

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

Obsah

3	Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM	2
	Představení výrobku	2
	Technické údaje	3
	Schéma s rozměry	4
	Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM	5
5	Systémový přehled - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM	22
	Možnosti kombinace se systémovým příslušenstvím	22
6	Regulační technika	23
	Energetické bilancování topného systému	23
	Prostorový termostat VWZ RF	24
	Ohřev teplé vody/ovládací prvky	25
	Regulátor energetické bilance pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM	26
7	Komunikační a diagnostický software	35
	Diagnostický software Supervision	35
8	Základy projektování tepelných čerpadel	37
9	Projektování zdroje tepla	49
	Základy pro zdroj tepla vzduch	49
	Příklady	54
10	Hydraulický systém	59
	Úvod	59
	Přehled hydraulických zapojení	62
	Příklad 1	63
	Seznam součástí k příkladu 1	64
	Schéma elektrického zapojení k příkladu 1	65
	Příklad 2	66
	Seznam součástí k příkladu 2	67
	Schéma elektrického zapojení k příkladu 2 část 1	68
	Schéma elektrického zapojení k příkladu 2 část 2	69
	Příklad 3	70
	Seznam součástí k příkladu 3	71
	Seznam součástí k příkladu 3 - pokračování	72
	Schéma elektrického zapojení k příkladu 3 část 1	73
	Schéma elektrického zapojení k příkladu 3 část 2	74
11	Hospodárnost	75
	Předmluva	75
	Porovnání nákladů topných systémů	76
13	Příloha - křivky tlakové ztráty	78
13	Příloha - grafy výkonu	80
	geoTHERM VWL 71/1	80
	geoTHERM VWL 91/1	81

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Představení výrobku

Specifické rysy

- kompaktní konstrukce umožňuje mimořádně krátkou dobu montáže
- moderní kompresor Scroll s dlouhou životností zajišťuje vyšší stupeň účinnosti
- kondenzátor konstruovaný jako vysoce kvalitní nerezový deskový výměník tepla

Vybavení

- přepínání na ohřev teplé vody
- ekvitermní regulátor energetické bilance s grafickým zobrazením ekologicky získávané energie
- komfortní ovládání Vaillant „otoč a stiskni“
- oběhové čerpadlo topení
- systém Pro E
- elektrické přídatné topení 6 kW
- odparník konstruovaný jako výměník tepla s hliníkovými žebry se speciální povrchovou úpravou
- radiální ventilátor na přivádění vzduchu
- chladicí médium R407C

Možnosti použití

Pomocí tepelného čerpadlo geoTHERM můžete zajistit vytápění svého domu. Tepelné čerpadlo je připraveno na kombinaci se zásobníkem VIH 300 RW. Tepelné čerpadlo lze dále kombinovat s akumulčním zásobníkem, např. VPS 300, 500 nebo 750, což umožňuje odmrazování odparníku.

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



geoTHERM VWL

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Technické údaje

geoTHERM	vzduch/voda		
	VWL 71/1	VWL 91/1	jednotka
Chladicí médium:			
- typ	R407C	R407C	
- množství	3,8	4,1	kg
- výpočtový tlak	2,8	2,8	Mpa
Připojení do elektrické sítě	3/N/PE ~400 V, 50 Hz		
Jištění	16	16	A
Maximální rozběhový proud			
- s omezovačem	10,08	10,72	A
- bez omezovače	40	51,5	A
Max. dimenzovaný el. příkon:			
- tepelné čerpadlo (A2/W35)	3,2	4,5	kW
- přídatné topení	6,0	6,0	kW
- celkem	9,2	10,5	kW
Kompresor:			
- typ	Scroll	Scroll	
- olej	Ester	Ester	
- olejová náplň	1,45	1,89	l
Podmínky použití:			
- vzduch 2°C/topná voda 35°C			
topný výkon/příkon	7,5/2,2	10,3/3,0	kW
topný faktor	3,3	3,4	
- vzduch 2°C/ topná voda 50°C			
topný výkon/příkon	7,0/2,7	9,9/3,8	kW
topný faktor	2,6	2,7	
Zdroj tepla vzduch:			
- jmenovitý průtočný objem	3800	3800	m ³ /h
- zbytková dopravní výška	50	50	Pa
Systém využívající teplo - topení:			
- zabudované oběhové čerpadlo	RS 25/6-1	RS 25/6-1	
- jmenovitý průtočný objem	1,8	1,8	m ³ /h
- zbytková dopravní výška	200	200	mbar
- max. provozní tlak	3	3	bar
Mez použití - vzduch:			
- max./min. teplota	35/-20	35/-20	°C
Mez použití - topení:			
- max./min. teplota	55/20	55/20	°C
Max. hladina hluchosti, vnitřní	≤ 57	≤ 57	dB(A)
Rozměry:			
- výška/šířka/hloubka	1700/880/880	1700/880/880	mm
- rozměry pro umístění (bez sloupce)	1700/880/695	1700/880/695	mm
- hmotnost (bez obalu)	228	241	kg

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Schéma s rozměry

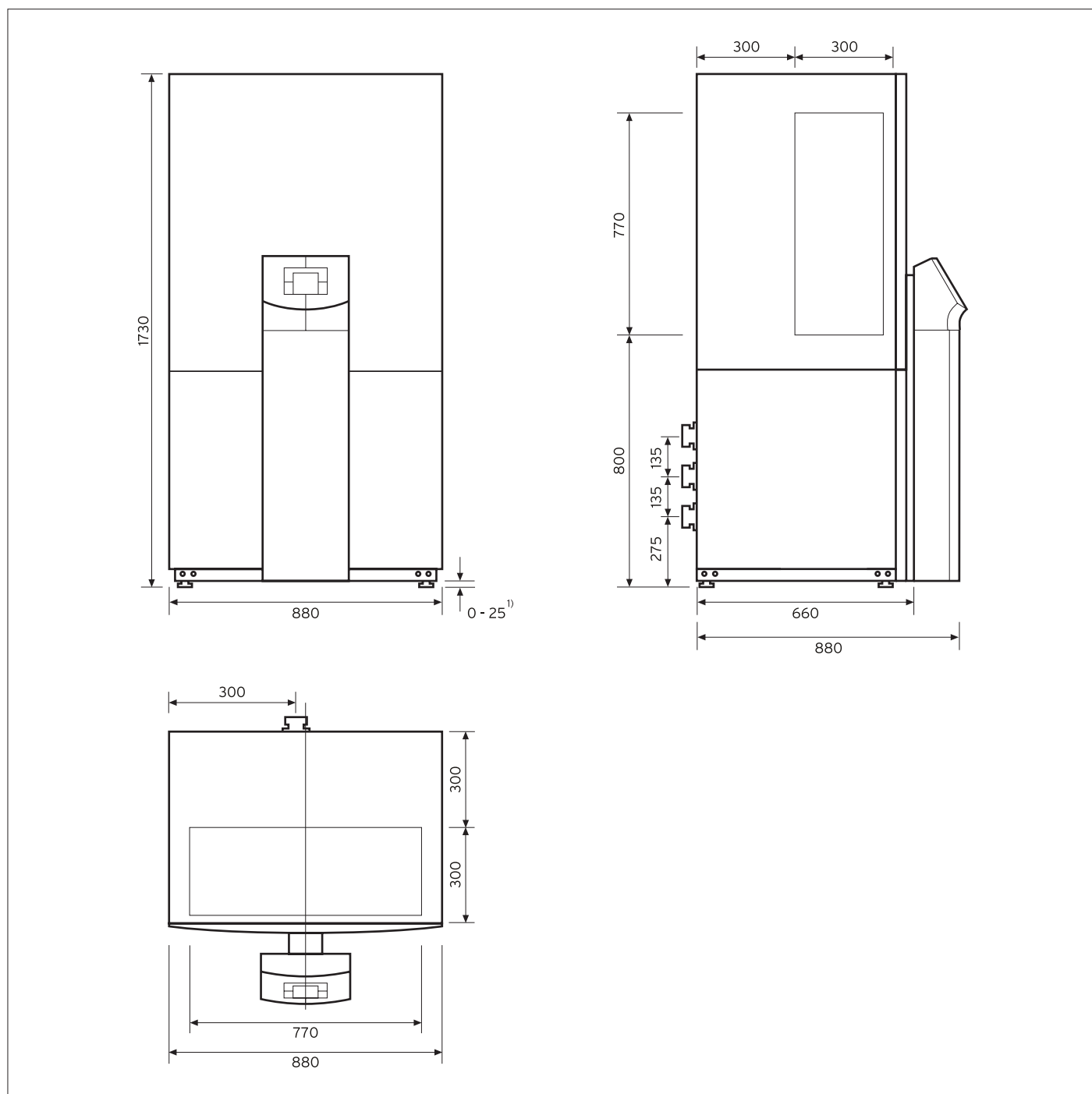


Schéma s rozměry geoTHERM

¹⁾ Nastavovacími šrouby lze měnit výšku o 25 mm

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

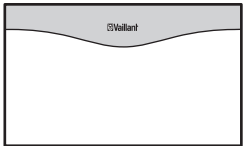
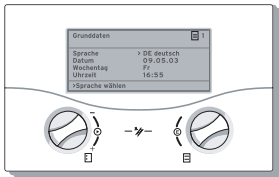
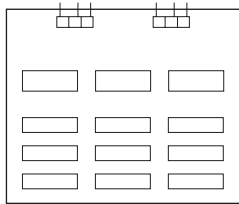
Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství	Označení	Obj. číslo
	vrDIALOG 810/2 Vizualizační a konfigurační software pro regulační systémy s regulátory auroMATIC 620/2 a calorMATIC 630/2 a tepelná čerpadla vzduch/voda geoTHERM - grafická vizualizace regulačních procesů - přenos dat k podpoře diagnostiky - změna a uložení do paměti nastavené konfigurace tepelného čerpadla i všech nastavených parametrů - sběrnicový (eBUS) adaptér - rychlý přenos dat přes rozhraní USB - pomoc online k jednoduchému využití systému	0020023370
	Systémové předpoklady - Windows 98 Second Edition, ME, 2000 nebo XP, operační paměť RAM min. 32 MB (Windows 98), min. 64 MB (Windows 2000/XP), kapacita pevného disku 15 MB, CD-ROM, USB 1.1 Vybavení Instalační CD, adaptér eBUS-USB (4 pólová zdířka Western pro sběrnici eBUS, zdířka USB-B), kabel USB (1 m) a návod k instalaci	

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

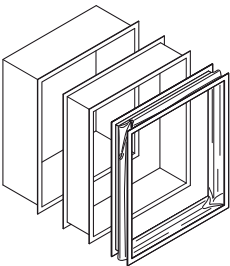
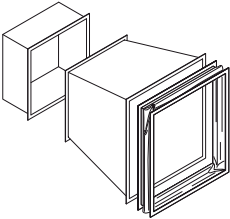
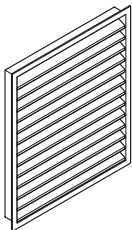
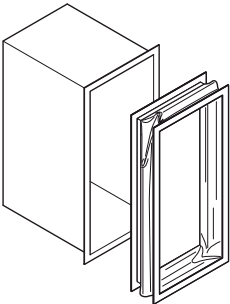
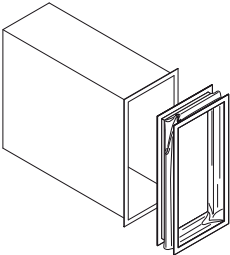
Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství	Označení	Obj. číslo
	VR 60 Směšovací modul k rozšíření: - vestavěného regulátoru tepelného čerpadla - regulátoru auroMATIC 620/2 nebo calorMATIC Specifické rysy - použitelný jen v kombinaci s regulátory auroMATIC 620 nebo calorMATIC 630 a tepelného čerpadla vzduch/voda VWL 71 a 91 - rychlá a bezpečná instalace díky systému ProE - sběrníkové rozhraní (dvoužilové) - programování pro topný okruh přes centrální regulátor (auroMATIC 620/2 nebo calorMATIC 630/2), volitelně přes dálkový ovladač VR 90, který lze připojit na každý topný okruh - 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 620/2 a calorMATIC 630/2 Vybavení Kotlový modul tvoří tyto jednotlivé části: - směšovací modul - 2 standardní čidla	306782
	VR 90 Dálkové ovládání pro regulační systémy calorMATIC a auroMATIC Specifické rysy - slouží k dálkovému ovládání jednoho topného okruhu v rámci regulačního okruhu calorMATIC, auroMATIC - 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) - sběrníkové (eBUS) rozhraní (dvoužilové) - prostorové čidlo - v rámci jednoho systému lze použít max. 8 dálkových ovladačů VR 90	0020040080
	Omezovač rozběhového proudu VWZ 30/1 SV Slouží k omezení rozběhových proudů kompresoru na max. 15 A. Zabudování do tepelných čerpadel vzduch/voda VWL 71/1 a VWL 91/1	308420

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

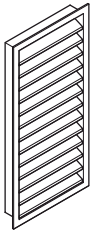
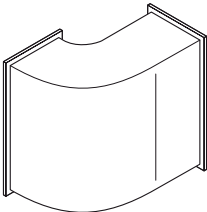
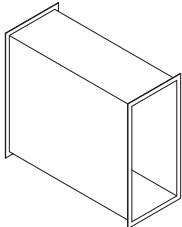
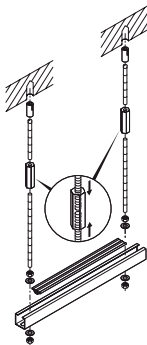
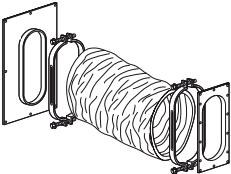
Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Vstupní/výstupní vzduchové kanály	Popis	Obj. číslo	Strana
	Vstupní vzduchový kanál, pevný VWZ LE 50 k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71/1 nebo VWL 91/1 rozměry: 730 x 850 mm (Š x V), délka 0,5 m (0,2 + 0,3) pružné příruby, s montážním materiálem a návodem k montáži	308402	11
	Vstupní vzduchový kanál, kónický VWZ LEK k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71/1 nebo VWL 91/1 rozměry: 600/730 x 600/850 mm (Š1/Š2 x V1/V2), pružné příruby, s montážním materiálem a návodem k montáži	308404	12
	Ochranná mřížka na vstup vzduchu VWZ GE ochranná mřížka před povětrnostními vlivy, včetně drátěné mřížky k montáži do průrazu ve zdi rozměry: 740 x 860 mm (Š x V) (nutný jen při průrazu nad povrchem země) návod k montáži	308406	13
	Výstupní vzduchový kanál VWZ LA 50 k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71/1 nebo VWL 91/1 rozměry: 370 x 820 mm (Š x V) pružné příruby, s montážním materiálem a návodem k montáži	308400	14
	Výstupní vzduchový kanál, pevný VWZ LA 100 k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71/1 nebo VWL 91/1 rozměry: 370 x 820 mm (Š x V), pružné příruby, délka 1,0 m s montážním materiálem a návodem k montáži	308401	15

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

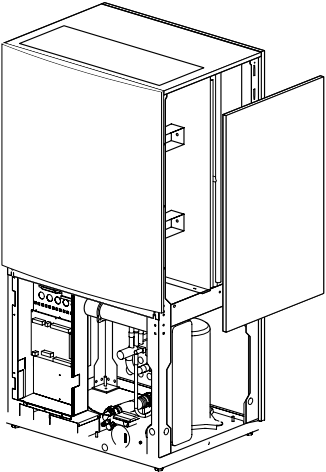
Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Vstupní/výstupní vzduchové kanály	Popis	Obj. číslo	Strana
	Ochranná mřížka na výstup vzduchu VWZ GA ochranná mřížka před povětrnostními vlivy, včetně drátěné mřížky k montáži do průrazu ve zdi rozměry: 380 x 830 mm (Š x V) návod k montáži povinné příslušenství jen při průrazu nad povrchem země	308407	16
	Výstupní vzduchový kanál oblouk 90° VWZ LA 90 k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71/1 nebo VWL 91/1 rozměry: 370 x 820 x 635 x 500 mm (Š x V x L1 x L2) s montážním materiálem a návodem k montáži	308403	17
	Výstupní vzduchový kanál mezikus VWZ LAV 100 k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71/1 nebo VWL 91/1 mezikus se dvěma přírubovými rámy k prodloužení výstupního vzduchového kanálu rozměry: 370 x 820 mm (Š x V), délka 1,0 m s montážním materiálem a návodem k montáži	308405	18
	Sada s nosnou lištou VWZ LM sada s nosnou lištou k podepření vzduchového kanálu návod k montáži	308409	19
	Výstupní vzduchová hadice pružná VWZ LAF 300 k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71/1 nebo VWL 91/1 průměr D 560 mm, délka 3,0 m s přírubovou deskou k tepelnému čerpadlu a ke zdi, 2 hadicové spony a návod k montáži	308408	20

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

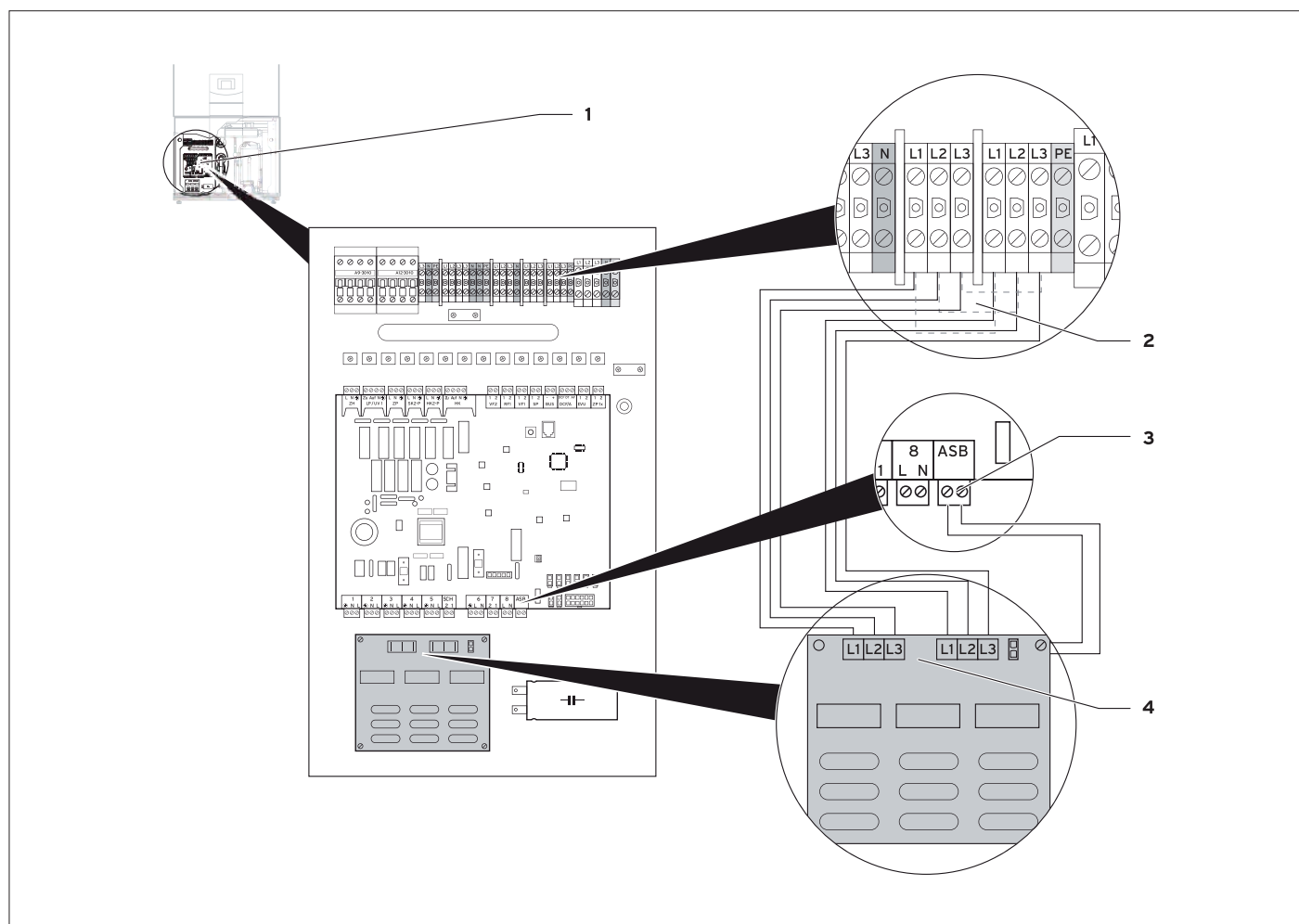
Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Vstupní/výstupní vzduchové kanály	Popis	Obj. číslo	Strana
	Příslušenství k výstupu vzduchu VWZ LAO Boční díl opláštění bez výstupního otvoru; montuje se místo bočního dílu, který je původně na tepelném čerpadle	308410	21

Modul:	Ekologické zdroje	Vaillant
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM



Místo instalace omezovače rozběhového proudu VWZ 30/1 SV

Omezovač rozběhového proudu VWZ 30/1 SV

Omezovač rozběhového proudu je určen k zabudování do tepelného čerpadla vzduch/voda VWL.

Jiné využití nebo využití překračující toto určení je nesprávné.

Rozsah dodávky

Součástí dodávky je:

- základní deska omezovače rozběhového proudu
- svazek kabelů
- upevňovací materiál
- návod k montáži

Základní deska omezovače rozběhového proudu se instaluje do spínací skříňky tepelného čerpadla (1). Elektricky se omezovač rozběhového proudu zapojí mezi přívodní vedení a kompresor.

Je třeba odstranit můstky (2) a instalovat přípojku (3) a řídicí vedení (4).

Označení	VWL 71/1	VWL 91/1
Připojení do elektrické sítě	3/N/PE ~400 V, 50 Hz	
Max. rozběhový proud		
- s omezovačem	< 15 A	< 15 A
- bez omezovače	40 A	51,5 A

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Vstupní vzduchový kanál VWZ LE 50

Vstupní vzduchový kanál VWZ LE 50 je koncipován pro kombinaci s tepelným čerpadlem vzduch/voda VWL 71/1 a 91/1.

Trojdielná konstrukce tohoto dílu vzduchového kanálu umožňuje bezproblémovou údržbu a opravy.

Všechny vzduchové kanály jsou vybaveny izolací z minerálních vláken o tloušťce 25 mm. Elastická hrdla jsou rovněž tepelně izolována pomocí celoplošně aplikované izolace proti chladu. Berte v úvahu, že v místnostech s vysokou vzdušnou vlhkostí se na tepelném čerpadle a na vzduchových kanálech může tvořit kondenzát.

Při vlhkosti vzduchu nad 50 % a při venkovních teplotách pod 0°C nelze i přes dobrou tepelnou izolaci vyloučit, že dojde k orosení.

Podsada 11

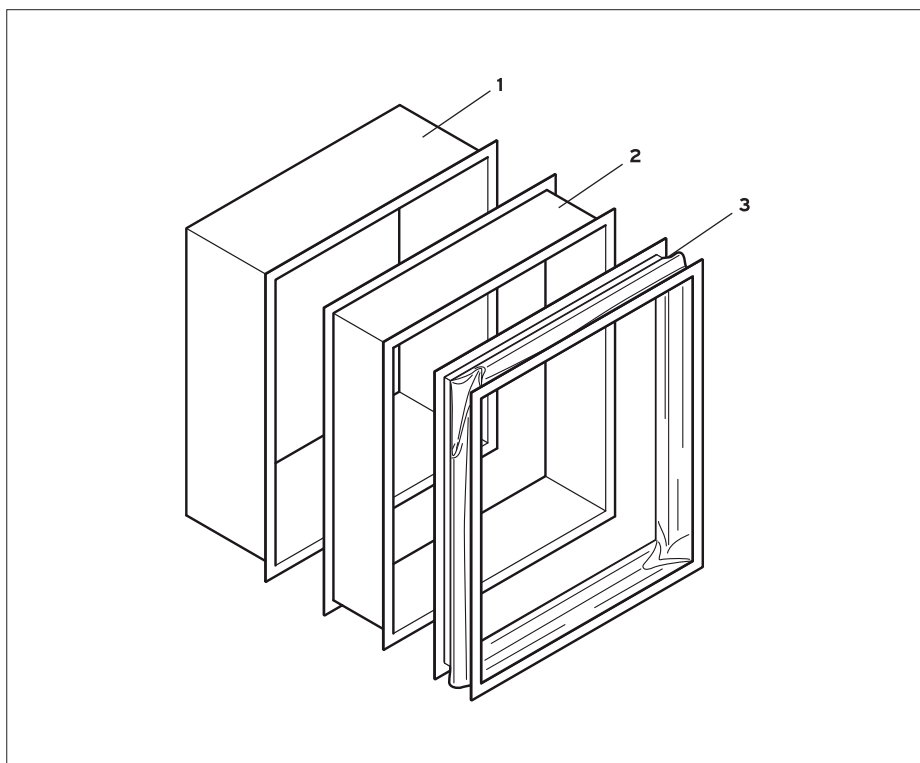
Podsada 11 slouží ke spojení vzduchového kanálu, oblouku vzduchového kanálu, přechodového kónusu a mezikusu vzduchového kanálu navzájem nebo s elastickým hrdlem. Je již součástí dodávky.

- těsnicí pás kanálu, samolepicí 12 x 6 mm, délka 10 m
- 4 x šestihranný šroub M 8
- 4 x šestihranná matka M 8
- 8 x karosářská podložka
- 8 x svorka se závitem M 8

Podsada 12

Podsada 12 slouží k montáži elastického hrdla k tepelnému čerpadlu. Je součástí dodávky odpovídající sady.

- těsnicí pás kanálu, samolepicí, 12 x 6 mm, délka 10 m
- 20 x křížový šroub M 6
- 4 x karosářská podložka



Vstupní vzduchový kanál VWZ LE 50

- 1** vzduchový kanál, rovný (vstup vzduchu) 730 x 850 x 300 (Š x V x H)
- 2** vzduchový kanál, rovný (vstup vzduchu) 730 x 850 x 200 (Š x V x H) s druhým přírubovým rámem
- 3** elastické hrdlo, hloubka 100-120 mm, jako spojení k tepelnému čerpadlu, vhodné k č. 2
2 x podsada 11
1 x podsada 12
návod k montáži

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Vstupní vzduchový kanál kónický VWZ LEK

- k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71/1 nebo VWL 91/1
- přechodový kónus pro případ, že je vstupní průřaz zmenšený
- rozměry: B1/B2 x H1/H2 600/730 x 600/850 mm
- montážní materiál
- elastické hrdlo
- návod k montáži

Podsada 11

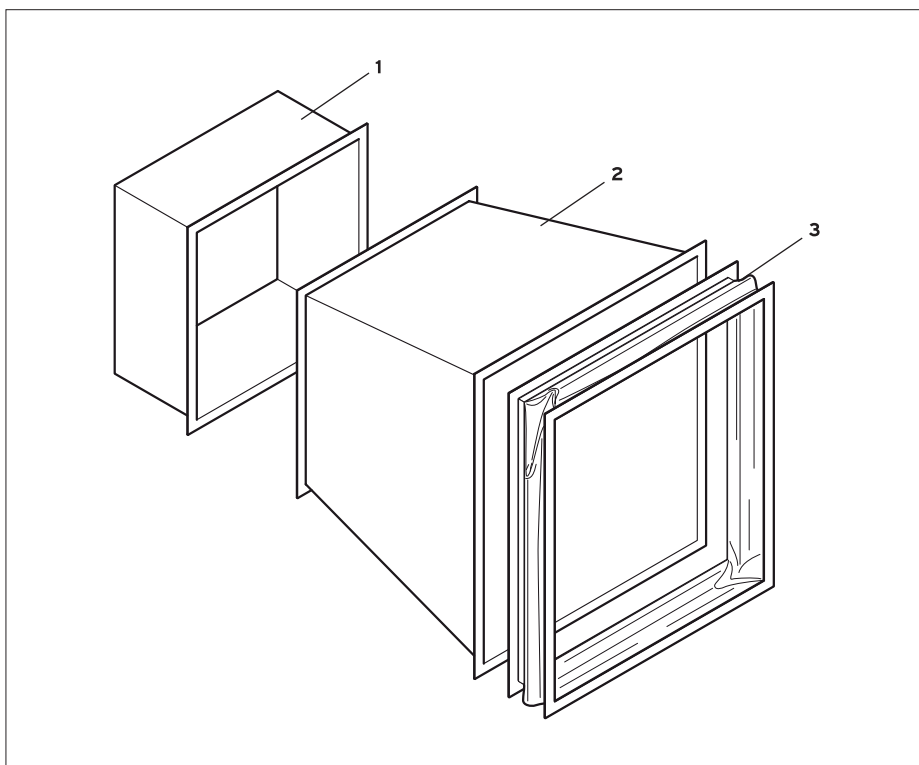
Podsada 11 slouží ke spojení vzduchového kanálu, oblouku vzduchového kanálu, přechodového kónusu a mezikusu vzduchového kanálu navzájem nebo s elastickým hrdlem. Je již součástí dodávky.

- těsnicí pás kanálu, samolepicí 12 x 6 mm, délka 10 m
- 4 x šestihranný šroub M 8
- 4 x šestihranná matka M 8
- 8 x karosářská podložka
- 8 x svorka se závitem M 8

Podsada 12

Podsada 12 slouží k montáži elastického hrdla k tepelnému čerpadlu. Je součástí dodávky odpovídající sady.

- těsnicí pás kanálu, samolepicí, 12 x 6 mm, délka 10 m
- 20 x křížový šroub M 6
- 4 x karosářská podložka



Vstupní vzduchový kanál kónický VWZ LEK

- 1** vzduchový kanál, rovný (vstup vzduchu) 600 x 600 x 300 (Š x V x H)
 - 2** přechodový kónus (vstup vzduchu) 600 x 600 x 730 x 850 mm (Š x V), délka 700 mm
 - 3** elastické hrdlo, hloubka 100-120 mm, jako spojení k tepelnému čerpadlu, vhodné k č. 2
- 2 x podsada 11
1 x podsada 12
návod k montáži

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

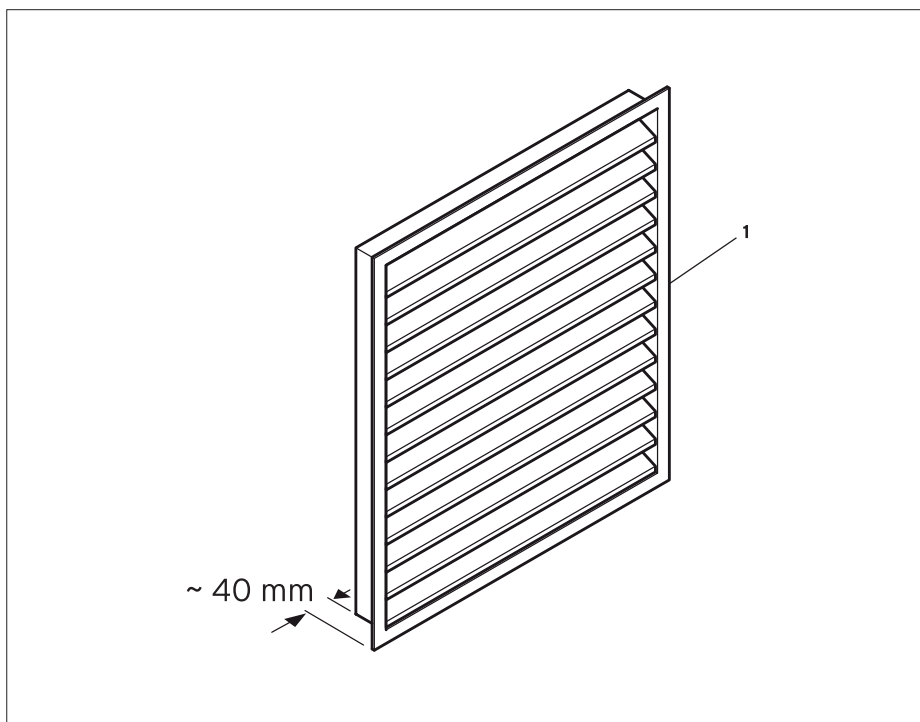
3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Ochranná mřížka na vstup vzduchu VWZ GE

- ochranná mřížka před povětrnostními vlivy, včetně drátěné mřížky k montáži do průrazu ve zdi
- rozměry: 740 x 860 mm (Š x V)
- návod k montáži

povinné příslušenství jen při průrazu nad povrchem země



Ochranná mřížka na vstup vzduchu VWZ GE

- 1** ochranná mřížka včetně drátěné mřížky (vstup vzduchu)
vnitřní rozměr: 740 x 860 x 60 mm (Š x V x H)
vnější rozměr: 820 x 940 (Š x V)

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Výstupní vzduchový kanál VWZ LA 50

- k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71/1 nebo VWL 91/1
- rozměry: 370 x 820 mm (Š x V), délka 0,5 m s montážním materiálem
- elastické hrdlo
- návod k montáži

Tento vzduchový kanál se nesmí montovat při výstupu vzduchu zprava z boku, protože minimální vzdálenost tepelného čerpadla k pravé zdi je 800 mm.

Výjimka: jako koncový kus při použití mezikusu VWL LAV 100.

Podsada 11

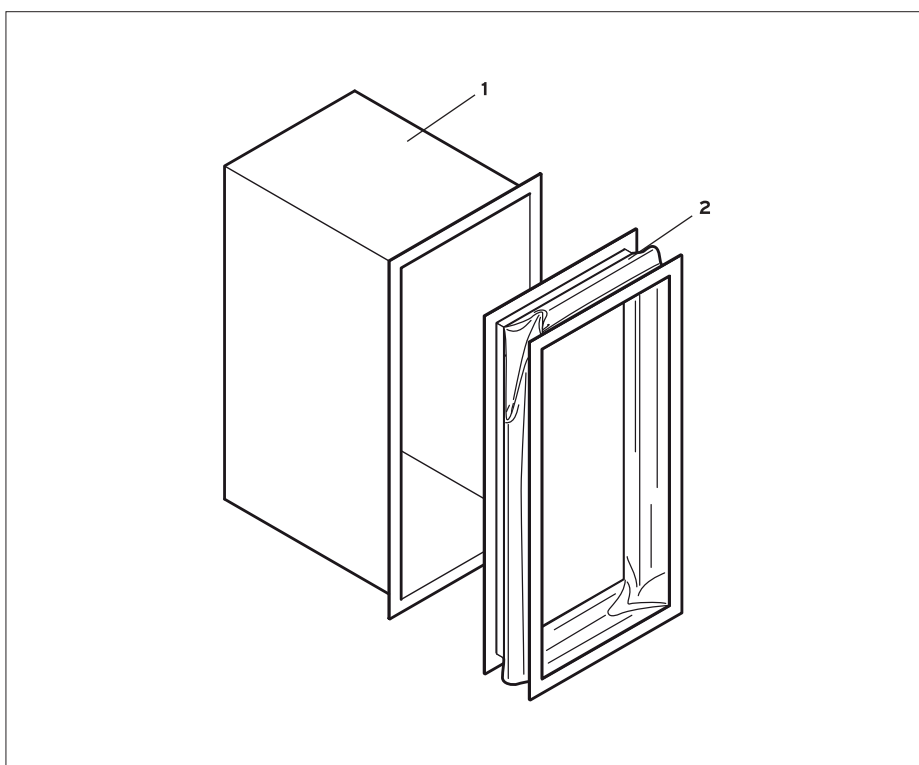
Podsada 11 slouží ke spojení vzduchového kanálu, oblouku vzduchového kanálu, přechodového kónusu a mezikusu vzduchového kanálu navzájem nebo s elastickým hrdlem. Je již součástí dodávky.

