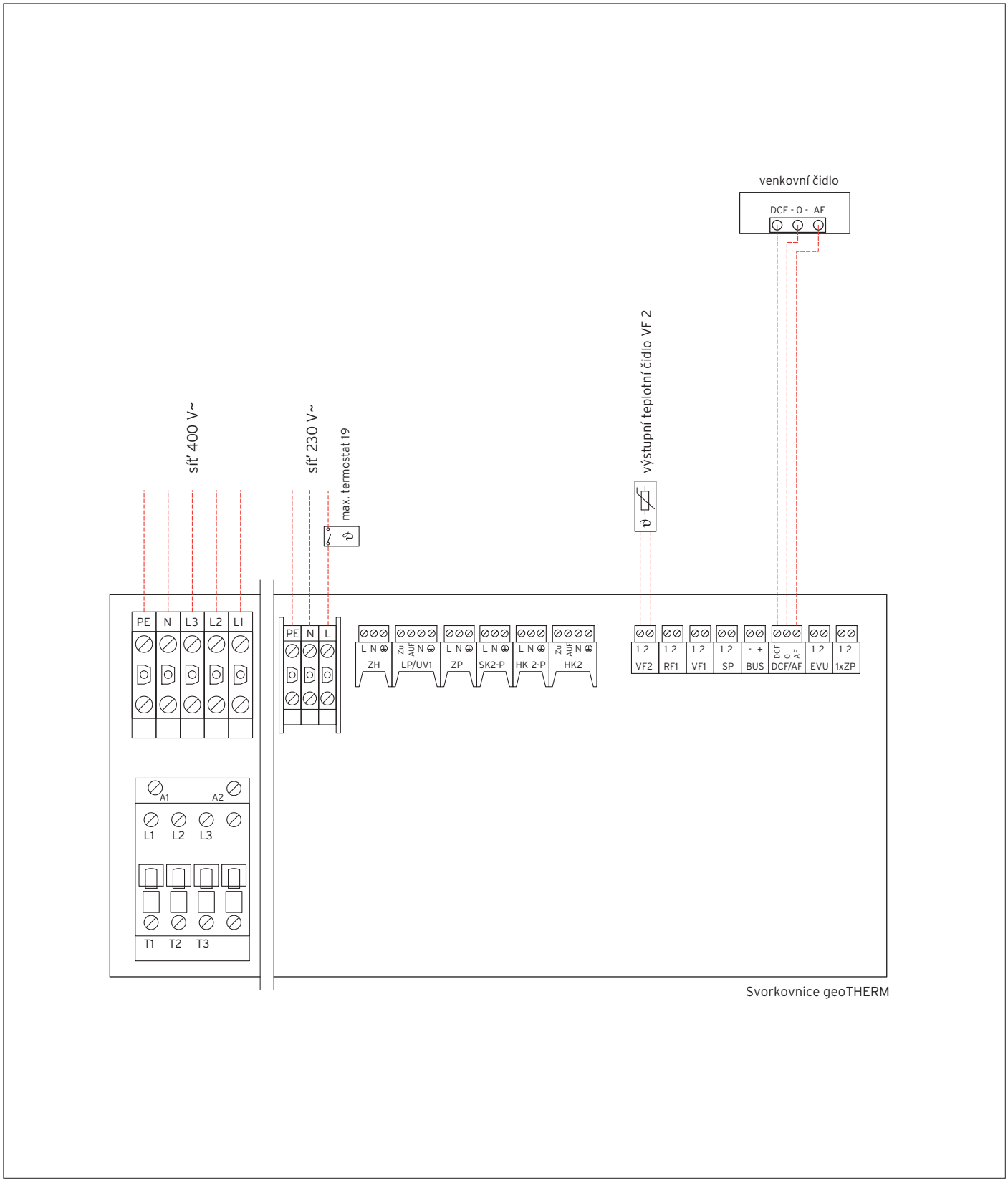
Pro bezporuchový provoz je třeba přizpůsobit topnou křivku dimenzované teplotě podlahového vytápění. Prostorový termostat je třeba nastavit na minimální teplotu 17°C.

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS .../3	1	dle výběru
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
31	regulační ventil	x [1]	na místě instalace
42a	pojistný ventil na teplou vodu	2	
42b	expanzní nádoba	x [1]	na místě instalace
42c	expanzní nádoba na teplou vodu	1	na místě instalace
43	pojistná skupina k zásobníku k připojení studené vody do 4,8 bar k připojení studené vody nad 4,8 bar	1	 000 660 305 661
52	regulační ventil jednotlivé místnosti	x [1]	na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x [1]	na místě instalace
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla

[1] Počet a rozměr na výběr podle systému

8 Hydraulický systém

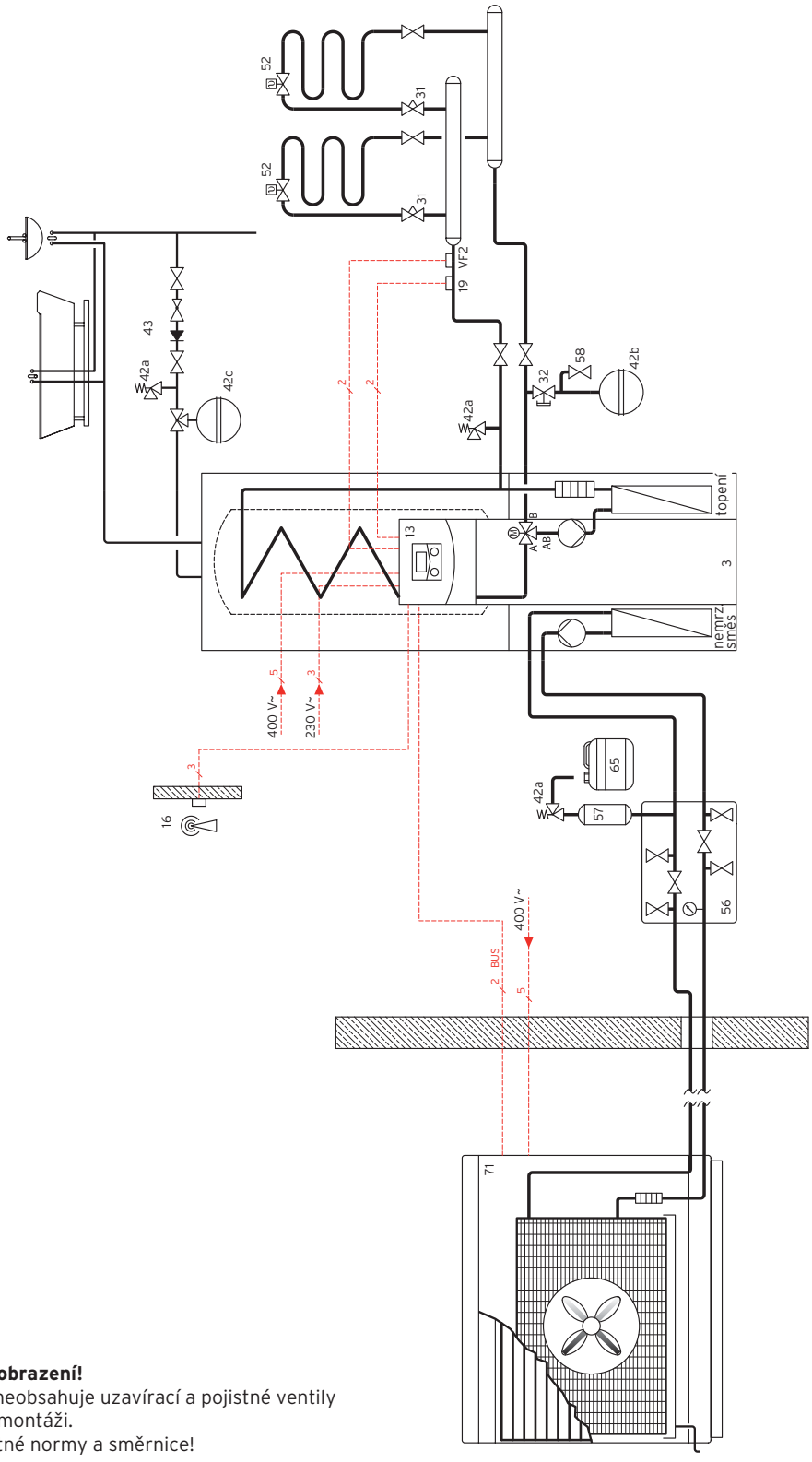
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 2



Svorkovnice geoTHERM

8 Hydraulický systém

Schéma systému 3



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži.
Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

8 Hydraulický systém

Schéma systému 3

Popis systému

- Tepelné čerpadlo geoTHERM vzduch/voda s integrovaným nerezovým zásobníkem teplé vody o objemu 175 litrů
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídavného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz
- zdroj tepla proveden jako výměník tepla vzduch/nemrznoucí směs
- přímé napájení podlahových topných okruhů
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/3 k připojení teploty místnosti

Pokyny k projektování

- Ohřev teplé vody v jednogeneračním rodinném domě bez velkých spotřebičů teplé vody.
- Na regulátoru se musí nastavit regulační schéma 3 (přímý topný provoz a ohřev teplé vody).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

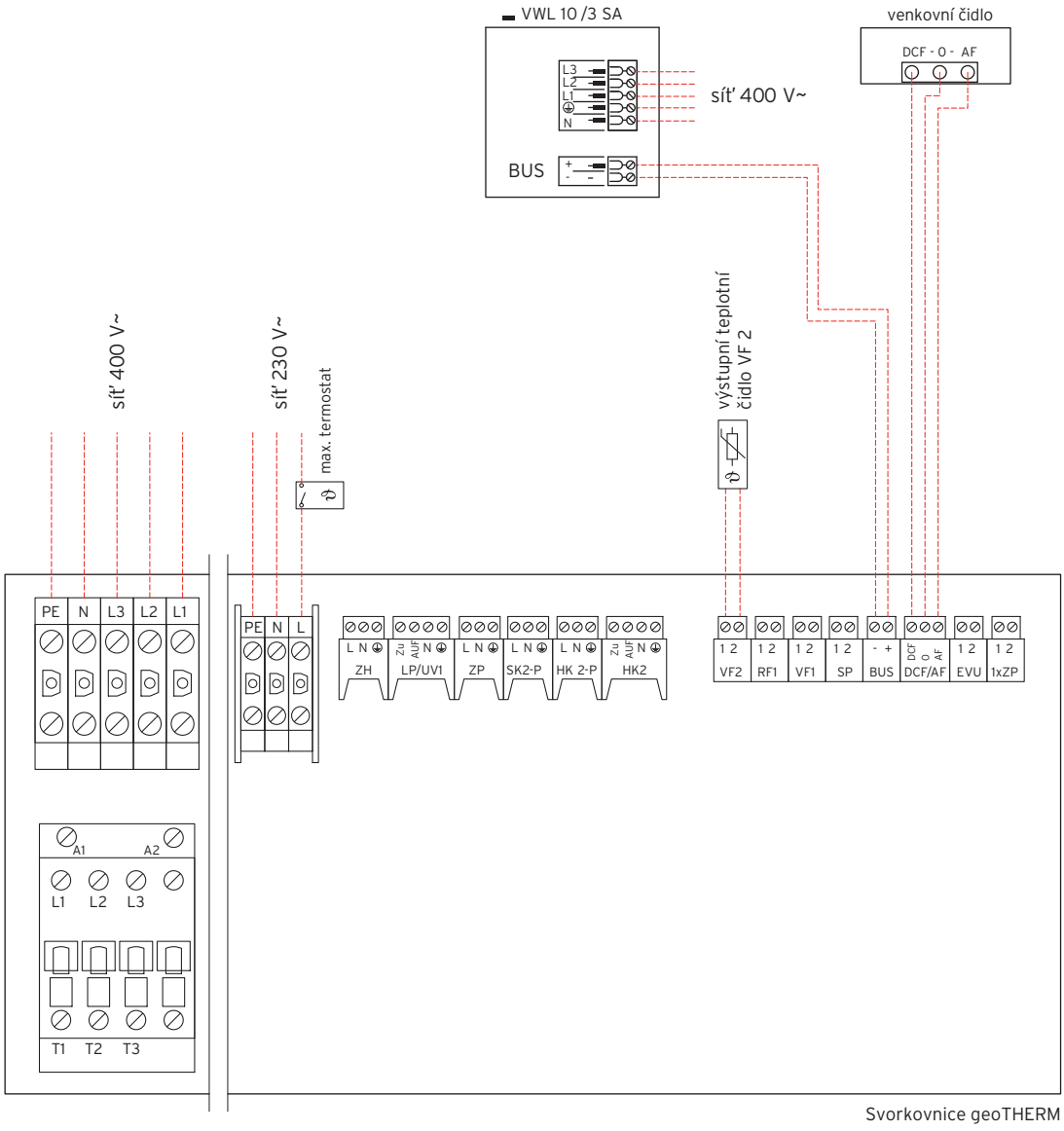
Bezporuchový provoz lze zajistit přizpůsobením topné křivky dimenzované teplotě podlahového vytápění. Prostorové termostaty je třeba nastavit na minimální teplotu 17°C.

Položka	Označení	Počet	Obj. č. /
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWL 62/3 S – 102/3 S	1	dle výběru
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
31	regulační ventil	x[1)]	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x[1)]	na místě instalace
42a	pojistný ventil na teplou vodu	2 1	v topném okruhu na místě instalace, v kolektorovém okruhu součást dodávky TČ součást položky 43
42b	expanzní nádoba	x[1)]	na místě instalace
42c	expanzní nádoba na teplou vodu	1	na místě instalace
43	pojistná skupina k zásobníku k připojení studené vody do 4,8 bar k připojení studené vody nad 4,8 bar	1	 000 660 305 661
52	regulační ventil jednotlivé místnosti	x[1)]	na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x[1)]	na místě instalace
71	venkovní jednotka VWL 10/3 SA	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla

[1)] Počet a rozměr na výběr podle systému

8 Hydraulický systém

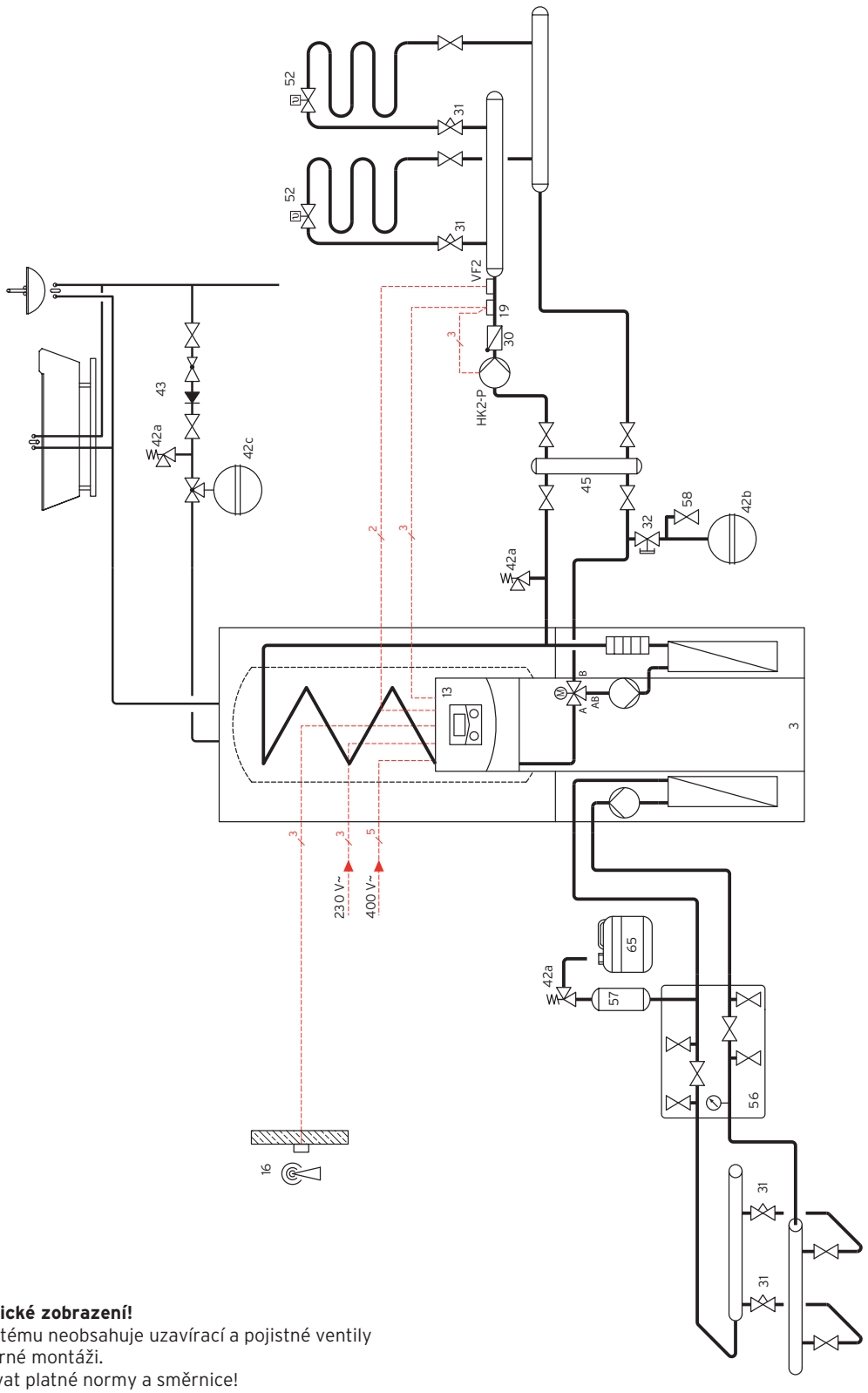
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 3



Svorkovnice geoTHERM

8 Hydraulický systém

Schéma systému 4



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži.
Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

8 Hydraulický systém

Schéma systému 4

Popis systému

- Tepelné čerpadlo geoTHERM plus k vytápění země/voda s integrovaným nerezovým zásobníkem teplé vody o objemu 175 litrů
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídavného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz
- zdroj tepla proveden jako zemní kolektor nebo zemní sonda
- přímé napájení podlahových topných okruhů
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/3 k připojení teploty místnosti

Pokyny k projektování

- Ohřev teplé vody v jednogeneračním rodinném domě bez velkých spotřebičů teplé vody.
- Na regulátoru se musí nastavit regulační schéma 3 (přímý topný provoz a ohřev teplé vody).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

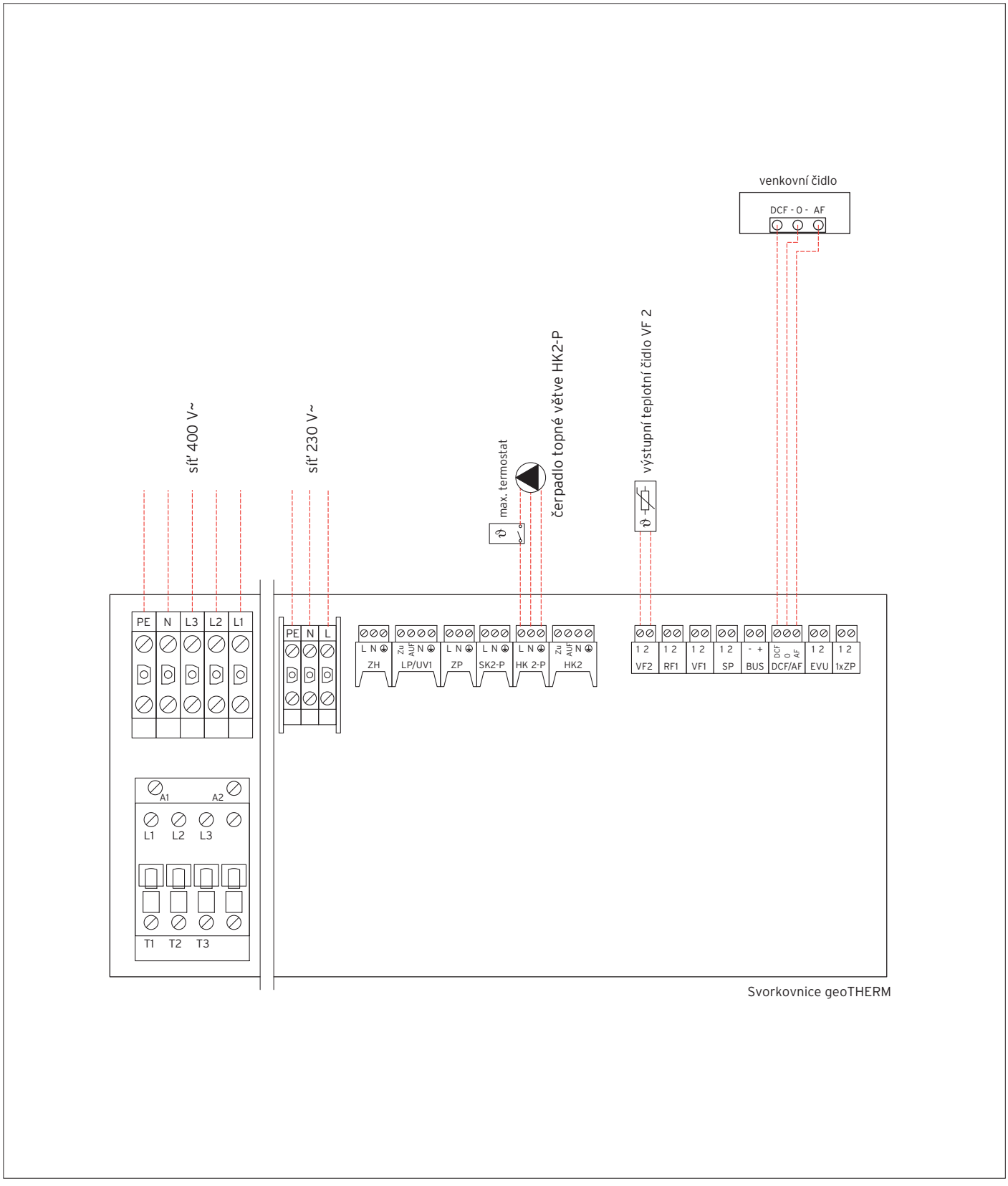
Výstupní teplotní čidlo VF2 je třeba instalovat za hydraulickou výhybku. Objem hydraulické výhybky se musí přizpůsobit parametrům systému. Bezporuchový provoz lze zajistit přizpůsobením topné křivky dimenzované teplotě podlahového vytápění. Prostorové termostaty je třeba nastavit na minimální teplotu 17°C.

