

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

Ekologie a hospodárnost v dokonalé souhře



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

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

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

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

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

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

Obsah

1 Přehled výrobků	
Tepelná čerpadla k vytápění	6
2 Typy výrobků a objednáací čísla	
Tepelná čerpadla k vytápění	7
3 Technické údaje	
Představení výrobku - tepelné čerpadlo geoTHERM	8
Technické údaje	9
Schéma s rozměry a míry přípojek	10
Představení výrobku - tepelné čerpadlo geoTHERM pro větší systémy	11
Technické údaje	12
Schéma s rozměry a míry přípojek	13
Představení výrobku - tepelné čerpadlo geoTHERM (vzduch/voda)	14
Technické údaje	15
Schéma s rozměry a míry přípojek	16
Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM k vytápění	17
Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM vzduch/voda	20
4 Ohřev teplé vody	
Přehled výrobků a technické údaje	33
Představení výrobku - geoSTOR VDH	35
5 Systémový přehled - možnosti kombinace se systémovým příslušenstvím	
Tepelné čerpadlo geoTHERM	46
Tepelné čerpadlo geoTHERM (pro větší systémy)	47
Tepelná čerpadla geoTHERM vzduch/voda	48
6 Regulační technika	
Energetické bilancování topného systému	49
Postup regulace u regulátoru energetické bilance / nastavení hydraulického schématu	52
Regulátor energetické bilance	53
7 Základy projektování tepelných čerpadel	
Topný faktor a pracovní faktor	54
Carnotův cyklus	55
Projektování systému s tepelným čerpadlem	58
Projektování tepelného čerpadla geoTHERM země/voda a voda/voda	59
Projektování tepelného čerpadla geoTHERM vzduch/voda	60
Zjištění normovaných tepelných ztrát	61
Kombinace tepelných čerpadel Vaillant geoTHERM s multifunkčními zásobníky	62
Kombinace tepelných čerpadel Vaillant geoTHERM s multifunkčním zásobníkem Vaillant allSTOR VPA	63
Výběr tepelného čerpadla	64
Vyrovňovací nádoba nemrznoucí směsi	66
Projektování tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM	67
Základy chlazení	74

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Přehled	78
Úvodní informace o zemní sondě	80
Základy výpočtu zemní sondy	81
Všeobecné základy projektování zemní sondy	82
Úvodní informace o zemním kolektoru	85
Základy výpočtu zemního kolektoru	86
Dimenzování zemního kolektoru	87
Úvodní informace o kompaktním kolektoru	89
Základy výpočtu kompaktního kolektoru	90
Hydraulické připojení zemních kolektorů	92
Úvodní informace ke spodní vodě	93
Základy výpočtu zdroje tepla spodní vody	94
Spodní voda	97
Úvodní informace ke zdroji tepla vzduch	99
Základy pro zdroj tepla vzduch	100

9 Hydraulický systém

Úvod	110
Přehled hydraulických zapojení	117
Hydraulická zapojení – příklad 1	120
Hydraulická zapojení – příklad 2	123
Hydraulická zapojení – příklad 3	127
Hydraulická zapojení – příklad 4	130
Hydraulická zapojení – příklad 5	134
Hydraulická zapojení – příklad 6	137
Hydraulická zapojení – příklad 7	140
Hydraulická zapojení – příklad 8	143

10 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

Služby a označení výrobků Vaillant



V ceně je zahrnuto uvedení do provozu servisem Vaillant.



Tyto spotřebiče jsou opatřeny znakem CE Evropské unie.



Integrované oběhové čerpadlo topení



Integrované oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi



Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi



Integrovaný zásobník teplé vody



Pasivní chladicí funkce



Bezpečné chladivo, které neničí ozonovou vrstvu



10 let záruky na materiál kompresoru tepelného čerpadla k vytápění



Integrované počítadlo množství tepla



Tato tepelná čerpadla Vaillant vlastní mezinárodní značku kvality.



Tato tepelná čerpadla vlastní značku: Verband Deutscher Elektrotechniker e.V.

Výrobní štítek

	V... Vaillant
	W... tepelné čerpadlo zdroj tepla
	S... země
	W... voda
	L... vzduch
	velikost výkonu
	10.. topný výkon při teplotách: nemrznoucí směs 0°C/voda 35°C, resp. vzduch 2°C/voda 35°C
	BM teplá voda monovalentní (1 výměník tepla)
	BB teplá voda bivalentní (2 tepelné výměníky)
	kód vybavení
	..0 tepelné čerpadlo k vytápění pro větší systémy (série geoTHERM)
	..1 tepelné čerpadlo k vytápění (série geoTHERM)
	..2 tepelné čerpadlo k vytápění s integrovaným zásobníkem teplé vody (série geoTHERM plus)
	..3 tepelné čerpadlo k vytápění s integrovaným zásobníkem teplé vody a chladicí funkcí (série geoTHERM exclusiv)
	..4 tepelné čerpadlo k vytápění s chladicí funkcí (série geoTHERM plus)
	číslo verze
VWS 101/2	Příklad: VWS 1/2 tepelné čerpadlo k vytápění země/voda topný výkon cca 10 kW při B0/W35

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

1 Přehled výrobků / specifické rysy vybavení

Tepelná čerpadla k vytápění

Správné řešení ke každému způsobu použití

pro systémové řešení k vytápění a k ohřevu teplé vody na míru.

geoTHERM	VWS ..1/2 / VWW ..1/2	země/voda, voda/voda
geoTHERM	VWS ..0/2 / VWW ..0/2	země/voda, voda/voda (pro větší systémy)
geoTHERM	VWL ..	vzduch/voda

Tepelná čerpadla k vytápění geoTHERM	VWS..1/2 VWW..1/2	VWS..0/1 VWW..0/1	VWL ..
Maximální výstupní teplota 62°C	•	•	
Maximální výstupní teplota 55°C			•
Připravena regulační technika na pasivní chlazení	• 2)	•	
Lift Mounting Concept ke snadné přepravě		•	
Oběhové čerpadlo topení	•		•
Přepínací ventil na ohřev teplé vody	•		•
Oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi u provedení země/voda	•	•	
Integrovaná ochrana spínání a motorový jistič k ponornému čerpadlu u provedení voda/voda	•	•	
Ekvitermní regulátor energetické bilance s grafickým zobrazením ekologicky získávané energie	•	•	•
Sériově integrované počítadlo množství tepla	•	•	•
Chladicí okruh ovládaný senzory	•	•	•
Součástí dodávky čidla: venkovní, start akumulace, stop akumulace, výstup a zásobník teplé vody	•	•	•
Možnost kombinace s jednotkou internetové komunikace vnetDIALOG	•	•	•
Regulátor energetické bilance lze rozšířit směšovacími moduly VR 60 (jen při použití akumulačního zásobníku)	•	•	•
Elektrické přídatné topení 6 kW	•		•
Scroll kompresor do tepelných čerpadel zajišťující optimální hospodárnost při vysokých výstupních teplotách	•	•	•
Chladicí pracovní médium R 407 C	•	•	•
Zvuková multiizolace (MSI) zajišťující maximálně tichý chod tepelného čerpadla	•	•	•
Interní přehřívač/podchlazovač	•	•	•
Součástí dodávky vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi včetně pojistného ventilu u provedení země/voda	•	•	
Pružné připojovací hadice k topnému systému a ke zdroji tepla		•	
Integrovaný omezovač rozběhového proudu (příslušenství)	•		•
Integrovaný omezovač rozběhového proudu		•	
10 let záruky na materiál u kompresoru tepelného čerpadla k vytápění	•	•	•
V kombinaci s tepelnou zárukou plus 3 roky záruky na tepelné čerpadlo k vytápění	•	•	

2) Jen u typů VWS 141/2 a VWS 171/2 v kombinaci s příslušenstvím VWZ NC 14/17

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

2 Typy výrobků a objednáací čísla

Tepelná čerpadla k vytápění

Tepelné čerpadlo k vytápění	Zdroj tepla	Objednáací číslo
geoTHERM VWS 61/2 VWS 81/2 VWS 101/2 VWS 141/2 VWS 171/2	země/voda země/voda země/voda země/voda země/voda	10002778 10002779 10002780 10002781 10002782
geoTHERM (pro větší systémy) VWS 220/2 VWS 300/2 VWS 380/2 VWS 460/2	země/voda země/voda země/voda země/voda	10002797 10002798 10002799 10002800
geoTHERM vzduch/voda VWL 71 VWL 91	vzduch/voda vzduch/voda	308300 308301

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

Představení výrobku - tepelné čerpadlo geoTHERM

Specifické rysy

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



geoTHERM plus VWS ..1/2

Vybavení

- Ekvitermní regulátor energetické bilance se zobrazením ekologicky získávané energie
- oběhové čerpadlo topení
- elektricky ovládaný trojcestný ventil k přepínání na ohřev teplé vody
- pružné tlakové hadice
- elektrické přídatné topení 6 kW
- systém Pro E
- venkovní, akumulční a výstupní čidlo a čidlo zásobníku teplé vody

Vybavení země/voda

- Oběhové čerpadlo nemrznoucí směsi
- součástí dodávky je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem

Možnosti použití

Pomocí tepelného čerpadla geoTHERM plus můžete zajistit vytápění svého domu. Toto tepelné čerpadlo je dále připraveno ke kombinaci se speciálním zásobníkem teplé vody k tepelným čerpadlům (VIH RW 300, VDH 300/2 nebo VPA 500 - VPA 1500), který zajistí zvýšený komfort ohřevu teplé vody.

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

Technické údaje

Technické údaje	Jednotka	VWS 61/2	VWS 81/2	VWS 101/2	VWS 141/2	VWS 171/2
Topný výkon (B0/W35 ΔT5K podle EN14511)	kW	5,9	8,0	10,4	13,8	17,3
Příkon	kW	1,4	1,9	2,4	3,2	4,1
Topný faktor	-	4,3	4,3	4,4	4,3	4,3
Topný výkon (B0/W35 ΔT10K podle EN255)	kW	5,9	8,1	10,5	13,8	17,9
Příkon	kW	1,4	1,8	2,3	3,1	3,9
Topný faktor	-	4,3	4,5	4,6	4,5	4,6
Topný výkon (B0/W55 ΔT5K podle EN14511)	kW	5,6	7,3	9,5	13,6	16,1
Příkon	kW	2,1	2,7	3,3	4,6	5,6
Topný faktor	-	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9
Jmenovité napětí řídicího okruhu	-	230 V/50 Hz, 1/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~				
Jmenovité napětí kompresoru	-					
Jmenovité napětí přídavného topení	-					
Elektrický příkon min. při B5W35	kW	1,3	1,8	2,3	3,1	3,9
Elektrický příkon max. při B20W60	kW	3,1	3,8	4,9	6,8	7,7
Elektrický příkon přídavného topení	kW	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Typ pojistky C (pomalá)	A	3 x 16	3 x 16	3 x 16	3 x 25	3 x 25
Rozběhový proud bez omezovače rozběhového proudu	A	26	40	46	64	74
Rozběhový proud s omezovačem rozběhového proudu	A	< 16	< 16	< 16	< 25	< 25
Výkon čerpadla	W	93	93	93	132	205
- elektrický příkon oběhového čerpadla topení	W	132	132	132	205	210
- elektrický příkon čerpadla nemrzoucí směsi	W	132	132	132	205	210
Jmenovité průtočné množství topné větve	l/h	1019	1373	1787	2371	2973
Zbytková dopravní výška topné větve, ΔT=5K	mbar	391	340	258	345	313
Jmenovité průtočné množství okruhu zdroje tepla	l/h	1431	1959	2484	3334	3939
Zbytková dopravní výška okruhu zdroje tepla, ΔT=3K	mbar	386	327	272	252	277
Teplota topné větve (min./max.)	°C	25/62	25/62	25/62	25/62	25/62
Teplotu okruhu zdroje tepla (min./max.)	°C	-10/20	-10/20	-10/20	-10/20	-10/20
Provozní tlak topné větve (max.)	bar	3	3	3	3	3
Provozní tlak okruhu zdroje tepla (max.)	bar	3	3	3	3	3
Připojení výstupu/vstupu topení	DN	G 5/4 / Ø 28 mm				
Připojení výstupu/vstupu zdroje tepla	DN					
Hladina hlučnosti	dB(A)	46	48	50	52	53
Chladicí médium (chladivo)	-	R 407 C	R 407 C	R 407 C	R 407 C	R 407 C
- typ	-	R 407 C	R 407 C	R 407 C	R 407 C	R 407 C
- množství	kg	1,9	2,2	2,05	2,9	3,05
- povolený provozní tlak	MPa	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Kompresor	-	Scroll	Scroll	Scroll	Scroll	Scroll
- typ	-	Ester	Ester	Ester	Ester	Ester
- olej	-	1,3	1,45	1,45	1,89	1,89
- olejová náplň	l	1,3	1,45	1,45	1,89	1,89
Emise CO ₂ ²⁾	g CO ₂ /kWh	132	131	128	130	131
Rozměry tepelného čerpadla:	-	-	-	-	-	-
výška	mm	1200	1200	1200	1200	1200
šířka	mm	600	600	600	600	600
hloubka	mm	840	640	840	840	840
hloubka bez sloupu (manipulační rozměr)	mm	650	650	650	650	650
Hmotnost (bez obalu)	kg	141	148	152	172	179
Možnost kombinace se zásobníkem teplé vody	-	VIH 300 RW VDH 300/2 VPA 500 - 1500			VIH 300RW ¹⁾ VDH 300/2 ¹⁾ VPA500-1500	VPA 500 - 1500

Poznámka: Měření a údaje o emisích CO₂ vycházejí z normy **EN 14511**. Jelikož nová norma obsahuje zásadní změny, nejsou hodnoty přímo srovnatelné s hodnotami vycházejícími z normy **EN 255**.

¹⁾ Pozor: je třeba dodržovat max. teplotu zdroje tepla (např. využívání spodní vody přes mezivýměník tepla).

²⁾ FCO₂ el. / ε s ε = topný faktor naměřený podle normy DIN EN 14511 v neutrální certifikované zkušebně.

FCO₂ el. = emise CO₂ na kWh elektrické energie = 562 g CO₂/kWh el.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3. Technické údaje

Schéma s rozměry a míry přípojek

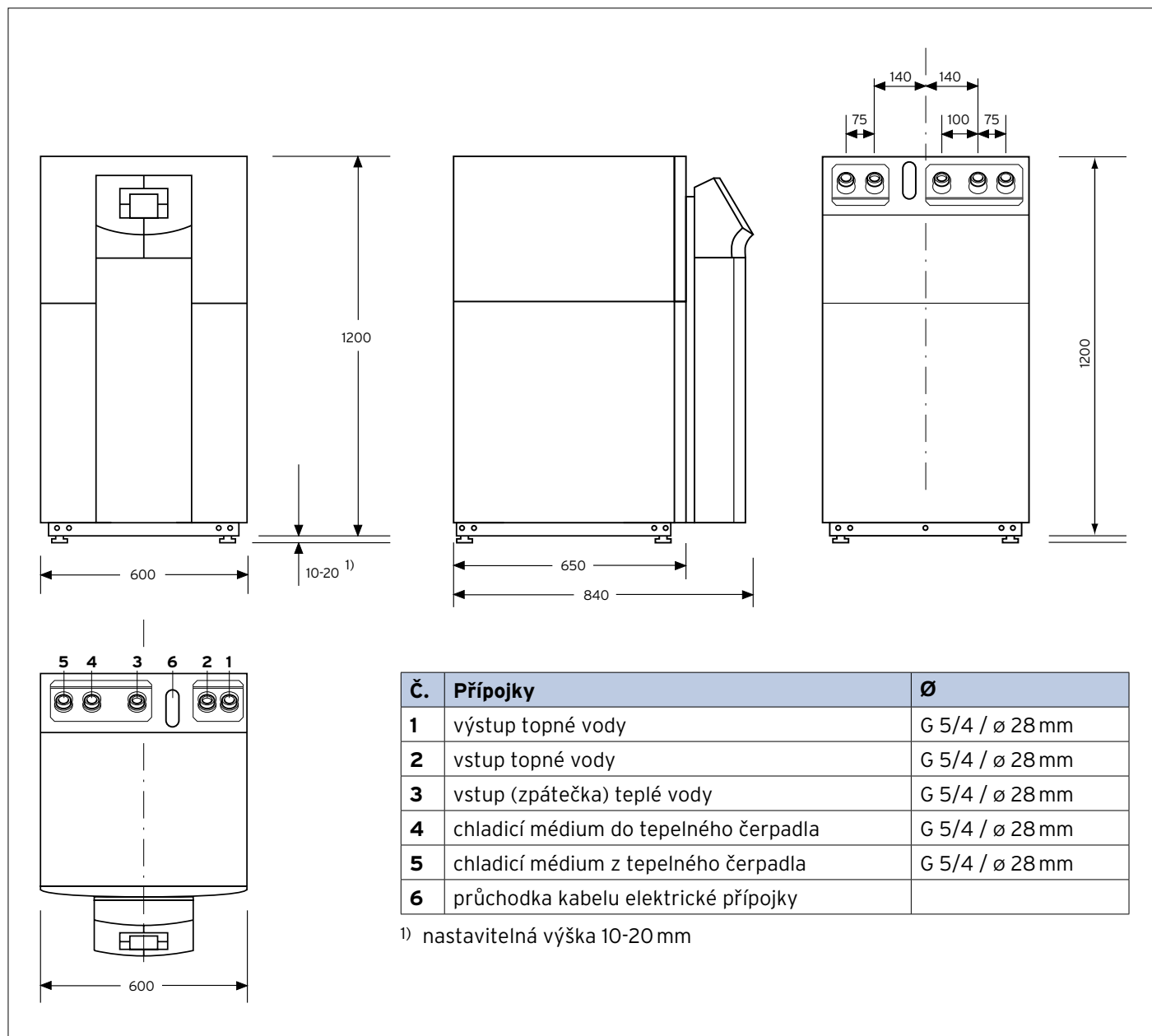


Schéma s rozměry tepelného čerpadla geoTHERM

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

Představení výrobku - tepelné čerpadlo geoTHERM pro větší systémy

Specifické rysy

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

Vybavení

- Ekvitermní regulátor energetické bilance se zobrazením ekologicky získávané energie
- omezovač rozběhového proudu
- systém Pro E
- venkovní, akumulční a výstupní čidlo a čidlo zásobníku teplé vody
- integrované ovládání elektrického přídatného topení do 9 kW
- pružné tlakové hadice (4 kusy)

Vybavení země/voda

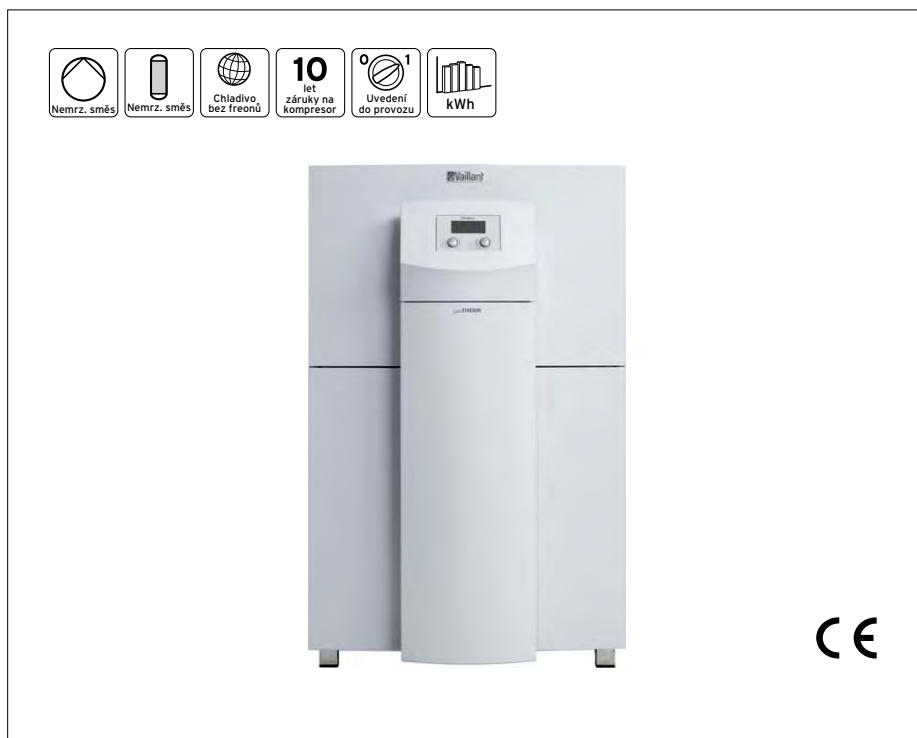
- Oběhové čerpadlo nemrzoucí směsi
- vyrovnávací nádoba nemrzoucí směsi s pojistným ventilem

Vybavení voda/voda

- Elektrická přípojka k ponornému čerpadlu

Možnosti použití

Tepelné čerpadlo geoTHERM je vhodné nejen k vytápění novostaveb větších objektů, ale i komerčních budov atd. Díky výstupní teplotě 62°C není problém ani ohřev teplé vody prostřednictvím vhodných zásobníků teplé vody.



Tepelné čerpadlo geoTHERM pro větší systémy

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3. Technické údaje

Technické údaje

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

Poznámka: Měření a údaje o emisích CO₂ vycházejí z normy **EN 14511**. Jelikož nová norma obsahuje zásadní změny, nejsou hodnoty přímo srovnatelné s hodnotami vycházejícími z normy **EN 255**.

¹⁾ FCO₂ el. / ε s ε = topný faktor naměřený podle normy DIN EN 14511 v neutrální certifikované zkušebně.
FCO₂ el. = emise CO₂ na kWh elektrické energie = 562 g CO₂/kWh el.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3. Technické údaje

Schéma s rozměry a míry přípojek

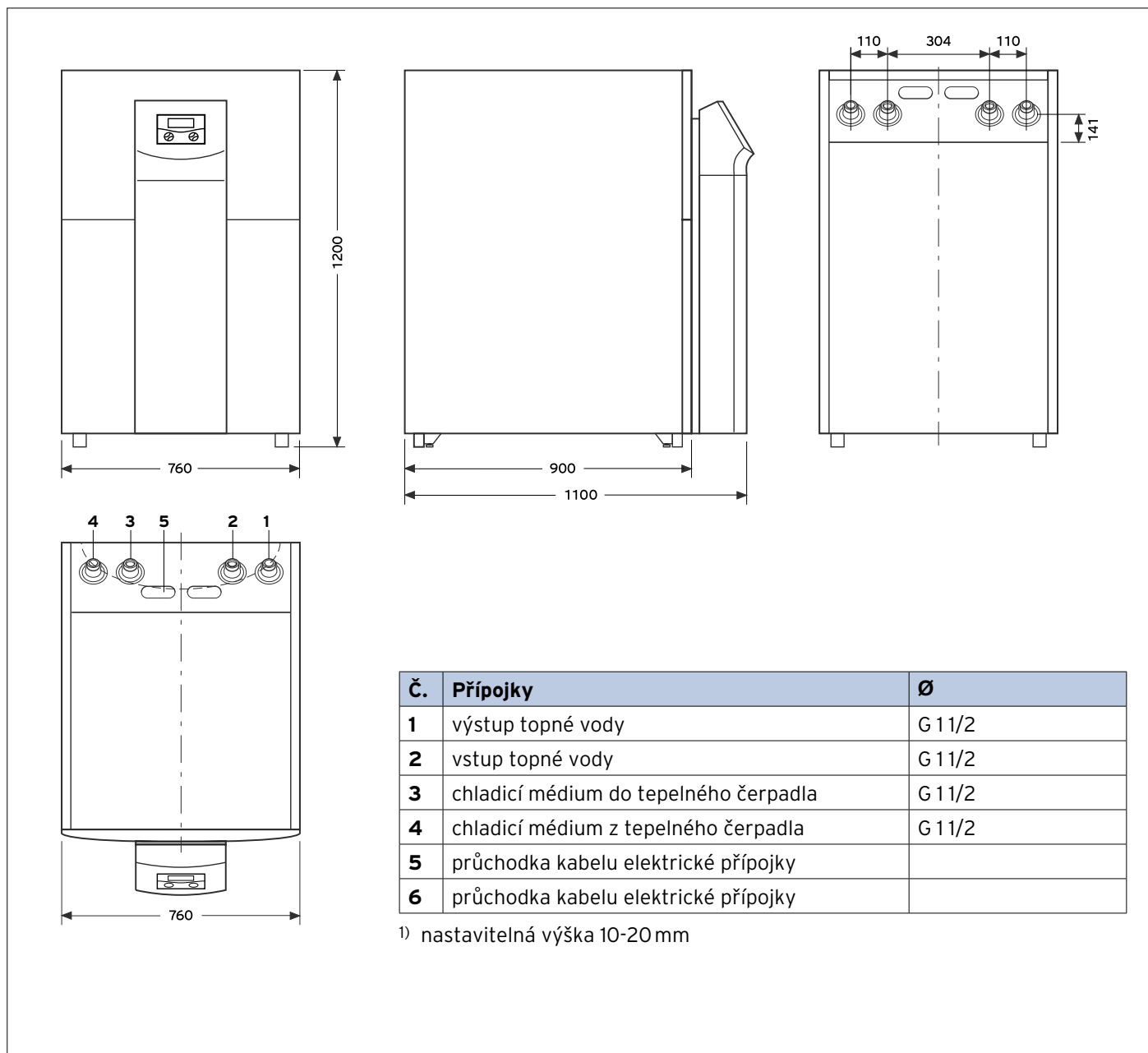


Schéma s rozměry tepelného čerpadla geoTHERM pro větší systémy

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

Představení výrobku - tepelné čerpadlo geoTHERM (vzduch/voda)

Specifické rysy

- Výstupní teploty do 55°C
- sériově integrované počítadlo množství tepla
- maximálně kompaktní konstrukce umožňuje mimořádně krátkou dobu montáže
- možnost kombinace s různými zásobníky teplé vody
- několikastupňová zvuková izolace zaručuje velmi tichý provoz
- moderní kompresor Scroll do tepelných čerpadel s dlouhou životností zajišťuje vyšší stupeň účinnosti
- komfortní ovládání Vaillant „otoč a stiskni“
- chladicí okruh řízený senzory
- možnost kombinace se systémem vrnetDIALOG k dálkovému přenosu dat
- 10 let záruky na materiál kompresoru



Vybavení

- Ekvitermní regulátor energetické bilance se zobrazením ekologicky získávané energie
- oběhové čerpadlo topení
- elektricky ovládaný trojcestný ventil k přepínání na ohřev teplé vody
- pružné tlakové hadice
- elektrické přídatné topení 6 kW
- systém Pro E
- venkovní, akumulární, výstupní čidlo a čidlo zásobníku teplé vody

Možnosti použití

Pomocí tepelného čerpadla geoTHERM můžete zajistit vytápění svého domu.

Kombinaci požadavků na odmrazení výparníku a ohřev teplé vody zajistí multizásobník allSTOR VPA 500 - VPA 1500.

Toto tepelné čerpadlo je dále připraveno ke kombinaci se zásobníky teplé vody VIH RW 300 a VDH 300/2, které zajistí zvýšený komfort ohřevu teplé vody.

Tepelné čerpadlo geoTHERM VWL

Dále lze toto tepelné čerpadlo kombinovat s akumulárním zásobníkem, např. VPS 500, 750 nebo 1000, které umožní odmrazování výparníku.

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

Jako příslušenství můžete použít kompletní vstupní a výstupní vzduchové kanály.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

Technické údaje

Technické údaje	Jednotka	VWL 71	VWL 91
Topný výkon (A-7/W35 podle EN14511)	kW	5,7	8,1
Příkon	kW	2,1	2,9
Topný faktor	-	2,7	2,8
Topný výkon (A2/W35 podle EN14511)	kW	7,6	10,2
Příkon	kW	2,3	3
Topný faktor	-	3,4	3,4
Topný výkon (A10/W35 podle EN14511)	kW	10,1	13,9
Příkon	kW	2,4	3,2
Topný faktor	-	4,2	4,4
Topný výkon (A2/W35 $\Delta T=10K$ podle EN255)	kW	7,7	10,3
Příkon	kW	2,3	3
Topný faktor	-	3,3	3,4
Jmenovité napětí řídicího okruhu	-	230 V/50 Hz, 1/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~ 400 V/50 Hz, 3/N/PE~	
Jmenovité napětí kompresoru	-		
Jmenovité napětí přídavného topení	-		
Elektrický příkon min. při A15W35	kW	2	2,8
Elektrický příkon max. při A20W55	kW	3,3	4,5
Elektrický příkon přídavného topení	kW	6	6
Typ pojistky C (pomalá)	A	3 x 16	3 x 16
Rozběhový proud bez omezovače rozběhového proudu	A	34	45
Rozběhový proud s omezovačem rozběhového proudu	A	< 16	< 16
Výkon čerpadla			
- elektrický příkon oběhového čerpadla topení	W	93	93
- elektrický příkon čerpadla nemrzoucí směsí	W	132	132
Jmenovité průtočné množství topné větve	l/h	1650	2300
Zbytková dopravní výška topné větve, $\Delta T=5K$	mbar	280	140
Jmenovité průtočné množství okruhu zdroje tepla	l/h	3800	3800
Zbytková dopravní výška okruhu zdroje tepla, $\Delta T=5K$	Pa	50	50
Teplota topné větve (min./max.)	°C	20/55	20/55
Teplotu okruhu zdroje tepla (min./max.)	°C	-20/35	-20/35
Provozní tlak topného okruhu (max.)	bar	3	3
Připojení výstupu/vstupu topení	DN	G 5/4/ Ø 28mm	G 5/4/ Ø 28mm
Připojení výstupu/vstupu zdroje tepla	mm	680 x 800 / 300 x 770	680 x 800 / 300 x 770
Hladina hlučnosti (vnitřní)	dB(A)	57	58
Hladina hlučnosti (vnější)	dB(A)	66	67
Chladicí médium (chladiivo)			
- typ	-	R 407 C	R 407 C
- množství	kg	3,8	4,2
- povolený provozní tlak	MPa	2,9	2,9
Kompresor			
- typ	-	Scroll	Scroll
- olej	-	Ester	Ester
olejová náplň	l	1,45	1,89
Emise CO ₂ ²⁾	g CO ₂ /kWh	165	165
Rozměry tepelného čerpadla:			
výška	mm	1700	1700
šířka	mm	880	880
hloubka	mm	880	880
hloubka bez sloupu (manipulační rozměr)	mm	695	695
Hmotnost (bez obalu)	kg	228	241
Možnost kombinace se zásobníkem teplé vody	-	VIH 300 RW VDH 300/2 VPA 500 - 1500	

Poznámka: Měření a údaje o emisích CO₂ vycházejí z normy **EN 14511**. Jelikož nová norma obsahuje zásadní změny, nejsou hodnoty přímo srovnatelné s hodnotami vycházejícími z normy **EN 255**.

¹⁾ FCO₂ el. / ε s ε = topný faktor naměřený podle normy DIN EN 14511 v neutrální certifikované zkušebně.

FCO₂ el. = emise CO₂ na kWh elektrické energie = 562 g CO₂/kWh el.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

Schéma s rozměry a míry přípojek

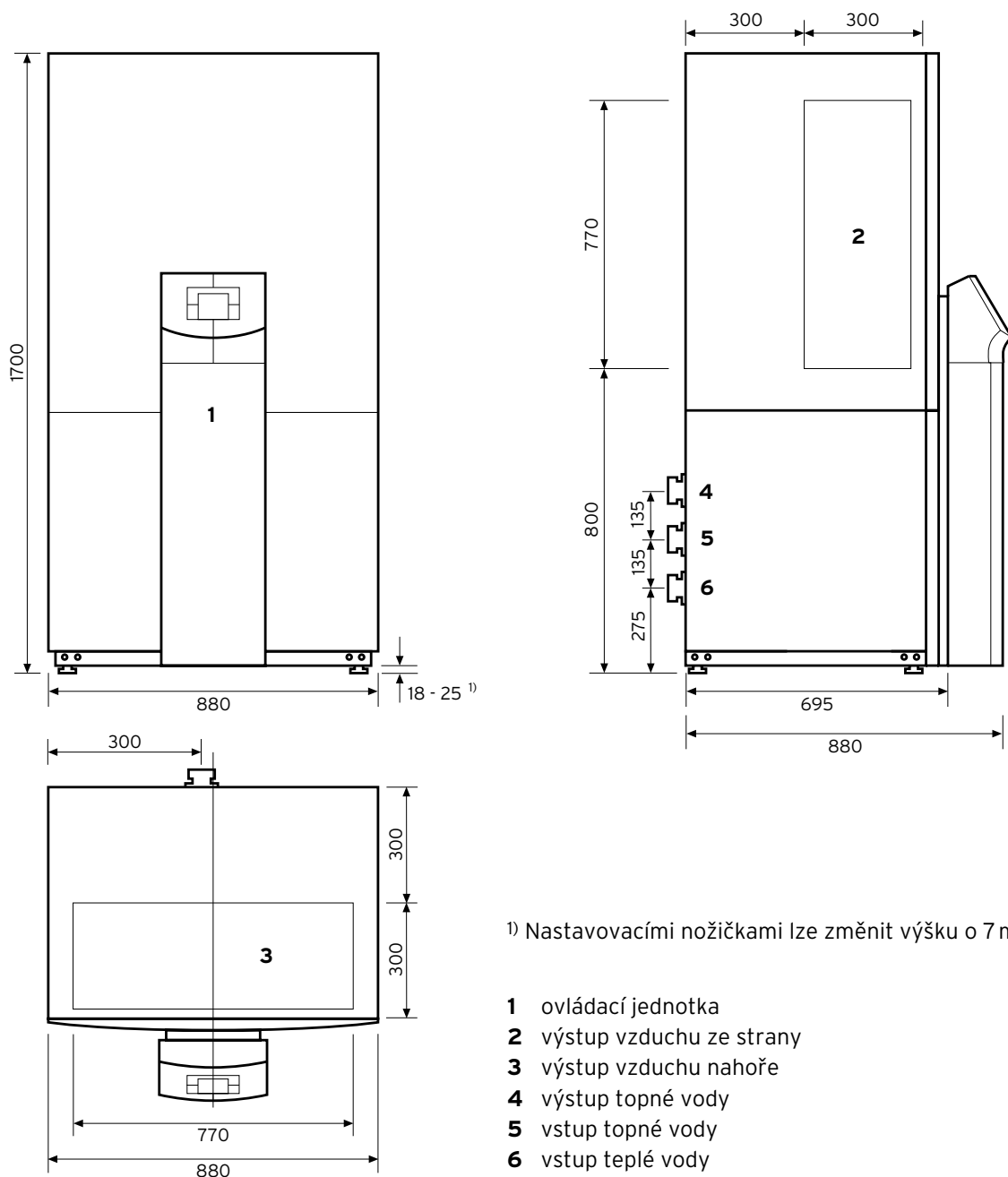
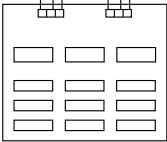
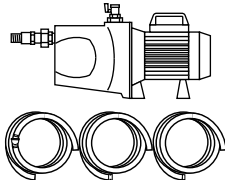
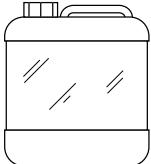


Schéma s rozměry tepelného čerpadla geoTHERM (vzduch/voda)

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

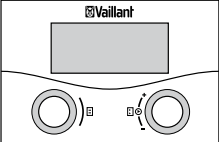
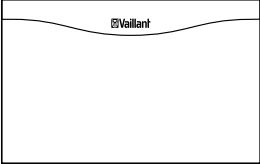
Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM k vytápění

Příslušenství	Popis	Obj. číslo
	Omezovač rozběhového proudu VWZ 30/2 SV Slouží k omezení rozběhových proudů kompresoru na max. 30 A. Je určen k zabudování do tepelných čerpadel VWS ..1/2, VWL ...	20025744
	Napouštěcí zařízení pro tepelná čerpadla Napouštěcí zařízení je určeno k vyplachování a napouštění kolektorového okruhu v tepelném čerpadle.	307093
	Teplonosná kapalina, koncentrát Kanystr s náplní 8,25l teplonosné kapaliny. Označení látky: 1,2 propylenglykol Koncentrát se musí před napouštěním systému smíchat s vodou (směšovací poměr: 1 díl koncentrátu, 2 díly vody). Doplněním kanystru se automaticky dosáhne správného poměru teplonosné nemrznoucí směsi.	307094
	Teplonosná kapalina, koncentrát Kanystr s náplní 10l teplonosné kapaliny. Označení látky: 1,2 propylenglykol Koncentrát se musí před napouštěním systému smíchat s vodou (poměr nemrznoucí směsi: 1 díl koncentrátu, 2 díly vody).	307095
	Teplonosná kapalina, koncentrát Kanystr s náplní 30l teplonosné kapaliny. Označení látky: 1,2 propylenglykol Koncentrát se musí před napouštěním systému smíchat s vodou (poměr nemrznoucí směsi: 1 díl koncentrátu, 2 díly vody).	307096

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

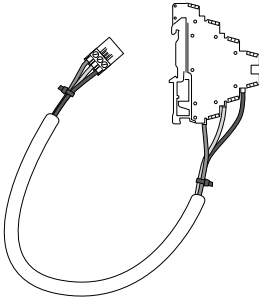
Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM k vytápění

Příslušenství	Popis	Obj. číslo
	VR 90/2 Dálkový ovladač pro regulační systémy calorMATIC, auroMATIC a geoTHERM s modulačním regulátorem energetické bilance Specifické rysy - Slouží k dálkovému ovládání jednoho topného okruhu v rámci regulačního okruhu calorMATIC nebo regulačního okruhu regulátoru energetické bilance geoTHERM - komfortní ovládání Vaillant „otoč a stiskni“ - rychlá a bezpečná instalace díky systému ProE - grafický displej s textovými pokyny - programování všech nastavení specifických pro topné okruhy - týdenní program (3 topné intervaly za den) k ovládání topného okruhu v závislosti na čase - 2 prázdninové programy (zadání data startu a data ukončení) - sběrníkové rozhraní (dvoužilové) - prostorový termostat - v rámci jednoho systému lze použít max. 8 dálkových ovladačů	0020040080
	VR 60 Směšovací modul pro regulační systémy calorMATIC, auroMATIC a geoTHERM s modulačním regulátorem energetické bilance Specifické rysy - rychlá a bezpečná instalace díky systému ProE - sběrníkové rozhraní (dvoužilové) - programování pro topný okruh přes centrální regulátor (auroMATIC 620 nebo calorMATIC 630 nebo regulátor energetické bilance geoTHERM), volitelně přes dálkový ovladač VR 90/2, 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, calorMATIC 630 a k regulátoru energetické bilance geoTHERM. Vybavení Kotlový modul tvoří tyto jednotlivé části: - směšovací modul - 2 standardní čidla	306782

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

3 Technické údaje

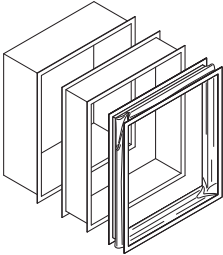
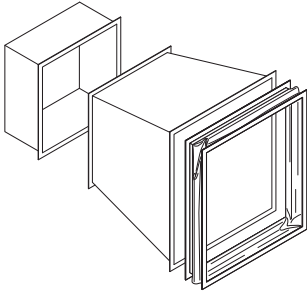
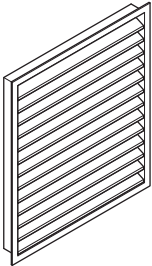
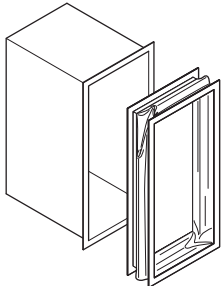
Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM k vytápění

Příslušenství	Popis	Obj. číslo
	VWZ NC 14/17 Doplňková sada k externímu chlazení Možnosti použití Sada na doplnění dodatečné externí pasivní chladicí funkce Natural Cooling pro tepelná čerpadla geoTHERM VWS 141/2 a VWS 171/2.	