- těsnicí pás kanálu, samolepicí 12 x 6 mm, délka 10 m
- 4 x šestihranný šroub M 8
- 4 x šestihranná matka M 8
- 8 x karosářská podložka
- 8 x svorka se závitem M 8

Podsada 12

Podsada 12 slouží k montáži elastického hrdla k tepelnému čerpadlu. Je součástí dodávky odpovídající sady.

- těsnicí pás kanálu, samolepicí, 12 x 6 mm, délka 10 m
- 20 x křížový šroub M 6
- 4 x karosářská podložka



Výstupní vzduchový kanál VWZ LA 50

- 1 vzduchový kanál, rovný (vstup vzduchu) 370 x 820 x 500 (Š x V x H)
- 2 elastické hrdlo, hloubka 100-120 mm, jako spojení k tepelnému čerpadlu, vhodné k č. 1

1 x podsada 11
1 x podsada 12
návod k montáži

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Výstupní vzduchový kanál VWZ LA 100

- k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71/1 nebo VWL 91/1
- rozměry: 370 x 820 mm (Š x V), délka 1,0 m
- montážní materiál
- elastické hrdlo
- návod k montáži

Je to standardní sada při montáži výstupu vzduchu vpravo, aby byla zaručena minimální vzdálenost tepelného čerpadla k pravé zdi.

Podsada 11

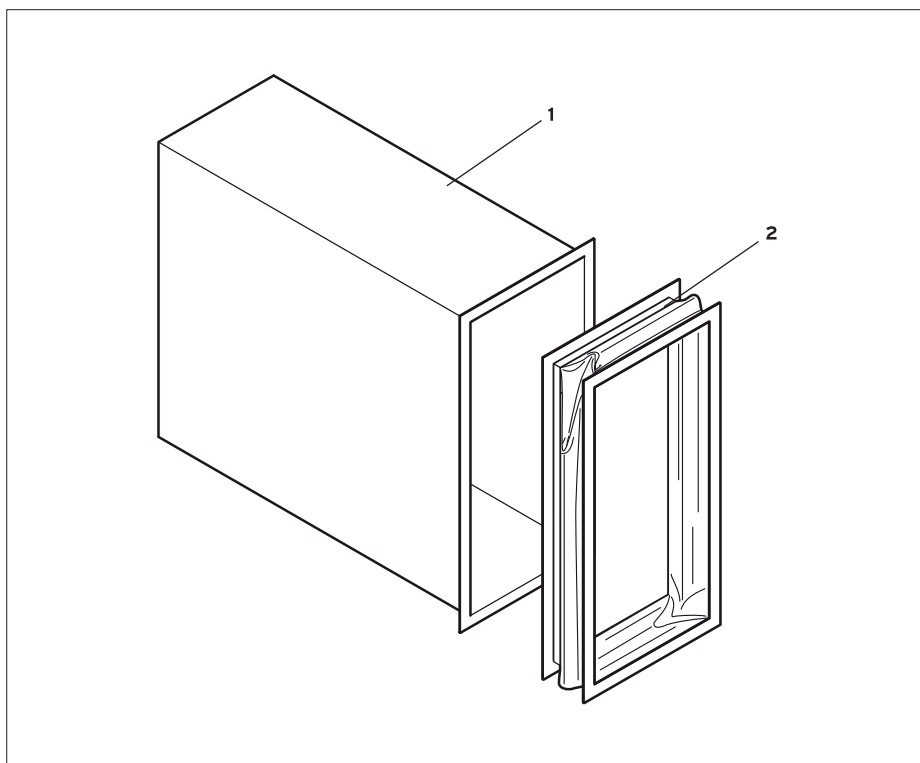
Podsada 11 slouží ke spojení vzduchového kanálu, oblouku vzduchového kanálu, přechodového kónusu a mezikusu vzduchového kanálu navzájem nebo s elastickým hrdlem. Je již součástí dodávky.

- těsnicí pás kanálu, samolepicí 12 x 6 mm, délka 10 m
- 4 x šestihranný šroub M 8
- 4 x šestihranná matka M 8
- 8 x karosářská podložka
- 8 x svorka se závitem M 8

Podsada 12

Podsada 12 slouží k montáži elastického hrdla k tepelnému čerpadlu. Je součástí dodávky odpovídající sady.

- těsnicí pás kanálu, samolepicí, 12 x 6 mm, délka 10 m
- 20 x křížový šroub M 6
- 4 x karosářská podložka



Výstupní vzduchový kanál VWZ LA 100

- 1 vzduchový kanál, rovný (vstup vzduchu) 370 x 820 x 1000 (Š x V x H)
- 2 elastické hrdlo, hloubka 100-120 mm, jako spojení k tepelnému čerpadlu, vhodné k č. 1

1 x podsada 11
1 x podsada 12
návod k montáži

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

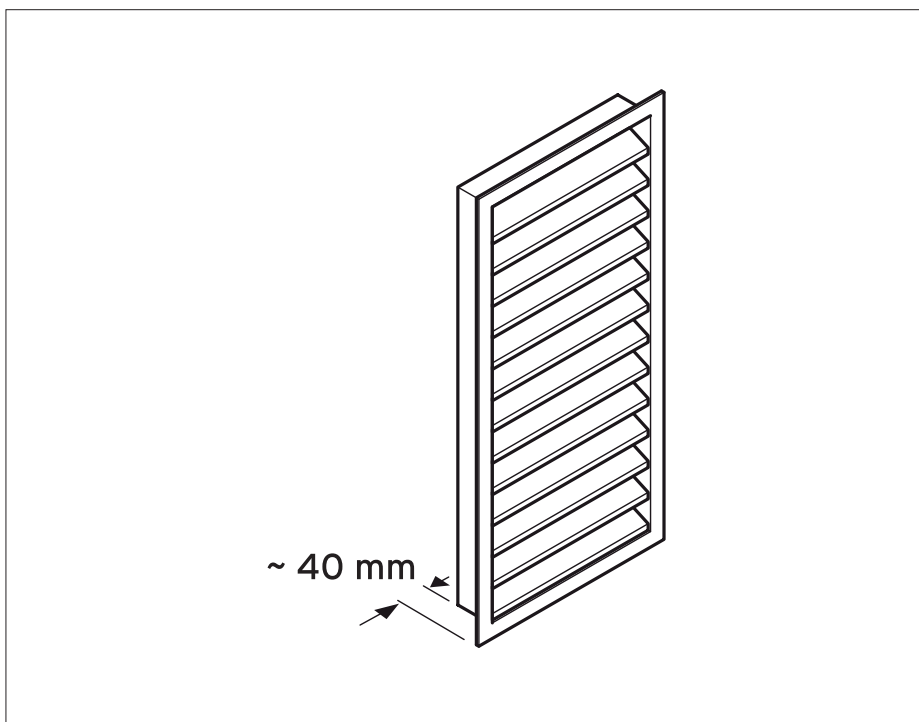
3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Ochranná mřížka na výstup vzduchu VWZ GA

- ochranná mřížka před povětrnostními vlivy, včetně drátěné mřížky k montáži do průrazu ve zdi
- rozměry: Š x V 380 x 830 mm
- návod k montáži

povinné příslušenství jen při průrazu nad povrchem země



Ochranná mřížka na výstup vzduchu VWZ GA

- 1** ochranná mřížka včetně drátěné mřížky (výstup vzduchu)
vnitřní rozměr: 380 x 830 x 60 mm (Š x V x H)
vnější rozměr: 460 x 910 (Š x V)

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

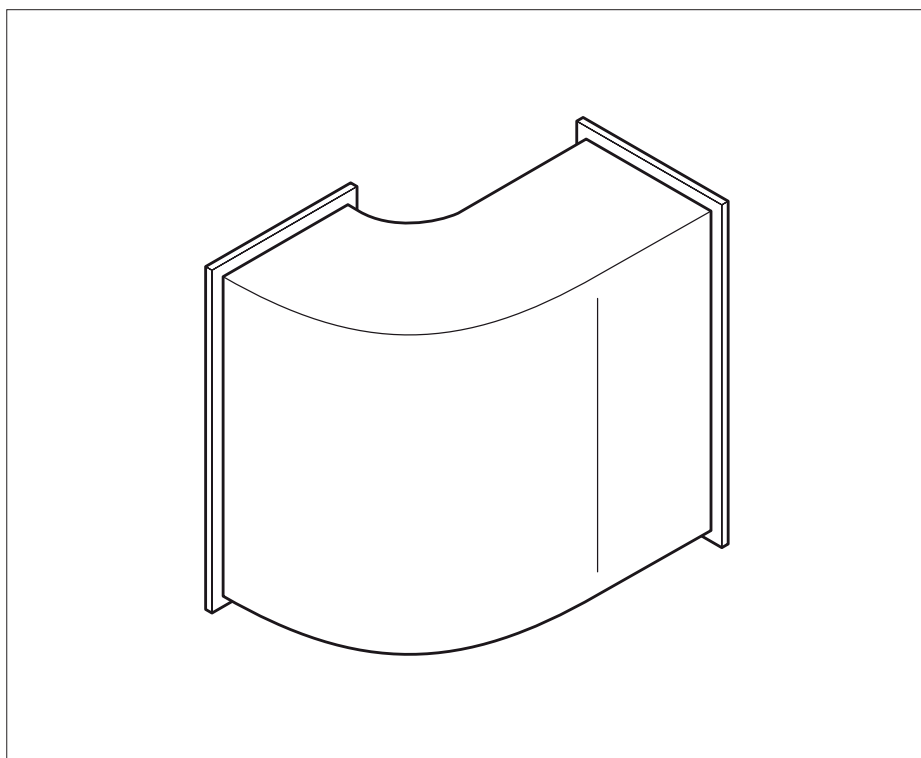
Výstupní vzduchový kanál oblouk 90° VWZ LA 90

- k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71/1 nebo VWL 91/1
- rozměry: Š x V x L1 x L2
370 x 820 x 635 x 500 mm
- montážní materiál
- návod k montáži

Podsada 11

Podsada 11 slouží ke spojení vzduchového kanálu, oblouku vzduchového kanálu, přechodového kónusu a mezikusu vzduchového kanálu navzájem nebo s elastickým hrdlem. Je již součástí dodávky.

- těsnicí pás kanálu, samolepicí 12 x 6 mm, délka 10 m
- 4 x šestihranný šroub M 8
- 4 x šestihranná matka M 8
- 8 x karosářská podložka
- 8 x svorka se závitem M 8



Výstupní vzduchový kanál oblouk 90° VWZ LA 90

- 1** oblouk 90° vzduchového kanálu (výstup vzduchu) 370 x 820 x 735/500 (Š x V x L1/L2)
1 x podsada 11

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

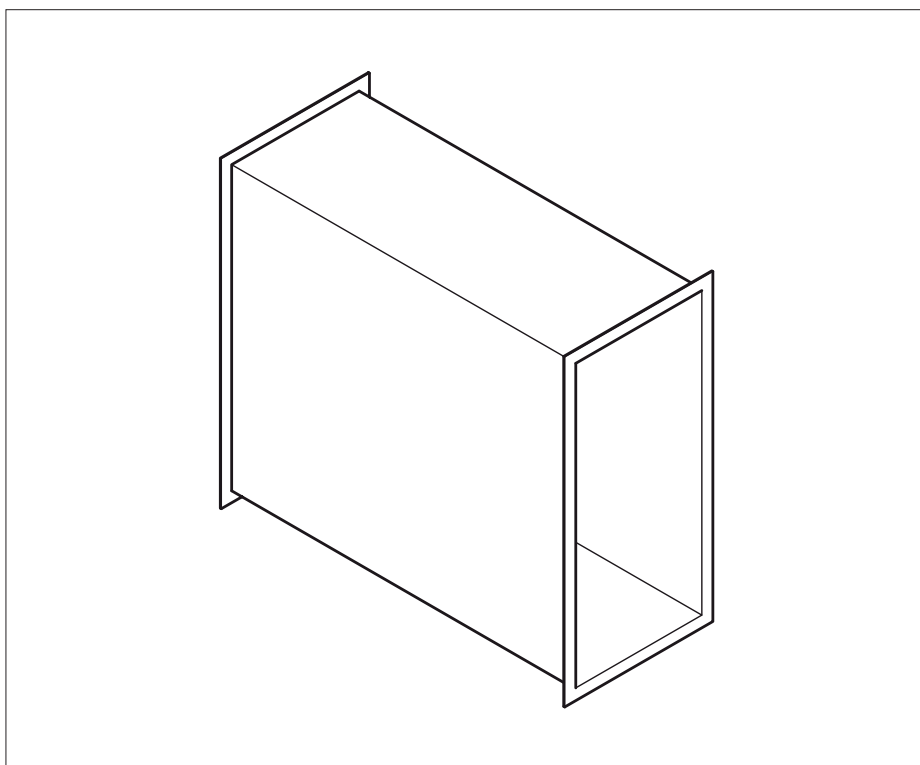
Výstupní vzduchový kanál mezikus VWZ LAV 100

- k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71/1 nebo VWL 91/1
- mezikus se dvěma přírubovými rámy k prodloužení výstupního vzduchového kanálu
- rozměry: 370 x 820 mm (Š x V), délka 1,0 m
- montážní materiál
- návod k montáži

Podsada 11

Podsada 11 slouží ke spojení vzduchového kanálu, oblouku vzduchového kanálu, přechodového kónusu a mezikusu vzduchového kanálu navzájem nebo s elastickým hrdlem. Je již součástí dodávky.

- těsnicí pás kanálu, samolepicí 12 x 6 mm, délka 10 m
- 4 x šestihranný šroub M 8
- 4 x šestihranná matka M 8
- 8 x karosářská podložka
- 8 x svorka se závitem M 8



Výstupní vzduchový kanál mezikus VWZ LAV 100

- 1** vzduchový kanál, rovný, se dvěma přírubovými rámy (výstup vzduchu)
370 x 820 x 1000 (Š x V x H)

1x podsada 11

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

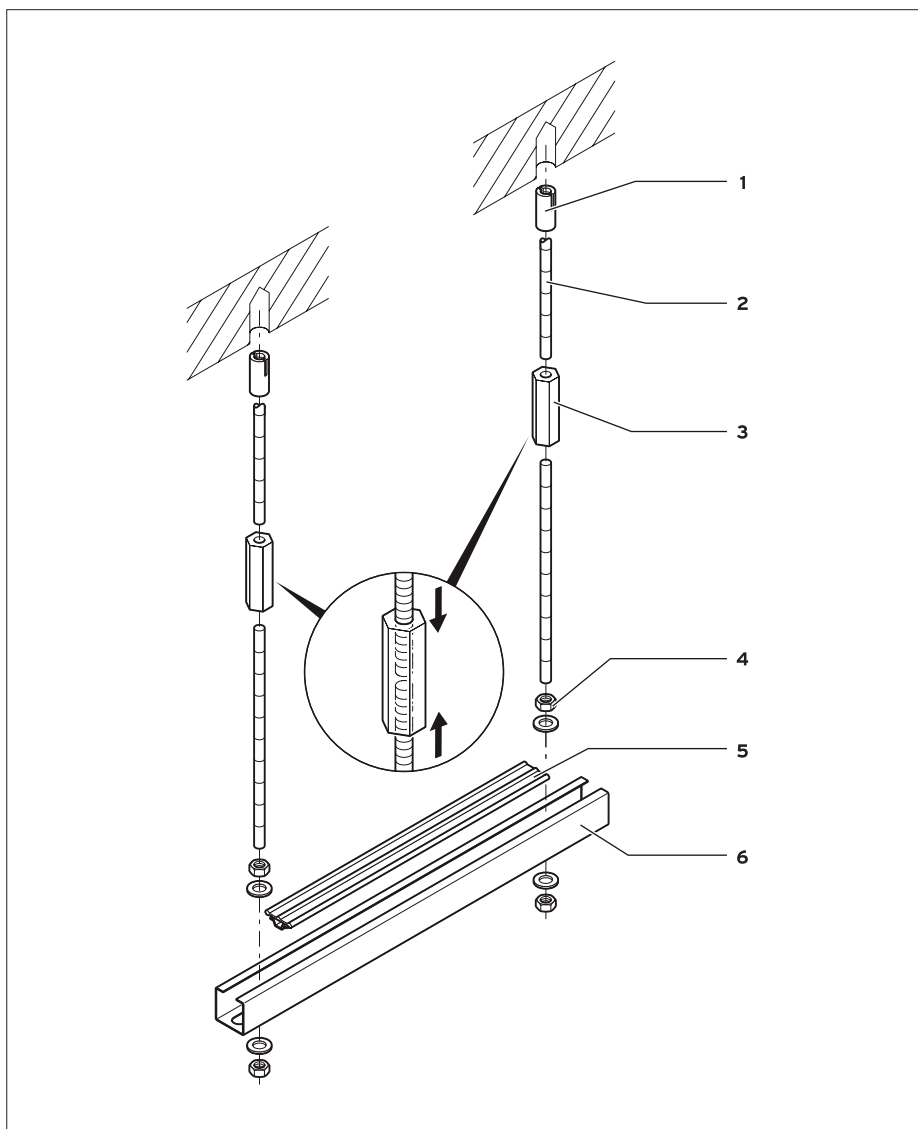
Sada s nosnou lištou VWZ LM

- sada s nosnou lištou k zavěšení vzduchového kanálu
- návod k montáži

Elastické hrdlo jako spojovací kus mezi tepelným čerpadlem a vzduchovým kanálem nesmí být zatížené vahou vzduchového kanálu. Namontujte proto sadu s nosnou lištou tak, aby byla stěna elastického hrdla odlehčena.

Poznámka

Na vstup a výstup vzduchu je potřebná vždy minimálně jedna sada s nosnou lištou. Pokud je použit oblouk (VWZ LA 90), je nutná ještě jedna další sada s nosnou lištou.



Sada s nosnou lištou VWZ LM

- 1 2 x kotva M 8 (vrtání $\varnothing$ 12 mm, délka 30 mm)
- 2 4 x tyč se závitem M 8 x 1000 mm
- 3 2 x šestihranná dlouhá matka M 8
- 4 4 x šestihranná matka M 8
4 x karosářská podložka
- 5 těsnicí guma pro nosnou lištu, délka 1 m
- 6 profil nosné lišty 30 x 30 x 1000 m (Š x V x H)

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Výstupní vzduchový kanál pružný VWZ LAF 300

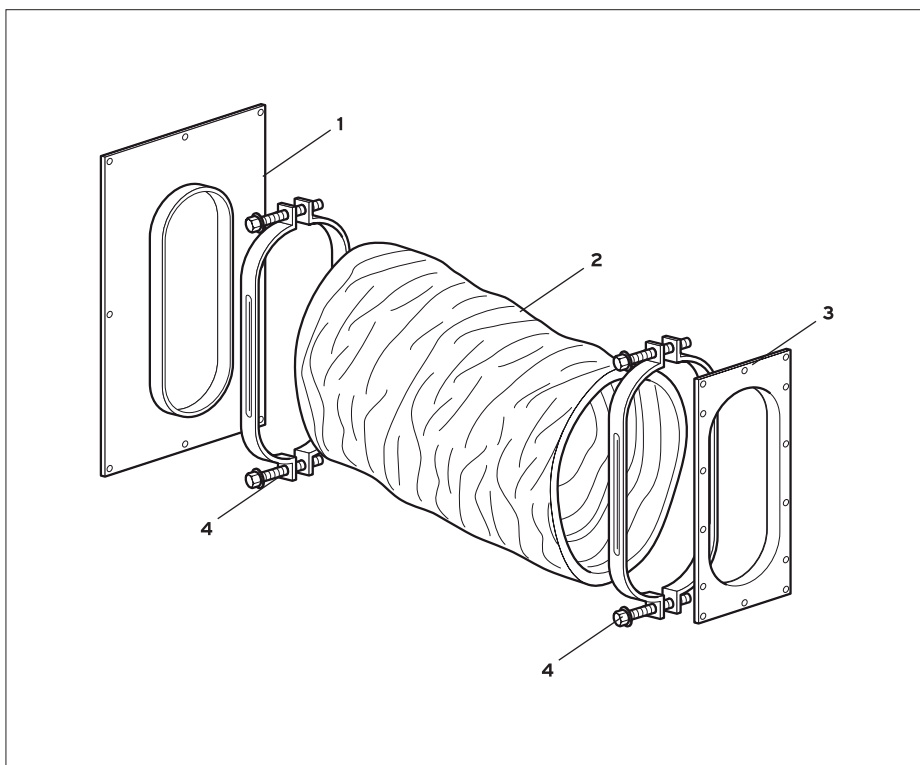
- k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71/1 nebo VWL 91/1
- průměr D 560 mm, délka 3,0 m
- přírubová deska k tepelnému čerpadlu a ke zdi
- 2 hadicové spony
- návod k montáži

Vzduchová hadice má minimální rádius ohnutí 600 mm. Je stlačitelná v délce od 1 metru do 3 metrů a v případě potřeby ji lze s běžným nářadím zkrátit. Obě přírubové desky jsou opatřeny těsnicím materiálem.

Podsada 12

Podsada 12 slouží k montáži elastického hrdla k tepelnému čerpadlu. Je součástí dodávky odpovídající sady.

- těsnicí pás kanálu, samolepicí, 12 x 6 mm, délka 10 m
- 20 x křížový šroub M 6
- 4 x karosářská podložka



Výstupní vzduchový kanál pružný VWZ LAF 300

- 1 přírubová deska hadice ke zdi, s drátěnou mřížkou
otvor: cca 700 x 350 mm (Š x V)
vnější: 1200 x 800 mm (Š x V)
zvláště vhodná k montáži ke stávajícímu sklepnímu okénku
- 2 vzduchová hadice pružná (výstup vzduchu) 560 mm (vnitřní), max. délka 3000 mm, stlačitelná
- 3 přírubová deska hadice k tepelnému čerpadlu
- 4 2 x hadicová spona, vhodná k č. 2 a č. 3

1 x podsada 12
návod k montáži

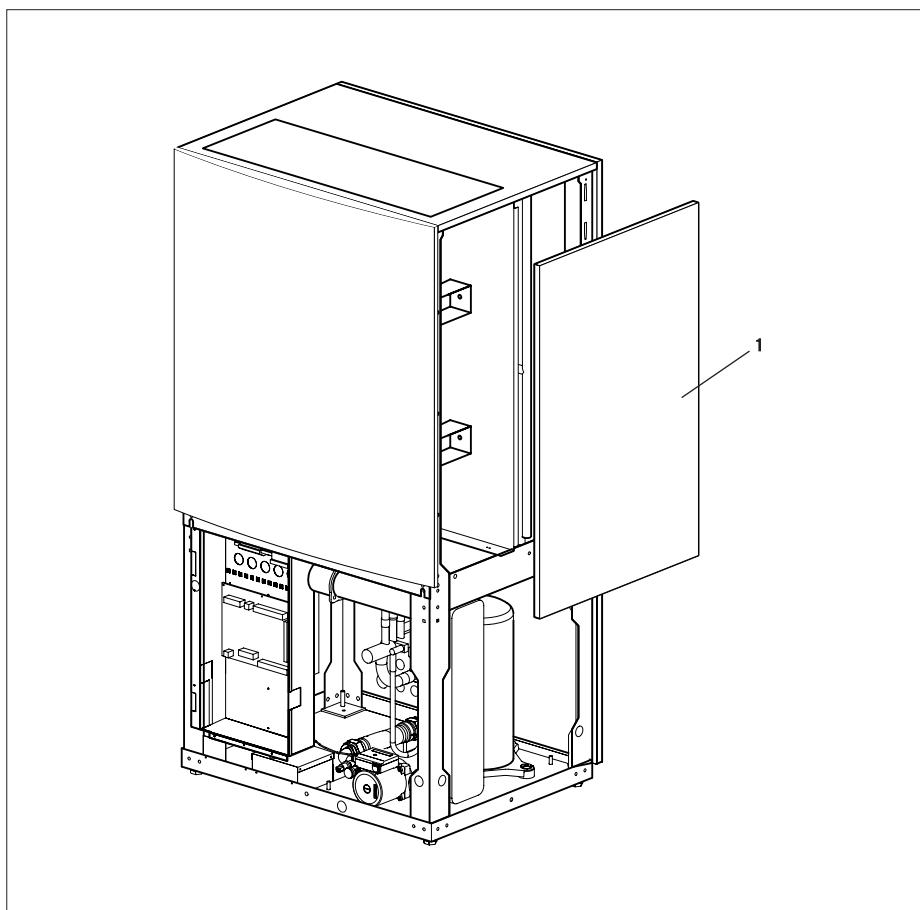
Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

3 Technické údaje - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Příslušenství k výstupu vzduchu VWZ LAO

Boční díl opláštění bez výstupního otvoru; montuje se místo bočního dílu, který je původně na tepelném čerpadle.



Výstup vzduchu nahoře VWZ LAO

1 boční díl

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

5 Systémový přehled - tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Možnosti kombinace se systémovým příslušenstvím

	geoTHERM	
	tepelné čerpadlo vzduch/voda	
	VWL 71/1	VWL 91/1
Regulační technika		
Dálkový ovladač VR 90	●	●
Směšovací modul VR 60	●	●
vrnetDIALOG 840f/2	●	●
vrnetDIALOG 860/2	●	●
vrnetDIALOG 810/2	●	●
Omezovač rozběhového proudu		
VWZ 30/1 SV	●	●
Vzduchové kanály		
Vstupní vzduchový kanál tuhý VWZ LE 50	●	●
Vstupní vzduchový kanál kónický VWZ LEK	●	●
Ochranná mřížka na vstupu vzduchu VWZ GE	●	●
Výstupní vzduchový kanál tuhý VWZ LA 50	●	●
Výstupní vzduchový kanál tuhý VWZ LA 100	●	●
Výstupní vzduchový kanál pružný VWZ LAF 300	●	●
Výstupní vzduchový kanál mezikus VWZ LAV 100	●	●
Výstupní vzduchový kanál oblouk 90° VWZ LA 90	●	●
Výstup vzduchu nahoře VWZ LAO	●	●
Ochranná mřížka na výstupu vzduchu VWZ GA	●	●
Sada s nosnou lištou VWZ LM	●	●
Zásobník teplé vody		
VIH RW 300	●	●
Pojistná skupina 305827	●	●

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

6 Regulační technika

Energetické bilancování topného systému

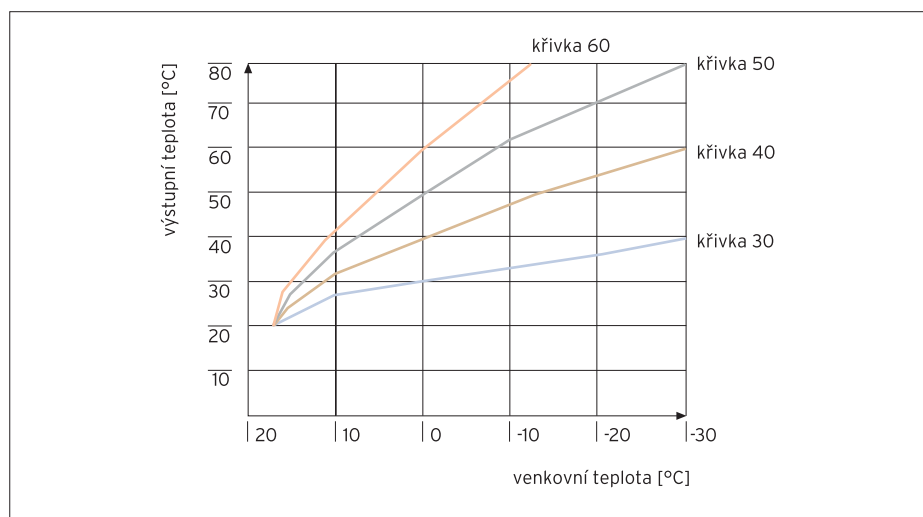
U tepelných čerpadel geoTHERM stanovuje časy zapínání a vypínání tepelného čerpadla ekvitermní regulátor energetické bilance. U série tepelných čerpadel geoTHERM patří ekvitermní regulátor energetické bilance k sériovému rozsahu dodávky.

Ekvitermní regulátor energetické bilance

Pro hospodárný a bezporuchový provoz tepelného čerpadla je důležité upravit start kompresoru. Rozběh kompresoru je časovým 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. Pro podlahová topení, která vyžadují maximální výstupní teplotu 35°C při nejnižší normované venkovní teplotě (např. -12°C), jsou ideální topné křivky 35

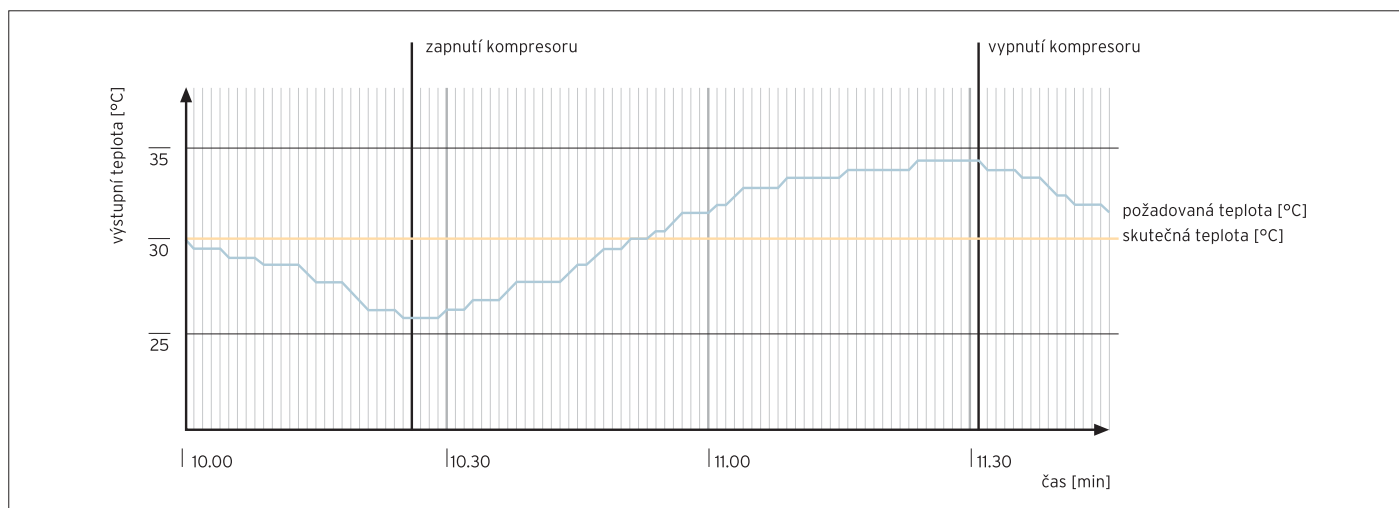


Plynulé nastavení topné křivky

nebo nižší. V bodech +5°C, 0°C a -5°C lze tvar topné křivky změnit až o +5 K. Výstupní teplota vyžadovaná na základě aktuální venkovní teploty slouží jako požadovaná teplota pro výpočet energetické bilance. K zapnutí a vypnutí tepelného čerpadla dochází na základě této energetické bilance a nikoli přímo přes výstupní teplotu.

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.



Energetické bilancování topného systému

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

6 Regulační technika

Prostorový termostat VWZ RF

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 stání** kompresoru.

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

Druhým energetickým bilancováním se ovládá druhý zdroj tepla (kotel apod., pokud je součástí systému). Na rozdíl od energetické bilance tepelného čerpadla (nastavení z výroby -60°min) se druhý zdroj tepla 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 druhu provozu se druhý zdroj tepla uvádí do provozu jen při poruše tepelného čerpadla. Zpravidla se druhým energetickým bilancováním ovládá elektrické přídatné topení. U bivalentních systémů se druhým energetickým bilancováním a trojcestným směšovacím ventilem ovládá plynový kotel či kotel na tuhá paliva.

Nucené ovládání

Pokud je rozdíl výstupní teploty mezi skutečnou výstupní teplotou a požadovanou výstupní teplotou vyšší, než je uvedeno v parametru Hystereze tepelného čerpadla - WP (nastavení z výroby 7°C), kompresor se ihned zapne nebo vypne.

Pokud se např. při zapnutí tepelného čerpadla zredukuje zavřením topných okruhů množství vody, dosáhne se této maximálně přípustné výstupní teploty dříve, než energetická bilance vypne tepelné čerpadlo. Vypnutí je pak provedeno ihned přestavením energetického bilancování na 0. Když dojde otevřením dílčích ventilů, např. po období snížené teploty, k silnému poklesu výstupní teploty, je tepelné čerpadlo ihned zapnuto, aniž by byla dosažena požadovaná energetická bilance.

Prostorový termostat VWZ RF

Pomocí prostorového termostatu VWZ RF lze ovlivňovat topnou křivku. Důsledky lze popsat následujícím vzorcem:

Změna výstupní teploty
= (skutečná teplota místnosti - požadovaná teplota místnosti)
x faktor místnosti

Faktor místnosti lze nastavit v rozsahu 1 - 6. Pro radiátorové topení by se měl využívat rozsah nastavení 3 - 6, pro podlahová topení rozsah nastavení 1 - 3.

Dále lze požadovanou teplotu místnosti nastavit přímo na prostorovém termostatu. Při poruše tepelného čerpadla se rozsvítí červená kontrolka poruchového hlášení. Zelená kontrolka nočního útlumu se rozsvítí tehdy, když je na svorkách 81/82 aktivováno snížení.

Pokud není instalován prostorový termostat VWZ RF, nedojde při nastavení „Místnost 20°C“ k paralelnímu posunu topné křivky.

Při každém nastavení lišícím se o 1°C, se topná křivka (výstupní teplota) zvýší nebo sníží o 3°C.



Prostorový termostat VWZ RF

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

6 Regulační technika

Ohřev teplé vody/ovládací prvky

Ohřev teplé vody

K ohřevu teplé vody dochází zásadně při přednostním provozu zásobníku teplé vody. Nabíjení zásobníku lze však při současném topném provozu omezit, aby nedošlo k ochlazení topných ploch (nastavení z výroby 20 minut). Stejně tak lze omezit následující maximální provozní čas topení při současné potřebě teplé vody, aby bylo co možná nejdříve k dispozici opět dostatek teplé vody (nastavení z výroby 20 minut).

Ohřev teplé vody tepelným čerpadlem

Tepelné čerpadlo se při nastavení startovní teploty teplé vody zapíná přes čidlo zásobníku (nastavení z výroby 44°C). K vypnutí však dojde přes regulační pressostat na straně vysokého tlaku kompresoru při teplotě kondenzace 55°C.