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS .../3	1	dle výběru
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
30	zpětná klapka	x[1)]	na místě instalace
31	regulační ventil	x[1)]	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x[1)]	na místě instalace
42a	pojistný ventil na teplou vodu	2 1	v topném okruhu na místě instalace, v kolektorovém okruhu součást dodávky TČ součást položky 43
42b	expanzní nádoba	x [1)]	na místě instalace
43c	expanzní nádoba na teplou vodu	1	na místě instalace
43	pojistná skupina k zásobníku k připojení studené vody do 4,8 bar k připojení studené vody nad 4,8 bar	1	 000 660 305 661
45	hydraulická výhybka, podle velikosti WH 27 (do 2,0 m³/h) WHV 35 (do 3,5 m³/h) WH 40 (do 3,5 m³/h) WH 95 (do 8,0 m³/h) WH 160 (do 12,0 m³/h) WH 280 (do 21,5 m³/h)	1	 306 727 0020042429 306 720 306 721 306 726 306 725
52	regulační ventil jednotlivé místnosti	x[1)]	na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x[1)]	na místě instalace
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla

[1)] Počet a rozměr na výběr podle systému

8 Hydraulický systém

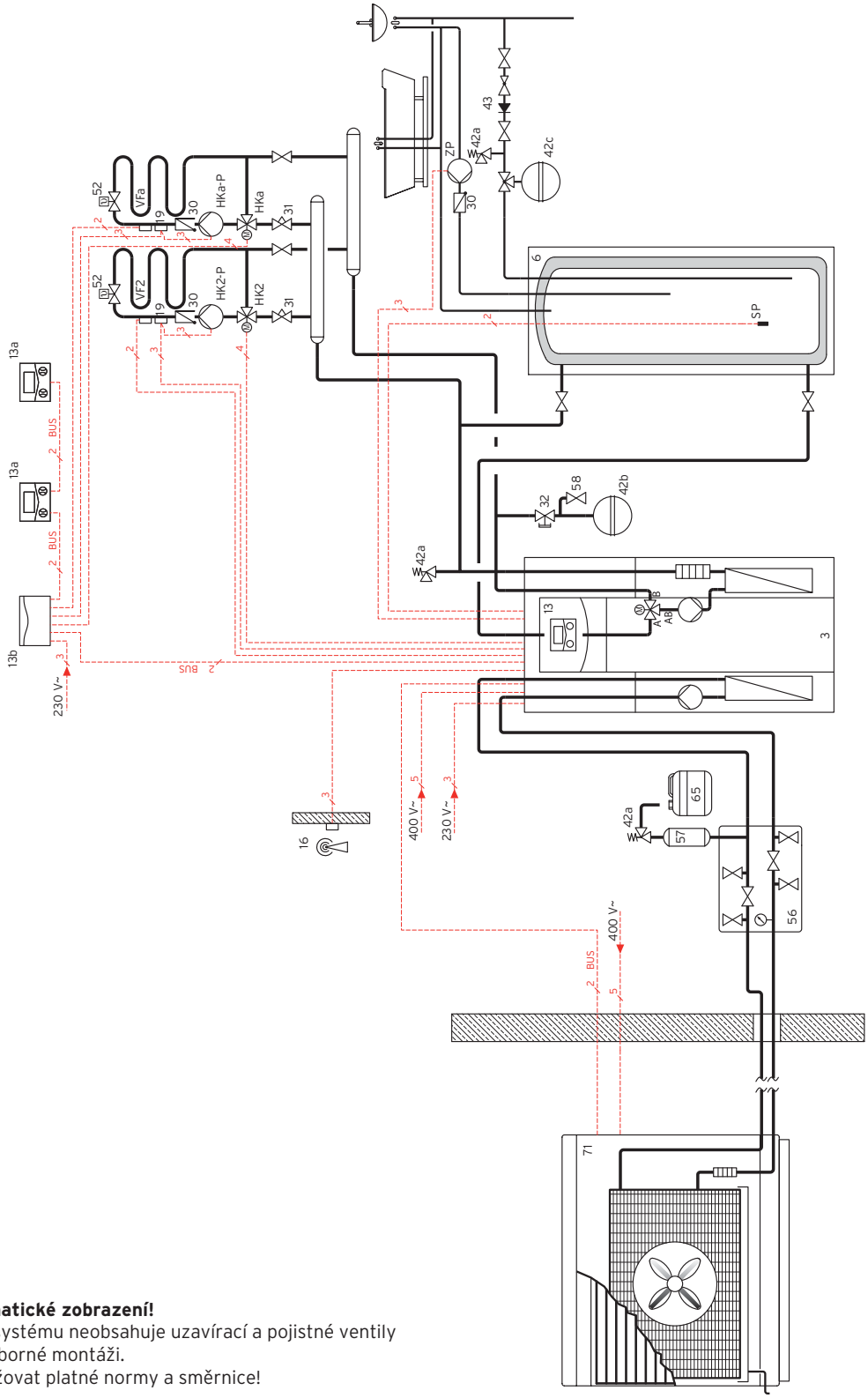
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 4



Svorkovnice geoTHERM

8 Hydraulický systém

Schéma systému 5



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži.
Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

8 Hydraulický systém

Schéma systému 5

Popis systému

- Tepelné čerpadlo geoTHERM vzduch/voda
- ohřev teplé vody v dvouplášťovém zásobníku teplé vody geoSTOR VDH
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídavného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz
- ohřev teplé vody tepelným čerpadlem
- zdroj tepla proveden jako výměník tepla vzduch/nemrznoucí směs
- přímé napájení podlahových topných okruhů
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/3 k připojení teploty místnosti

Pokyny k projektování

- Je zajištěn vysoký komfort při ohřevu teplé vody.
- Na regulátoru se musí nastavit regulační schéma 3 (přímý topný provoz a ohřev teplé vody).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

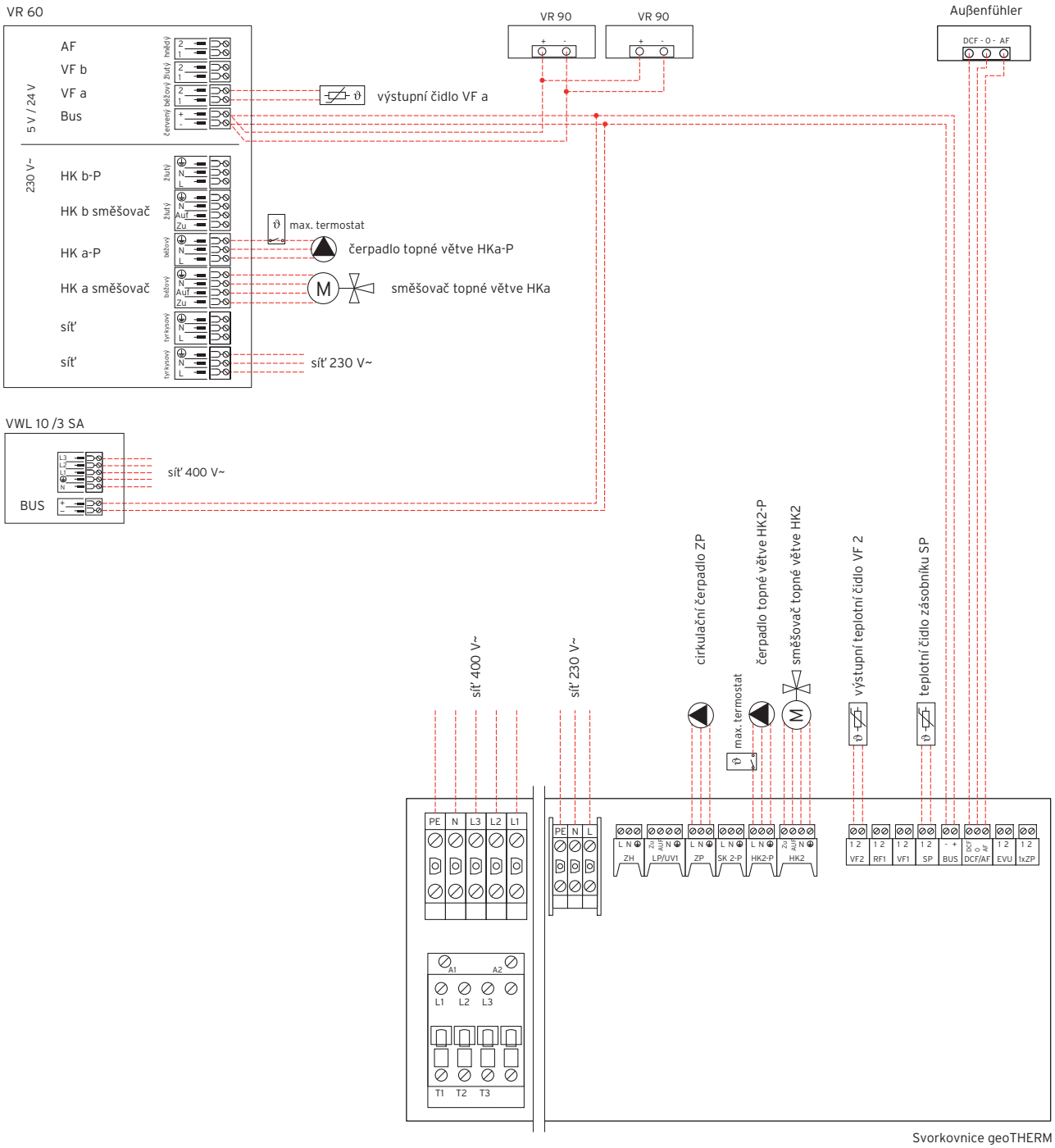
Pokud se mezi zásobníkem a zdrojem tepla instalují uzavírací armatury, je třeba je zajistit před neúmyslným uzavřením!

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWL 61/3 S – 101/3 S	1	dle výběru
6	dvouplášťový zásobník geoSTOR VDH 300/2	1	0020019546
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90/3	1-2	0020040079
13b	směšovací modul VR 60/3	1	306 782
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
30	zpětná klapka	x[1)]	na místě instalace
31	regulační ventil	x[1)]	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x[1)]	na místě instalace
42a	pojistný ventil na teplou vodu	2 1	v topném okruhu na místě instalace, v kolektorovém okruhu součást dodávky TČ součást položky 43
42b	expanzní nádoba	x[1)]	na místě instalace
43c	expanzní nádoba na teplou vodu	1	na místě instalace
43	pojistná skupina k přípojce vody nad 200 l a do 10 bar	1	305 827
52	regulační ventil jednotlivé místnosti	x[1)]	na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x[1)]	na místě instalace
71	venkovní jednotka VWL 10/3 SA	1	součást dodávky tepelného čerpadla
SP	teplotní čidlo zásobníku VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VFa	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást VR60/3
ZP	cirkulační čerpadlo	1	na místě instalace

[1)] Počet a rozměr na výběr podle systému

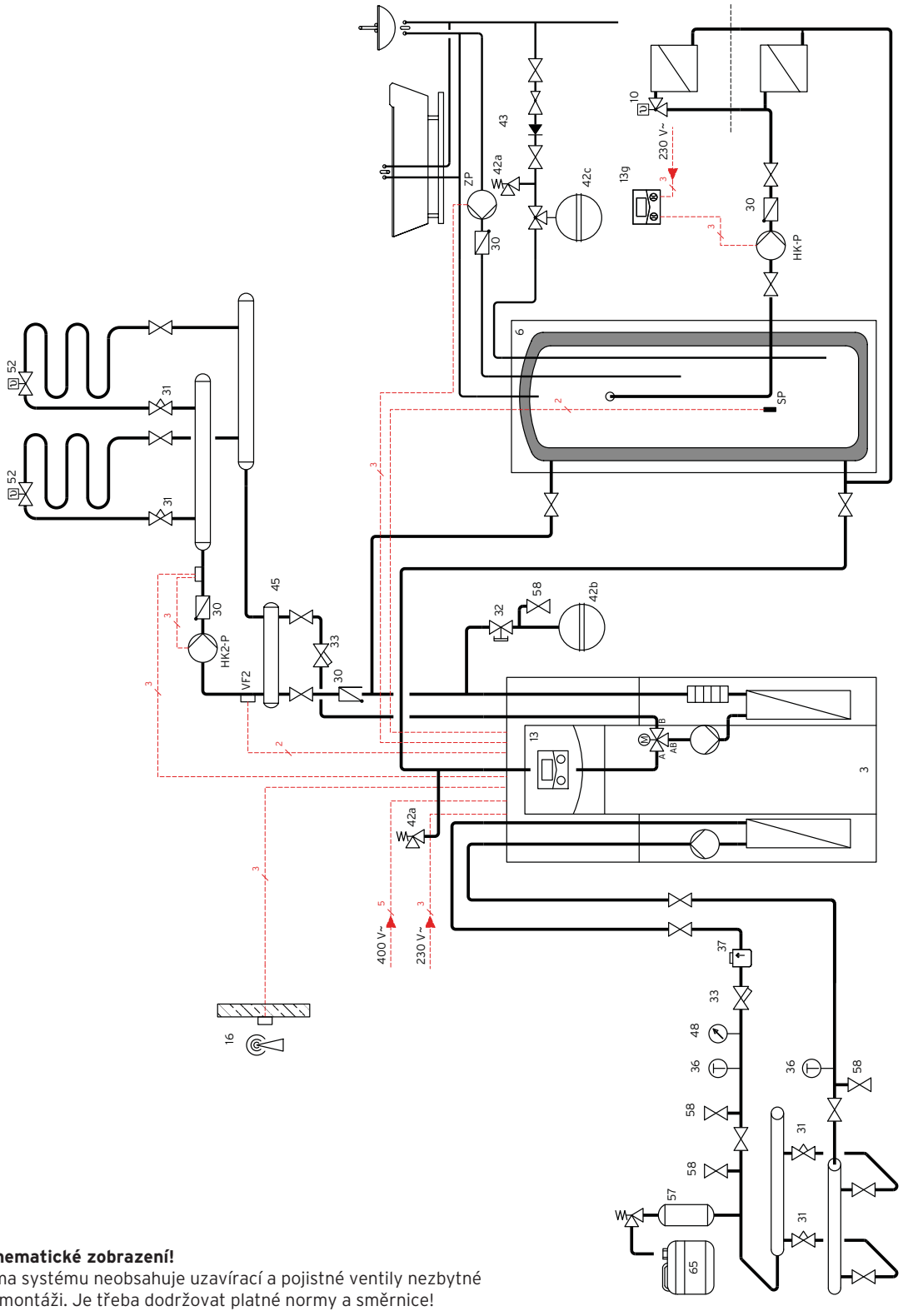
8 Hydraulický systém

Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 5



8 Hydraulický systém

Schéma systému 6



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži. Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

8 Hydraulický systém

Schéma systému 6

Popis systému

- Tepelné čerpadlo země/voda geoTHERM k vytápění
- ohřev teplé vody v dvouplášťovém zásobníku geoSTOR VDH
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídavného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz
- ohřev teplé vody tepelným čerpadlem
- zdroj tepla proveden jako zemní kolektor nebo zemní sonda
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/3 k připojení teploty místnosti.

Pokyny k projektování

- Je možný zvýšený ohřev teplé vody.
- Pomocí primárního objemu dvouplášťového zásobníku lze zásobovat teplem radiátory v omezeně vytápěných místnostech do 3 kW. Radiátory musejí být přitom dimenzovány na maximální výstupní teplotu 50°C.
- Na regulátoru se musí nastavit hydraulické schéma 3 (přímý topný okruh a zásobník teplé vody).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

Čidlo výstupní teploty je třeba instalovat za hydraulickou výhybku. Objem hydraulické výhybky se musí přizpůsobit parametrům systému. Bezporuchový provoz lze zajistit přizpůsobením topné křivky dimenzované teplotě podlahového vytápění. Prostorové termostaty je třeba nastavit na minimální teplotu 17°C.

Hydraulickou výhybku je třeba instalovat co nejdále od tepelného čerpadla.

Místo zobrazeného tepelného čerpadla můžete použít také jiný typ, např. tepelné čerpadlo s chladicí funkcí.

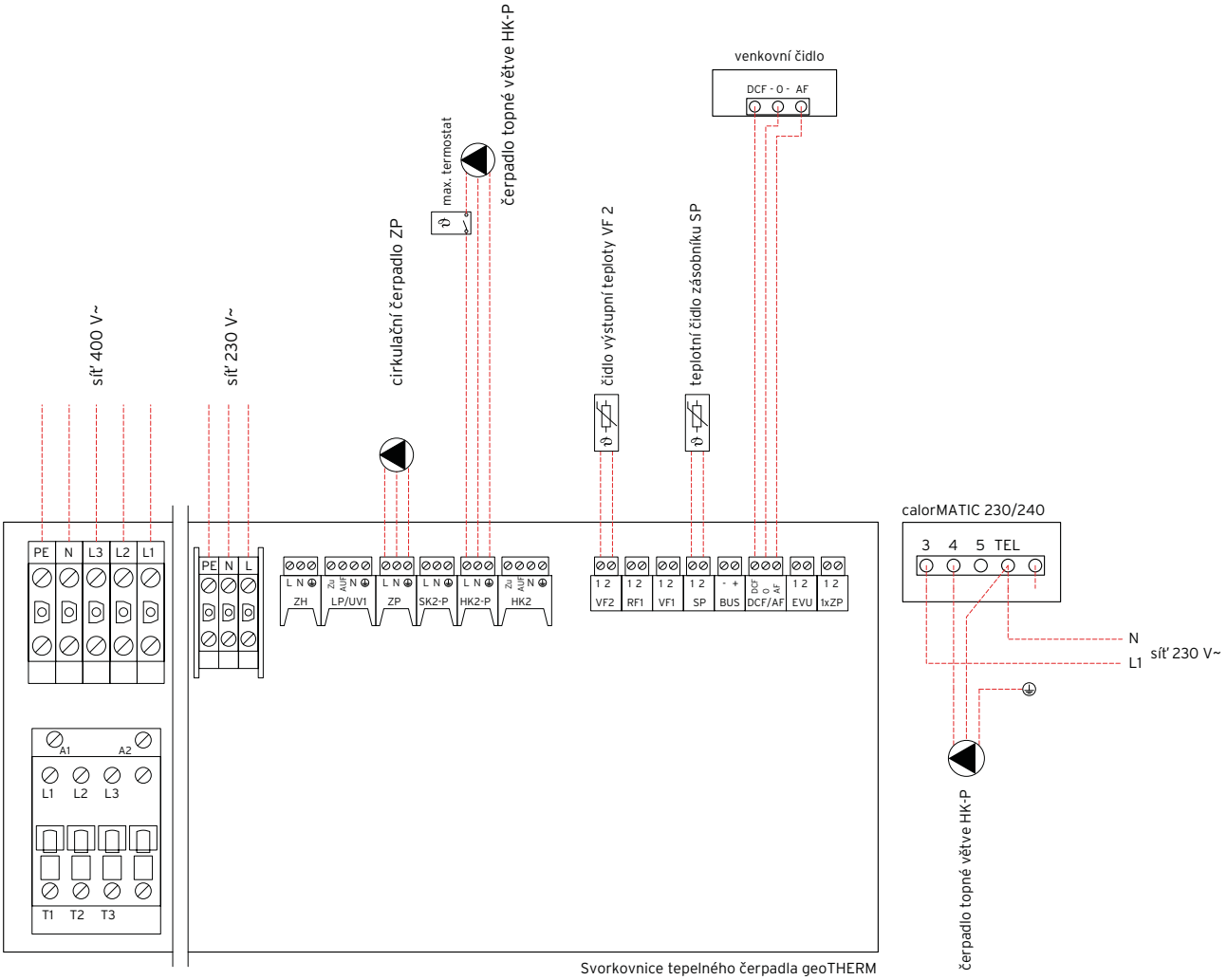
Dvouplášťový zásobník geoSTOR VDH 300/2 lze kombinovat s tepelnými čerpadly s topným výkonem maximálně do 14 kW.

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS .../3	1	dle výběru
6	dvouplášťový zásobník VDH 300/2	1	20019546
10	termostatický ventil	x[1)]	na místě instalace
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
42b	expanzní nádoba	x[1)]	na místě instalace
42c	expanzní nádoba na teplou vodu	1	na místě instalace
43	pojistná skupina	1	305 827
45	hydraulická výhybka, podle velikosti	1	dle výběru
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x[1)]	na místě instalace
HK2-P	čerpadlo topné větve nebo skupina potrubí bez směšovače		na místě instalace podle výběru
SP	teplotní čidlo zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla

[1)] Počet nebo rozměr závisí na systému

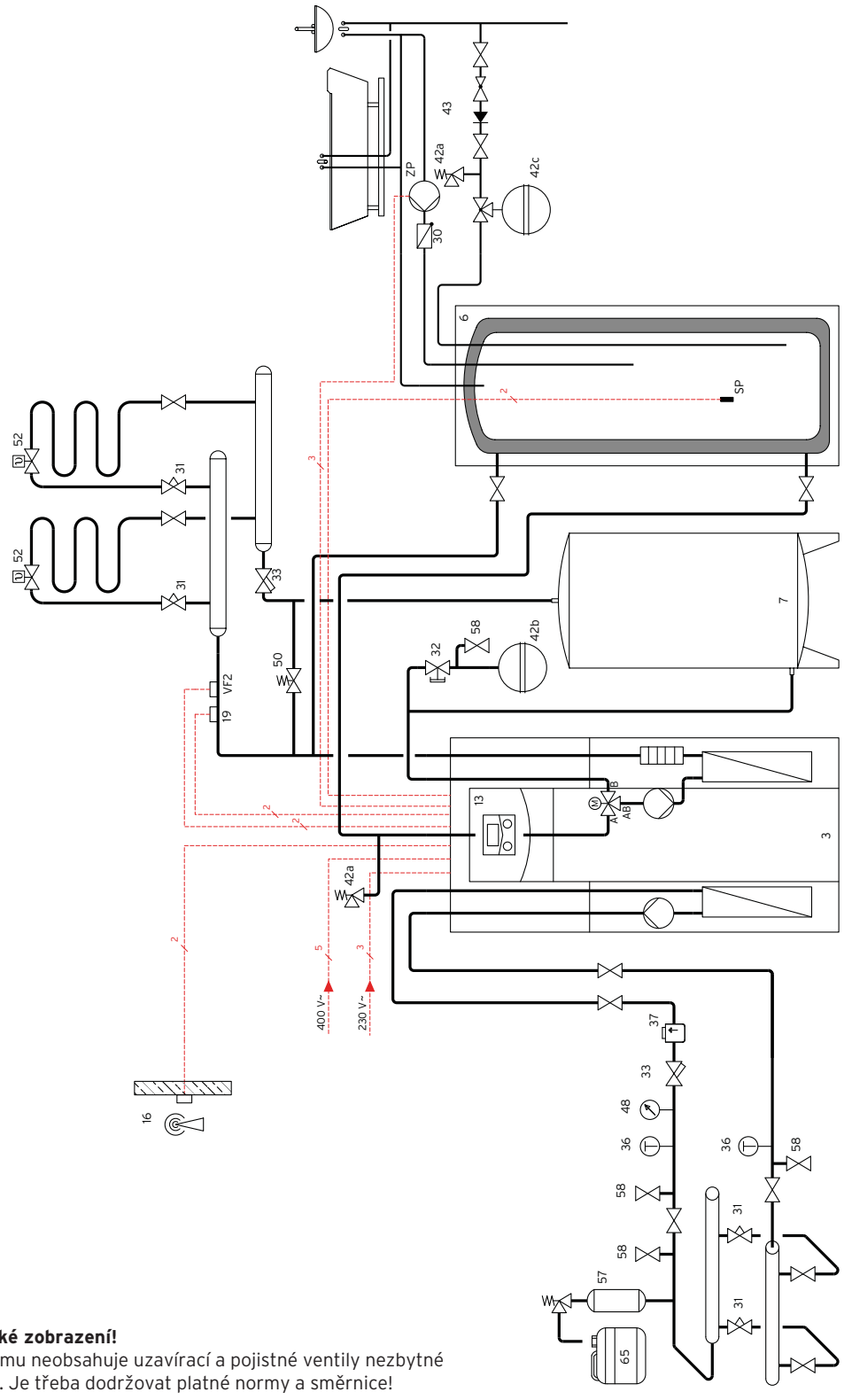
8 Hydraulický systém

Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 6



8 Hydraulický systém

Schéma systému 7



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži. Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

8 Hydraulický systém

Schéma systému 7

Popis systému

- Tepelné čerpadlo země/voda geoTHERM k vytápění
- ohřev teplé vody v dvouplášťovém zásobníku geoSTOR VDH
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídavného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz.
- ohřev teplé vody tepelným čerpadlem
- zdroj tepla proveden jako zemní kolektor nebo zemní sonda
- přímé napájení podlahových topných okruhů
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/3 k připojení teploty místnosti.

Pokyny k projektování

- Je možný zvýšený ohřev teplé vody.
- Na regulátoru se musí nastavit hydraulické schéma 3 (přímý topný okruh a zásobník teplé vody).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

Řadový zásobník ve vstupním potrubí zajišťuje minimální množství vody v oběhu. Při zavřených servopohonech se minimální množství vody v oběhu zaručuje přes přepouštěcí ventil a zásobník ve vstupním potrubí. Zásobník a přepouštěcí ventil je třeba dimenzovat podle systému.

Dvouplášťový zásobník geoSTOR VDH 300/2 lze kombinovat s tepelnými čerpadly s topným výkonem maximálně do 14 kW.