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

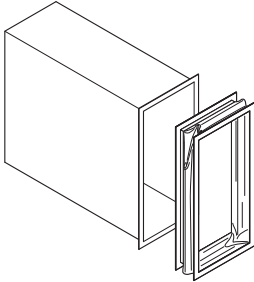
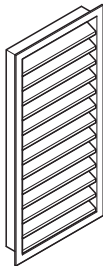
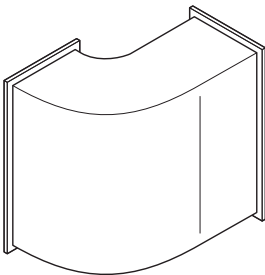
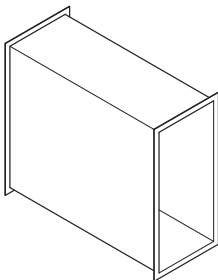
Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM vzduch/voda

Vstupní/výstupní vzduchové kanály	Popis	Obj. číslo
	Vstupní vzduchový kanál, pevný VWZ LE 50 - k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91 - rozměry: 730 x 850 mm (Š x V), délka 0,5 m (0,2 + 0,3) s montážním materiálem, pružnými přírubami a s návodem k montáži	308402
	Vstupní vzduchový kanál, kónický VWZ LEK - k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91 - rozměry: 730 x 850 mm (Š x V), délka 0,5 m (0,2 + 0,3) s montážním materiálem, pružnými přírubami a s návodem k montáži	308404
	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) (povinné příslušenství jen při průrazu nad úroveň terénu)	308406
	Výstupní vzduchový kanál, pevný VWZ LA 50 - k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91 - rozměry: 370 x 820 mm (Š x V), délka 0,5 m s montážním materiálem, pružnými přírubami a s návodem k montáži	308400

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

3 Technické údaje

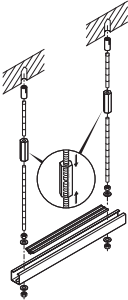
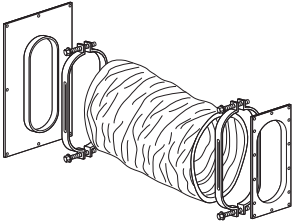
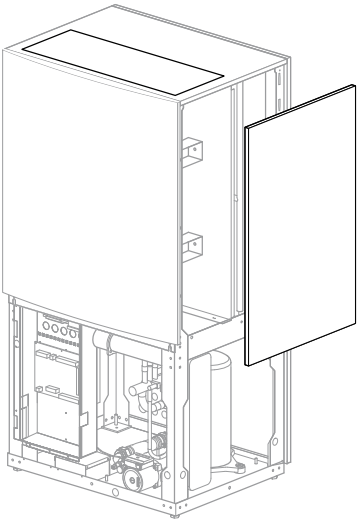
Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM vzduch/voda

Vstupní/výstupní vzduchové kanály	Popis	Obj. číslo
	Výstupní vzduchový kanál, pevný VWZ LA 100 - k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91 - rozměry: 370 x 820 mm (Š x V), délka 1,0 m s montážním materiálem, pružnými přírubami a s návodem k montáži	308401
	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) (povinné příslušenství jen při průrazu nad úroveň terénu)	308407
	Výstupní vzduchový kanál oblouk 90° VWZ LA 90 - k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91 - rozměry: 370 x 820 x 635 x 635 / 500 mm (Š x V x L1 / L2) s montážním materiálem	308403
	Výstupní vzduchový kanál mezikus VWZ LAV 100 - k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91 - 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	308405

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

Příslušenství pro tepelná čerpadla geoTHERM vzduch/voda

Vstupní/výstupní vzduchové kanály	Popis	Obj. číslo
	Sada s nosnou lištou VWZ LM - sada s nosnou lištou k podepření vzduchového kanálu - při umístění do rohu jsou potřeba dvě sady s nosnou lištou	308409
	Výstupní vzduchová hadice pružná VWZ LAF 300 - k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91 - 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
	Výstup vzduchu nahoře VWZ LAO - k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91 - rozměry: 370 x 820 x 635 x 635 x 500 mm (Š x V x L1 x L2) s montážním materiálem a návodem k montáži	308410

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

Příslušenství - omezovač rozběhového proudu VWZ 30/2 SV

Omezovač rozběhového proudu VWZ 30/2 SV

Omezovač rozběhového proudu je určen k zabudování do tepelných čerpadel VWL 71 a 91 a VWS..1/2. Jiné využití nebo využití překračující toto určení je nesprávné.

Rozsah dodávky

Součástí dodávky je:

- základní deska omezovače rozběhového proudu se svazkem kabelů
- návod k montáži

Funkce omezovače rozběhového

proudu

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

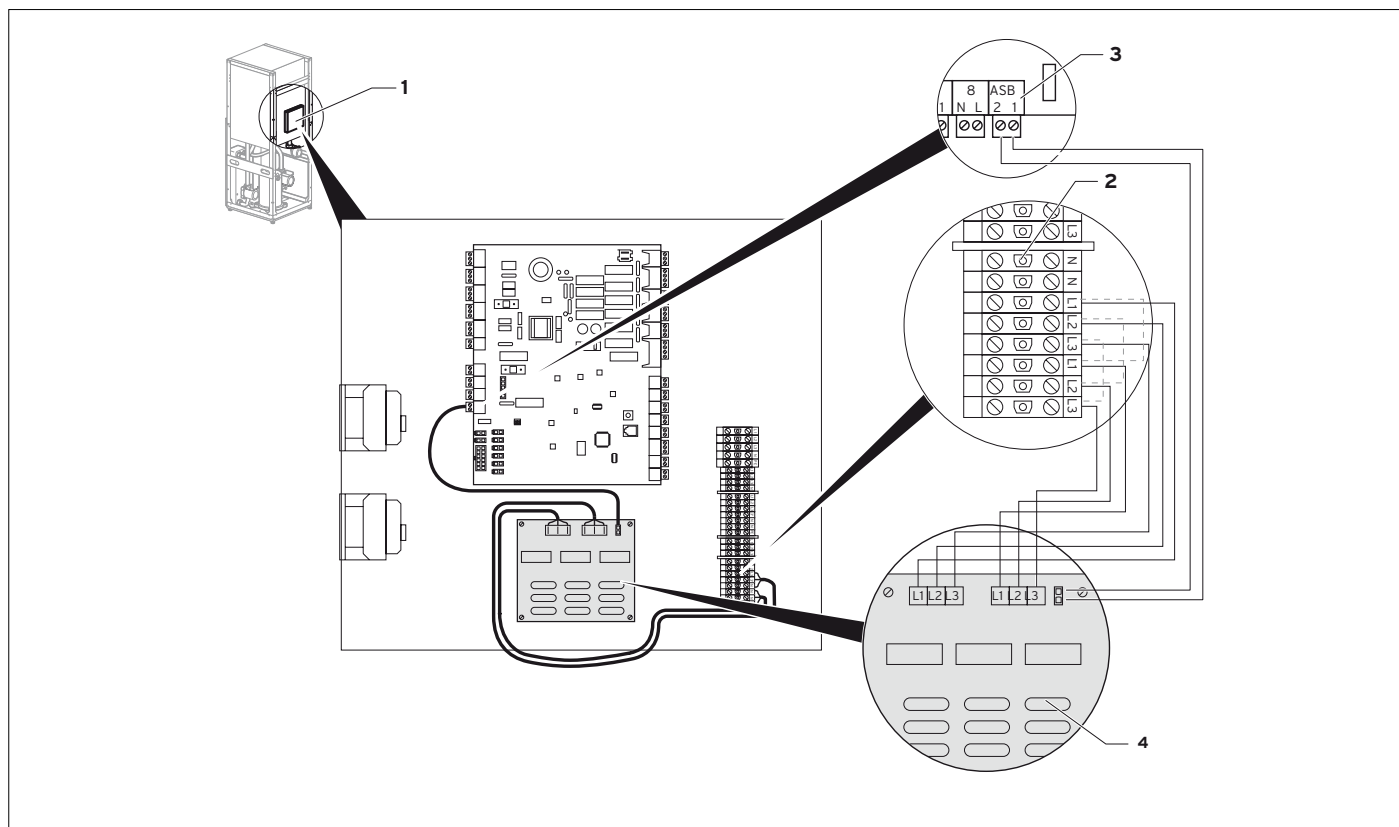
Tento spínací proud může mít podle vybavení hodnotu 3 x až 15 x vyšší než jmenovitý proud. Typická hodnota rozběhového proudu kompresorů Scroll se pohybuje na úrovni sedmi- až osminásobku jmenovitého proudu. Při připojení omezovače rozběhového proudu dojde k tomu, že se krátkodobým připojením vysoce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

Předností omezovače rozběhového

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

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

Označení	VWS 61/2	VWS 81/2	VWS 101/2	VWL 71 VWL 91	VWS 141/2	VWS 171/2
Připojení do elektrické sítě	400 V/50 Hz, 3/N/PE~					
Rozběhový proud bez omezovače	26 A	40 A	46 A	34 A 45 A	64 A	74 A
Rozběhový proud s omezovačem	< 16 A	< 16 A	< 16 A	< 16 A	< 25 A	< 25 A



Základní deska omezovače rozběhového proudu v tepelném čerpadle VWS ..1/2

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

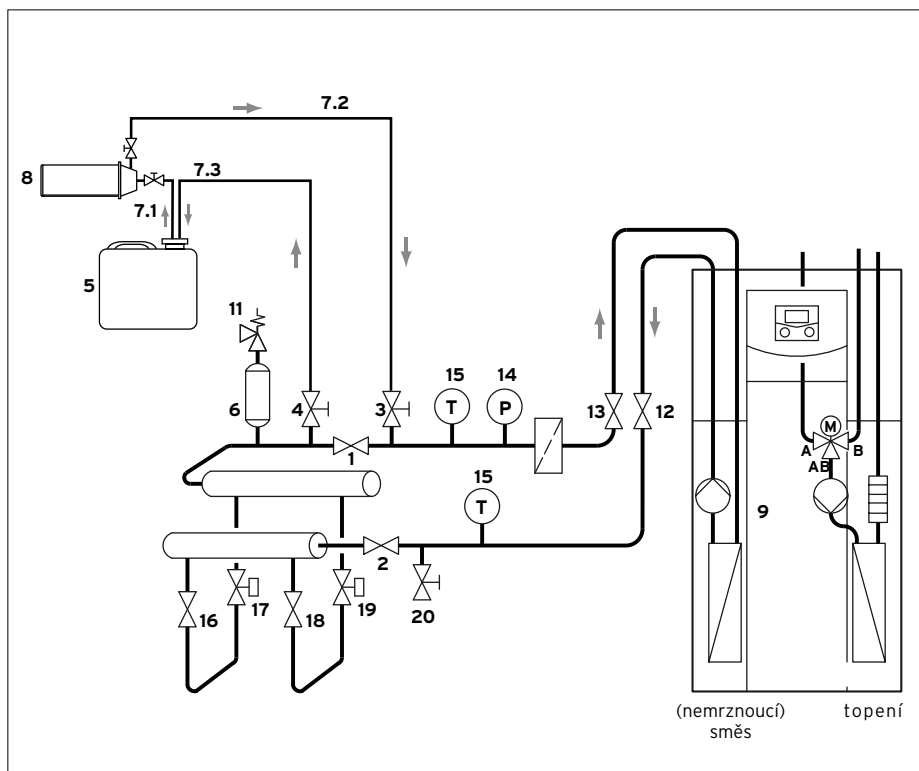
Příslušenství - napouštěcí zařízení pro tepelná čerpadla

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

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

Součástí dodávky napouštěcího zařízení je toto příslušenství:

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



Napouštění kolektorového okruhu

Legenda:

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

Technické údaje	Jednotka	Napouštěcí čerpadlo
Napětí	V	230
Maximální dopravní výška	m	35
Maximální teplota nemrznoucí směsi	°C	40
Vybavení	-	ochranný spínač motoru
		spínač ZAP/VYP
Objednací číslo	-	307093

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

3 Technické údaje

Příslušenství - VR 90/2 a VR 60

Dálkový ovladač VR 90/2

Dálkový ovladač lze použít jako příslušenství k ekvitermnímu víceokruhovému a kaskádovému regulátoru calorMATIC/2, auroMATIC/2, geoTHERM s modulačním regulátorem energetické bilance a k směšovacímu modulu VR 60.

V jednom topném systému s několika topnými okruhy lze vybavit až osm topných okruhů dálkovým ovladačem VR 90/2.

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

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

Připojení místnosti

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

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

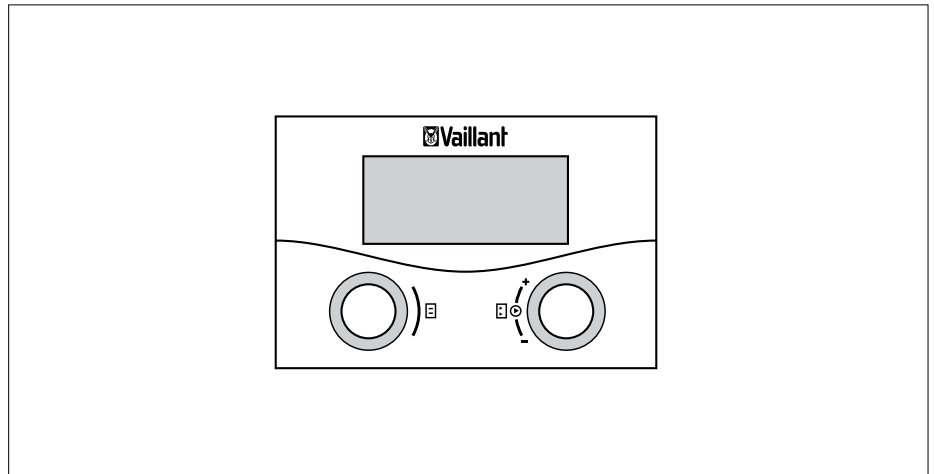
Směšovací modul VR 60

Příslušenství k regulátorům calorMATIC/2, auroMATIC/2 a geoTHERM s modulačním regulátorem energetické bilance.

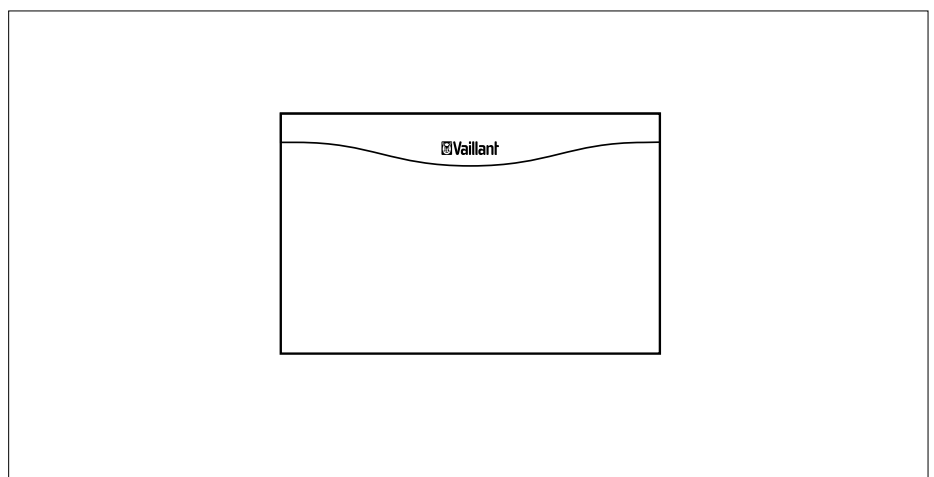
Pomocí směšovacího modulu můžete rozšířit regulaci topného systému o dva směšovací okruhy. Můžete připojit maximálně šest směšovacích modulů.

Pomocí otočného ovladače nastavte na směšovacím modulu jednoznačnou adresu na sběrnici. Topné programy a také všechny potřebné parametry nastavte na ovládacím panelu.

Všechny součásti specifické pro topný okruh (čidla, čerpadla) se připojují přímo na směšovací modul pomocí konektoru systému Pro E.



Dálkový ovladač VR 90/2



Směšovací modul VR 60

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

Příslušenství - vstupní a výstupní vzduchový kanál

Na montáž vstupních a výstupních vzduchových kanálů jsou potřebné následující podsady, které jsou součástí dodávky daného příslušenství:

Příslušenství	Podsada 11	Podsada 12
VWZ LE 50	.	.
VWZ LEK	.	.
VWZ LA 50	.	.
VWZ LA 100	.	.
VWZ LA 90	.	.
VWZ LAV 100	.	.
VWZ LAF 300	.	.

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.

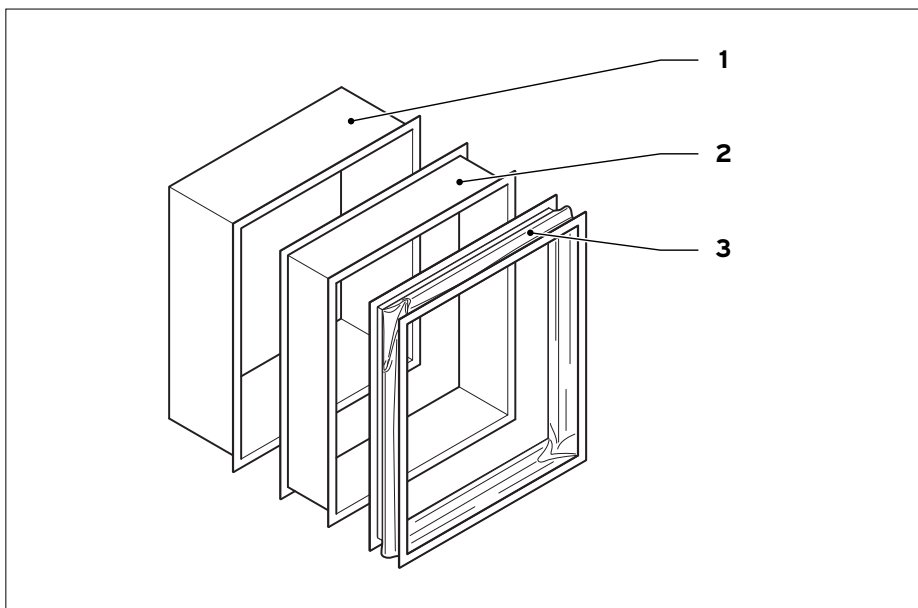
- těsnicí pás kanálu, samolepicí, 12 x 6 mm, délka 10 m
- 20 x křížový šroub M 6
- 4 x karosářská podložka

Vstupní vzduchový kanál VWZ LE 50

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

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 bodem mrazu nelze i přes dobrou tepelnou izolaci vyloučit, že dojde k orosení.



Vstupní vzduchový kanál tuhý 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

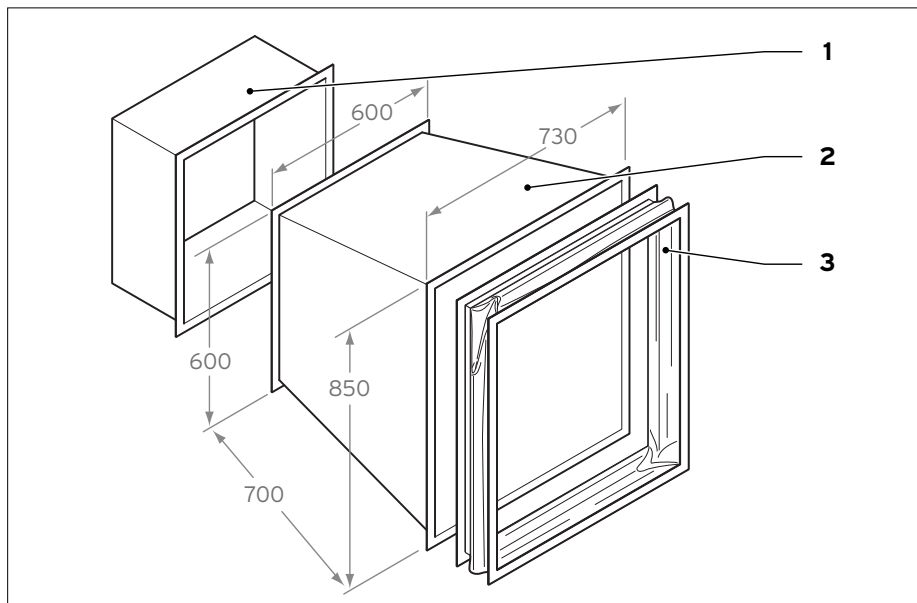
Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

Příslušenství - vstupní a výstupní vzduchový kanál

Vstupní vzduchový kanál kónický VWZ LEK

- k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91
- 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
- 2 x podsada 11
- 1 x podsada 12



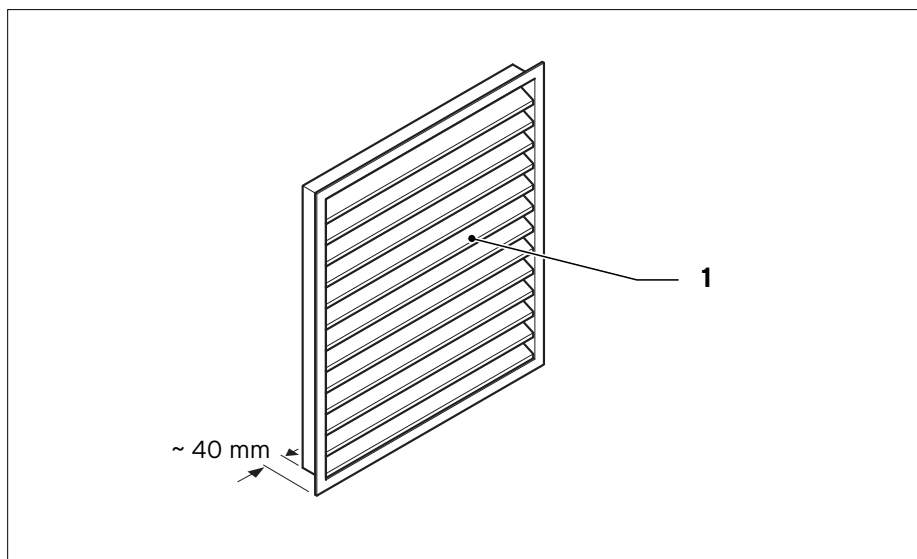
Vstupní vzduchový kanál kónický VWZ LEK

- 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

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 úrovní terénu)



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	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

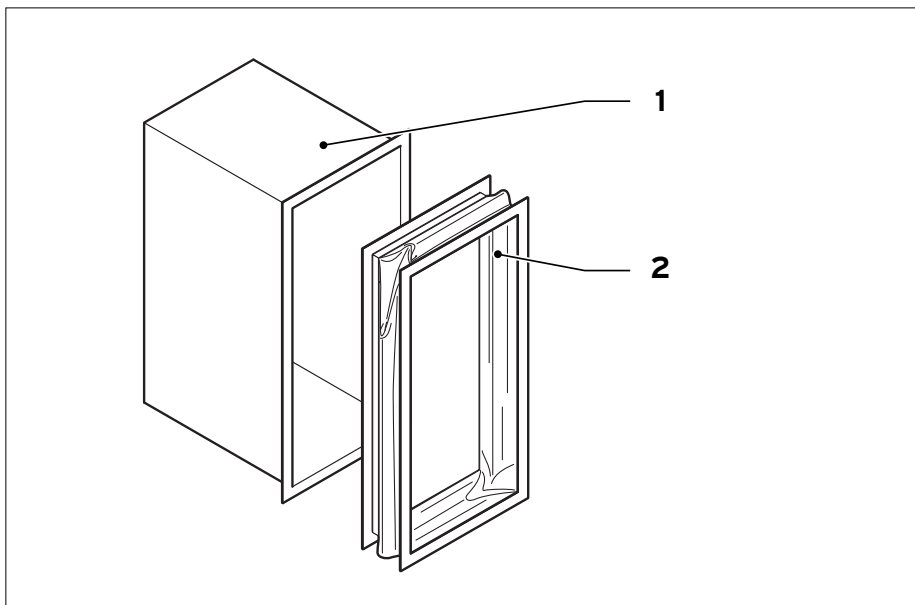
Příslušenství - vstupní a výstupní vzduchový kanál

Výstupní vzduchový kanál pevný VWZ LA 50

- k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91
- rozměry: 370 x 820 mm (Š x V), délka 0,5 m s montážním materiálem
- elastické hrdlo
- návod k montáži
- 1 x podsada 11
- 1 x podsada 12

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.



Výstupní vzduchový kanál VWZ LA 50

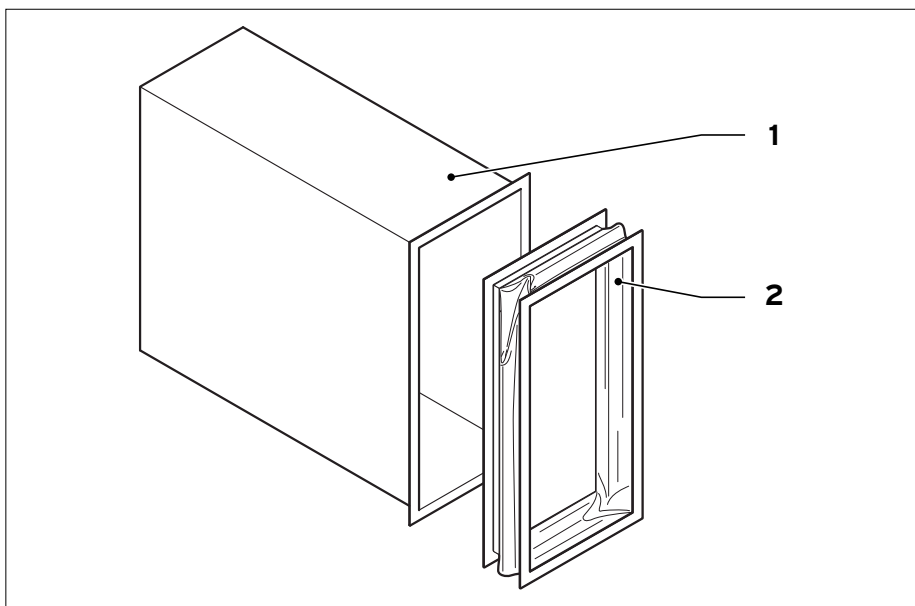
1 vzduchový kanál, rovný (vstup vzduchu) 370 x 820 x 500 (Š x V x H)

2 elastické hrdlo, hloubka 100-120 mm, jako spojení k tepelnému čerpadlu, vhodné k č. 1

Výstupní vzduchový kanál pevný VWZ LA 100

- k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91
- rozměry: 370 x 820 mm (Š x V), délka 1,0 m
- montážní materiál
- elastické hrdlo
- návod k montáži
- 1 x podsada 11
- 1 x podsada 12

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



Výstupní vzduchový kanál pevný 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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

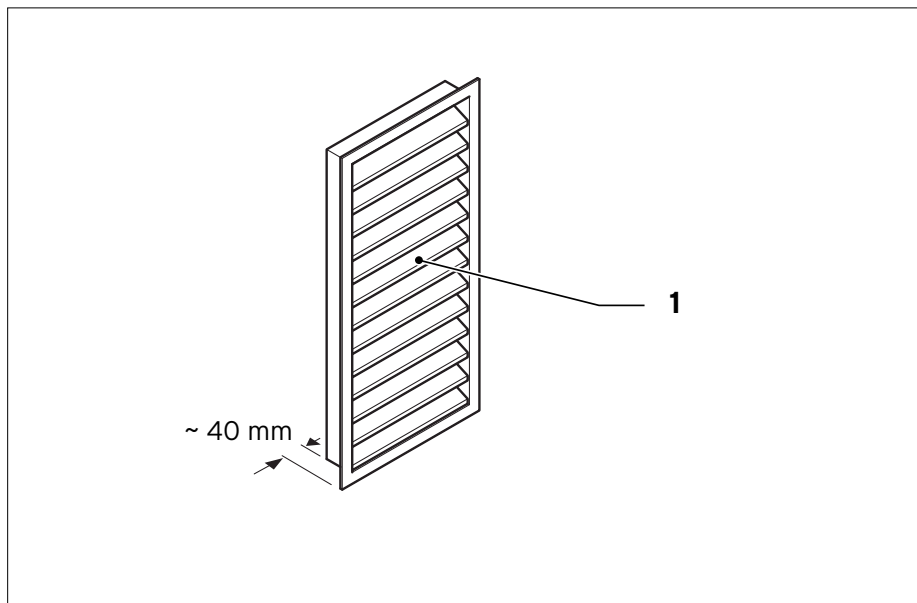
3 Technické údaje

Příslušenství - vstupní a výstupní vzduchový kanál

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 úrovní terénu)



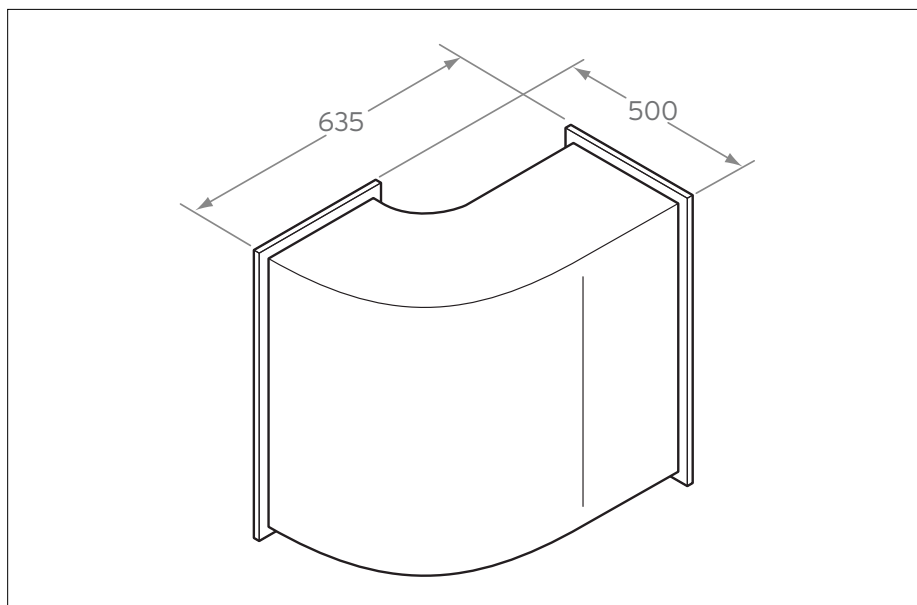
Ochranná mřížka na výstup vzduchu VWZ GA

- 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)

Výstupní vzduchový kanál oblouk 90° VWZ LA 90

- k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91
- rozměry: 370 x 820 x 635 x 500 mm (Š x V x L1 x L2)
- montážní materiál
- návod k montáži
- 1 x podsada 11

Tento vzduchový kanál je potřebný v případě, že vstup i výstup vzduchu je u zdi.



Výstupní vzduchový kanál oblouk 90° VWZ LA 90

Oblouk 90° vzduchového kanálu
(výstup vzduchu) 370 x 820 x
735/500 (Š x V x L1/L2)

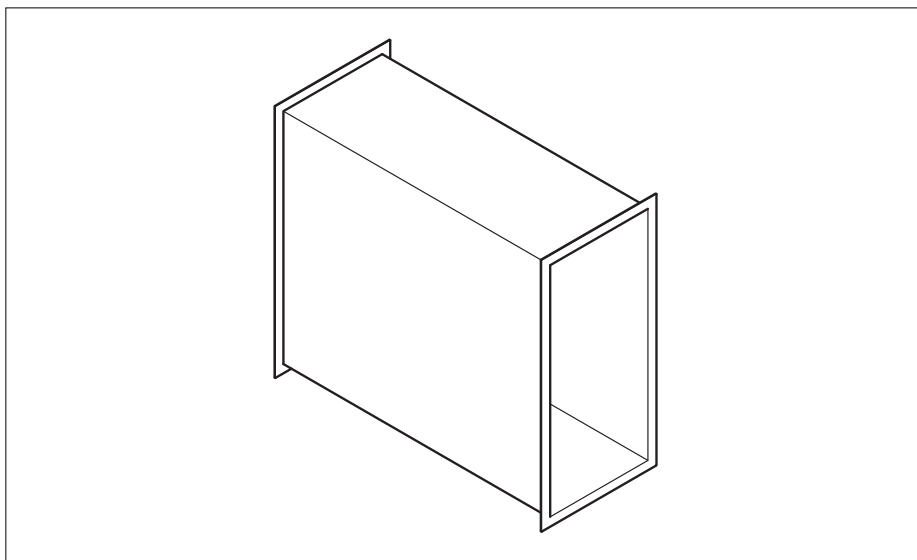
Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

3 Technické údaje

Příslušenství - vstupní a výstupní vzduchový kanál

Výstupní vzduchový kanál mezikus VWZ LAV 100

- k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91
- 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
- návod k montáži
- 1 x podsada 11



Výstupní vzduchový kanál mezikus VWZ LAV 100

Vzduchový kanál rovný, se dvěma přírubovými rámy (výstup vzduchu)
370 x 820 x 1000 (Š x V x H)

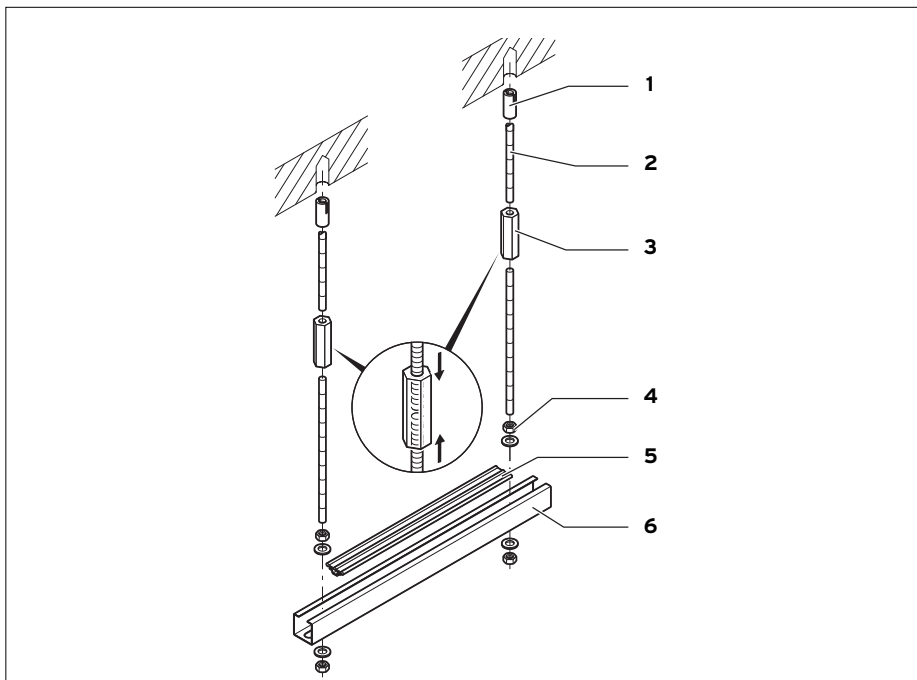
Sada s nosnou lištou VWZ LM

- sada s nosnou lištou k podepření 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 se použije 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 (otvor $\varnothing$ 12 mm, délka 30 mm) | 5 těsnicí guma na nosnou lištu, délka 1 m |
| 2 4 x tyč se závitem M 8 x 1000 mm | 6 profil nosné lišty 30 x 30 x 1000 mm (Š x V x H) |
| 3 2 x šestihranná dlouhá matka M 8 | |
| 4 4 x šestihranná matka M 8
4 x karosářská podložka | |

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

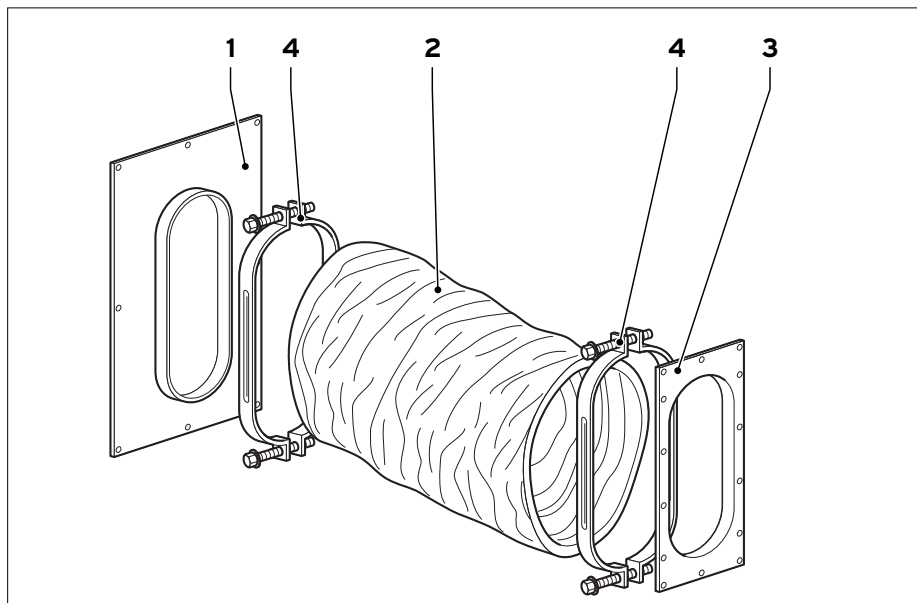
3 Technické údaje

Příslušenství - vstupní a výstupní vzduchový kanál

Výstupní vzduchový kanál pružný VWZ LAF 300

- k připojení k tepelnému čerpadlu VWL 71 nebo VWL 91
- průměr D 560 mm, délka 3,0 m
- přírubová deska k tepelnému čerpadlu a ke zdi
- 2 hadicové spony
- návod k montáži
- 1 podsada 12

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.



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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

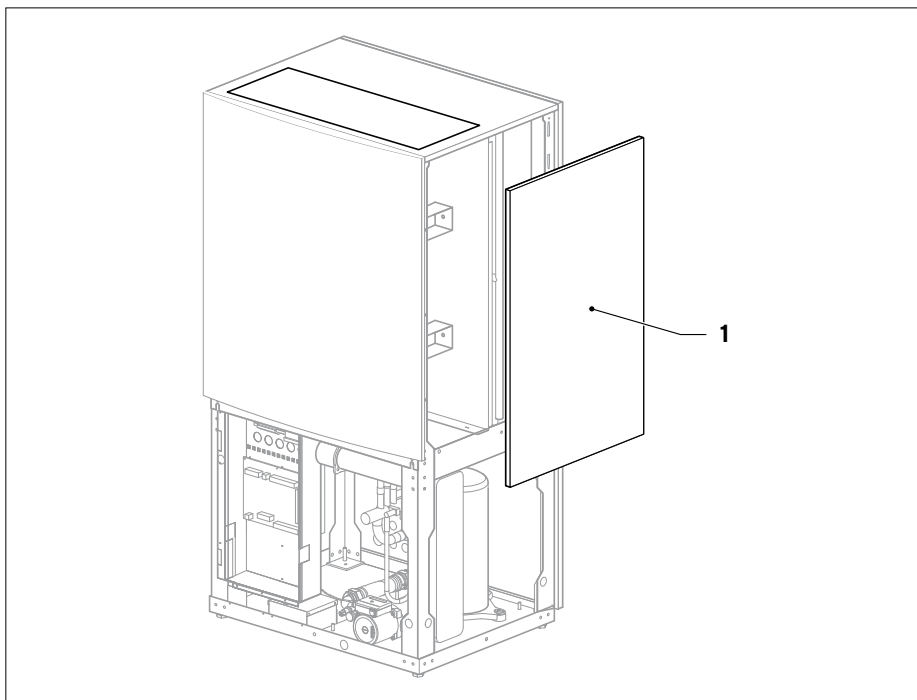
3 Technické údaje

Příslušenství - vstupní a výstupní vzduchový kanál

Výstup vzduchu nahoře VWZ LAO

Boční díl opláštění bez výstupního otvoru; namontuje se místo stávajícího bočního dílu.

Tím se uzavře výstup vzduchu na obou bočních dílech a může se otevřít výstup vzduchu u tepelného čerpadla nahoře.



Výstup vzduchu nahoře VWZ LAO

1 boční díl

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

4 Ohřev teplé vody

Přehled výrobků a technické údaje

Zásobník teplé vody geoSTOR

Specifické rysy vybavení	Objem zásobníku	
geoSTOR VDH 300/2 Tento zásobník teplé vody je přizpůsoben speciálně k ohřevu teplé vody tepelným čerpadlem. Zásobník teplé vody a plášť topné vody jsou z nerez. Tepelná izolace je z expandovaného polystyrenu (EPS). Technologie a design jsou přizpůsobeny tepelným čerpadlům geoTHERM k ohřevu teplé vody.	270 l	
geoSTOR VIH RW 300 Tento zásobník teplé vody je přizpůsoben speciálně k ohřevu teplé vody tepelným čerpadlem. Smaltovaný ocelový zásobník, výměník z hladkého potrubí, odnímatelná tepelná izolace (bez freonů), ochranná hořčíková anoda, čisticí příruba.	285 l	

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

4 Ohřev teplé vody

Přehled výrobků a technické údaje

Zásobník teplé vody aIISTOR

Specifické rysy vybavení	Objem zásobníku	
aIISTOR VPA 500 až VPA 1500 Kompaktní patentovaný zásobník ke kombinaci různých zdrojů tepla jako tepelné čerpadlo, dřevo, pelety, plyn, topný olej, blokové topné elektrárny a solární systém. Akumulační zásobník topné vody z oceli, zásobník teplé vody z nerezové oceli, tlumič proudění zajišťuje optimální vrstvené ukládání vody, cirkulační přípojka jako příslušenství, vysoce účinná tepelná izolace 10 cm.		
VPA 500	500l (topná voda)	
VPA 750	750l (topná voda)	
VPA 1000	1000l (topná voda)	
VPA 1500	1500l (topná voda)	

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

3 Technické údaje

Představení výrobku - geoSTOR VDH

Specifické rysy

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

Vybavení

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

Možnosti použití

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

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

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

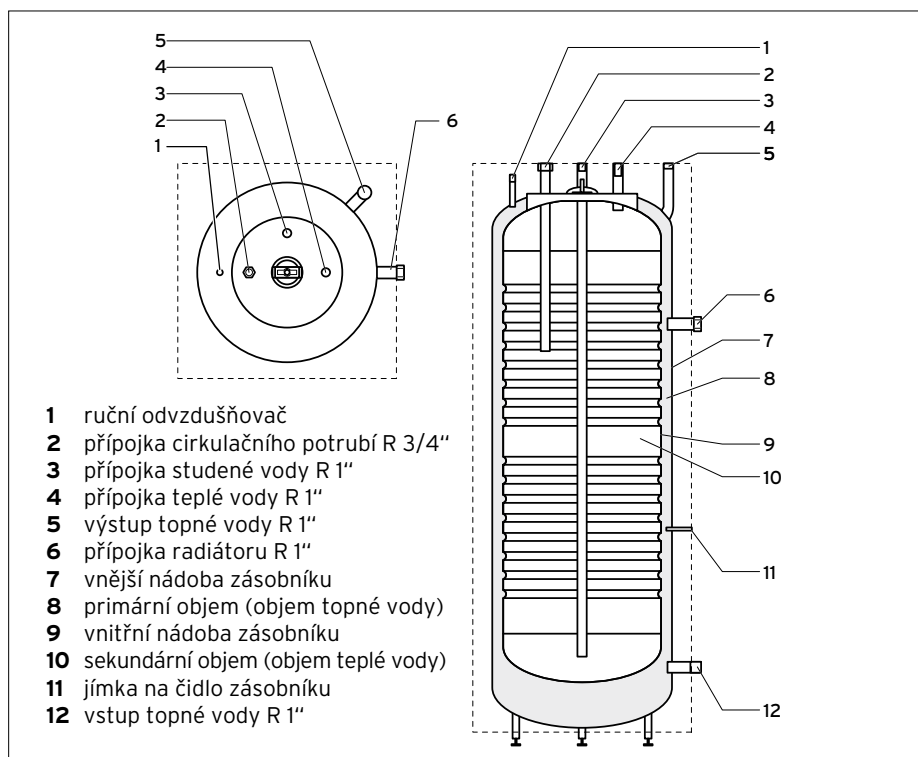
Speciální konstrukce primárního topného okruhu umožňuje přenos velkého množství tepla - a to i při relativně nízkých teplotách topné vody.