Pokud tepelné čerpadlo běželo při topném provozu a regulátor nezaznamenal potřebu tepla, přepne přepínací ventil při teplotě zásobníku 46°C ihned na ohřev teplé vody, aniž by se vypnul kompresor. Tato takzvaná funkce „top-up“ redukuje tímto způsobem frekvenci spínání kompresoru.

Ohřev teplé vody přídatným elektrickým topením

Při ohřevu teplé vody pomocí přídatného elektrického topení dochází k zapnutí i vypnutí přes čidlo teploty vody v zásobníku (nastavení z výroby: vypnutí při 52°C).

Termická dezinfekce

Ohřev teplé vody probíhá kompresorem a přídatným elektrickým topením zároveň (= rychlý ohřev). Tepelné čerpadlo se vypíná regulačním pressostatem, elektrické přídatné topení přes čidlo zásobníku po dosažení požadované teploty teplé vody.

Nastavení systému

Regulátor energetické bilance je připraven na monovalentní, monoenergetický i bivalentní provoz. K dispozici jsou následující hydraulická nastavení:

Systém VL:

monovalentní/monoenergetický provoz topení a ohřevu teplé vody

Systém D:

bivalentní provoz topení, monovalentní provoz ohřevu teplé vody

Systém VLD:

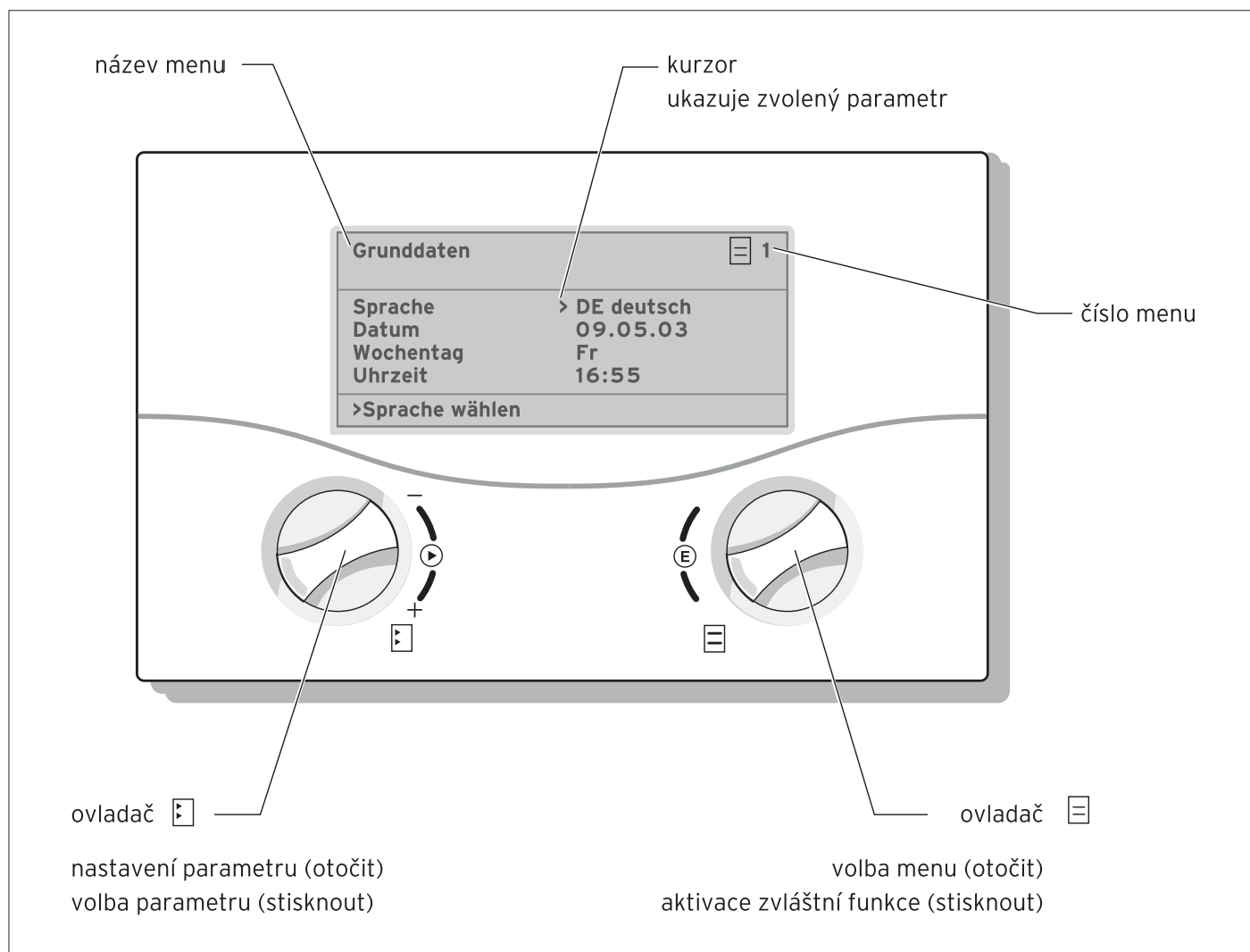
bivalentní provoz topení a ohřevu teplé vody

Z výroby je tepelné čerpadlo nastaveno na systém VL. Pokud je potřebná změna tohoto nastavení, je možné ji provést na zadní straně základní desky regulátoru.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

6 Regulační technika

Regulátor energetické bilance pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM



Ovládání regulátoru

Jak se ovládá regulátor:

Uživatelská úroveň

- ovladač  otočit: volba menu
- ovladač  otočit: volba parametru, který se má měnit
- ovladač  stisknout: změna zvoleného parametru

Zvláštní funkce

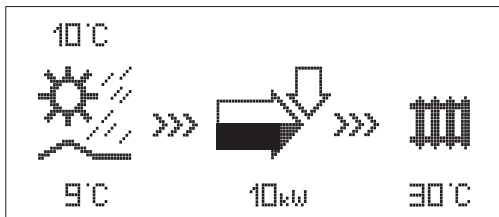
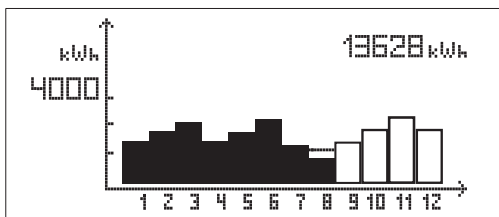
Je možné je aktivovat jen ze základního zobrazení (grafický displej): úsporná funkce, párty, nabíjení zásobníku.

- ovladač  až 3 x stisknout: volba zvláštní funkce
- ovladač  otočit: nastavení požadované hodnoty (možné jen u úsporné funkce)
- ovladač  stisknout: ukončení zvláštní funkce

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

6 Regulační technika

Regulátor energetické bilance pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

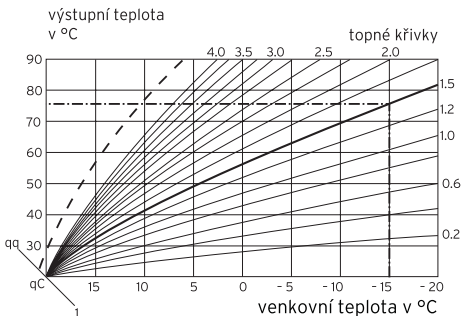
Zobrazený displej	Popis																				
	Grafické zobrazení (základní displej) Na tomto zobrazení můžete zjistit momentální stav systému. Tento stav se zobrazí tehdy, když nestisknete při zobrazení jiných displejů delší dobu žádný ovladač. <table><tr><td></td><td>Venkovní teplota (zde 10°C) Teplota vzduchu před výparníkem (zde 9°C)</td></tr><tr><td></td><td>Stupeň zčernání šipky závisí na aktuální velikosti výnosu, tj. zobrazuje se odhadem, kolik tepla se momentálně odebírá z venkovního vzduchu.</td></tr><tr><td></td><td>Když je zapnutý kompresor nebo elektrické přídatné topení, zobrazí se šipka jako plná.</td></tr><tr><td></td><td>Symbol ukazuje, že se ohřívá zásobník teplé vody, nebo že se tepelné čerpadlo nachází ve stavu pohotovosti. Kromě toho se zobrazuje teplota v zásobníku teplé vody (u dvouplášťových zásobníků teplota ve vnějším plášti).</td></tr><tr><td></td><td>Symbol ukazuje, že je zapnutý topný provoz. Kromě toho se zobrazuje výstupní teplota topení.</td></tr><tr><td></td><td>>>> vlevo bliká, když je zapnutý kompresor a tím se z okolního prostředí odebírá energie, jinak není vidět.</td></tr><tr><td></td><td>>>> vpravo bliká, když se do topného systému přivádí energie (kompresor nebo elektrické přídatné topení zapnuto), jinak není vidět</td></tr></table>		Venkovní teplota (zde 10°C) Teplota vzduchu před výparníkem (zde 9°C)		Stupeň zčernání šipky závisí na aktuální velikosti výnosu, tj. zobrazuje se odhadem, kolik tepla se momentálně odebírá z venkovního vzduchu.		Když je zapnutý kompresor nebo elektrické přídatné topení, zobrazí se šipka jako plná.		Symbol ukazuje, že se ohřívá zásobník teplé vody, nebo že se tepelné čerpadlo nachází ve stavu pohotovosti. Kromě toho se zobrazuje teplota v zásobníku teplé vody (u dvouplášťových zásobníků teplota ve vnějším plášti).		Symbol ukazuje, že je zapnutý topný provoz. Kromě toho se zobrazuje výstupní teplota topení.		>>> vlevo bliká, když je zapnutý kompresor a tím se z okolního prostředí odebírá energie, jinak není vidět.		>>> vpravo bliká, když se do topného systému přivádí energie (kompresor nebo elektrické přídatné topení zapnuto), jinak není vidět						
	Venkovní teplota (zde 10°C) Teplota vzduchu před výparníkem (zde 9°C)																				
	Stupeň zčernání šipky závisí na aktuální velikosti výnosu, tj. zobrazuje se odhadem, kolik tepla se momentálně odebírá z venkovního vzduchu.																				
	Když je zapnutý kompresor nebo elektrické přídatné topení, zobrazí se šipka jako plná.																				
	Symbol ukazuje, že se ohřívá zásobník teplé vody, nebo že se tepelné čerpadlo nachází ve stavu pohotovosti. Kromě toho se zobrazuje teplota v zásobníku teplé vody (u dvouplášťových zásobníků teplota ve vnějším plášti).																				
	Symbol ukazuje, že je zapnutý topný provoz. Kromě toho se zobrazuje výstupní teplota topení.																				
	>>> vlevo bliká, když je zapnutý kompresor a tím se z okolního prostředí odebírá energie, jinak není vidět.																				
	>>> vpravo bliká, když se do topného systému přivádí energie (kompresor nebo elektrické přídatné topení zapnuto), jinak není vidět																				
	Displej energetického výnosu Na tomto displeji se pro každý z 12 měsíců aktuálního roku zobrazuje energie získaná z okolního prostředí (černý sloupeček). Bíle vyplněné sloupečky zastupují budoucí měsíce roku, výška sloupečků odpovídá výnosu daného měsíce v minulém roce (možné srovnání). Při prvním uvedení do provozu se výška sloupečků rovná u všech měsíců nule, protože ještě nejsou k dispozici žádné informace. Měřítko (v příkladu 4000 kWh) se automaticky přizpůsobuje nejvyšší hodnotě měsíce. Vpravo nahoře lze odečíst celkový součet (zde 13628 kWh).																				
<table><tr><td>St</td><td>16.02.05</td><td>9:35</td><td>2 °C</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>T venkovní</td></tr><tr><td>Stav</td><td colspan="3">topný provoz</td></tr><tr><td>Výst. teplota SKUT</td><td colspan="3">28 °C</td></tr><tr><td>Tlak topného systému</td><td colspan="3">1,2 bar</td></tr></table>	St	16.02.05	9:35	2 °C				T venkovní	Stav	topný provoz			Výst. teplota SKUT	28 °C			Tlak topného systému	1,2 bar			Zobrazení aktuálního stavu Na displeji se zobrazuje datum, denní čas a venkovní teplota. Kromě toho se zobrazuje, v jakém provozním stavu se momentálně nachází tepelné čerpadlo: - pohotovost (nepřichází žádný požadavek na teplo) - topný provoz - ohřev teplé vody - zablokování ze strany dodavatele energie (napájení kompresoru nebo přídatného topení je zablokováno provozovatelem napájecí sítě). Kromě toho je zobrazena výstupní teplota a tlak v topném systému.
St	16.02.05	9:35	2 °C																		
			T venkovní																		
Stav	topný provoz																				
Výst. teplota SKUT	28 °C																				
Tlak topného systému	1,2 bar																				

Parametry nastavitelné na uživatelské úrovni

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

6 Regulační technika

Regulátor energetické bilance pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Zobrazený displej	Popis	Nastavení z výroby
St 16.02.05 9:35 2 °C Teplota místnosti 21 °C TO1 > topení 22 °C Zásobník Auto > Zvolit druh provozu 	Na displeji můžete vedle aktuálního dne, data, denního času, venkovní teploty a při použití ovládací jednotky jako dálkového ovladače při aktivovaném připojení místnosti - aktuální teploty místnosti, najít také další informace jako aktuální druh provozu a požadovaná teplota místnosti odpovídající danému topnému okruhu. Nastavením druhu provozu sdělujete regulátoru, za jakých podmínek má být regulován příslušný topný okruh nebo okruh ohřevu teplé vody. Poznámka: Podle konfigurace systému se zobrazují přídavné topné okruhy. Pro topné okruhy jsou k dispozici druhy provozu topení, útlumový režim, auto, eco, vypnuto: Auto Provoz topného okruhu se podle předem stanoveného časového programu střídá mezi druhy provozu topení a útlumem. Eco Provoz topného okruhu se podle předem stanoveného časového programu střídá mezi druhy provozu topení a vypnuto. V tomto případě se topný okruh v intervalu snížené teploty vypne, pokud není aktivována funkce ochrany před zamrznutím (závislá na venkovní teplotě). Topení Topný okruh se bez ohledu na stanovený časový program řídí podle požadované teploty místnosti na daný den. Útlumový režim Topný okruh se bez ohledu na stanovený časový program řídí podle požadované teploty místnosti na noc. Vypnuto Topný okruh je mimo provoz, pokud není aktivována funkce ochrany před zamrznutím (závislá na venkovní teplotě). Připojené zásobníky teplé vody a cirkulační okruh mají k dispozici tři druhy provozu: auto, zapnuto a vypnuto: Auto K nabíjení zásobníku, resp. k uvolnění cirkulačního čerpadla dochází podle předem stanoveného časového programu. Zapnuto Nabíjení zásobníku je trvale uvolněno, tj. v případě potřeby se zásobník ihned dohřívá, cirkulační čerpadlo je trvale v provozu. Vypnuto Zásobník se neohřívá, cirkulační čerpadlo je mimo provoz. Pouze v případě, že teplota zásobníku klesne pod 10°C, se zásobník kvůli ochraně před zamrznutím dohřeje na 15°C. Další nastavitelný parametr je požadovaná teplota místnosti, kterou lze rovněž nastavit pro každou topnou větev zvlášť. Požadovaná teplota místnosti se využívá k výpočtu topné křivky. Pokud chcete požadovanou teplotu místnosti zvýšit, posuňte nastavenou topnou křivku paralelně po ose 45° a odpovídajícím způsobem také výstupní teplotu řízenou regulátorem. Na základě vlevo uvedeného grafu si lze představit souvislost mezi požadovanou teplotou místnosti a topnou křivkou.	TO2: auto 20°C zásobník: auto

Parametry nastavitelné na uživatelské úrovni (pokračování)

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

6 Regulační technika

Regulátor energetické bilance pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

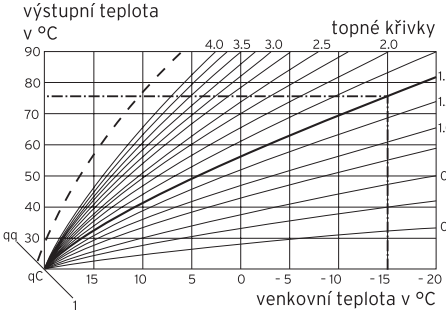
Zobrazený displej	Popis	Nastavení z výroby
Základní data  1 Jazyk > DE němčina Datum 16.02.05 Den v týdnu St Denní čas 09:35 > Zvolit jazyk	Na displeji Základní data můžete nastavit jazyk používaný na displeji, aktuální datum, den v týdnu, a pokud není k dispozici rádiový signál DCF, aktuální denní čas pro regulátor. V případě, že regulátor přijímá signál DCF, blikají tečky mezi údajem hodin a minut. Tato nastavení se projevují u všech připojených komponentů systému.	Jazyk: DE
T02 Časové programy  3 Po 1 >00:00 24:00 2 : : 3 : : > Zvolit den v týdnu/blok	Na displeji Časové programy pro topné okruhy můžete nastavit časové intervaly pro každý topný okruh zvlášť. Nejdříve musíte otočením ovladače  zvolit topný okruh. Na den nebo na blok dní můžete nastavit až tři intervaly topení. Regulace vychází z topné křivky a z nastavené požadované teploty místnosti.	Po - Ne 0:00 - 24:00 hod.
Ohřev teplé vody Časové programy  3 Po 1 >06:00 22:00 2 : : 3 : : > Zvolit den v týdnu/blok	Na displeji Časové programy pro ohřev teplé vody můžete nastavit časové intervaly, kdy se bude ohřívat teplá voda. Na den nebo na blok dní můžete nastavit až tři časové intervaly.	Po - Pá 6:00 - 22:00 hod. So 7:30 - 23:30 hod. Ne 7:30 - 22:00 hod.
Čirkulační čerpadlo Časové programy  3 Po 1 >06:00 22:00 2 : : 3 : : Zvolit den v týdnu/blok	Na displeji Časové programy pro čirkulační čerpadlo můžete nastavit časové intervaly, kdy má být v provozu čirkulační čerpadlo. Na den nebo na blok dní můžete nastavit až tři časové intervaly.	Po - Pá 6:00 - 22:00 hod. So 7:30 - 23:30 hod. Ne 7:30 - 22:00 hod.
Programovat prázdniny pro celý systém  4 Časová období 1 >06.01.05 08.01.05 2 14.01.05 30.01.05 Požadovaná teplota 12 °C > Nastavit den startu	Pro regulátor a všechny komponenty systému na něj připojené je možné naprogramovat dvě časová období prázdnin se zadáním data. Kromě toho zde můžete nastavit požadovanou sníženou teplotu, tj. nezávisle na stanoveném časovém programu. Po uplynutí doby prázdnin přeskóčí regulátor automaticky zpátky do předem zvoleného druhu provozu. Aktivace prázdninového programu je možná jen v druzích provozu auto a eco. Připojené okruhy s nabíjením zásobníku, případně okruhy s čirkulačním čerpadlem přejdou během prázdninového programu automaticky na druh provozu VYPNUTO.	Časové období 1: 01.01.2003 - 1.1.2003 Časové období 2: 01.01.2003 - 1.1.2003 Požadovaná teplota 15°C

Parametry nastavitelné na uživatelské úrovni (pokračování)

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

6 Regulační technika

Regulátor energetické bilance pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

Zobrazený displej	Popis	Nastavení z výroby
TO 2  5 Parametry Snížená teplota >15 °C Topná křivka 0.8 > Zvolit pož. teplotu místnosti 	Na displeji Parametry topného okruhu můžete nastavit sníženou teplotu a topnou křivku. Snížená teplota je taková teplota, na kterou se topení zreguluje v období sníženého provozu. Je nastavitelná pro každou topnou větev zvlášť. Topná křivka představuje poměr mezi venkovní teplotou a požadovanou výstupní teplotou. Nastavení se provádí pro každou topnou větev zvlášť. Na volbě správné topné křivky závisí rozhodujícím způsobem klima v místnosti. Příliš vysoko zvolená topná křivka znamená příliš vysoké teploty v systému, z čehož vyplývá vyšší spotřeba energie. Pokud je topná křivka zvolena příliš nízko, bude požadovaná úroveň teploty dosažena za určitých okolností teprve po dlouhé době, nebo vůbec ne.	Snížená teplota 5°C Topná křivka 0,3
Ohřev teplé vody  5 Parametry Max. teplota teplé vody >60 °C Min. teplota teplé vody 44 °C Teplota zásobníku SKUT 51 °C > Zvolit požadovanou teplotu	Maximální teplota teplé vody uvádí, na jakou teplotu se má teplá užitková voda ohřívat. Minimální teplota teplé vody uvádí mezní hodnotu, pod kterou se zásobník teplé vody začne ohřívat. Poznámka: Maximální teplota teplé vody se zobrazí jen tehdy, když je uvolněno elektrické přídavné topení pro ohřev teplé vody. Bez elektrického přídavného topení je konečná teplota teplé vody omezena regulačním vypínáním chladicího okruhu tlakovým senzorem a není nastavitelná!	max. teplota teplé vody 65°C Min. teplota teplé vody 44°C
Název změnit  5 TO 2: > TO 2 > Zvolit	Každý topný okruh v systému můžete jednotlivě nazvat. Na každý topný okruh je k dispozici max. 10 písmen. Zvolené označení se automaticky převezme a zobrazí se na příslušných displejích. Podle konfigurace systému se na displeji objeví názvy dalších topných okruhů.	TO 2: TO 2
Kódovaná úroveň  7 Číslo kódu: 0 0 0 0 Standardní kód: 1 0 0 0 > Zadat číslice	Na kódovanou úroveň (úroveň pro odborníky), se lze dostat jen po zadání odpovídajícího kódu. Pokud chcete mít možnost číst nastavovací parametry bez zadání kódu, musíte ovladač  jednou stisknout. Potom můžete všechny parametry kódované úrovně číst otáčením ovladače , ale nemůžete je měnit. Poznámka: Po 15 minut regulátor kódovanou úroveň automaticky opustí a na displeji se objeví znovu základní grafické zobrazení.	1000

Parametry nastavitelné na uživatelské úrovni (pokračování)

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

6 Regulační technika

Regulátor energetické bilance pro tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM

4.8 Zvláštní funkce

Volba zvláštních funkcí je možná ze základního zobrazení. Stiskněte ovladač . Pokud chcete změnit parametr, musíte ovladačem  otočit. Můžete zvolit následující zvláštní funkce:

- úsporná funkce: stisknout 1 x ovladač 
- funkce pártý: stisknout 2 x ovladač 
- jednorázové nabíjení zásobníku: stisknout 3 x ovladač 

Zobrazený displej	Popis
St 16.02.05 9:35 2 °C Úspora aktivována do 16:30 > Zvolit konečný denní čas	Úsporná funkce: Umožňuje vám snížit na nastavitelné časové období topné intervaly. Konečný čas úsporné funkce zadejte ve formátu: hodiny:minuty
St 16.02.05 9:35 2 °C Párty aktivována	Funkce pártý: Umožňuje vám pokračovat v časovém intervalu topení a ohřevu teplé vody až za další bod vypnutí do příštího začátku topení. Funkcí pártý jsou ovlivněny jen topné okruhy, respektive okruhy s ohřevem teplé vody, u kterých jsou nastaveny druhy provozu auto a eco.
St 16.02.05 9:35 2 °C Jednorázové nabíjení zásobníku aktivováno	Jednorázové nabíjení zásobníku: Tato funkce vám umožňuje jednou nabít zásobník teplé vody bez ohledu na aktuální časový program.

Zvláštní funkce

Pokud chcete jednu z těchto zvláštních funkcí aktivovat, musíte je znovu zvolit. Pouze v úsporné funkci je nutné dodatečné zadání denního času, do kterého má být úsporná funkce (regulace na sníženou teplotu) platná.

Základní zobrazení se objeví buď po uplynutí funkce (po dosažení nastaveného času), nebo po dalším stisknutí ovladače .

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

6 Regulační technika

Přehled funkcí

Funkce	Význam/ vysvětlení																																						
Snížená teplota	Snížená teplota je taková teplota, na kterou se topení zreguluje v období sníženého provozu. Je nastavitelná pro každou topnou větev zvlášť.																																						
Odmrazovací funkce	Touto funkcí se zahřívá odparník v případě, že je na něm námraza, aby se mohl odmrazit. Energie k tomu potřebná se bere krátkodobě z akumulčního zásobníku.																																						
Automatická konfigurace externích senzorů	Při prvním uvedení do provozu jste zadali základní hydraulické schéma, čímž byly stanoveny nezbytné senzory. Tepelné čerpadlo automaticky stále kontroluje, zda jsou všechny senzory instalovány a zda jsou funkční.																																						
Sušení betonu	Funkce sušení betonu slouží k tomu, abyste mohli pomocí topení vysušit čerstvě položenou betonovou mazaninu. Když je tato funkce aktivována, jsou přerušeny všechny zvolené druhy provozu, včetně toho, který byl zvolen telefonicky. Výstupní teplota regulovaného topného okruhu se reguluje nezávisle na venkovní teplotě podle předem stanoveného programu. Počáteční teplota: 25°C <table> <tr> <th>Den po spuštění funkce</th><th>Požadovaná výstupní teplota pro tento den</th></tr> <tr><td>1</td><td>25°C</td></tr> <tr><td>2</td><td>30°C</td></tr> <tr><td>3</td><td>35°C</td></tr> <tr><td>4</td><td>40°C</td></tr> <tr><td>5</td><td>45°C</td></tr> <tr><td>6 - 12</td><td>45°C</td></tr> <tr><td>13</td><td>40°C</td></tr> <tr><td>14</td><td>35°C</td></tr> <tr><td>15</td><td>30°C</td></tr> <tr><td>16</td><td>25°C</td></tr> <tr><td>17 - 23</td><td>10°C</td></tr> <tr><td colspan="2">(funkce ochrany před zamrznutím, čerpadlo v provozu)</td></tr> <tr><td>24</td><td>30°C</td></tr> <tr><td>25</td><td>35°C</td></tr> <tr><td>26</td><td>40°C</td></tr> <tr><td>27</td><td>45°C</td></tr> <tr><td>28</td><td>35°C</td></tr> <tr><td>29</td><td>25°C</td></tr> </table>	Den po spuštění funkce	Požadovaná výstupní teplota pro tento den	1	25°C	2	30°C	3	35°C	4	40°C	5	45°C	6 - 12	45°C	13	40°C	14	35°C	15	30°C	16	25°C	17 - 23	10°C	(funkce ochrany před zamrznutím, čerpadlo v provozu)		24	30°C	25	35°C	26	40°C	27	45°C	28	35°C	29	25°C
Den po spuštění funkce	Požadovaná výstupní teplota pro tento den																																						
1	25°C																																						
2	30°C																																						
3	35°C																																						
4	40°C																																						
5	45°C																																						
6 - 12	45°C																																						
13	40°C																																						
14	35°C																																						
15	30°C																																						
16	25°C																																						
17 - 23	10°C																																						
(funkce ochrany před zamrznutím, čerpadlo v provozu)																																							
24	30°C																																						
25	35°C																																						
26	40°C																																						
27	45°C																																						
28	35°C																																						
29	25°C																																						

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

6 Regulační technika

Přehled funkcí

Funkce	Význam/ vysvětlení												
	Na displeji se zobrazí druh provozu s aktuálním dnem a požadovanou výstupní teplotou, běžící den lze nastavit ručně. Při spuštění funkce se uloží do paměti aktuální denní čas startu. Změna dne proběhne vždy přesně v tuto denní dobu. Po vypnutí a zapnutí napájení proběhne sušení betonu takto: <table> <tr> <td>Poslední den před vypnutím</td><td>Spuštění po zapnutí</td></tr> <tr> <td>1 - 15</td><td>1</td></tr> <tr> <td>16</td><td>16</td></tr> <tr> <td>17 - 23</td><td>17</td></tr> <tr> <td>24 - 28</td><td>24</td></tr> <tr> <td>29</td><td>29</td></tr> </table>	Poslední den před vypnutím	Spuštění po zapnutí	1 - 15	1	16	16	17 - 23	17	24 - 28	24	29	29
Poslední den před vypnutím	Spuštění po zapnutí												
1 - 15	1												
16	16												
17 - 23	17												
24 - 28	24												
29	29												
Programování prázdnin	Můžete naprogramovat dvě časová období během prázdnin se zadáním data. Kromě toho můžete předem stanovit požadovanou sníženou teplotu, na kterou se systém má během vaší nepřítomnosti zregulovat. Viz menu č. 4 Programování prázdnin.												
Dálková údržba	Tepelné čerpadlo je možné diagnostikovat a nastavit pomocí funkce dálkové údržby přes vrDIALOG a vrnetDIALOG.												
Regulace podle konstantní hodnoty	Tato funkce je nezbytná při zvláštních použití jako je vzduchotechnická jednotka apod. Při tomto způsobu regulace se reguluje podle konstantní výstupní teploty bez ohledu na požadovanou teplotu místnosti a venkovní teplotu. Existují k ní následující parametry: konstantní hodnota - den: 5 - 90°C, základní nastavení 35°C konstantní hodnota - noc: 5 - 90°C, základní nastavení 30°C Při tomto druhu regulace lze nastavit všechny druhy provozu. Stejně tak je aktivní vypínání topení závislé na tepelných ztrátách.												
Ochrana před zamrznutím	Regulátor je vybaven funkcí ochrany před zamrznutím. Tato funkce zajišťuje při druhu provozu vypnuto a eco-vypnuto ochranu topného systému před zamrznutím. Jakmile venkovní teplota klesne pod hodnotu +3°C, automaticky se pro všechny topné větve stanoví nastavená snížená teplota (noc).												
Spínání na ochranu podlahy	Pokud výstupní teplota topné vody naměřená senzorem překročí plynule na dobu více než jedné minuty hodnotu 50°C, nebo jednorázově překročí teplotu 60°C, oběhové čerpadlo se vypne. Když výstupní teplota topné vody znovu klesne pod 50°C, automaticky se znovu zapne.												
Dětská pojistka	Ovládací panel regulátoru můžete ochránit před neúmyslným chybným zásahem (např. ze strany dětí). Po nastavení této funkce můžete sice vidět všechna menu a všechna nastavení, ale nemůžete provádět žádné změny, dokud je dětská pojistka aktivována. Dětskou pojistku můžete deaktivovat přechodně (na změnu jedné hodnoty), nebo si ji můžete nechat od odborníka aktivovat nebo deaktivovat trvale.												

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

6 Regulační technika

Přehled funkcí

Funkce	Význam/ vysvětlení
Termická dezinfekce	Funkce termické dezinfekce slouží k tomu, aby se zneškodnily choroboplodné zárodky v zásobníku teplé vody a v příslušném potrubí. Termickou dezinfekci lze aktivovat jen globálně pro všechny okruhy nabíjení zásobníku. Při aktivované funkci termické dezinfekce se jednou za týden (ve středu) ohřeje příslušný zásobník teplé vody včetně odpovídajícího potrubí s teplou vodou na teplotu cca 70°C. Příslušná požadovaná teplota zásobníku se zvýší na 68/70°C (2K + hystereze) a zapne se příslušné cirkulační čerpadlo. Tato funkce se ukončí, když čidlo zásobníku naměří v časovém intervalu > 30 minut teplotu > 68°C, nebo po uplynutí doby 90 min (aby nedošlo k zablokování v této funkci, kdy zároveň došlo k odběru teplé vody). Můžete také nastavit, zda si přejete, aby k ohřevu došlo v 15:30 hodin, nebo další noc v 4:00 hodin, čímž byste mohli eventuálně využít výhodného nízkého nočního tarifu.
Funkce pártý	Funkce pártý vám umožňuje pokračovat v časovém intervalu topení a ohřevu teplé vody až za další bod vypnutí do příštího začátku topení.
Kontrola fází	Při prvním uvedení do provozu a během provozu se u síťového napájení třífázovým proudem (napětí 400 V) trvale kontroluje přítomnost a pořadí fází. Když není pořadí správné, nebo jedna fáze vypadne, dojde k vypnutí tepelného čerpadla kvůli poruše, aby se zabránilo poškození kompresoru.
Ochrana před zablokováním čerpadla	Aby se zabránilo zablokování kotlového, oběhového, cirkulačního nebo nabíjecího čerpadla, postupně se na dobu cca 20 sekund zapnou všechna čerpadla v systému, která nebyla po 24 hodin v provozu.
Úsporná funkce	Úsporná funkce vám umožňuje snížit na nastavitelné časové období požadovanou výstupní teplotu.
Ochrana zásobníku teplé vody před zamrznutím	Tato funkce se automaticky spustí ve chvíli, kdy skutečná teplota zásobníku teplé vody klesne pod 10°C. Zásobník se pak ohřeje na 15°C. Tato funkce je aktivní také při druhých provozu „vypnuto“ a „auto“, i během časové prodlevy.
Zabezpečení při nedostatku topné vody	Analogový tlakový senzor hlídá možný nedostatek topné vody a vypne oběhové čerpadlo v případě, že je tlak vody na manometru nižší než 0,6 bar, a znovu je zapne, když tlak vody na manometru znovu překročí hodnotu 0,6 bar.
Rozpoznání přetlaku vody	Pokud je naměřený tlak vody v topném okruhu vyšší než 2,9 bar, objeví se na regulátoru poruchové hlášení (nedojde k automatickému vypnutí). Poruchové hlášení zhasne, jakmile tlak vody znovu klesne pod 2,7 bar.
Časové programy	Pro každou topnou větev můžete nastavit topné intervaly. Na den, případně na blok dní můžete nastavit až tři topné intervaly. Viz menu č. 3 Časové programy.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

7 Komunikační a diagnostický software

Diagnostický software Supervision

Diagnostický software Vaillant Supervision pro tepelná čerpadla je program určený ke kontrole a dálkovému nastavení systému Vaillant s tepelným čerpadlem a s regulátorem energetické bilance. Tento program umožňuje komunikaci mezi počítačem a systémem s tepelným čerpadlem přes sériové přímé spojení nebo přes pevnou síť, případně přes rádiový modem systému se systémem GSM.

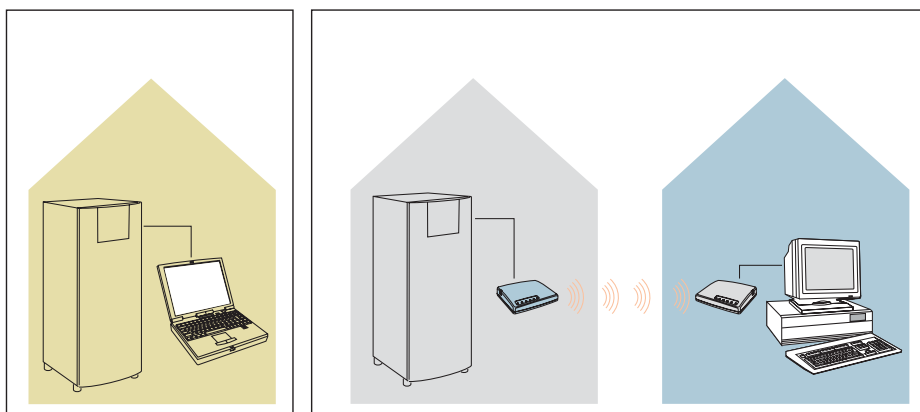
Na procesním vyobrazení se zobrazí všechny teploty ve volně nastavitelných, individuálně volitelných časových intervalech nebo ve variabilně stanovených denních časech. Pomocí softwaru lze nastavit veškeré parametry systému s tepelným čerpadlem.