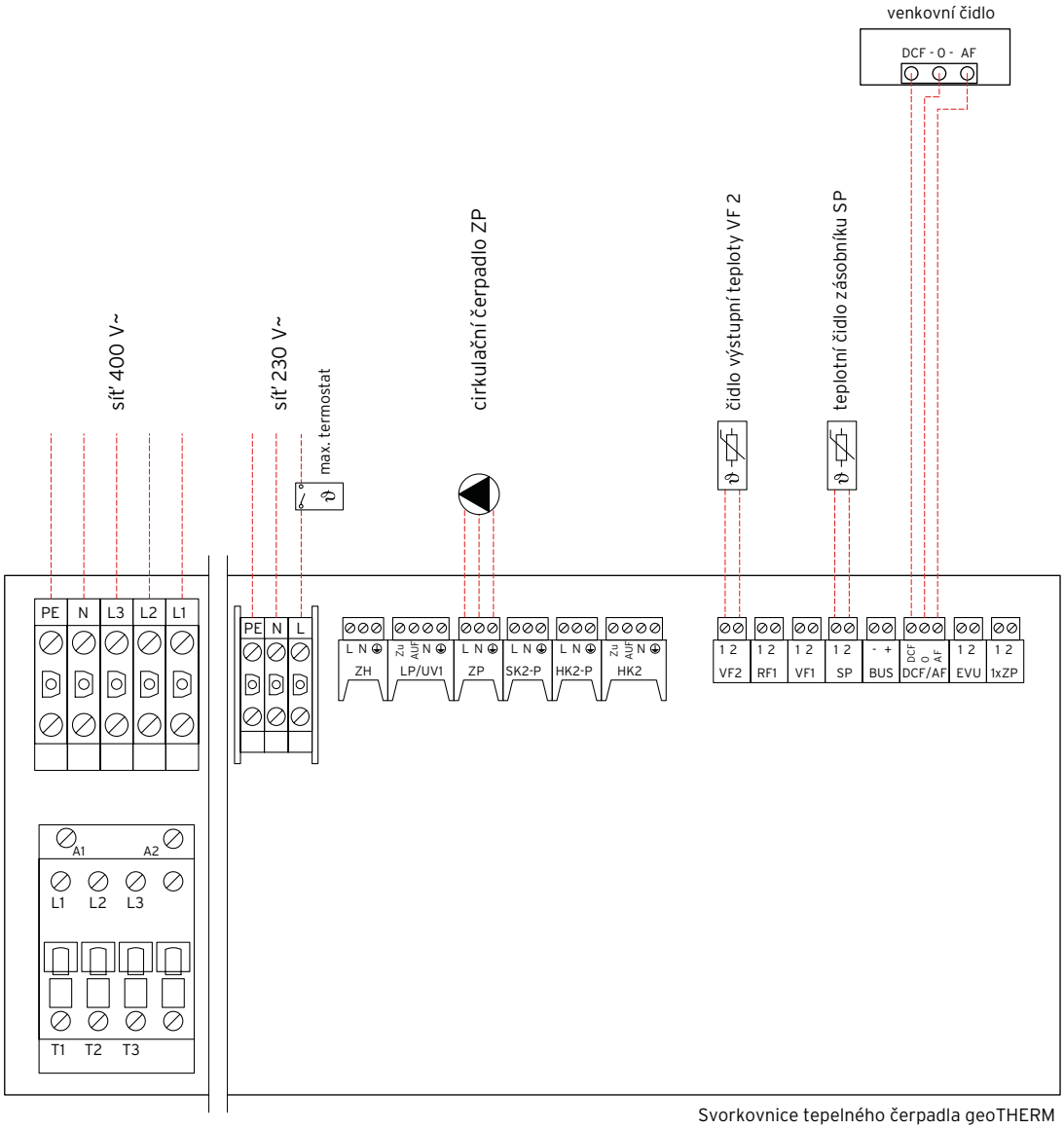
Místo zobrazeného tepelného čerpadla můžete použít také jiný typ, např. tepelné čerpadlo vzduch/voda.

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS .../3	1	dle výběru
6	dvouplášťový zásobník VDH 300/2	1	20019546
7	zásobník ve vstupním potrubí	1	na místě instalace
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
19	termostat	x [1]	9 642
30	zpětná klapka	x [1]	na místě instalace
31	regulační ventil	x [1]	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x [1]	na místě instalace
33	filtr	1	na místě instalace
36	teploměr	2	na místě instalace
37	odlučovač vzduchu Spirovent	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	1	na místě instalace
42b	expanzní nádoba	x [1]	na místě instalace
42c	expanzní nádoba na teplou vodu	1	na místě instalace
43	pojistná skupina	1	305 827
48	manometr	1	na místě instalace
50	přepouštěcí ventil		na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti		na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x [1]	na místě instalace
SP	teplotní čidlo zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
ZP	cirkulační čerpadlo	1	na místě instalace

[1] Počet nebo rozměr závisí na systému

8 Hydraulický systém

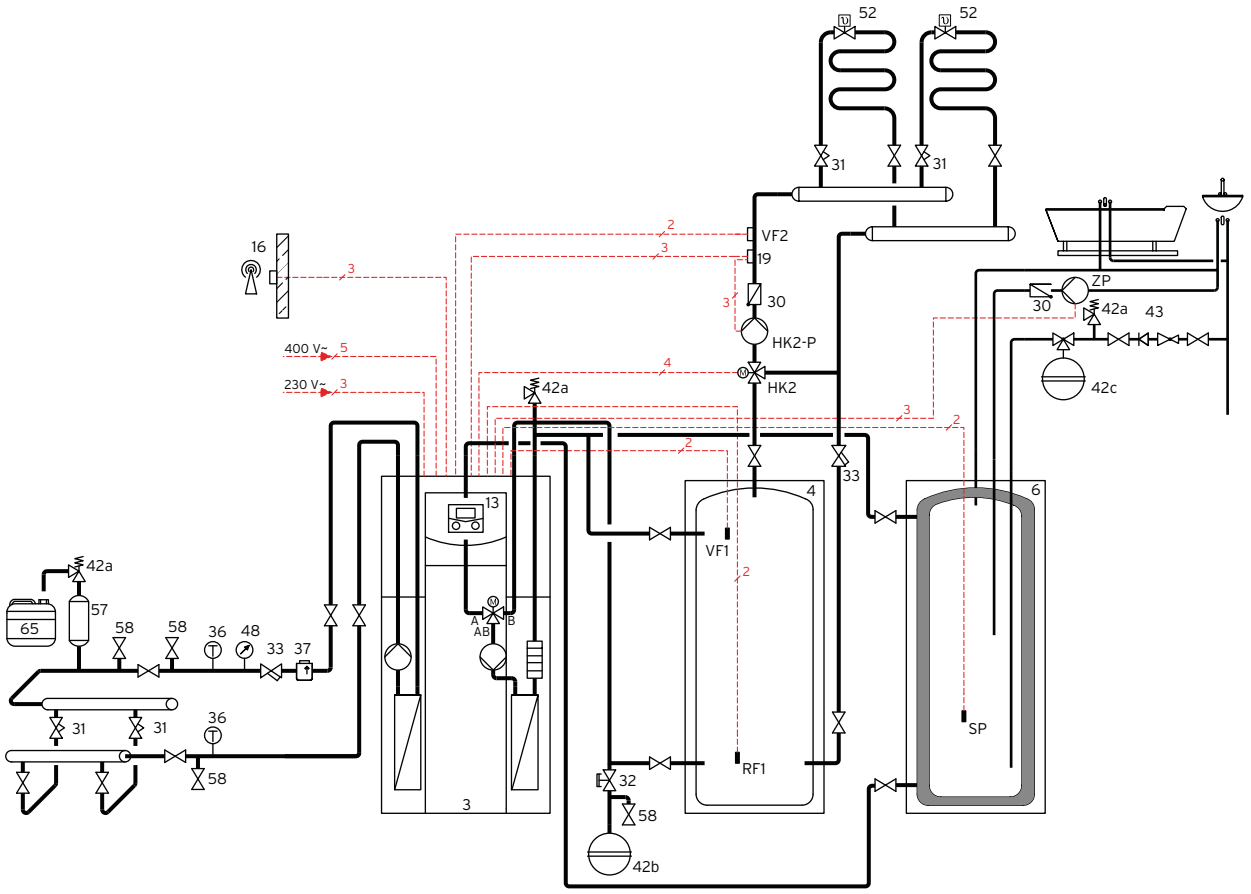
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 7



Svorkovnice tepelného čerpadla geoTHERM

8 Hydraulický systém

Schéma systému 8



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži. Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

Popis systému

- Tepelné čerpadlo země/voda geoTHERM k vytápění
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídavného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz.
- zdroj tepla proveden jako zemní kolektor nebo zemní sonda
- připojení podlahového vytápění přes akumulační zásobník jako dělicí zásobník
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/3 k připojení teploty místnosti.

Pokyny k projektování

- Je možný zvýšený ohřev teplé vody.
- Na regulátoru se musí nastavit hydraulické schéma 4 (topný provoz s akumulačním zásobníkem a zásobník teplé vody).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.
- Minimální množství vody v oběhu zajišťuje pro provoz tepelného čerpadla dělicí zásobník.
- Dobu zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě (max. 3 x 2 hodiny za den) lze při správném dimenzování zásobníku zčásti nebo úplně překlenout.

8 Hydraulický systém

Schéma systému 8

Poznámka:

Topnou křivku je třeba zvolit tak, aby teplota akumulačního zásobníku odpovídala maximální dimenzované teplotě podlahového vytápění. Vypnutí tepelného čerpadla dojde při provozu s akumulačním zásobníkem, když teplota dolního čidla zásobníku překročí o 2 K požadovanou výstupní teplotu.

Dvouplášťový zásobník geoSTOR VDH 300/2 lze kombinovat s tepelnými čerpadly s topným výkonem maximálně do 14 kW.

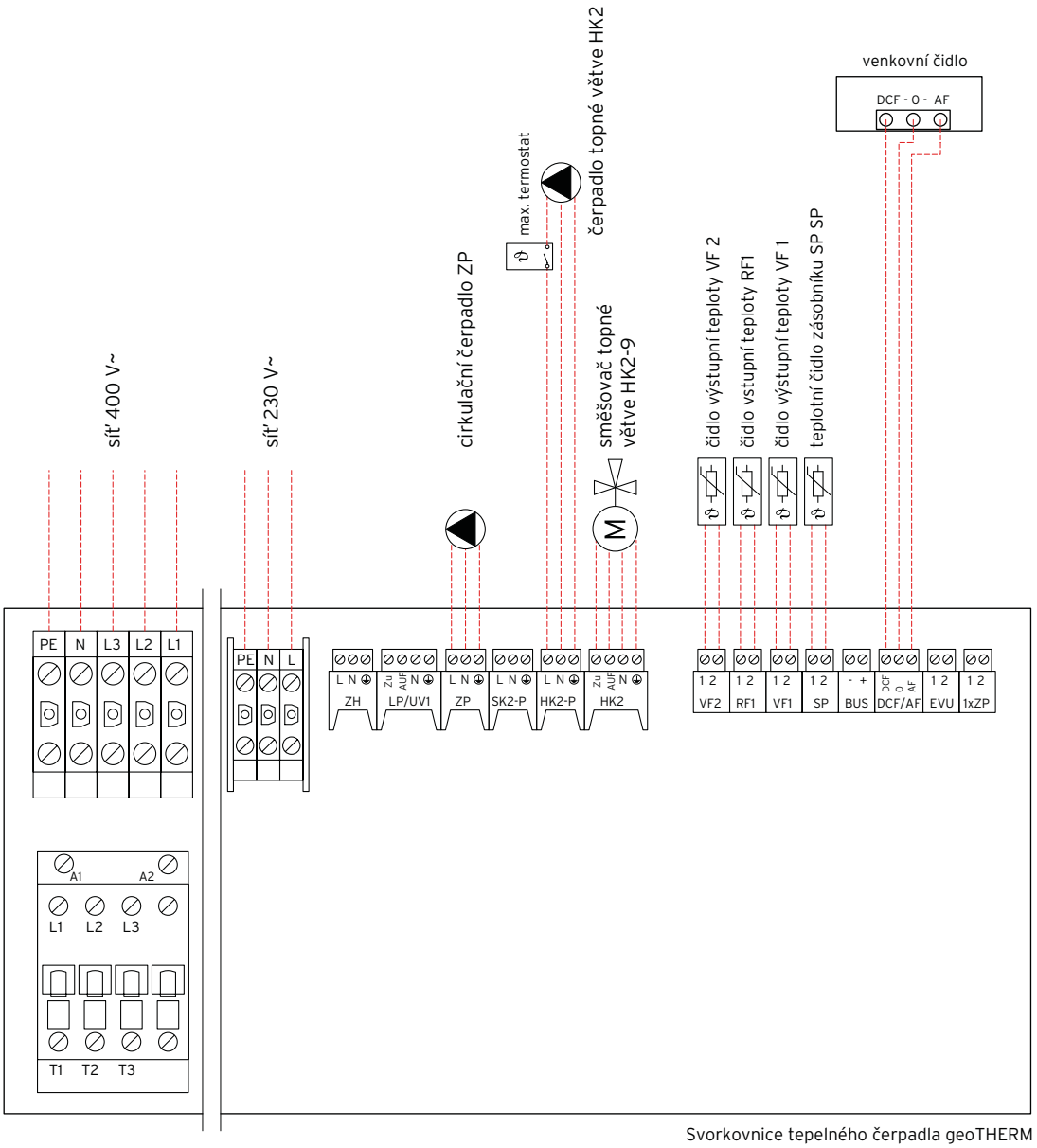
Místo zobrazeného tepelného čerpadla můžete použít také jiné typy tepelných čerpadel.

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS .../3	1	dle výběru
4	akumulační zásobník VPS 300/3 - 2000/3	1	podle výběru
6	dvouplášťový zásobník VDH 300/2	1	20019546
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
19	termostat	x [1]	9 642
30	zpětná klapka	x [1]	na místě instalace
31	regulační ventil	x [1]	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x [1]	na místě instalace
33	filtr	1	na místě instalace
36	teploměr	2	na místě instalace
37	odlučovač vzduchu Spirovent	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	1	na místě instalace
42b	expanzní nádoba	x [1]	na místě instalace
42c	expanzní nádoba na teplou vodu	1	na místě instalace
43	pojistná skupina	1	305 827
48	manometr	1	na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti		na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x [1]	na místě instalace
HK2-P	čerpadlo topné větve nebo skupina potrubí se směšovačem	1	na místě instalace
HK2	směšovač topné větve (trojcestný směšovač)	x [1]	ve skupině potrubí se směšovačem
RF 1	vstupní teplotní čidlo	1	součást dodávky tepelného čerpadla
SP	teplotní čidlo zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
ZP	cirkulační čerpadlo	1	na místě instalace

[1] Počet nebo rozměr závisí na systému

8 Hydraulický systém

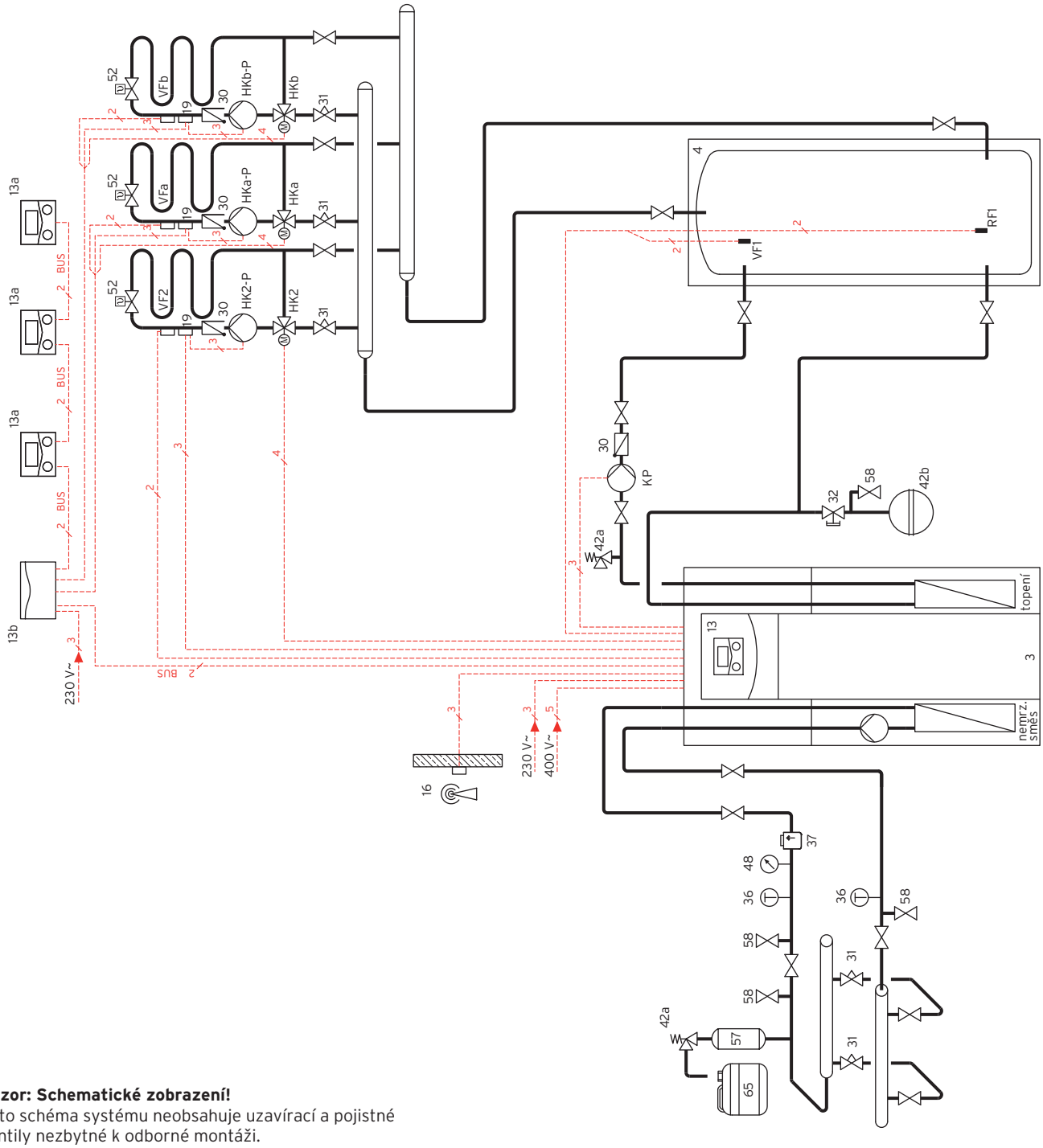
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 8



Svorkovnice tepelného čerpadla geoTHERM

9 Hydraulický systém

Schéma systému 9



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži.
Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

9 Hydraulický systém

Schéma systému 9

Popis systému

- Tepelné čerpadlo k vytápění geoTHERM země/voda
- monovalentní způsob provozu
- zdroj tepla proveden jako zemní sonda
- připojení podlahových okruhů přes akumulační zásobník jako dělicí zásobník
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance

Pokyny k projektování

- Na regulátoru se musí nastavit regulační schéma 2 (topný provoz přes akumulační zásobník).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Dobu zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě (max. 3 x 2 hodiny za den) lze při správném dimenzování zásobníku zčásti nebo úplně překlenout.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

Topnou křivku je třeba zvolit tak, aby teplota akumulačního zásobníku odpovídala maximální dimenzované teplotě podlahového vytápění. K vypnutí tepelného čerpadla dojde při provozu s akumulačním zásobníkem, když teplota dolního čidla zásobníku překročí o 2 K požadovanou výstupní teplotu.

Čerpadlo topné větve se musí instalovat a dimenzovat na místě instalace.

Při dimenzování multifunkčního zásobníku allSTOR VPS 300/3 - 2000/3. je třeba dodržovat v topné větvi následující průtočná množství jako omezení:

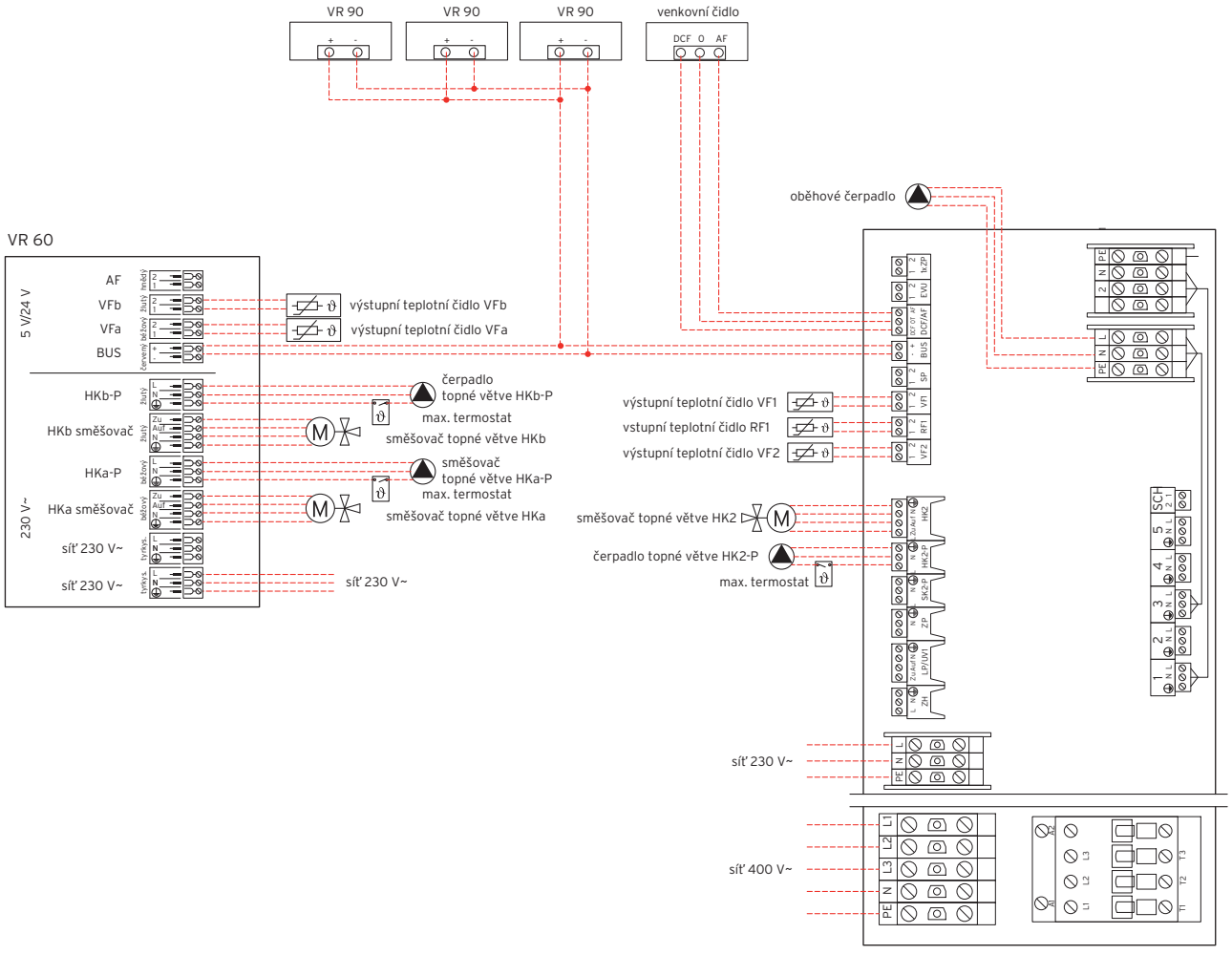
300 – 500 l:	cca 3,0 m³/h
800 – 1000 l:	cca 5,0 m³/h
1500 – 2000 l:	cca 10,0 m³/h

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS .../2	1	dle výběru
4	akumulační zásobník allSTOR VPS 300/3 - 2000/3.	1	dle výběru
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90/3	1-2	0020040079
13b	směšovací modul VR 60/3	1	306 782
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
42b	expanzní nádoba	x[1)]	na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti	x[1)]	na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
RF 1	vstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VFa	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást VR60/3
VFb	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást VR60/3

[1)] Počet a rozměr na výběr podle systému

9 Hydraulický systém

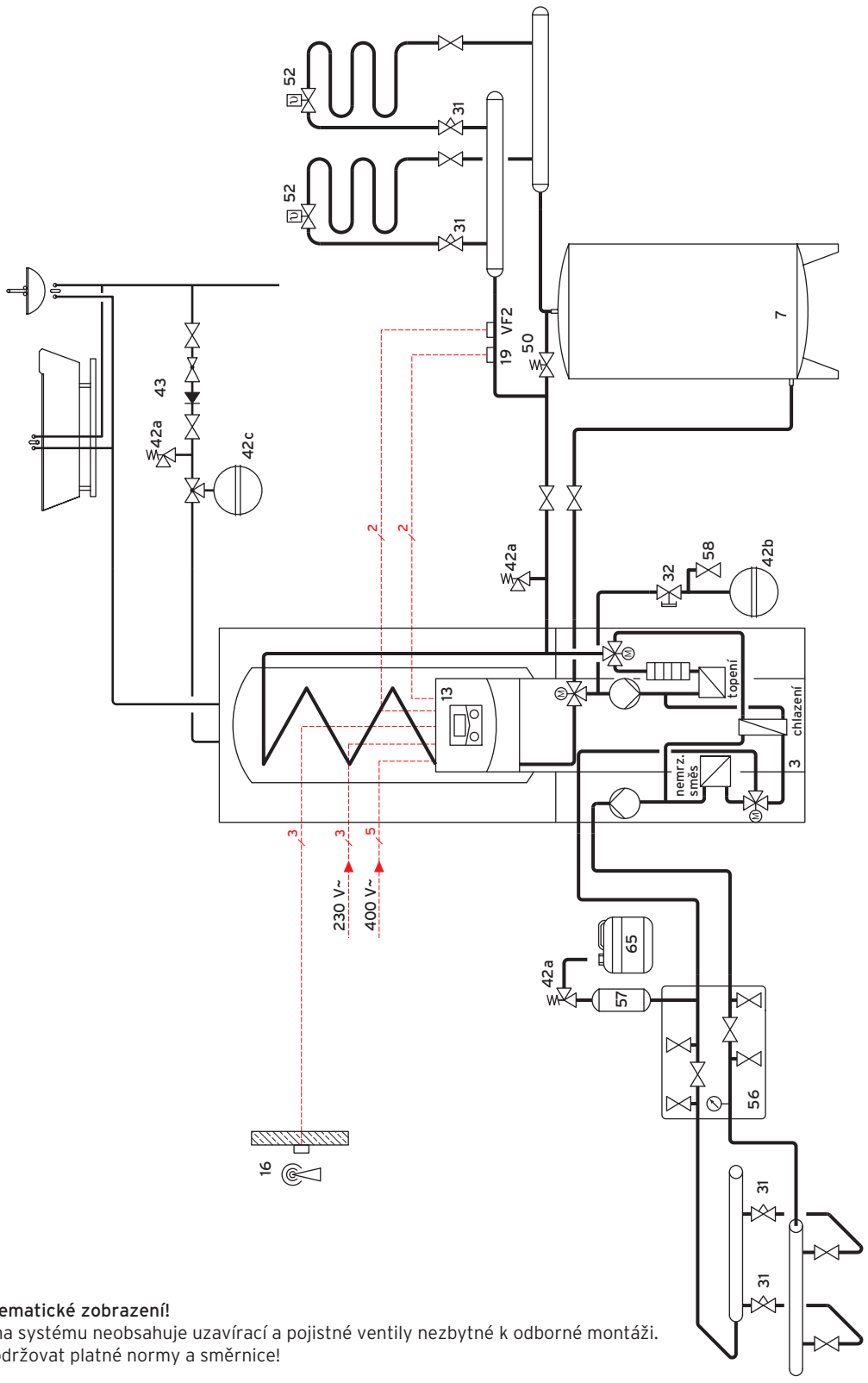
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 9



Svorkovnice geoTHERM

9 Hydraulický systém

Schéma systému 10



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži.
Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

9 Hydraulický systém

Schéma systému 10

Popis systému

- Tepelné čerpadlo geoTHERM k vytápění země/voda s integrovaným nerezovým zásobníkem teplé vody o objemu 175 l
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídavného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz
- zdroj tepla proveden jako zemní sonda
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance

Pokyny k projektování

- Ohřev teplé vody v jednogeneračním rodinném domě bez velkých spotřebičů teplé vody.
- Zabudované elektrické přídavné topení umožňuje ohřev teplé vody na teplotu až 75°C.
- Na regulátoru se musí nastavit regulační schéma 3 (přímý topný provoz a zásobník teplé vody).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

Zásobník ve vstupním potrubí zaručuje minimální množství vody v oběhu.