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

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



geoSTOR VDH 300/2



Přípojky potrubí, pohled zleva

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

4 Technické údaje - geoSTOR VDH

Technické údaje

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

4 Technické údaje - geoSTOR VDH

Schéma s rozměry a míry přípojek

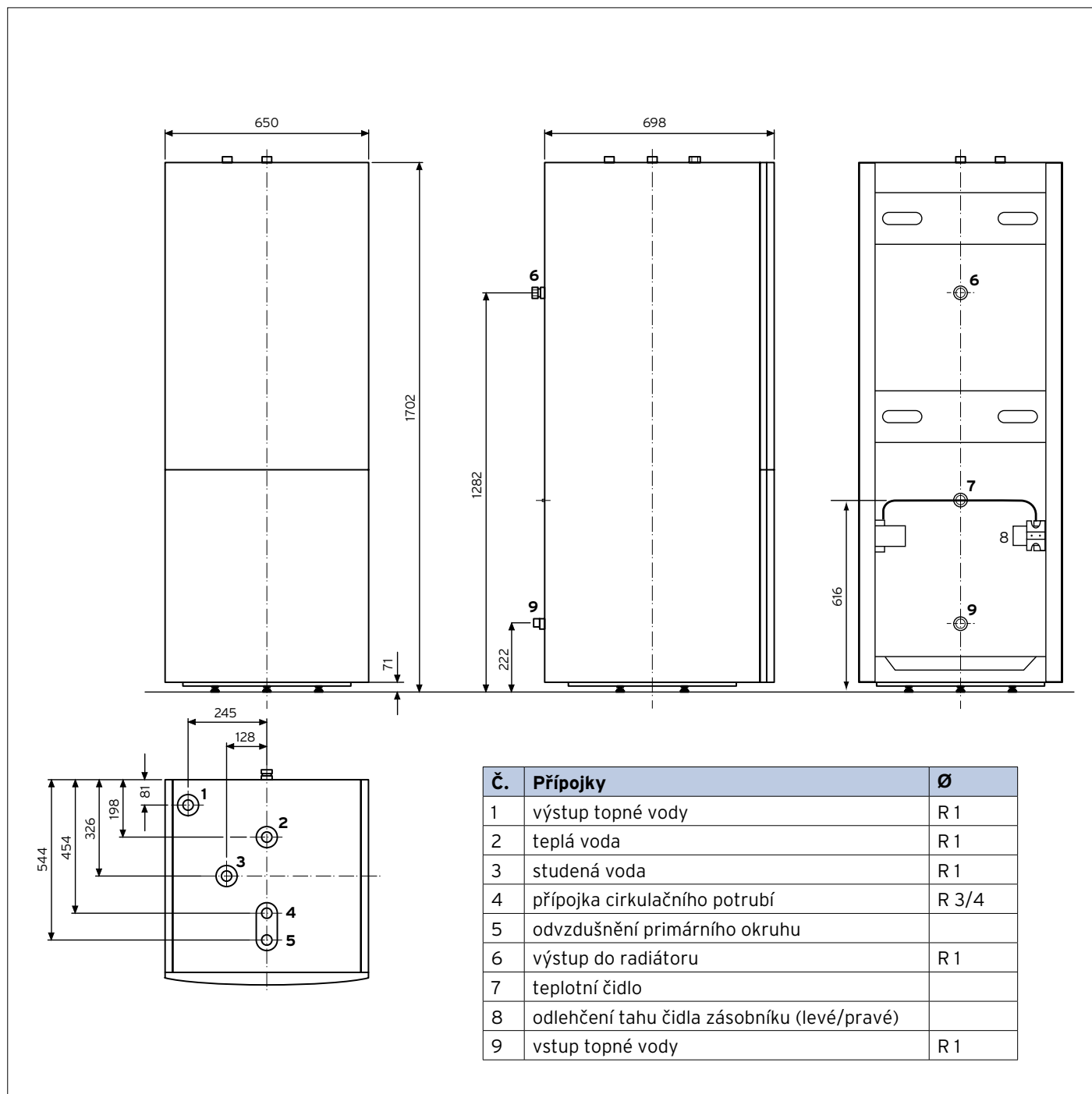


Schéma s rozměry zásobníku geoSTOR VDH 300/2

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

4 Technické údaje - geoSTOR VIH RW

Představení výrobku

Specifické rysy

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

Vybavení

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

Možnosti použití

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



geoSTOR VIH RW 300

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

4 Technické údaje - geoSTOR VIH RW

Technické údaje

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

4 Technické údaje - geoSTOR VIH RW

Schéma s rozměry a míry přípojek

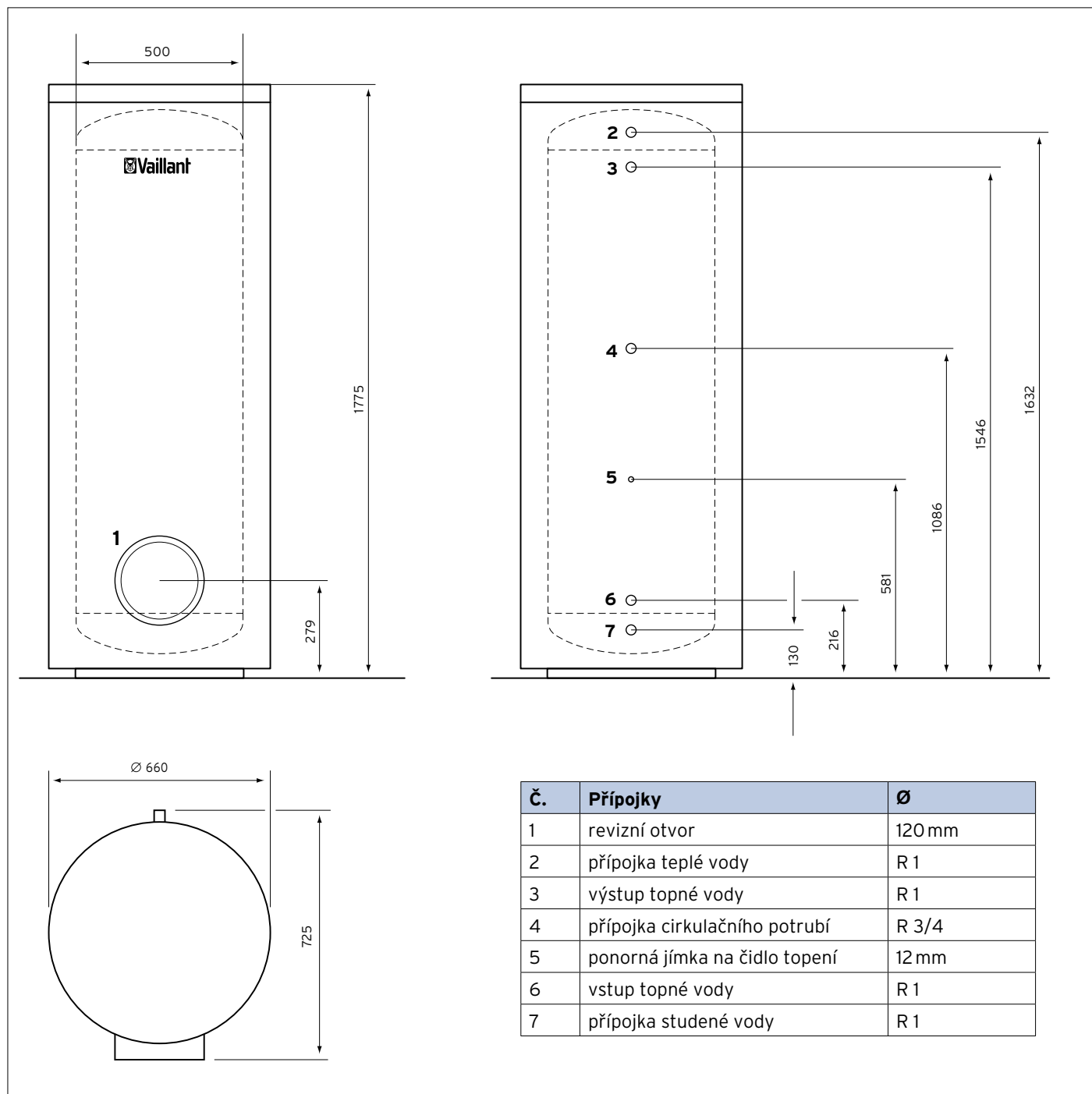


Schéma s rozměry zásobníku geoSTOR VIH RW 300

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

4 Technické údaje - aLISTOR VPA

Představení výrobku

Specifické rysy

- Kompaktní patentovaný zásobník ke kombinaci nejrozličnějších zdrojů tepla jako tepelné čerpadlo, plyn a solární systém
- hygienický ohřev teplé vody zásluhou speciálního vlnitého potrubí
- příslušenství: vysoce výkonný výměník tepla k solárnímu ohřevu teplé vody a k solární podpoře vytápění, který lze dodatečně zabudovat
- zasunutí výměníku tepla do integrované solární jednotky na vrstvené ukládání vody (jen u zásobníku VPA 750-VPA 1500) v topné vodě; proto nedochází k zavařování a není nutná žádná údržba

Vybavení

- Ocelový akumulční zásobník topné vody
- zóna ohřevu teplé vody z ušlechtilé oceli
- tlumič proudění k udržení optimálního vrstveného uložení teplé vody
- přípojka cirkulačního potrubí jako příslušenství
- vysoce účinná tepelná izolace o tloušťce 10 cm
- 11 hrdel k napojení nejrozličnějších zdrojů energie
- dodatečné hrdlo 2" k zabudování elektrické topné tyče
- 8 jímek na čidla k univerzálnímu použití
- hrdlo 1/2" na teploměr zásobníku
- elektrický přepínací ventil 1" jako příslušenství

Možnosti použití

Zásobník teplé vody aLISTOR VPA je multizásobník univerzálně použitelný pro všechny zdroje energie. Se solárním výměníkem tepla, který je k dostání jako příslušenství, je vhodný také k solárnímu ohřevu teplé vody a k solární podpoře vytápění.



aLISTOR VPA

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

4 Technické údaje - allSTOR VPA

Technické údaje

Technické údaje	Jednotka	VPA 500	VPA 750	VPA 1000	VPA 1500
Objem teplé vody	l	40	48	48	56
Přípustný provozní tlak teplé vody	bar	6	6	6	6
Teplota teplé vody (max.)	°C	95	95	95	95
Jmenovitý objem zásobníku (celkem)	l	513	760	966	1545
Přípustný provozní tlak topné vody	bar	3	3	3	3
Teplota topné vody (max.)	°C	95	95	95	95
Pohotovostní spotřeba energie ³⁾	kWh/24h	3,38	3,58	3,74	3,97
Výkonové číslo N _L					
při 10 kW přiváděného tepelného výkonu (trvalý provoz) ⁴⁾	-	-	1,5	1,7	2,0
při 20 kW přiváděného tepelného výkonu (trvalý provoz) ⁴⁾	-	-	2,5	3,0	3,5
při 30 kW přiváděného tepelného výkonu (trvalý provoz) ⁴⁾	-	-	4,3	5,0	6,0
při 45 kW přiváděného tepelného výkonu (trvalý provoz) ⁴⁾	-	-	6,5	7,5	9,5
při 60 kW přiváděného tepelného výkonu (trvalý provoz) ⁴⁾	-	-	8,0	9,0	11,0
Jednorázový odběr teplé vody ¹⁾ při ohřevu na 60°C	l	170	260	320	450
Jednorázový odběr teplé vody ¹⁾ při ohřevu na 70°C	l	260	400	500	700
Doba ohřevu pohotovostní části teplé vody ²⁾ ze 30°C na 60°C s 10 kW	min	55	84	116	182
Doba ohřevu pohotovostní části teplé vody ²⁾ ze 30°C na 60°C s 18 kW	min	31	47	64	101
Pohotovostní část topné vody	l	250	358	413	672
Pohotovostní část teplé vody	l	263	402	553	873
Přípojka výstupního a vstupního potrubí	DN	Rp 5/4	Rp 5/4	Rp 5/4	Rp 6/4
Přípojka studené a teplé vody	DN	Rp 1	Rp 1	Rp 1	Rp 1
Rozměry zásobníku:					
výška	mm	1840	2010	2270	2290
výška bez izolace	mm	1740	1940	2200	2220
průměr	mm	850	950	990	1200
průměr bez izolace	mm	650	750	790	1000
klopný rozměr	mm	1780	1975	2240	2270
hmotnost	kg	190	227	249	276

¹⁾ Množství teplé vody o teplotě po smíšení 45°C, které lze odebrat najednou bez dohřevu z kotle při odběru 20 l/min

²⁾ Část objemu zásobníku určená k ohřevu teplé vody

³⁾ Při pokojové teplotě 20°C a teplotě zásobníku 65°C

⁴⁾ Při zjišťování výkonového čísla podle normy DIN 4708 se bere v úvahu jen objem pohotovostní části určené k ohřevu teplé vody. Pohotovostní část na ohřev teplé vody se přitom ohřívá na 60°C, akumulací část na topnou vodu má teplotu cca. 30°C. Vytápění zajišťuje výhradně provoz tepelného čerpadla, aniž se přitom bere v úvahu doba zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě.

Poznámka:

Pokud se multizásobník allSTOR nekombinuje s výměníkem tepla, je třeba objednat zaslepovací přírubu VPA WTO.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

4 Technické údaje - aLISTOR VPA

Schéma s rozměry a míry přípojek

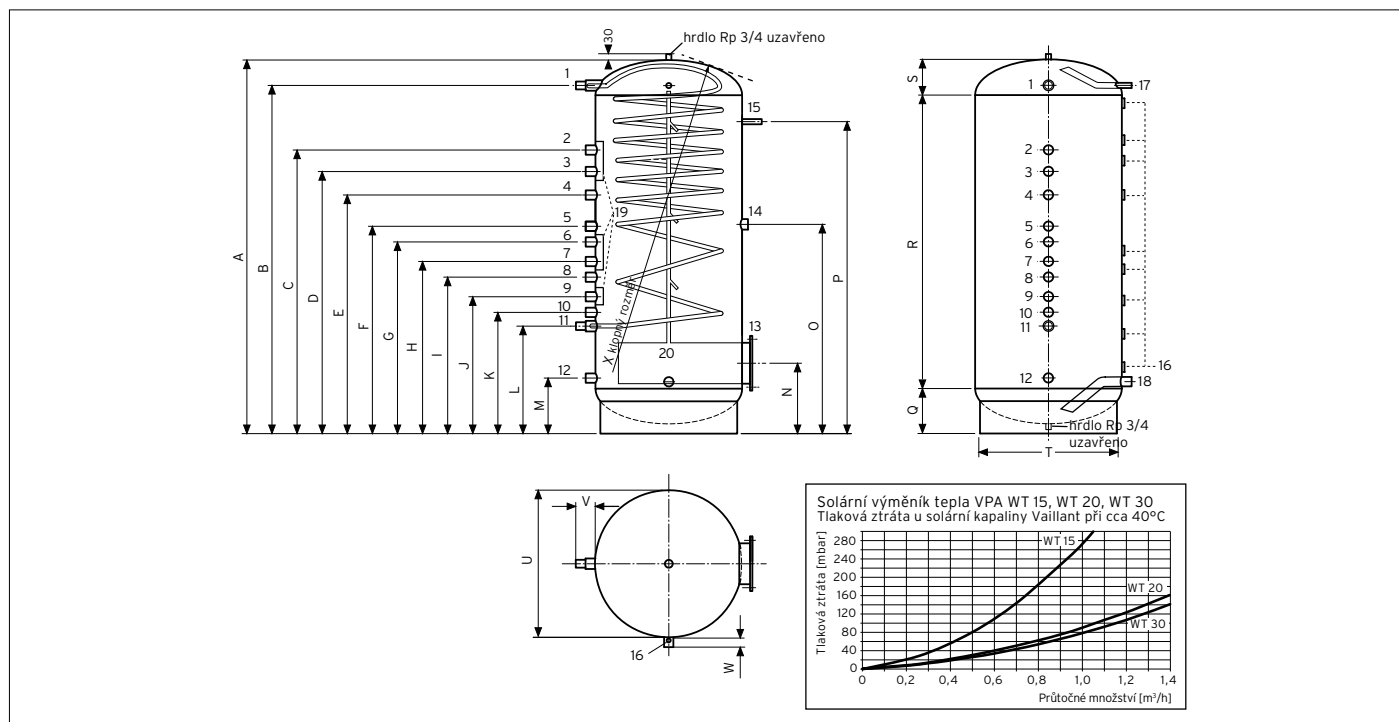


Schéma s rozměry zásobníku aLISTOR VPA 500 - 1500

Č.	Označení	Ø	mm	VPA 500	VPA 750	VPA 1000	VPA 1500
	Výška bez hrdla		A	1740	1910	2170	2190
1	Přípojka teplé vody	Rp 1	B	1630	1780	2035	2005
2	Výstup do kotle 1 / 2	Rp 5/4 (6/4*)	C	1320	1450	1675	1640
3	Výstup do tepelného čerpadla nebo plynu	Rp 5/4 (6/4*)	D	1210	1340	1565	1530
4	Vstup z kotle 1	Rp 5/4 (6/4*)	E	1110	1220	1395	1385
5	Vstup z tepelného čerpadla k ohřevu teplé vody	Rp 5/4 (6/4*)	F	1000	1060	1130	1165
6	Výstup do podlahového vytápění	Rp 5/4 (6/4*)	G	920	980	1020	1050
7	Výstup do tepelného čerpadla k vytápění	Rp 5/4 (6/4*)	H	810	880	910	940
8	Vstup z kotle 2	Rp 5/4 (6/4*)	I	740	800	800	855
9	Vstup z podlahového vytápění	Rp 5/4 (6/4*)	J	660	700	715	770
10	Vstup z tepelného čerpadla k vytápění	Rp 5/4 (6/4*)	K	580	620	625	685
11	Přípojka studené vody	Rp 1	L	510	550	555	615
12	Vstup průběžného nabíjení	Rp 5/4 (6/4*)	M	245	284	290	350
13	Příruba na výměník tepla	Ø200, 12xM12	N	320	360	365	425
14	Elektrická topná tyč	Rp 2	O	1000	1070	1200	1200
15	Teploměr zásobníku	Rp 1/2	P	1470	1595	1785	1795
			Q	190	230	235	295
			R	1390	1500	1750	1650
			S	140	180	185	245
			T	600	600	740	900
			U	650	750	790	1000
			V	100	100	100	100
16	Jímky na čidla	8mm					
17	Odvzdušnění	Rp 1/2					
18	Odvzdušnění	Rp 5/4 (6/4*)	W	50	50	50	50
19	Tlumič proudění						
20	Jednotka na vrstvené ukládání vody**			—	●	●	●
	Klopný rozměr		X	1780	1975	2240	2270

* platí jen pro VPA 1500 ** jen při VPA 750 až VPA 1500

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

4 Technické údaje - allSTOR VPA

Možnosti kombinace příslušenství

Možnosti kombinace příslušenství

Příslušenství	Typové označení příslušenství	Možnosti kombinace s typem zásobníku			
		VPA 500	VPA 750	VPA 1000	VPA 1500
Zaslepovací příruba	VPA WT 0	●	●	●	●
Výměník tepla	VPA WT 15	●	-	-	-
Výměník tepla	VPA WT 20	-	●	●	●
Výměník tepla	VPA WT 30	-	-	-	●
El. topná tyč 3 kW	VWZ 3 EA	●	●	●	●
El. topná tyč 6 kW	VWZ 6 EA	●	●	●	●
E. topná tyč 9 kW	VWZ 9 EA	-	-	●	●
Cirkulační sada	VWZ CL	●	●	●	●
Pojistná skupina < 4,8 bar		●	●	●	●
Pojistná skupina < 12,8 bar		●	●	●	●
Odtoková výlevka		●	●	●	●

Tepelné čerpadlo / typ geoTHERM		Multizásobník allSTOR			
		VPA 500	VPA 750	VPA 1000	VPA 1500
země/voda	VWS 61/2	● **	●	□	□
	VWS 81/2	● **	●	●	□
	VWS 101/2	● **	●	●	□
	VWS 141/2	□	●	●	□
	VWS 171/2	□	●	●	●
vzduch/voda	VWL 71	● **	●	●	□
	VWL 91	● **	●	●	□

● doporučeno ● možné □ nedoporučuje se

** Doporučuje se zásobník se solární podporou, jinak může dojít k částečnému omezení komfortního odběru teplé vody.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

4 Technické údaje - aLISTOR VPA

Přehled možností kombinace tepelného čerpadla / multizásobníku

Tepelné čerpadlo / typ geoTHERM		Výkon v kW	Doba ohřevu pohotovostní části teplé vody ¹⁾ ze 30°C na 60°C v min			
			VPA 500	VPA 750	VPA 1000	VPA 1500
země/voda BO/W35	VWS 61/2	5,9	93	142	196	309
	VWS 81/2	8,0	69	105	144	228
	VWS 101/2	10,4	53	81	111	175
	VWS 141/2	13,8	40	61	84	132
	VWS 171/2	17,3	32	49	67	105
vzduch/voda A2/W35	VWL 71	7,5	73	112	154	243
	VWL 91	10,3	53	82	112	177

¹⁾ Část objemu zásobníku na ohřev teplé vody

Doby ohřevu zásobníku teplé vody

Tepelné čerpadlo	Zásobník	Topný výkon při BO/W35 [kW]	Ohřev teplé vody z 10°C na 40°C [litrů/10 min]	Doba ohřevu zásobníku teplé vody z 10°C na 40°C [min]	Objem smíšené vody při teplotě zásobníku 50°C a studené vody 10°C [v litrech]
VWS 61/2	VDH 300/2	5,9	28	96	360
VWS 81/2	VDH 300/2	8,0	38	71	360
VWS 101/2	VDH 300/2	10,4	50	54	360
VWS 141/2	VDH 300/2	13,8	66	41	360
VWS 61/2	VIH RW 300	5,9	28	101	380
VWS 81/2	VIH RW 300	8,0	38	75	380
VWS 101/2	VIH RW 300	10,4	50	57	380
VWS 141/2	VIH RW 300	13,8	66	43	380

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

5 Systémový přehled - možnosti kombinace se systémovým příslušenstvím

Tepelné čerpadlo geoTHERM

	geoTHERM čerpadlo země/voda				
	VWS 61/2	VWS 81/2	VWS 101/2	VWS 141/2	VWS 171/2
Regulační technika					
Dálkový ovladač VR 90/2	•	•	•	•	•
Směšovací modul VR 60	•	•	•	•	•
vrnetDIALOG 860/2	•	•	•	•	•
vrDIALOG/2 a vrDIALOG 810/2	•	•	•	•	•
Zemní kolektor					
Napouštěcí zařízení pro tepelná čerpadla	•	•	•	•	•
Teplonosná kapalina, koncentrát, kanystr o objemu 25 l s náplní 8,25 l teplonosné kapaliny	•	•	•	•	•
Teplonosná kapalina, koncentrát, kanystr o objemu 10 l s náplní 8,25 l teplonosné kapaliny	•	•	•	•	•
Teplonosná kapalina, koncentrát, kanystr o objemu 30 l s náplní 30 l teplonosné kapaliny.	•	•	•	•	•
Vyrovňovací nádoba teplonosné nemrznoucí směsi	2)	2)	2)	2)	2)
Zdroj tepla voda					
ponorné čerpadlo Grundfos (na místě instalace)	–	–	–	–	–
ponorné čerpadlo Wilo (na místě instalace)	–	–	–	–	–
Zásobník teplé vody					
geoSTOR VDH 300/2	•	•	•	•*	–
geoSTOR VIH RW 300	•	•	•	•*	–
alISTOR VPA 500	•	•	•	–	–
alISTOR VPA 750	•	•	•	•	•
alISTOR VPA 1000	–	–	–	•	•
alISTOR VPA 1500	–	–	–	•	•
Akumulační zásobník					
VPS 300	•	•	•	•	•
VPS 500	•	•	•	•	•
VPS 750	•	•	•	•	•
Omezovač rozběhového proudu VWZ 30/2 SV	•	•	•	•	•
Hydraulické skupiny					
Hydraulická výhybka WH 27	•	•	•	–	–
Hydraulická výhybka WH 40	•	•	•	•	•

Pozor: Výkon zdroje tepla nesmí překročit 14 kW (což je důležité při využívání spodní vody jako zdroje tepla).

- = doporučeno
- = nelze kombinovat

2) Vyrovňovací nádoba teplonosné nemrznoucí směsi je součástí dodávky tepelného čerpadla země/voda.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

5 Systémový přehled - možnosti kombinace se systémovým příslušenstvím

Tepelné čerpadlo geoTHERM (pro větší systémy)

	geoTHERM (pro větší systémy) čerpadlo země/voda			
	VWS 220/2	VWS 300/2	VWS 380/2	VWS 460/2
Regulační technika				
Dálkový ovladač VR 90/2	•	•	•	•
Směšovací modul VR 60	•	•	•	•
vrnetDIALOG 860/2	•	•	•	•
vrDIALOG/2 a vrDIALOG 810/2	•	•	•	•
Zemní kolektor				
Napouštěcí zařízení pro tepelná čerpadla	•	•	•	•
Teplonosná kapalina, koncentrát, kanistr o objemu 25l s náplní 8,25l teplonosné kapaliny	•	•	•	•
Teplonosná kapalina, koncentrát, kanistr o objemu 10l s náplní 8,25l teplonosné kapaliny	•	•	•	•
Teplonosná kapalina, koncentrát, kanistr o objemu 30l s náplní 30l teplonosné kapaliny.	•	•	•	•
Vyrovnávací nádoba teplonosné nemrznoucí směsi	• 2)	• 2)	• 2)	• 2)
Zdroj tepla voda				
ponorné čerpadlo Grundfos SP 8A-5 (na místě instalace)	–	–	–	–
ponorné čerpadlo Grundfos SP 8A-7 (na místě instalace)	–	–	–	–
ponorné čerpadlo Grundfos SP14A-5 (na místě instalace)	–	–	–	–
ponorné čerpadlo Wilo TWI 4-0709 (na místě instalace)	–	–	–	–
ponorné čerpadlo Wilo TWI 4-1205 (na místě instalace)	–	–	–	–
ponorné čerpadlo Wilo TWI 4-1208 (na místě instalace)	–	–	–	–
Zásobník teplé vody				
aIISTOR VPA 750	•	•	•	•
aIISTOR VPA 1000	•	•	•	•
aIISTOR VPA 1500	•	•	•	•
Akumulační zásobník				
VPS 300	•	•	–	–
VPS 500	•	•	•	•
VPS 750	•	•	•	•
Omezovač rozběhového proudu VWZ 30/2 SV	•	•	•	•

• = doporučeno

– = nelze kombinovat

2) Vyrovnávací nádoba teplonosné nemrznoucí směsi je součástí dodávky tepelného čerpadla země/voda.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

5 Systémový přehled - možnosti kombinace se systémovým příslušenstvím

Tepelná čerpadla geoTHERM vzduch/voda

	geoTHERM tepelné čerpadlo vzduch/voda	
	VWL 71	VWL 91
Regulační technika		
Dálkový ovladač VR 90/2	•	•
Směšovací modul VR 60	•	•
vrnetDIALOG 860/2	•	•
vrDIALOG/2 a vrDIALOG 810/2	•	•
Omezovač rozběhového proudu		
VWZ 30/2 SV	•	•
Vzduchové kanály		
Vstupní vzduchový kanál pevný VWZ LE 50	•	•
Vstupní vzduchový kanál kónický VWZ LEK	•	•
Ochranná mřížka na vstupu vzduchu VWZ GE	•	•
Výstupní vzduchový kanál pevný VWZ LA 50	•	•
Výstupní vzduchový kanál pevný 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	•	•
VDH 300/2	•	•
aIISTOR VPA 500	•	•
aIISTOR VPA 750	•	•
aIISTOR VPA 1000	•	•
aIISTOR VPA 1500	•	•
Akumulační zásobník		
VPS 300	•	•
VPS 500	•	•
VPS 750	•	•

• = doporučeno

– = nelze kombinovat

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

6 Regulační technika

Energetické bilancování topného systému

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

Ekvitermní regulátor energetické bilance

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

Způsob fungování

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

1 stupňom minuta [$^{\circ}\text{min}$] = teplotní rozdíl 1 K v průběhu 1 minuty

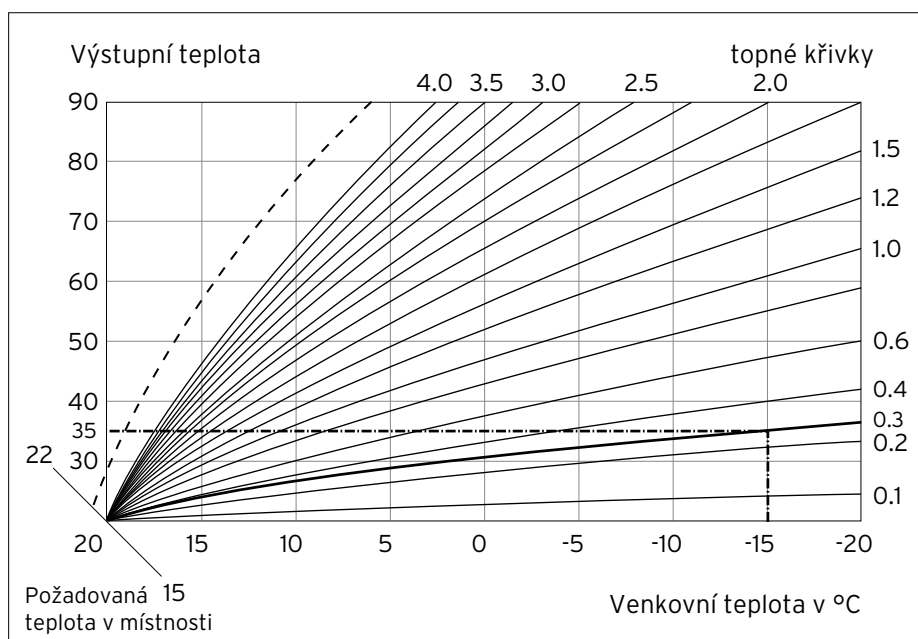
Při určitém deficitu tepla (který lze volně nastavit na regulátoru) se tepelné čerpadlo zapne a vypne se teprve tehdy, když se přiváděné množství tepla rovná teplotnímu deficitu. Čím větší je nastavená negativní číselná hodnota, tím delší jsou intervaly, během nichž kompresor běží nebo stojí.

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

Princip nabíjení akumulčního zásobníku

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

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

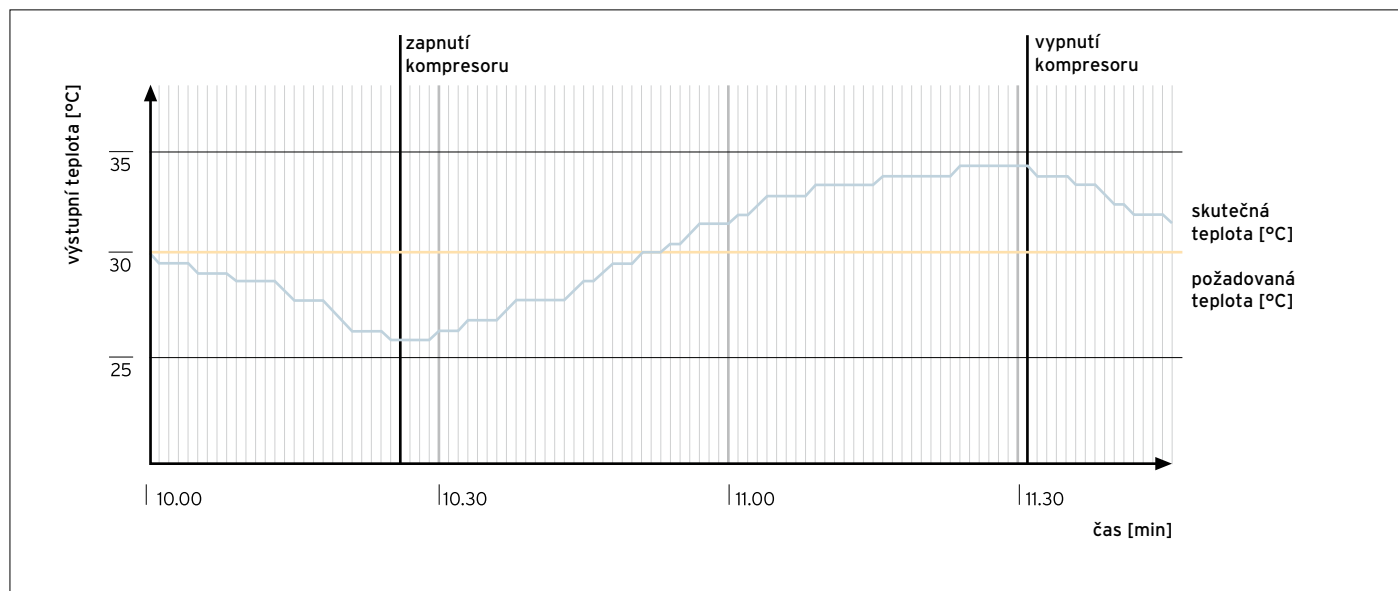


Nastavení topné křivky

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

6 Regulační technika

Energetické bilancování topného systému



Energetické bilancování topného systému

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

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

Postup výpočtu na regulátoru energetické bilance osvětluje následující příklad:

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

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

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

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

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

Druhým energetickým bilancováním se ovládá přídavné topení (ZH).

Na rozdíl od energetické bilance tepelného čerpadla (nastavení z výroby -120°min) se přídavné topení zapíná regulátorem energetické bilance teprve při větším deficitu tepla (nastavení z výroby -600°min). Tím je zajištěn hospodárný provoz tepelného čerpadla, protože běží vždy dlouho.

Při monovalentním způsobu provozu se druhý zdroj tepla uvádí do provozu jen při poruše tepelného čerpadla.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

6 Regulační technika

Energetické bilancování topného systému

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

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

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

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

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

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

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

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

-  tepelné čerpadlo se zapne
-  tepelné čerpadlo se vypne

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

6 Regulační technika

Postup regulace u regulátoru energetické bilance / nastavení hydraulického schématu

Postup regulace u regulátoru energetické bilance

Ovládání regulace je rozděleno do tří úrovní:

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

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

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

Nastavení hydraulického schématu

Při prvním uvedení do provozu musí instalatér nastavit hydraulické schéma (vedle schématu elektrického zapojení). Typ tepelného čerpadla je nastaven z výroby.

	Hydraulické schéma	Konfigurace systému			Typ tepelného čerpadla			
		druh topného okruhu	zásobník teplé vody	pasivní chlazení přes podlahové vytápění	VWS ..0/2	VWL 71/91	VWS ..1/2	VWS 141/2 / 171/2
Hydraulická schémata k topení/ohřevu teplé vody	1	přímý	ne	ne	●	●	●	—
	2	s akumulčním zásobníkem	ne	ne	●	●	●	—
	3	přímý	ano	ne	●	●	●	●
	4	s akumulčním zásobníkem	ano	ne	●	●	●	●
Hydraulická schémata k topení/ohřevu teplé vody a chlazení	5	přímý	ne	ano	—	—	—	● 1)
	6	přímý	ano	ano	—	—	—	● 1)
	7	s akumulčním zásobníkem	ne	ano	—	—	—	—
	8	s akumulčním zásobníkem	ano	ano	—	—	—	—
	9	s akumulčním zásobníkem	ne	ano	—	—	● 1)	—
	10	s akumulčním zásobníkem	ano	ano	—	—	● 1)	—

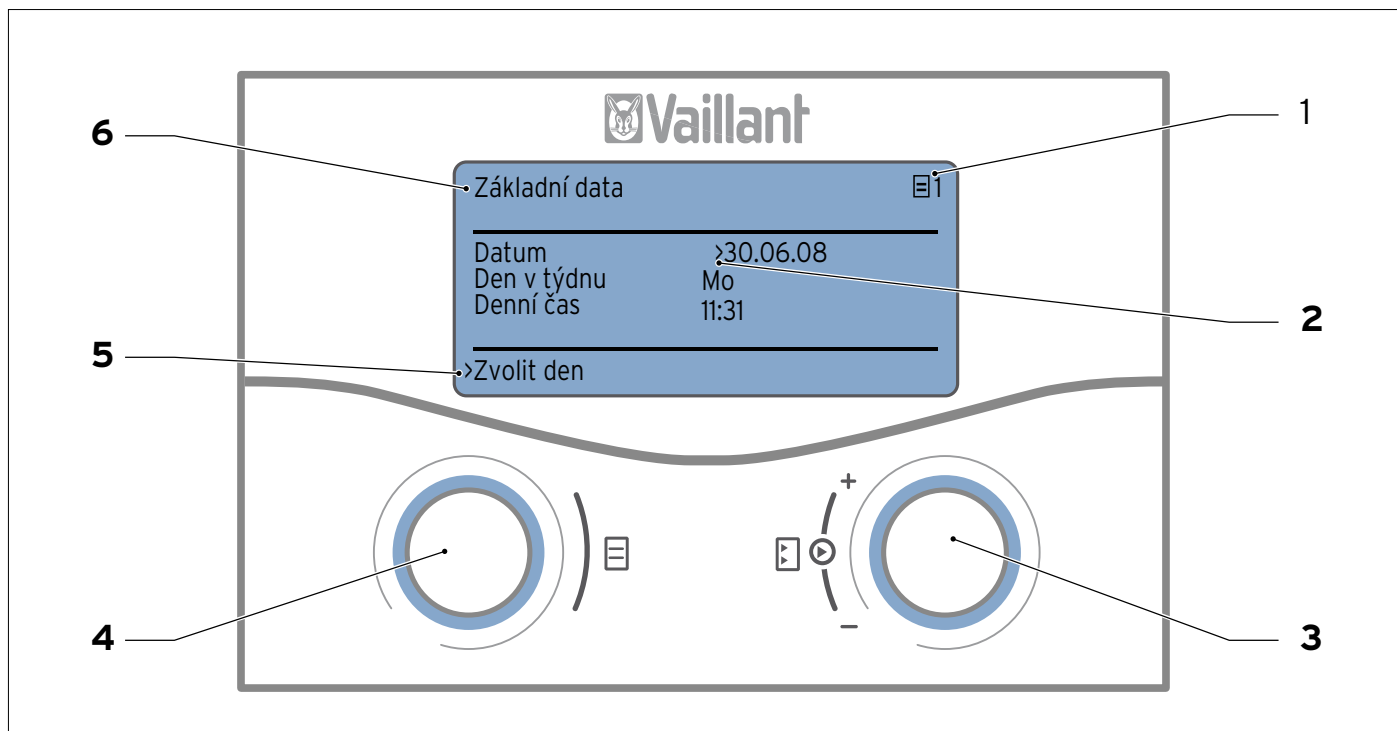
- možné
- není možné

1) Jen v kombinaci s příslušenstvím VWZ NC 14/17

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

6 Regulační technika

Regulátor energetické bilance



Legenda

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Topný faktor a pracovní faktor

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

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

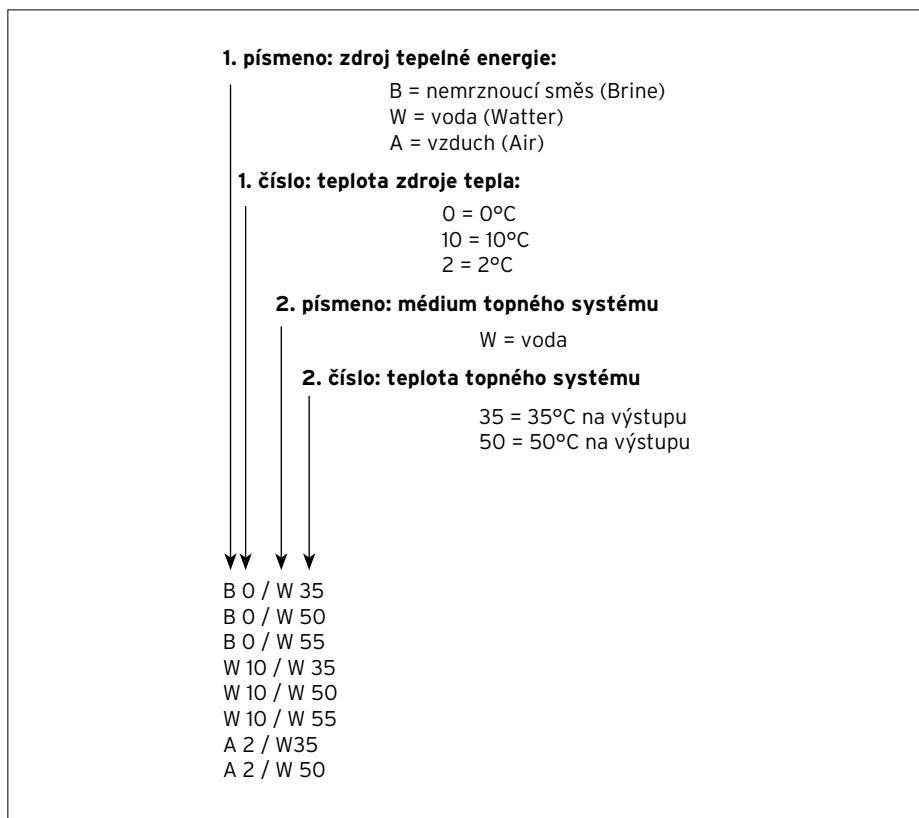
$$\epsilon = \frac{\text{odevzdaný tepelný výkon [kW]}}{\text{přijatý elektrický příkon [kW]}}$$

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

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

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

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



Označení zdroje tepelné energie a média topného systému a jejich teploty

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Carnotův cyklus

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

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

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

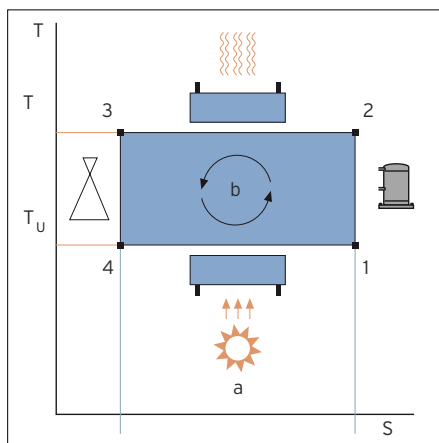


Diagram T-S Carnotova cyklu

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

$$\epsilon_c = T / (T - T_u)$$

Příklad: $T_u = 0^\circ\text{C} = 273\text{ K}$
 $T = 50^\circ\text{C} = 323\text{ K}$

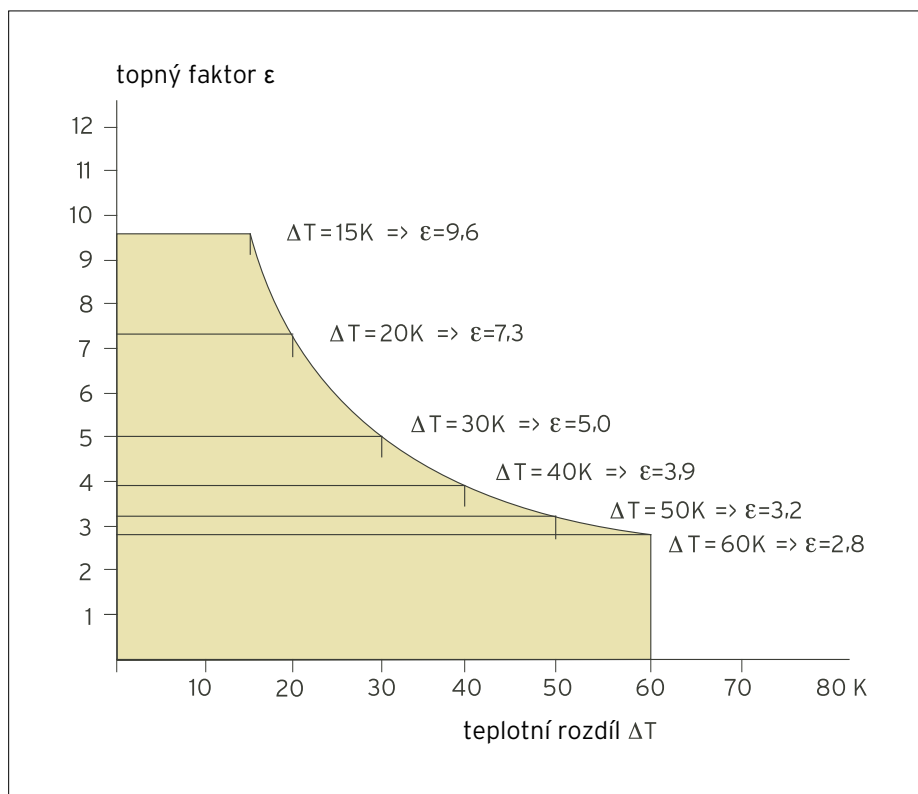
$$\epsilon_c = T / (T - T_u) = 323\text{ K} / (323\text{ K} - 273\text{ K}) = 6,46$$

T = teplota systému využívajícího teplo (topného systému)

T_u = teplota zdroje tepla

S = entalpie = objem energie

Topný faktor lze zjistit v závislosti na rozdílu teplot.