Kromě toho lze uložit do paměti všechny hodnoty vyskytující se v systému s tepelným čerpadlem v podobě datové banky Access určené k dalšímu zpracování dat (např. jako zobrazení v diagramech Microsoft Excel).

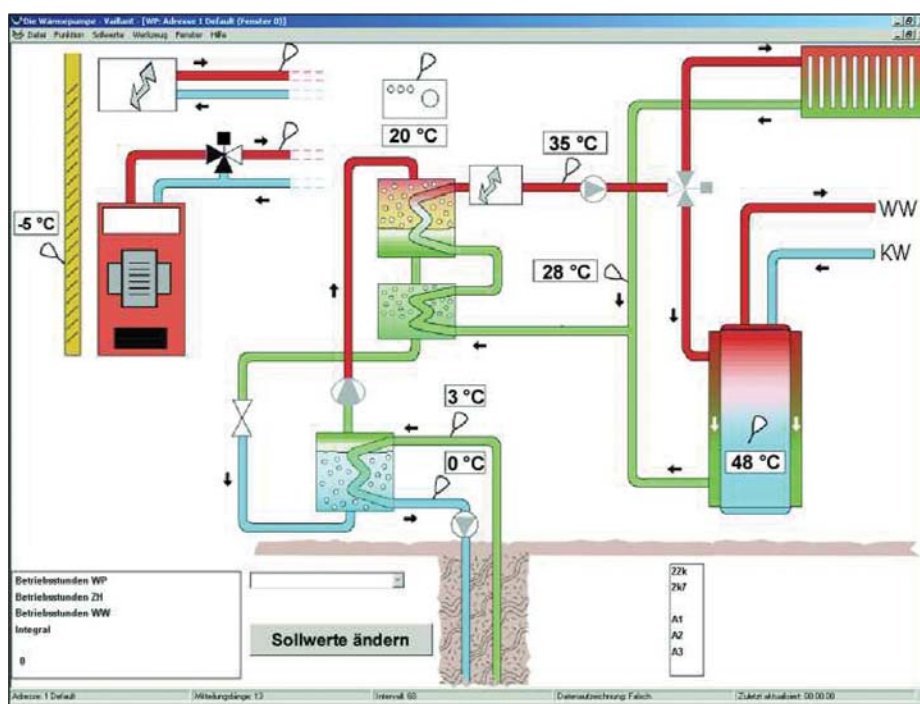
Kabel do rozhraní počítače, který je součástí dodávky, se připojí za čelní desku tepelného čerpadla a může se propojit přímo s počítačem, nebo s pevnou sítí či s modemem GSM.

Ruční konfigurace provozovatele hardwaru v operačním systému Windows není nutná.

Komunikaci s tepelným čerpadlem lze konfigurovat přes možnosti na dialogovém poli softwaru. Tam můžete dát např. jméno systému s tepelným čerpadlem, nastavit délku komunikace, aktualizací interval a vlastnosti volby pro spojení s modemem, nebo provést nastavení nutná k uložení dat do paměti.



Tepelné čerpadlo propojené počítačem v místě, nebo s externím počítačem přes modem



V programovém okně můžete vyvolat a simulovat všechny parametry tepelného čerpadla



Kabel k rozhraní počítače

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

7 Komunikační a diagnostický software

Diagnostický software Supervision

Po konfiguraci lze data uložit do paměti a jsou pak k dispozici k dalšímu využití. Pro údržbu a diagnostiku různých tepelných čerpadel lze uložit do paměti adresy 2-29 softwaru s různými uživatelskými nastaveními. Přes menu <Požadované hodnoty> můžete přímo měnit pokojovou teplotu a teplotu teplé vody. Dále lze měnit všechny ostatní funkce systému s tepelným čerpadlem.

Požadované hodnoty

Pokojeová teplota	Ctrl+P
Teplota teplé vody	Ctrl+T
Ostatní	Ctrl+O

Přes „okno alarmu“ (varovného signálu) softwaru lze zobrazit problémy v systému s tepelným čerpadlem nebo v komunikaci se systémem s tepelným čerpadlem. Zde se uvádí mj. denní čas a popis poruchové funkce.

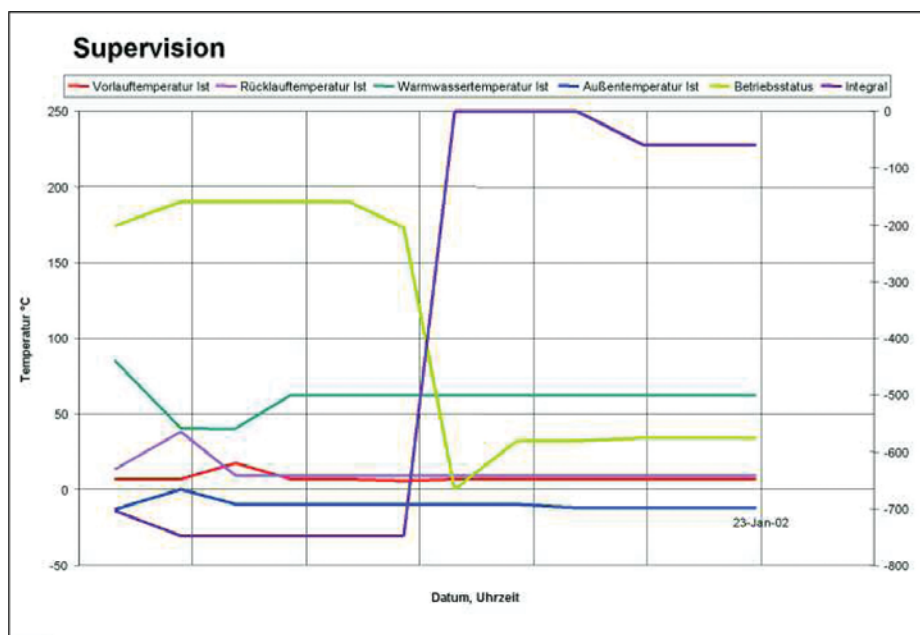
Data uložená softwarem do paměti je možné dále zpracovávat přes programy Microsoft Access nebo Microsoft Excel. Pomocí funkce diagramu z programu Microsoft Excel lze nejdůležitější data vizuálně zobrazit.

Systémové předpoklady:

- procesor Pentium II 233 MHz nebo stejných parametrů
- 16 MB operační paměti
- 10 MB volného místa na pevném disku
- 1 sériové rozhraní (COM)
- operační systém Microsoft Windows 95, 98, 2000, XP

Ke zpracování dat:

- Microsoft Access od verze 97
- Microsoft Excel od verze 97



Data lze graficky zobrazit v libovolně definovaném časovém období

Alarmauftritt	Adresse	Ursache	Behoben	Bestätigt
11.06.2003 13:10:14	20	18 Alarm Motorschutz	11.06.2003 13:11:15	11.06.2003 13:10:17
11.06.2003 13:10:14	20	20 Alarm Kommunikation	11.06.2003 13:11:15	11.06.2003 13:10:17

Okno alarmu (varovného signálu)

Pro zapojení přes modem:

- modem k počítači (pokud není jeho součástí)
- model nebo modul GSM s modemem pro systém s tepelným čerpadlem
- kabel k modemu k propojení modemu se sériovým rozhraním

stolního počítače

- speciální kabel k přenosu dat k propojení mezi regulátorem a modemem, respektive mezi regulátorem a modemem GSM

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

8 Základy projektování tepelných čerpadel

Výkonnostní číslo a pracovní číslo

Výkonnostní číslo odráží poměr topného výkonu k použitému elektrickému příkonu.

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

$$\varepsilon = \frac{\text{odevzaný tepelný výkon}}{\text{přijatý elektrický příkon}}$$

Při přesně definovaných stavech, např. B0 / W35 (momentální příkon)

Pracovní číslo β odráží poměr topné energie k přiváděné elektrické energii po definované časové období.

$$\beta = \frac{\text{odevzané množství tepla}}{\text{přijatá elektrická práce po určité časové období}}$$

(např. topná sezona) s různými provozními stavy.

Carnotův cyklus

Kruhový proces tepelných čerpadel kopíruje v podstatě (ideální) Carnotův proces. Výkonnostní číslo ε_c lze vypočítat pomocí rozdílu teplot mezi zdrojem tepla (odparník) 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 „solanka/voda“ dosahují výkonnostního čísla $\approx 4,5$ (při B0/W35), tepelná čerpadla „voda/voda“ (při W10/W35) dosahují výkonnostního čísla $> 5,0$.

1. písmeno: zdroj tepelné energie

B = solanka (Brine)

W = voda (Wasser)

A = vzduch (Air)

1. číslo: Teplota zdroje tepla

0 = 0 °C

10 = 10 °C

2 = 2 °C

2. písmeno: médium topného systému

W = voda

2. číslo: teplota topného systému

35 = 35 °C na výstupu

50 = 50 °C na výstupu

B 0 / W 35

B 0 / W 50

W 10 / W 35

W 10 / W 50

A 2 / W 35

A 2 / W 50

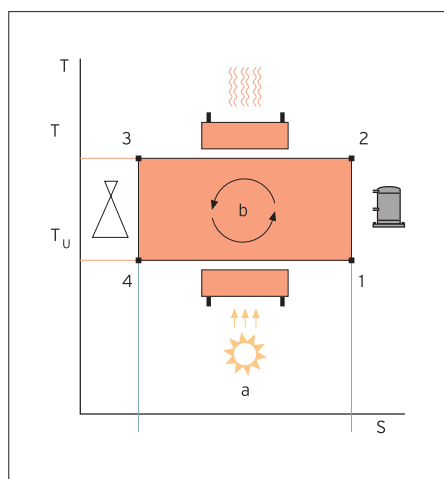


Diagram T-S Carnotova cyklu

- 4 - 1 = odpařování
- 1 - 2 = komprese
- 2 - 3 = kondenzování
- 3 - 4 = expanze

$$\varepsilon_c = T / (T - T_U)$$

Příklad: $T_U = 0^\circ\text{C} = 273\text{ K}$

$T = 50^\circ\text{C} = 323\text{ K}$

$$\begin{aligned}\varepsilon_c &= T / (T - T_U) \\ &= 323\text{ K} / (323\text{ K} - 273\text{ K}) \\ &= 6,46\end{aligned}$$

T = teplota systému využívajícího teplo

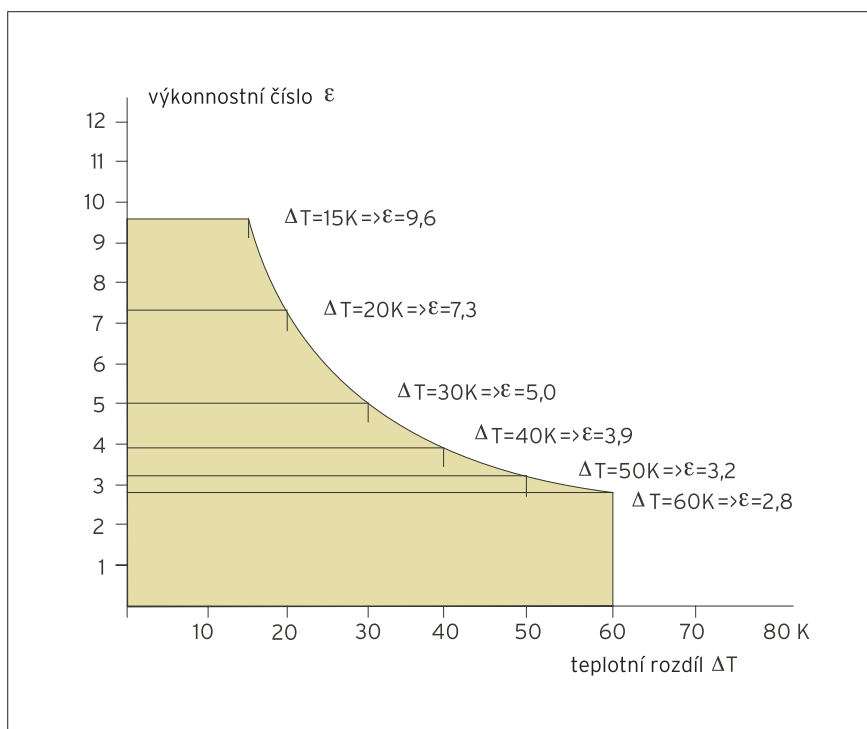
T_U = teplota zdroje tepla

S = entropie = energetický obsah

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

8 Základy projektování tepelných čerpadel

Výkonnostní číslo lze zjistit v závislosti na rozdílu teplot.



Zjištění výkonnostního čísla v závislosti na rozdílu teplot

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

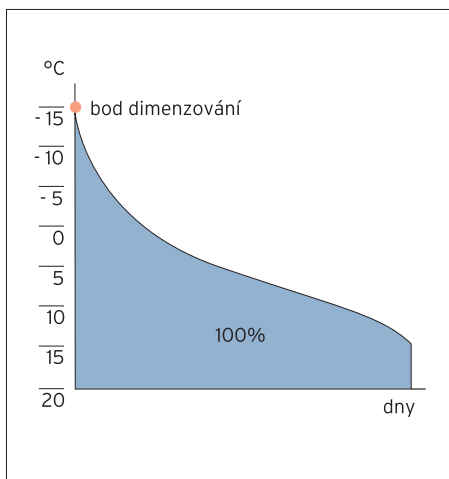
8 Základy projektování tepelných čerpadel

Druhy provozu tepelného čerpadla

Způsob provozu tepelného čerpadla lze dále rozdělit do následujících skupin:

- monovalentní způsob provozu:

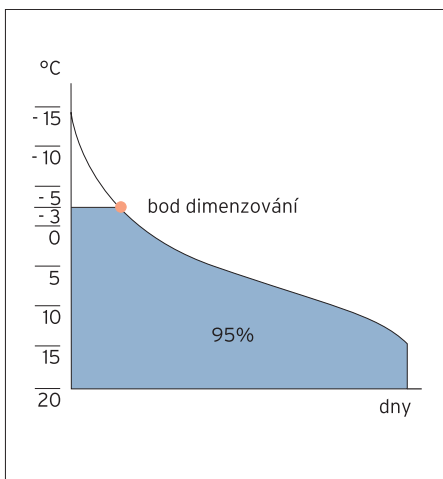
Tepelné čerpadlo je jediným zdrojem tepla pro topení a ohřev vody. Zdroj tepla musí být dimenzován pro celoroční provoz systému.



monovalentní způsob provozu

- monoenergetický způsob provozu:

Zásobování teplem se provádí pomocí dvou zdrojů tepla, které jsou zásobovány stejnou energií. Tepelné čerpadlo se kombinuje s elektrickým přídatným topením, které má pokrýt špičkové zatížení. Elektrické přídatné topení je přitom instalováno před systémem využívajícím teplo a je regulátorem připojeno v případě potřeby. Podíl tepelných ztrát krytých elektrickým přídatným topením by neměl překročit 15 %.



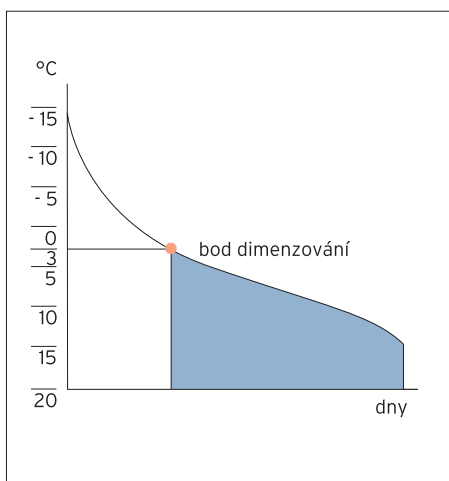
monoenergetický způsob provozu

- bivalentní alternativní způsob provozu:

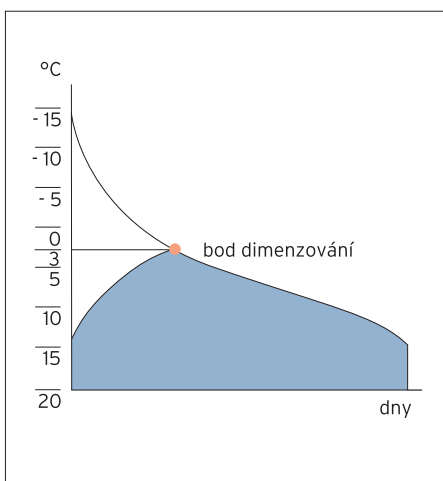
Vedle tepelného čerpadla je k pokrytí tepelných ztrát instalován druhý zdroj tepla zásobovaný jinou energií než tepelné čerpadlo. Tepelné čerpadlo přitom pracuje jen do takzvaného bivalentního bodu (např. venkovní teplota 0°C) a při nižších venkovních teplotách předává zásobování teplem druhému zdroji 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 (v klimatických podmínkách střední Evropy).

- bivalentní paralelní způsob provozu:

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



bivalentní alternativní způsob provozu



bivalentní paralelní způsob provozu

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

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

8 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování systému s tepelným čerpadlem

Systém s tepelným čerpadlem (WPA) se skládá ze tří hlavních komponentů. Aby byl zaručen hospodárný a bezporuchový provoz systému, musí být všechny části systému vzájemně optimálně sladěny.

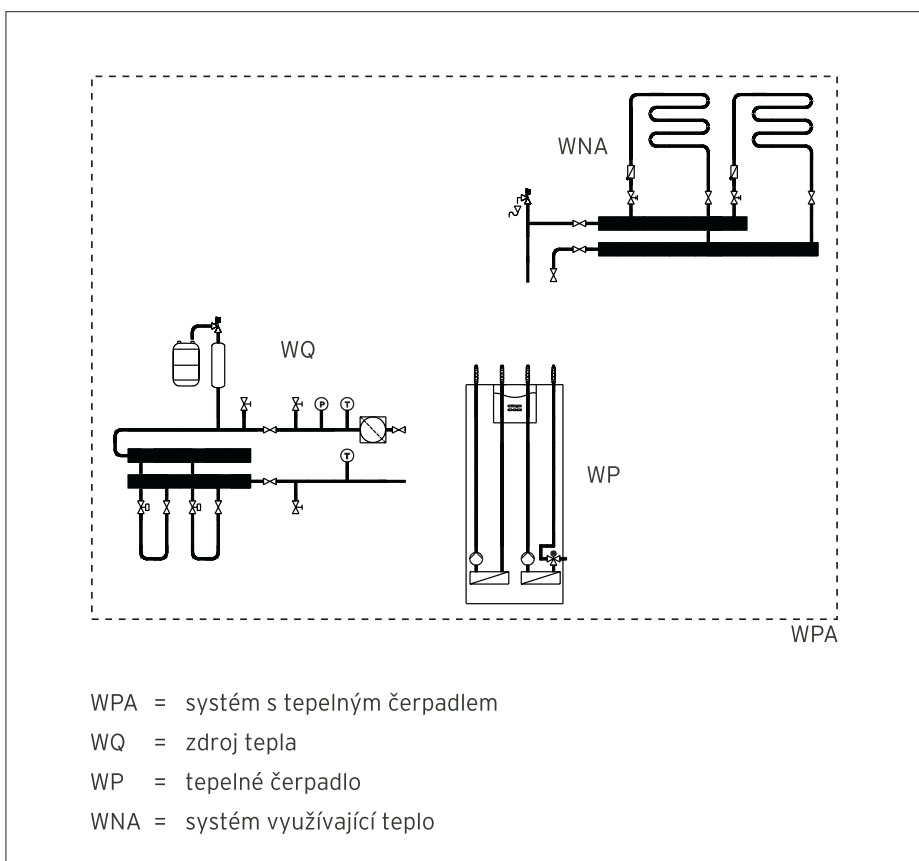
Systém s tepelným čerpadlem (WPA) se skládá v podstatě ze tří konstrukčních skupin:

Systém zdroje tepla (WQ) využívá energii obsaženou v zemi, ve spodní vodě a v okolních vzduchu a přivádí ji do tepelného čerpadla.

Tepelné čerpadlo (WP) převádí tuto energii na úroveň využitelnou pro topný systém. Přitom se tepelná čerpadla rozdělují v zásadě podle druhu zdroje tepla a podle druhu předávání tepla do místnosti:

tepelné čerpadlo voda/voda
tepelné čerpadlo solanka/voda
tepelné čerpadlo solanka/vzduch
tepelné čerpadlo vzduch/voda
tepelné čerpadlo vzduch/vzduch

Systém využívající teplo (WNA) předává tepelnou energii do místnosti. Aby bylo dosaženo dobrého stupně účinnosti, mělo by se využívat nízkoteplotní topení (obvykle podlahové topení).



Komponenty systému s tepelným čerpadlem

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

8 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM

Základní informace o projektování

Na rozdíl od tepelných čerpadel země/voda a voda/voda je topný výkon tepelného čerpadla vzduch/voda silně závislý na venkovní teplotě.

Při dimenzování je proto třeba brát v úvahu následující:

Při klesající venkovní teplotě se projevují dva faktory:

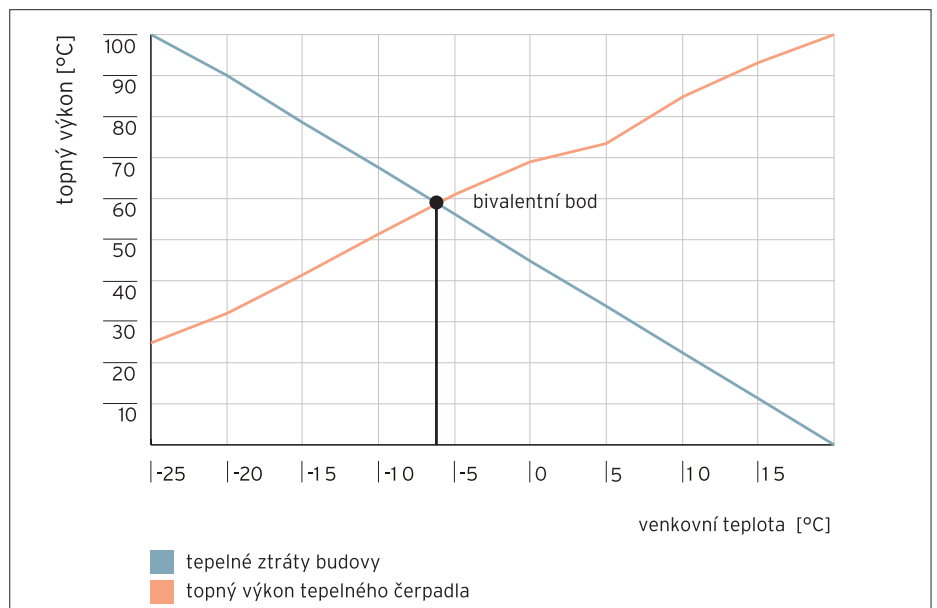
- tepelné ztráty budovy se zvyšují
- topný výkon tepelného čerpadla se snižuje

Dimenzování tepelného čerpadla je tedy třeba provést tak, aby zásobování teplem bylo zajištěno i při nejnižší venkovní teplotě. Proto musí vždy platit:

Tepelné ztráty budovy

< topný výkon tepelného čerpadla (WP)

+ alternativní zdroj tepla



Stanovení bivalentního bodu:

Poměr tepelných ztrát budovy a topného výkonu tepelného čerpadla vzduch/voda

Bivalentní bod

Dimenzování tepelného čerpadla vzduch/voda se provádí na základě takzvaného bivalentního bodu.

Tento bod se rovná venkovní teplotě, po kterou se tepelné zatížení budovy kryje výhradně zdrojem tepla určeného ke krytí základního zatížení. Pod úrovní bivalentního bodu pracuje na pokrytí špičkového zatížení druhý zdroj tepla. Pomocí bivalentního bodu se stanovuje, zda se tepelné čerpadlo vzduch/voda bude provozovat monoenergeticky nebo bivalentně.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

8 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM

Určení/stanovení teplot topného systému

Určení bivalentního bodu v závislosti na maximální výstupní teplotě při

Normované venkovní teplotě -12°C :

- Max. výstupní teplota = 35°C ; monovalentní způsob provozu je možný (topná křivka 0,3).
- Max. výstupní teplota = 55°C ; monovalentní způsob provozu je (právě ještě) možný (topná křivka 0,9).
- Max. výstupní teplota = 75°C ; bivalentní způsob provozu; bivalentní bod je cca 3°C (topná křivka 1,6).

Zjištění bivalentního bodu

V kombinaci s tepelnými čerpadly se zpravidla projektují plošná vytápění (podlahové vytápění apod.), která umožňují monovalentní nebo monoenergetický provoz.

Příklad novostavba:

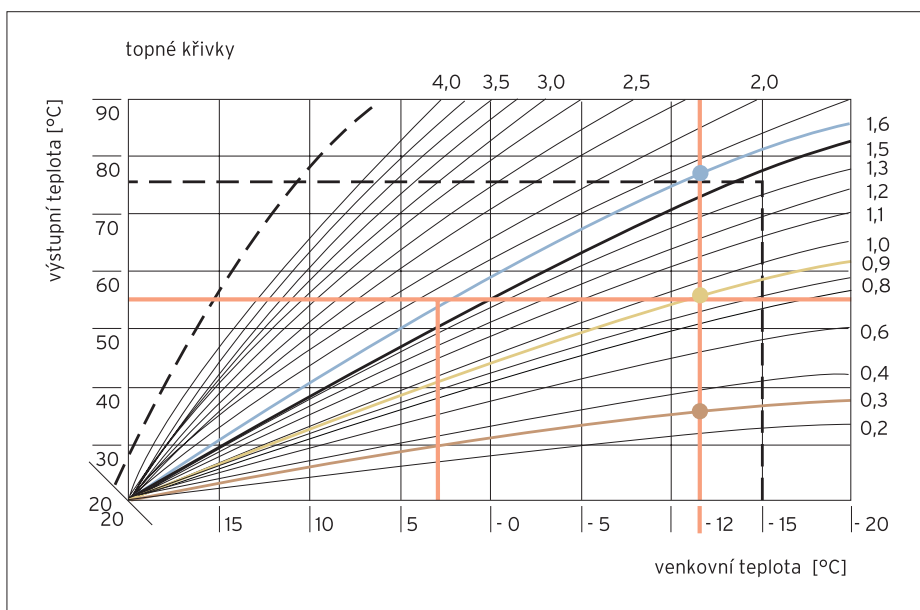
Druh stavby:	rodinný dům
Vytápěná plocha:	150 m ²
Tepelné ztráty	7,1 kW
Nejnižší normovaná venkovní teplota	-14°C
Systém využívající teplo: podlahové vytápění s výstupní teplotou 35°C .	

Jelikož tepelné ztráty budovy v závislosti na venkovní teplotě zpravidla nejsou k dispozici, zobrazují se při stanovení bivalentního bodu zjednodušeně jako přímka a zjišťují se pomocí dvou následujících bodů:

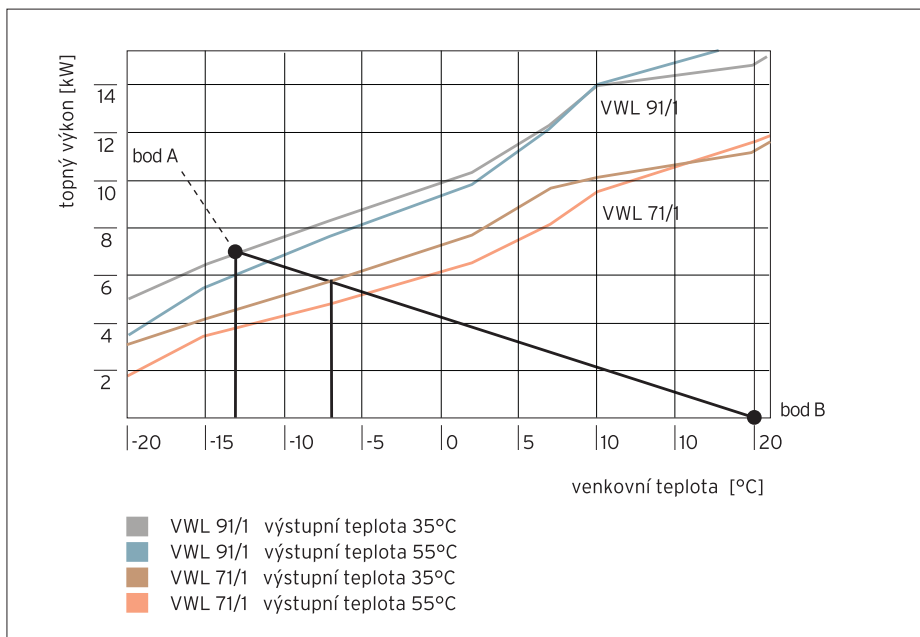
Bod A: Zjištění normované tepelné ztráty v závislosti na normované venkovní teplotě

Bod B: Nastavená teplota místnosti zanesená jako venkovní teplota

Přímka mezi body A a B přitom představuje (zjednodušené) tepelné ztráty domu v kW.



Bivalentní bod v závislosti na maximální výstupní teplotě (předloha ke zkopírování viz následující strany)

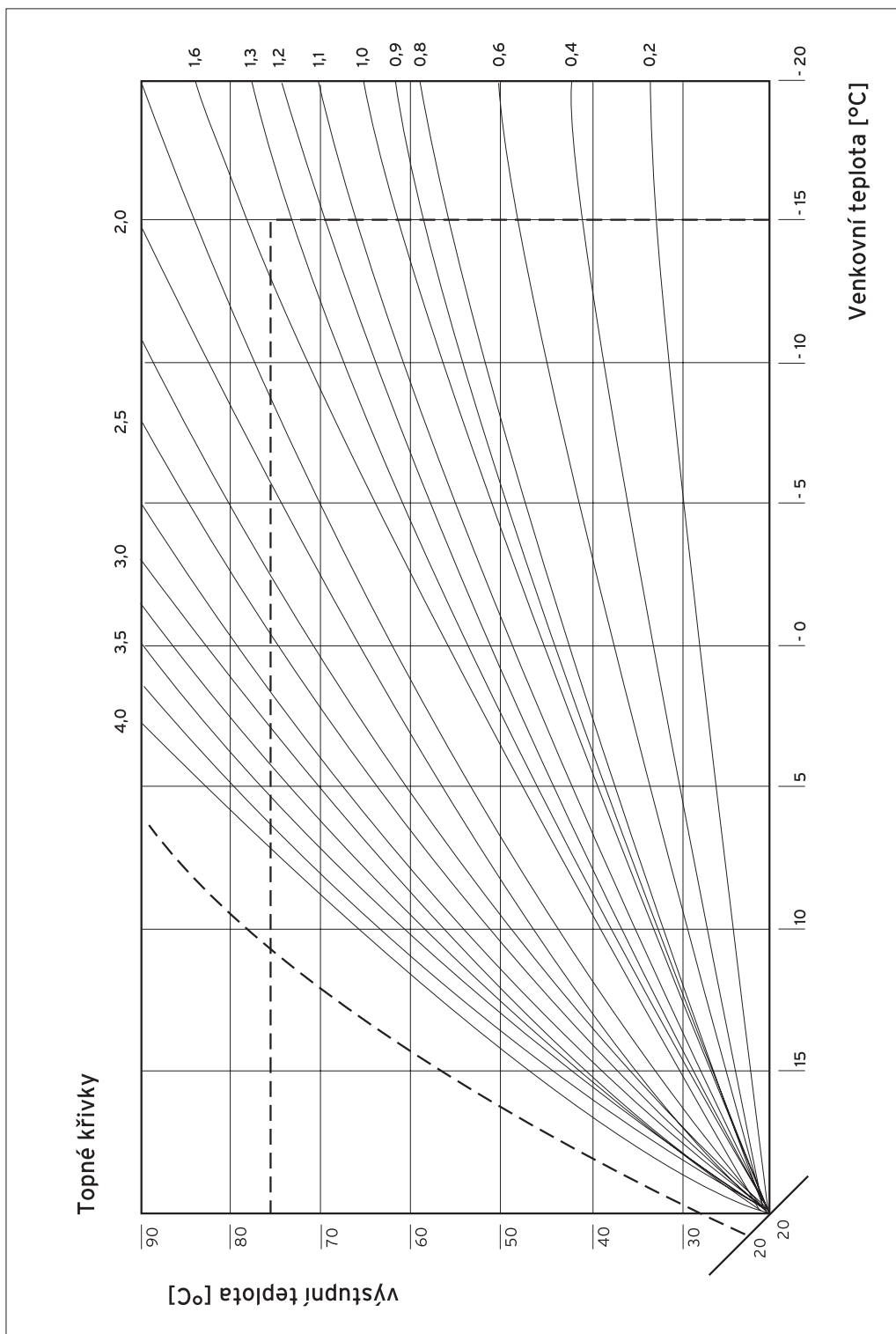


Zjištění bivalentního bodu geoTHERM VWL 71/1 a VWL 91/1 (předloha ke zkopírování viz následující strany)

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

8 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM

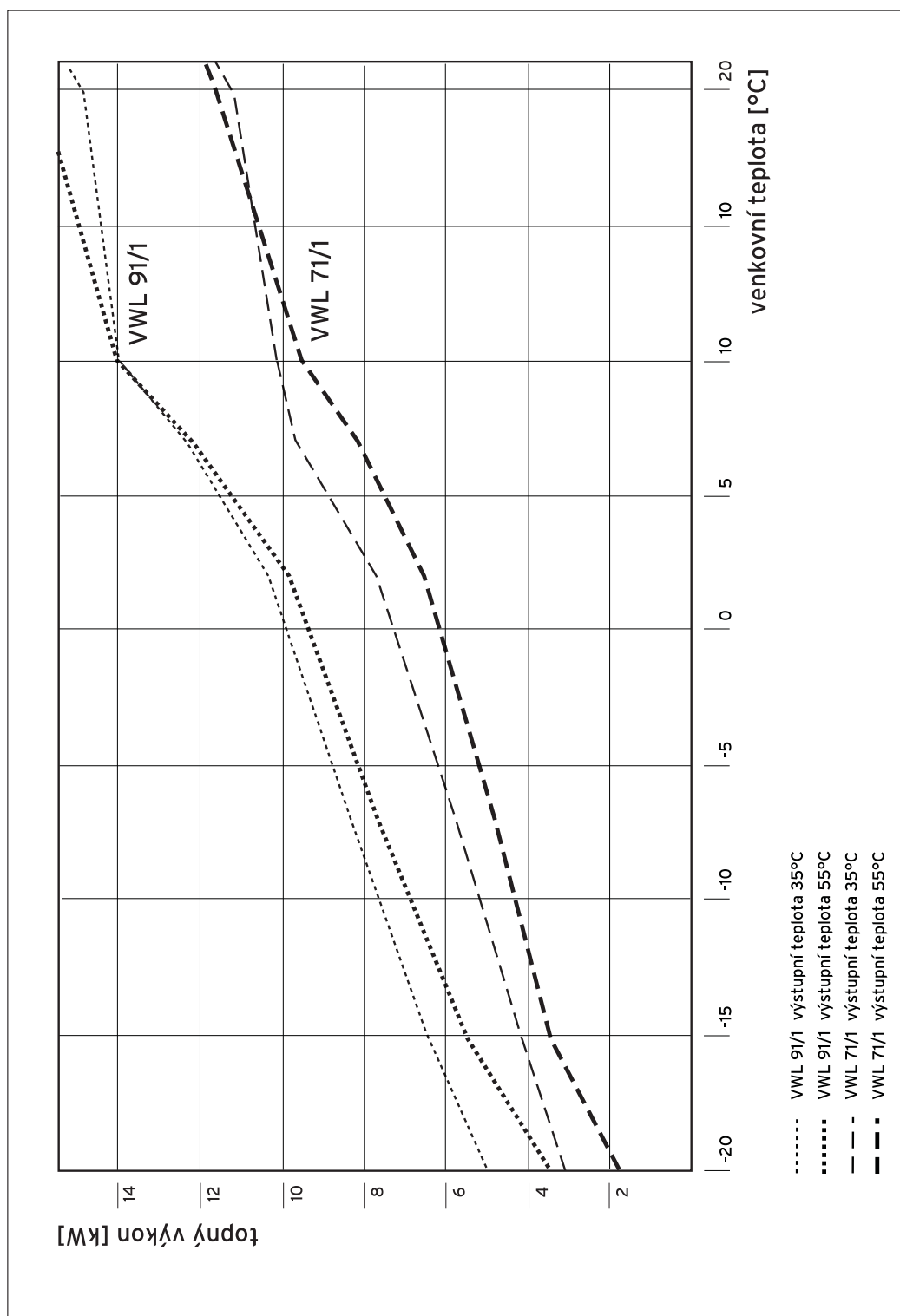


Předloha ke zkopírování: bivalentní bod v závislosti na maximální výstupní teplotě

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

8 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM



Předloha ke zkopírování: zjištění bivalentního bodu geoTHERM VWL 71/1 a VWL 91/1

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

8 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM

Výběr tepelného čerpadla/ přídavného topení

V uvedeném příkladu se na základě tabulky ke zjištění bivalentního bodu ukazuje, že tepelné čerpadlo VWL 91/1 pracuje (právě ještě) monovalentně, zatímco u tepelného čerpadla VWL 71/1 se nastaví bivalentní bod $-8,5^{\circ}\text{C}$. V zásadě lze tedy obě tepelná čerpadla použít. Lze však vybrat VWL 71/1, protože

1. podíl krytí u bivalentního/paralelního provozu (zde monoenergetického) je 0,99 (viz tabulka)
2. topný výkon při vyšších venkovních teplotách vždy překračuje požadovaný výkon
3. je třeba brát v úvahu topný výkon při ohřevu teplé vody v létě ve formě teplosměnné plochy zásobníku.