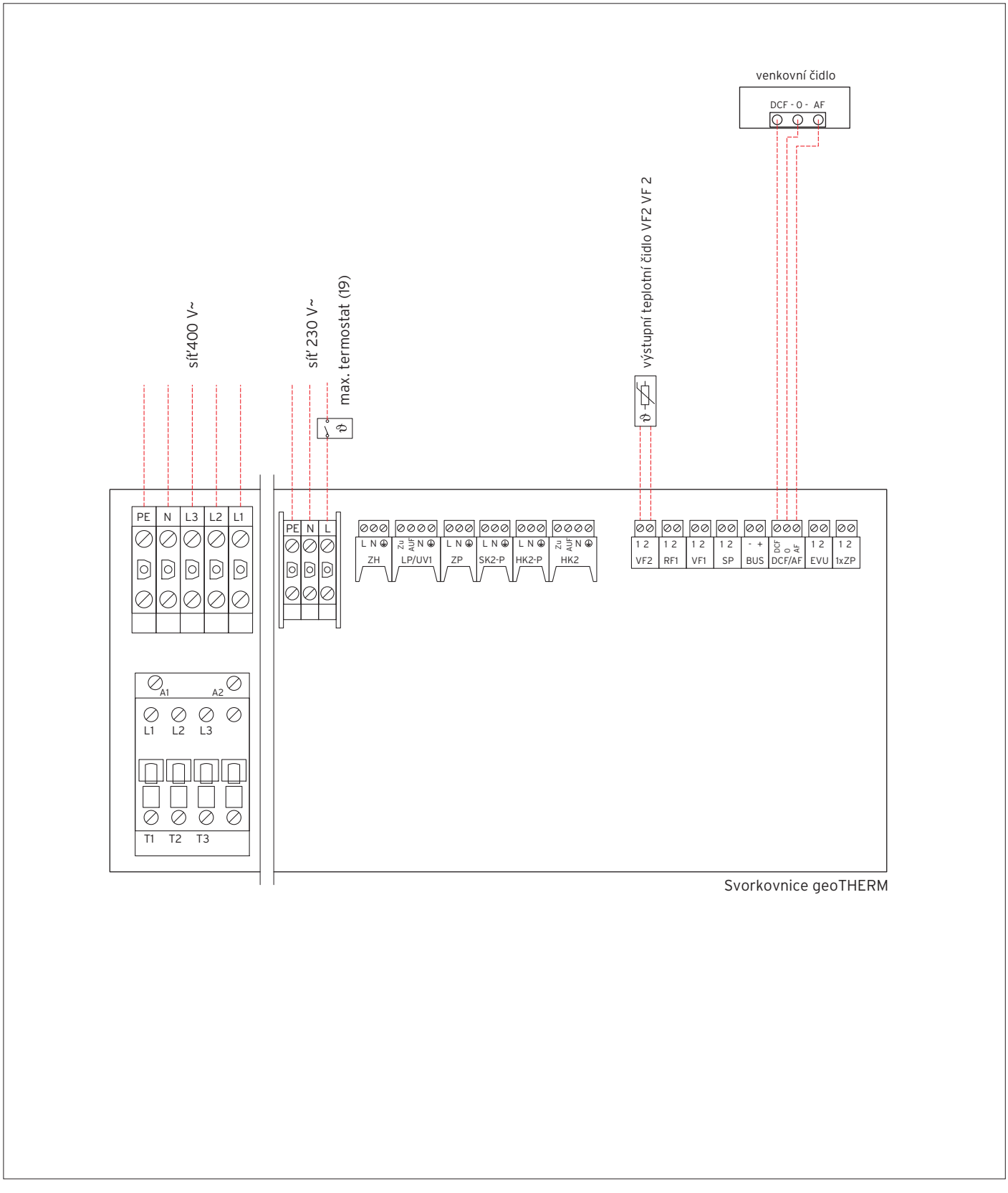
Minimální množství vody v oběhu při zavřených servopohonech zaručuje přepouštěcí ventil a zásobník ve vstupním potrubí. Zásobník a přepouštěcí ventil se musejí dimenzovat podle systému.

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS .../3	1	dle výběru
7	řadový zásobník ve vstupním potrubí (ecoPOWER WP-RS 100) (ecoPOWER č. výr.)	1	336352
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky TČ
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky TČ
19	maximální termostat	x[1)]	009 642
30	zpětná klapka	x[1)]	na místě instalace
31	regulační ventil	x[1)]	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x[1)]	na místě instalace
42a	pojistný ventil na teplou vodu	2 1	v topném okruhu na místě instalace, v okruhu s nemrznoucí směsí součást dodávky TČ součást položky 43
42b	expanzní nádoba	x[1)]	na místě instalace
42c	expanzní nádoba na teplou vodu	1	na místě instalace
43	pojistná skupina k zásobníku k připojení studené vody do 4,8 bar k připojení studené vody nad 4,8 bar	1	000 660 000 661
50	přepouštěcí ventil	1	na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti	x[1)]	na místě instalace
56	napouštěcí sada tepelného čerpadla (pro VWS a VWL S do 17 kW)	1	0020087825
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky TČ
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x[1)]	na místě instalace
65	záchytná nádoba, teplonosná kapalina	1	307 094
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky TČ

x[1)] Počet a rozměr na výběr podle systému

9 Hydraulický systém

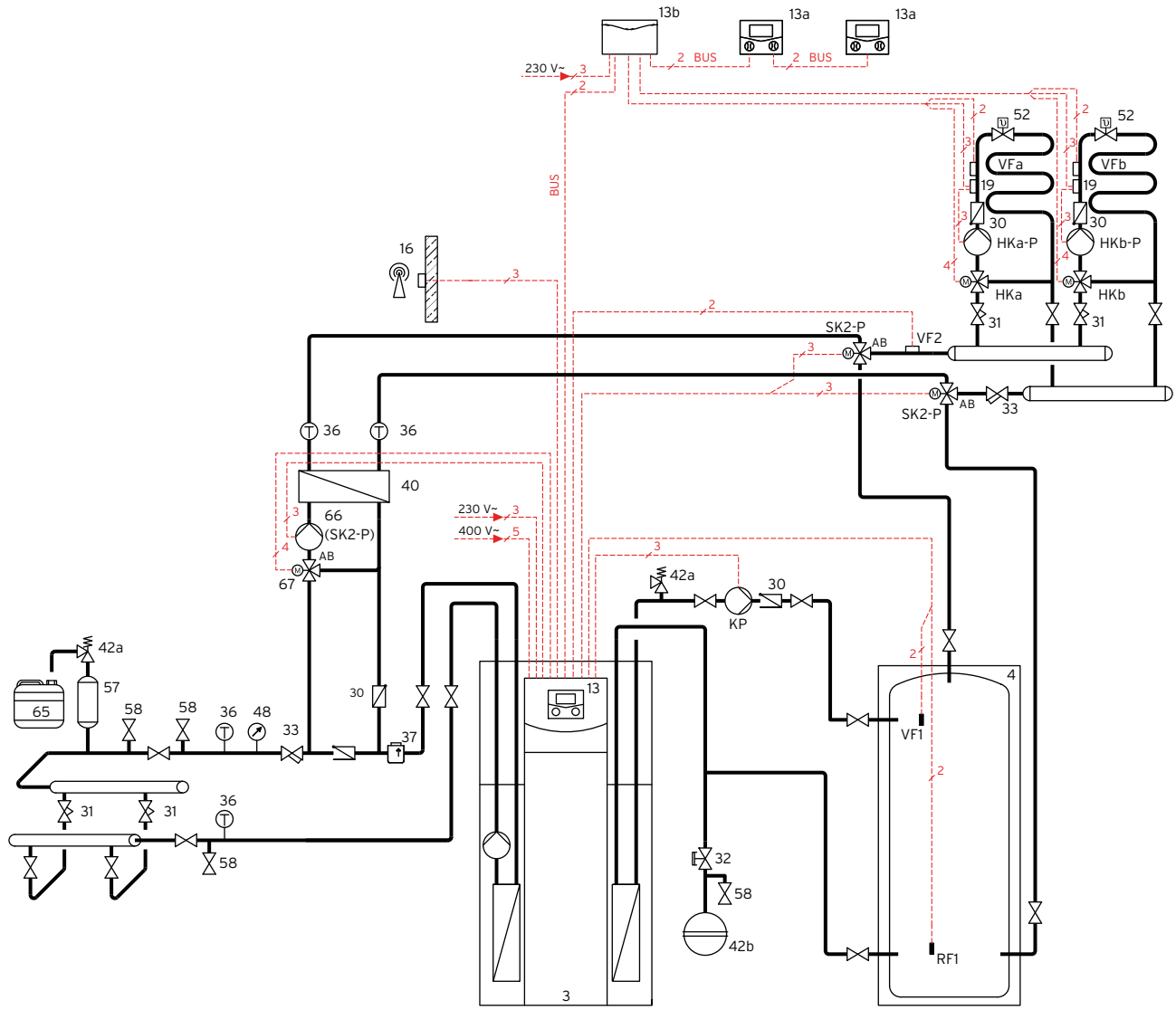
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 10



Svorkovnice geoTHERM

9 Hydraulický systém

Schéma systému 11



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži. Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

Popis systému

- Tepelné čerpadlo země/voda geoTHERM plus k vytápění
- monovalentní způsob provozu
- zdroj tepla proveden jako zemní sonda
- připojení podlahových okruhů přes akumulační zásobník jako dělicí zásobník
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- pasivní chlazení v kombinaci s podlahovým vytápěním.

Pokyny k projektování

- Na regulátoru se musí nastavit hydraulické schéma 9 (topný provoz přes akumulační zásobník).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

9 Hydraulický systém

Schéma systému 11

Poznámka:

K regulaci jednotlivých místností se musejí používat regulátory jednotlivých místností. Musejí se přepínat z letního na zimní provoz, ideálně pomocí signálu 230 V. Při chladicím provozu je signál 230 V k dispozici na svorce SK-2 P.

Regulovaný nebo neregulovaný topný okruh, který je integrovaný v regulátoru energetické bilance, není při chladicí funkci v provozu (směšovač je zavřen, čerpadlo vypnuto).

Ventily používané k obcházení akumulačního zásobníku, by měly mít pružinu. Při topném provozu je svorka SK-2P bez napětí a ventily musejí uvolnit cestu do akumulačního zásobníku. Při použití ventilů s pružinami se řídicí signál musí přeměnit s pomocí relé.

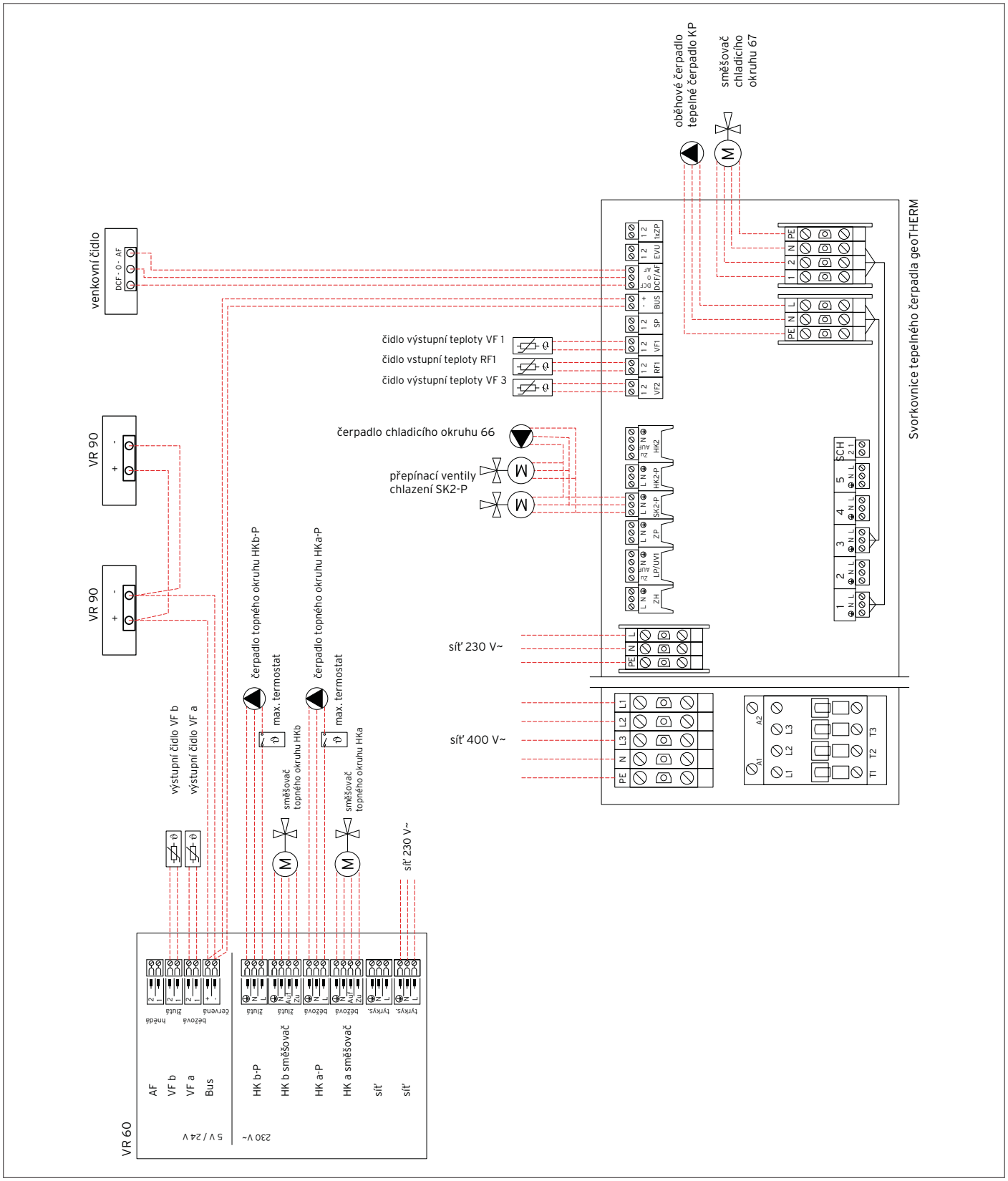
Součásti nezbytné k chlazení je třeba volit podle velikosti výkonu tepelného čerpadla.

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS .../3	1	dle výběru
4	akumulační zásobník VPS 300/3 - 2000/3	1	podle výběru
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90/3	2	20040080
13b	směšovací modul VR 60/3	1	306 782
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
40	výměník tepla na pasivní chlazení	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	2	v topném okruhu na místě instalace a v kolektorovém okruhu
42b	expanzní nádoba	x[1)]	na místě instalace
48	manometr	1	na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti	x[1)]	na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	1	na místě instalace
66	čerpadlo chladicího okruhu	1	na místě instalace
67	trojcestný přepínací ventil, chladicí okruh	1	na místě instalace
HKa-P	čerpadlo topné větve nebo skupina potrubí se směšovačem	1	na místě instalace podle výběru
HKa HKb	směšovač topné větve (trojcestný směšovač)	x[1)]	na místě instalace
KP	oběhové čerpadlo okruhu tepelného čerpadla	1	na místě instalace
RF1	vstupní teplotní čidlo	1	součást dodávky tepelného čerpadla
SK2-P	přepínací ventil na chladicí provoz	2	na místě instalace
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
Vfa, VFb	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást VR 60/3

[1)] Počet nebo rozměr závisí na systému

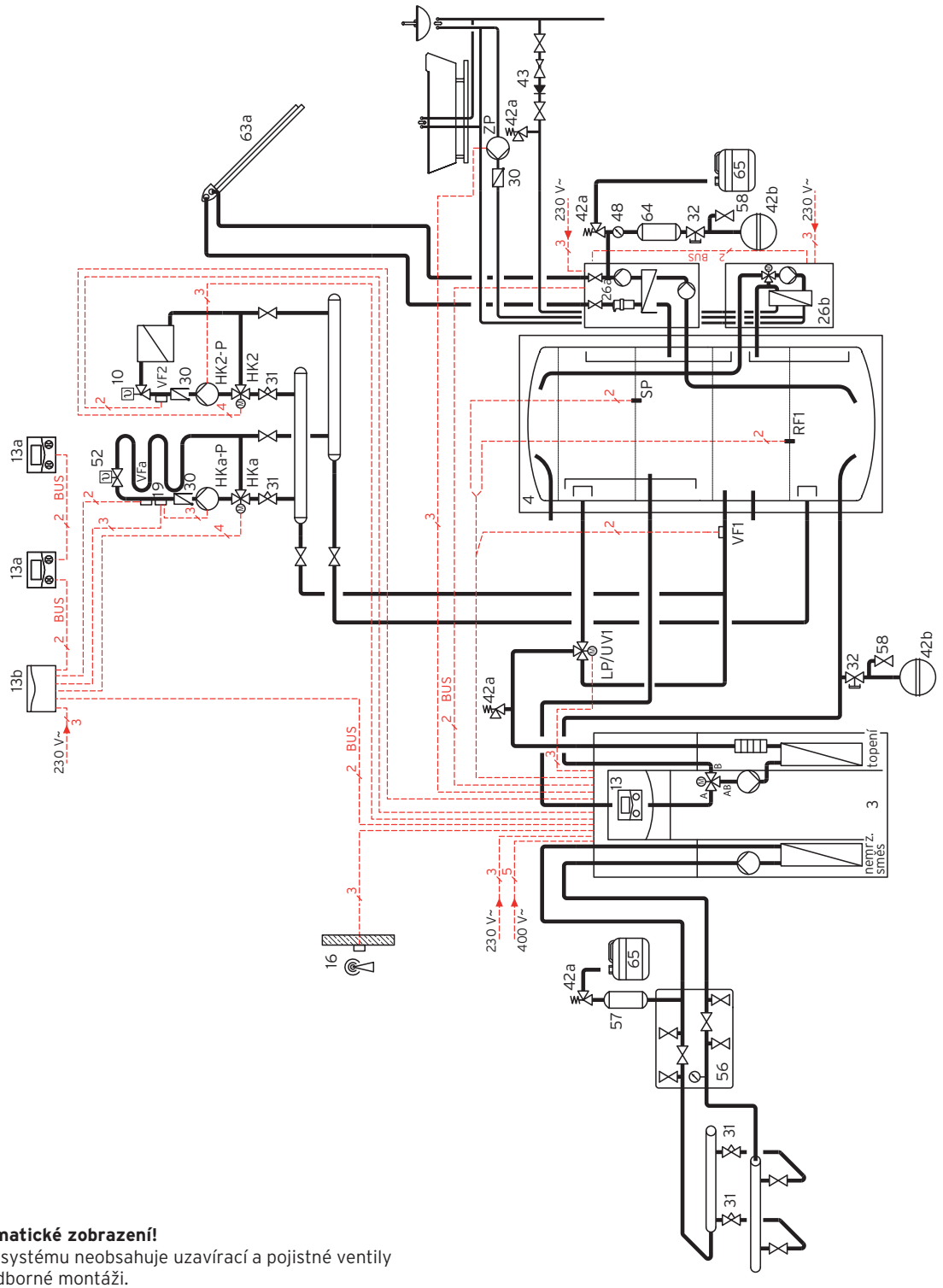
9 Hydraulický systém

Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 11



9 Hydraulický systém

Schéma systému 12



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži.
Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

9 Hydraulický systém

Schéma systému 12

Popis systému

- Tepelné čerpadlo geoTHERM k vytápění země/voda
- bivalentní způsob provozu přes solární systém
- zdroj tepla proveden jako zemní kolektor nebo zemní sonda
- ohřev teplé vody v jednotce k ohřevu teplé vody
- připojení podlahových topných okruhů přes multizásobník jako dělicí zásobník
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- regulace solárního systému přes regulátor integrovaný v zásobníku allSTOR
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/3 k připojení teploty místnosti

Pokyny k projektování

- Na regulátoru se musí nastavit regulační schéma 4 (topný provoz a ohřev teplé vody přes multizásobník).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

Topnou křivku je třeba zvolit tak, aby teplota akumulačního zásobníku odpovídala maximální dimenzované teplotě podlahového vytápění. K vypnutí tepelného čerpadla dojde při provozu s akumulačním zásobníkem, když teplota dolního čidla zásobníku překročí o 2 K požadovanou výstupní teplotu.

Multizásobník allSTOR se používá k solární podpoře topení a k ohřevu teplé vody.

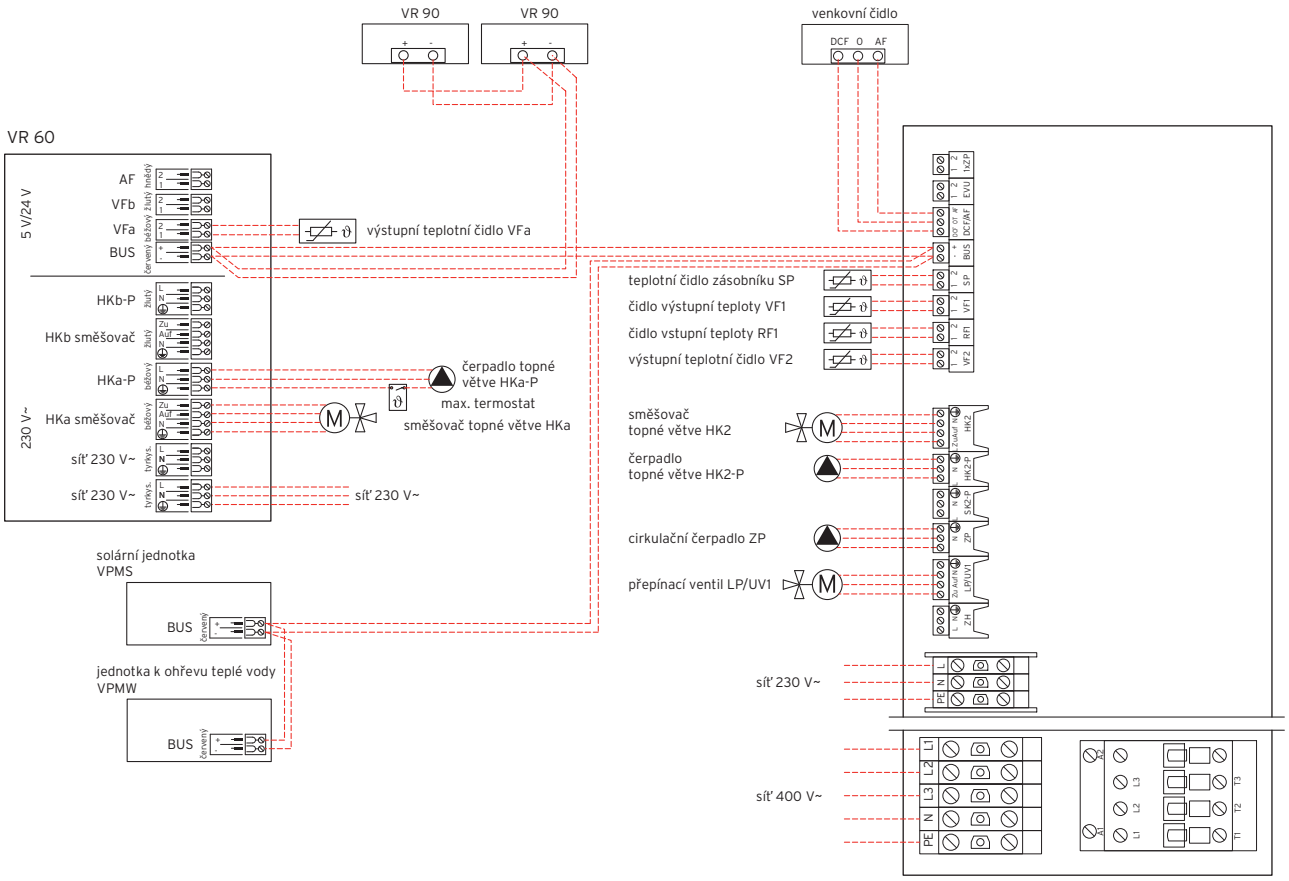
Pokud se mezi zásobníkem a zdrojem tepla instalují uzavírací armatury, je třeba je zajistit před neúmyslným uzavřením!