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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

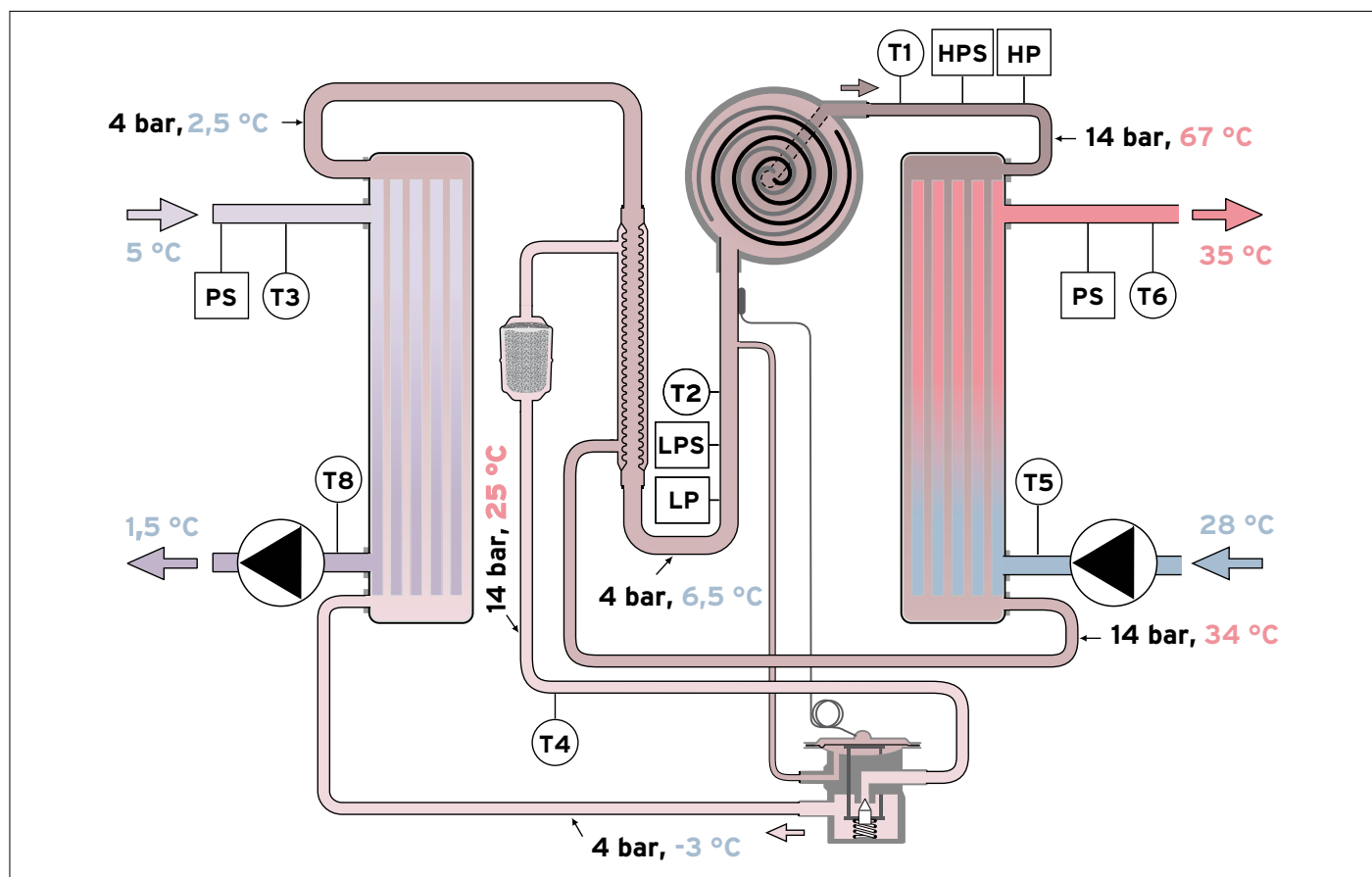
7 Základy projektování tepelných čerpadel

Chladicí okruh tepelného čerpadla geoTHERM země/voda

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

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

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



Chladicí okruh tepelného čerpadla geoTHERM země/voda

Legenda:

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Druhy provozu tepelného čerpadla

Způsob provozu tepelného čerpadla lze dále rozdělit do následujících skupin:

- monovalentní způsob provozu:

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

- monoenergetický způsob provozu:

Zásobování teplem se provádí pomocí dvou zdrojů tepla, které jsou zásobovány stejnou energií. Tepelné čerpadlo se kombinuje s elektrickým 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 %.

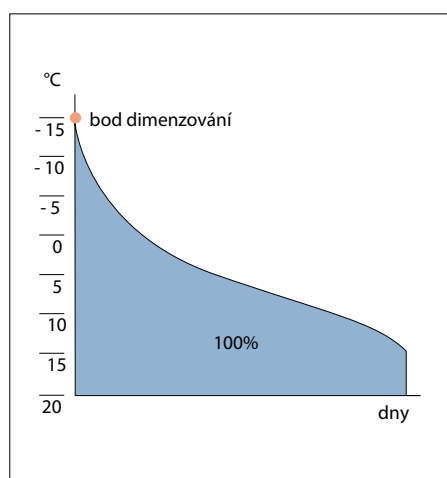
- bivalentní alternativní způsob provozu:

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

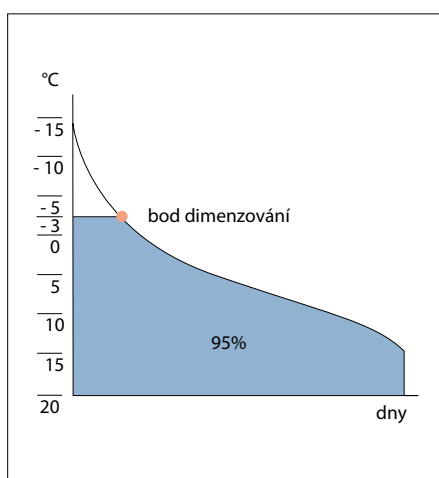
bodů (např. venkovní teplota 0°C) a při nižších venkovních teplotách předává zásobování teplem druhému zdroji tepla (např. plynovému nebo olejovému kotli). Tento způsob provozu se často využívá v systémech s vysokými výstupními teplotami. Tepelné čerpadlo může přitom pokrýt kolem 60 - 70 % roční topné práce

- bivalentní paralelní způsob provozu:

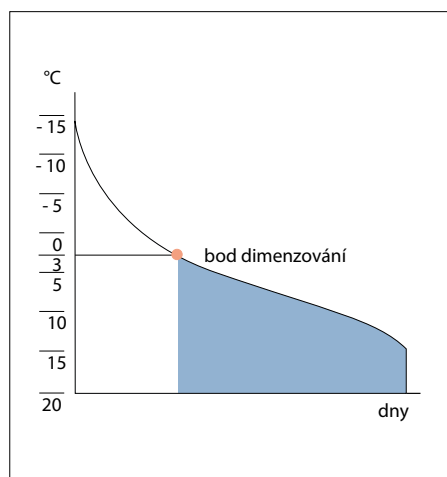
Vedle tepelného čerpadla je k pokrytí tepelných ztrát instalován druhý zdroj tepla zásobovaný jinou energií než tepelné čerpadlo. Druhý zdroj tepla se k pokrytí tepelných ztrát připojuje od určité venkovní teploty. Tento způsob provozu předpokládá, že tepelné čerpadlo může zůstat v provozu až do nejnižších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



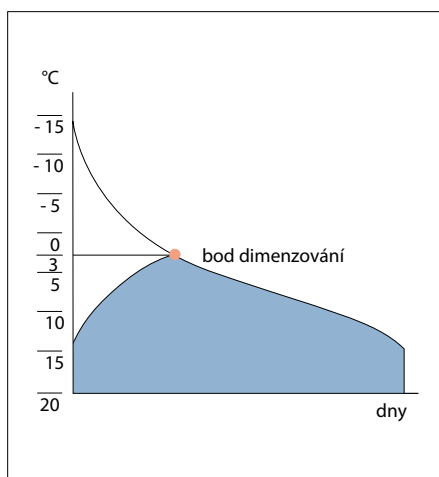
monovalentní způsob provozu



monoenergetický způsob provozu



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.

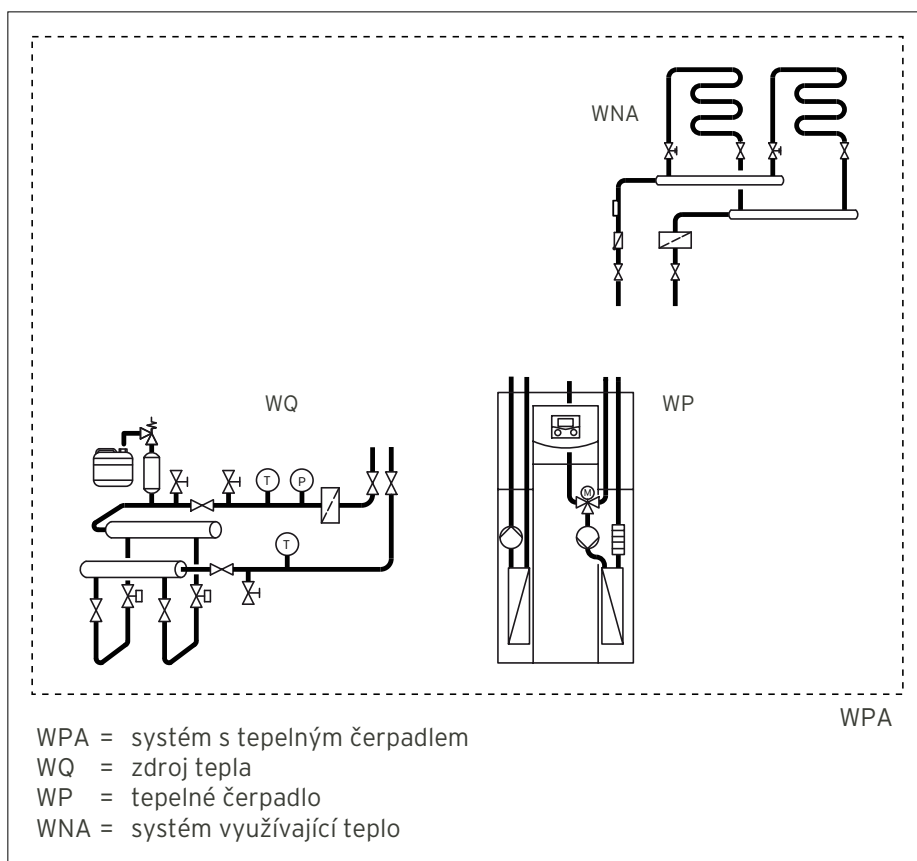
Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 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, musejí být všechny části systému vzájemně optimálně sladěny.

- Systém zdroje tepla (WQA) využívá sluneční energii obsaženou v zemi, ve spodní vodě nebo v okolním vzduchu a přivádí ji do tepelného čerpadla.
- Tepelné čerpadlo (WP) převádí tuto energii na teplotní 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 země/voda
 - tepelné čerpadlo země/vzduch
 - tepelné čerpadlo vzduch/voda
 - tepelné čerpadlo vzduch/vzduch
- Systém využívající teplo (WNA) čili topný systém předává tepelnou energii do místnosti. Aby bylo dosaženo dostatečného stupně účinnosti (roční pracovní faktor), mělo by se využívat nízkoteplotní topení (obvykle podlahové vytápění).

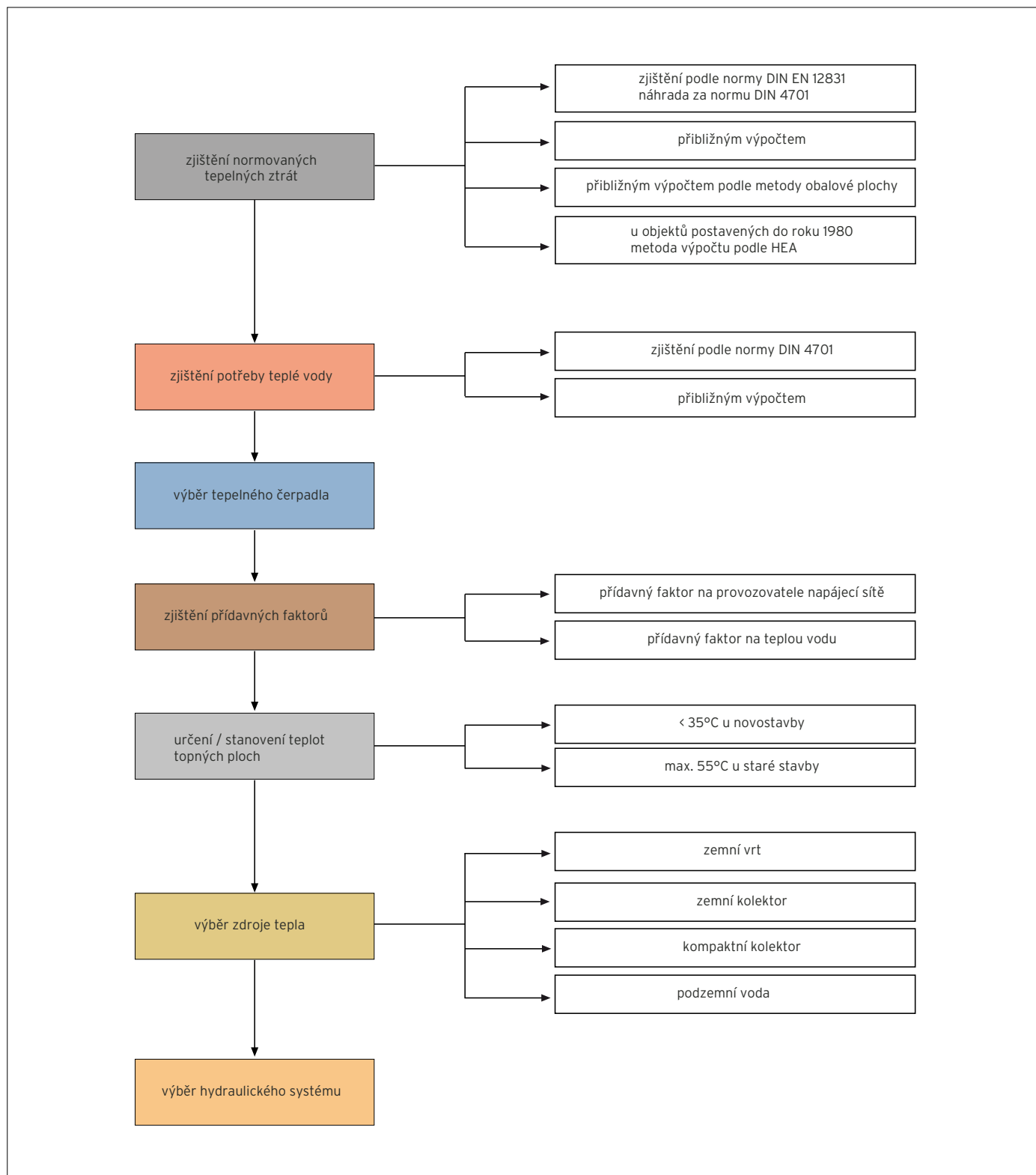


Komponenty systému s tepelným čerpadlem

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla geoTHERM země/voda a voda/voda

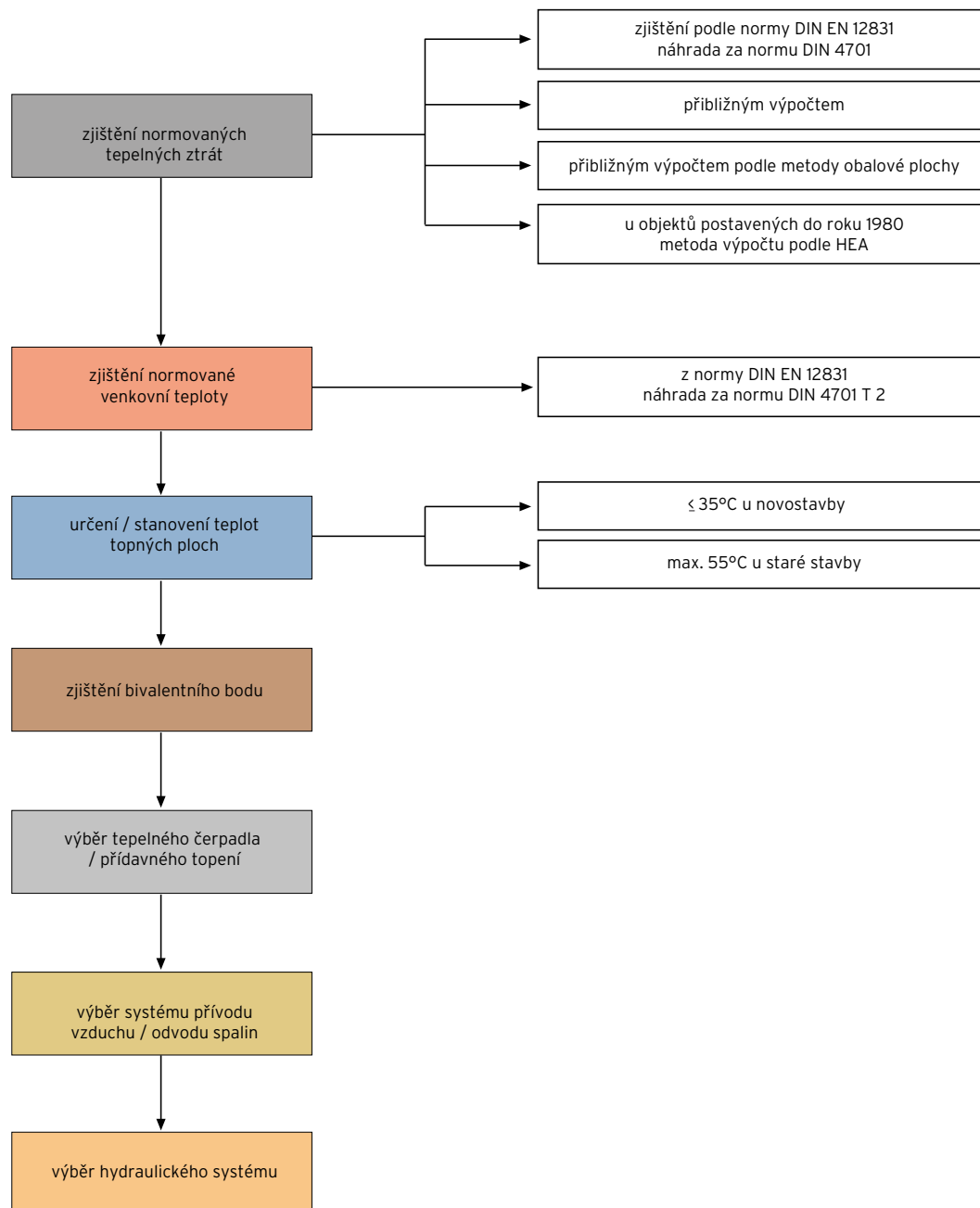


Průběh projektování systému s tepelným čerpadlem země/voda a voda/voda

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla geoTHERM vzduch/voda



Průběh projektování systému s tepelným čerpadlem země/voda a voda/voda

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Zjištění normovaných tepelných ztrát

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

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

Zjištění potřeby teplé vody

Ohřev teplé vody pomocí tepelných čerpadel Vaillant geoTHERM.

Tepelná čerpadla geoTHERM lze kombinovat s dvouplášťovými zásobníky VDH 300/2 a multizásobníky aIISTOR VPA 500 - VPA 1500 (nezapomeňte také na možnosti kombinování v systémových přehledech).

$QN = QH \cdot A/bVH$
 QN = tepelné ztráty v kW
 QH = roční potřeba tepla na vytápění kWh/m² a rok
 A = topná plocha v m²
 bVH = hodiny plného využití (1800 - 2100 h/rok)

U budov, které byly postaveny před rokem 1980, nabízí HEA formulář ke zjištění tepelných ztrát přibližným výpočtem.

Typ domu	Tepelná izolace / okna	Topný výkon / m² plochy, která se má vytápět
novostavba (min. EnEV 2007)	ano / izolační sklo	30 - 45 W/m²
domovní fond	ano / dvojité sklo	80 W/m²
domovní fond	ne / dvojité sklo	100 W/m²

Tepelná čerpadla série geoTHERM s velkým výkonem (od 22 kW) lze kombinovat s multizásobníkem. Norma DIN 4708 - Centrální systémy ohřevu teplé vody - tvoří základ k jednotnému výpočtu tepelných ztrát pro centrální systémy určené k ohřevu teplé vody.

Tabulka dole na této straně umožňuje přibližný přehled o oblastech použití tepelných čerpadel geoTHERM a zásobníků teplé vody.

Zásobník teplé vody	Počet osob	Vybavení
geoSTOR VDH 300/2	5 *	komfortní *
geoSTOR VDH 300/2	6 *	běžné *
geoSTOR VIH 300 RW	5*	komfortní *
geoSTOR VIH 300 RW	6*	běžné *
aIISTOR VPA 500	4*	běžné *
aIISTOR VPA 750	4*	běžné *
aIISTOR VPA 1000	5*	běžné *
aIISTOR VPA 1500	5*	běžné *

* Počet osob a vybavení představují průměrné hodnoty, které se mohou od údajů odchýlovat v závislosti na topném výkonu tepelného čerpadla. Kromě toho hraje určující roli také doba zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Kombinace tepelných čerpadel Vaillant geoTHERM s multifunkčními zásobníky

(pouze příklad, v České republice nejsou zásobníky MTL WP nabízeny)

Tepelné čerpadlo				Zásobník					
Typ tepelného čerpadla	Topný výkon (kW)	Topný faktor	Max. výstupní teplota (°C)	Typ zásobníku	Objem zásobníku (topná voda) (l)	Objem teplé vody (l)	Výkonové číslo NL	Pohotovostní spotřeba energie (kWh/24 h)	Max. cirkulační průtokové množství (m³/h)
VWS 220/2 ¹⁾	21,6	4,3	62	MTL WP 850	450	400	5,0	3,6	0,5
VWS 220/2 ¹⁾	21,6	4,3	62	MTL WP 1000	500	500	9,4	3,8	0,5
VWS 300/2 ¹⁾	29,9	4,4	62	MTL WP 1250	600	400	5	3,8	0,5
VWS 300/2 ¹⁾	29,9	4,4	62	MTL WP 1250	600	650	12,2	4,2	1,5
VWS 380/2 ¹⁾	38,3	4,4	62	MTL WP 1500	900	700	8,8	4,6	1,5
VWS 380/2 ¹⁾	38,3	4,4	62	MTL WP 1500	900	700	13,1	4,6	1,5
VWS 460/2 ¹⁾	45,9	4,4	62	MTL WP 1650	1000	650	8,1	4,9	1,5
VWS 460/2 ¹⁾	45,9	4,4	62	MTL WP 2000	1100	900	16,9	5,4	1,5
2 x VWS 300/2 ¹⁾	59,8	4,4	62	MTL WP 1500	800	700	8,8	4,6	1,5
2 x VWS 300/2 ¹⁾	59,8	4,4	62	MTL WP 1650	750	900	16,9	4,9	1,5
2 x VWS 380/2 ¹⁾	76,6	4,4	62	MTL WP 2000	1100	900	11,3	5,4	1,5
2 x VWS 460/2 ¹⁾	91,8	4,4	62	MTL WP 2000	1100	900	11,3	5,4	1,5
VWW 220/2 ²⁾	29,9	5,2	62	MTL WP 1000	600	400	5	3,6	0,5
VWW 220/2 ²⁾	29,9	5,2	62	MTL WP 1250	600	650	12,2	4,2	1,5
VWW 300/2 ²⁾	41,6	5,3	62	MTL WP 1500	900	600	7,5	4,6	1,5
VWW 300/2 ²⁾	41,6	5,3	62	MTL WP 1650	900	750	14,1	4,9	1,5
VWW 380/2 ²⁾	52,6	5,3	62	MTL WP 1650	950	700	8,8	4,9	1,5
VWW 380/2 ²⁾	52,6	5,3	62	MTL WP 2000	1100	900	16,9	5,4	1,5
VWW 460/2 ²⁾	63,6	5,1	62	MTL WP 2000	1200	800	10	5,4	1,5
2 x VWW 300/2 ²⁾	83,2	5,3	62	MTL WP 2000	1100	900	11,3	5,4	1,5
2 x VWW 300/2 ²⁾	83,2	5,3	62	-	-	-	-	-	-
2 x VWW 380/2 ²⁾	105,2	5,3	62	-	-	-	-	-	-
2 x VWW 460/2 ²⁾	127,2	5,1	62	-	-	-	-	-	-

¹⁾ Při B0/W35 podle normy EN 14511 a $\Delta T = 5 \text{ K}$

²⁾ Při W10/W35 podle normy EN 14511 a $\Delta T = 5 \text{ K}$

*) Teplota ohřevu 60°C

**) Při cirkulačním průtokovém množství 1,5 m³/h se použije cirkulační výměník tepla.

Rozměry multifunkčních zásobníků MTL WP 850 - 2000

Typ zásobníku	Výška s izolací (mm)	Výška bez izolace (mm)	Průměr s izolací (mm)	Průměr bez izolace (mm)	Klopný rozměr (mm)
MTL WP 850	2260	2180	950	750	2330
MTL WP 1000	2260	2180	1000	800	2330
MTL WP 1250	2250	2170	1100	900	2320
MTL WP 1500	2220	2140	1200	1000	2290
MTL WP 1650	2400	2320	1200	1000	2470
MTL WP 2000	2400	2320	1300	1100	2470

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Kombinace tepelných čerpadel Vaillant geoTHERM s multifunkčním zásobníkem Vaillant aLISTOR VPA

Systémové předpoklady

- Maximální výstupní teplota tepelného čerpadla geoTHERM 62°C
- ohřev pohotovostní části na ohřev teplé vody na 60°C
- ohřev akumulací části topné vody na 30°C

Doba zablokování tepelného čerpadla ze strany provozovatele napájecí sítě se nebere v úvahu.

Tepelné čerpadlo				Zásobník								
Typ tepelného čerpadla	Topný výkon ¹⁾ (kW)	Topný faktor ¹⁾	Max. výst. teplota (°C)	Typ zásobníku	Výkon. číslo ²⁾ NL	Objem zásobníku (topná voda)	Objem teplé vody (l)	Pohot. spotřeba energie (kWh/24 h)	Výška bez izolace (mm)	Průměr s izolací (mm)	Průměr bez izolace (mm)	Klopný rozměr (mm)
VWS 220/2	20,3	3	55	VPA 750	2,5	358	402	3,58	1940	950	750	1975
VWS 220/2	20,3	3	55	VPA 1000	3	413	553	3,74	2200	990	790	2240
VWS 220/2	20,3	3	55	VPA 1500	3,5	672	873	3,97	2220	1200	1000	2270
VWS 300/2	27,3	2,9	55	VPA 750	3,7	358	402	3,58	1940	950	750	1975
VWS 300/2	27,3	2,9	55	VPA 1000	4,4	413	553	3,74	2200	990	790	2240
VWS 300/2	27,3	2,9	55	VPA 1500	5,3	672	873	3,97	2220	1200	1000	2270
VWS 380/2	36,2	3,1	55	VPA 750	5,1	358	402	3,58	1940	950	750	1975
VWS 380/2	36,2	3,1	55	VPA 1000	6	413	553	3,74	2200	990	790	2240
VWS 380/2	36,2	3,1	55	VPA 1500	7,4	672	873	3,97	2220	1200	1000	2270
VWS 460/2	42,5	3	55	VPA 750	5,1	358	402	3,58	1940	950	750	1975
VWS 460/2	42,5	3	55	VPA 1000	6	413	553	3,74	2200	990	790	2240
VWS 460/2	42,5	3	55	VPA 1500	7,4	672	873	3,97	2220	1200	1000	2270
VWS 220/2	26,9	3,5	55	VPA 750	3,7	358	402	3,58	1940	950	750	1975
VWS 220/2	26,9	3,5	55	VPA 1000	4,4	413	553	3,74	2200	990	790	2240
VWS 220/2	26,9	3,5	55	VPA 1500	5,3	672	873	3,97	2220	1200	1000	2270
VWS 300/2	37,2	3,6	55	VPA 750	5,3	358	402	3,58	1940	950	750	1975
VWS 300/2	37,2	3,6	55	VPA 1000	6,2	413	553	3,74	2200	990	790	2240
VWS 300/2	37,2	3,6	55	VPA 1500	7,7	672	873	3,97	2220	1200	1000	2270
VWS 380/2	47,4	3,6	55	VPA 750	6,7	358	402	3,58	1940	950	750	1975
VWS 380/2	47,4	3,6	55	VPA 1000	7,7	413	553	3,74	2200	990	790	2240
VWS 380/2	47,4	3,6	55	VPA 1500	9,7	672	873	3,97	2220	1200	1000	2270
VWS 460/2	57,3	3,6	55	VPA 750	7,7	358	402	3,58	1940	950	750	1975
VWS 460/2	57,3	3,6	55	VPA 1000	8,7	413	553	3,74	2200	990	790	2240
VWS 460/2	57,3	3,6	55	VPA 1500	10,7	672	873	3,97	2220	1200	1000	2270

¹⁾ Přiváděný tepelný výkon QD, trvalý provoz, provozní bod B0/W55 podle normy EN 14511 pro VWS

²⁾ Výkonové číslo podle normy DIN 4708 s následujícími parametry odlišnými pro tepelná čerpadla: nevytápí se celý objem zásobníku (pohotovostní část na ohřev teplé vody se přitom ohřívá na 60°C, akumulací část na topnou vodu má teplotu 30°C), výstupní teplota topné vody je omezena na 62°C, vytápění zajišťuje výhradně tepelné čerpadlo.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Výběr tepelného čerpadla

Následující tabulka uvádí přibližný výpočet vytápěné plochy, kterou lze vytápět tepelnými čerpadly geoTHERM.

U monovalentního způsobu provozu musí tepelné čerpadlo pokrýt samo tepelné ztráty domu. Pokud se tepelné čerpadlo provozuje monoenergeticky v kombinaci s elektrickým přídatným

topením, mělo by přídatné topení pokrývat maximálně 15 % tepelných ztrát.

Zdroj tepla	Tepelné čerpadlo	Topný výkon (B0/W35), příp. (W10/W35)	Vytápěná plocha (m ²) při	
			monovalentním provozu	monoenergetickém provozu
pracovní médium	VWS 61/2	5,9	118	135
pracovní médium	VWS 81/2	8	160	184
pracovní médium	VWS 101/2	10,4	208	239
pracovní médium	VWS 141/2	13,8	276	317
pracovní médium	VWS 171/2	17,3	346	398
pracovní médium	VWS 220/2	22,6	452	
pracovní médium	VWS 300/2	27,1	542	
pracovní médium	VWS 380/2	38,3	766	
pracovní médium	VWS 460/2	44,2	884	

Zjištění přídatných faktorů

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

Pokud se kromě vytápění obytných prostor zásobují ještě další tepelné spotřebiče, je třeba je vzít v úvahu již při dimenzování zdroje tepla a při výběru tepelného čerpadla. Pokud tepelné čerpadlo zajišťuje také

zásobování teplou vodou, je třeba při celoročním používání připočítat při dimenzování zemních kolektorů k topnému výkonu přídatný faktor ve výši 0,25 kW na osobu.

Přídatné faktory se připočítávají jen u tepelných čerpadel země/voda, protože velikost zemních kolektorů závisí bezprostředně na potřebné energii.

Přídavek na teplou vodu

= počet osob x 0,25 kW

(přídatný faktor na teplou vodu)

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Potřebné přídatky pro kryté bazény závisí velmi podstatně na velikosti a tepelné izolaci bazénu, na použití střechy nad bazénem a na přivádění čerstvé vody. Dimenzování se musí provádět speciálně na příslušný systém.

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

Přídavek na provozovatele napájecí sítě

= tepelné ztráty domu
x přídatný faktor na
provozovatele napájecí sítě

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

Zjištění celkového topného výkonu zdroje tepla

(lze použít jen u tepelných čerpadel země/voda)

Tepelné ztráty budovy

+ přídavek na teplou vodu (volitelný)

+ přídavek na provozovatele napájecí sítě (volitelný)

= celkový topný výkon
k dimenzování zemního kolektoru

Tepelné čerpadlo je dimenzováno přesně na tepelné ztráty budovy. Poddimenzováním tepelného čerpadla až do výše 15 % lze dosáhnout delších (žádoucích) dob chodu během přechodných období roku. Při krytí tepelných ztrát ve špičkách se vezme na pomoc elektrické přídatné topení.

Tepelná čerpadla voda/voda vyžadují zcela zásadně dostatečnou vydatnost zdroje spodní vody za časovou jednotku.

Stanovení teplot topných ploch

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

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

Běžné teploty podlahového vytápění jsou:

Výstup: 30 - 40°C

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

Projektování prostoru k instalaci

Tepelné čerpadlo by mělo stát na pevném podkladu. K instalaci nejsou nutné žádné další tlumiče kmitů, protože chladicí okruh je zabudován do tepelného čerpadla tak, že jsou odrušeny kmity, a příklady do topného systému a ke zdroji tepla jsou provedeny pružnými hadicemi. Aby byly minimalizovány kmity působící na stavbu. Lze v okruhu instalace tepelného čerpadla vyhloubit plovoucí betonovou mazaninu a instalovat tepelné čerpadlo přímo na základovou desku. Potrubí od zdroje tepla (s teplonosnou nemrznoucí směsí) musí být ve sklepních místnostech odizolováno proti difúzi, jinak by se na něm objevil kondenzát (teplota potrubí může klesat až na -15°C). Na utěsnění průrazu ve zdi by se měla použít pěna na studně nebo průchodky odolné nízkým teplotám (viz obrázek).

Při instalaci nad úroveň terénu musí být výstupní a vstupní potrubí na nemrznoucí směs v délce ohrožené mrazem izolováno.



Průchodky na výstupní a vstupní potrubí

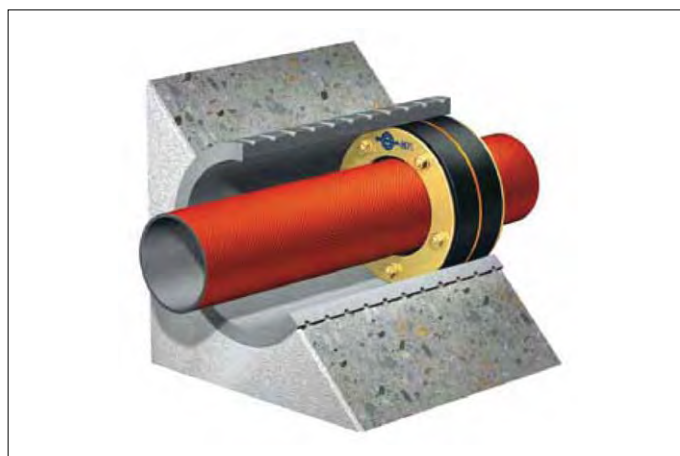


Schéma zabudování potrubí

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

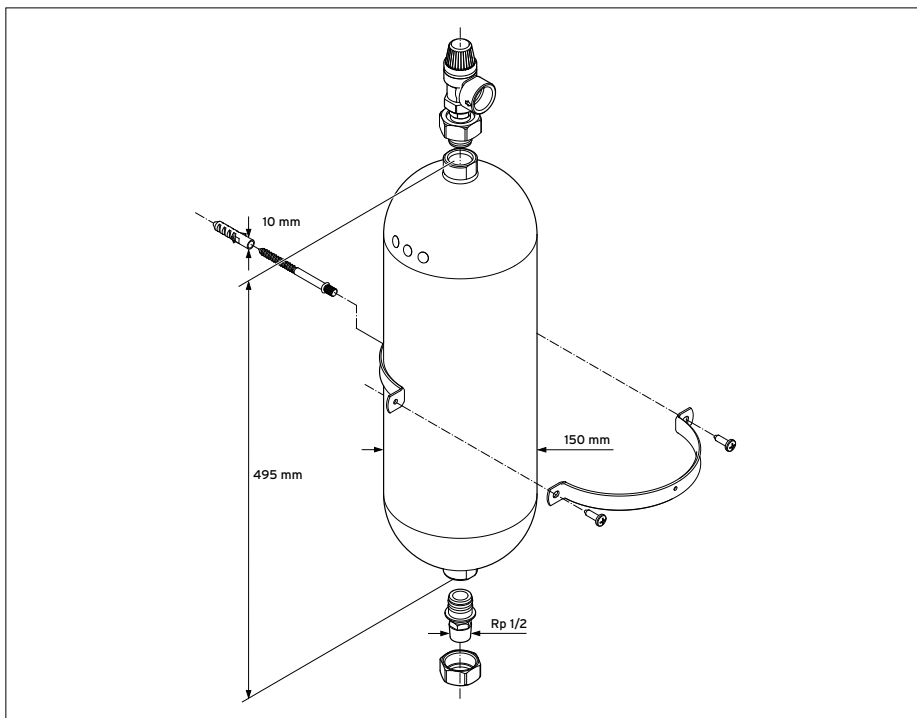
Vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi

K vyrovnání změn objemu v kolektorovém okruhu je potřebná vyrovnávací nádoba na teplotně odolnou nemrznoucí směs. Tato vyrovnávací nádoba včetně pojistného ventilu na 3 bar je součástí dodávky tepelného čerpadla země/voda a má objem přibližně 6 litrů. Doporučuje se, aby tato nádoba byla při uvedení do provozu naplněná jen asi ze 2/3, aby vzduchový polštář udržel předtlak. Změna objemu pracovního média tvořeného směsí ze 2 dílů vody a 1 dílu nemrznoucí kapaliny činí asi 0,8 % při změně teploty o 20 K.