Pokud má tepelné čerpadlo pracovat při nejnižší normované venkovní teplotě monovalentně, je třeba zvolit VWL 91/1 (možnost použití tepelného čerpadla vzduch/voda do -20°C). Musí být trvale zajištěno, aby byl topný výkon tepelného čerpadla a přídavného topení vyšší, než jsou tepelné ztráty budovy při normované venkovní teplotě.

Platí:

**Normované tepelné ztráty budovy
 $<$ topný výkon tepelného čerpadla
 $+$ přídavného topení**

Příklad:

VWL 71/1: normované tepelné ztráty budovy z příkladu je $7,1 \text{ kW} < 4,5 \text{ kW}$ (při -12°C) a 6 kW (elektrické přídavné topení)

VWL 91/1: normované tepelné ztráty budovy z příkladu je $7,1 \text{ kW} \leq 7,1 \text{ kW}$ (při -12°C)

Bivalentní systémy

Pokud se tepelné ztráty budovy kryjí bivalentním systémem se dvěma různými zdroji tepla (např. tepelné čerpadlo kryje základní zatížení a kotel kryje špičkové zatížení), lze podíl, kterým přispívá zdroj tepla na základní zatížení ke krytí celkových tepelných ztrát, stanovit pomocí tabulky dole na této straně.

Ke stanovení tohoto podílu krytí je třeba znát buď bivalentní bod nebo podíl na výkonu zdroje tepla na základní zatížení.

Bivalentní bod	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3
Podíl na výkonu	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,54	0,5
Podíl krytí při biv. / paralel. provozu	1	0,99	0,99	0,99	0,99	0,96	0,97	0,96
Podíl krytí při biv. / altern. provozu	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,87	0,83

Bivalentní bod	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Podíl na výkonu	0,46	0,42	0,38	0,35	0,31	0,27	0,23	0,19
Podíl krytí při biv. / paralel. provozu	0,95	0,93	0,9	0,87	0,83	0,77	0,7	0,61
Podíl krytí při biv. / altern. provozu	0,78	0,71	0,64	0,55	0,46	0,37	0,28	0,19

Podíl krytí zdroje tepla (zde tepelné čerpadlo) v bivalentně provozovaném systému.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

8 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM

Výběr systému přívodu vzduchu / odvodu vzduchu

Základní informace:

- V místech vstupu a výstupu vzduchu musí být zajištěné volné proudění vzduchu.
- Je třeba zabránit termickému zkratu (když se ochlazený vzduch z výstupního kanálu zčásti nebo zcela nasává vstupním vzduchovým kanálem). Ideální je instalace přes roh. Projektování systémů vzduchových kanálů viz kapitola 9: Zdroj tepla.

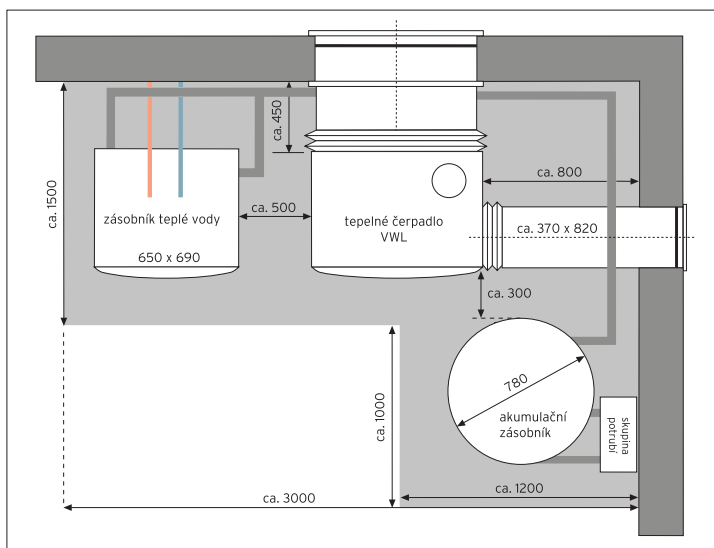
Meze použití tepelného čerpadla vzduch/voda:

- Mez použití vzduch:
- 20 / + 35°C
- Mez použití topení:
- + 20 / + 55°C

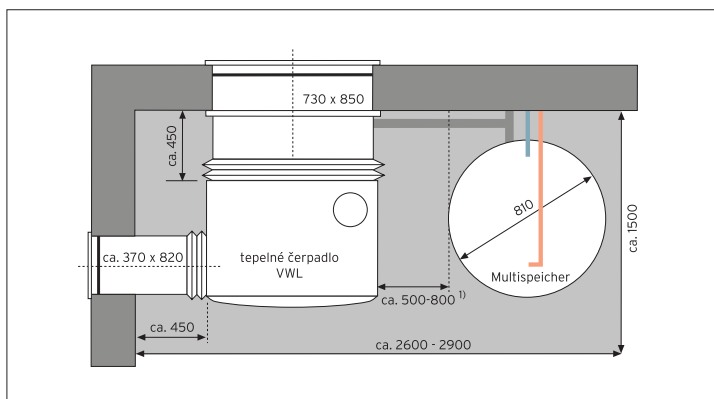
Místnost k instalaci / potřeba místa

K systému s tepelným čerpadlem vzduch/voda patří následující konstrukční části:

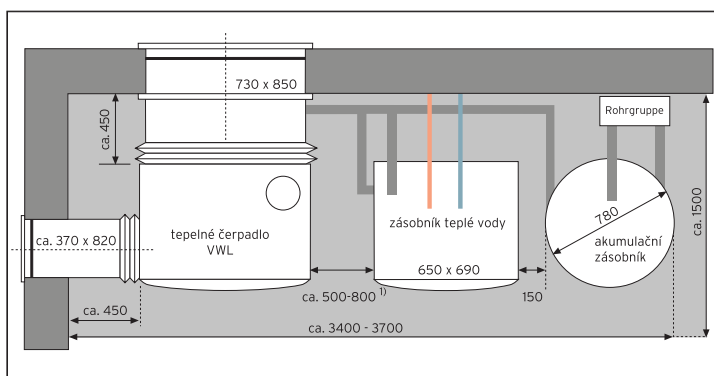
1. tepelné čerpadlo vzduch/voda
rozměry:
1750 x 880 x 880 mm (V x Š x H)
2. akumulční zásobník;
3. zásobník teplé vody;
rozměry:
1500 x 650 x 690 mm (V x Š x H)
4. vstupní a výstupní vzduchový kanál
5. rozdělovač
Příklady instalace viz kapitola 10:
Hydraulický systém



Příklad rohové instalace vlevo; potřeba místa cca 5 m²



Příklad rohové instalace vlevo s multizásobníkem, který není součástí systému; potřeba místa cca 2 m²



Příklad rohové instalace vpravo; potřeba místa cca 6 m²

¹⁾ Vzdálenost 800 mm je nezbytná k servisním pracím; v případě nutnosti lze demontáží zásobníku zmenšit tuto vzdálenost na 500 mm

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

8 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM

Vzdálenosti k sousedovi / dodržení posuzované hladiny hluchnosti

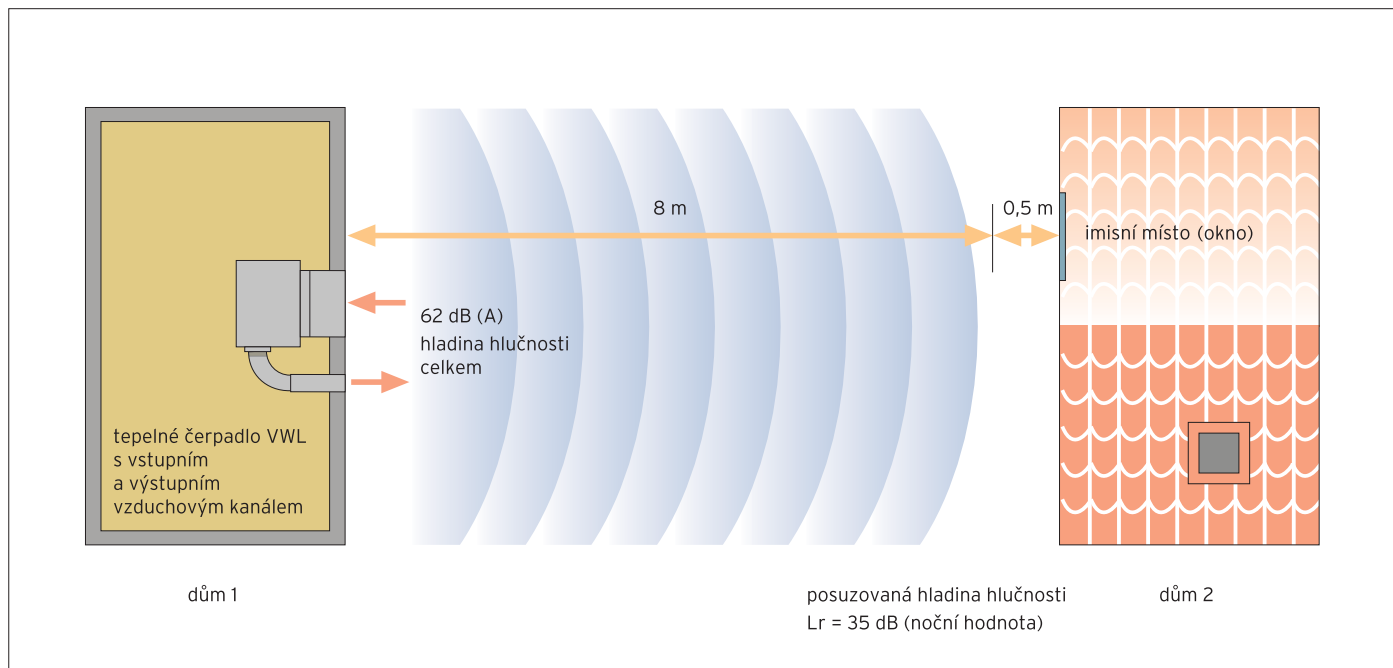
Při instalaci tepelného čerpadla je třeba se řídit technickým návodem k ochraně před hlukem. Tento všeobecný správní předpis má chránit sousedy (veřejnost) před škodlivým působením na okolní prostředí, v daném případě před vnějším hlukem. V grafu dole je uveden možný příklad výpočtu.

Kondenzát

Na rozdíl od tepelných čerpadel země/voda a voda/voda se na kondenzátoru objevuje v důsledku poklesu teplot pod rosný bod na jedné straně

- kondenzát
- nebo se na kondenzátoru tvoří jinovatka/led, který při odtávání zkapalňuje.

V obou případech se musí kondenzát odvádět buď do odpadu nebo pomocí čerpadla kondenzátu do kanalizace. V závislosti na provozních podmínkách se může vytvořit až asi 2 litry kondenzátu za hodinu.



Předepsaná hodnota hladiny hluchnosti je dodržena až ve vzdálenosti 8 metrů (posuzovaná hladina $L_r \leq 35$ dB(A) na imisním místě). Základem výpočtu posuzované hladiny hluchnosti je v tomto příkladu volné polokulovité šíření zvuku, bezvětrí a definovaná vlhkost vzduchu. Výsledek mohou ovlivňovat dodatečné překážky / stavební okolnosti (zvukový stín). Doporučuje se se sousedy dohodnout.

	ve dne	v noci
Průmyslové zóny	70 dB(A)	70 dB(A)
Nákupní zóny	65 dB(A)	50 dB(A)
Všeobecné obytné zóny	55 dB(A)	40 dB(A)
Čistě obytné zóny	50 dB(A)	35 dB(A)

Posuzovaná hladina hluchnosti L_r pro imisní místa mimo budovy

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

8 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM

Elektrické připojení/jištění

Z elektrického příkonu tepelného čerpadla vyplývají průřezy vodičů a jištění uvedené v tabulce vpravo.

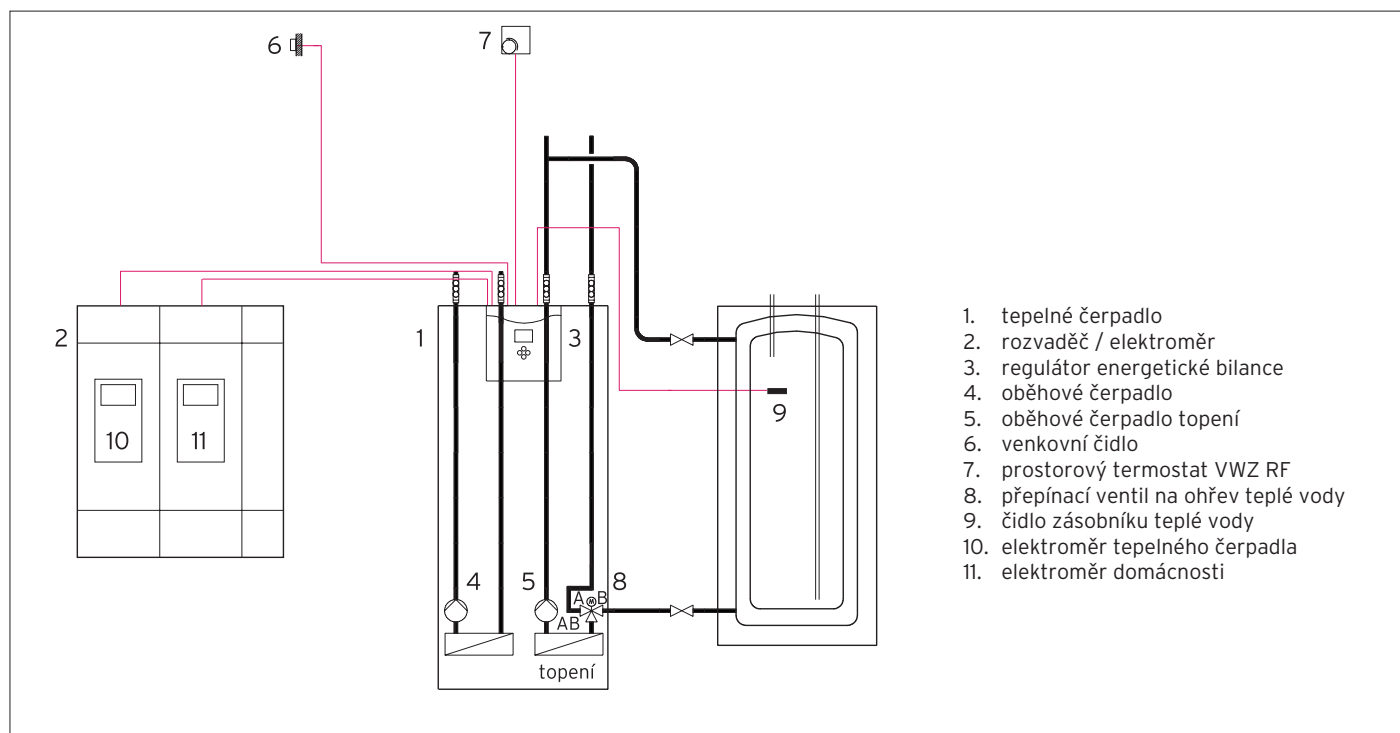
Tepelné čerpadlo	Provozní proud	Průřez při délce vedení do 20 m	Jištění
VWL 71/1		2,5 mm ² *	16 A
VWL 91/1		2,5 mm ² *	16 A

* Údaje se zakládají na druhu položení B2: vícežilové vodiče v trubce na zdi

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

Elektrická vedení, která vyžaduje provoz tepelného čerpadla:

Přípojka 400 V napájení kompresoru, průřez podle tabulky dimenzování přívodního vedení a jištění	5 žilový
Přípojka 400 V přídavného topení (příslušenství)	4 x 2,5 mm ²
Sít'ové napájení regulátoru	3 x 1,5 mm ²
Přívod čidla venkovní teploty	min. 2 x 0,75 mm ²
Přívod prostorového termostatu VWZ RF	min. 4 x 0,75 mm ²
Přívod teplotního čidla zásobníku (když není zásobník instalován vedle tepelného čerpadla geoTHERM)	min 2 x 0,75 mm ²



Elektrická vedení pro provoz tepelného čerpadla Vaillant geoTHERM

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

9 Projektování zdroje tepla

Základy pro zdroj tepla vzduch

Řešení 1:

Rohová instalace vlevo, vstup vzduchu zezadu, výstup vzduchu doleva (posunutý o 90°).

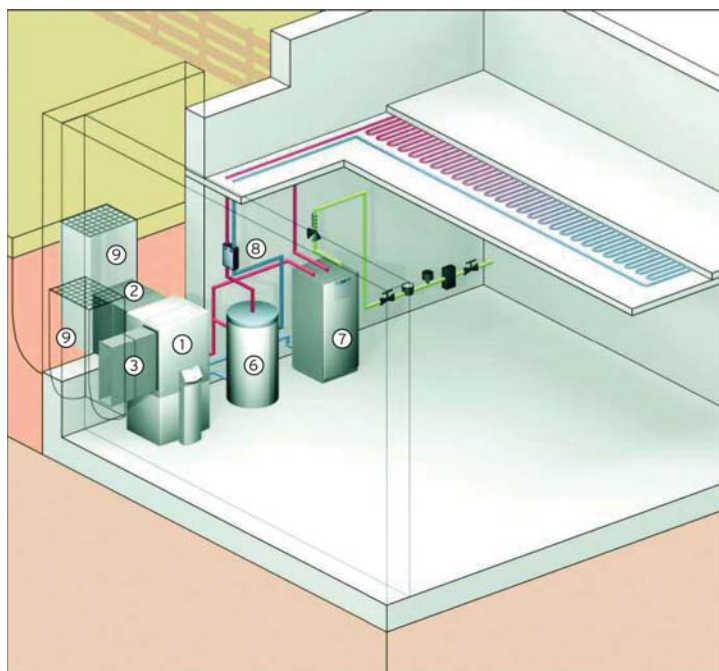
1a Výstup vzduchu v pevném provedení (VWZ LA 50, VWZ LA 100)
viz graf rohová instalace vlevo, strana 141

1b výstup vzduchu v pružném provedení (VWZ LAF 300)

1. tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM
2. vstupní vzduchový kanál VWZ LE 50 ²⁾
3. výstupní vzduchový kanál VWZ LA 50 ²⁾
4. výstupní vzduchový kanál VWZ LA 100 ^{1) 2)}
6. akumulční zásobník
7. dvouplášťový zásobník
8. skupina potrubí
9. šachta

¹⁾ alternativně

²⁾ Elastické hrdlo se musí instalovat vždy na tepelném čerpadle.



Řešení 1: Všechny kanály, hadice, přírubové desky a elastická hrdla jsou chráněny před tvořením kondenzátu tepelnou izolací (kanály a hadice izolací z minerálních vláken, hrdlo a desky chladicí izolací)

Řešení 2:

Rohová instalace vpravo, vstup vzduchu zezadu, výstup vzduchu doprava (posunutý o 90°).

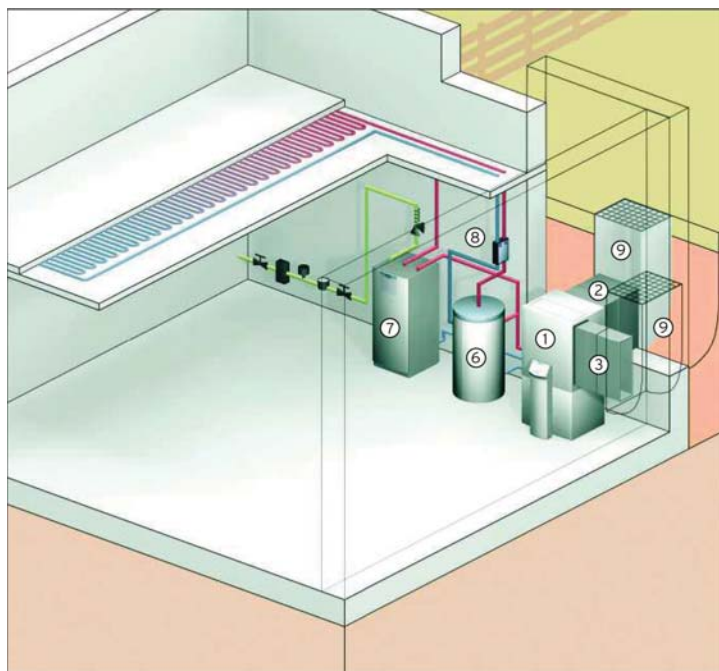
2a Výstup vzduchu v pevném provedení (VWZ LA 100) viz graf rohová instalace vpravo, strana 141

2b výstup vzduchu v pružném provedení (VWZ LAF 300)

1. tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM
2. vstupní vzduchový kanál VWZ LE 50 ²⁾
3. výstupní vzduchový kanál VWZ LA 50 ²⁾
4. výstupní vzduchový kanál VWZ LA 100 ^{1) 2)}
6. akumulční zásobník
7. dvouplášťový zásobník
8. skupina potrubí
9. šachta

¹⁾ alternativně

²⁾ Elastické hrdlo se musí instalovat vždy na tepelném čerpadle.



Řešení 2: Všechny kanály, hadice, přírubové desky a elastická hrdla jsou chráněny před tvořením kondenzátu tepelnou izolací (kanály a hadice izolací z minerálních vláken, hrdlo a desky chladicí izolací)

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

9 Projektování zdroje tepla

Základy pro zdroj tepla vzduch

Řešení 3:

Nástěnná instalace, vstup vzduchu zezadu, výstup vzduchu doleva nebo doprava na stejnou zeď.

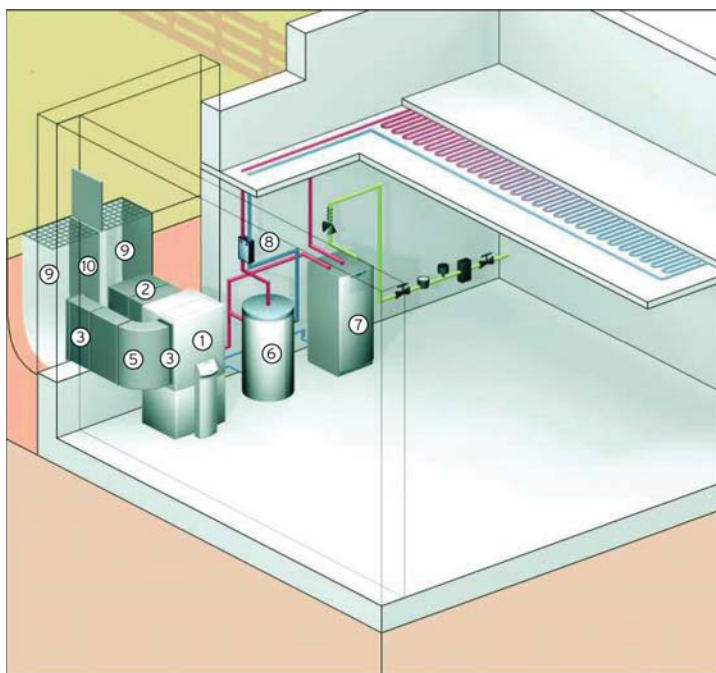
3a Výstup vzduchu v pevném provedení (VWZ LA 50) v kombinaci s obloukem 90° (VWZ LA 90), viz graf nástěnné instalace, výstup vlevo, strana 142

3b výstup vzduchu v pružném provedení (VWZ LAF 300)

1. tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM
2. vstupní vzduchový kanál VWZ LE 50 2)
3. výstupní vzduchový kanál VWZ LA 50 2)
5. výstupní vzduchový kanál oblouk VWZ LA 90
6. akumulční zásobník VPS
7. dvouplášťový zásobník
8. skupina potrubí
9. šachta
10. dělicí stěna

¹⁾ alternativně

²⁾ Elastické hrdlo se musí instalovat vždy na tepelném čerpadle.



Řešení 3: Všechny kanály, hadice, přírubové desky a elastická hrdla jsou chráněny před tvořením kondenzátu tepelnou izolací (kanály a hadice izolací z minerálních vláken, hrdlo a desky chladicí izolací)

Řešení 4:

Nástěnná instalace, vstup vzduchu zezadu, výstup vzduchu nahoru.

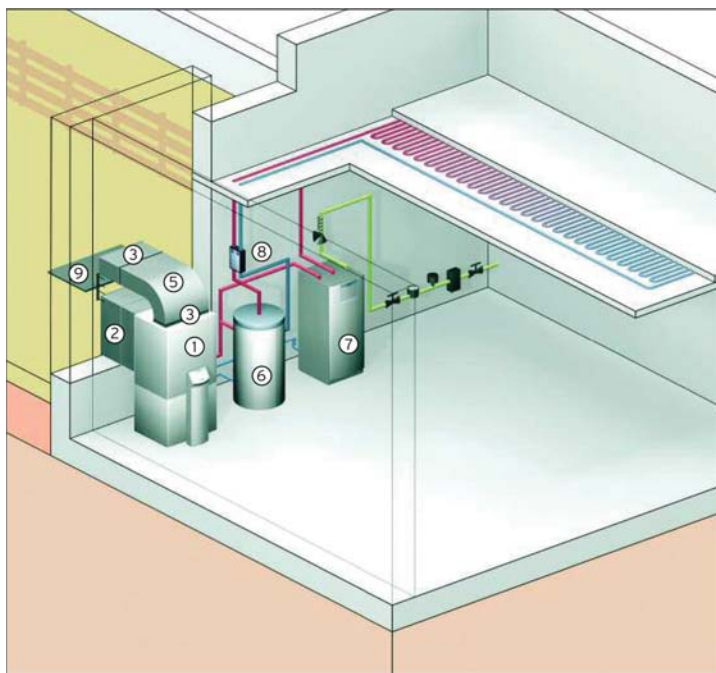
4a Výstup vzduchu v pevném provedení (VWZ LA 50) v kombinaci s obloukem 90° (VWZ LA 90), viz graf nástěnné instalace, výstup nahoru, strana 142

4b výstup vzduchu v pružném provedení

1. tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM
2. vstupní vzduchový kanál VWZ LE 50 2)
3. výstupní vzduchový kanál VWZ LA 50 2)
5. výstupní vzduchový kanál oblouk VWZ LA 90
6. akumulční zásobník
7. dvouplášťový zásobník
8. skupina potrubí
9. dělicí stěna

¹⁾ alternativně

²⁾ Elastické hrdlo se musí instalovat vždy na tepelném čerpadle.



Řešení 4: Všechny kanály, hadice, přírubové desky a elastická hrdla jsou chráněny před tvořením kondenzátu tepelnou izolací (kanály a hadice izolací z minerálních vláken, hrdlo a desky chladicí izolací)

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

9 Projektování zdroje tepla

Základy pro zdroj tepla vzduch

Předpisy

Na rozdíl od tepelných čerpadel země/voda a voda/voda je třeba u tepelného čerpadla vzduch/voda vzít při projektování v úvahu hlukové emise. Zákonný rámec tvoří v této oblasti zákon na ochranu před imisemi (zákon na ochranu před škodlivými vlivy okolního prostředí: znečištěním vzduchu, hlukem, otřesy a podobnými jevy). Tento předpis platí mj. pro zřizování a provoz technických zařízení (včetně systémů s tepelným čerpadlem). Podle tohoto zákona se technická zařízení musejí zřizovat a provozovat tak, aby

- a) nedocházelo ke škodlivým vlivům okolního prostředí, kterým lze podle současného stavu techniky zabránit,
- a
- b) byly omezeny škodlivé vlivy okolního prostředí, kterým nelze podle současného stavu techniky zabránit.

Je třeba se řídit technickým návodem k ochraně před hlukem. Tento všeobecný správní předpis má chránit sousedy (veřejnost) před škodlivými vlivy okolního prostředí, v daném případě před vnějším hlukem. Škodlivým vlivem okolního prostředí jsou hlukové imise, které mohou způsobit značnou újmu nebo značné obtěžování veřejnosti nebo sousedů. Rozhodným imisním místem v okruhu působení technického zařízení je to, kde lze nejspíše očekávat překročení dané meze. Na zastavěných plochách leží rozhodně imisní místo 0,5 m od středu otevřeného okna místnosti, která je hlukem nejsilněji postižena a vyžaduje ochranu. Přitom je třeba dodržet posuzovanou hladinu L_r (hladinu hlučnosti) k ochraně před hlukem.

Posuzovaná hladina L_r pro imisní místa mimo budovy:

a) průmyslové zóny	70 dB(A)
b) nákupní zóny	
ve dne	65 dB(A)
v noci	50 dB(A)
c) všeobecné obytné zóny	
ve dne	55 dB(A)
v noci	40 dB(A)
d) čistě obytné zóny	
ve dne	50 dB(A)
v noci	35 dB(A)

Krátkodobé hlukové špičky směřjí tyto orientační hodnoty překročit ve dne o 30dB (A) a v noci o 20dB (A).

Vstupní a výstupní vzduchové kanály

Všechny kanály, hadice, přírubové desky a elastická hrdla jsou chráněny před tvořením kondenzátu tepelnou izolací (kanály a hadice izolací z minerálních vláken, hrdlo a desky chladicí izolací). Při vlhkosti vzduchu v místnosti > 50 % a při venkovní teplotě pod 0°C může docházet k orosení i přes tepelnou izolaci.

U tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM nesmí nasávaný vzduch obsahovat čpavek. Není proto přípustné využívání odpadního vzduchu ze zemědělských stájí.

Ke vstupu a výstupu vzduchu je vždy nezbytná minimálně jedna sada s nosnou lištou. Pokud se používá oblouk (VWZ LA 90), je nezbytná ještě další sada s nosnou lištou.

Elastická hrdla, pomocí nichž se montují vzduchové kanály na tepelné čerpadlo, nejsou dimenzována na to, aby nesla hmotnost vzduchových kanálů. Proto je třeba na každý běžný 0,5 m délky vzduchového kanálu montovat sadu s nosnou lištou VWZ LM.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

9 Projektování zdroje tepla

Základy pro zdroj tepla vzduch

Dimenzování/projektování

V zájmu bezproblémové instalace tepelného čerpadla vzduch/voda by se měly už při projektování místnosti k instalaci brát v úvahu průchody ve stěně pro přívod a odvod vzduchu. Průrazy ve zdi je třeba naplánovat přibližně o 10 mm větší, než je vlastní vzduchový kanál, aby bylo možné provést utěsnění a odizolování kanálu od zdi.

Průraz ve zdi pro vstup vzduchu:

870 x 750 mm (výška x šířka)

765 mm nad hotovou podlahou

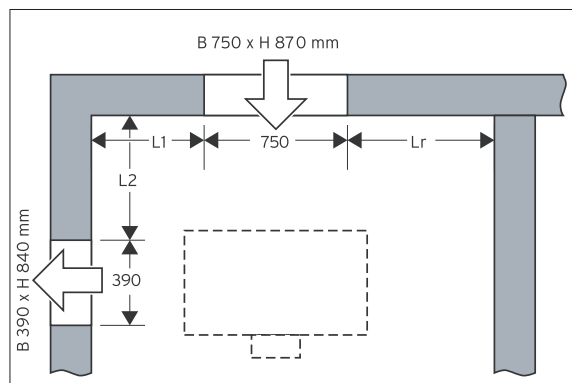
Průraz ve zdi pro výstup vzduchu:

840 mm x 390 mm (výška x šířka)

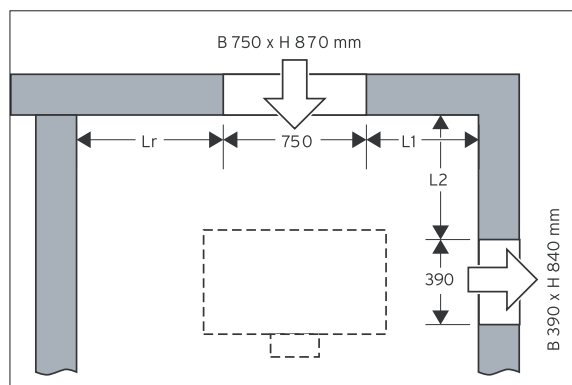
780 mm nad hotovou podlahou

Vzdálenosti od zdi u řešení 1

Rohová instalace vlevo



Vzdálenosti od zdi u řešení 1: rohová instalace vlevo



Vzdálenosti od zdi u řešení 2: rohová instalace vpravo

Obr. Řešení 1 představuje vzdálenosti v místnosti k instalaci.