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS .../3	1	dle výběru
4	akumulační zásobník allSTOR VPS 300/3 - 2000/3	1	dle výběru
10	termostatický ventil	x [1]	na místě instalace
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90/3	1-2	0020040079
13b	směšovací modul VR 60/3	1	306 782
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
26a	solární jednotka VPM 20 S solární jednotka VPM 60 S	1	0020071488 0020079950
26b	jednotka k ohřevu teplé vody VPM 20/25 W jednotka k ohřevu teplé vody VPM 30/35 W	1	0010007267 0010007268
63a	solární kolektor VTK 570/2 VTK 1140/2	x [1]	0010002225 0010002226
HKa-P HK2-P	čerpadlo topné větve nebo skupina potrubí se směšovačem	1	na místě podle výběru
LP/UV1	přepínací ventil (použijte příslušenství Vaillant obj. č. 0020036743)	1	0020036743
RF 1	vstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
SP	teplotní čidlo zásobníku VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VFa	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást VR60

[1] Počet a rozměr na výběr podle systému

9 Hydraulický systém

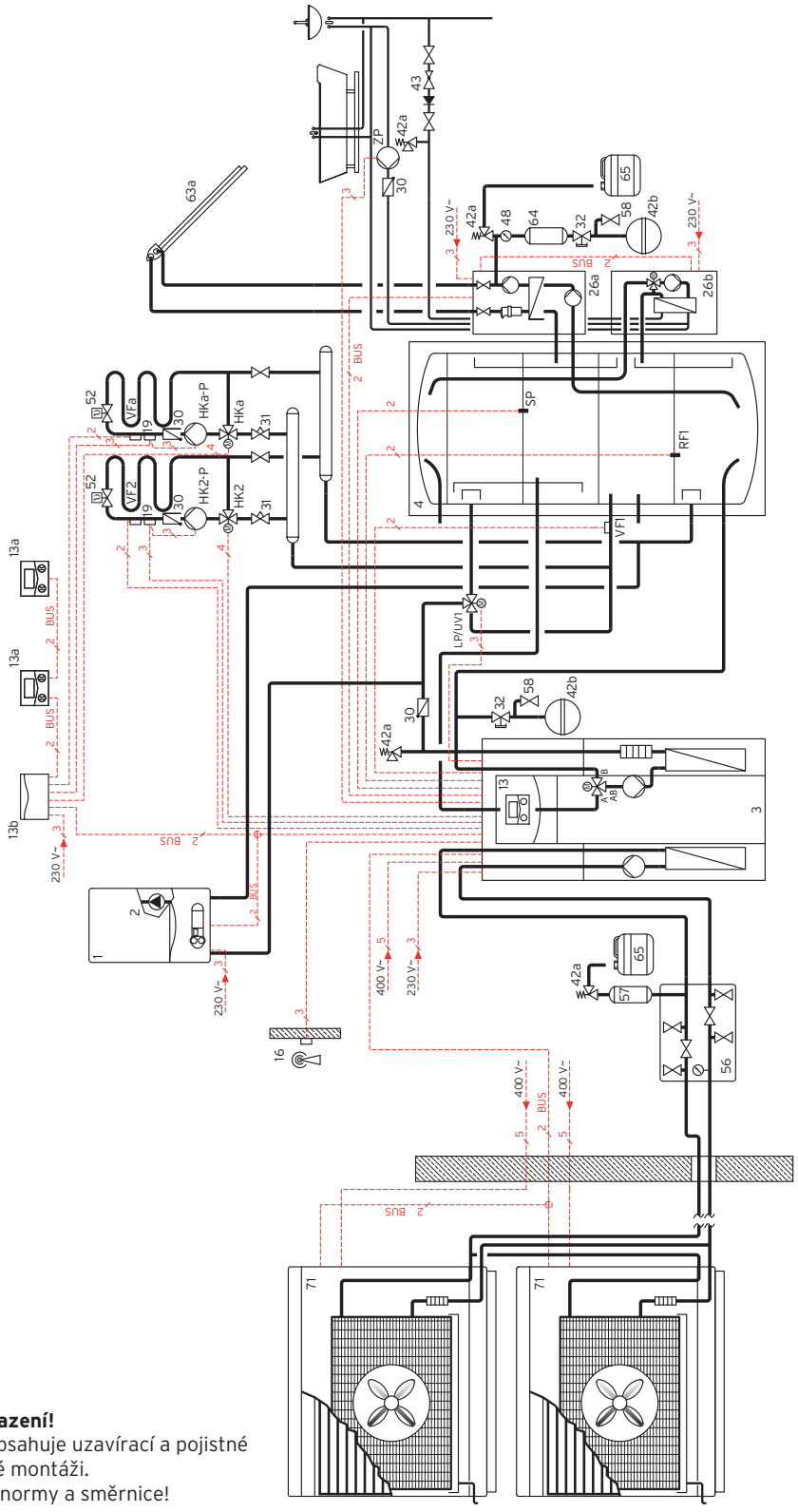
Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 12



Svorkovnice geoTHERM

9 Hydraulický systém

Schéma systému 13



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži.
Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

9 Hydraulický systém

Schéma systému 13

Popis systému

- Tepelné čerpadlo geoTHERM vzduch/voda
- ohřev teplé vody v jednotce k ohřevu teplé vody
- připojení podlahových okruhů přes multizásobník jako dělicí zásobník
- pokrytí základních tepelných ztrát tepelným čerpadlem
- pokrytí tepelných ztrát ve špičce dohřívacím kotlem ecoTEC
- bivalentní způsob provozu přes solární systém a kotel ecoTEC
- zdroj tepla proveden jako výměník tepla vzduch/nemrznoucí směs
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- regulace solárního systému přes regulátor integrovaný do zásobníku allSTOR
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/3 k připojení teploty místnosti

Pokyny k projektování

- Je zajištěn vysoký komfort při ohřevu teplé vody.
- Na regulátoru se musí nastavit regulační schéma 4 (topný provoz a ohřev teplé vody přes multizásobník).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

Pokud se mezi zásobníkem a zdrojem tepla instalují uzavírací armatury, je třeba je zajistit před neúmyslným uzavřením!

Při dimenzování multifunkčního zásobníku VPS .../3 je třeba dodržovat v topné větvi následující průtočná množství jako omezení:

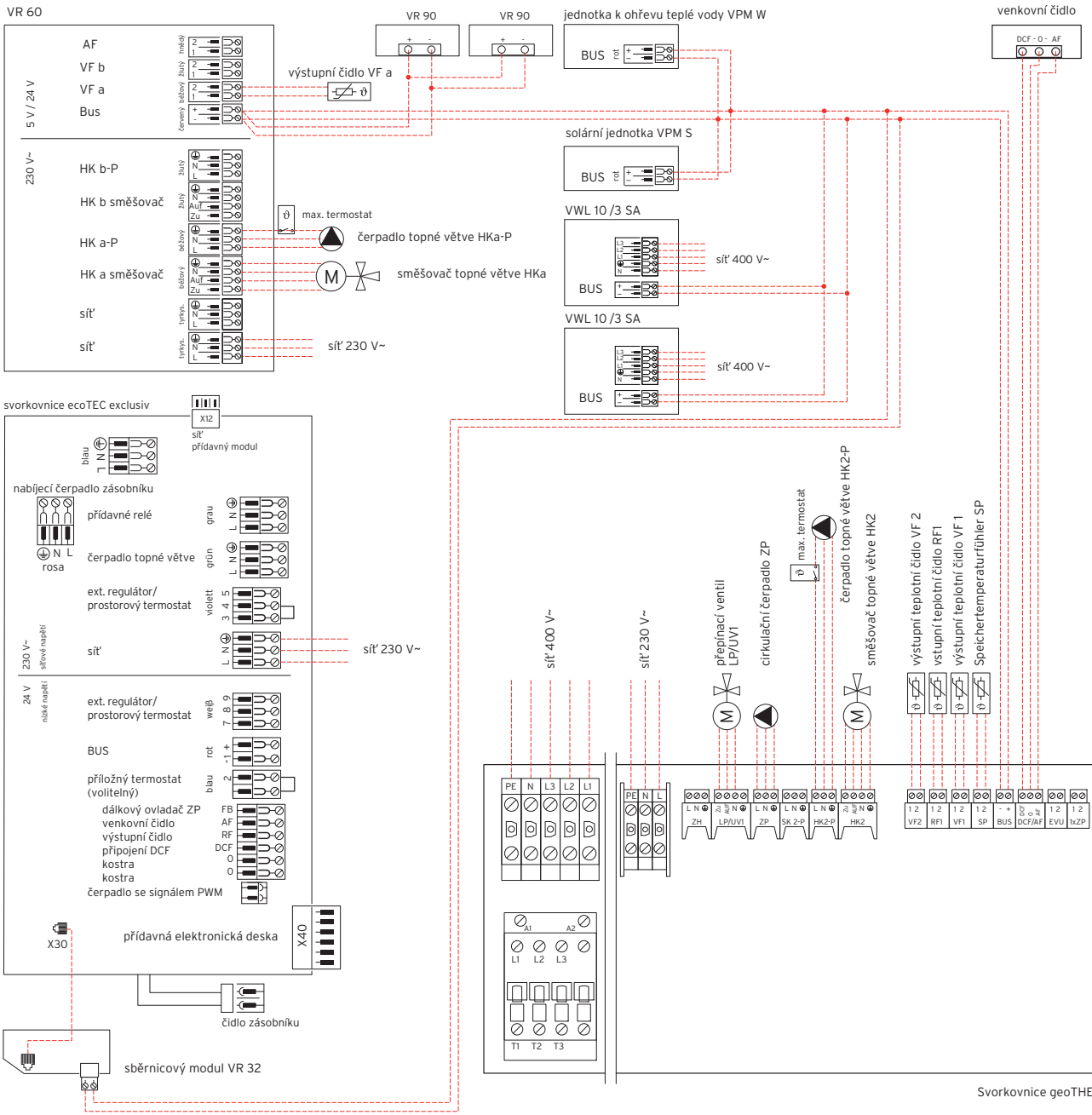
VPS 300 – 500/3	cca 3,0 m³/h
VPS 800 – 1000/3	cca 5,0 m³/h
VPS 1500 – 2000/3	cca 10,0 m³/h

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
1	kotel ecoTEC se sběrnicovým vazebním členem VR 32	1 1	dle výběru 0020003986
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWL 141/3 S – 171/3 S	1	dle výběru
4	akumulační zásobník allSTOR VPS 300/3 - 2000/3	1	dle výběru
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90/3	1-2	0020040079
13b	směšovací modul VR 60/3	1	306 782
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
26a	solární jednotka VPM 20 S solární jednotka VPM 60 S	1	0020071488 0020079950
26b	jednotka k ohřevu teplé vody VPM 20/25 W jednotka k ohřevu teplé vody VPM 30/35 W	1	0010007267 0010007268
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
63a	solární kolektor VTK 570/2 VTK 1140/2	x[1)]	 0010002225 0010002226
71	venkovní jednotka VWL 10/3 SA	1	součást dodávky tepelného čerpadla
RF 1	vstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
SP	teplotní čidlo zásobníku VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VFa	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást VR60/3

[1)] Počet a rozměr na výběr podle systému

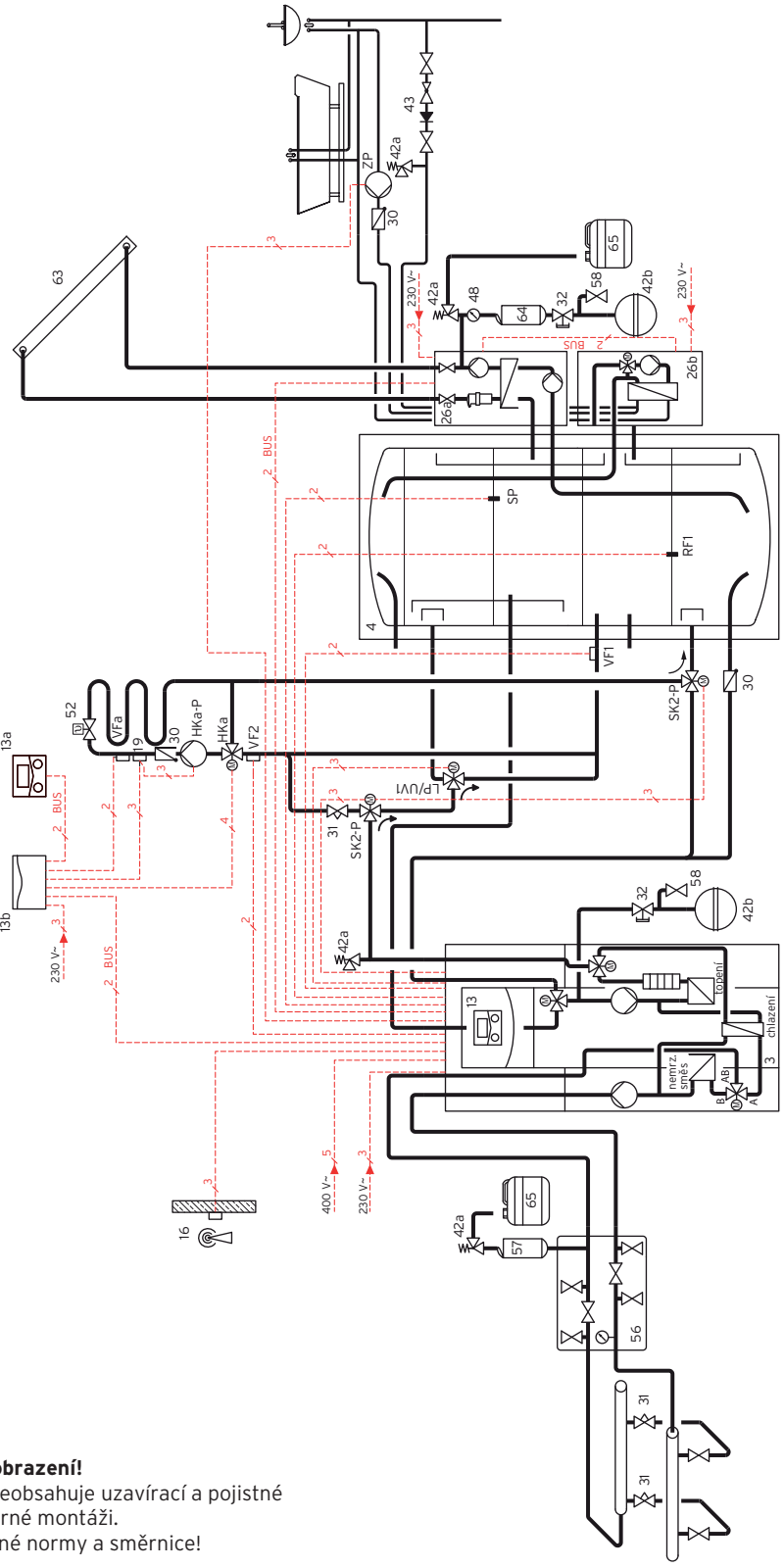
9 Hydraulický systém

Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 13



9 Hydraulický systém

Schéma systému 14



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži.
Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

9 Hydraulický systém

Schéma systému 14

Popis systému

- Tepelné čerpadlo geoTHERM k vytápění země/voda
- pasivní chlazení v kombinaci s podlahovým vytápěním
- bivalentní způsob provozu přes solární systém
- zdroj tepla proveden jako zemní sonda
- ohřev teplé vody v jednotce k ohřevu teplé vody
- připojení podlahových okruhů přes multifunkční zásobník jako dělicí zásobník
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- regulace solárního systému přes regulátor integrovaný v solární jednotce

Pokyny k projektování

- Na regulátoru se musí nastavit regulační schéma 8 (topný provoz a ohřev teplé vody přes multizásobník, přídavná chladicí funkce).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

Topnou křivku je třeba zvolit tak, aby teplota akumulačního zásobníku odpovídala maximální dimenzované teplotě podlahového vytápění. K vypnutí tepelného čerpadla dojde při provozu s akumulačním zásobníkem, když teplota dolního čidla zásobníku překročí o 2 K požadovanou výstupní teplotu.

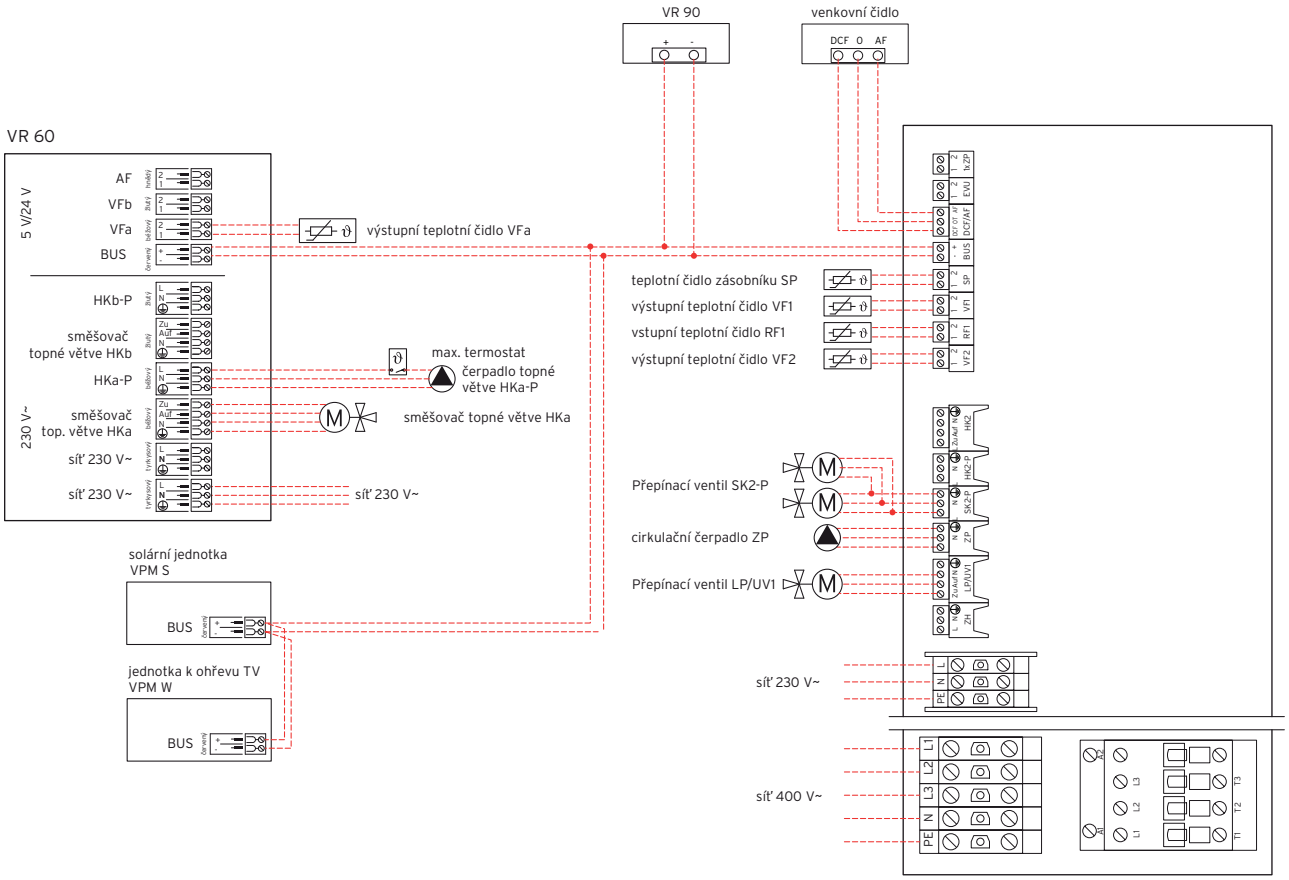
Regulátory/servopohony podlahových okruhů musejí být vhodné k chladicímu provozu. Na svorce tepelného čerpadla SK-2P je při chladicím provozu k dispozici signál o napětí 230 V. Tento signál lze využít k uzavření topných okruhů např. v koupelnách.

Zásobník allSTOR se využívá k solární podpoře vytápění a k ohřevu teplé vody. Při chladicím provozu se zásobník pomocí přepínacích ventilů obejde, aby nedošlo k jeho ochlazení. Ventily použité k obcházení akumulačního zásobníku by měly být zatížené pružinou. Při topném provozu je svorka SK-2P bez napětí a ventily musejí uvolnit cestu do akumulačního zásobníku. Při použití ventilů nezatížených pružinou se řídicí signál musí obrátit pomocí relé.