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

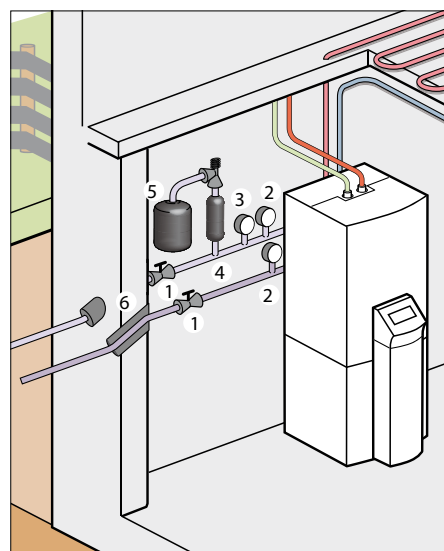
Tlak v kolektorovém okruhu by neměl klesnout pod hodnotu 0,6 baru, protože se jinak začnou tvořit vzduchové bubliny a tím může dojít ke snížení průtoku pracovního média. Pokud tlak pracovního média klesne pod 0,2 baru, tepelné čerpadlo se vypne a samostatně se zapne až ve chvíli, kdy tlak pracovního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

Do systému zdroje tepla by se měly nainstalovat následující součásti:



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

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



Legenda:

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 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 toto:

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

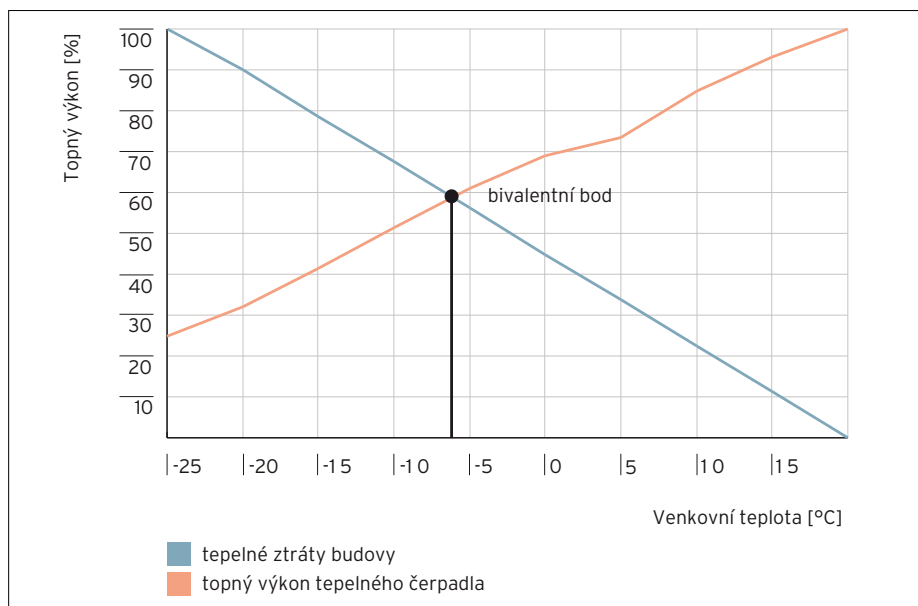
+ alternativní zdroj tepla

Bivalentní bod

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

Tento bod se rovná venkovní teplotě, po kterou se tepelné ztráty budovy kryjí 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.



Stanovení bivalentního bodu:

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 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).

Poznámka:

Maximální výstupní teplota tepelných čerpadel geoTHERM VWL 71 a 91 je 55°C.

Zjištění bivalentního bodu

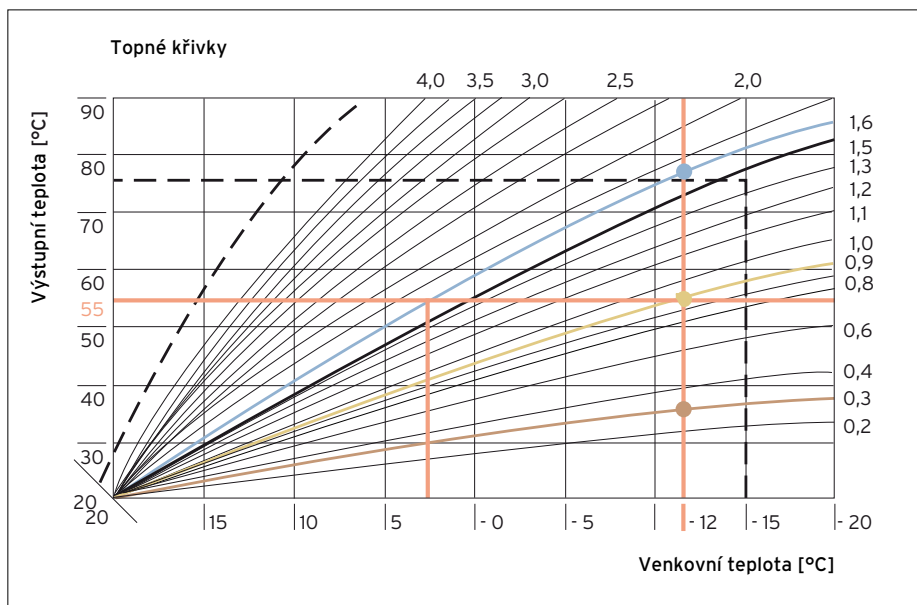
V kombinaci s tepelnými čerpadly se zpravidla projektují plošná vytápění (podlahové vytápění apod.), která umožňují monovalentní nebo monoenergetický provoz.

Příklad novostavby:

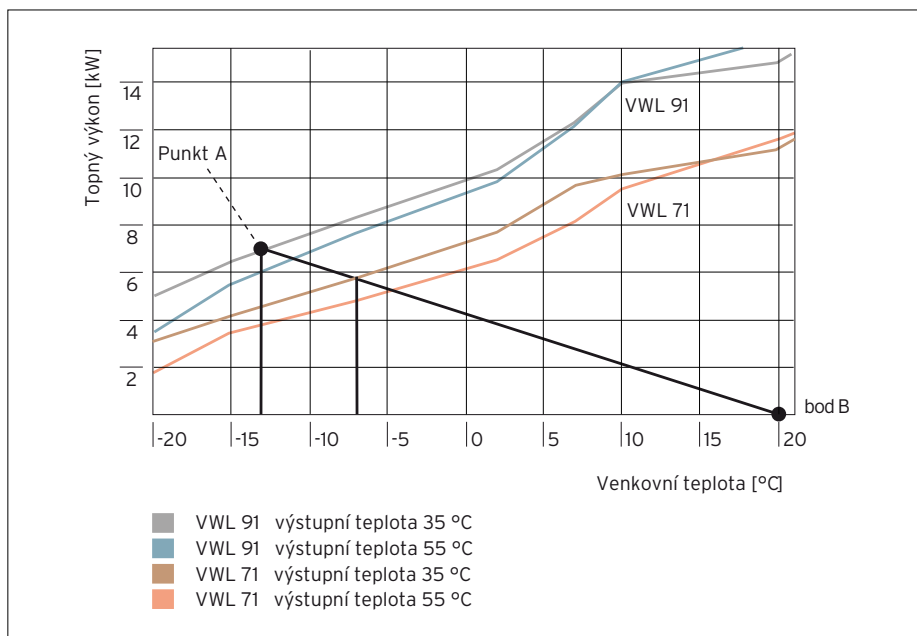
- Druh stavby: rodinný dům
- Vytápěná plocha: 150 m²
- Tepelné ztráty (normované podle DIN EN 12831): 7,1 kW
- Nejnižší normovaná venkovní teplota (podle normy DIN EN 12831) -14°C
- Systém využívající teplo: podlahové vytápění s výstupní teplotou 35°C.

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: Zjištěné normovaných tepelných ztrát v závislosti na normované venkovní teplotě



Bivalentní bod v závislosti na maximální výstupní teplotě



Zjištění bivalentního bodu u tepelných čerpadel geoTHERM VWL 71 a VWL 91

Bod B: Nastavená teplota místnosti zanesená jako venkovní teplota

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 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 pracuje (právě ještě) monovalentně, zatímco u tepelného čerpadla VWL 71 se nastaví bivalentní bod $-8,5^{\circ}\text{C}$. V zásadě lze tedy obě tepelná čerpadla použít. Lze však vybrat VWL 71, 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 (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
 $+ \text{přídavného topení}$

Příklad:

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

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

Bivalentní systémy

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

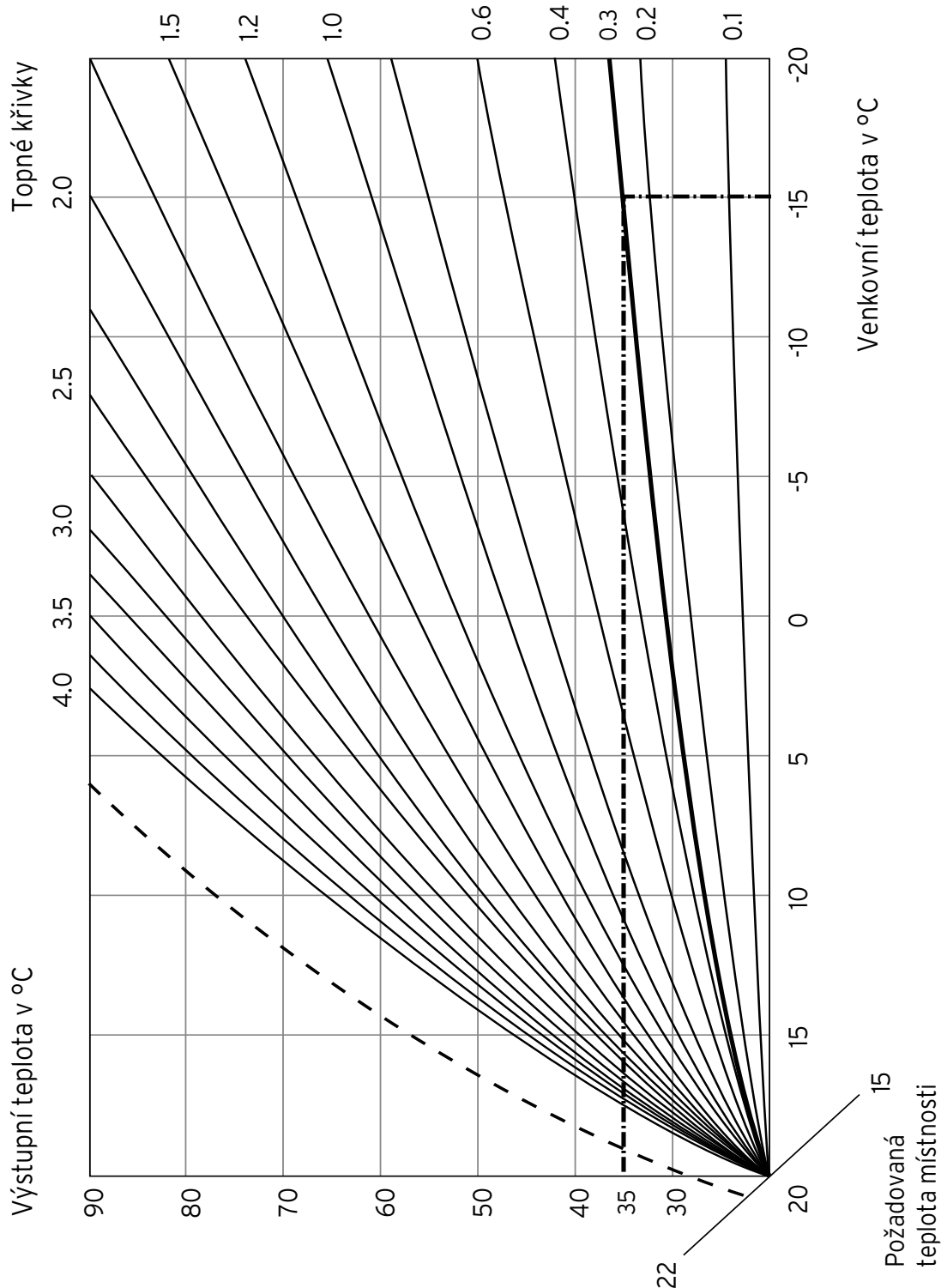
Ke stanovení tohoto podílu krytí je třeba znát buď bivalentní bod, nebo podíl na výkonu zdroje tepla na pokrytí základních ztrát.

Bivalentní bod	Podíl na výkonu	Podíl krytí při bivalentním/paralelním provozu	Podíl krytí při bivalentním/alternativním provozu
-10	0,77	1	0,96
-9	0,73	0,99	0,96
-8	0,69	0,99	0,95
-7	0,65	0,99	0,94
-6	0,62	0,99	0,93
-5	0,58	0,98	0,91
-4	0,54	0,97	0,87
-3	0,50	0,96	0,83
-2	0,46	0,95	0,78
-1	0,42	0,93	0,71
-0	0,38	0,9	0,64
1	0,35	0,87	0,55
2	0,31	0,83	0,46
3	0,27	0,77	0,37
4	0,23	0,7	0,28
5	0,19	0,61	0,19

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM

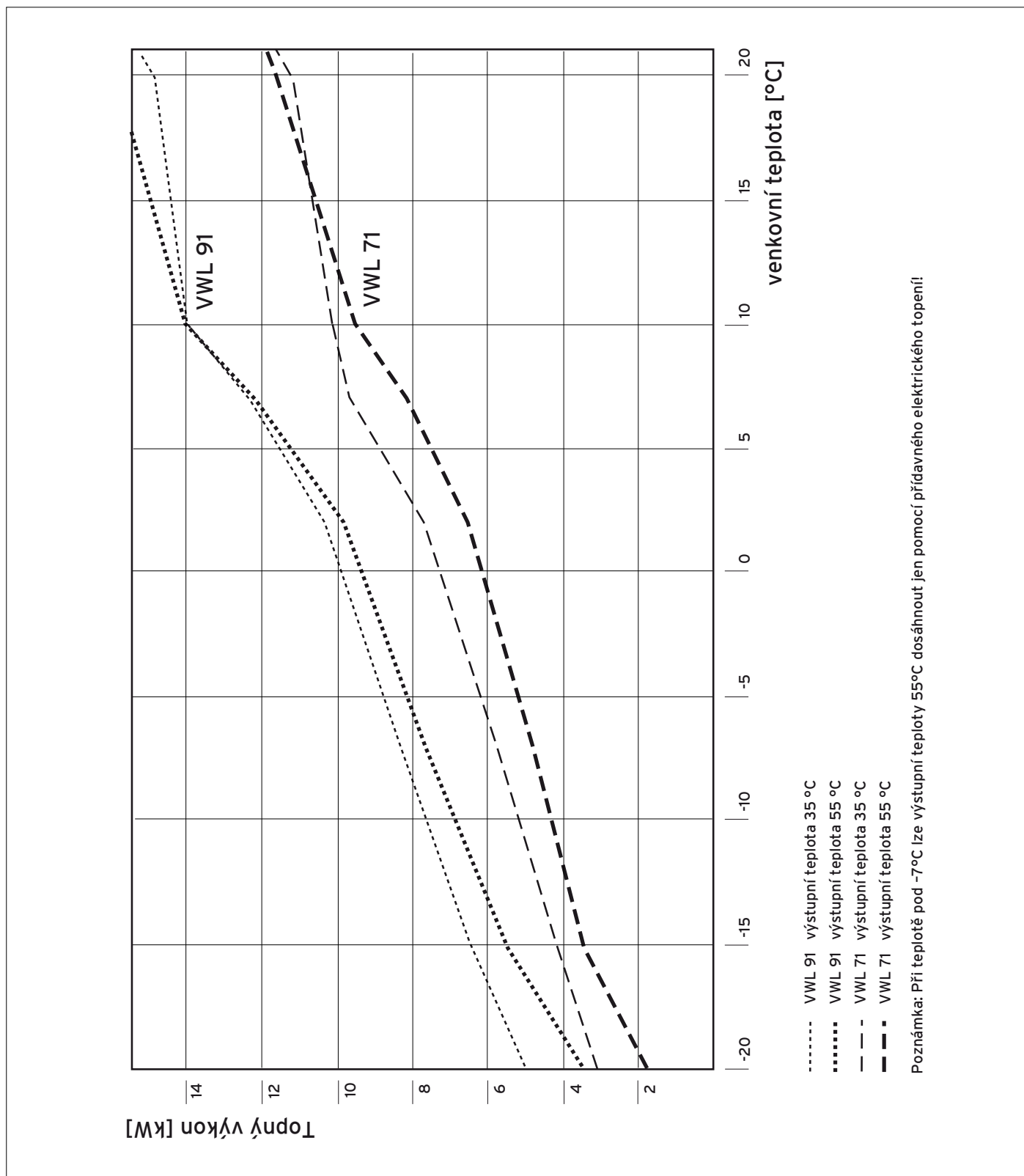


Předloha ke zkopírování: bivalentní bod v závislosti na maximální výstupní teplotě

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM



Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM

Výběr systému přívodu vzduchu / odvodu vzduchu

- 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.

Meze použití tepelného čerpadla vzduch/voda:

- vstupní teplota: - 20 / + 35°C
- mez použití topení: + 20 / + 55°C

Místnost k instalaci / rozměry

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

- 1 tepelné čerpadlo vzduch/voda;
1700 x 880 x 880 mm (V x Š x H)
- 2 akumulční zásobník VPS;
Ø 780 mm x 1320 mm (Š x V)
(ohřev teplé vody)
- 3 zásobník teplé vody VDH;
1700 x 650 x 700 mm (V x Š x H)
- 4 vstupní a výstupní vzduchový kanál
- 5 skupina potrubí pro topný okruh

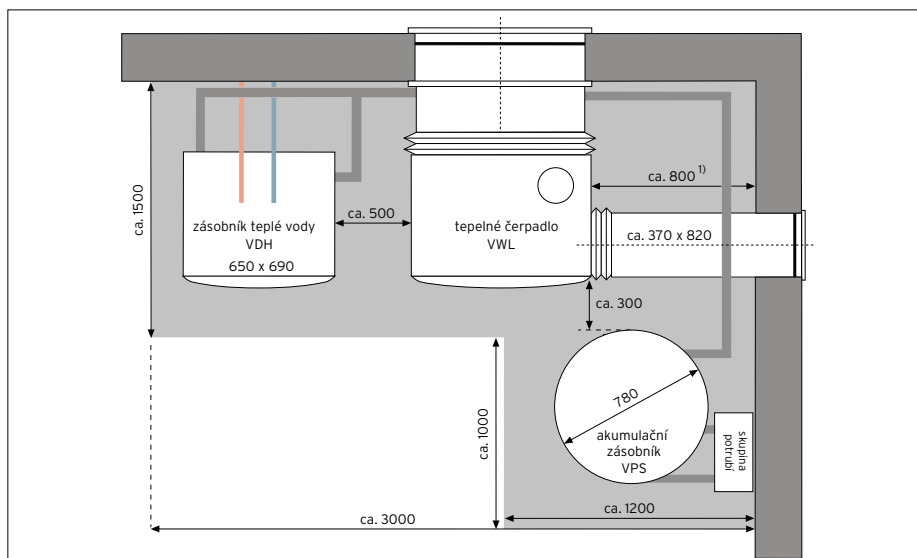
Kondenzát

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, na druhé straně 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.

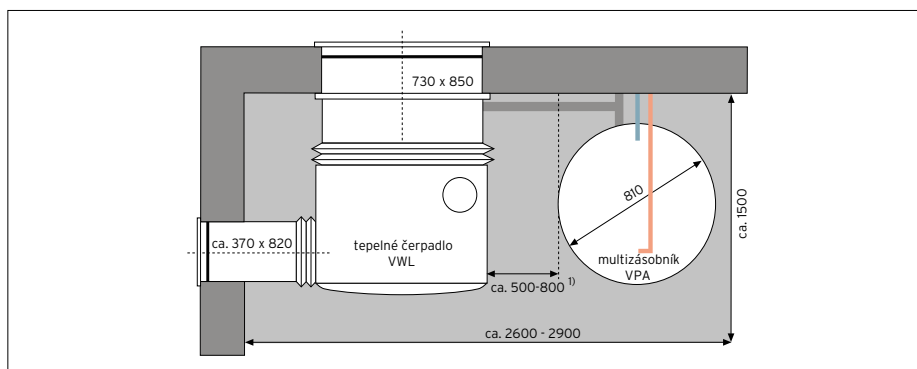
V závislosti na provozních podmínkách se může vytvořit až asi 2 litry kondenzátu za hodinu.

Tepelná čerpadla vzduch/voda se v extrémním případě provozují při teplotě venkovního vzduchu až do -20°C. To může v místnostech s vysokou vzdušnou vlhkostí (např. ve sklepních místnostech se stavební vlhkostí) vést ke vzniku kondenzátu na vzduchových kanálech a na průchoďkách zdí.

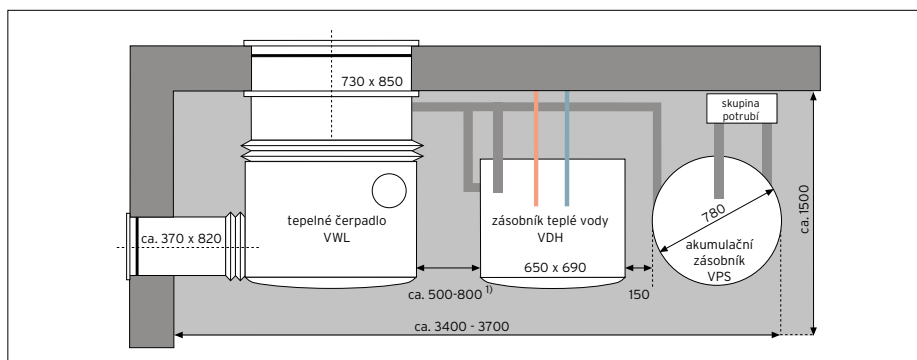


Příklad rohové instalace vpravo; potřeba místa cca 5 m²

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



Příklad rohové instalace vlevo s multizásobníkem VPA; potřeba místa cca 4 m²



Příklad rohové instalace vlevo; potřeba místa cca 6 m²

Opatření:

Tepelná čerpadla vzduch/voda by se měla instalovat ve vytápěných (obytných) místnostech.

Místnost s instalovaným tepelným čerpadlem by měla být dobře odvětrávána, aby se vzdušná vlhkost udržovala na nízké úrovni, a zabránilo se tak nadměrnému vzniku kondenzátu.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Projektování tepelného čerpadla vzduch/voda geoTHERM

Odraz hluku ve venkovním prostředí:

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

Opatření:

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

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

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

Je třeba se podle možností vyhnout nasměrování výstupního vzduchového kanálu k oknu souseda (kromě případu, kdy vzdálenost od okna splňuje hodnotu z níže uvedeného grafu).

Pokles hladiny hlučnosti v závislosti na vzdálenosti

Přepočtená hladina akustického výkonu na hladinu akustického tlaku:

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

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

Přenos zvuku v budově

K šíření zvuku v budově může docházet:

- při přenosu zvuku v pevném materiálu podlahou a stěnami a také
- prostřednictvím okolního vzduchu.

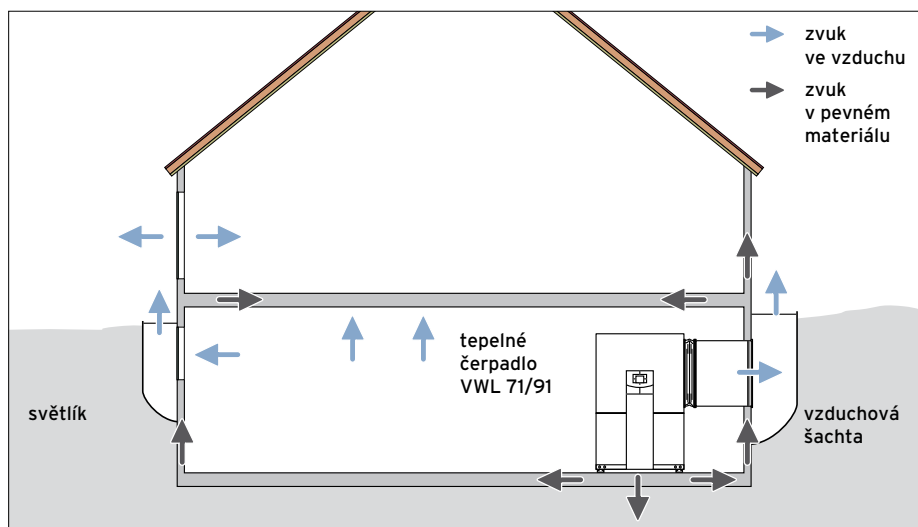
Opatření:

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

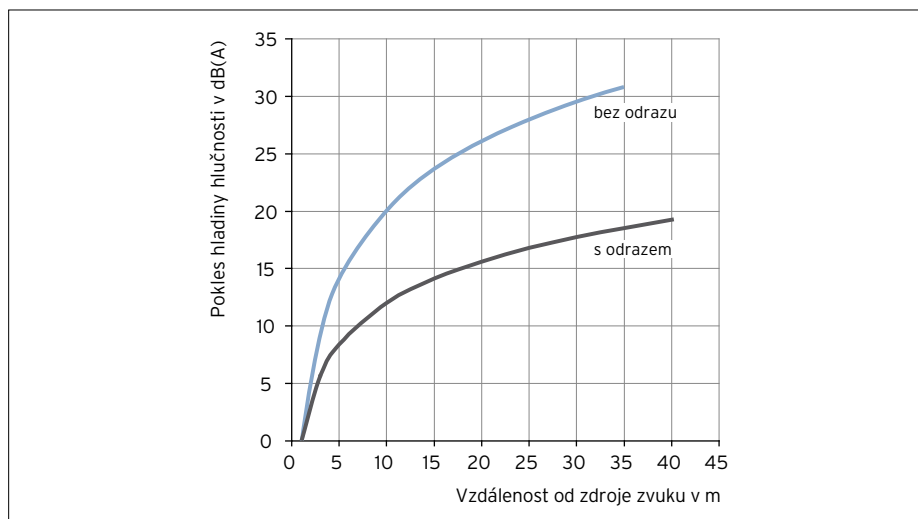
Kvůli silnému přenosu zvuku v pevném

materiálu nelze projektovat instalaci tepelného čerpadla na dřevěný podklad.

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



Cesty přenosu zvuku



Pokles hladiny akustického tlaku v dB(A) v závislosti na vzdálenosti

	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 hlučnosti L_f pro imisní místa mimo budovy

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Základy chlazení

Chlazení místnosti přes plochy místnosti - podlaha, stěna, strop

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

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

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

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

Přenos tepla a faktory, které ho ovlivňují

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

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

Většina trubek, které se dnes používají, jsou plastové trubky, u nichž nemá rozdíl v tepelné vodivosti materiálů téměř žádný vliv na přenos

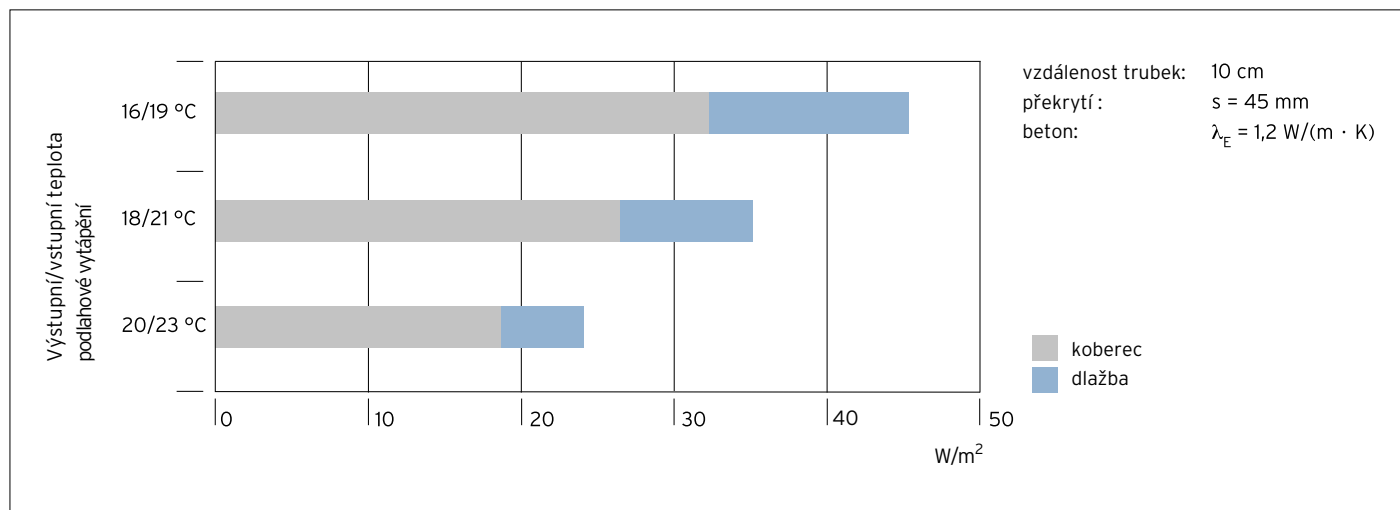
tepla. Větší průměr trubek však chladicí výkon ovlivňuje pozitivně.

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

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

	Koeficient přenosu tepla [W/m ² · K]		Povrchová teplota [°C]		Maximální výkon [W/m ²]	
	topení	chlazení	max. topení	max. chlazení	topení	chlazení
Podlaha okraj	11	7	35	20	165	42
střed	11	7	29	20	99	42
Stěna	8	8	~40	17	160	72
Strop	6	11	~27	17	42	99

Zdroj: B. Olesen, Velta



Přenos tepla v závislosti na teplotě a podlahové krytině

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Základy chlazení

V zásadě platí:

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

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

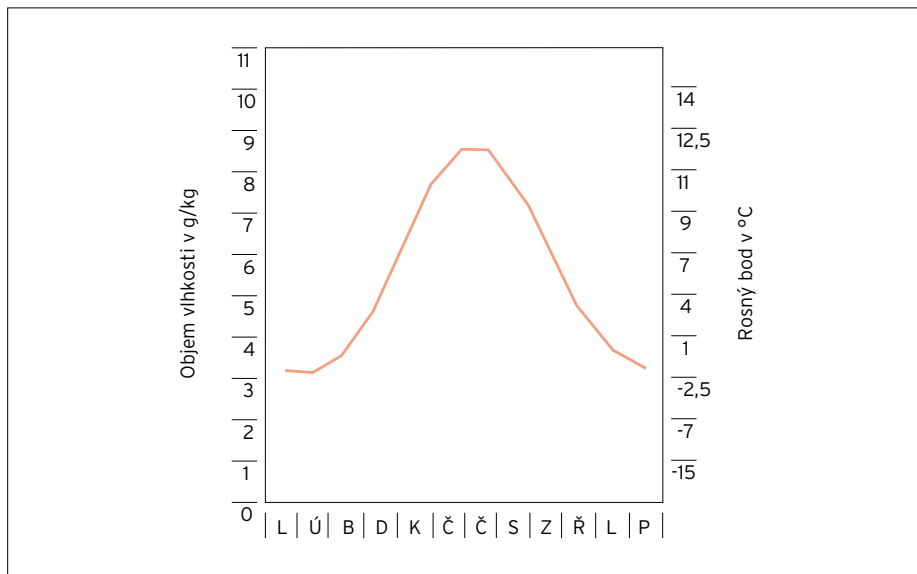
Když se teplota dále snižuje, dojde ke kondenzaci a začne klesat absolutní vlhkost vzduchu.

Minimální výstupní teplota, teplota rosného bodu

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

Vaillant doporučuje výstupní teplotu přibližně 20°C.

Při teplotě vzduchu 25°C a relativní vlhkosti 70 % je rosného bodu dosaženo teprve při teplotě 19°C. V průměru se relativní vlhkost vzduchu v domě pohybuje v rozsahu 50 - 55 %, takže nedochází k poklesu pod rosný bod. Vrchní vlhkost vzduchu 65 % by neměla být podle normy EN 814 T1 - T3 a DIN 1946 překročena.



Minimální výstupní teplota, teplota rosného bodu

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

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

U potrubí položeného v betonu je možné určitým ohřevem vody mezi směšovačem a rozdělovačem dosáhnout nižší výstupní teploty o cca

1°C až 2°C. U systémů položených nasucho by výstupní teplota neměla být v zásadě nižší, než je teplota rosného bodu.

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

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

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Základy chlazení

Zahrnutí chlazení do podlahových systémů

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

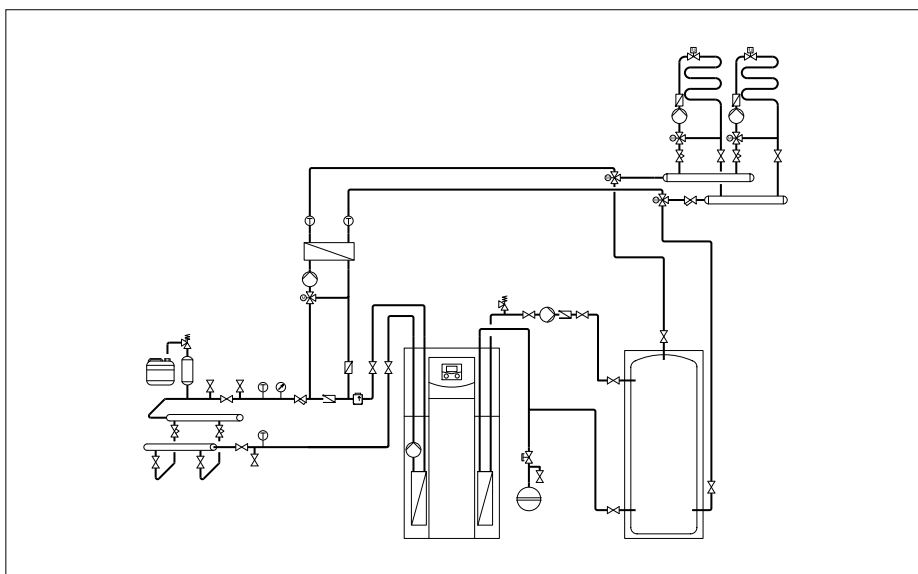
V praxi se v obytných domech vychází při chladicím provozu z výstupní teploty 18 - 20°C a vstupní teploty 21 - 23°C. U dlažby se počítá se specifickým chladicím výkonem cca 30 - 35 W/m².

U vlhkých místností, jako jsou koupelny, se v zásadě nedoporučuje

podlahu chladit, nýbrž tento okruh při chladicím provozu naopak uzavřít. To lze provést buď ručně uzavřením ventilu, nebo automaticky pomocí zónového ventilu.

Pasivní chlazení

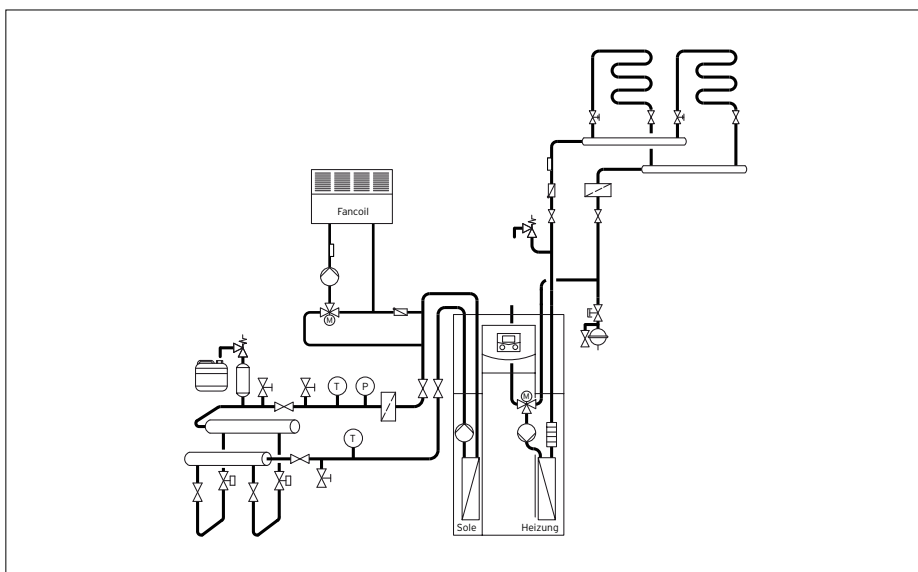
Do topného okruhu je vložen protiproudý tepelný výměník, který je řízen 3cestným ventilem napojeným na regulátor tepelného čerpadla. Jedná se o chlazení bez běhu kompresoru tepelného čerpadla, kde se využívá k ochlazení topného okruhu nízká teplota zdroje.



Chlazení místností pomocí ventilátorových konvektorů

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

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



Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

7 Základy projektování tepelných čerpadel

Elektrické připojovací vedení / jištění

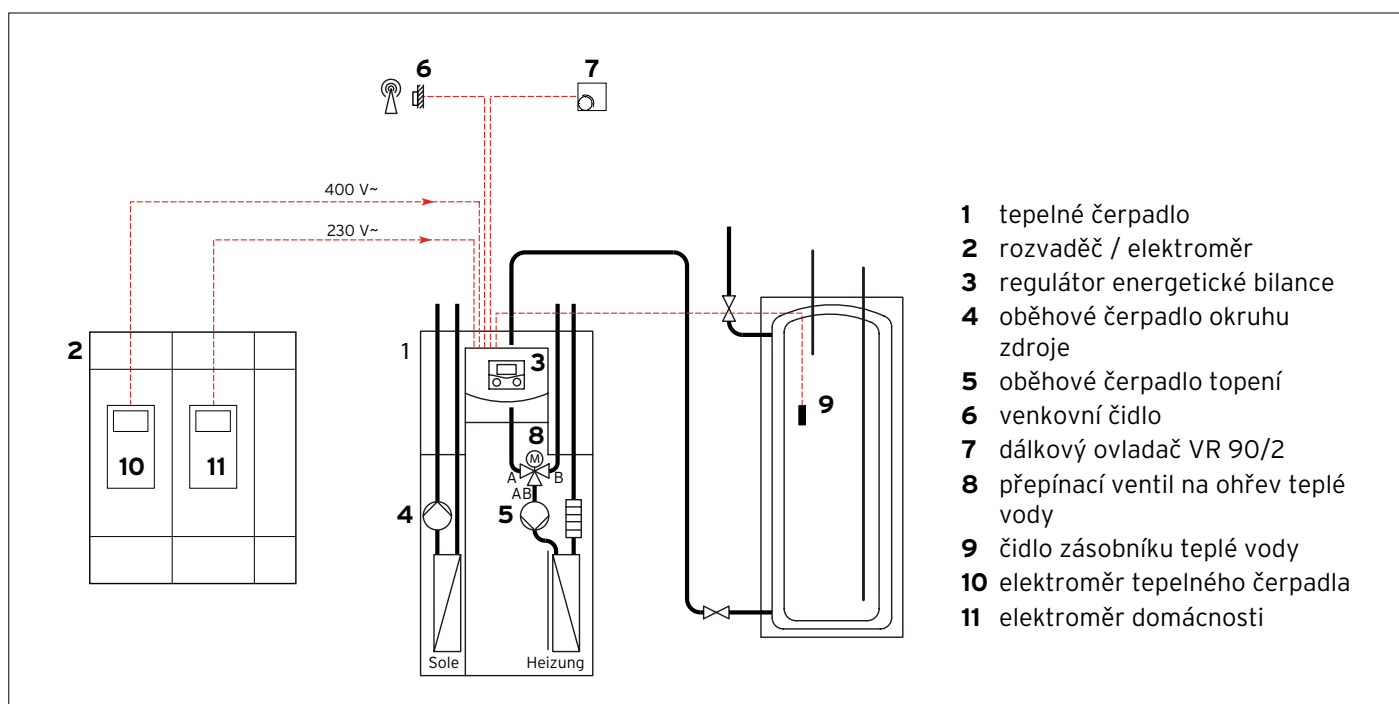
Průřezy vodičů a jištění uvedená v tabulce vpravo vyplývají z elektrického příkonu tepelného čerpadla a z délky vedení tepelného čerpadla.