Je třeba vzít v úvahu, že minimální vzdálenost od tepelného čerpadla k pravé stěně je 800 mm (odpovídá vzdálenosti 860 mm od průrazu ve zdi). To je nutné proto, aby bylo možné provádět servisní práce na chladicím okruhu. Dimenzování platí pro tloušťku zdi do 350 mm (s ochrannou mřížkou před povětrnostními vlivy, v obytné zóně) nebo 280 mm (s šachtou ve sklepě).

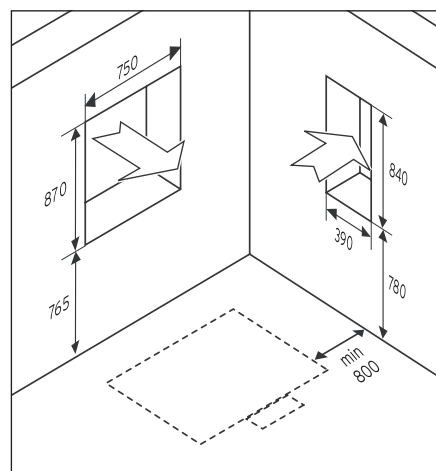
Vzdálenosti od zdi u řešení 2

Rohová instalace vpravo

Obr. Řešení 2 představuje vzdálenosti v místnosti k instalaci.

Je třeba vzít v úvahu, že minimální vzdálenost od tepelného čerpadla k levé stěně je 450 mm (odpovídá

vzdálenosti 510 mm od průrazu ve zdi). Dimenzování platí pro tloušťku zdi do 350 mm (s ochrannou mřížkou před povětrnostními vlivy, v obytné zóně) nebo 280 mm (s osvětlovací šachtou, ve sklepě).



Průraz ve zdi na vstup a výstup vzduchu

	L1 (mm)	L2 (mm)	Lr (mm)
S ochrannou mřížkou	735 - X	925 - X	min. 860
Př.: tloušťka zdi 250 mm	485	675	min. 860
Se šachtou	665 - X	855 - X	min. 860
Př.: tloušťka zdi 250 mm	415	605	min. 860

X = skutečná tloušťka zdi v mm.

	L1 (mm)	L2 (mm)	Lr (mm)
S ochrannou mřížkou	1235 - X	925 - X	min. 510
Př.: tloušťka zdi 250 mm	985	675	min. 510
Se šachtou	1165 - X	855 - X	min. 510
Př.: tloušťka zdi 250 mm	915	605	min. 510

X = skutečná tloušťka zdi v mm.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

9 Projektování zdroje tepla

Základy pro zdroj tepla vzduch

Vzdálenosti od zdi u řešení 3

Nástěnná instalace vlevo a vpravo

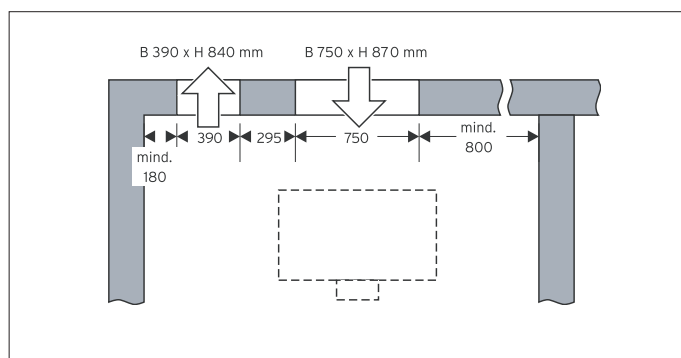
Minimální rozměry pro instalaci vstupu a výstupu vzduchu na zdi najdete na obou následujících schématech.

Pokud se vzduch přivádí a odvádí přes šachty, dodržujte minimální rozměry této šachty:

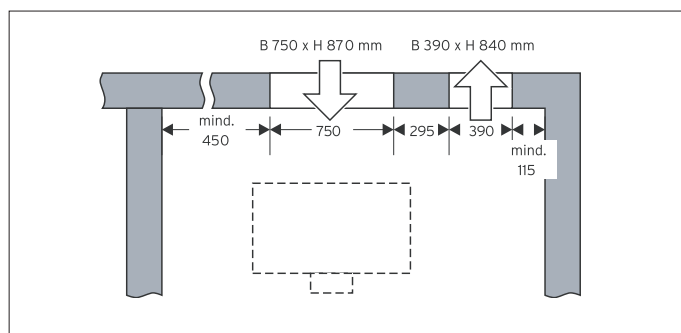
Hloubka: min. 600 mm

Šířka pro přívod vzduchu: min. 1000 mm

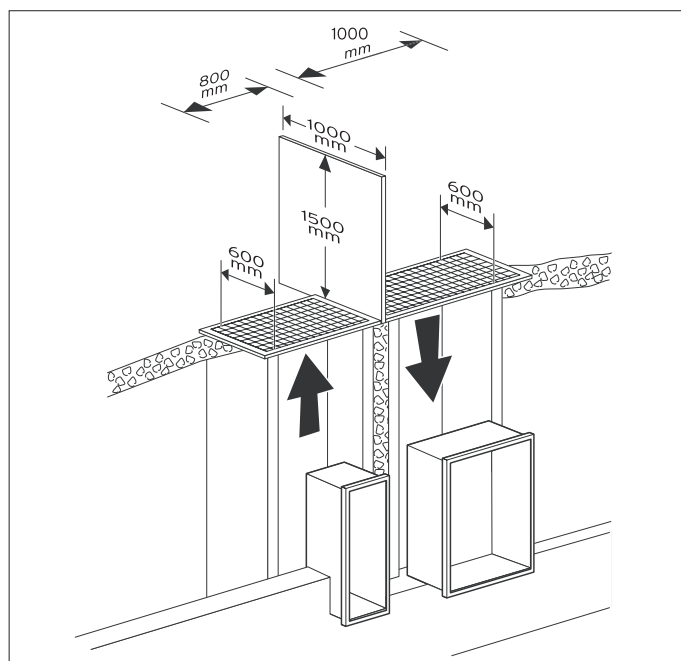
Šířka pro odvod vzduchu: min. 800 mm



Nástěnná instalace vlevo



Nástěnná instalace vpravo



Rozměry přívodních šachet; rozměry dělicí stěny

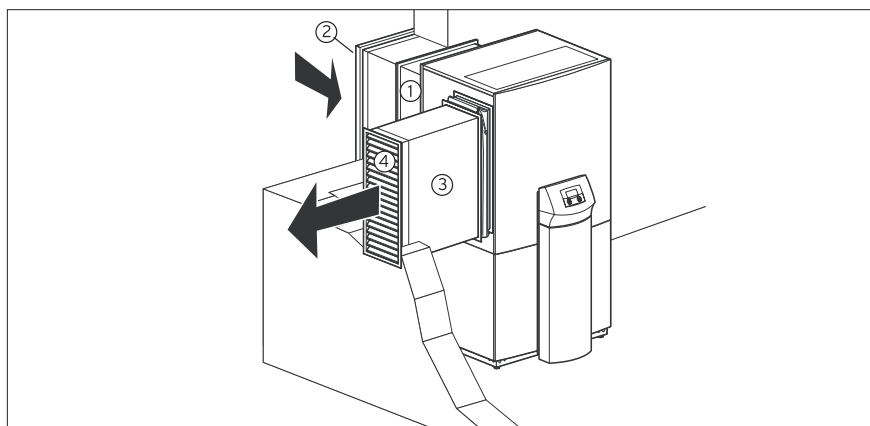
Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

9 Projektování zdroje tepla

Příklady

Řešení 1a

Rohová instalace vlevo, výstup vzduchu v pevném provedení, instalace vzduchového kanálu **nad** zemí s ochrannou mřížkou před povětrnostními vlivy.



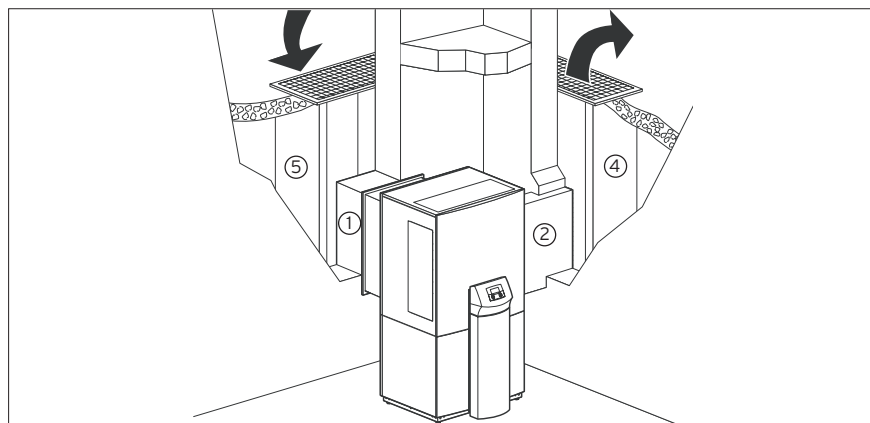
Rohová instalace vlevo

Č.	Počet	Příslušenství	Popis	Obj. č.
1	1	VWZ LE 50	vstup vzduchu 50 cm	308402
2	1	VWZ GE	ochranná mřížka na vstupu	308406
3	1	VWZ LA 50	výstup vzduchu 50 cm	308400
-	(1)	VWZ LA 100	výstup vzduchu 100 cm	308401 ¹⁾
4	1	VWZ GA	ochranná mřížka na výstupu	308407
5	2	VWZ LM	sada s nosnou lištou	308409 ²⁾

¹⁾ alternativně ²⁾ není vyobrazeno

Řešení 2a

Rohová instalace vpravo, výstup vzduchu v pevném provedení, instalace vzduchového kanálu **pod** úrovní země s přívodními šachtami.



Rohová instalace vpravo

Č.	Počet	Příslušenství	Popis	Obj. č.
1	1	VWZ LE 50	vstup vzduchu 50 cm	308402
2	1	VWZ LA 100	výstup vzduchu 100 cm	308401
3	-1	VWZ LAF 300	výstup vzduchu pružný	308408 ¹⁾
3	2	VWZ LM	sada s nosnou lištou	308409
4	1	šachta	600 x 800 mm	na místě
5	1	šachta	600 x 800 mm	na místě

¹⁾ alternativně ²⁾ není vyobrazeno

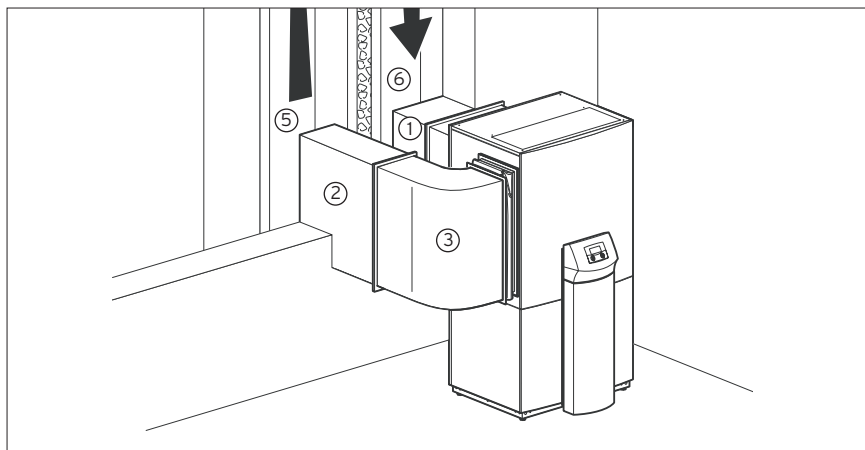
Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

9 Projektování zdroje tepla

Příklady

Řešení 3a

Nástěnná instalace, výstup vzduchu vlevo v pevném provedení, instalace vzduchového kanálu **pod** úrovní země s přírodními šachtami.



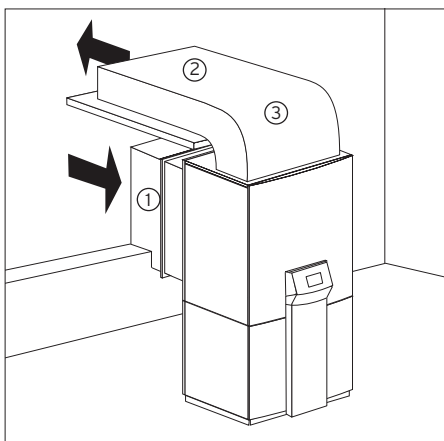
Nástěnná instalace vlevo

Č.	Počet	Příslušenství	Popis	Obj. č.
1	1	VWZ LE 50	vstup vzduchu 50 cm	308402
2	1	VWZ LA 50	výstup vzduchu 50 cm	308400
3	1	VWZ LA 90	výstup vzduchu oblouk 90°	308403
-	(1)	VWZ LAF 300	výstup vzduchu pružný	308408 ¹⁾
4	2	VWZ LM	sada s nosnou lištou	308409 ²⁾
5	1	šachta	600 x 800 mm	na místě
6	1	šachta	600 x 800 mm	na místě

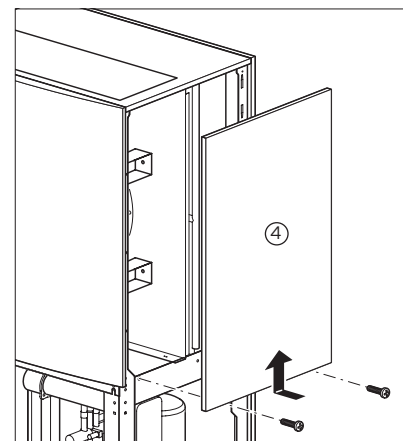
¹⁾ alternativně ²⁾ není vyobrazeno

Řešení 4a

Nástěnná instalace, výstup vzduchu nahoře v pevném provedení, instalace vzduchového kanálu **nad** zemí.



Nástěnná instalace, výstup vzduchu nahoře



Montáž VWZ LAO

Č.	Počet	Příslušenství	Popis	Obj. č.
1	1	VWZ LE 50	vstup vzduchu 50 cm	308402
2	1	VWZ LA 50	výstup vzduchu 50 cm	308400
3	1	VWZ LA 90	výstup vzduchu oblouk 90°	308403
-	(1)	VWZ LAF 300	výstup vzduchu pružný	308408 ¹⁾
4	1	VWZ LAO	boční plech uzavřený	308410
5	2	VWZ LM	sada s nosnou lištou	308409 ²⁾

¹⁾ alternativně ²⁾ není vyobrazeno

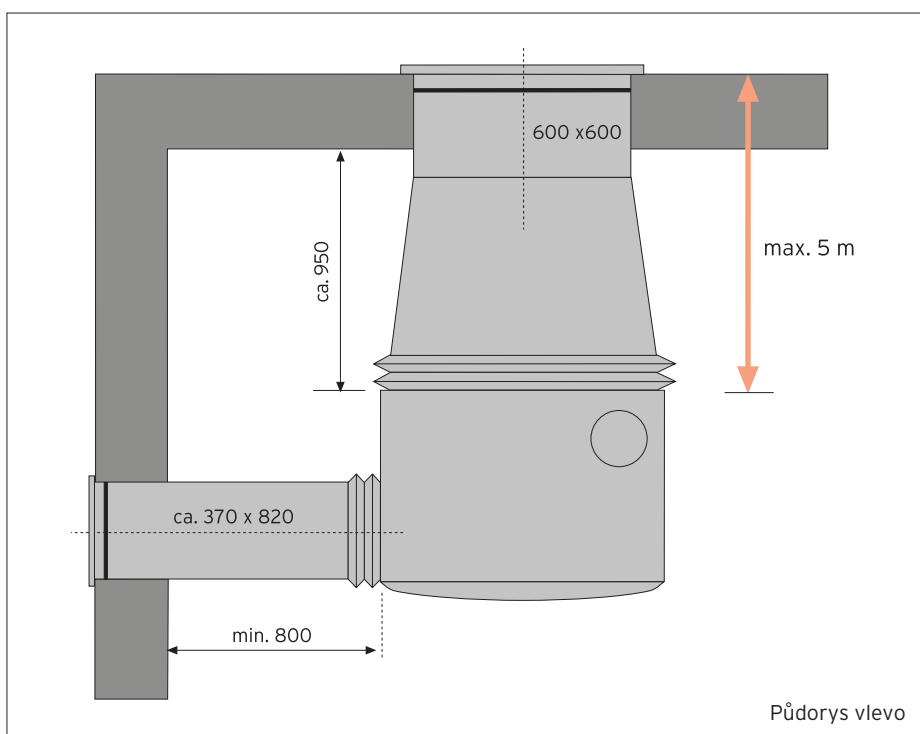
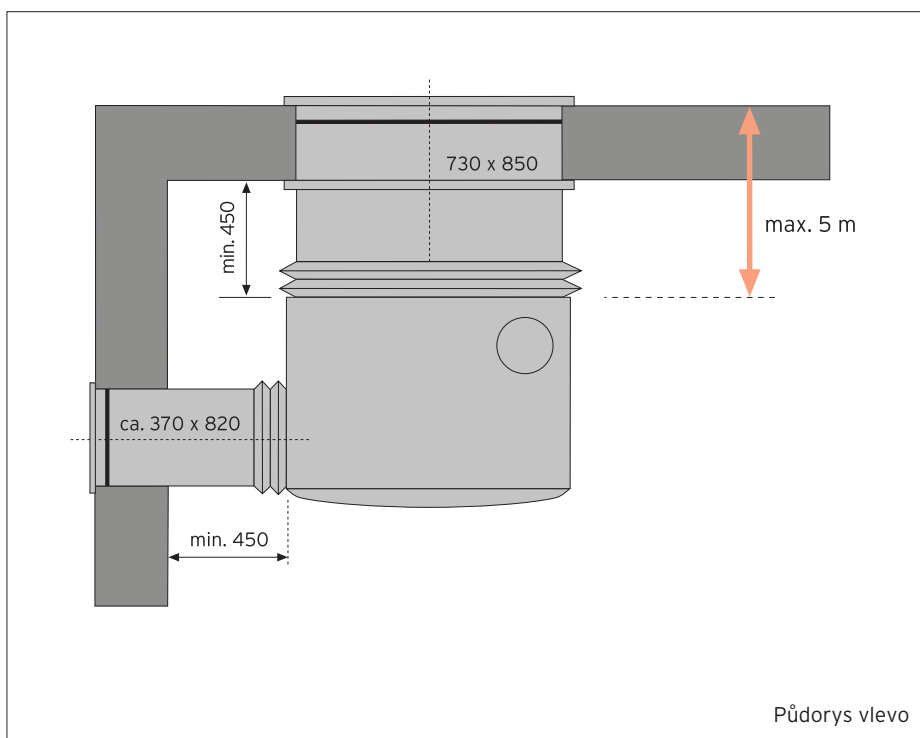
Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

9 Projektování zdroje tepla

Příklady

Maximální délky vstupních vzduchových kanálů

- 0,5 m s příslušenstvím VWZ LE 50
+ VWZ GE + 4,5 m prodloužení na místě instalace
- 1,5 m s příslušenstvím VWZ LEK
+ VWZ GE + 3,5 m prodloužení na místě instalace
- max. 5 m u vzduchových kanálů s vnitřním průměrem 600 x 600 mm nebo větším + VWZ GE



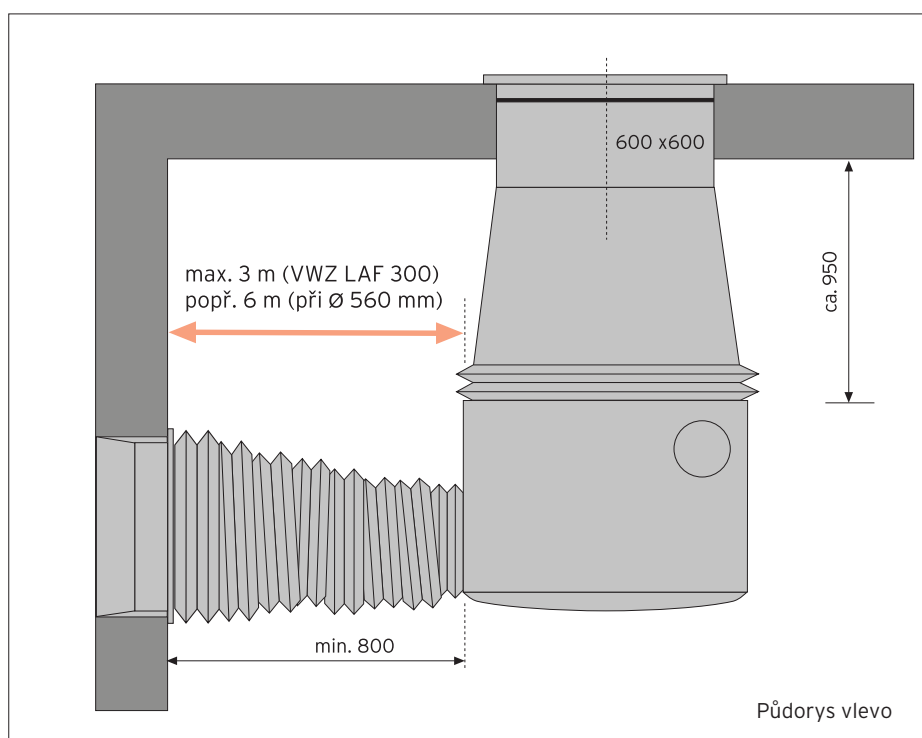
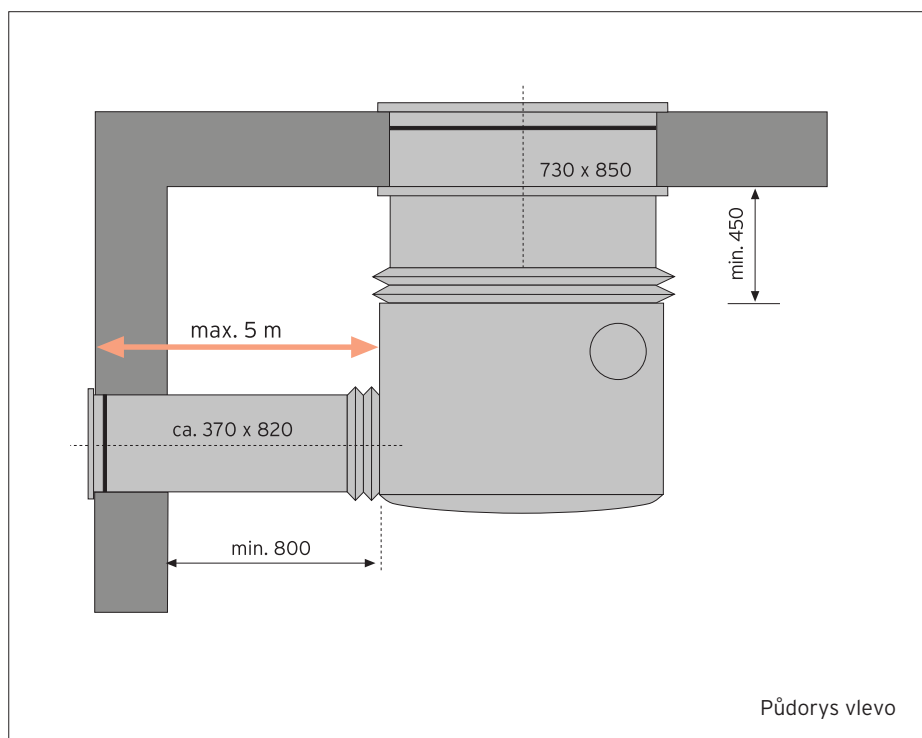
Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

9 Projektování zdroje tepla

Příklady

Maximální délky výstupních vzduchových kanálů

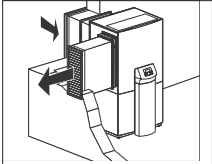
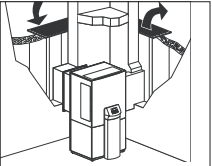
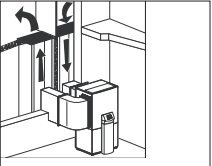
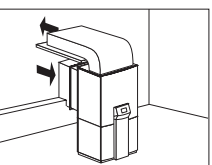
- 5 m u vzduchových kanálů s vnitřním průměrem 320 x 770 mm + VWZ LA 90 + VWZ GA
- 3 m v kombinaci s příslušenstvím VWZ LAF 300 + VWZ GA
- 6 m v kombinaci s pružnými hadicemi s min. vnitřním průměrem 560 mm



Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

9 Projektování zdroje tepla

Projekční arch pro vzduch

Místo instalace tepelného čerpadla:		
☐ instalace pod úrovní země (sklepní instalace)	potřebné příslušenství (na místě instalace): přívodní šachta přívod vzduchu: rozměry 600 x 1000 mm (hloubka x šířka) přívodní šachta odvod vzduchu: rozměry 600 x 800 mm (hloubka x šířka)	
☐ instalace nad zemí (hospodářská místnost)	potřebné příslušenství: ochranná mřížka před povětrnostními vlivy na vstup vzduchu VWZ GE (308406) ochranná mřížka před povětrnostními vlivy na výstup vzduchu VWZ GA (308407)	
☐ Řešení 1: rohová instalace vlevo	potřebné příslušenství: ☐ 1 vstupní vzduchový kanál pevný VWZ LE 50 (308402) ☐ 1 výstupní vzduchový kanál pevný VWZ LA 50 (308400) ☐ A výstupní vzduchová hadice pružná VWZ LAF 300 (308408) ☐ A výstupní vzduchový kanál mezikus VWZ LAV 100 (308405) ☐ 2 sady s nosnou lištou VWZ LM (308409)	
☐ Řešení 2: rohová instalace vpravo	potřebné příslušenství: ☐ 1 vstupní vzduchový kanál pevný VWZ LE 50 (308402) ☐ 1 výstupní vzduchový kanál pevný VWZ LA 100 (308401) ☐ A výstupní vzduchová hadice pružná VWZ LAF 300 (308408) ☐ A výstupní vzduchový kanál mezikus VWZ LAV 100 (308405) ☐ 2 sady s nosnou lištou VWZ LM (308409)	
☐ Řešení 3: nástěnná instalace	potřebné příslušenství: ☐ 1 vstupní vzduchový kanál pevný VWZ LE 50 (308402) ☐ 1 výstupní vzduchový kanál pevný VWZ LA 50 (308400) ☐ 1 výstupní vzduchový kanál oblouk 90° VWZ LA 90 (308403) ☐ A výstupní vzduchová hadice pružná VWZ LAF 300 (308408) * ☐ 2 sady s nosnou lištou VWZ LM (308409)	
☐ Řešení 4: instalace s výstupem vzduchu nahoře	potřebné příslušenství: ☐ 1 vstupní vzduchový kanál pevný VWZ LE 50 (308402) ☐ 1 výstupní vzduchový kanál pevný VWZ LA 50 (308400) ☐ 1 výstupní vzduchový kanál oblouk 90° VWZ LA 90 (308403) ☐ A výstupní vzduchová hadice pružná VWZ LAF 300 (308408) * ☐ příslušenství výstup vzduchu nahoře VWZ LAO (308410)	

A = alternativně

* = Při použití pružné výstupní vzduchové hadice odpadá příslušenství VWZ LA 50, VWZ LA 100, VWZ LM

** Příslušenství VWZ LAV 100 lze použít jen v kombinaci s příslušenstvím VWZ LA 50.

Průřaz zdí pro vstup vzduchu: 870 mm x 750 mm (výška x šířka), 765 mm od hotové podlahy

Průřaz zdí pro výstup vzduchu: 840 x 390 mm (výška x šířka), 780 mm od hotové podlahy

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

10 Hydraulický systém

Úvod

Základní informace o projektování systémů využívajících teplo

Série tepelných čerpadel geoTHERM je koncipována pro provoz s maximální výstupní teplotou 55°C. Liší se proto zásadně od stacionárních a nástěnných plynových kotlů, které mohou dosahovat výstupní teploty až přes 80°C. Vyrovnat se s nízkými výstupními teplotami tepelného čerpadla znamená, že celý topný systém i ohřev teplé vody se musí této okolnosti přizpůsobit.

Dále vysvětlíme nejdůležitější konstrukční části systému využívajícího teplo a jejich zvláštnosti při použití v kombinaci s tepelným čerpadlem.

Topné okruhy

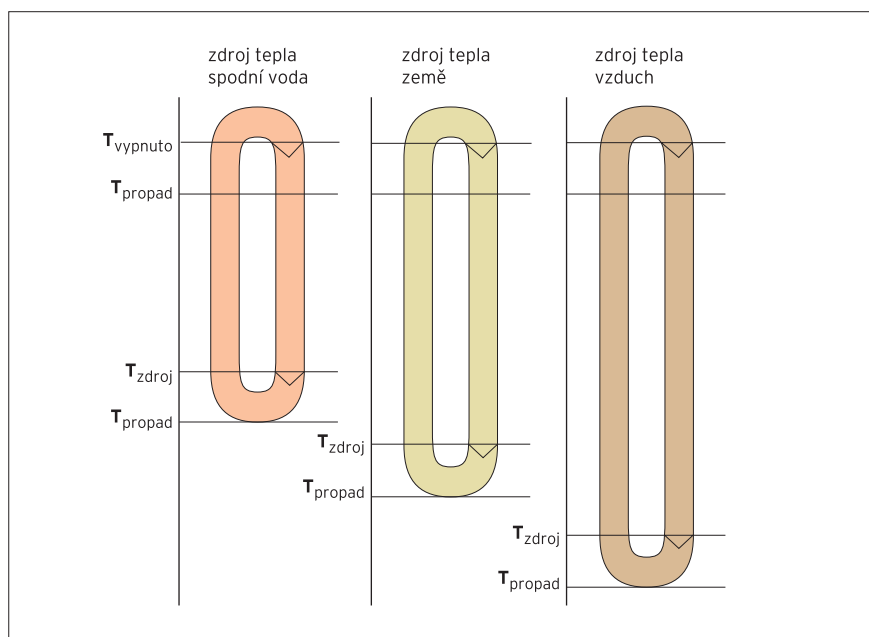
Abychom dosáhli s tepelným čerpadlem vysokého ročního využití, je důležité dosáhnout na jedné straně co možná nejvyšší teploty zdroje tepla a co možná nejnižší teploty v systému využívajícím teplo.

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 hospodárny provoz, musíme usilovat o rozdíl teplot 7-8 K. Pokud je tepelné čerpadlo při zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě odpojeno ze sítě, čímž se znemožní výroba tepla tepelným čerpadlem, není na rozdíl od radiátorového vytápění nutná akumulace tepelné energie ve zvláštní nádobě (akumulační zásobník), protože betonová mazanina v kombinaci s podlahovým vytápěním disponuje dostatečnou akumulační kapacitou.

Ohledy na zvláštnosti radiátorového vytápění

Pokud se uvažuje o použití radiátorového topení, je důležité dimenzovat je na co nejnižší výstupní teploty (např. max. 45°C). Pokud jsou nutné teploty vyšší než 55°C, může



Zobrazení teplotního skoku zdrojů tepla

se tepelné čerpadlo provozovat jen v kombinaci s jiným zdrojem tepla. Vaillant ovšem usiluje o monovaletní/monoenergetický provoz tepelného čerpadla, aby se topný systém nezatěžoval dodatečnou investicí při pořizování druhého zdroje tepla. Tato možnost je však smysluplná v případě, že se tepelné čerpadlo kombinuje se starším kotlem, který zajišťoval vytápění předtím a je renovován. Pokud dochází k zablokování ze strany provozovatele napájecích sítí, je třeba na překlenutí těchto intervalů naplánovat akumulační zásobník.

Podlahové vytápění bez regulace jednotlivých místností jako standardní řešení

Ve většina následujících příkladech hydraulického zapojení v této kapitole se tepelné čerpadlo kombinuje s podlahovým vytápěním, které nemá žádné servopohony provozované v závislosti na teplotě místnosti.

Pro podlahové vytápění bez regulace jednotlivé místnosti mluví následující důvody:

Samoregulační efekt:

Během topné sezony převládají venkovní teploty kolem bodu mrazu. Povrchové teploty podlahy se pohybují maximálně kolem 23°C při průměrné teplotě topné vody 26°C. Když se teplota místnosti zvýší v důsledku vnitřních zisků tepla nebo slunečního záření, ihned se omezí předávání tepla podlahového topení, protože se sníží teplotní rozdíl. Při teplotě místnosti 23°C se předávání tepla blíží nule. Při klesající teplotě místnosti se chová obráceně. Tento samoregulační efekt nastává nezávisle na technických regulačních zařízeních.

Pracovní číslo systému s tepelným čerpadlem (WPA):

Pracovní číslo systému s tepelným čerpadlem závisí na nízké výstupní teplotě a na malém teplotním rozdílu mezi výstupní a vstupní teplotou. U tepelných čerpadel se výstupní a vstupní teplota reguluje v závislosti na venkovní teplotě. Průtokové objemy topných okruhů jsou vzájemně sladěny. Zásahem ze

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

10 Hydraulický systém

Úvod

strany regulace jednotlivé místnosti by se průtokový objem zredukoval a tím by se zvýšil jak teplotní rozdíl, tak i výstupní teplota. Z toho vyplývá, že by regulace jednotlivé místnosti způsobila zhoršení pracovního čísla a ke zvýšenému použití energie až o 10 %. Tento efekt se ani přibližně nekompensuje možnými úsporami regulace jednotlivé místnosti, které se pohybuje ve výši 2 %.

Absence hospodárnosti u regulace jednotlivé místnosti:

Proti podstatně vyšším nákladům regulace jednotlivé místnosti na investice a údržbu nestojí žádné úspory energie a tím ani úspory nákladů. Výše uvedeným opatřením se dosahuje požadovaného minimálního oběhu tepelného čerpadla, a proto není třeba instalovat žádné další součástky, které by zaručovaly minimální oběh vody.

Výběr ohřevu teplé vody

Zvláštní pozornost je třeba věnovat výběru druhu ohřevu teplé vody. Jelikož se sérií tepelných čerpadel geoTHERM dosahuje maximální výstupní teploty 55°C, je třeba využívat systémy, které přenesou tuto teplotu s maximálně možnými nízkými ztrátami na užitkovou vodu. 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 ohříváče 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.

Nabízejí se následující systémová řešení:

Dvouplášťový zásobník:

Jako ohříváč teplé vody se používá převážně speciální dvouplášťový zásobník s velkým objemem vody

v nádobě topného okruhu (primární objem), protože lze velkým povrchem topné vody/užitkové vody dosáhnout vysoké teploty nádoby na užitkovou vodu (sekundární objem). V kapitole 4 Systémový přehled se uvádí možnost kombinace tepelných čerpadel geoTHERM s dvouplášťovými zásobníky teplé vody geoSTOR.