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS x 4/3	1	dle výběru
4	akumulační zásobník allSTOR VPS 300/3 - 2000/3.	1	dle výběru
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky TČ
13a	dálkový ovladač VR 90/3	1	0020040079
13b	směšovací modul VR 60/3	1	306 782
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky TČ
26a	solární jednotka VPM 20 S solární jednotka VPM 60 S	1	0020071488 0020079950
26b	jednotka k ohřevu teplé vody VPM 20/25 W jednotka k ohřevu teplé vody VPM 30/35 W	1	0010007267 0010007268

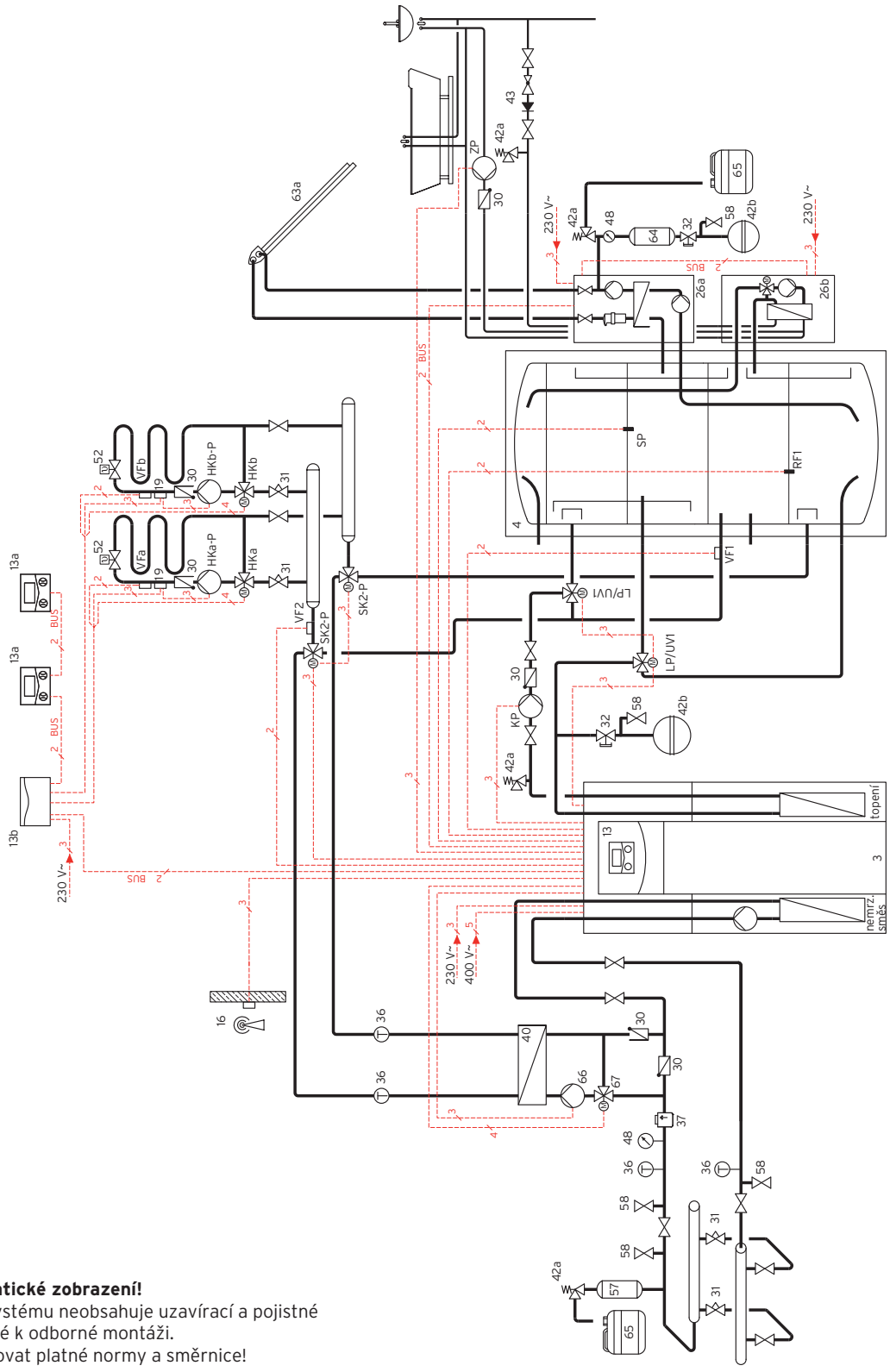
9 Hydraulický systém

Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 14



9 Hydraulický systém

Schéma systému 15



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži.
Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

9 Hydraulický systém

Schéma systému 15

Popis systému

- Tepelné čerpadlo k vytápění geoTHERM země/voda
- pasivní chlazení
- bivalentní způsob provozu přes solární systém
- zdroj tepla proveden jako zemní sonda
- připojení podlahových okruhů přes multizásobník jako dělicí zásobník
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- regulace solárního systému přes regulátor integrovaný v zásobníku allSTOR

Pokyny k projektování

- Na regulátoru se musí nastavit regulační schéma 10 (topný provoz přes akumulační zásobník; chlazení).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Dobu zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě (max. 3 x 2 hodiny za den) lze při správném dimenzování zásobníku zčásti nebo úplně překlenout.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

Topnou křivku je třeba zvolit tak, aby teplota akumulačního zásobníku odpovídala maximální dimenzované teplotě podlahového vytápění. K vypnutí tepelného čerpadla dojde při provozu s akumulačním zásobníkem, když teplota dolního čidla zásobníku překročí o 2 K požadovanou výstupní teplotu.

Regulátory/servopohony podlahových topných okruhů musejí být vhodné k chlazení. Při chladicím provozu je na svorce SK2-P k dispozici signál 230 V. Tento signál lze použít k uzavření topných větví, např. v koupelně.

Při chladicím provozu se obchází pomocí přepínacích ventilů zásobník, aby nevychladl.

Ventily používané k obcházení akumulačního zásobníku, by měly mít pružinu. Při topném provozu je svorka SK2-P bez napětí a ventily musejí uvolnit cestu do akumulačního zásobníku. Při použití ventilů s pružinami se řídicí signál musí přeměnit s pomocí relé.

Čerpadlo topné větve se musí instalovat a dimenzovat na místě instalace.

Při dimenzování zásobníku allSTOR VPS .../3 je třeba dodržovat v topné větvi následující průtočná množství jako omezení:

300 – 500 l:	cca 3,0 m³/h
800 – 1000 l:	cca 5,0 m³/h
1500 – 2000 l:	cca 10,0 m³/h

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS .../3	1	dle výběru
4	akumulační zásobník allSTOR VPS 300/3 - 2000/3	1	dle výběru
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90/3	1-2	0020040079
13b	směšovací modul VR 60/3	1	306 782
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
26a	solární jednotka VPM 20 S solární jednotka VPM 60 S	1	0020071488 0020079950
26b	jednotka k ohřevu teplé vody VPM 20/25 W jednotka k ohřevu teplé vody VPM 30/35 W	1	0010007267 0010007268
30	zpětná klapka	x[1)]	na místě instalace
31	regulační ventil	x[1)]	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x[1)]	na místě instalace
36	teploměr	1	na místě instalace
37	odvzdušňovač	1	na místě instalace
40	výměník tepla	1	na místě instalace

9 Hydraulický systém

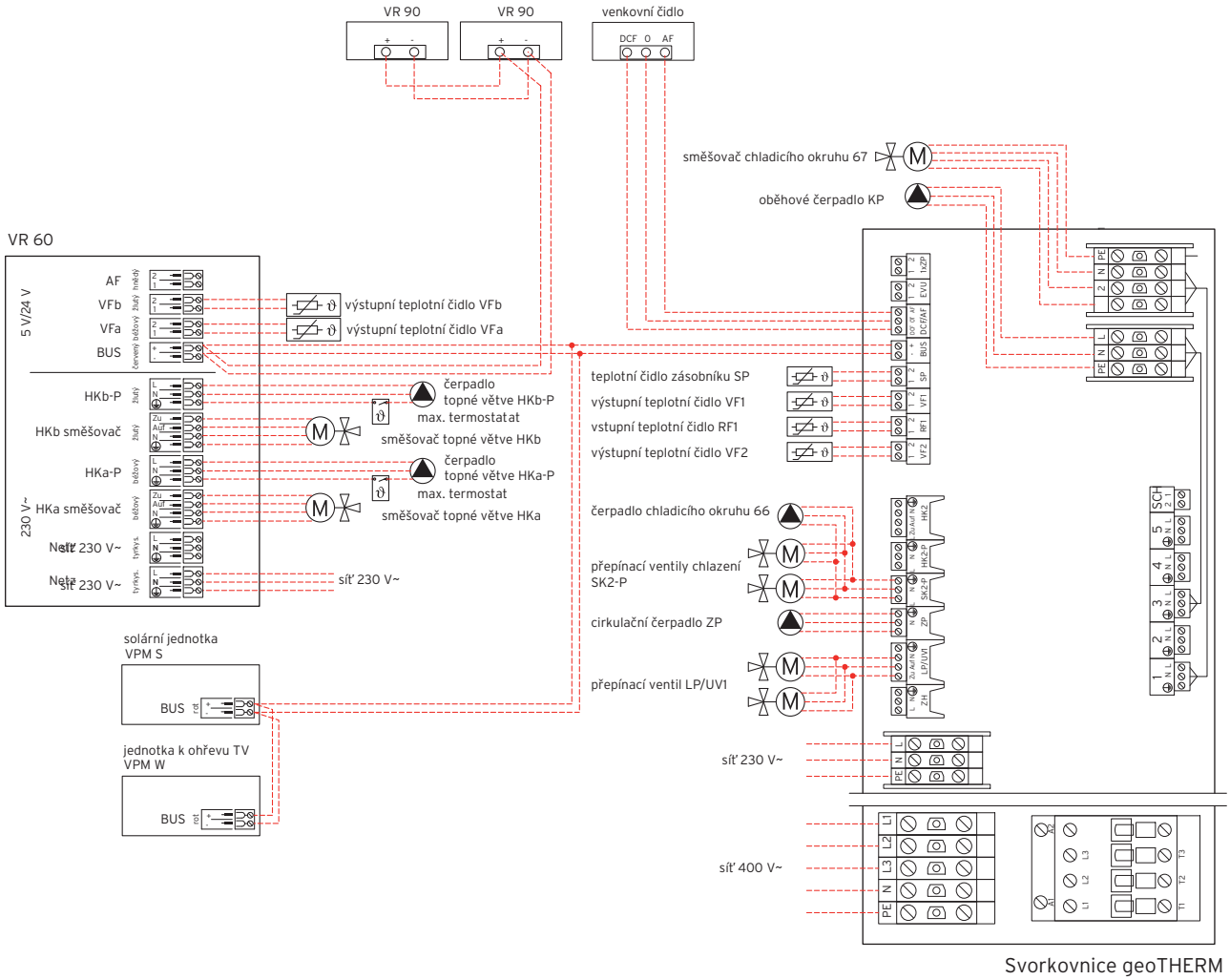
Schéma systému 15

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
42a	pojistný ventil	4	v topném okruhu na místě instalace, v kolektorovém okruhu součást dodávky TČ
42b	expanzní nádoba	x[1)]	na místě instalace
43	pojistná skupina k přípojce vody nad 200 l a do 4,8 bar nad 200 l a do 10 bar nad 200 l a do 12,8 bar (s redukčním ventilem)	1	 000 473 305 827 000 474
48	manometr	1	na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti	x[1)]	na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x[1)]	na místě instalace
63a	solární kolektor VTK 570/2 VTK 1140/2	x[1)]	 0010002225 0010002226
64	solární předřadná nádoba 5 litrů 12 litrů 18 litrů	1	dle výběru (podle velikosti kolektoru) 302405 00200048752 00200048753
66	čerpadlo chladicího okruhu	1	na místě instalace
67	trojcestný směšovač	1	na místě instalace
KP	oběhové čerpadlo okruhu tepelného čerpadla	1	na místě instalace
LP/UV1	trojcestný přepínací ventil	2	na místě instalace
RF 1	vstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
SK2-P	přepínací ventil na chladicí provoz	2	na místě instalace
SP	teplotní čidlo zásobníku VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VFa	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást VR60/3
VFb	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást VR60/3
ZP	cirkulační čerpadlo	1	na místě instalace

[1)] Počet a rozměr na výběr podle systému

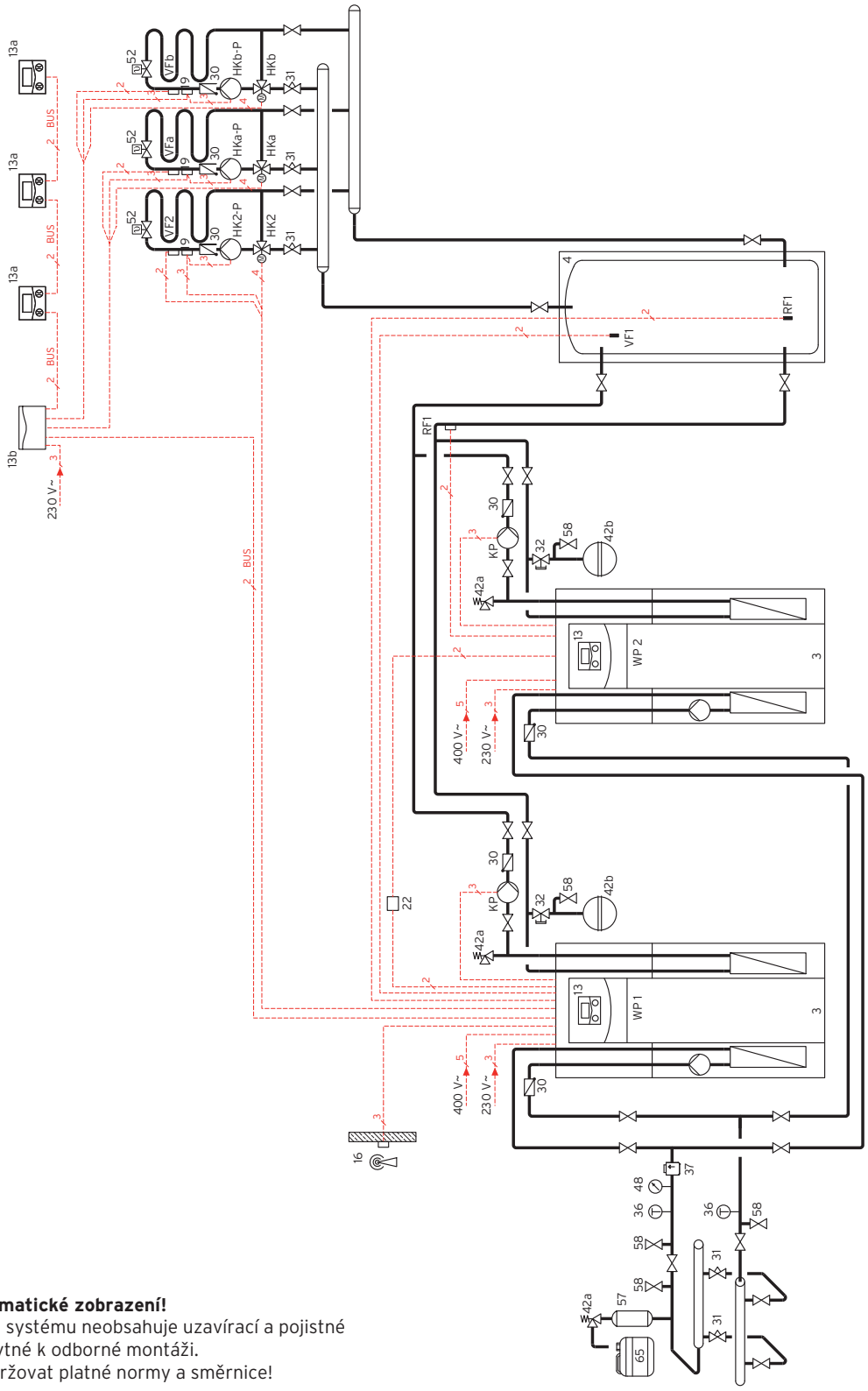
9 Hydraulický systém

Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 15



9 Hydraulický systém

Schéma systému 16



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži.
Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

9 Hydraulický systém

Schéma systému 16

Popis systému

- Kaskáda dvou tepelných čerpadel k vytápění geoTHERM země/voda
- monovalentní způsob provozu
- zdroj tepla proveden jako zemní sonda
- připojení podlahových okruhů přes akumulační zásobník jako dělicí zásobník
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance

Pokyny k projektování

- Na regulátoru prvního tepelného čerpadla se musí nastavit regulační schéma 2 (topný provoz přes akumulační zásobník).
- Na regulátoru druhého tepelného čerpadla se musí nastavit regulační schéma 99.
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 2 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Dobu zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě (max. 3 x 2 hodiny za den) lze při správném dimenzování zásobníku zčásti nebo úplně překlenout.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

Topnou křivku je třeba zvolit tak, aby teplota akumulačního zásobníku odpovídala maximální dimenzované teplotě podlahového vytápění. K vypnutí řídicího tepelného čerpadla dojde při provozu s akumulačním zásobníkem, když teplota dolního čidla zásobníku překročí o 2 K požadovanou výstupní teplotu.

Čerpadla topné větve se musí instalovat a dimenzovat na místě instalace.

Při dimenzování akumulačního zásobníku allSTOR VPS .../3 je třeba dodržovat v topné větvi následující průtočná množství jako omezení:

300 – 500 l:	cca 3,0 m^3/h
800 – 1000 l:	cca 5,0 m^3/h
1500 – 2000 l:	cca 10,0 m^3/h

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS x0/2	2	dle výběru
4	akumulační zásobník allSTOR VPS/VPS 300/3 - 2000/3	1	dle výběru
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90/3	1-2	0020040079
13b	směšovací modul VR 60/3	1	306 782
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
22	rozpojovací relé	1	0020084114
30	zpětná klapka	x[1)]	na místě instalace
31	regulační ventil	x[1)]	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x[1)]	na místě instalace
36	teploměr	1	na místě instalace
37	odvzdušňovač	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	3	v topném okruhu na místě instalace, v kolektorovém okruhu součást dodávky TČ
42b	expanzní nádoba	x[1)]	na místě instalace
48	manometr	1	na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti	x[1)]	na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x[1)]	na místě instalace
KP	oběhové čerpadlo okruhu tepelného čerpadla	2	na místě instalace
RF 1	vstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla

9 Hydraulický systém

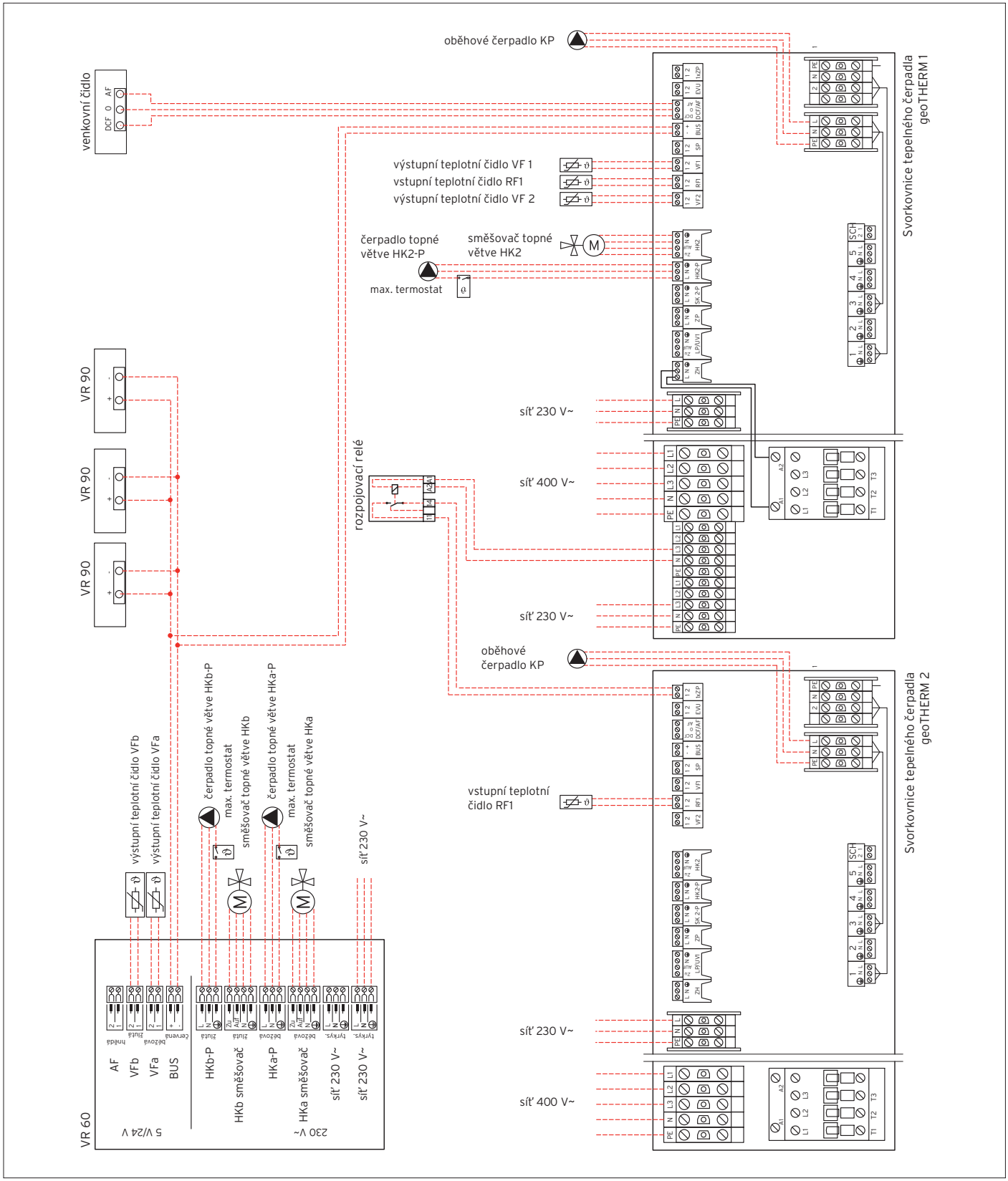
Schéma systému 16

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VFa	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást VR60/3
VFb	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást VR60/3

[1] Počet a rozměr na výběr podle systému

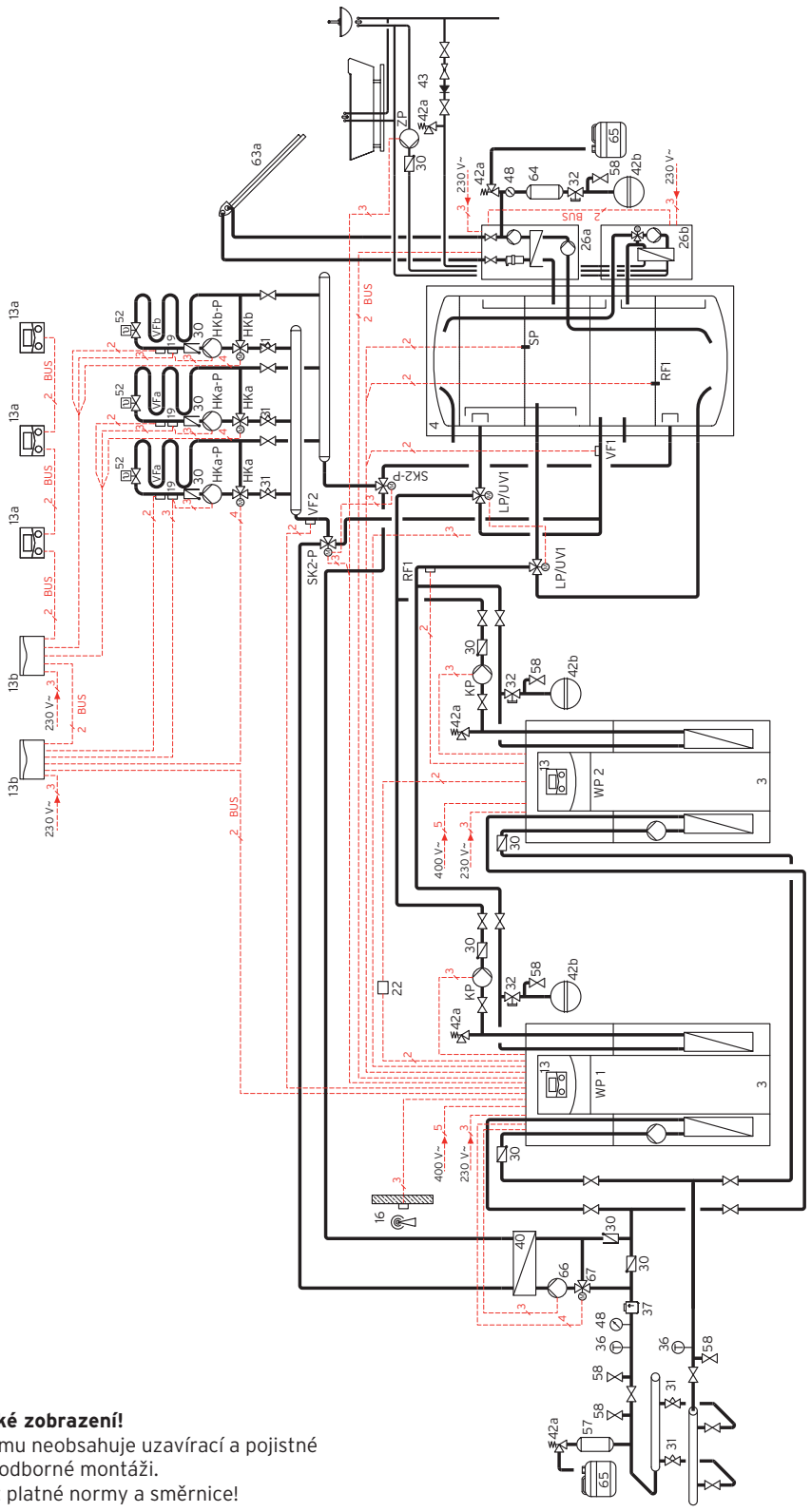
9 Hydraulický systém

Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 16



9 Hydraulický systém

Schéma systému 17



Pozor: Schematické zobrazení!
Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži.
Je třeba dodržovat platné normy a směrnice!

9 Hydraulický systém

Schéma systému 17

Popis systému

- Kaskáda dvou tepelných čerpadel k vytápění geoTHERM země/voda
- pasivní chlazení
- bivalentní způsob provozu přes solární systém
- zdroj tepla proveden jako zemní sonda
- připojení podlahových okruhů přes multizásobník jako dělicí zásobník
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- regulace solárního systému přes regulátor integrovaný v solární jednotce

Pokyny k projektování

- Je zajištěn vysoký komfort při ohřevu teplé vody.
- Na regulátoru řídicího tepelného čerpadla se musí nastavit regulační schéma 10 (topný provoz přes akumulační zásobník).
- Na regulátoru druhého tepelného čerpadle se musí nastavit regulační schéma 99.
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 2 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Dobu zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě (max. 3 x 2 hodiny za den) lze při správném dimenzování zásobníku zčásti nebo úplně překlenout.
- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Poznámka:

Topnou křivku je třeba zvolit tak, aby teplota akumulačního zásobníku odpovídala maximální dimenzované teplotě podlahového vytápění. K vypnutí řídicího tepelného čerpadla dojde při provozu s akumulačním zásobníkem, když teplota dolního čidla zásobníku překročí o 2 K požadovanou výstupní teplotu.