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

Tepelné čerpadlo	Průřez při délce vedení do 20 m	Jištění
VWS 61/2	2,5 mm ²	16 A pomalé
VWS 81/2	2,5 mm ²	16 A pomalé
VWS 101/2	2,5 mm ²	16 A pomalé
VWS 141/2	4,0 mm ²	25 A pomalé
VWS 171/2	4,0 mm ²	25 A pomalé
VWS 220/2	4,0 mm ²	25 A pomalé
VWS 300/2	4,0 mm ²	25 A pomalé
VWS 380/2	6,0 mm ²	32 A pomalé
VWS 460/2	6,0 mm ²	32 A pomalé

Elektrická vedení, která vyžaduje provoz tepelného čerpadla:

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



Příklad: elektrická vedení pro provoz tepelného čerpadla Vaillant geoTHERM

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

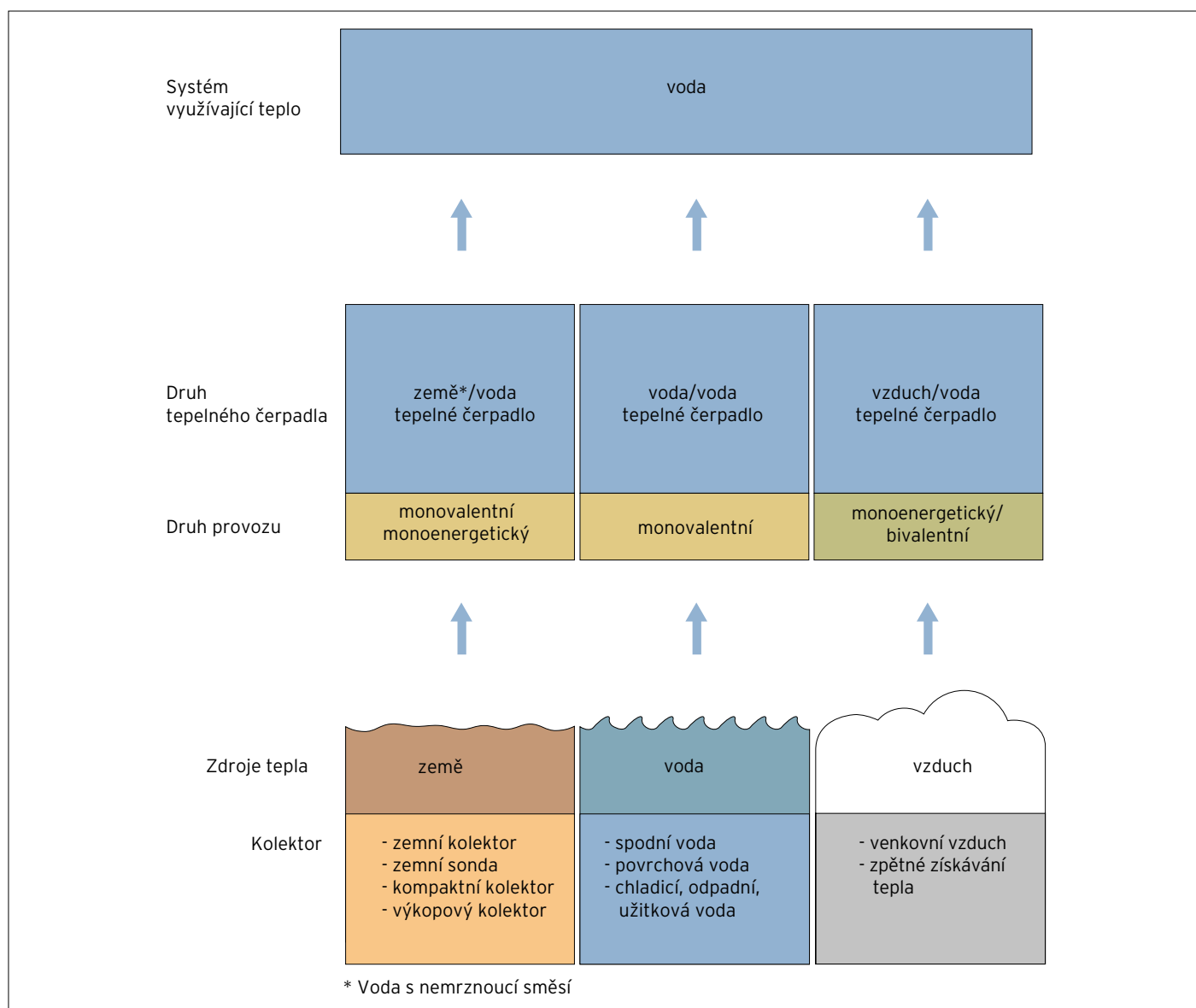
8 Projektování zdroje tepla

Přehled

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

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

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

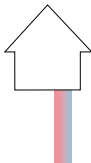
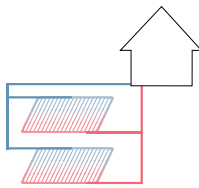
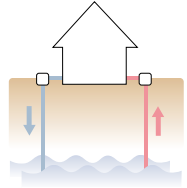
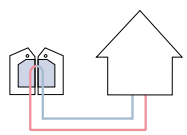
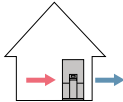
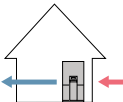


Výroba tepla tepelným čerpadlem

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Přehled

Zdroj tepla	Přenašeč tepla	Tepelné čerpadlo	Médium topného systému	Výhody	Nevýhody	Schéma
země	zemní kolektor	tepelné čerpadlo země/voda	voda	- uzavřený systém - bezpečné pracovní médium (glykol v potravinářské kvalitě)	- nižší tepelná kapacita než u spodní vody	
	zemní sonda	tepelné čerpadlo země/voda	voda	- malá potřeba místa ve srovnání se zemním kolektorem - jinak výhody jako nahoře	- relativně vysoké náklady na vrt	
	kompaktní kolektor	tepelné čerpadlo země/voda	voda	- uzavřený systém - malá potřeba místa - jednoduchá integrace	- sušení betonu a využití k zvýšenému ohřevu teplé vody není možné	
	výkopový kolektor	tepelné čerpadlo země/voda	voda	- malá potřeba místa ve srovnání se zemním kolektorem - jinak výhody jako nahoře	- technicky komplikovaný výkop zeminy (hloubka až 3 metry)	
voda	spodní voda	tepelné čerpadlo voda/voda	voda	- maximální účinnost, protože teplota vody po celý rok 8 - 10°C	- riziko znečištění vsakovací studny - riziko koroze výměníku tepla - otevřený systém	
vzduch	absorbér	tepelné čerpadlo vzduch/voda	voda	- nepřímé odpařování přes meziokruh - různé možnosti provedení absorbéru, např. střešní, plotový, kuželový, fasádní	- velké kolísání teplot zdroje tepla	
	odpadní vzduch	tepelné čerpadlo vzduch/voda	voda	- vysoká účinnost	- využívá se často jen k ohřevu teplé vody - zdroj tepla je k dispozici jen v malém výkonu	
	venkovní vzduch	tepelné čerpadlo vzduch/voda	voda	- v létě vysoká účinnost - cenově dostupná realizace	- zdroj tepla s největšími výkyvy teplot	

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Úvodní informace o zemní sondě

Zemní sonda

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

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

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

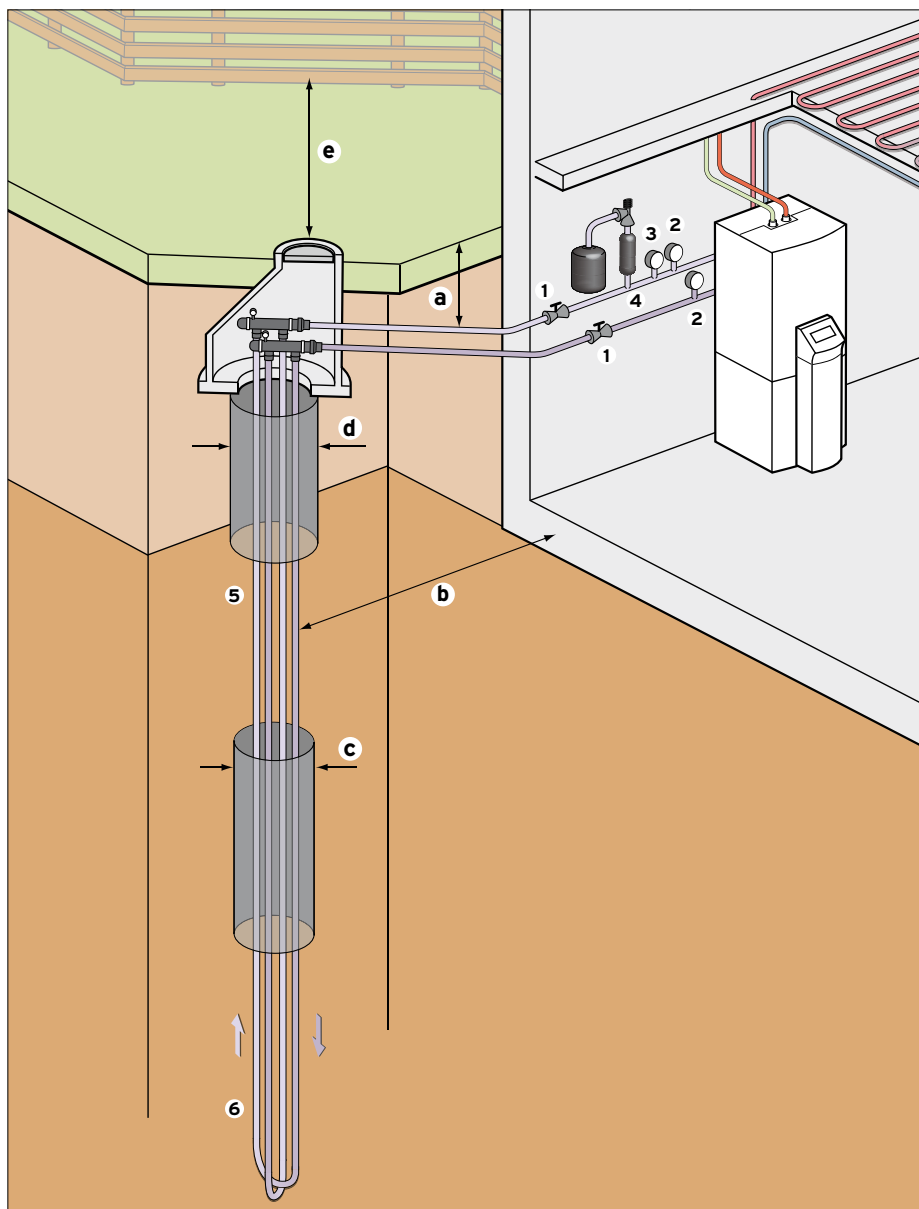


Schéma zemní sondy

Legenda:

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

Hloubka položení, minimální vzdálenosti a rozměry:

- a. výstup/vstup se spádem od tepelného čerpadla k zemní sondě v pískovém loži v hloubce cca 1 m, odvětrání kolektoru u tepelného čerpadla
- b. minimální vzdálenost sondy od tepelného čerpadla cca 2 m
- c. průměr vrtu cca 115 - 220 mm (vyplnění volného prostoru křemičitým pískem, plnicím materiálem nebo bentonitem)

- d. výpažnice u sypkého materiálu, délka cca 6 - 20 m, průměr cca 170 mm
- e. vzdálenost minimálně 3,0 m od hranice pozemku

Na schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

8 Projektování zdroje tepla

Základy výpočtu zemní sondy

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

Základní informace

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

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

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

Zemní sondy mohou obvykle dosahovat hloubky 10 až 200 m.

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

Materiál na zemní sondy

Na zemní sondy a potrubí v podzemí se používají uhlovodíkové polymery jako

- polyetylén (PE)
- polypropylén (PP)
- nebo polybutylen.

Teplonosné médium zemní sondy

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

Používají se následující nemrznoucí prostředky:

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

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Všeobecné základy projektování zemní sondy

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

Dimenzování

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

Vydatnost různých druhů půdního podloží

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

Výpočet celkového topného výkonu

tepelné ztráty objektu (kW)
+ přídavek na teplou vodu
+ přídavek na dobu zablokování
provozovatelem napájecí sítě
= celkový topný výkon (kW)

Délka kolektorového potrubí

Délka kolektorového potrubí (m) =
celková hloubka vrtu (m) * 4
(výpočet vychází z použití sondy z dvojité U trubky)

Tyto údaje vycházejí z následujících předpokladů:

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

Celková hloubka vrtu

celková hloubka vrtu (m)
= celkový topný výkon (kW)
* vydatnost (m/1 kW)

Velikost rozdělovače/sběrače

Velikost rozdělovače/sběrače =
2 * počet hlubinných vrtů

Počet hlubinných vrtů

počet hlubinných vrtů =
celková hloubka vrtu (m) / max.
hloubka vrtu (m)

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Všeobecné základy projektování zemní sondy

Vrtné práce

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

Při zařízení staveniště je třeba provést následující opatření:

- Příjezdová cesta pro vrtnou soupravu by měla být zpevněná a měla by brát v úvahu rádius otáčení.
- Odhad šířky příjezdové cesty vrtné soupravy:
Minimálně 1,5 m pro malá pásová vozidla.
Minimálně 2,5 m pro vrtnou soupravu na nákladním autě.
- Potřeba místa pro vrtnou soupravu, případně pro splachovací nádrž nebo splachovací vanu a ostatní materiál:
Minimálně 6 m x 5 m u malých pásových vozidel.

Minimálně 8 m x 5 m u vrtných souprav na nákladním autě.

- elektrická přípojka na 400 V
- přípojka studené vody
- situační plán s uvedením elektrických vedení, vodovodních a kanalizačních potrubí a jiných překážek v podloží.

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

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

Zabudování zemní sondy

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

Při zabudování sondy je třeba dodržovat následující body:

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



Pata sondy s dvojítm výstupním a vstupním potrubím

- Jako plnicí suspenze se kvůli své dobré tepelné vodivosti osvědčila směs bentonitu (jílového minerálu), vysokopecního cementu, písku a vody. Podle vlastností podloží lze jako přísady použít také křemičitou moučku, křemičitý písek nebo také jemný štěrk či materiál vypláchnutý z vrtu.
- Když plnicí materiál začne přetékat z horní části vrtu, znamená to, že je vrt plný.

- Je třeba provést funkční tlakovou zkoušku zkušebním tlakem 6 bar (délka zkoušky 60 min, předběžné zatížení 30 min, maximální pokles tlaku 0,2 bar).
- Všechny okruhy by se měly zapojit paralelně. Propojení podle Tichelmann nebo přes rozdělovač.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Úvodní informace o zemním kolektoru

Zemní kolektor

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

Kolektor se zvláště hodí k domům s dostatečně velkou plochou pozemku. Tepelná vydatnost závisí na kvalitě půdního podloží. Čím je půda vlhčí, tím vyšší je také tepelný výkon. Pro rodinný dům o obytné ploše 150 m² as tepelnými ztrátami 7,5 kW je potřeba

přibližně 250 m² plochy pozemku. Na schématu je zobrazen systém se dvěma okruhy. Více okruhů je potřeba tehdy, když jeden okruh překročí maximální délku kolektorového potrubí.

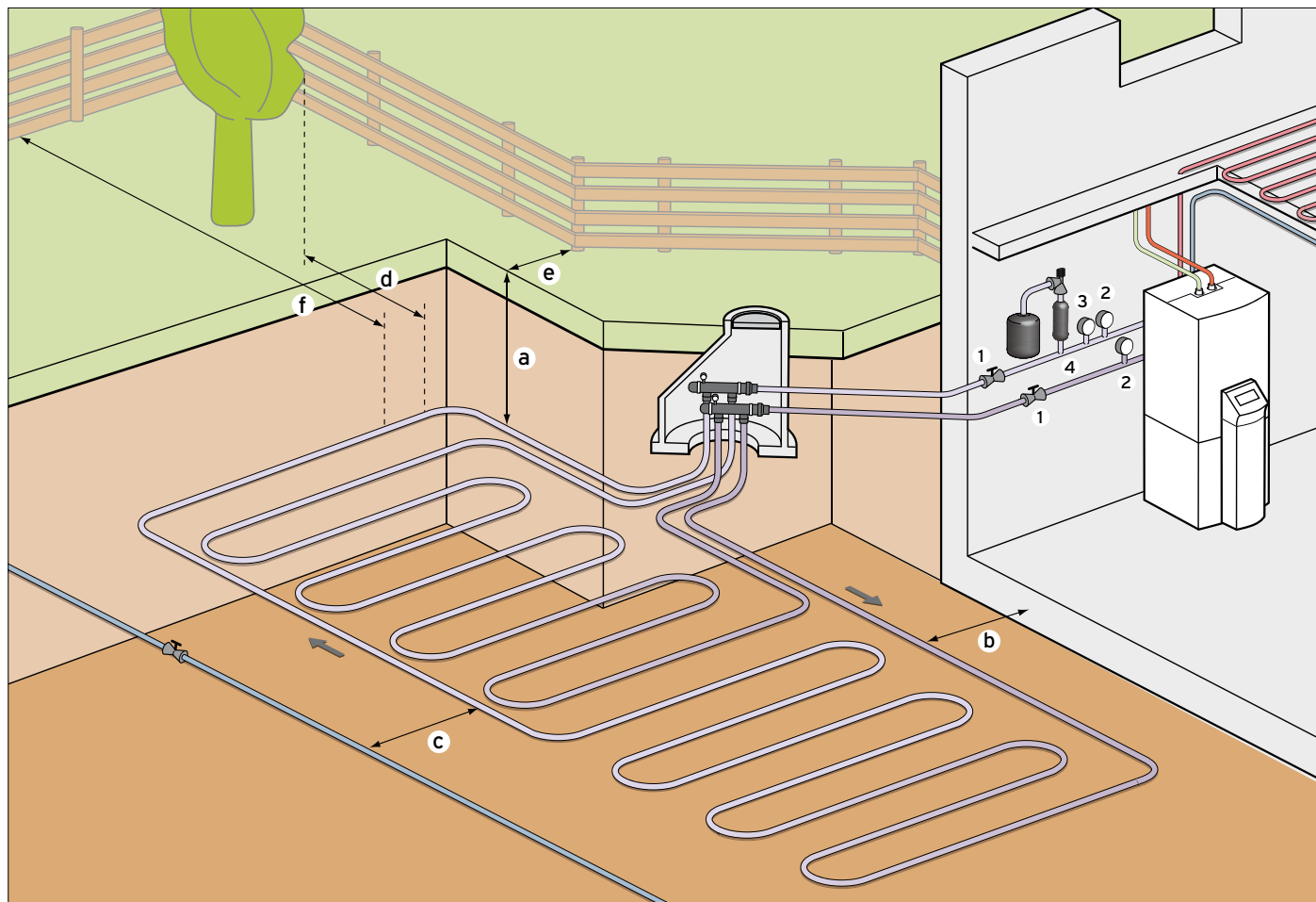


Schéma zemního kolektoru

Legenda:

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

Hloubka položení a minimální vzdálenosti

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

- f. vzdálenost 3 m od hranice pozemku
Na schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Základy výpočtu zemního kolektoru

Základní informace

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

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

Dimenzování

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

Kvalita půdního podloží	Vydatnost podloží	Odběr tepla ze země
Průměrná hodnota: soudržná půda se zbytkovou vlhkostí	25 m ² /kW	30 W/m ²
Suchá, nesoudržná půda	75 m ² /kW	10 W/m ²
Soudržná půda, vlhká	25 m ² /kW	20-30 W/m ²
Písek, štěrk nasáklý vodou	20 m ² kW	40 W/m ²

Tyto údaje vycházejí z následujících předpokladů:

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

Výpočet celkového topného výkonu

tepelné ztráty objektu (kW)
+ přídavek na teplou vodu
+ přídavek na dobu zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě
= celkový topný výkon (kW)

Celková délka kolektorového potrubí

= plocha položení (m²) / vzdálenost při položení

Kolektorový okruh

Počet kolektorových okruhů
= celková délka kolektorového potrubí (m) / maximální délka okruhu (m)

Plocha položení

Plocha položení (m²) =
- celkový topný výkon (kW)
.vydatnost podloží (m²/kW)

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Dimenzování zemního kolektoru

Položení zemního kolektoru

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



Zemní kolektor před zasypáním pískem

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Dimenzování zemního kolektoru

Při přibližném dimenzování zemního kolektoru v půdním podloží s odběrem tepla 25 W na m² lze při projektování použít následující tabulku. Jako příklad se zde uvádí sada kolektoru od výrobce Gerodur MPM.

Údaje z příručky k projektování Vaillant GmbH, Remscheid							Gerodur MPM	
Typ TČ	Topný výkon kW	Chladicí výkon kW	Typ potrubí mm	Vzdálenost při položení m	Odběr tepla W/m ²	Min. plocha m ²	Počet okruhů (à 100 m)	Počet okruhů (à 150 m)
VWS 61/2	5,9	4,5	DE 25x2,3	0,5	25	180	4	3
VWS 81/2	8,0	6,1	DE 25x2,3	0,5	25	244	5	4
VWS 101/2	10,4	8,0	DE 25x2,3	0,5	25	320	7	5
VWS 141/2	13,8	10,6	DE 25x2,3	0,5	25	424	9	6
VWS 171/2	17,3	13,2	DE 25x2,3	0,5	25	528	-	8
VWS 220/2	21,6	16,5	DE 25x2,3	0,5	25	660	14	-
VWS 300/2	29,9	23,1	DE 25x2,3	0,5	25	924	19	-
VWS 380/2	38,3	29,5	DE 25x2,3	0,5	25	1180	24	-
VWS 460/2	45,9	35,3	DE 25x2,3	0,5	25	1412	29	-

Kombinace tepelných čerpadel Vaillant geoTHERM se zemními kolektory Gerodur MPM se vzdáleností při položení 0,5 m. Chladicí funkce je u zemních kolektorů ve srovnání se zemními sondami malá.

Údaje z příručky k projektování Vaillant GmbH, Remscheid							Gerodur MPM	
Typ TČ	Topný výkon kW	Chladicí výkon kW	Typ potrubí mm	Vzdálenost při položení m	Odběr tepla W/m ²	Min. plocha m ²	Počet okruhů (à 100 m)	Počet okruhů (à 150 m)
VWS 61/2	5,9	4,5	DE 32x2,9	0,7	25	180	3	-
VWS 81/2	8,0	6,1	DE 32x2,9	0,7	25	244	4	3
VWS 101/2	10,4	8,0	DE 32x2,9	0,7	25	320	5	4
VWS 141/2	13,8	10,6	DE 32x2,9	0,7	25	424	7	5
VWS 171/2	17,3	13,2	DE 32x2,9	0,7	25	528	8	6
VWS 220/2	21,6	16,5	DE 32x2,9	0,7	25	660	10	-
VWS 300/2	29,9	23,1	DE 32x2,9	0,7	25	924	14	-
VWS 380/2	38,3	29,5	DE 32x2,9	0,7	25	1180	17	-
VWS 460/2	45,9	35,3	DE 32x2,9	0,7	25	1412	21	-

Kombinace tepelných čerpadel Vaillant geoTHERM se zemními kolektory Gerodur MPM se vzdáleností při položení 0,7 m. Chladicí funkce je u zemních kolektorů ve srovnání se zemními sondami malá.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Úvodní informace o kompaktním kolektoru

Kompaktní kolektor

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

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

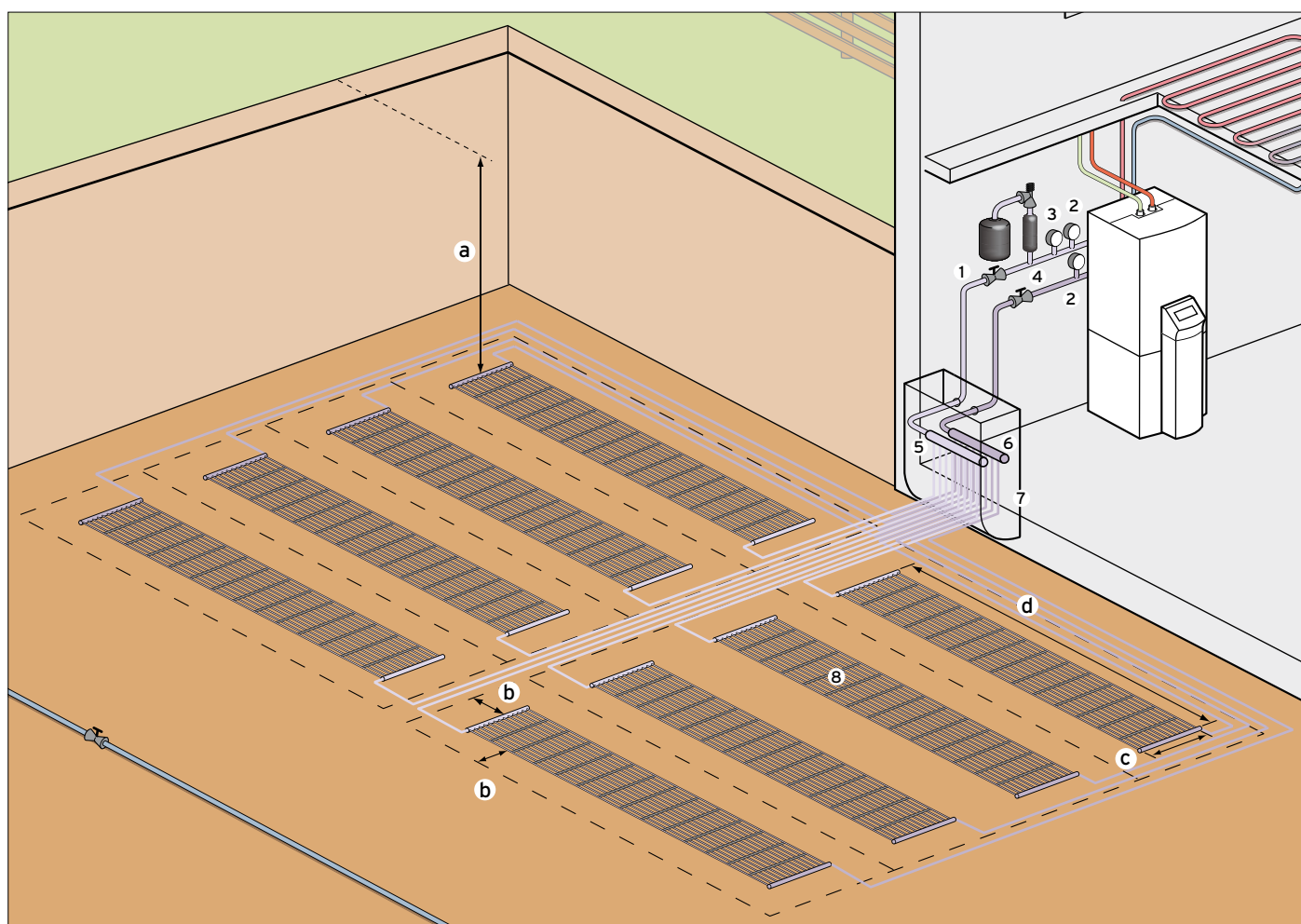


Schéma kompaktního kolektoru

Legenda:

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

Hloubka položení, minimální vzdálenosti a rozměry

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

Na schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Základy výpočtu kompaktního kolektoru

Základní informace

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

Kompaktní kolektor má ve srovnání se zemním kolektorem následující výhody:

- Malá potřeba místa (základní plocha)
- nenáročná zemní práce
- nízké náklady (ve srovnání se zemní sondou nebo zemním kolektorem)
- vlastní realizace s pomocí instalátérské firmy
- tato technologie se zvláště hodí pro nízkoenergetické nebo pasivní domy s plošným (nizkotepelným) vytápěním.

Kompaktní kolektor není vhodný pro následující použití

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

Materiál na kompaktní kolektor

Na kompaktní kolektor se jako materiál používá polypropylen Random Copolymerisat, typ 3, DIN 8078
 délka (D): 6000 mm
 šířka (Š): 1000 mm
 plocha výměníku tepla: 8,142 m²
 objem: 3,84 l na rohož
 max. provozní tlak: 20 bar

Kolektor se propojuje s výstupním a vstupním potrubím svařováním hrdla.

Dimenzování

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

8 Projektování zdroje tepla

Základy výpočtu kompaktního kolektoru

Dimenzování

Kompaktní kolektor VWZ KK 8 / KK 10 se používá pro tepelná čerpadla VWS ..1/2.

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

Typ tepelného čerpadla	Topný výkon (B0/W35) [kW]	Sada kolektorů	Rozdělovač/sběrač počet/počet vývodů	Počet rohoží ks	Potřeba místa [m ²]
VWS 61/2	5,9	VWZ KK 8	1/8	8	115
VWS 81/2	8,0	VWZ KK 8	1/8	8	115
VWS 101/2	10,4	VWZ KK 10	1/12	12	170

Výběrová tabulka tepelných čerpadel v kombinaci se sadou kompaktních kolektorů

Položení kompaktního kolektoru

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

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

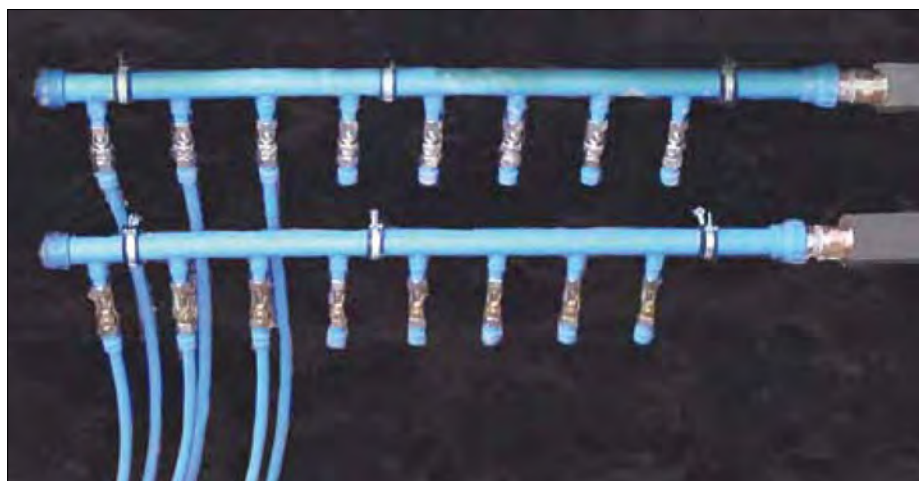
Hydraulický systém

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

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



Položení kompaktního kolektoru



Detailní pohled na rozdělovač a sběrač

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Hydraulické připojení zemních kolektorů

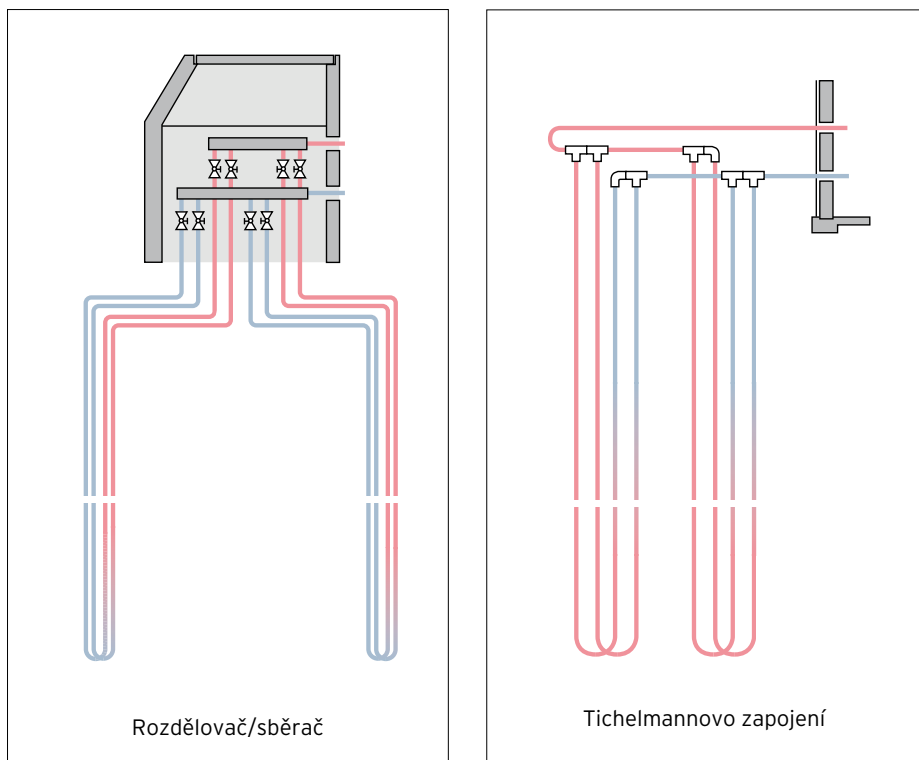
Kolektorové okruhy se připojují přes rozdělovač a sběrač nebo takzvaným Tichelmannovým zapojením.

Výhody připojení okruhů na rozdělovač a sběrač:

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

Výhody zapojení podle Tichelmanna:

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



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

Typ tepelného čerpadla	do 20 m	do 60 m
VWS 61/2	DA 32 x 2,9 mm*	DA 32 x 2,9 mm*
VWS 81/2	DA 32 x 2,9 mm*	DA 40 x 3,7 mm*
VWS 101/2	DA 40 x 3,7 mm*	DA 50 x 4,6 mm*
VWS 141/2	DA 40 x 3,7 mm*	DA 50 x 4,6 mm*
VWS 171/2	DA 40 x 3,7 mm*	DA 50 x 4,6 mm*
VWS 220/2	DA 50 x 4,6 mm*	DA 50 x 4,6 mm*
VWS 300/2	DA 63 x 5,8 mm*	**
VWS 380/2	DA 63 x 5,8 mm*	**
VWS 460/2	DA 75 x 6,8 mm*	**

Minimální rozměry přívodního potrubí od tepelného čerpadla do rozdělovače a sběrače

- * PE 100, PN 16, SDR 11
 ** Dimenzování podle místních podmínek
 DA = vnější průměr
 SDR = poměr vnějšího průměru k tloušťce stěny
 PE 100 = 10 N/mm², třída výkonnosti MRS 10 (minimum required strength) minimální pevnost v N/mm²
 PN 16 = přípustný provozní tlak

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Úvodní informace ke spodní vodě

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

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

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

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

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

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

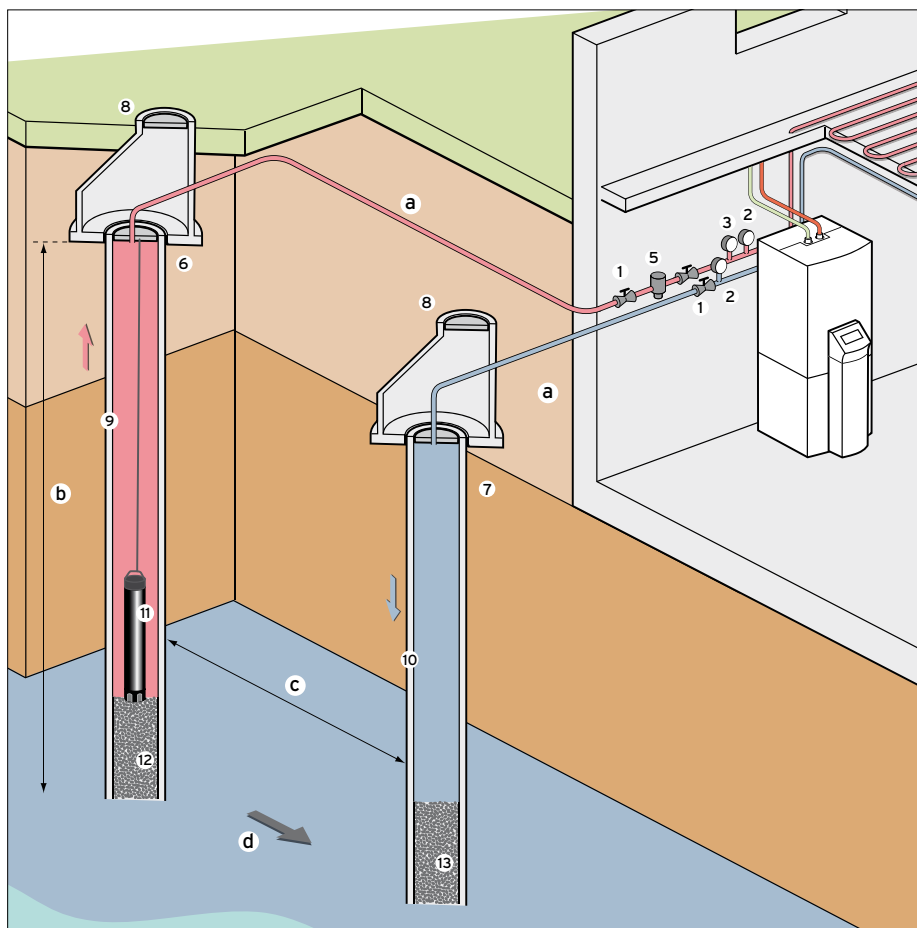


Schéma systému tepelného čerpadla a systému se studnou na spodní vodu

Poznámka:

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

Legenda

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

Hloubka položení a vzdálenosti

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

Na schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Základy výpočtu zdroje tepla spodní vody

Základní informace

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

Ve většině oblastí je ochlazení spodní vody spíše žádoucí (až na cca 5°C), protože teplota spodních vod se

v důsledku civilizačních vlivů. všeobecně zvýšila.

V zásadě platí:

- Odebraná spodní voda se musí zpravidla odvádět zpátky do země.
- Je třeba vyloučit jakékoli znečištění spodní vody.
- Lze použít jen teplotně nemrznoucí kapaliny neobsahující látky, které by v případě netěsností nebo havárií

ohrožovaly lidí a životní prostředí.

- V zásadě musí být zpětné odvádění ochlazené (nebo ohřáté) spodní vody zajištěno přes druhý vrt (druhou studnu).
- Pokud se při vrtu prochází přes několik hladin spodních vod, je třeba zaručit hydraulické utěsnění zajišťující původní stav.
- Vyplachování vrtů nesmí ohrožovat kvalitu spodní vody.

Potřebná dopravní výška ponorného čerpadla

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

Potřebná dopravní výška ponorného čerpadla

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

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

	Jednotka	VWW (VWS) 61/2	VWW (VWS) 81/2	VWW (VWS) 101/2	VWW (VWS) 141/2	VWW (VWS) 171/2
Topný výkon (W10/W35)	kW	8,2	11,6	13,9	19,6	24,3
Příkon	kW	1,6	2,1	2,6	3,7	4,6
Topný faktor (COP)		5,2	5,5	5,3	5,3	5,3
Chladicí výkon	kW	6,6	9,5	11,3	15,9	15,9
Množství vody na ochlazení 3K	l/h	1.892	2.723	3.239	4.558	5.647
Tlaková ztráta tepelného čerpadla	kPa	19	30	24	40	45
Tlaková ztráta tepelného čerpadla	m VS	1,94	3,1	2,45	4,1	4,59
Tlaková ztráta potrubí/armatur1)	m VS	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Tlaková ztráta studny2)	m VS	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Potřebná dopravní výška ponorného čerpadla	m VS	19	20	19,5	21	22
Typ čerpadla Grundfos	-	SP 2A 6	SP 3A 6	SP 3A 6	SP 5A 6	SP 5A 8
Typ čerpadla Wilo	-	TW14-206	TW14-306	TW14-407	TW14-706	TW14-706

	Jednotka	VWW (VWS) 220/2	VWW (VWS) 300/2	VWW (VWS) 380/2	VWW (VWS) 460/2
Topný výkon (W10/W35)	kW	29,9	41,6	52,6	63,6
Příkon	kW	5,8	7,8	9,8	12,4
Topný faktor (COP)		5,2	5,3	5,3	5,1
Chladicí výkon	kW	24,1	33,8	42,8	51,2
Množství vody na ochlazení 3K	l/h	6.900	9.700	12.300	14.700
Tlaková ztráta tepelného čerpadla	kPa	51	58	72	86
Tlaková ztráta tepelného čerpadla	m VS	5,22	5,94	7,33	8,77
Tlaková ztráta potrubí/armatur1)	m VS	2,00	2,00	2,00	2,00
Tlaková ztráta studny2)	m VS	15,00	15,00	15,00	15,00
Potřebná dopravní výška ponorného čerpadla	m VS	22	23	24	26
Typ čerpadla Grundfos	-	SP 8A-5	SP 8A-7	SP 14A-5	SP 14A-5
Typ čerpadla Wilo	-	TW14-0709	TW14-1205	TW14-1208	-

Konstanty při dimenzování ponorných čerpadel:

1) Tlaková ztráta filtru/potrubí/armatur: 20 kPa = 2,04 m VS,

2) Max. hloubka hladiny spodní vody 15 mm VS = metrů vodního sloupce (1kPa = 10 mbar = 102 mm VS)

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Základy výpočtu zdroje tepla spodní vody

Projektování

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

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

Potřebné množství spodní vody lze vypočítat podle následujícího vzorce:

$$VGW = \frac{(Q_{th} \cdot Pel) \cdot 860}{\Delta TGW}$$

VGW = potřebné množství spodní vody (l/h)

Q_{th} = topný výkon tepelného čerpadla (kW)

Pel = příkon tepelného čerpadla (kW)

ΔTGW = zvolené ochlazení spodní vody (K)

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

Maximální hloubka využívané hladiny spodní vody:

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

Kvalita spodní vody

Rozhodující faktor, který nejvíce ovlivňuje životnost studně, je její znečištění. Pod pojmem znečištění rozumíme usazování nerozpustných složenin železa a manganu.