Nepřímo vytápěný zásobník s vnitřním výměníkem tepla:

Pokud se má zajistit bezporuchový ohřev teplé vody tepelným čerpadlem, je třeba podle přibližného výpočtu počítat s plochou výměníku cca 1 m² na 3-4 kW topného výkonu tepelného čerpadla. Pokud je povrch výměníku tepla dimenzován příliš nízký, mohou být důsledkem nízké teploty teplé vody (a tím zvýšený požadavek na tepelné čerpadlo ze strany ohřevu teplé vody), nebo poruchové vypnutí tepelného čerpadla pressostatem na straně vysokého tlaku. U zásobníků teplé vody s velkou plochou výměníku je bezpodmínečně nutné porovnat, a podle potřeby sladit tlakovou ztrátu výměníku tepla se zbytkovou dopravní výškou tepelného čerpadla.

Systémy nabíjení zásobníku:

U systémů s nabíjením zásobníku se nabíjení zásobníku provádí přes externí výměník tepla v kombinaci s nabíjecím čerpadlem a ventilem řízeným podle teploty. Individuálním přizpůsobením tohoto systému k použitému tepelnému čerpadlu lze dosáhnout také velkých výkonů u zásobníku teplé vody. Dimenzování deskového výměníku tepla by se mělo provádět na základě topného výkonu tepelného čerpadla při A2/W35 a při teplotě vody primární 55°C/45°C, sekundární 50°C/40°C. Při dimenzování větších systémů pro nájemní domy pro několik rodin je třeba zajistit aktivaci termické dezinfekce.

Tepelné čerpadlo na ohřev teplé vody: Při oddělení požadavků na topení

a na ohřev teplé vody pomocí tepelného čerpadla na ohřev teplé vody bude ohřev teplé vody probíhat během letních měsíců, kdy panují vyšší teploty vzduchu, s větší hospodárností. Při použití chladicího média R134a v tepelném čerpadle na ohřev teplé vody lze dosáhnout teplot teplé vody 55°C (65°C). Při poklesu okolní teploty pod 8°C převezme zásobování teplou vodou sériově zabudované elektrické přídatné topení nebo tepelné čerpadlo geoTHERM na vytápění.

Akumulační zásobník

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

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

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 v kombinaci s radiátorovým / nástěnným topením, aby se zvýšilo množství

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

10 Hydraulický systém

Úvod

vody v oběhu. Tím se zvýší doby chodu tepelného čerpadla. Na rozdíl od dělicího zásobníku se lze v tomto případě vzdát druhého oběhové čerpadla topení. Minimální množství vody v oběhu je zaručeno vhodným přepouštěcím ventilem.

Dimenzování akumulčních zásobníků

Dodávka proudu pro provoz tepelného čerpadla probíhá za zvláštních podmínek. Oddělená dodávka proudu umožňuje provozovateli napájecích sítí odpojit tepelné čerpadlo až na dobu 3 x 2 h 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 akumulčním zásobníkem.

Akumulační zásobník by měl být dimenzován tak, aby tepelné čerpadlo potřebovalo 20 min (z toho vyplývají maximálně 3 starty za hodinu) na nabíjení akumulčního zásobníku, aniž by přitom odebíralo teplo topnému systému.

Z těchto okolností vyplývá následující nepsané pravidlo:

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

m = objem akumulčního zásobníku (m³)

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

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

$c = 1,163 \text{ Wh/kg} \cdot \text{K}$
 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 71/1 C = 7,1 kW
zvolená doba překlenutí = 0,33 h
teplotní rozdíl podlahového vytápění = 7 K

$$m = (7,2 \text{ kW} \cdot 0,33 \text{ h}) / (1,163 \text{ Wh/kg} \cdot 7 \text{ K}) = 0,29 \text{ m}^3 \approx 300 \text{ l}$$

akumulačního objemu

Ostatní konstrukční části

Elektrické přídatné topení
Elektrické přídatné topení VWZ 3/6/9 EI je konstruováno pro ohřev topného systému a teplé vody. V tepelných čerpadlech geoTHERM je elektrické přídatné topení integrováno sériově. Slouží ke krytí potřeby tepla ve špičce v topném systému, k termické dezinfekci teplé vody (maximální teplota teplé vody, které může dosáhnout tepelné čerpadlo geoTHERM, ve výši 52°C, na termickou dezinfekci nestačí) a k podpoře sušení podlahy topením. Tato poslední funkce je důležitá především při sušení betonu během zimních měsíců, aby se odlehčilo zdroji tepla. Potřeba tepla u novostavby je až o 40 % vyšší než potřeba tepla u staršího domu s vysušeným zdívkem.

Hydraulická výhybka:

Hydraulická výhybka není nic jiného než silně předimenzované obtokové vedení (bypas). Podobně jako dělicí zásobník odděluje také hydraulická výhybka hydraulicky výrobu tepla (zde tepelné čerpadlo) od využití tepla (zde podlahové topení). Minimální množství vody v oběhu je zajištěno bez ohledu na systém využívající teplo. Na straně využití tepla lze použít regulaci jednotlivé místnosti.

Směšovač:

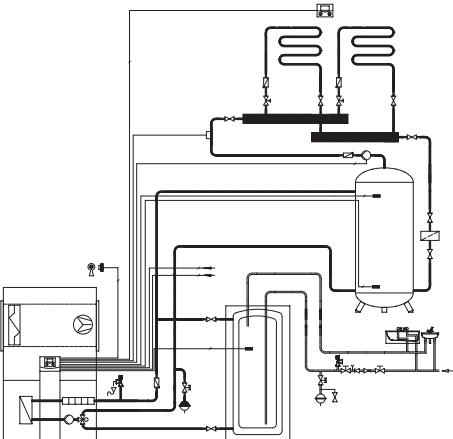
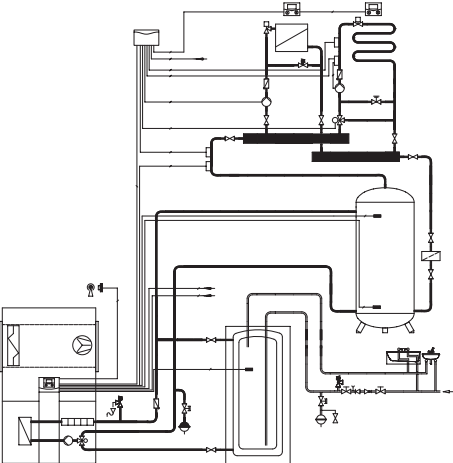
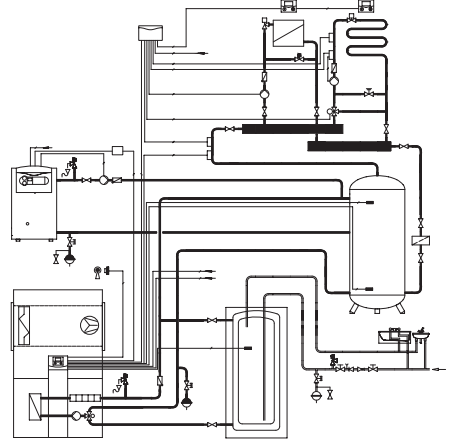
Směšovačům bychom se měli

v kombinaci se systémem s tepelným čerpadlem vyhnout, protože jinak se sníží roční účinnost a tím také hospodárnost.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

10 Hydraulický systém

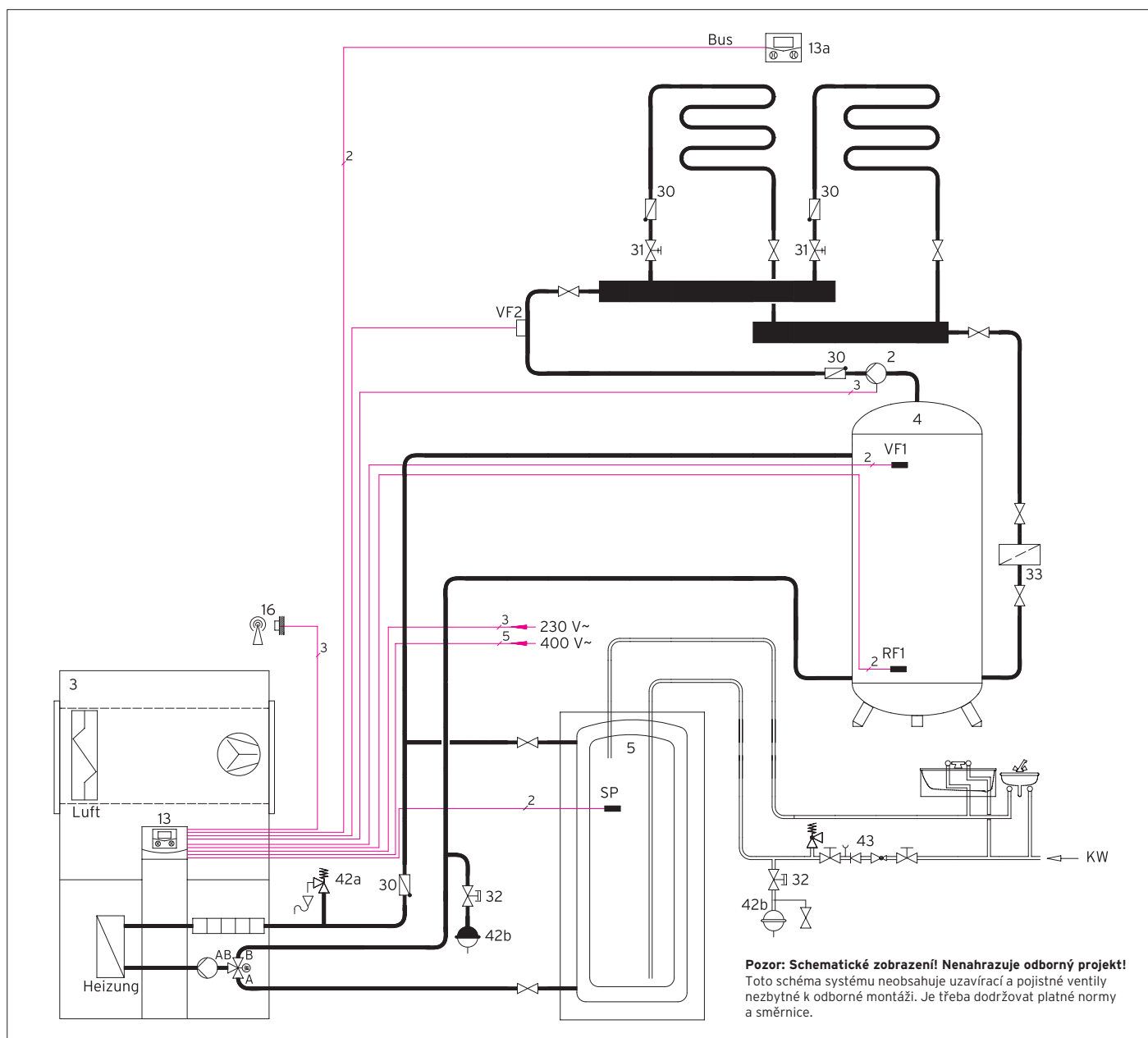
Přehled hydraulických zapojení

Příklad projektu	Popis	Strana
	Příklad 1 Tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM podlahové vytápění	63
	Schéma elektrického zapojení k příkladu 1	65
	Příklad 2 Tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM - Kombinace radiátorového a podlahového vytápění	66
	Schéma elektrického zapojení k příkladu 2	68-69
	Příklad 3 Tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM - V kombinaci s plynovým kotlem atmoVIT - klasický bivalentní topný systém	70
	Schéma elektrického zapojení k příkladu 3	73-74

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

10 Hydraulický systém - geoTHERM

Příklad 1



Hydraulické schéma k příkladu 1

- | | | |
|--|---|---|
| 2 oběhové čerpadlo topného okruhu | 30 zpětná klapka | SP teplotní čidlo zásobníku |
| 3 tepelné čerpadlo Vaillant geoTHERM | 31 regulační ventil s ukazatelem polohy | VF1 vrchní teplotní čidlo v akumulacním zásobníku |
| 4 akumulacní zásobník | 32 ventil s čepičkou | RF1 spodní teplotní čidlo v akumulacním zásobníku |
| 5 dvouplošťový zásobník Vaillant | 33 odlučovač vzduchu / filtr na nečistoty | VF2 čidlo výstupní teploty |
| 13 regulátor energetické bilance | 42a pojistný ventil | |
| 13a dálkový ovladač VR 90 | 42b expanzní nádoba | |
| 16 čidlo venkovní teploty s přijímačem DCF | 43 pojistná skupina (zásobník) | |

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

10 Hydraulický systém - geoTHERM

Seznam součástí k příkladu 1

Přednostní oblast použití

Vytápění rodinných domů nebo bytů včetně ohřevu teplé vody.

Popis systému

- tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM
- Pomocí elektrického přídavného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz.
- zdroj tepla vzduch
- připojení podlahových okruhů přes akumulární zásobník
- regulace přes ekvitermní regulátor energetické bilance s grafickým ukazatelem ekologicky získávané energie
- Na regulátoru musí být nastaven hydraulický systém „4“.

Pokyny k projektování

- Je možný zvýšený ohřev teplé vody.
- Jelikož má tepelné čerpadlo v létě vysoký topný výkon, může se kombinovat jen s dvouplošným zásobníkem
- V opačném případě je třeba podlahové okruhy rozšířit směšovačem.
- Dimenzování tepelného čerpadla viz kapitola 8.

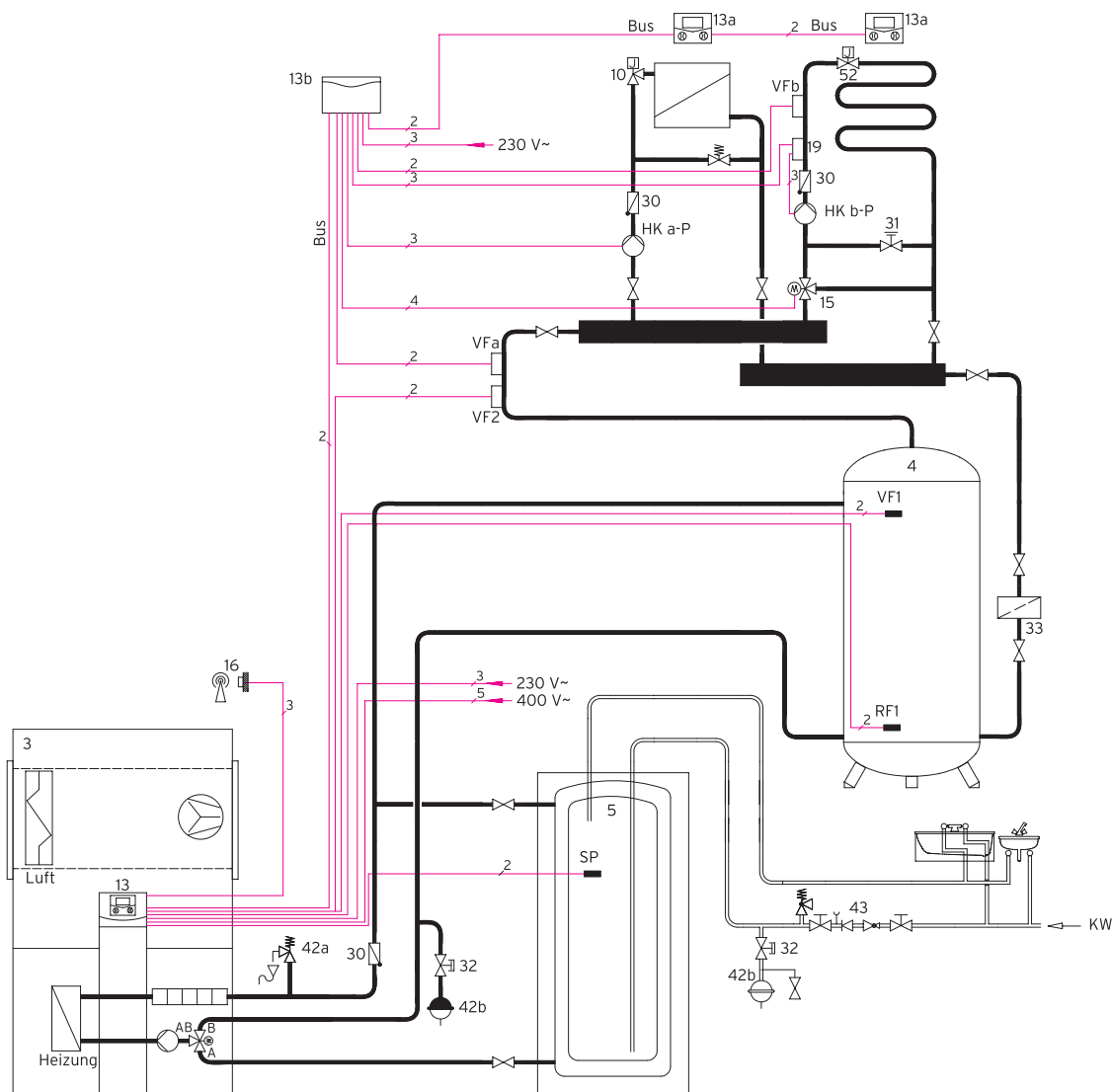
Popis konstrukčních částí a objednávací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
2	oběhové čerpadlo topného okruhu	1	na místě instalace
3	tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM VWL 71/1 VWL 91/1	(1)	dle výběru 308300 308301
4	akumulační zásobník VPS VPS 300 VPS 500 VPS 750	1	dle výběru 308350 308351 308352
5	dvouplošný zásobník geoSTOR VDH 300/2 geoSTOR VIH RW 300	1	307171 0010003196
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90	1	306784
16	čidlo venkovní teploty s přijímačem DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
30	zpětná klapka	x ¹⁾	na místě instalace
31	regulační ventil s ukazatelem polohy	x ¹⁾	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	1	na místě instalace
33	odlučovač vzduchu / filtr nečistot	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	2	v topném okruhu na místě, v solárním okruhu součástí dodávky tepelného čerpadla
42b	expanzní nádoba topného okruhu	1 ¹⁾	na místě instalace
43	pojistná skupina k zásobníku k přípojce studené vody do 10 bar	1	305827
79	omezovač rozběhového proudu VWZ 30/2 SV	1	
SP	teplotní čidlo zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
RF 1	spodní teplotní čidlo v akumulárním zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF 1	vrchní teplotní čidlo v akumulárním zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF 2	čidlo výstupní teploty	1	součást dodávky tepelného čerpadla

¹⁾ Počet nebo rozměr závisí na systému

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

10 Hydraulický systém - geoTHERM

Příklad 2



Pozor: Schematické zobrazení! Nenahrazuje odborný projekt!

Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži.
Je třeba dodržovat platné normy a směrnice.

Hydraulické schéma k příkladu 2

- 2 oběhové čerpadlo
- 3 tepelné čerpadlo Vaillant geoTHERM
- 4 akumulční zásobník
- 5 dvouplášťový zásobník Vaillant
- 13 regulátor energetické bilance
- 13a dálkový ovladač VR 90
- 13b přídatný modul
- 15 trojcestný směšovač
- 16 čidlo venkovní teploty s přijímačem DCF

- 19 maximální termostat
- 30 zpětná klapka
- 31 regulační ventil s ukazatelem polohy
- 32 ventil s čepičkou
- 33 odlučovač vzduchu / filtr na nečistoty
- 42a pojistný ventil
- 42b expanzní nádoba
- 43 pojistná skupina (zásobník)
- 52 termostatický ventil (pokud je nezbytný)

- RF1 spodní teplotní čidlo zásobníku
- SP teplotní čidlo ohřevu teplé vody v tepelném čerpadle
- VF1 vrchní teplotní čidlo zásobníku
- VF2 výstupní čidlo tepelného čerpadla
- VFb výstupní čidlo pravého topného okruhu

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

10 Hydraulický systém - geoTHERM

Seznam součástí k příkladu 2

Přednostní oblast použití

Vytápění rodinných domů nebo bytů včetně ohřevu teplé vody.

Popis systému

- tepelné čerpadlo vzduch/voda na topení geoTHERM
- Pomocí elektrického přídatného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz.
- zdroj tepla vzduch
- připojení radiátorových a podlahových okruhů přes akumulční zásobník
- regulace přes ekvitermní regulátor energetické bilance s grafickým ukazatelem ekologicky získávané energie
- Na regulátoru musí být nastaven hydraulický systém „4“.

Pokyny k projektování

- Je možný zvýšený ohřev teplé vody.
- Jelikož má tepelné čerpadlo v létě vysoký topný výkon, může se kombinovat jen s dvoupřístřovým zásobníkem VDH 300/1.
- Dimenzování tepelného čerpadla viz kapitola 8.

Popis konstrukčních částí a objednací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
2	oběhové čerpadlo topného okruhu	1	na místě instalace
3	tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM VWL 71/1 VWL 91/1	(1)	dle výběru 308300 308301
4	akumulační zásobník VPS VPS 300 VPS 500 VPS 750	1	dle výběru 308350 308351 308352
5	dvoupřístřový zásobník geoSTOR VDH 300/2 geoSTOR VIH RW 300	1	307171 0010003196
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90	1	306784
13b	směšovací modul VR 60	1	306782
16	čidlo venkovní teploty s přijímačem DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
19	bezpečnostní termostat	1	9642
30	zpětná klapka	x ¹⁾	na místě instalace
31	regulační ventil s ukazatelem polohy	x ¹⁾	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	1	na místě instalace
33	odlučovač vzduchu / filtr nečistot	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	2	na místě instalace
42b	expanzní nádoba topného okruhu	1 ¹⁾	na místě instalace
43	pojistná skupina k zásobníku k přípojce studené vody do 10 bar	1	305827
52	servopohon řízený teplotou	1 ¹⁾	na místě instalace
79	omezovač rozběhového proudu VWZ 30/1 SV	1	308420
SP	teplotní čidlo zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
RF 1	spodní teplotní čidlo zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF 1	vrchní teplotní čidlo zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF 2	výstupní čidlo tepelného čerpadla	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF a	výstupní čidlo levého topného okruhu	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF b	výstupní čidlo pravého topného okruhu	1	součást dodávky tepelného čerpadla

¹⁾ Počet nebo rozměr závisí na systému

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

10 Hydraulický systém - geoTHERM

Schéma elektrického zapojení k příkladu 2 část 1

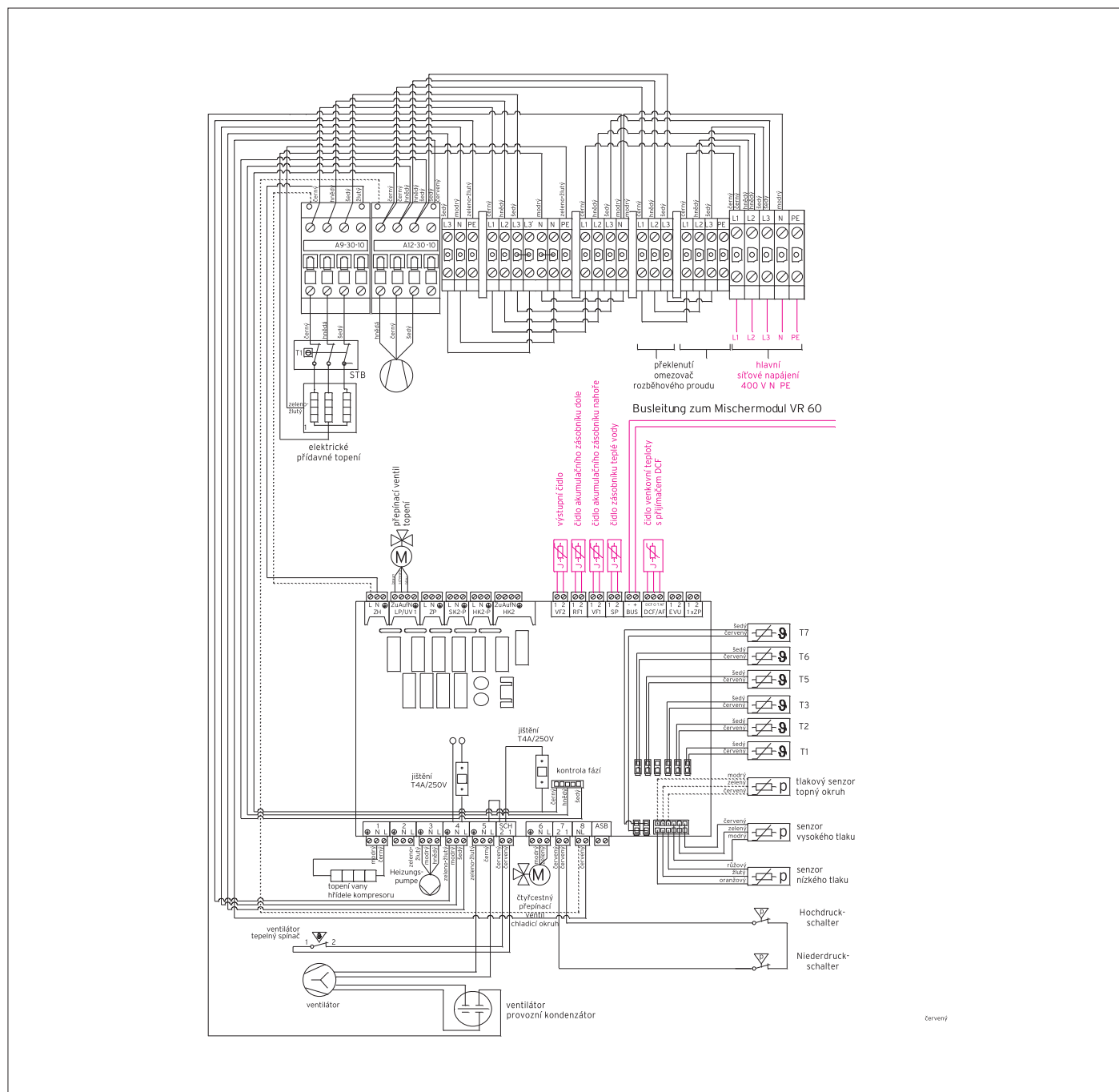


Schéma elektrického zapojení k příkladu 2 část 1

Doba zablokování ze strany provozovatele napájecích sítí

Při odpovídajícím zapojení je kompresor zablokován přes řídicí kontakt 307/308, tj. topení a ohřev

teplé vody nejsou během této doby aktivní. Kontakt je zavřený.

Snížení teploty

Pokud je požadováno automatické snížení teploty, musí se v menu regulátoru příslušného topného okruhu naprogramovat „snížení“.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

10 Hydraulický systém - geoTHERM

Schéma elektrického zapojení k příkladu 2 část 2

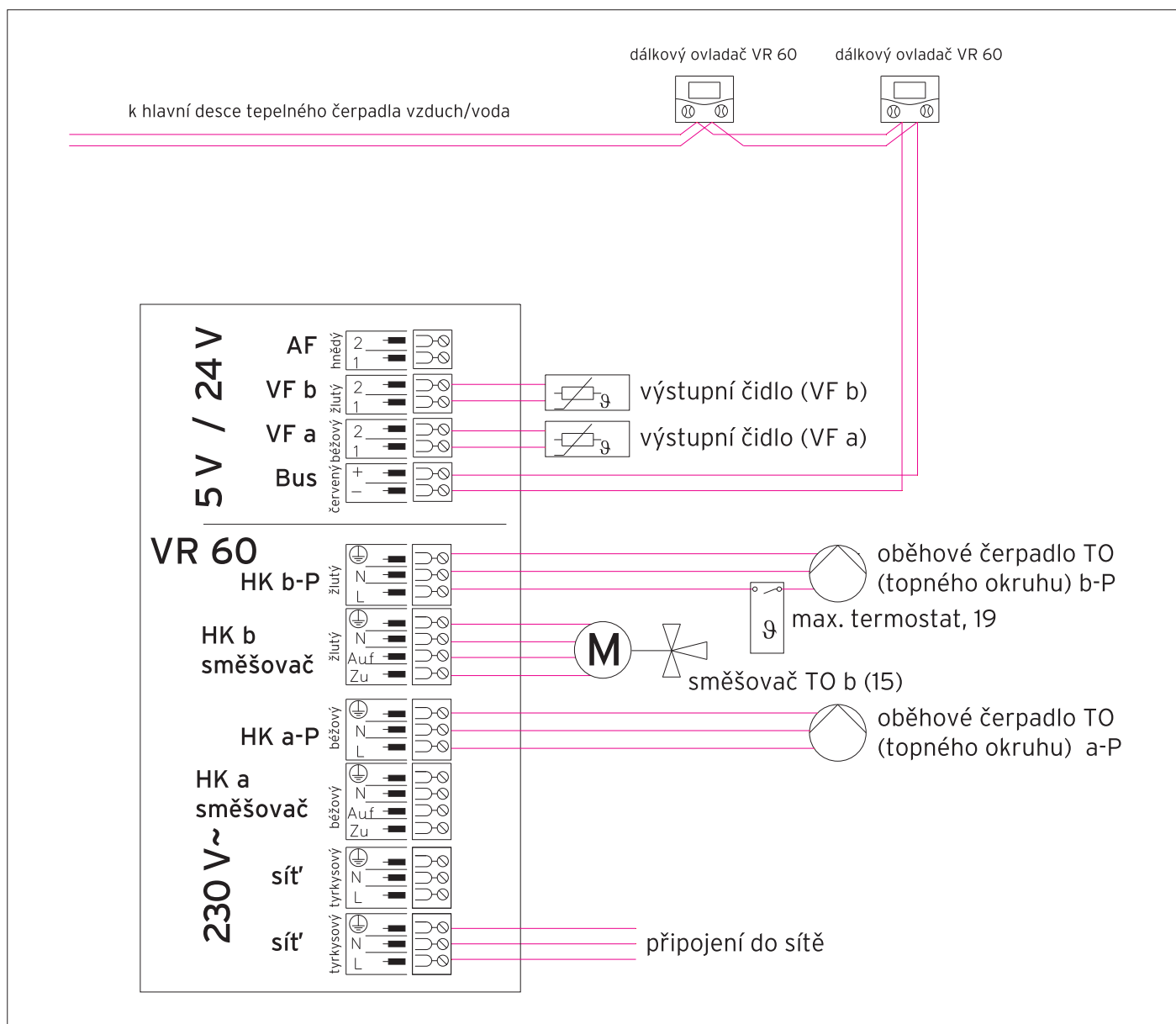
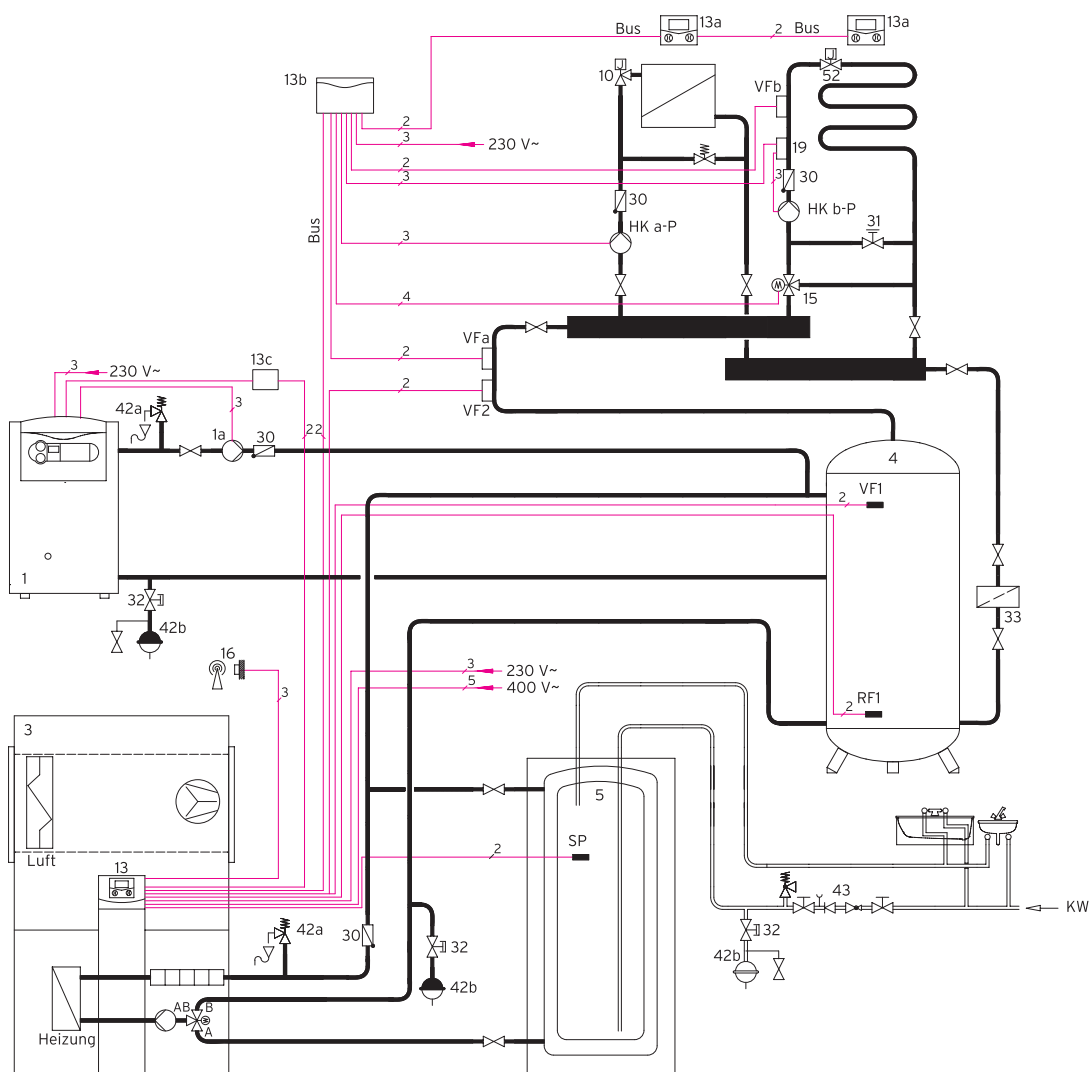


Schéma elektrického zapojení k příkladu 2 část 2

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

10 Hydraulický systém - geoTHERM

Příklad 3



Pozor: Schematické zobrazení! Nenahrazuje odborný projekt!

Toto schéma systému neobsahuje uzavírací a pojistné ventily nezbytné k odborné montáži. Je třeba dodržovat platné normy a směrnice.

Hydraulické schéma k příkladu 3

- | | | |
|--|---|---|
| 1 plynový kotel atmoVIT | 16 čidlo venk. teploty s přijímačem DCF | SP teplotní čidlo ohřevu teplé vody v tepelném čerpadle |
| 1a čerpadlo kotle | 19 maximální termostat | VH1 vrchní teplotní čidlo akumulčního zásobníku |
| 2 oběhové čerpadlo | 30 zpětná klapka / zpětný ventil | VH2 výstupní čidlo tepelného čerpadla |
| 3 tepelné čerpadlo Vaillant geoTHERM | 31 regulační ventil s ukazatelem polohy | VFa výst. čidlo řídicího okruhu |
| 4 akumulční zásobník | 32 ventil s čepičkou | VFb výst. čidlo pravého topného okruhu |
| 5 dvouplášťový zásobník geoSTOR | 33 odlučovač vzduchu / filtr na nečistoty | |
| 10 termostatický ventil topného tělesa | 42a pojistný ventil | |
| 13 regulátor energetické bilance | 42b expanzní nádoba | |
| 13a dálkový ovladač VR 90 | 43 pojistná skupina (zásobník) | |
| 13b přídatný modul VR 60 | 52 termostatický ventil (pokud je nezbytný) | |
| 13c víceúčelová spínací skříňka VRS | RF1 spodní teplotní čidlo zásobníku | |
| 15 trojcestný směšovač | | |

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

10 Hydraulický systém - geoTHERM

Seznam součástí k příkladu 3

Přednostní oblast použití

Vytápění rodinných domů nebo bytů včetně ohřevu teplé vody.