Regulátory/servopohony podlahových topných okruhů musejí být vhodné k chlazení.

Při chladicím provozu je na svorce SK2-P k dispozici signál 230 V. Tento signál lze použít k uzavření topných větví, např. v koupelně.

Při chladicím provozu se obchází pomocí přepínacích ventilů zásobník, aby nevychladl.

Ventily používané k obcházení akumulačního zásobníku, by měly mít pružinu. Při topném provozu je svorka SK2-P bez napětí a ventily musejí uvolnit cestu do akumulačního zásobníku. Při použití ventilů s pružinami se řídicí signál musí přeměnit s pomocí relé.

Čerpadla topné větve se musí instalovat a dimenzovat na místě instalace.

Při dimenzování akumulačního zásobníku allSTOR VPS .../3 je třeba dodržovat v topné větvi následující průtočná množství jako omezení:

300 – 500 l:	cca 3,0 m³/h
800 – 1000 l:	cca 5,0 m³/h
1500 – 2000 l:	cca 10,0 m³/h

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWS x0/2	2	dle výběru
4	akumulační zásobník allSTOR VPS 300/3 - 2000/3	1	dle výběru
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90/3	1-2	0020040079
13b	směšovací modul VR 60/3	1	306 782
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
22	rozpojovací relé	1	0020084114
26a	solární jednotka VPM 20 S solární jednotka VPM 60 S	1	0020071488 0020079950
26b	jednotka k ohřevu teplé vody VPM 20/25 W jednotka k ohřevu teplé vody VPM 30/35 W	1	0010007267 0010007268
30	zpětná klapka	x[1)]	na místě instalace
31	regulační ventil	x[1)]	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x[1)]	na místě instalace
37	odvzdušňovač	1	na místě instalace

9 Hydraulický systém

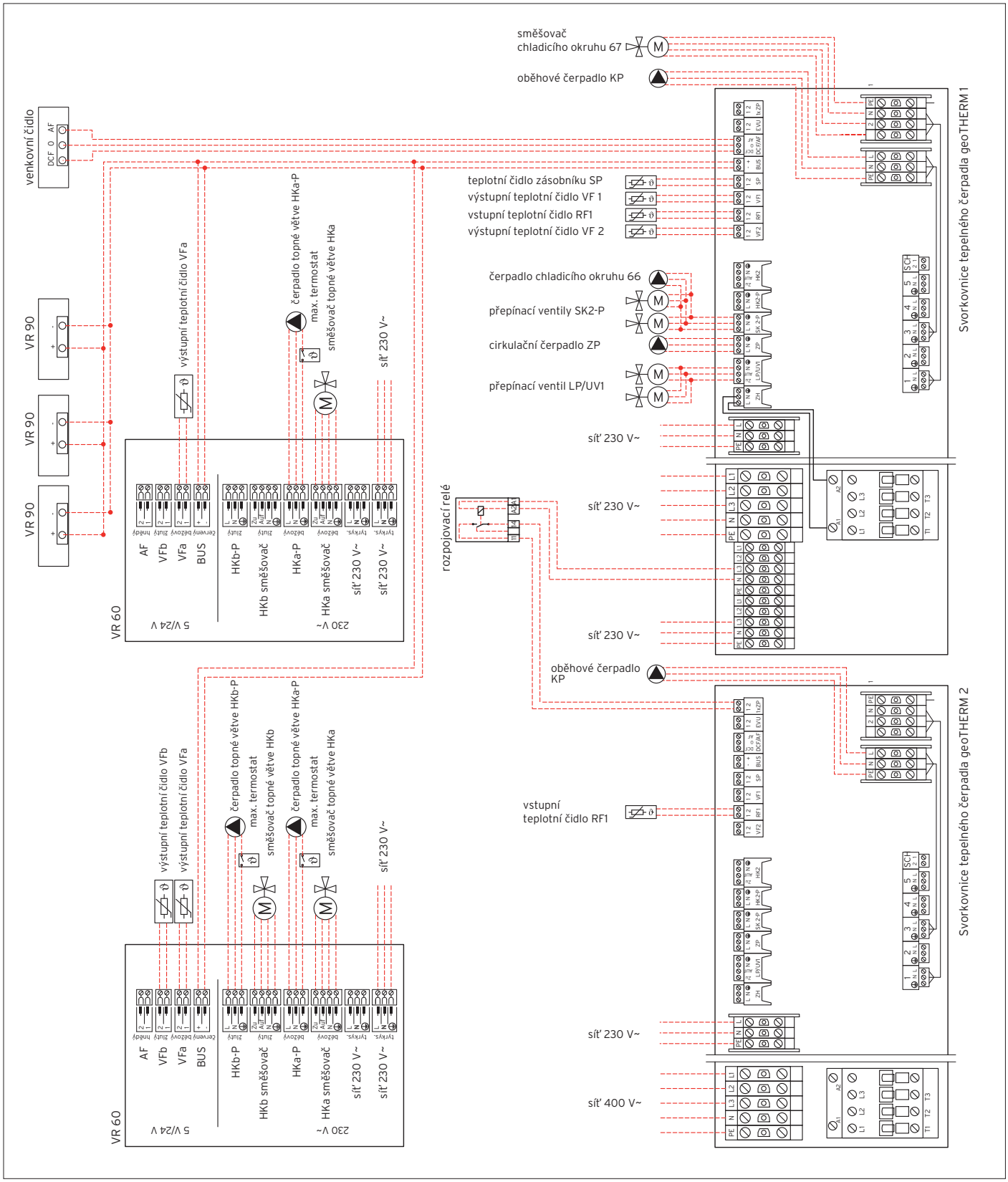
Schéma systému 17

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
40	výměník tepla	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil na teplou vodu	4 1	v topném okruhu na místě instalace, v kolektorovém okruhu součást dodávky TČ, součást položky 43
42b	expanzní nádoba	x[1)]	na místě instalace
43	pojistná skupina k přípojce vody nad 200 l a do 4,8 bar nad 200 l a do 10 bar nad 200 l a do 12,8 bar (s redukčním ventilem)	1	 000 473 305 827 000 474
48	manometr	1	na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti	x[1)]	na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x[1)]	na místě instalace
63a	solární kolektor VTK 570/2 VTK 1140/2	x 1)	0010002225
64	solární předřadná nádoba 5 litrů 12 litrů 18 litrů	1	dle výběru (podle velikosti kolektoru) 302405 00200048752 00200048753
66	čerpadlo chladicího okruhu	1	na místě instalace
67	trojcestný směšovač	1	na místě instalace
KP	oběhové čerpadlo okruhu tepelného čerpadla	2	na místě instalace
LP/UV1	trojcestný přepínací ventil	2	na místě instalace
RF 1	vstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
SK2-P	přepínací ventil na chladicí provoz	2	na místě instalace
SP	teplotní čidlo zásobníku VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VFa	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást VR60/3
VFb	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást VR60/3
ZP	cirkulační čerpadlo	1	na místě instalace

[1)] Počet a rozměr na výběr podle systému

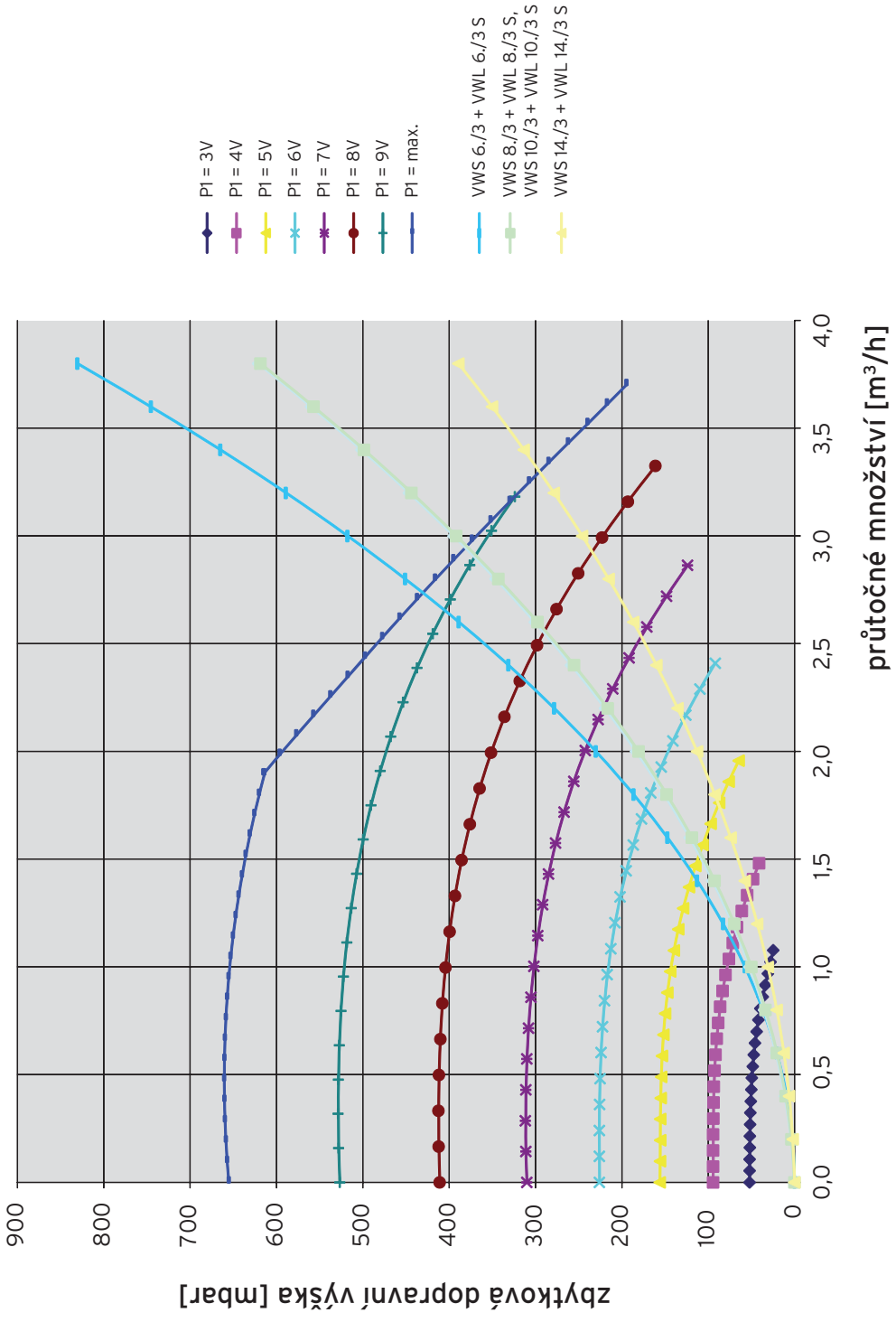
9 Hydraulický systém

Schéma elektrického zapojení ke schématu systému 17



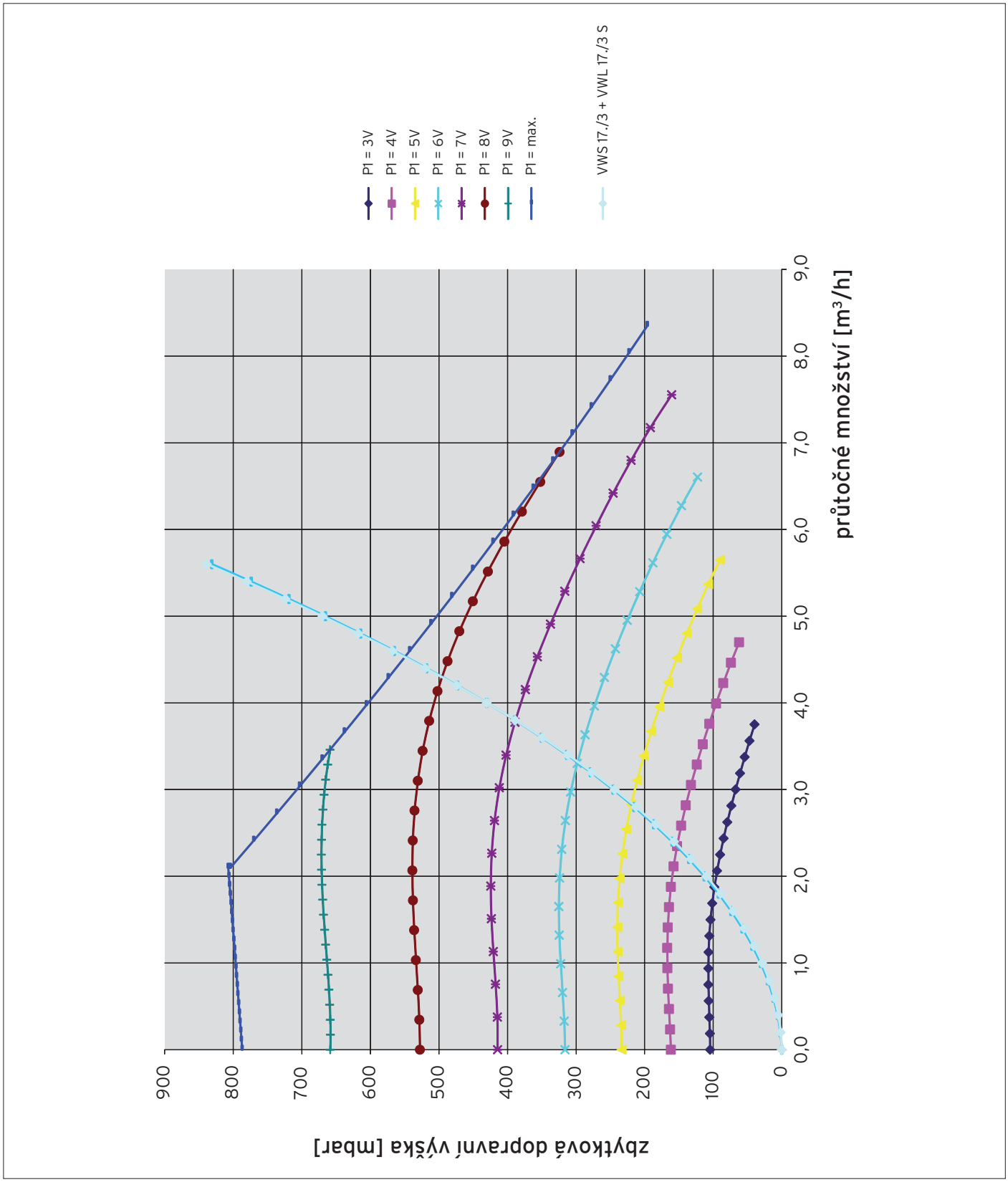
9 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Zbytková dopravní výška [mbar] pro topný okruh



9 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Zbytková dopravní výška [mbar] pro topný okruh