Předpokladem pro znečištění je přítomnost iontů železa a manganu v podobě rozpustných sloučenin ve spodní vodě. K chemickému znečištění dochází v důsledku přívodu kyslíku do spodní vody, např. při přivádění využití spodní vody zpátky do

vsakovací studně. Z tohoto důvodu musí být vtokové potrubí do vsakovací studně zavedeno až pod hladinu spodní vody.

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

Látka	Mezní hodnota	Poznámka
průměr částic	< 1mm	usazeniny ve výměníku tepla
teplota	< 20°C	
hodnota pH	6,5-9	při vysoké hodnotě (kyselá voda) může dojít ke korozi ušlechtilé oceli
kyslík (O ₂)	< 2 mg/l	
vodivost > 10 μS/cm	< 500 μS/cm	
celková tvrdost	> 4°dH < 8,5°dH	
železo (Fe)	< 2 mg/l	ve spojení s kyslíkem vede ke znečištění vsakovací studně
mangan (Mn)	< 1 mg/l	ve spojení s kyslíkem vede ke znečištění vsakovací studně
hliník (Al)	< 0,2 mg/l	riziko koroze mědi
čpavek (NH ₃)	< 2 mg/l	riziko koroze mědi
dusičnany (NO ₃)	< 70 mg/l	
sulfáty (SO ₄)	< 70 mg/l	při vysoké hodnotě může dojít ke korozi ušlechtilé oceli
sloučeniny chloru (Cl)	< 300 mg/l	při vysoké hodnotě může dojít ke korozi ušlechtilé oceli
rozpuštěné uhličitany (CO ₂)	< 5 mg/l	riziko koroze mědi
amonium	< 20 mg/l	

Orientační hodnoty důležitých látek obsažených ve vodě

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Základy výpočtu zdroje tepla spodní vody

Základy výpočtu zdroje tepla spodní vody

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

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

1. Nepřefiltrované nečistoty ve spodní vodě (např. písek) se mohou usadit zvláště v rozích výparníku tepelného čerpadla a výparník může v těchto místech zamrznout. Toto částečné zamrznutí rohů nemusí bezpodmínečně vést k tomu, že zareaguje integrované čidlo průtoku a dojde k bezpečnostnímu vypnutí, protože tepelným čerpadlem proudí stále ještě dostatečné množství vody.
2. Přestože analýza vody potvrdí, že spodní voda je vhodná k uvedení tepelného čerpadla do provozu, může zejména v prvních letech provozu dojít ke změně vlastností trvalým odebíráním vody, takže nebude možný řádný provoz tepelného čerpadla. Proto se musí u systémů k ohřevu teplé vody provádět pravidelná údržba filtru spodní vody a analýza kvality spodní vody. Protože jsou tyto práce spojeny s neustálými provozními náklady, doporučuje Vaillant u systémů určených k ohřevu teplé vody použít oddělený systém tepelného čerpadla země/voda a výměníku tepla na spodní vodu. Škody při přímém provozu na spodní vodu v důsledku nedostatečné údržby primárního okruhu, k nimž

dojde např. při znečištění nebo zamrznutí, nepodléhají záruce a Vaillant za ně také neručí. Pokud dojde v důsledku nedostatečné údržby systému zdroje tepla k prasknutí výměníku a tím k proniknutí vody do chladicího okruhu, dojde k totálnímu poškození tepelného čerpadla. Zákazník nese v tomto případě celé riziko sám - Vaillant v tomto případě nepřebírá záruku. Při zabudování mezivýměnníku tepla nelze sice znečištění zabránit, ovšem kdyby došlo k zamrznutí mezivýměnníku tepla, nebude poškozeno tepelné čerpadlo. Toto oddělení systému sníží nepatrně pracovní faktor (o cca 3°C nižší vstupní teplota nemrznoucí směsi do tepelného čerpadla oproti přímému provozu na spodní vodu a také dodatečné čerpadlo na nemrznoucí směs), ale je podstatně bezpečnější.

Stavba a provoz systému studní

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

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

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

Ovládání ponorného čerpadla se provádí přes ovládání tepelného čerpadla.

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



Průřez ponorným čerpadlem

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Spodní voda

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

Pokud jsou ve spodní vodě obsažené výše uvedené látky v takové koncentraci, která by výparník tepelného čerpadla mohla ohrožovat korozí nebo zanesením, lze mezi tepelné čerpadlo a systém studní na

spodní vodu instalovat výměník tepla. V případě jeho poškození je možné výměník tepla snadno odšroubovat, případně vyměnit poškozené desky výměníku a znovu ho sestavit, aniž by se muselo zasahovat do chladicího okruhu tepelného čerpadla. Pokles teploty o 3 K (ztrátu teploty při vedení přes mezivýměnník tepla) kvůli zařazení

tepelného čerpadla země/voda lze pominout, protože spodní voda má dostatečně vysokou teplotu. Čerpací a vsakovací studna se vybudují ve vzdálenosti 15 m od sebe. Čerpací studna na odběr vody musí být umístěna před vsakovací studnou ve směru proudění spodní vody.

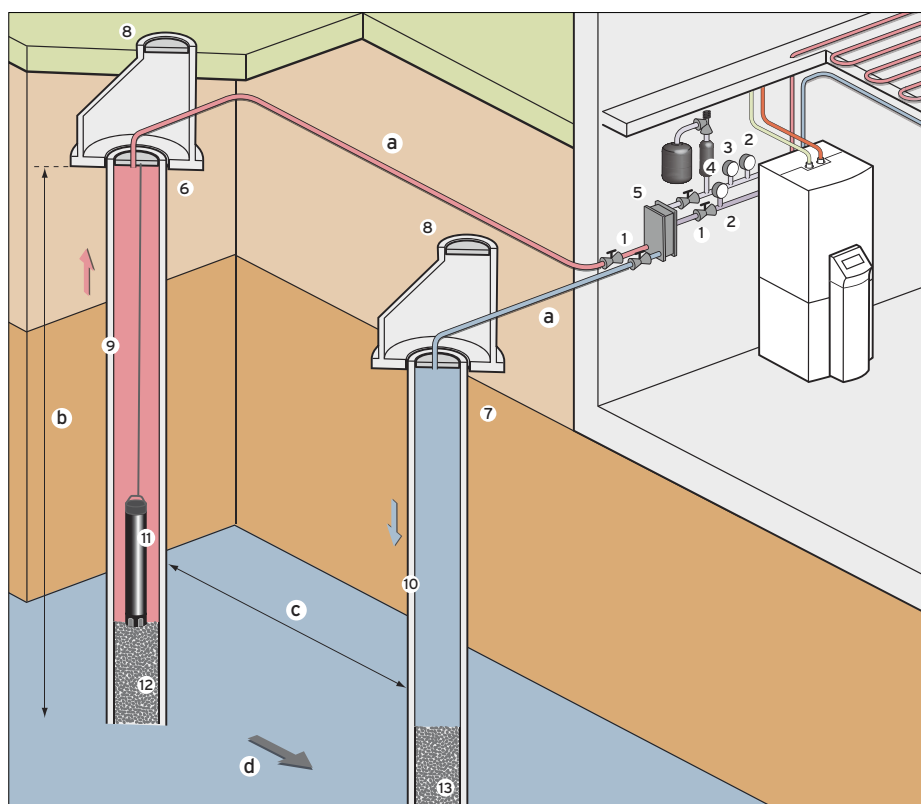


Schéma systému tepelného čerpadla se systémem studní na spodní vodu a mezivýměnníkem tepla

Legenda

- 1 uzavírací ventil
- 2 ukazatel teploty
- 3 ukazatel tlaku
- 4 vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi s pojistným ventilem
- 5 mezivýměnník tepla k oddělení systému studní na spodní vodu a tepelného čerpadla
- 6 čerpací studna
- 7 vsakovací studna
- 8 zakrytí s odvězdušňovačem; musí zabránit vnikání drobných živočichů a povrchové vody
- 9 čerpací potrubí
- 10 vtokové potrubí, vzduchotěsné a chráněné před korozí, zavedeno pod hladinu

- 11 ponorné čerpadlo
- 12 filtrační potrubí se štěrkovým zásypem
- 13 filtrační potrubí

Hloubka položení a vzdálenosti

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

Na schématu nejsou zobrazeny filtry, napouštěcí a vypouštěcí kohouty.



Mezivýměnník tepla M3 FM



Mezivýměnník tepla M6 FM

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Spodní voda

Při použití mezivýměníku tepla se musí použít tepelné čerpadlo země/voda. Meziokruh se v případě zemního kolektoru napustí směsí z nemrznoucí

kapaliny 1,2 propylenglykol a vody. Následující tabulka ukazuje příklad dimenzování deskového výměníku tepla firmy Alfa Laval.

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

Typ výměníku	Typ: M3-FG	Typ: M3-FG	Typ: M3-FG	Typ: M6-FM	Typ: M6-FM
Použití u tepelného čerpadla typu	VWS 61/2 VWS 81/2 VWS 101/2	VWS 141/2	VWS 171/2	VWS 220/2, VWS 300/2, VWS 380/2	VWS 460/2
Médium na teplé straně	voda	voda	voda	voda	voda
Médium na studené straně	propylenglykol 30 % voda směs	propylenglykol 30 % voda směs	propylenglykol 30 % voda směs	propylenglykol 30 % voda směs	propylenglykol 30 % voda směs
Topný výkon	12 kW	17 kW	20 kW	42 kW	49 kW
Vstupní teplota teplá strana studená strana	8 °C 2 °C	8 °C 2 °C	8 °C 2 °C	8 °C 2 °C	8 °C 2 °C
Výstupní teplota teplá strana studená strana	5 °C 5 °C	5 °C 5 °C	5 °C 5 °C	5 °C 5 °C	5 °C 5 °C
Hmotnostní průtok teplá strana studená strana	3422 kg/h 3691 kg/h	4847 kg/h 5526 kg/h	5703 kg/h 6501 kg/h	11980 kg/h 12920 kg/h	13970 kg/h 15070 kg/h
Tlaková ztráta teplá strana studená strana	8,293 kPa 12,35 kPa	14,073 kPa 18,25 kPa	15,03 kPa 19,58 kPa	27,70 kPa 42,16 kPa	32,90 kPa 49,34 kPa
Směr proudění	protiproud	protiproud	protiproud	protiproud	protiproud
Materiál na desky	AISI 316	AISI 316	AISI 316	AISI 316	AISI 316
Připojení	ISO R 11/4	ISO R 11/4	ISO R 11/4	ISO R 11/4	ISO R 11/4
Dimenzovaný tlak teplá strana studená strana	10 bar 10 bar	10 bar 10 bar	10 bar 10 bar	10 bar 10 bar	10 bar 10 bar
Dimenzovaná teplota max. min.	85 °C 5 °C	85 °C 5 °C	85 °C 5 °C	85 °C 5 °C	85 °C 5 °C
Délka balíku desek	131 mm	145 mm	168 mm	65 mm	70 mm
Délka	300 mm	360 mm	360 mm	585 mm	585 mm
Šířka	180 mm	180 mm	180 mm	320 mm	320 mm
Výška	480 mm	480 mm	480 mm	920 mm	920 mm
Vlastní hmotnost Provozní hmotnost	40,2 kg 44,2 kg	41,4 kg 45,9 kg	43 kg 48,3 kg	99,5 kg 107 kg	101 kg 110 kg

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Úvodní informace ke zdroji tepla vzduch

Tepelné čerpadlo vzduch/voda využívá teplo z venkovního vzduchu ohřátého slunečním zářením. Tento vzduch je k dispozici všude a v neomezeném množství. Okolní vzduch ovšem podléhá během roku velkému kolísání teplot. Zpravidla se proto tepelné čerpadlo vzduch/voda kombinuje s druhým zdrojem tepla. S novým kompresorem jsou tepelná čerpadla geoTHERM dimenzována optimálně na nízké teploty zdroje tepla, a zaručují tak vysoký roční pracovní faktor.

Tepelná čerpadla vzduch/voda nevyžadují žádná speciální povolení. Je však třeba dodržovat při jejich provozu směrnice, zejména směrnice týkající se hlukových emisí. Velkou předností tepelných čerpadel vzduch/voda jsou nízké investiční náklady.

S tepelným čerpadlem vzduch/voda je možné bez problémů rekonstruovat staré topné systémy. Kompaktní řešení tepelného čerpadla, které se instaluje uvnitř, umožňuje jednoduché nahrazení starého kotle. Vnitřní instalace zjednodušuje rovněž servisní práce, chrání tepelné čerpadlo před povětrnostními vlivy a nabízí při výpadku proudu ochranu před zamrznutím. Nejlepším řešením je instalovat tepelné čerpadlo ve sklepní místnosti. Kvůli určité hlučnosti by se vzduchové kanály měly instalovat s ohledem na okolní zástavbu.

Základní informace

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

Venkovní vzduch se nasává vstupním vzduchovým kanálem, ve výparníku tepelného čerpadla se ochlazuje a potom se druhým vzduchovým kanálem nebo hadicí odvádí znovu do okolního prostředí. Tepelné čerpadlo vzduch/voda dokáže produkovat teplo až do venkovní teploty -20°C . Ovšem při extrémně nízkých venkovních teplotách nepokryje tepelné čerpadlo ani při optimalizovaném dimenzování tepelné ztráty nezbytné k vytápění budovy. Při dosažení bivalentního bodu se proto zapne přídatné elektrické topení (6 kW) integrované v tepelném čerpadle.

Tepelné čerpadlo vzduch/voda Vaillant geoTHERM se vyznačuje flexibilitou při instalaci. Vedle vstupu vzduchu zezadu lze zvolit výstup vzduchu doleva, doprava nebo nahoru.

Systém vzduchových kanálů Vaillant splňuje požadavky protipožární ochrany třídy B1 podle normy DIN 4102. Tepelná čerpadla vzduch/voda určená k vnitřní instalaci se smějí provozovat v zásadě jen se vzduchovými kanály. Kvůli tomu, aby se místnost s instalovaným tepelným čerpadlem příliš neochlazovala a z bezpečnostně technických důvodů se vzduch musí odvádět do venkovního prostředí.

Nasávaný vzduch nesmí obsahovat čpavek a další částice způsobující korozi.

Využití odpadního vzduchu z dobytčích stájí není povoleno.

Nasávání a výfuk vzduchu by měly být pokud možno na opačných stranách budovy. Pouze ve výjimečných případech se může vzduch nasávat a vyfukovat na stejné straně budovy.

Aby nedošlo k termickému zkratu, musí se mezi vstupem a výstupem vzduchu dodržet dostatečně velká vzdálenost, nebo se musí mezi vstup a výstup vzduchu postavit dělicí stěna.

V zájmu toho, aby do vzduchových kanálů nepronikala dešťová voda a kondenzát, je třeba použít šachty s odtokem vody. Celková tlaková ztráta nesmí překročit hodnotu uvedenou v dokumentaci tepelného čerpadla. Je třeba počítat všechny mřížky, šachty, kolena a vzduchové kanály.

Průrazy do zdi nutné pro vzduchové kanály je třeba opatřit z vnitřní strany izolací před chladem, aby nedocházelo k ochlazení a ke zvlhčení zdiva.

Tepelné čerpadlo je možné instalovat buď nad úroveň terénu (např. v hospodářské místnosti) s mřížkou chránící před povětrnostními vlivy VWZ GA/GE nebo pod úroveň terénu (ve sklepě) v kombinaci s běžnými šachtami.

Všeobecně existují 4 systémová řešení k propojení tepelného čerpadla geoTHERM vzduch/voda se systémem přívodu a odvodu vzduchu. Jsou vyobrazeny na následujících stranách.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Základy pro zdroj tepla vzduch

Řešení 1:

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

Řešení 2:

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

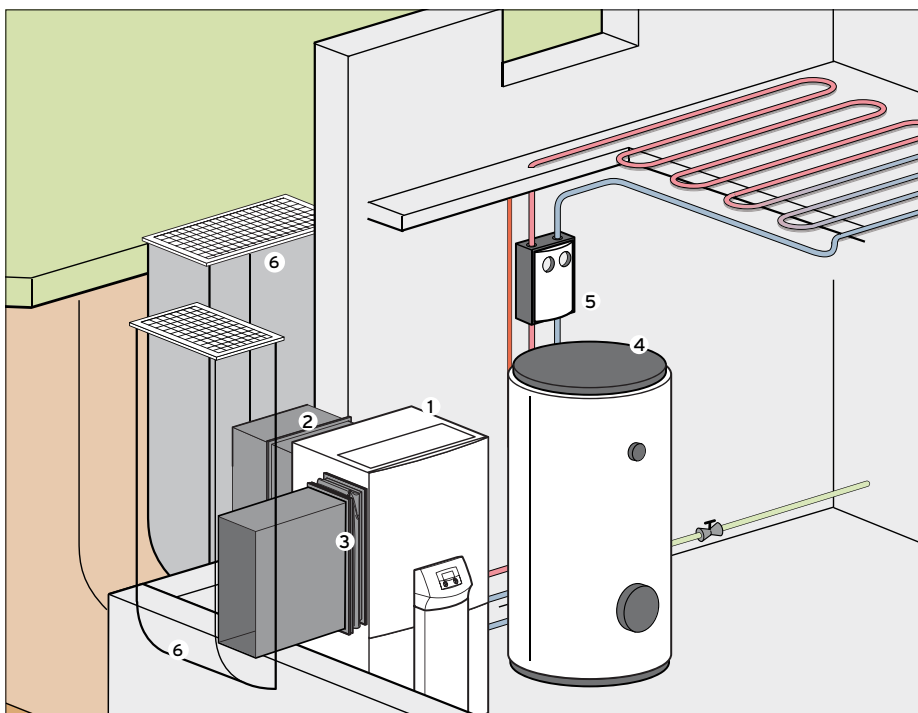
1a/2a

Výstup vzduchu v pevném provedení

1b/2b

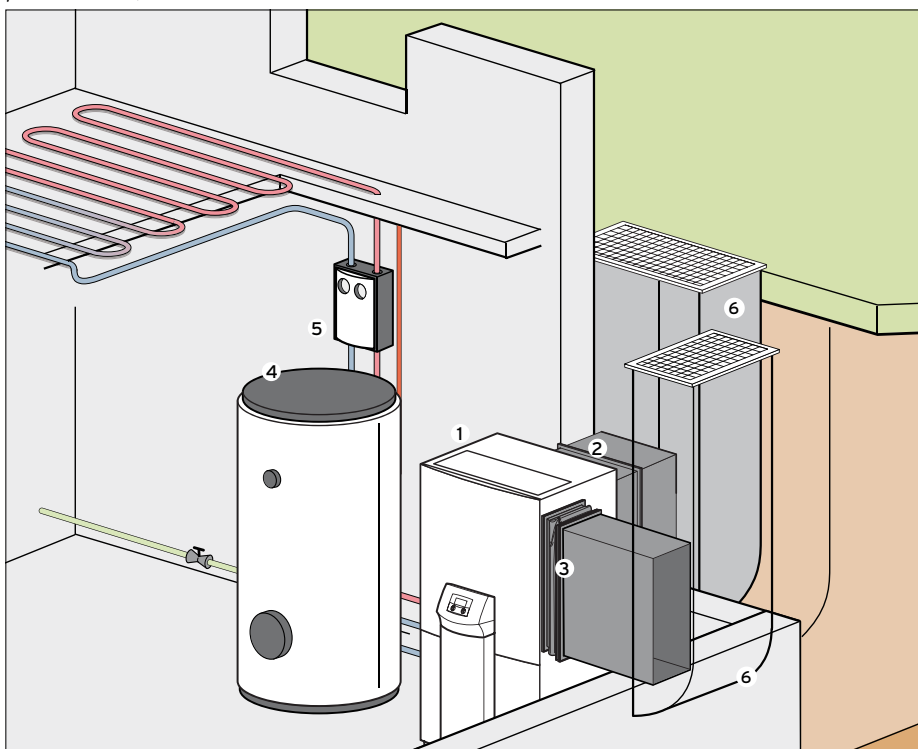
Výstup vzduchu v pružném provedení (není zobrazen)

- 1 tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM VWL 71/91
- 2 vstupní vzduchový kanál
- 3 výstupní vzduchový kanál
- 4 multizásobník aLISTOR
- 6 šachta



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 izolací před chladem)

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 izolací před chladem)

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Základy pro zdroj tepla vzduch

Řešení 3:

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

Řešení 4:

Nástěnná instalace, vstup vzduchu zezadu, výstup vzduchu nahoru.

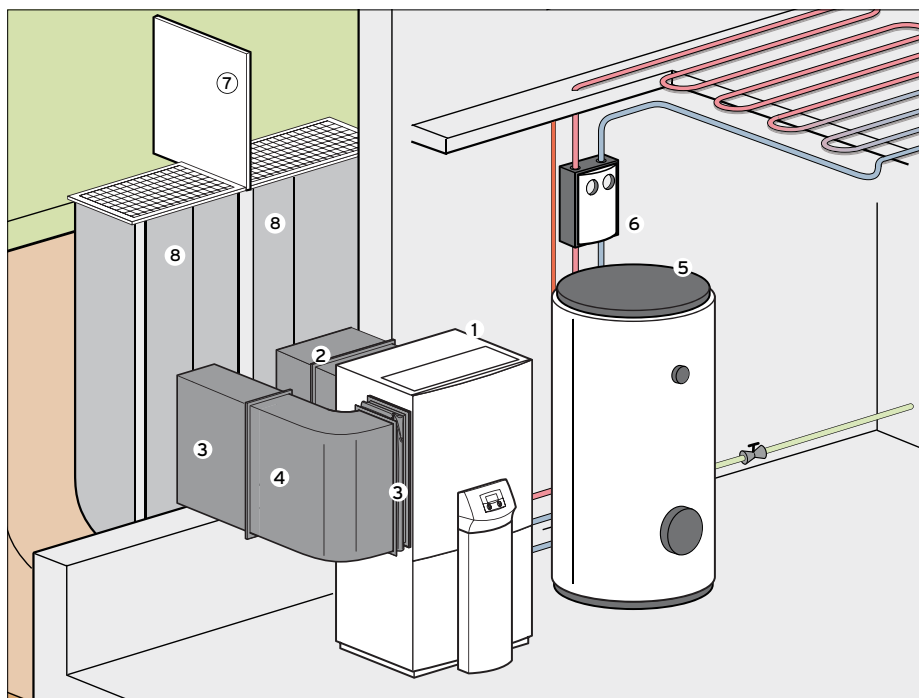
3a/4a

Výstup vzduchu v pevném provedení v kombinaci s obloukem 90°

3b/4b

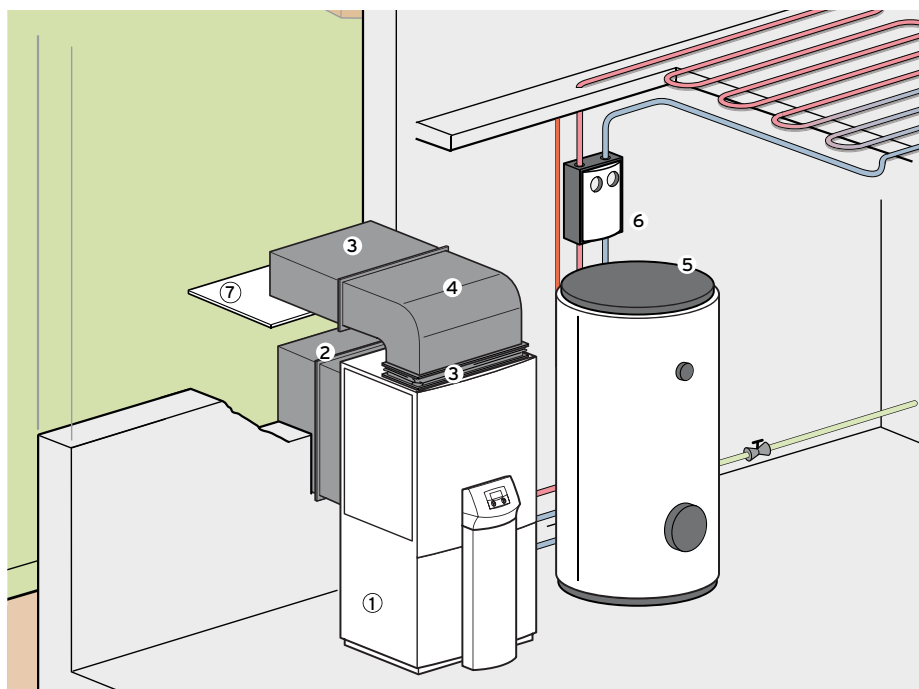
Výstup vzduchu v pružném provedení (není zobrazen)

- 1 tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM VWL 71/91
- 2 vstupní vzduchový kanál
- 3 výstupní vzduchový kanál
- 4 výstupní vzduchový kanál oblouk
- 5 multizásobník aLISTOR
- 6 dělicí stěna
- 7 šachta



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 izolací před chladem)

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 izolací před chladem)

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 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 vnějšího 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

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

Je třeba se řídit technickým návodem k ochraně před hlukem. Tento všeobecný správní předpis má chránit okolí před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, v daném případě před vnějším hlukem. Škodlivým vlivem vnějšího 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 rozhodné imisní místo 0,5m 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 smějí 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 izolací před chladem). 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 z dobytčích 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 0,5m délky vzduchového kanálu montovat sadu s nosnou lištou VWZ LM.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 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:

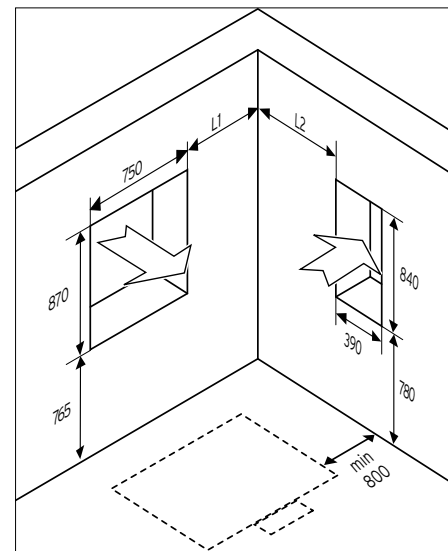
870 x 750 mm (výška x šířka)
765 mm nad hotovou podlahou

Průraz ve zdi pro výstup vzduchu:

840 mm x 390 mm (výška x šířka)
780 mm nad hotovou podlahou

Pozor:

Míry L1 a L2 jsou rozměry průřazů ve zdi a nikoli rozměry tepelného čerpadla!



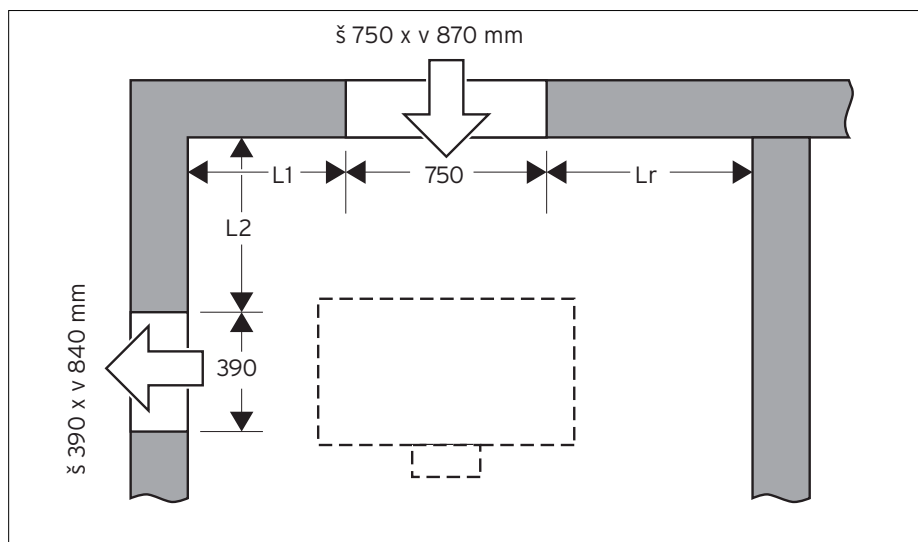
Průraz ve zdi na vstup a výstup vzduchu

Vzdálenosti od zdi u řešení 1

Rohová instalace vlevo

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 1: rohová instalace vlevo

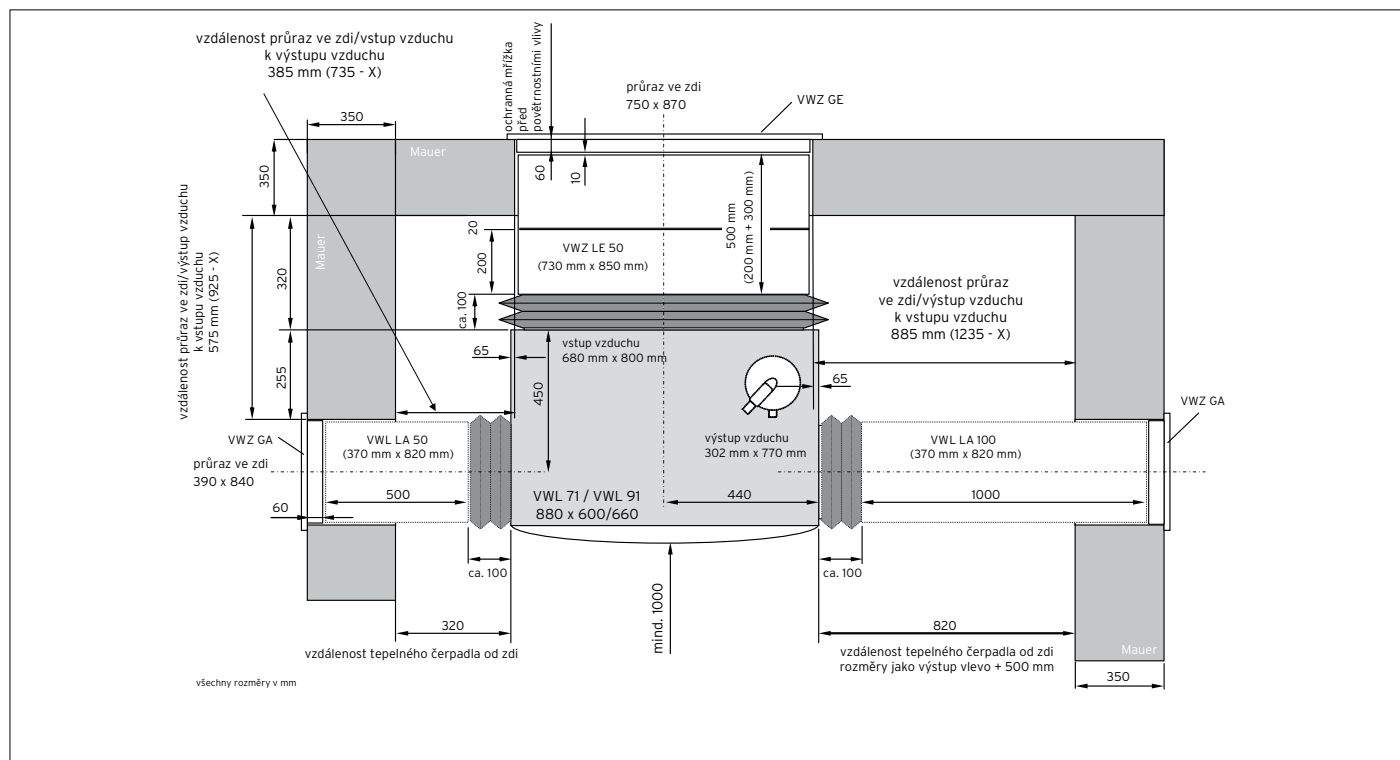
	L1 (mm)	L2 (mm)	Lr (mm)
S ochrannou mřížkou	735 - X	925 - X	min. 860
Př. tloušťka zdi 250 mm	485	675	min. 860
S šachtou	665 - X	855 - X	min. 860
Př. tloušťka zdi 250 mm	415	605	min. 860

X = skutečná tloušťka zdi v mm.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Základy pro zdroj tepla vzduch

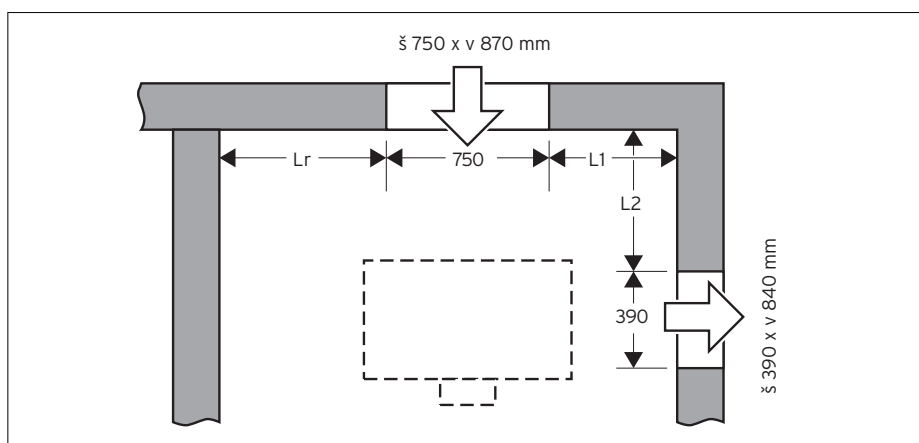


Rozměry průřazů ve zdi a míry nezbytné k instalaci tepelného čerpadla na příkladu tloušťky zdi 350 mm (půdorys)

Vzdálenosti od zdi u řešení 2 Rohová instalace vpravo

Obr. Řešení 2 představuje vzdálenosti v místnosti k instalaci.

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

	L1 (mm)	L2 (mm)	Lr (mm)
S ochrannou mřížkou	1235 - X	925 - X	min. 510
Př. tloušťka zdi 250 mm	895	675	min. 510
S 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. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 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:

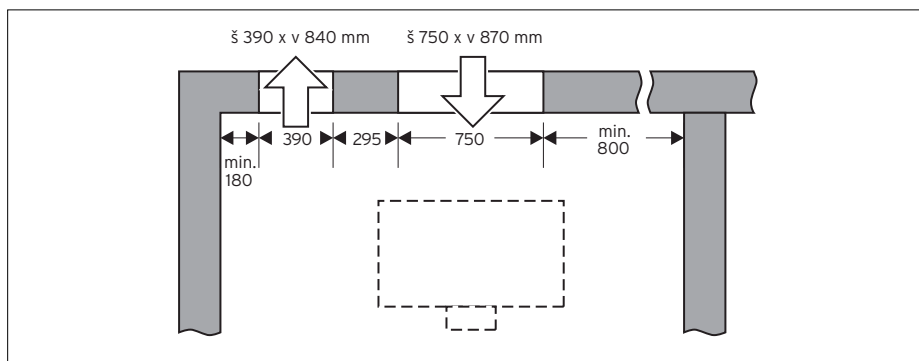
Hloubka: min. 600 mm

Šířka pro přívod vzduchu: min. 1000 mm

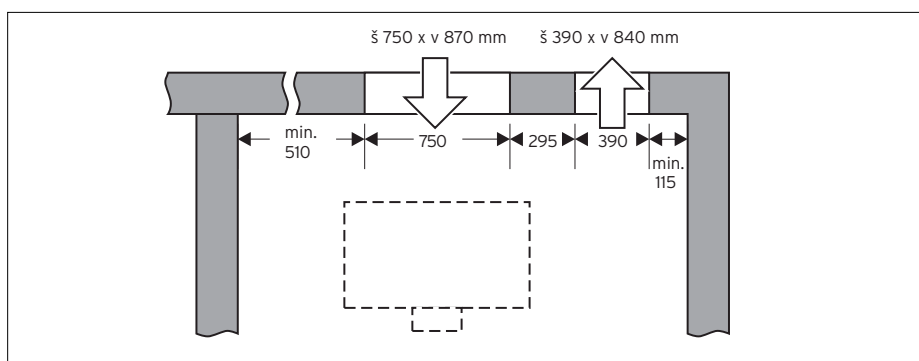
Šířka pro odvod vzduchu: min. 800 mm

Tepelné čerpadlo nesmí nasávat žádný odpadní vzduch. Jinak klesne účinnost a funkce tepelného čerpadla bude negativně ovlivněna. Instalujte proto dělicí stěnu mezi vstupním a výstupním vzduchovým kanálem 1500 x 1000 mm (V x H).

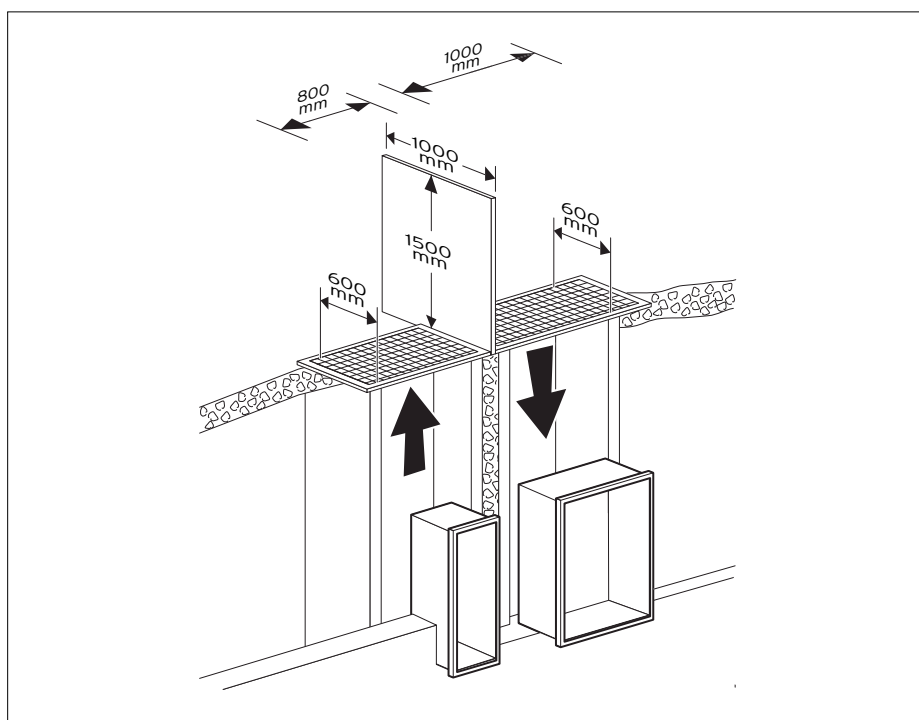
Pokud dodržíte minimální vzdálenost 1800 mm od středu vstupu vzduchu ke středu výstupu vzduchu, může dělicí stěna odpadnout. Této vzdálenosti lze dosáhnout dodatečnou montáží prodloužení výstupního vzduchového kanálu mezi tepelné čerpadlo a oblouk 90°.



Nástěnná instalace vlevo



Nástěnná instalace vpravo



Rozměry přívodních šachet; rozměry dělicí stěny

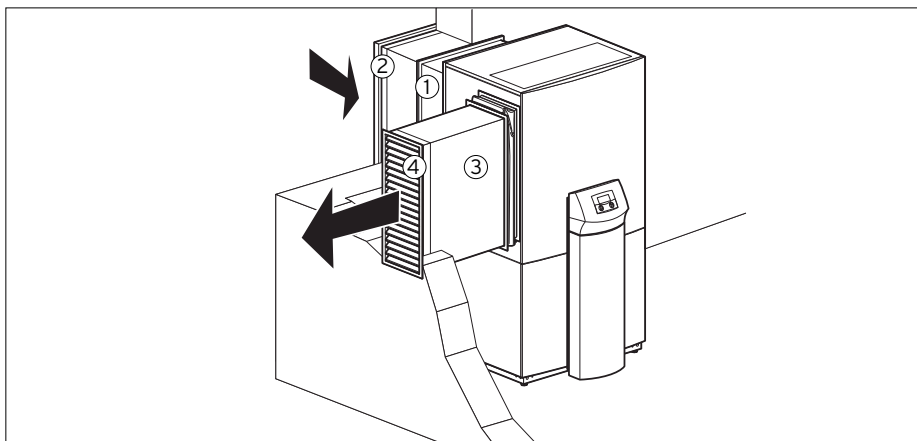
Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Příklady

Řešení 1a

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



Rohová instalace vlevo

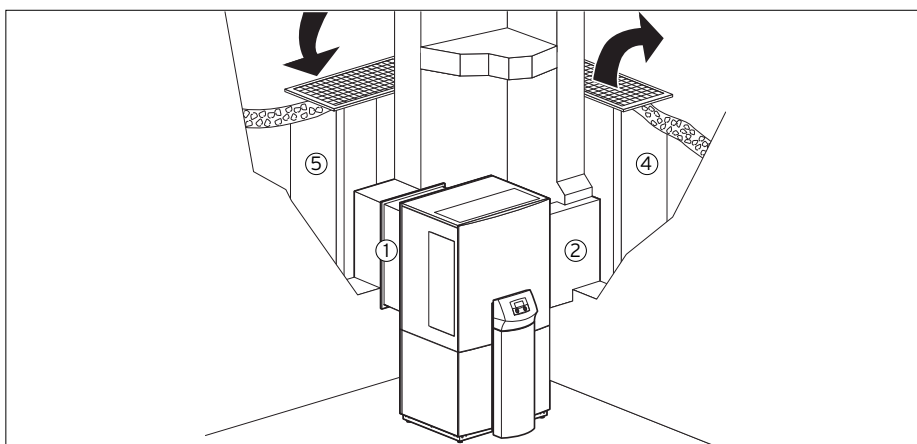
Č.	Počet	Příslušenství	Popis	Obj. č.
1	1	VWZ LE 50	vstup vzduchu 50 cm	308402
2	1	VWZ GE	ochranná mřížka na vstupu	308406
3	1	VWZ LA 50 VWZ LA 100	výstup vzduchu 50 cm výstup vzduchu 100 cm	308400 nebo 308401 ¹⁾ 2)
4	1	VWZ GA	ochranná mřížka na výstupu	308407
5	2	VWZ LM	sada s nosnou lištou	308409 ²⁾

¹⁾ alternativně

²⁾ není vyobrazeno

Řešení 2a

Rohová instalace vpravo, výstup vzduchu v pevném provedení, instalace vzduchového kanálu **pod** úrovní terénu 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 VWZ LAF 300	výstup vzduchu 100 cm výstup vzduchu pružný	308401 308408 ¹⁾ 2)
-	2	VWZ LM	sada s nosnou lištou	308409 ²⁾
4	1	šachta	600 x 800 mm	na místě
5	1	šachta	600 x 1000 mm	na místě

¹⁾ alternativně

²⁾ není vyobrazeno

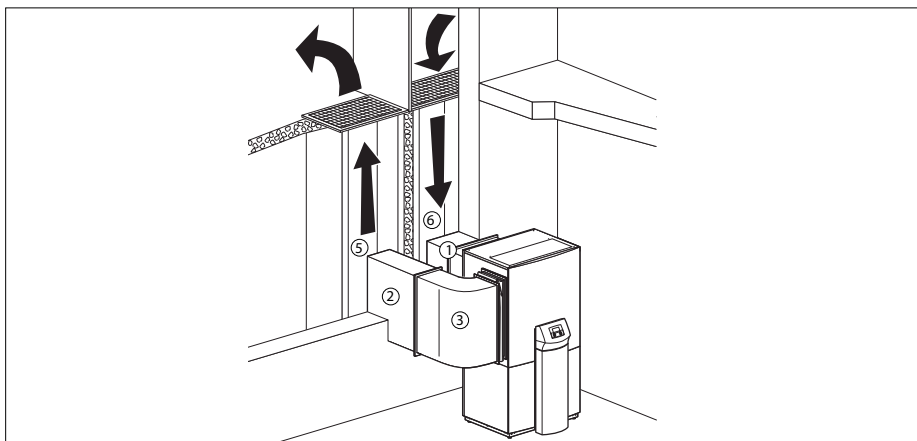
Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

Příklady

Řešení 3a

Nástěnná instalace, výstup vzduchu vlevo v pevném provedení, instalace vzduchového kanálu pod úroveň terénu s přívodními šachtami.