Popis systému

- tepelné čerpadlo vzduch/voda na topení geoTHERM
- Pomocí elektrického přídatného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz.
- zdroj tepla vzduch
- připojení radiátorových a podlahových okruhů přes akumulční zásobník
- regulace přes ekvitermní regulátor energetické bilance s grafickým ukazatelem ekologicky získávané energie
- Na regulátoru musí být nastaven hydraulický systém „4“.

Pokyny k projektování

- Je možný zvýšený ohřev teplé vody.
- Jelikož má tepelné čerpadlo v létě vysoký topný výkon, může se kombinovat jen s dvoupášt'ovým zásobníkem VDH 300/1.
- Od topného výkonu 25 kW musí být podle předpisu v systému zabudovány elektricky řízená oběhová čerpadla topného okruhu.
- Dimenzování tepelného čerpadla viz kapitola 8.

Popis konstrukčních částí a objednací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	olejový kotel iroVIT	1	podle výběru
1a	čerpadlo kotle	1	na místě instalace
2	oběhové čerpadlo topného okruhu	1	na místě instalace
3	tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM VWL 7 C VWL 9 C	(1)	dle výběru 308300 308301
4	akumulační zásobník VPS VPS 300 VPS 500 VPS 750	(1)	podle výběru 308350 308351 308352
5	dvoupášt'ový zásobník Vaillant VDH 300/2 geoSTOR VIH RW 300	1	307171 0010003196
10	termostatický ventil topného tělesa	x ¹⁾	na místě instalace
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90	2	306784
13b	směšovací modul VR 60	1	306782
13c	víceúčelová spínací skříňka VRS 9647	1	94715
15	trojcestný směšovač VRM 3-1/2, Rp ½ VRM 3-3/4, Rp ¾ VRM 3-1, Rp 1 VRM 3-1/4, Rp 1 ¼ servomotor směšovače VRM s montážní sadou	x ¹⁾ x ¹⁾	dle výběru 9232 9233 9234 9237 300870
16	čidlo venkovní teploty s přijímačem DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
19	maximální termostat	1	9642
30	zpětná klapka	x ¹⁾	na místě instalace
31	regulační ventil s ukazatelem polohy	x ¹⁾	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	1	na místě instalace
33	odlučovač vzduchu / filtr nečistot	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	2	na místě instalace
42b	expanzní nádoba topného okruhu	1 ¹⁾	na místě instalace
43	pojistná skupina k zásobníku k přípojce studené vody do 10 bar	1	305827
SP	teplotní čidlo zásobníku	1	součástí dodávky tepelného čerpadla

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

10 Hydraulický systém - geoTHERM

Seznam součástí k příkladu 3 - pokračování

Popis konstrukčních částí a objednáací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
RF1	spodní teplotní čidlo zásobníku	1	součástí dodávky tepelného čerpadla
VF1	vrchní teplotní čidlo zásobníku	1	součástí dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní čidlo tepelného čerpadla	1	součástí dodávky tepelného čerpadla
VFa	výstupní čidlo levý topný okruh	1	součástí dodávky tepelného čerpadla
VF 2	výstupní čidlo pravý topný okruh	1	součástí dodávky tepelného čerpadla

¹⁾ Počet nebo rozměr závisí na systému

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

10 Hydraulický systém - geoTHERM

Schéma elektrického zapojení k příkladu 3 část 2

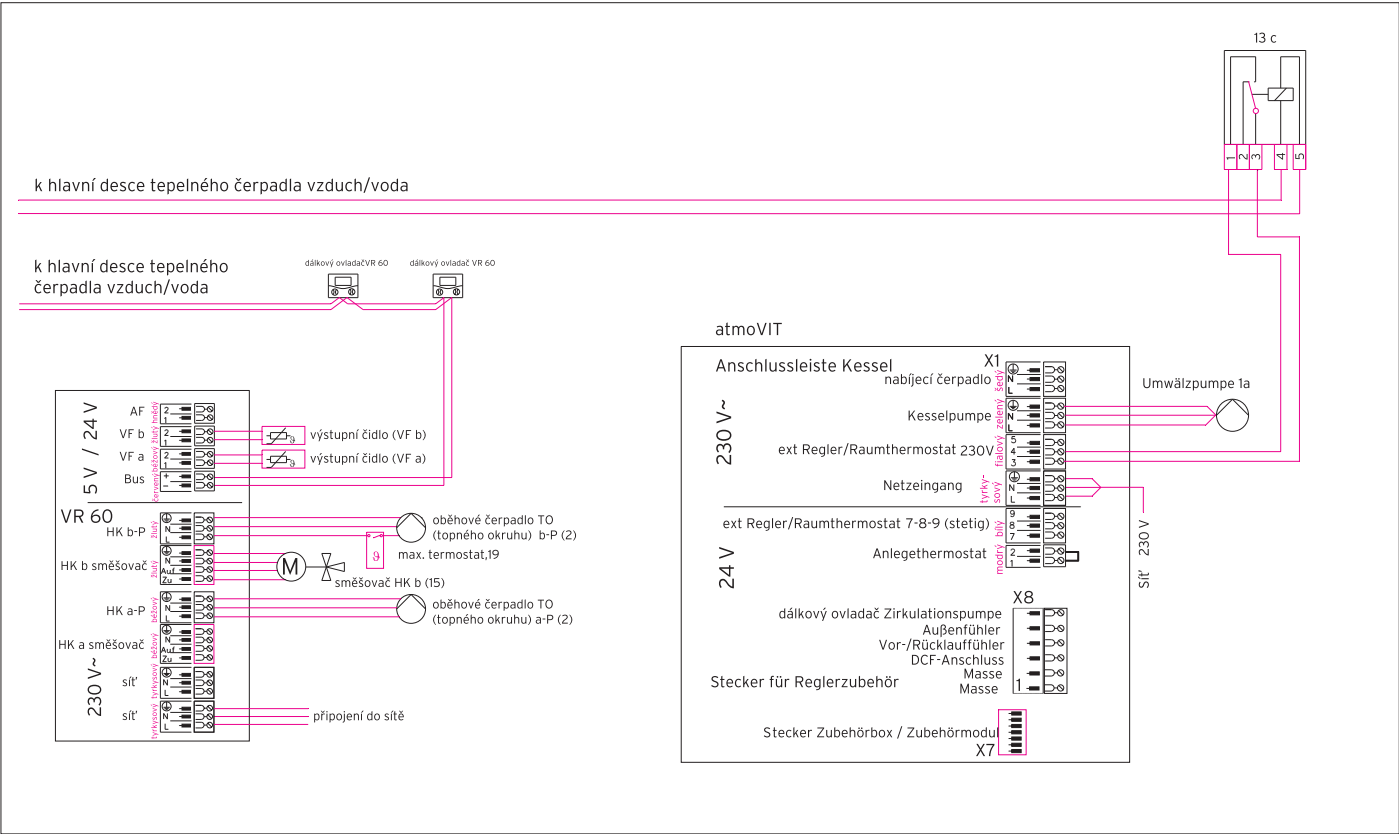


Schéma elektrického zapojení k příkladu 3 část 2

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

11 Hospodárnost

Předmluva

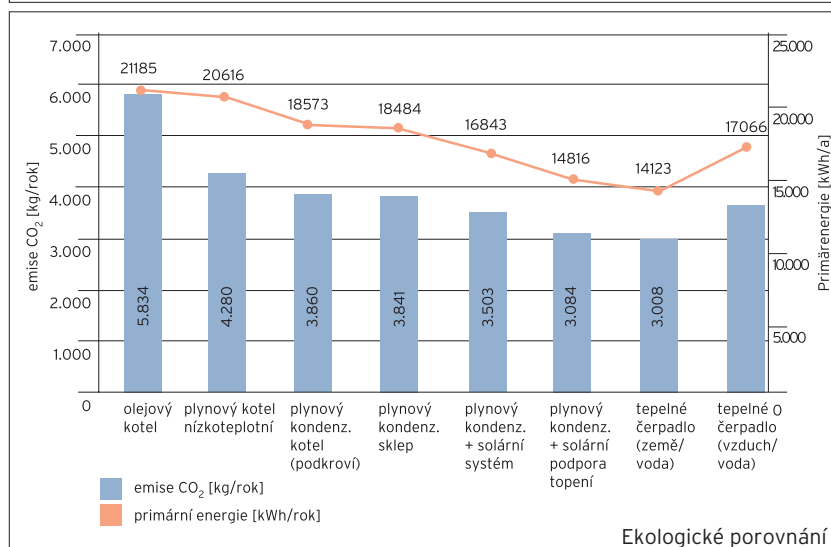
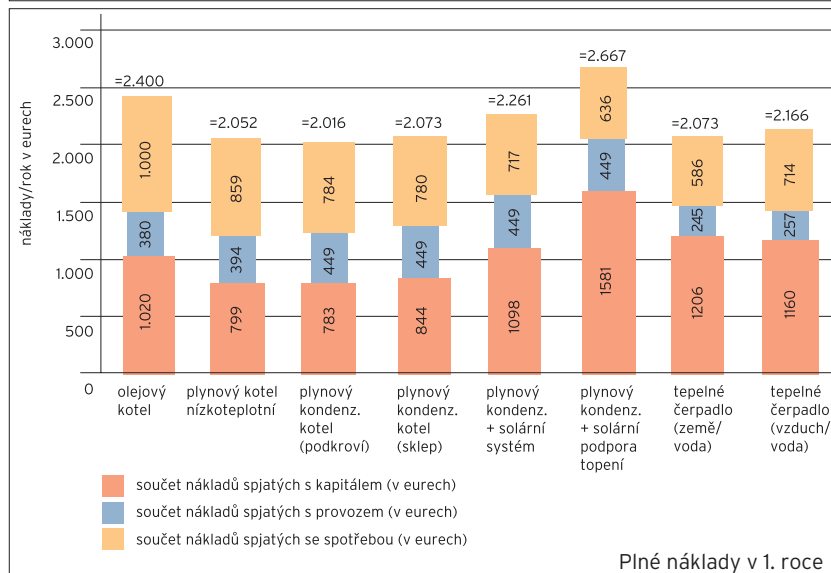
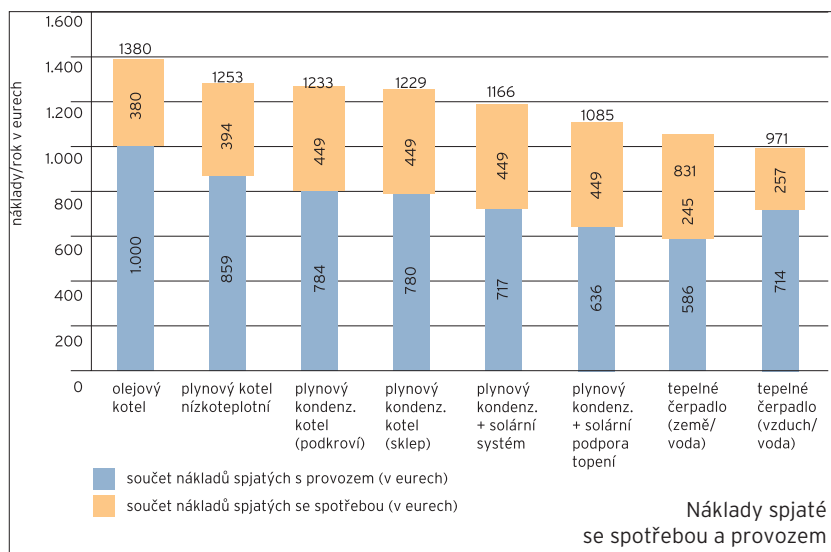
Tepelné čerpadlo představuje jediný regenerativní topný systém, kterým lze zajistit kompletní vytápění domu a ohřev teplé vody bez dodatečného zdroje tepla. Proto vždy konkuruje konvenční topné technice, jako je např. plynová kondenzační technika nebo nízkoteplotní technika.

Přestože je tepelné čerpadlo při pořizování dražší, představuje svými nízkými náklady spojenými se spotřebou a provozem skutečnou alternativu.

Tepelné čerpadlo je přitom nepřekonatelné z ekologického (velmi nízká primární spotřeba energie, velmi nízké emise CO₂, viz obr.) i ekonomického (náklady na spotřebu a provoz, viz obr.) hlediska.

Abychom mohli tepelná čerpadla geoTHERM objektivně porovnat s jinými zdroji tepla, je třeba provést výpočet hospodárnosti. Tepelné čerpadlo Vaillant geoTHERM bylo přitom porovnáno s jinými zdroji tepla z výrobního programu firmy Vaillant.

Žádná jiná technika nenabízí dnes i zítra tak přesvědčivou alternativu ke konvenční vytápěcí technice.



Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

11 Hospodárnost

Porovnání nákladů topných systémů

Druh topného zařízení	Olejový kotel	Plynový kotel nízkoteplotní	Plynový kond. kotel (podkroví)	Plynový kond. kotel (sklep)	Plynový kondenz. + solár. systém	Plynový kond. + solární podpora topení	Tepelné čerpadlo země / voda	Tepelné čerpadlo vzduch / voda	Jednotka
Hodnoty spotřeby									
solární výtěžek	0	0	0	0	1500	3500	0	9	kWh/rok
roční pracovní číslo topení	85%	85%	100%	100%	100%	100%	4	3,4	-
roční pracovní číslo									
ohřev TUV	75%	75%	85%	85%	85%	85%	3,4	3	-
spotřeba olej / plyn / proud (H _{i,n})	17686	17686	15286	15206	13441	11441	3801	4422	kWh/rok
pomocná energie pro hořák, regulaci, čerpadla	577	387	586	586	686	743	906	1264	kWh/rok
konečná spotřeba energie celkem	18263	18073	15872	15792	14127	12185	4708	5685	kWh/rok
Investice									
zásobník oleje 30a	3500	0	0	0	0	0	0	0	EUR
komín 18a	1500	1500	0	600	600	600	0	0	EUR
příslušenství na odvod spalin (ze sklepa) 18a	250	50	497	932	932	932	0	0	EUR
napájecí vedení + elektroměr 30a	250	1500	1500	1500	1500	1500	250	250	EUR
dodatečná izolace 50a	0	0	0	0	0	0	0	0	EUR
topné zařízení/kotel 18a	1973	1193	2577	2577	2577	2577	6172	6770	EUR
příslušenství 18a	1105	1079	561	261	222	159	109	2356	EUR
zásobník 25a	729	729	729	729	1040	2704	1665	1945	EUR
kolektor 20a	0	0	0	0	1128	5800	0	0	EUR
montážní prostředky 20a	0	0	0	0	372	734	0	0	EUR
příslušenství 20a	0	0	0	0	1635	2200	0	0	EUR
zařízení na odběr tepla ze země	0	0	0	0	0	0	5500	0	EUR
větrací zařízení 20a	0	0	0	0	0	0	0	0	EUR
regulace systému 12a	403	403	403	403	776	776	0	0	EUR
topný systém 40a	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500	EUR
součet investič. nákladů	15210	11954	11767	12502	16282	23482	19196	16821	EUR
Náklady spojené se spotřebou									
pohonná energie, variabilní cena (H _{i, n})	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,12	0,12	EUR/kWh
pomocná energie, variabilní cena (H _{i, n})	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	EUR/kWh
náklady na zásoby	39,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	EUR/rok
variabilní náklady na energii	866,63	796,03	688,02	684,39	604,97	514,95	449,69	523,05	EUR/rok
Náklady na proud									
pomocné pohony	94,17	63,20	95,67	95,67	112,02	121,40	136,72	190,65	EUR/rok
součet nákladů spojených se spotřebou	999,80	859,23	783,69	780,07	716,99	636,35	586,42	713,70	EUR/rok

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

11 Hospodárnost

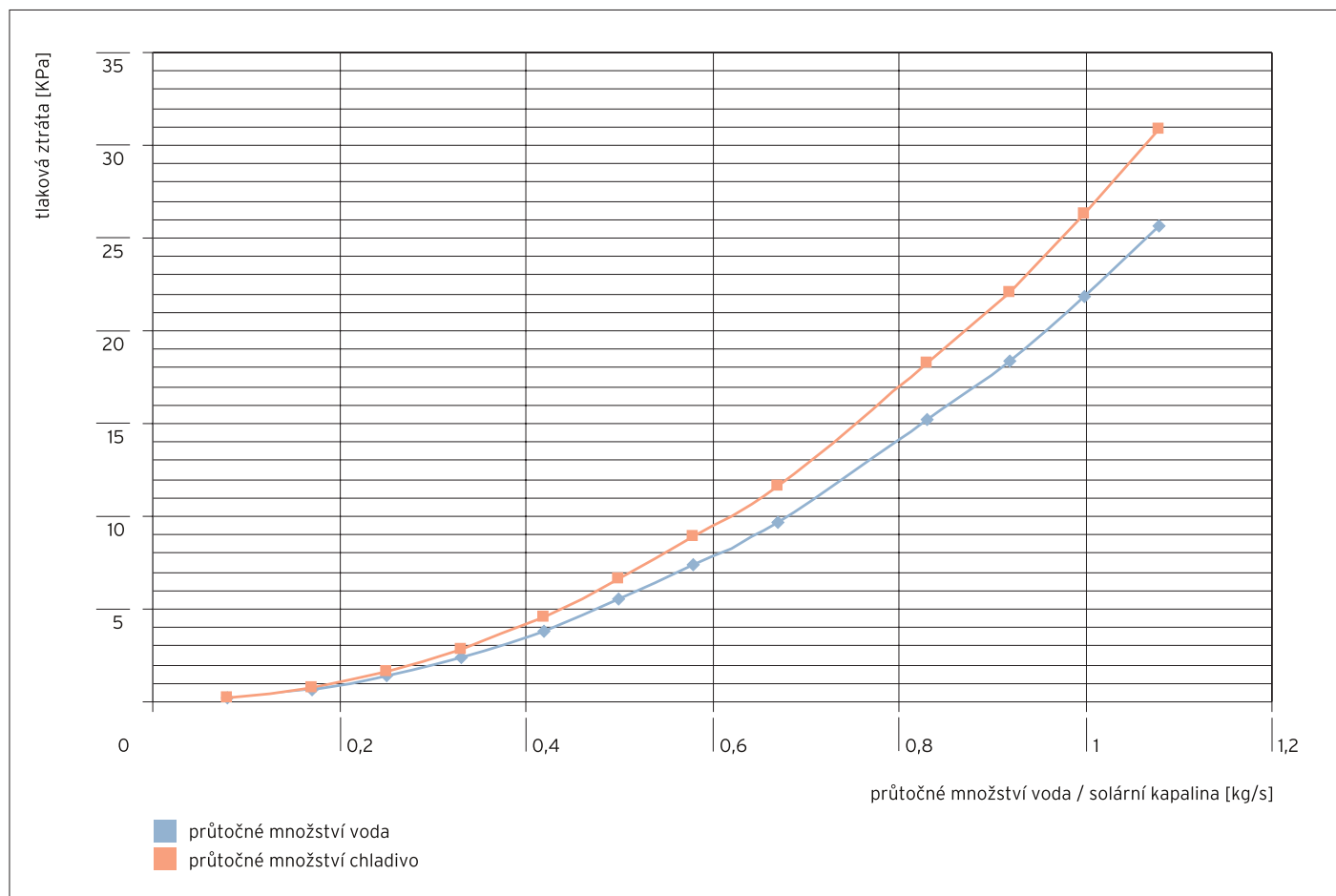
Porovnání nákladů topných systémů

Druh topného zařízení	Olejevý kotel	Plynový kotel nízkoteplotní	Plynový kond. kotel (podkroví)	Plynový kond. kotel (sklep)	Plynový kondenz. + solár. systém	Plynový kond. + solární podpora topení	Tepelné čerpadlo země / voda	Tepelné čerpadlo vzduch / voda	Jednotka
Hodnoty spotřeby									
Náklady spjaté s provozem									
náklady na servis	99	48	103	103	103	103	123	135	EUR/rok
údržba	120	60	60	60	60	60	30	30	EUR/rok
kominík	80	50	50	50	50	50	0	0	EUR/rok
poplatek za elektroměr / základní cena	81	236	236	236	236	236	91	91	EUR/rok
součet nákladů spjatých s provozem	380	394	449	449	449	449	245	257	EUR/rok
Náklady spjaté s kapitálem									
součet nákladů spjatých s kapitálem	1020	799	783	844	1143	1681	1242	1196	EUR/rok
Celkové náklady									
(náklady na spotřebu + provoz + kapitál)	2399	2052	2016	2073	2309	2766	2073	2166	EUR/rok
Náklady na spotřebu a provoz	1379	1253	1233	1229	1166	1085	831	970	EUR/rok
Specifické celkové náklady	6,67	5,73	5,22	5,20	4,78	4,24	3,91	4,76	EUR/M ² rok
Emise CO₂									
celkově	5834	4280	3860	3841	3503	3084	3008	3633	kg/rok
Spotřeba primární energie									
celkově	21185	20616	18573	18484	16843	14816	14123	17056	kWh/rok

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

13 Příloha - křivky tlakové ztráty

Tlaková ztráta přepínacího ventilu

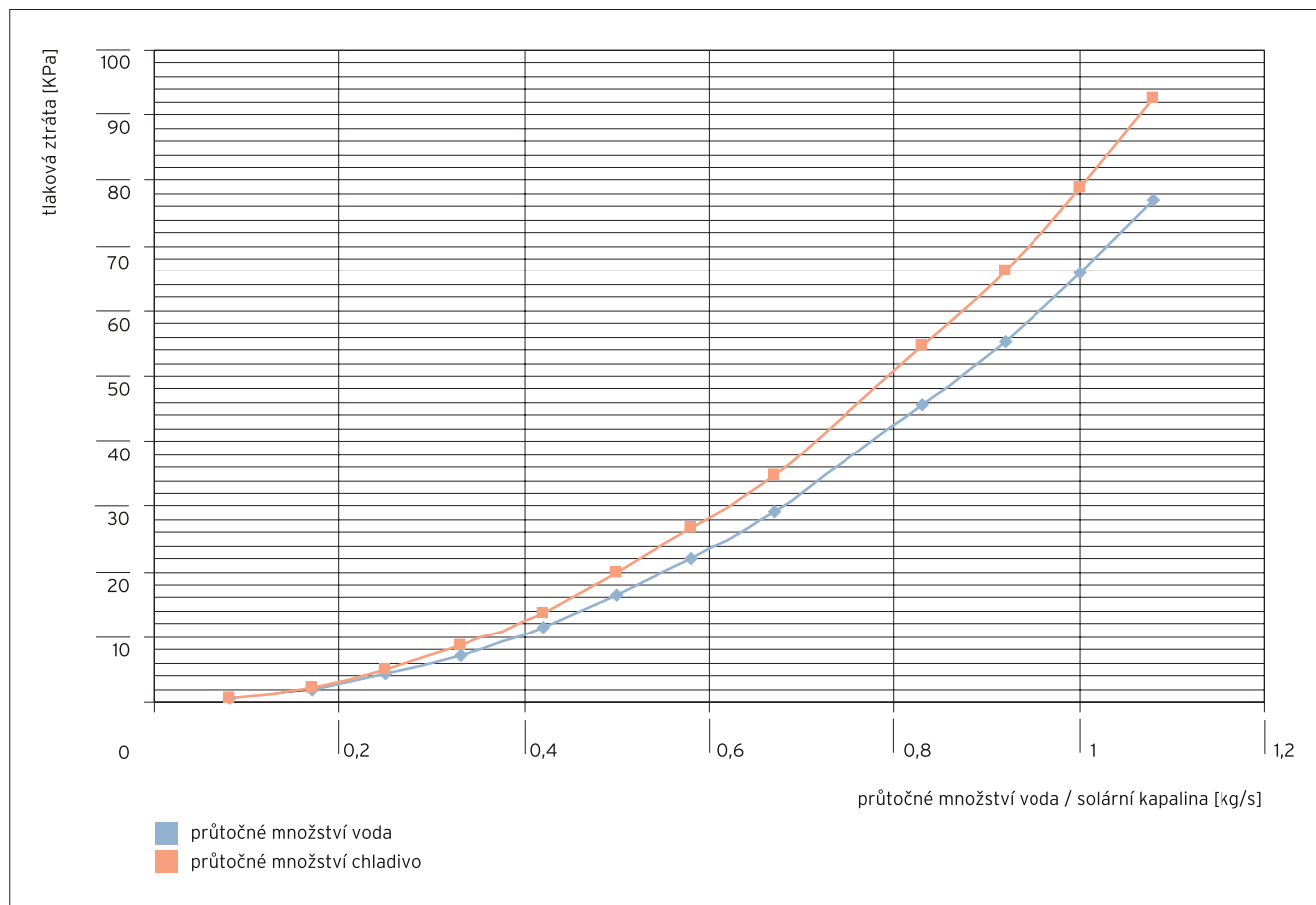


Průměrné množství kg/s	Pokles tlaku u vody kPa	Pokles tlaku u glykolu kPa
0,08	0,2	0,24
0,17	0,6	0,72
0,25	1,4	1,68
0,33	2,4	2,88
0,42	3,8	4,56
0,5	5,5	6,6
0,58	7,4	8,88
0,67	9,7	11,6
0,83	15,2	18,2
0,92	18,4	22,1
1	21,9	26,3
1,08	25,7	30,8

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

13 Příloha - křivky tlakové ztráty

Tlaková ztráta elektrického přídatného topení



Průtokové množství kg/s	Pokles tlaku u vody kPa	Pokles tlaku u glykolu kPa
0,08	0,6	0,72
0,17	1,8	2,16
0,25	4,2	5,04
0,33	4,2	8,64
0,42	11,4	13,7
0,5	17	20
0,58	22,2	26,6
0,67	29,1	34,9
0,83	45,6	54,7
0,92	55,2	66,2
1	65,7	78,8
1,08	77,1	92,5

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	

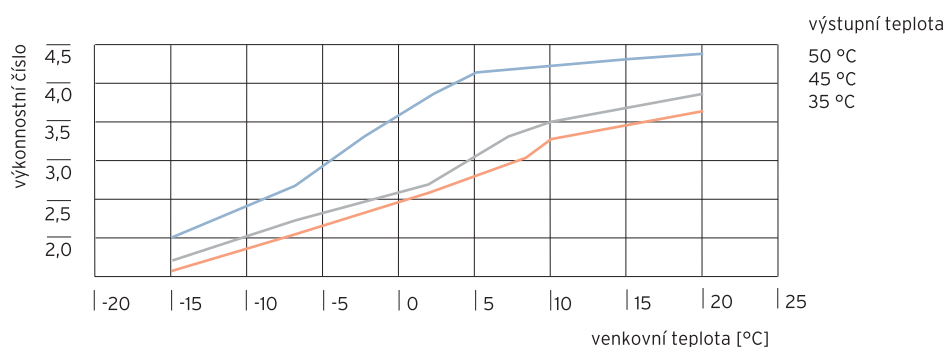
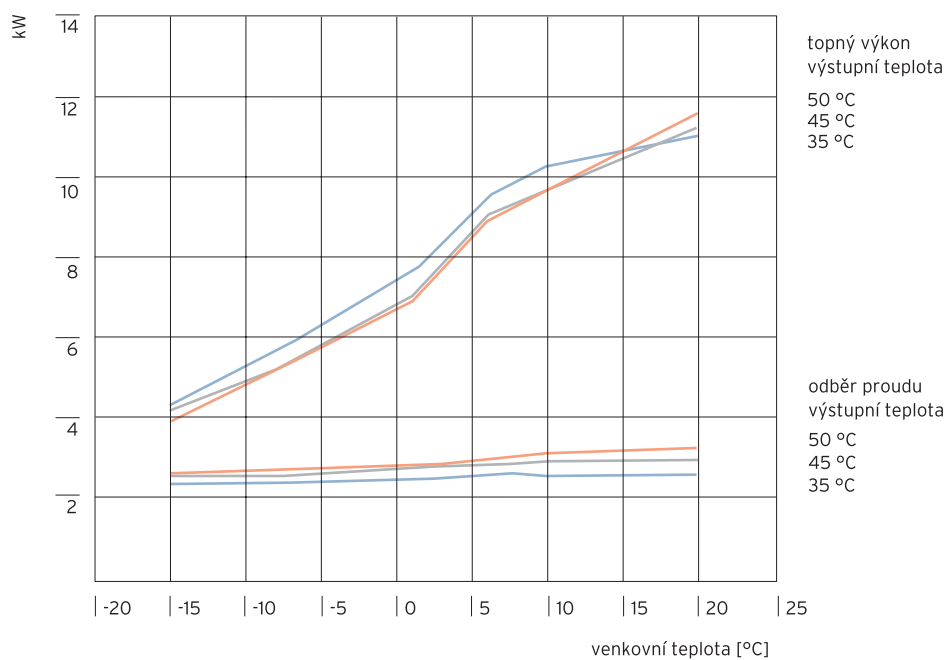
13 Příloha - grafy výkonu geoTHERM VWL 71/1

Teplota zdroje tepla (venkovní teplota) C°	Topný výkon (kW) při výstupní teplotě			Odběr proudu (kW) při výstupní teplotě		
	35 °C	45 °C	50 °C	35 °C	45 °C	50 °C
-15	4,2	4,0	3,8	2,1	2,3	2,4
-7	5,8	5,3	5,2	2,2	2,4	2,6
2	7,7	7,1	7	2,3	2,6	2,7
7	9,6	9,0	8,7	2,5	2,7	2,9
10	10,1	9,8	9,8	2,5	2,8	3
20	11,2	11,3	11,5	2,6	2,9	3,1

Topný výkon / odběr proudu

Teplota zdroje tepla (venkovní teplota) C°	Topný faktor při výstupní teplotě		
	35 °C	45 °C	50 °C
-15	2,0	1,7	1,6
-7	2,7	2,2	2,0
2	3,3	2,7	2,6
7	3,9	3,3	3,0
10	4,1	3,5	3,3
20	4,3	3,9	3,7

Topný faktor



Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 01	geoTHERM VWL 71/1, VWL 91/1	01-E2

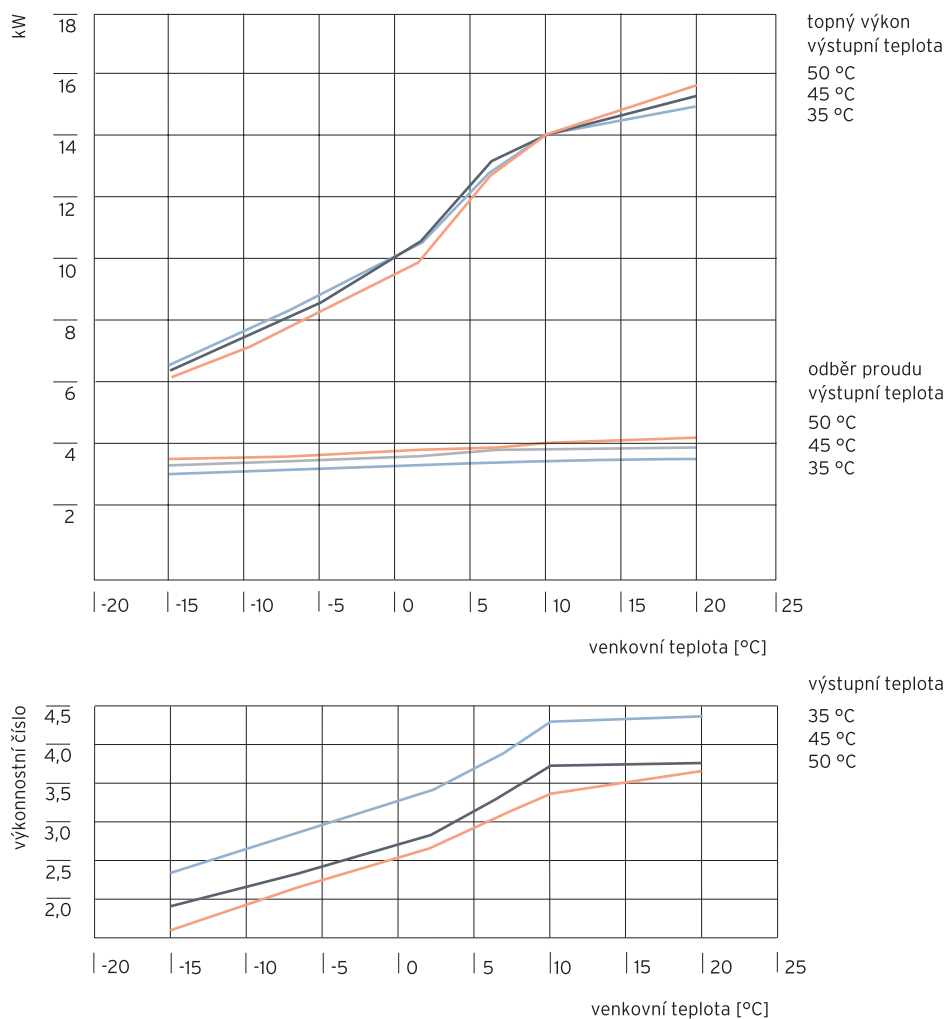
13 Příloha - grafy výkonu geoTHERM VWL 91/1

Teplota zdroje tepla (venkovní teplota) C°	Topný výkon (kW) při výstupní teplotě			Odběr proudu (kW) při výstupní teplotě		
	35 °C	45 °C	50 °C	35 °C	45 °C	50 °C
-15	6,4	6,1	5,8	2,8	3,2	3,5
-7	8,3	8,0	7,9	2,9	3,4	3,6
2	10,3	10,3	9,9	3,0	3,5	3,8
7	12,2	12,6	12,0	3,1	3,7	3,9
10	13,8	14,0	13,9	3,2	3,8	4,1
20	14,7	15,1	15,4	3,3	3,9	4,2

Topný výkon / odběr proudu

Teplota zdroje tepla (venkovní teplota) C°	Topný faktor při výstupní teplotě		
	35 °C	45 °C	50 °C
-15	2,3	1,9	1,7
-7	2,9	2,4	2,2
2	3,4	2,9	2,7
7	3,9	3,4	3,1
10	4,3	3,7	3,4
20	4,4	3,9	3,7

Topný faktor



Vaillant Group Czech s.r.o.

Chrášťany 188 ■ 252 19 Chrášťany ■ Telefon 281 028 011

Fax 257 950 917 ■ www.vaillant.cz ■ vaillant@vaillant.cz