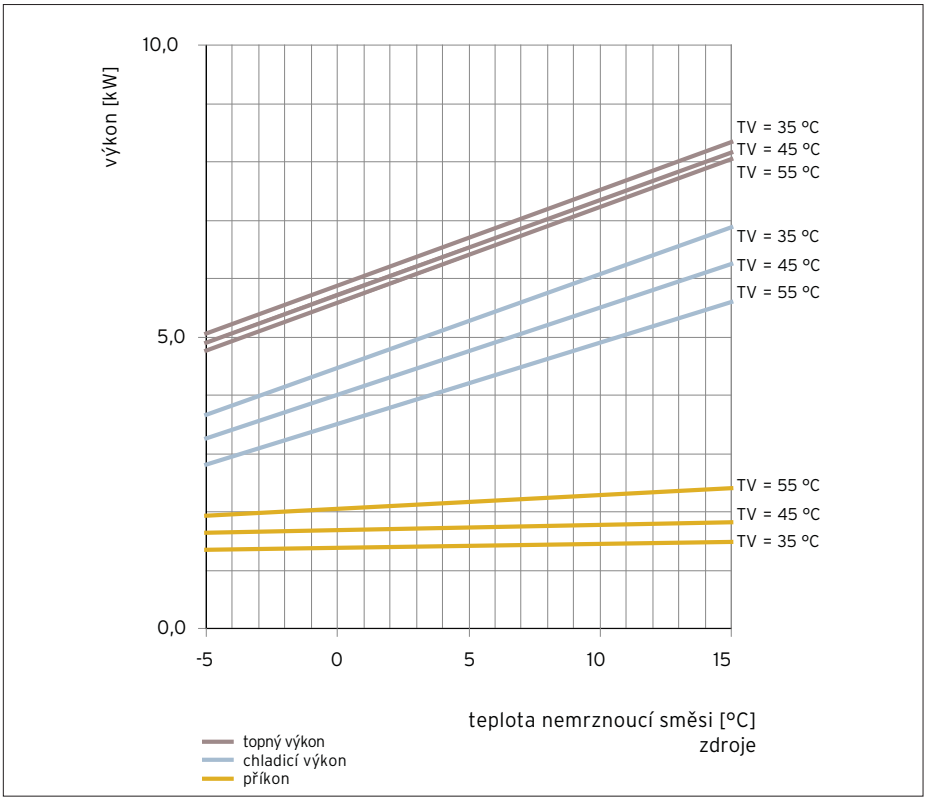


9 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla země/voda

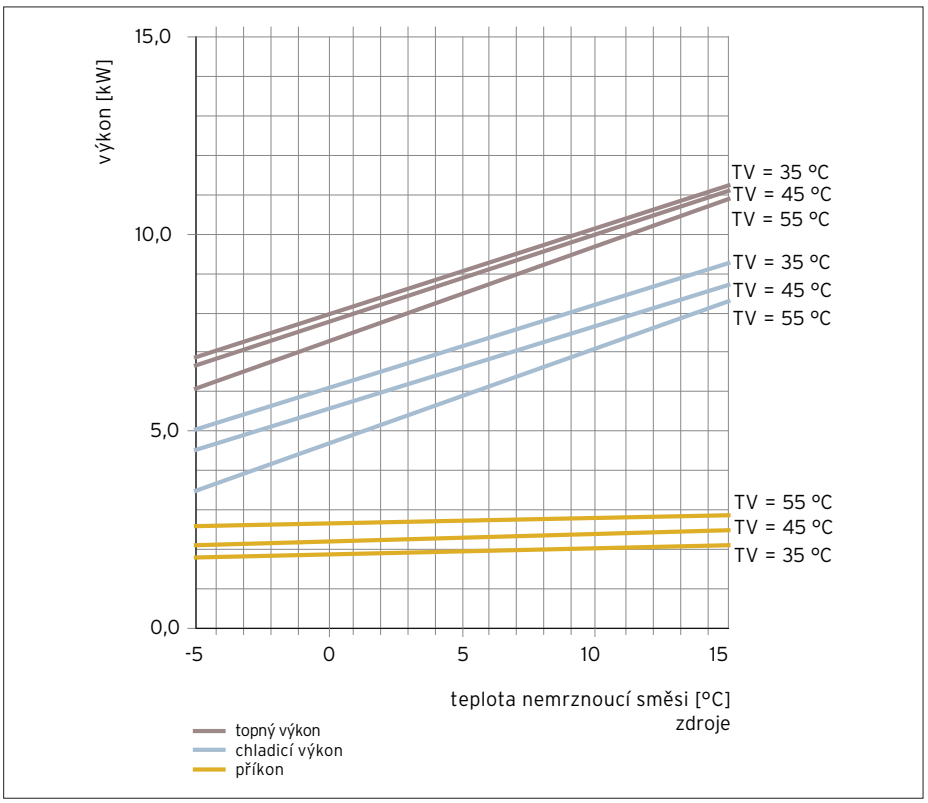
Tepelná čerpadla země/voda

VWS 61/3
VWS 62/3
VWS 63/3
VWS 64/3



Tepelná čerpadla země/voda

VWS 81/3
VWS 82/3
VWS 83/3
VWS 84/3

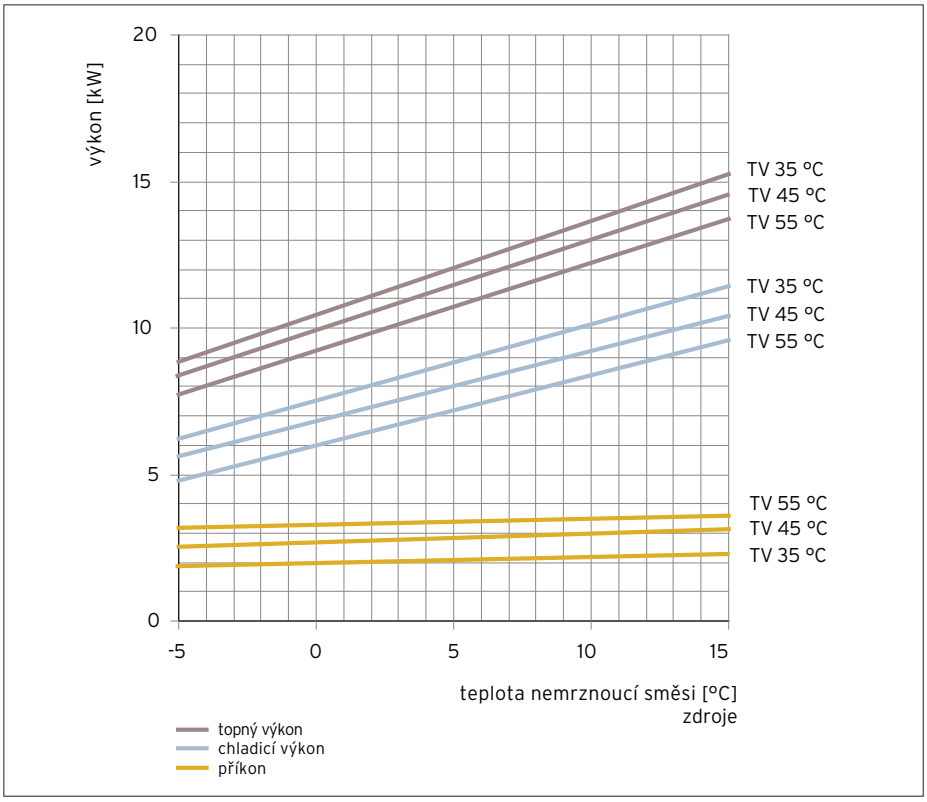


10 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla země/voda

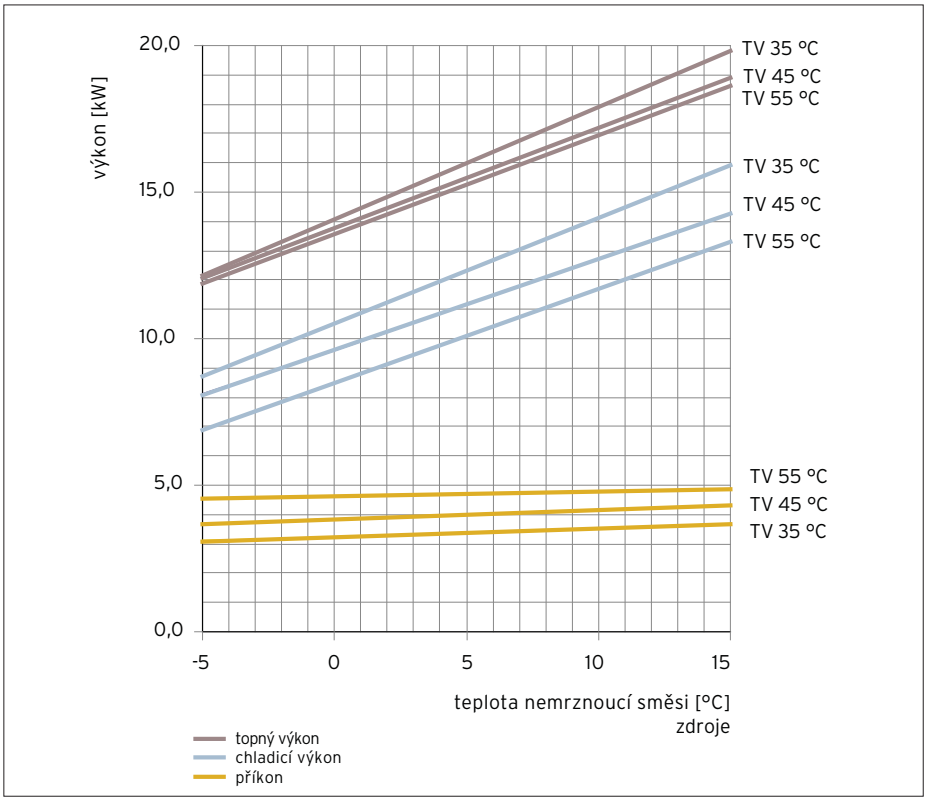
Tepelná čerpadla země/voda

VWS 101/3
VWS 102/3
VWS 103/3
VWS 104/3



Tepelná čerpadla země/voda

VWS 141/3

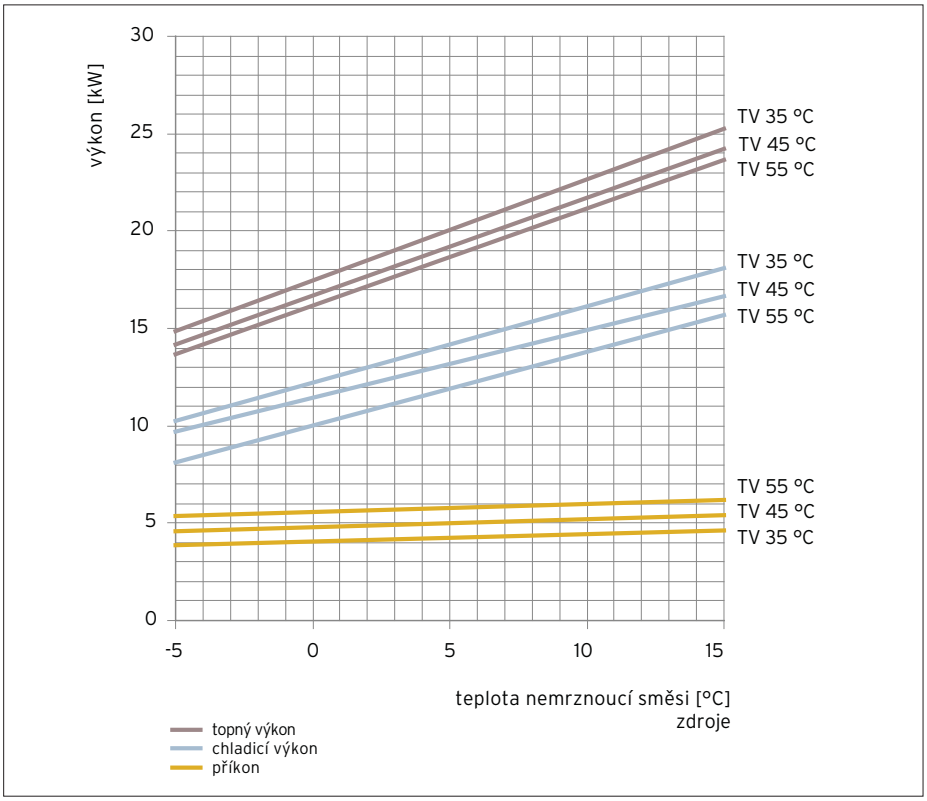


9 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla země/voda

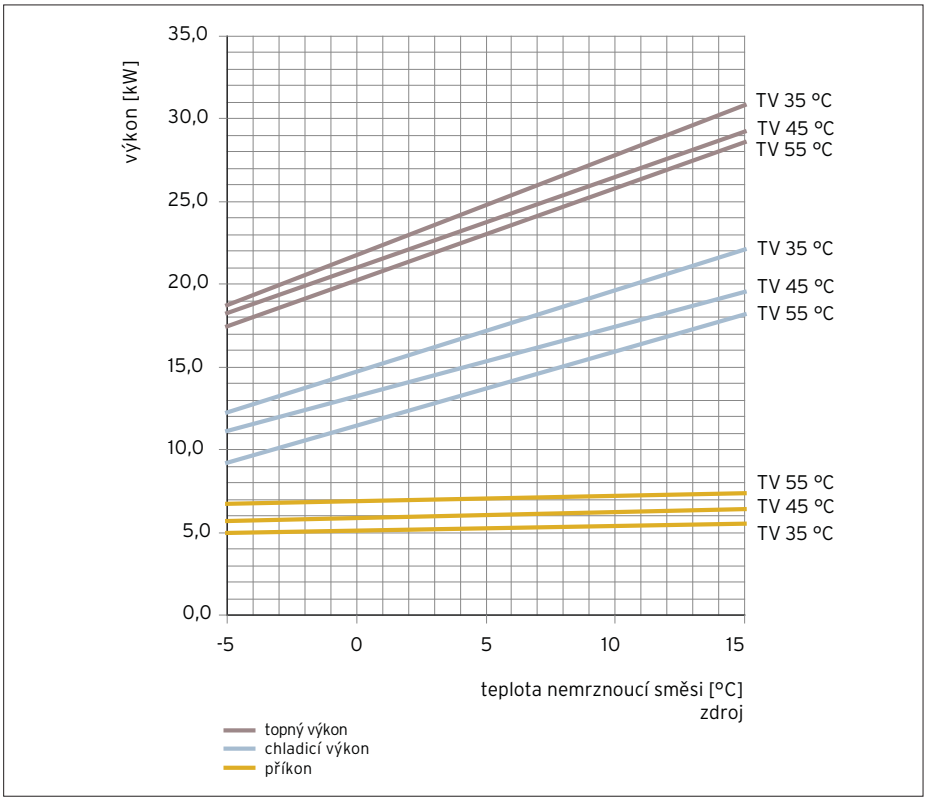
Tepelná čerpadla země/voda

VWS 171/3



Tepelná čerpadla země/voda

VWS 220/2

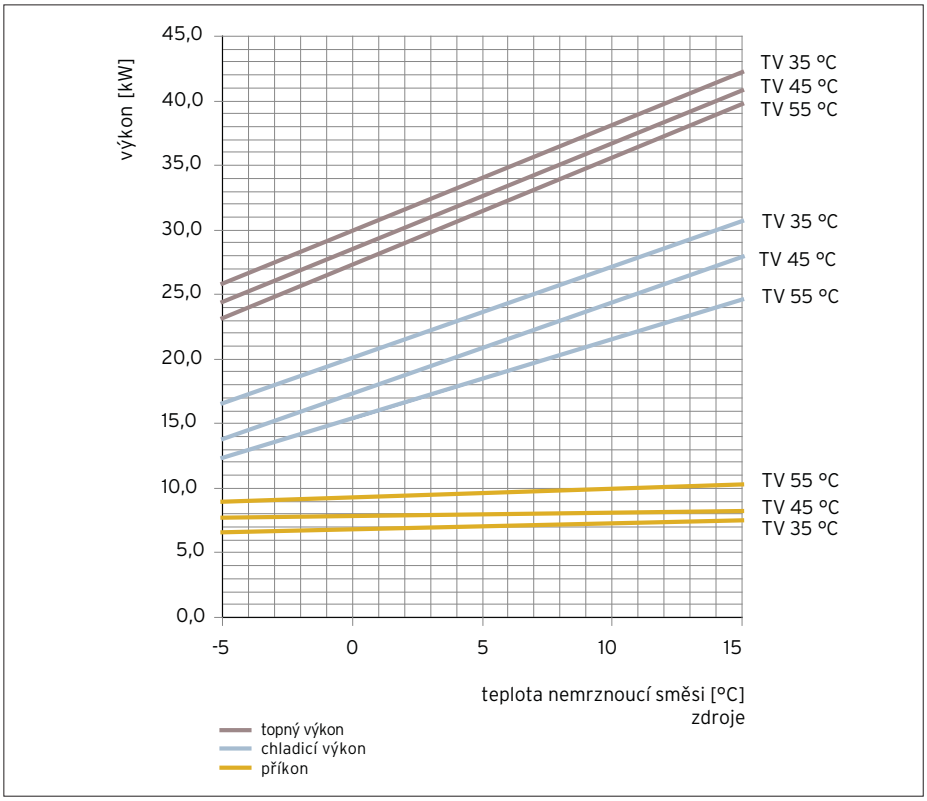


9 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla země/voda

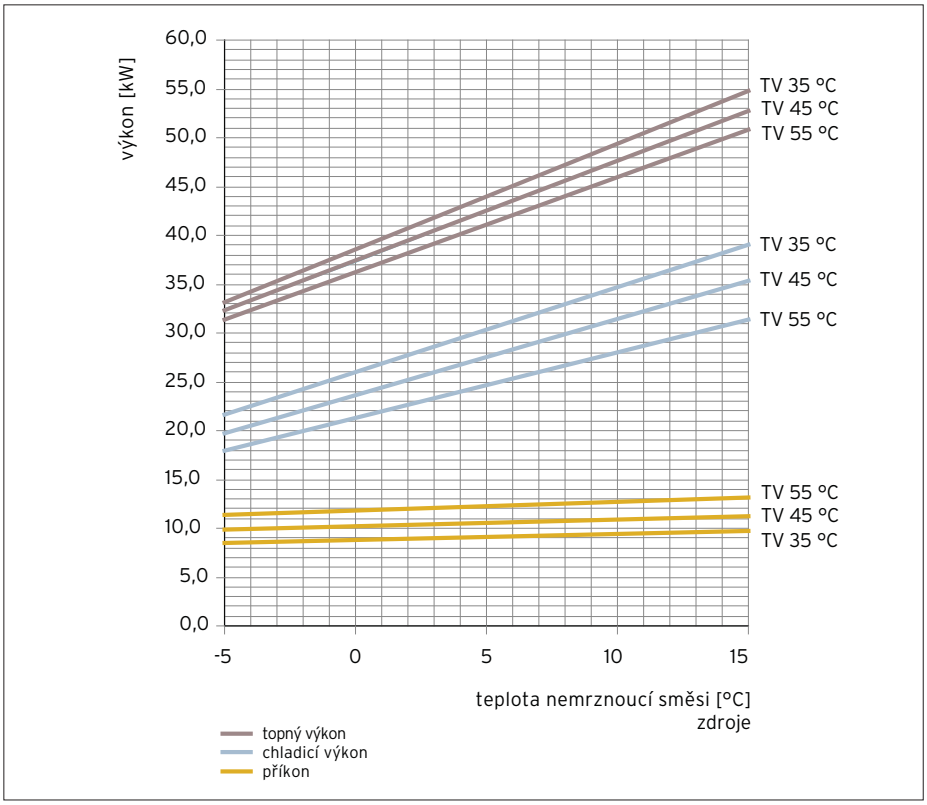
Tepelná čerpadla země/voda

VWS 300/2



Tepelná čerpadla země/voda

VWS 380/2

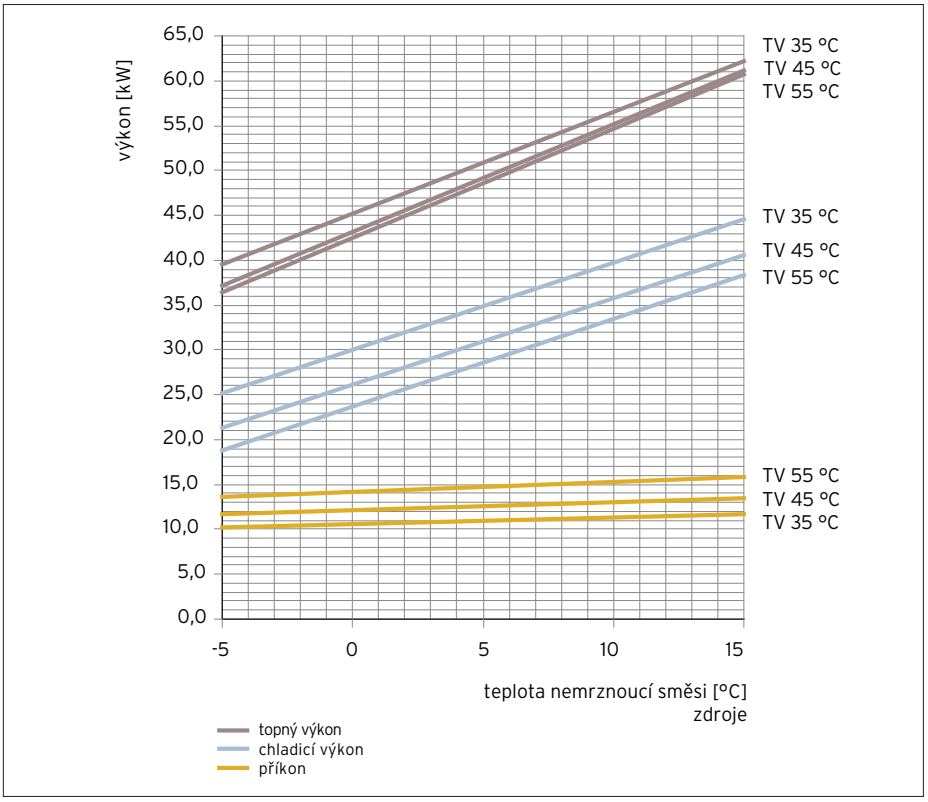


9 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla země/voda

Tepelná čerpadla země/voda

VWS 460/2

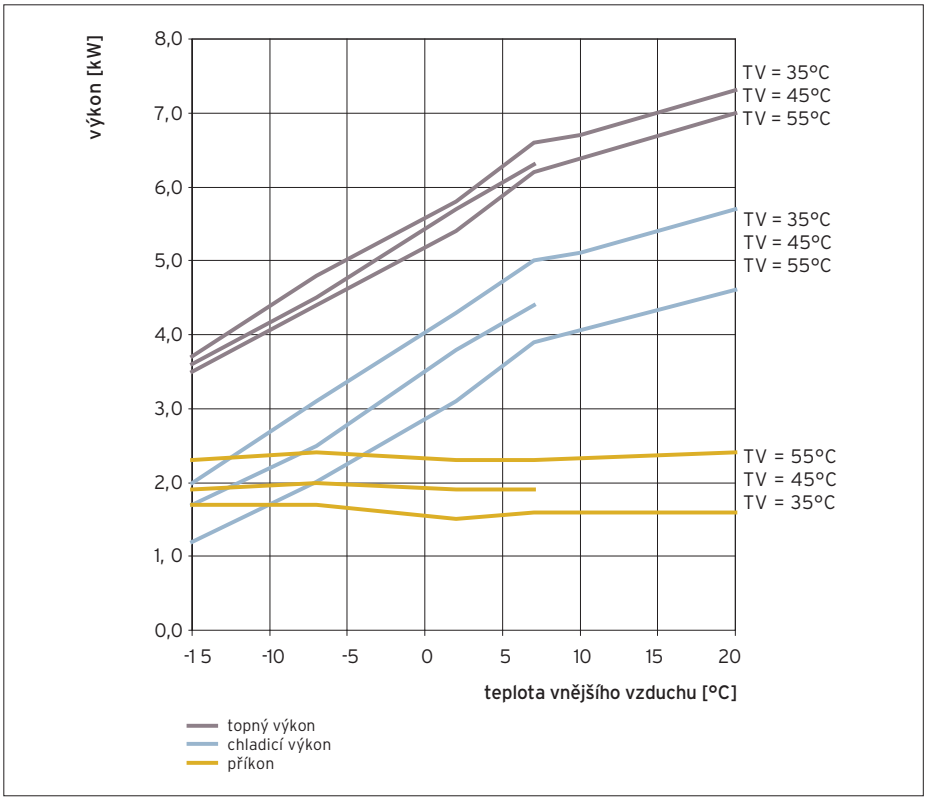


9 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla vzduch/voda

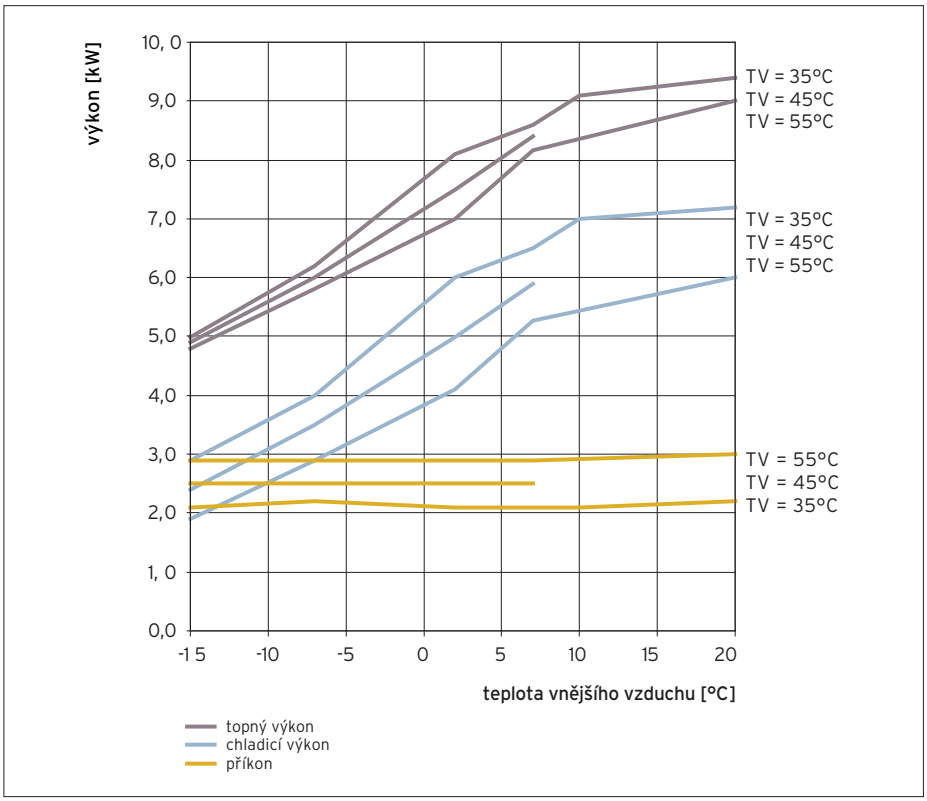
Tepelná čerpadla vzduch/voda

VWL 62/3 S
VWL 61/3 S



Tepelná čerpadla vzduch/voda

VWL 82/3 S
VWL 81/3 S

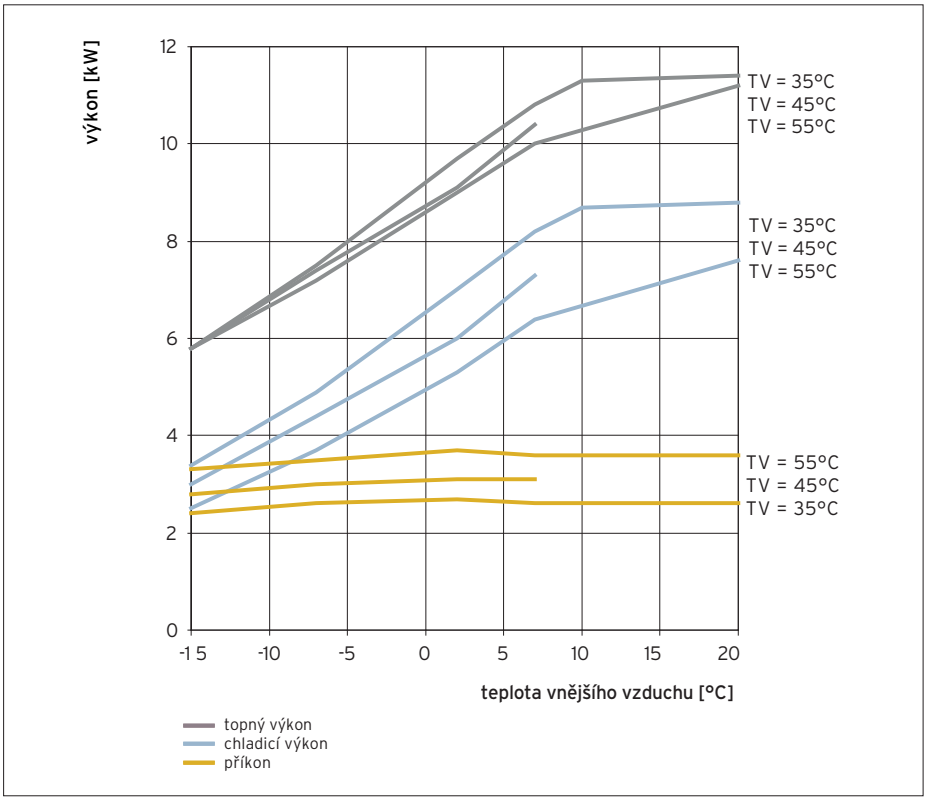


9 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla vzduch/voda

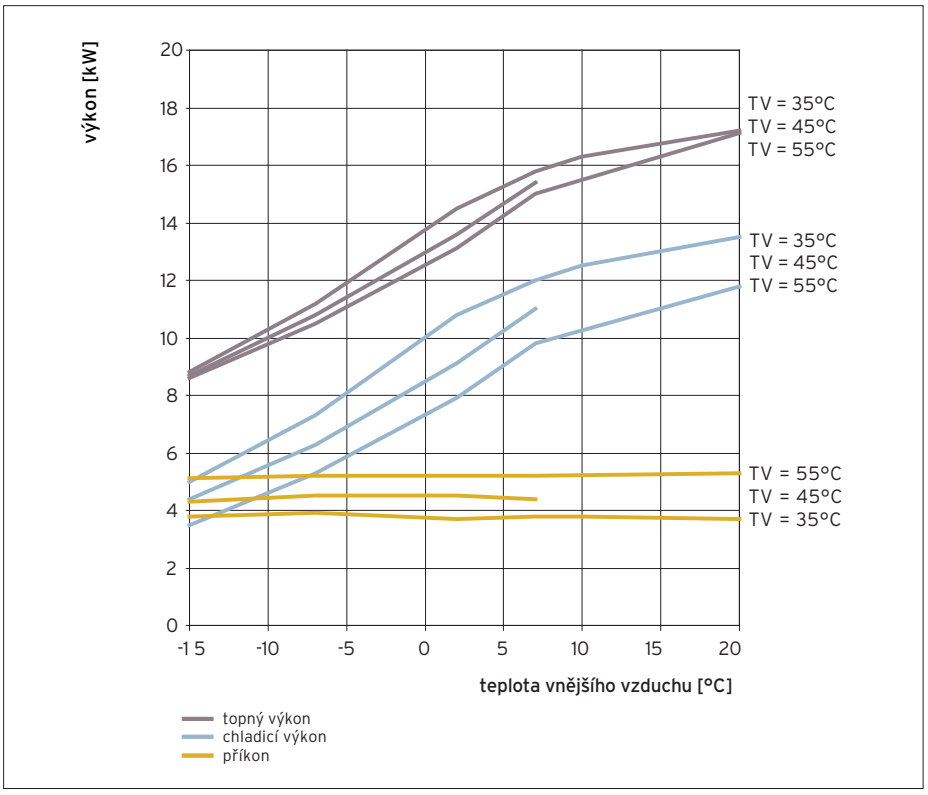
Tepelná čerpadla vzduch/voda

VWL 102/3 S
VWL 101/3 S



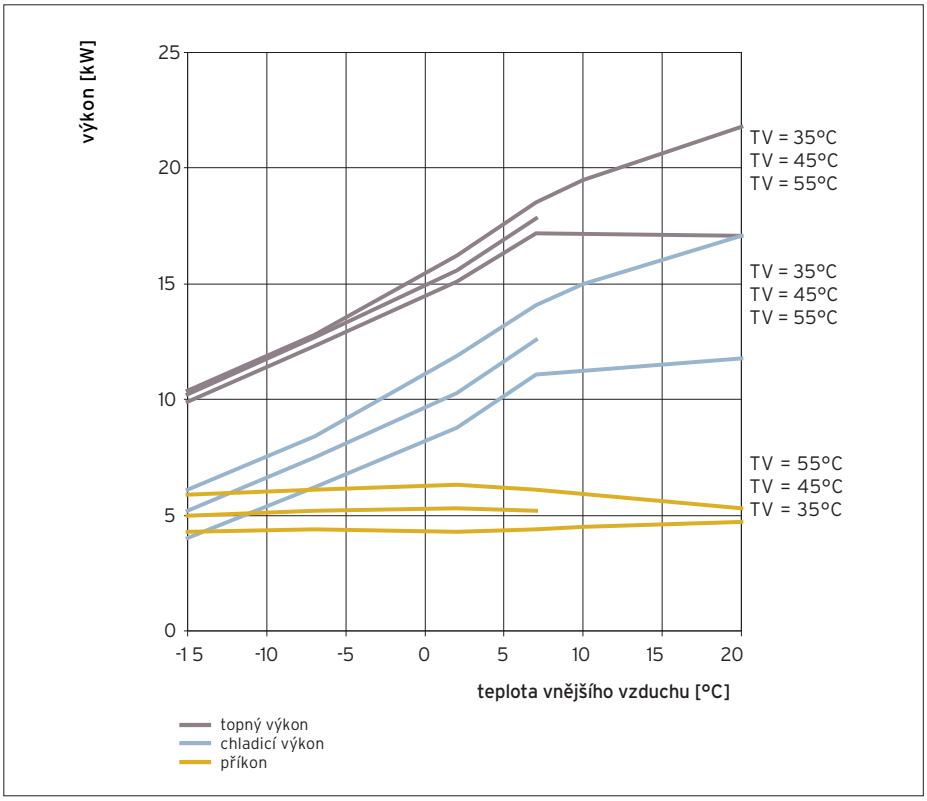
Tepelná čerpadla vzduch/voda

VWL 141/3 S



9 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla vzduch/voda

Tepelná čerpadla vzduch/voda

VWL 171/3 S