Nástěnná instalace vlevo

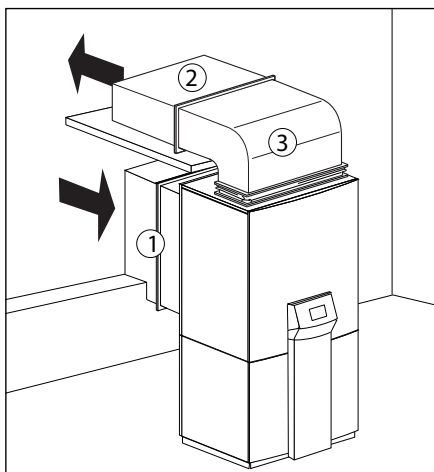
Č.	Počet	Příslušenství	Popis	Obj. č.
1	1	VWZ LE 50	vstup vzduchu 50 cm	308402
2	1	VWZ LA 50	výstup vzduchu 50 cm	308400
3	1	VWZ LA 90	výstup vzduchu oblouk 90°	308403
-	1	VWZ LAF 300	výstup vzduchu pružný	308408 ¹⁾ 2)
4	2	VWZ LM	sada s nosnou lištou	308409 ²⁾
5	1	šachta	600 x 800 mm	na místě
6	1	šachta	600 x 1000 mm	na místě

1) alternativně; 2) není vyobrazeno

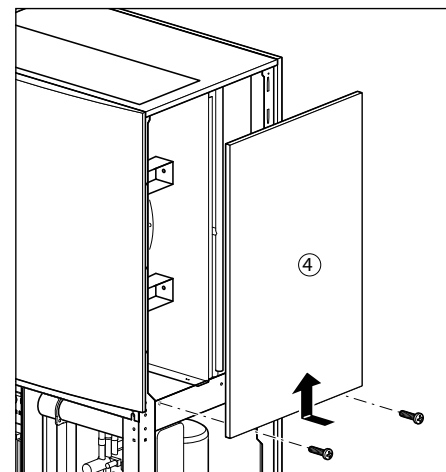
Řešení 4a

Nástěnná instalace, výstup vzduchu nahoře v pevném provedení, instalace vzduchového kanálu nad úroveň terénu.

Aby nedocházelo k nasávání vzduchu z výfukového otvorů je třeba oddělit stavebním opatřením vstup vzduchu od výstupu vzduchu. To je možné provést odkloněním vyfukovaného vzduchu doleva nebo doprava (např. pomocí ochranné mřížky před povětrnostními vlivy s lamelami nasměrovanými doleva nebo doprava), nebo oddělením proudu vzduchu dělicí stěnou (viz schéma).



Nástěnná instalace, výstup vzduchu nahoře



Rohová instalace, montáž VWZ LAO

Kromě toho musí výška místnost dosahovat cca 2600 mm.

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⁾ 2)
4	1	VWZ LAO	boční plech uzavřený	308410
5	2	VWZ LM	sada s nosnou lištou	308409 ²⁾

1) alternativně; 2) není vyobrazeno

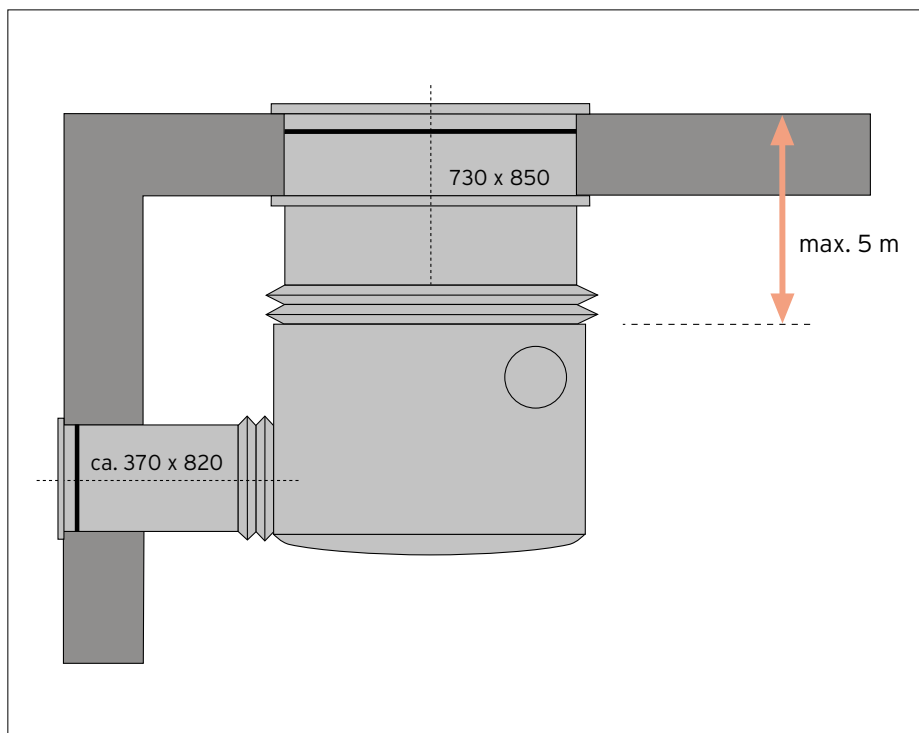
Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

8 Projektování zdroje tepla

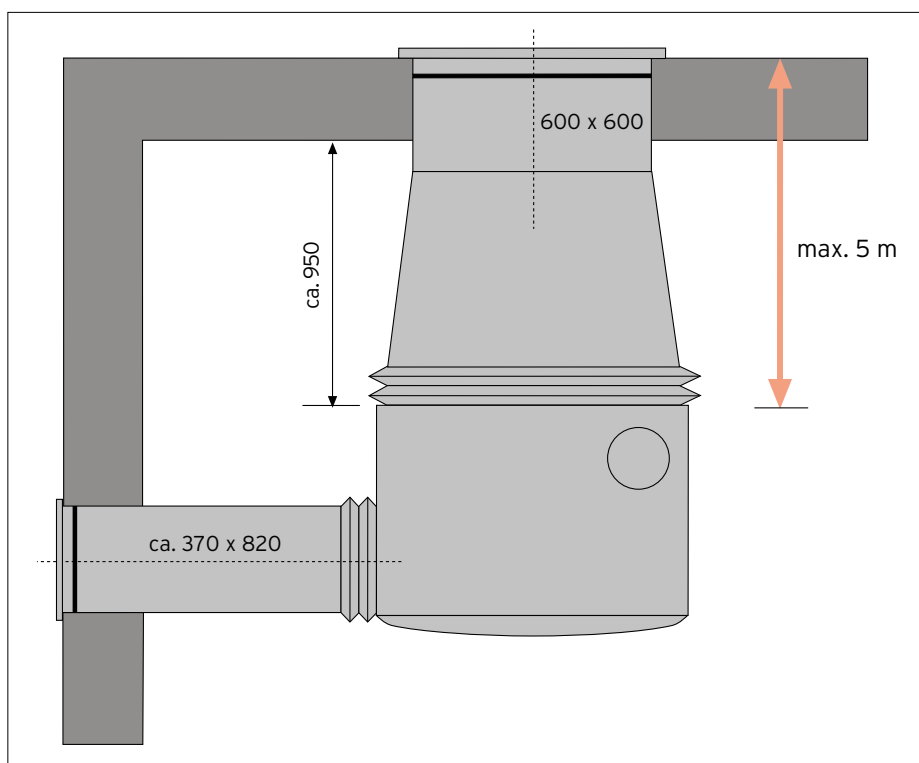
Maximální délky

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



Půdorys vlevo



Půdorys vlevo

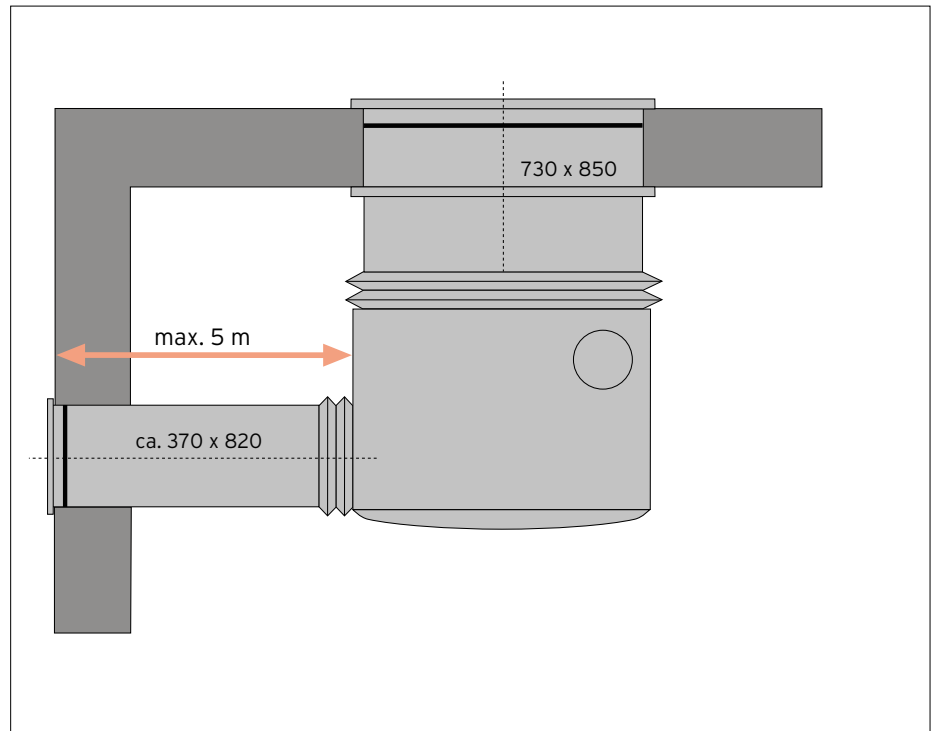
Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

8 Projektování zdroje tepla

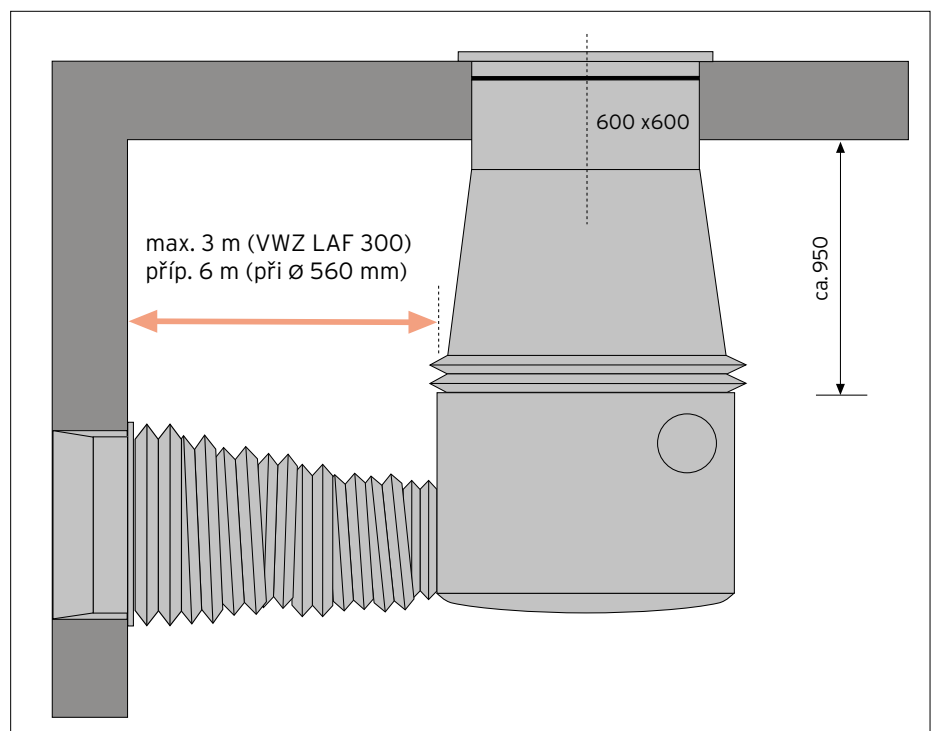
Maximální délky

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



Půdorys vlevo



Půdorys vlevo

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Úvod

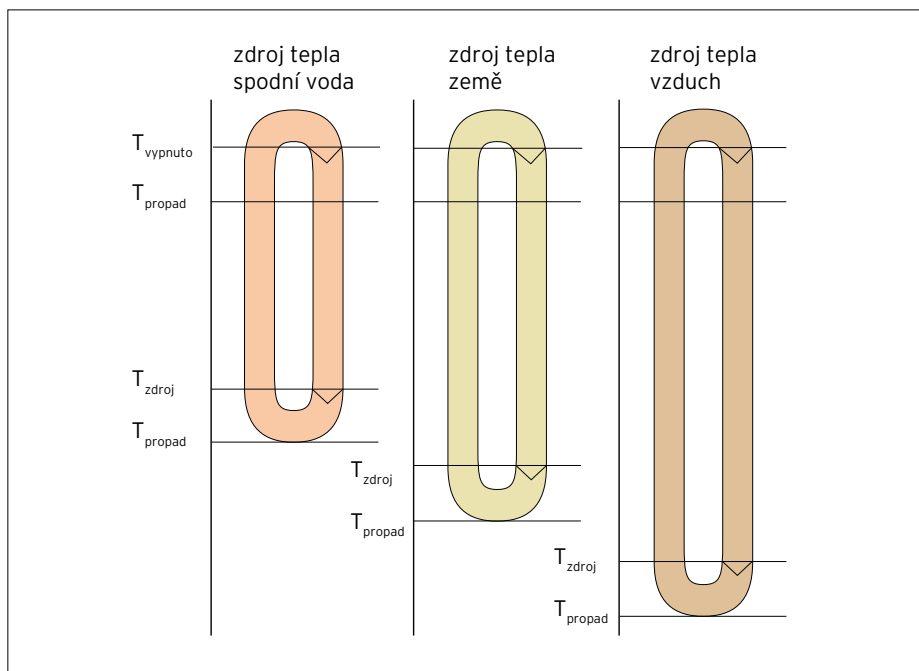
Základní informace o projektování systémů využívajících teplo

Série tepelných čerpadel geoTHERM je koncipována pro provoz s maximální výstupní teplotou 62°C. Liší se proto zásadně od stacionárních a nástěnných plynových nebo olejových kotlů, které mohou dosahovat výstupní teploty až nad 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 (pracovního faktoru), je důležité dosáhnout na jedné straně co možná nejvyšší teploty zdroje tepla a co možná nejnížší teploty v systému využívajícím teplo.



Zobrazení teplotního skoku zdrojů tepla

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 nejnížší normované venkovní teplotě výstupní teplotou 35°C nebo nižší. Abychom mohli zaručit hospodárny provoz, musíme usilovat o rozdíl teplot 5-7 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 (v akumulčním zásobníku), 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 nejnížší výstupní teploty (např. max. 45°C). Pokud jsou nutné teploty vyšší než 62°C, může se tepelné čerpadlo provozovat jen v kombinaci s jiným zdrojem tepla. Vaillant ovšem usiluje o monovalentní/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 napájecí sítě, je třeba na překlenutí těchto intervalů napláňovat akumulační zásobník.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Úvod

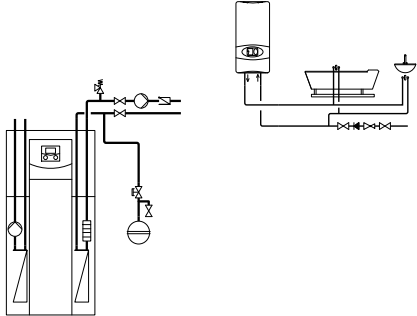
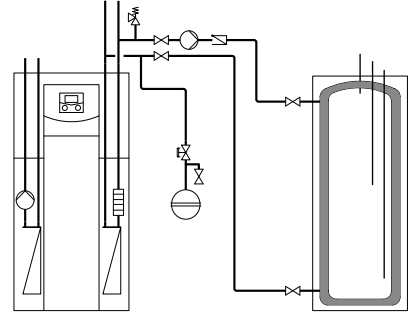
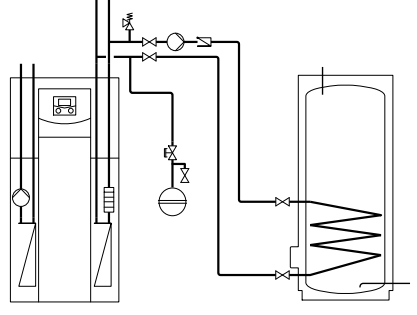
Výběr ohřevu teplé vody

Zvláštní pozornost je třeba věnovat výběru způsobu ohřevu teplé vody. Jelikož se sérií tepelných čerpadel geoTHERM dosahuje maximální výstupní teploty 62°C, je třeba využívat systémy, které přenesou tuto teplotu s maximálně možnými nízkými

ztrátami na teplou 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.

V následujícím přehledu jsou zobrazeny různé systémy ohřevu teplé vody v kombinaci s tepelným čerpadlem:

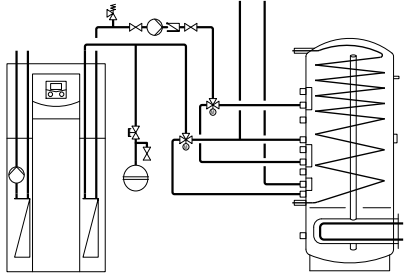
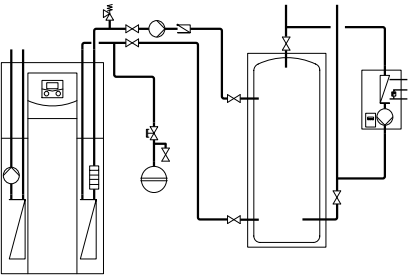
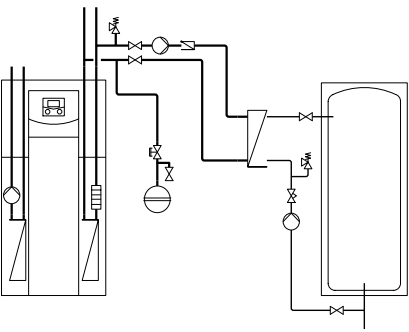
Systém	Další předpoklady	Výhody / nevýhody	Schematické zobrazení
Elektrický průtokový ohříváč / zásobník teplé vody		Investiční náklady jsou nízké. Teplou vodu lze vyrábět přímo na odběrném místě. Tím se snižují ztráty v potrubí. U průtokových ohříváčů nejsou žádné ztráty při prostojích. Energetické náklady na ohřev teplé vody jsou vysoké, účinnost ohřevu teplé vody je nízká. Dezinfekce není při ohřevu teplé vody nutná.	
Dvouplášťový zásobník	Výměník tepla v zásobníku teplé vody musí přenést topný výkon tepelného čerpadla, tj. na 3-4 kW topného výkonu musí být k dispozici cca 1 m ² plochy výměníku tepla.	Kvůli nezbytné ploše výměníku tepla v zásobníku je možné bez omezení použít jen tepelná čerpadla s výkony do 14 kW.	
Nepřímotopný zásobník teplé vody	Výměník tepla v zásobníku teplé vody musí přenést topný výkon tepelného čerpadla, tj. na 3-4 kW topného výkonu musí být k dispozici cca 1 m ² plochy výměníku tepla.	Kvůli nezbytné ploše výměníku tepla v zásobníku je možné bez omezení použít jen tepelná čerpadla s výkony do 14 kW. U větších výkonů je třeba použít více zásobníků. To znamená vyšší investiční náklady a zvýšenou potřebu místa.	

Porovnání různých systémů ohřevu teplé vody v kombinaci s tepelným čerpadlem

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Úvod

Systém	Další předpoklady	Výhody / nevýhody	Schematické zobrazení
Multizásobník s ohřevem teplé vody na průtokovém principu		Není nutný žádný další akumulční zásobník. Začlenění dalších zdrojů tepla (plynový/olejový kotel, kotel na pevná paliva, solární kolektory) je možné.	
Akumulační zásobník se skupinou k ohřevu teplé vody		Při odběru teplé vody dojde ve skupině k ohřevu teplé vody k velkému rozdílu teplot (cca 25 K), což způsobí velký pokles teploty v akumulčním zásobníku. Velkým průtokovým množstvím z oběhového čerpadla tepelného čerpadla a ze skupiny k ohřevu teplé vody se voda v akumulčním zásobníku rychle promíchá. Tepelné čerpadlo dosáhne při topení teplotního rozdílu mezi výstupem a vstupem cca 7 K, což při velkém odebíraném množství teplé vody nezaručuje uspokojivé dohřívání teplé vody.	
Systém nabíjení zásobníku	Výměník tepla systému nabíjení zásobníku se musí sladit se systémovými teplotami tepelného čerpadla. Dimenzování deskového výměníku tepla se provádí na základě topného výkonu tepelného čerpadla při B0/W35 a teplotách primárního okruhu 62°C/52°C, sekundárního okruhu 57°C/47°C.	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. U výkonů tepelného čerpadla nad 14 kW je třeba naprojektovat další akumulční zásobník.	

Porovnání různých systémů ohřevu teplé vody v kombinaci s tepelným čerpadlem

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

9 Hydraulický systém

Úvod

Akumulační zásobník

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

- Překlenou dobu zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě, čímž zaručí plynulou dodávku tepla.
- U systémů s malým oběhem vody zvýší minimální doby chodu tepelného čerpadla.
- Při zapojení akumulačního zásobníku jako dělicího zásobníku je zaručeno minimální množství vody v oběhu.
- Akumulace tepelné energie k rozmrazování výparníku u tepelného čerpadla 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 (tepelné čerpadlo) od využití tepla (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 vody v oběhu. Tím se prodlouží doby chodu tepelného čerpadla. Na rozdíl od dělicího zásobníku se lze v tomto případě vzdát druhého oběhového čerpadla topení. Minimální množství vody v oběhu je zaručeno vhodným přepouštěcím ventilem.

Dimenzování akumulačních zásobníků

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

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

Z těchto okolností vyplývá následující nepsané pravidlo:

$$m = Q / (c \cdot \Delta T) \quad \text{a} \quad Q = P \cdot t$$

m = objem akumulačního zásobníku (m^3)

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

P = topný výkon tepelného čerpadla (kW)

t = doba překlenutí (h)

doba překlenutí minimum = 0,33 h

doba překlenutí maximum = 2 h

(nejdelší souvislá doba zablokování)

c = 1,163 Wh/kg . K

ΔT = rozdíl výstupní / vstupní teploty (K)

teplotní rozdíl by se měl pohybovat mezi 5 a 10 K

Příklad výpočtu:

topný výkon tepelného čerpadla geoTHERM VWS 81/2 = 8,0 kW

zvolená doba překlenutí = 0,33 h

teplotní rozdíl (ΔT) podlahového vytápění = 7 K

$$m = (8,0 \text{ kW} \cdot 0,33 \text{ h}) / (1,163 \text{ Wh/kg} \cdot 7 \text{ K}) = 0,31 \text{ m}^3 \Rightarrow \text{cca } 300 \text{ l akumulačního objemu}$$

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Úvod

Ostatní konstrukční části

- Elektrické přídatné topení:

Elektrické přídatné topení je konstruováno pro ohřev topného systému a teplé vody.

Ve všech tepelných čerpadlech geoTHERM je elektrické přídatné topení sériově integrováno. 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 cca 55°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 zdivem.

- Hydraulická výhybka:

Hydraulická výhybka není nic jiného než silně předimenzované obtokové vedení (bypass). 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. Při použití akumulčního zásobníku může mít směšovač smysl z důvodů udržení komfortu.

- Přepouštěcí ventil:

Přepouštěcí ventil se instaluje mezi výstupní a vstupní potrubí topného okruhu a zajišťuje minimální průtočné množství tím, že se otevře, jakmile dopravní tlak překročí hodnotu nastavenou na ventilu. V kombinaci s řadovým zásobníkem ve vstupním potrubí zajišťuje přepouštěcí ventil odběr tepla při uzavření regulačních ventilů jednotlivých místností. Tepelné čerpadlo se může vypnout, aniž by vypnulo pro poruchu kvůli příliš vysokému tlaku.

Hydraulická řešení, která zajistí u tepelných čerpadel minimální množství vody v oběhu a minimální průtočné množství

Tepelná čerpadla vyžadují během provozu „jmenovité průtočné množství“, aby dokázala předat vyrobené teplo. Pokud se tepelná energie neodebere, dojde k vypnutí kvůli vysokému tlaku.

Co možná nejdelší doby chodu, respektive provozní přestávky tepelného čerpadla vyžadují navíc tyto důvody:

- Předpisy vyžadují omezení počtu startů tepelného čerpadla za hodinu.
- Kompresor je ve startovní fázi vystaven největšímu zatížení. Z tohoto důvodu jsou tepelná čerpadla dimenzována na dlouhé doby chodu a provozních přestávek.

V zásadě je třeba dodržovat tyto podmínky:

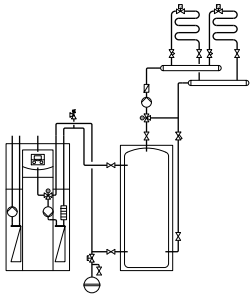
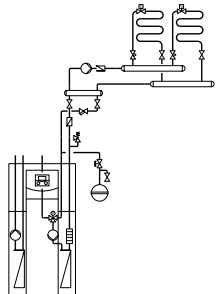
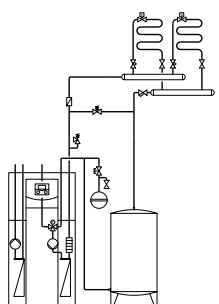
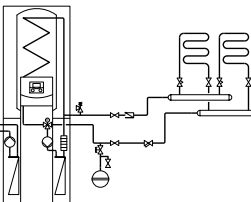
- Musí se trvale provádět hydraulické vyrovnávání.
- Od topného výkonu 14 kW se doporučuje jako standardní hydraulický systém využití akumulčního zásobníku jako dělicího zásobníku.
- Při chlazení se dělicí zásobník buď obchází, nebo se chladicí médium pustí přímo do okruhu podlahového vytápění.

V následující tabulce jsou shrnuta hydraulická řešení, která zajišťují u tepelných čerpadel minimální množství vody v oběhu.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Úvod

Hydraulické řešení	Systém	Další technické předpoklady	Výhody / nevýhody	Schematické zobrazení
1	tepelné čerpadlo s akumulčním zásobníkem jako dělicím zásobníkem		Nevýhody: 1. relativně vysoká potřeba místa 2. nutné druhé oběhové čerpadlo + směšovač (investiční náklady + spotřeba energie) 3. není regulace energetické bilance	
2	tepelné čerpadlo s hydraulickou výhybkou	1. nastavení topné křivky (co nejplošší) 2. nastavení teploty na všech prostorových termostatech min. na 17°C (dle normy DIN EN 12831) 3. objem hydraulické výhybky musí být definován pro daný typ	Výhody: 1. regulace regulátorem energetické bilance 2. malá potřeba místa Nevýhody: 1. musejí být splněny další požadavky 2. nutné dodatečné oběhové čerpadlo topení	
3	tepelné čerpadlo s přepouštěcím ventilem a řadovým zásobníkem	1. volba správného přepouštěcího ventilu a řadového zásobníku 2. nastavení přepouštěcího ventilu	Výhody: 1. regulace regulátorem energetické bilance Nevýhody: 1. relativně velká potřeba místa 2. musejí být splněny další požadavky	
4	tepelné čerpadlo bez regulace jednotlivé místnosti v některých místnostech (např. v koupelně a na chodbě)	1. musí být zajištěno minimální množství vody v oběhu	Výhody: 1. regulace regulátorem energetické bilance Nevýhody: 1. provoz jen se zvláštním povolením 2. musejí být splněny další požadavky 3. požadované teploty místnosti nelze u otevřených topných větví nastavit	

Minimální množství vody v oběhu u tepelných čerpadel Vaillant geoTHERM

Předpoklady:

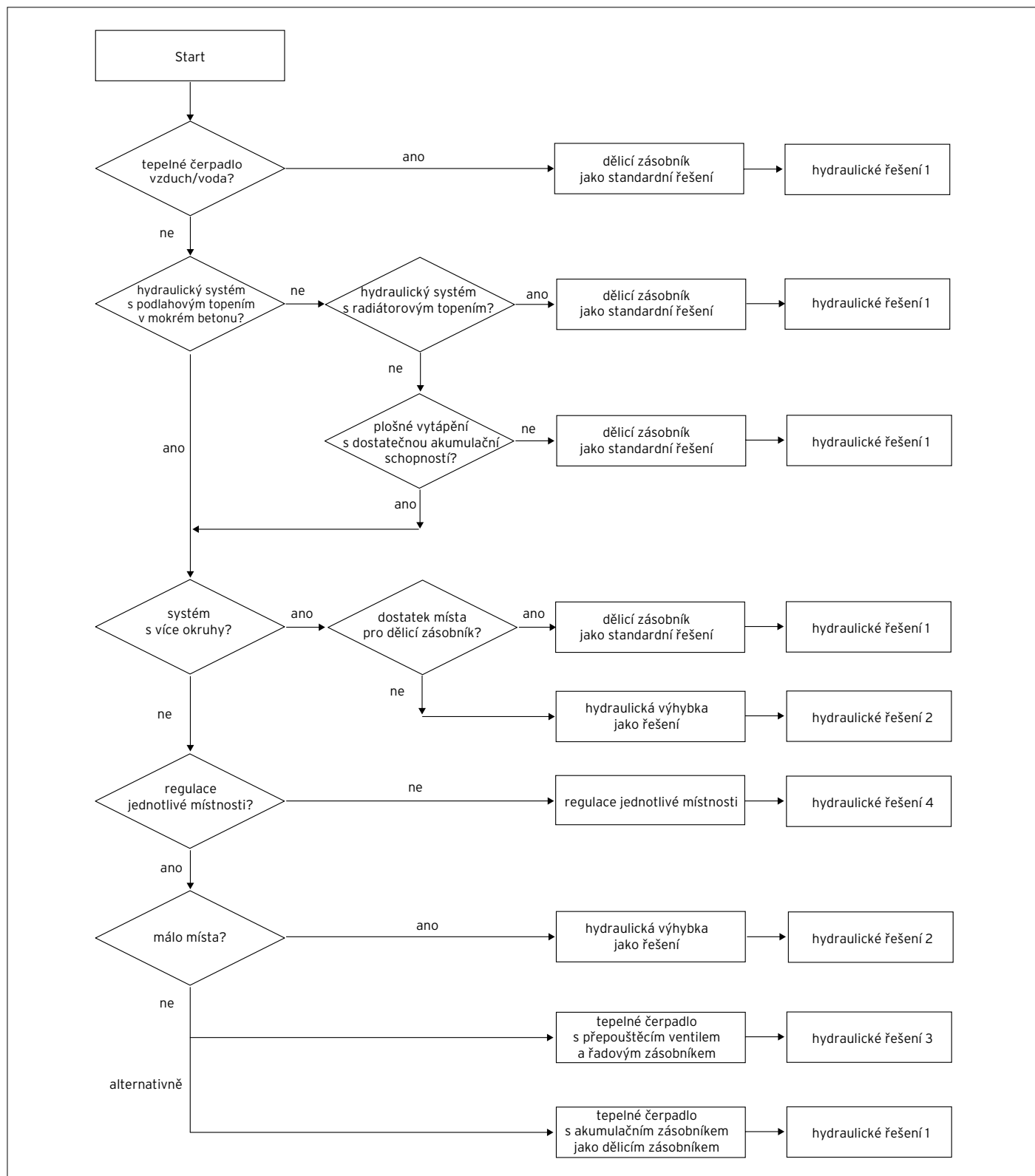
rozdíl teplot k dimenzování: 5 K
povolený rozdíl teplot: 20 K
minimální oběh vody: 30 %

Typ tepelného čerpadla	Vjmen [m³/h]	Vmin [m³/h]	Dopravní výška [mbar]	Přepouštěcí ventil KV [m³/h]
VWS 81/2	1373	412	680	500
VWS 101/2	1787	536	730	627
VWS 141/2	2371	711	950	730
VWS 171/2	2973	892	900	940

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Úvod

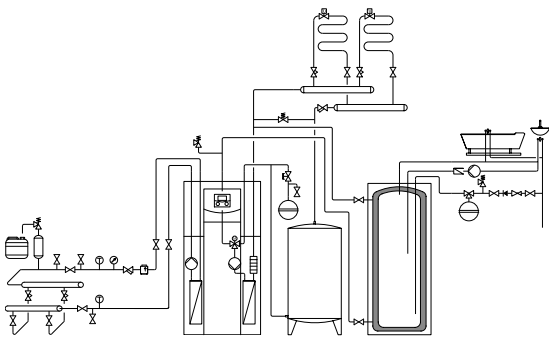
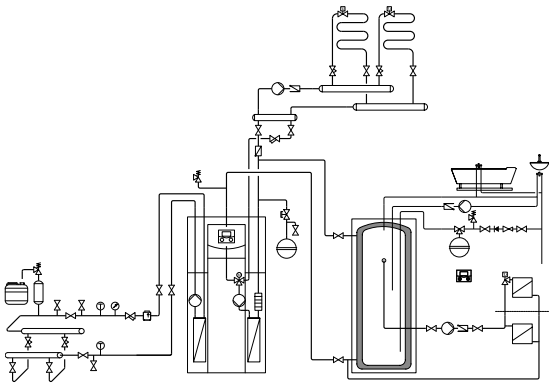
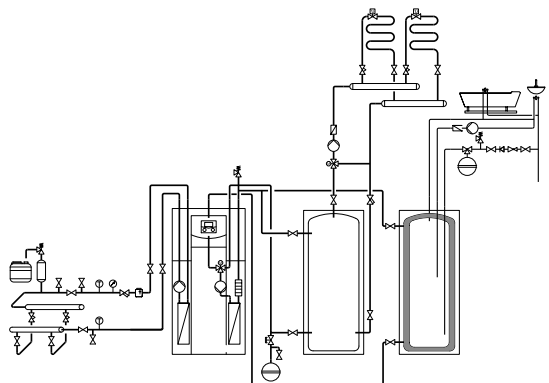


Volba hydraulického řešení, které zajistí pro tepelné čerpadlo minimální množství vody v oběhu a minimální průtočné množství

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

9 Hydraulický systém

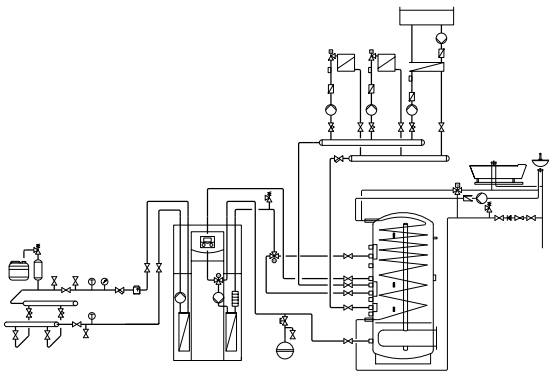
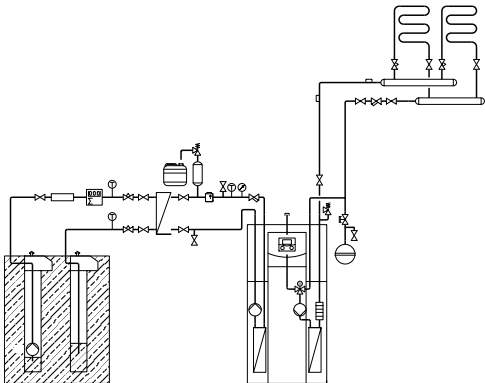
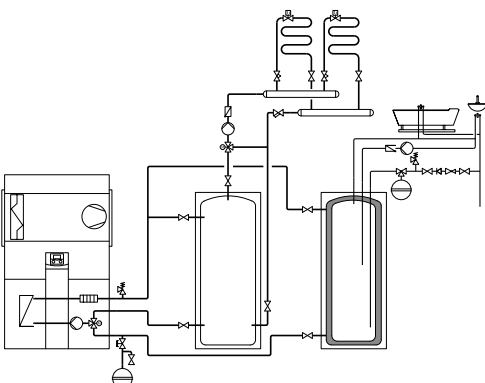
Přehled hydraulických zapojení

Příklad systému	Popis
	Příklad systému 1 Tepelné čerpadlo geoTHERM, podlahové vytápění a dvouplášťový zásobník, přepouštěcí ventil a řadový zásobník ve vstupním potrubí k zajištění minimálního množství vody v oběhu
	Příklad systému 2 Tepelné čerpadlo geoTHERM, hydraulická výhybka, podlahové vytápění a dvouplášťový zásobník geoSTOR s dodatečným zapojením radiátorového okruhu (přímý topný provoz a ohřev teplé vody)
	Příklad systému 3 Tepelné čerpadlo geoTHERM s akumulčním zásobníkem jako dělicím zásobníkem, dvouplášťovým zásobníkem a podlahovým vytápěním

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

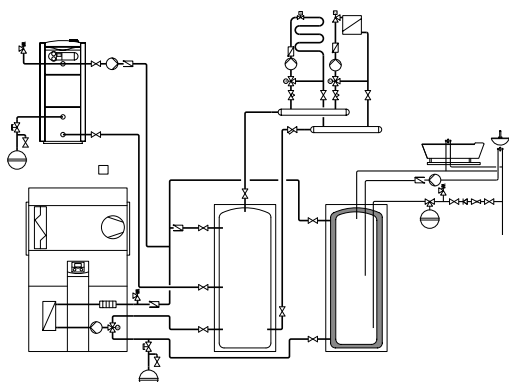
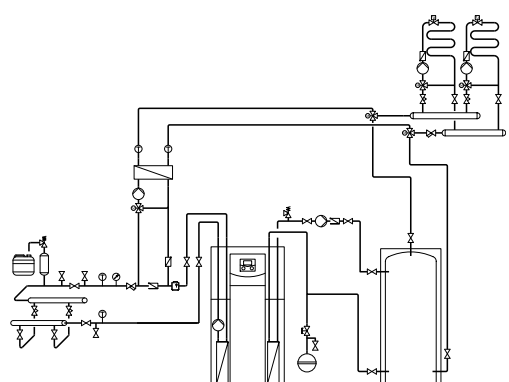
Přehled hydraulických zapojení

Příklad systému	Popis
	Příklad systému 4 Tepelné čerpadlo geoTHERM s multizásobníkem, systém s několika okruhy a podlahové vytápění, případně také bazén
	Příklad systému 5 Tepelné čerpadlo geoTHERM s podlahovým vytápěním a využitím spodní vody přes mezivýměník tepla - bezpečný systém s vysokou účinností technologie voda/voda (přímý topný provoz)
	Příklad systému 6 Tepelné čerpadlo geoTHERM vzduch/voda - kombinace s vysokou hospodárností a s nízkými náklady na využití zdroje tepla vzduch (topný okruh s akumulčním zásobníkem a zásobník teplé vody)

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

9 Hydraulický systém

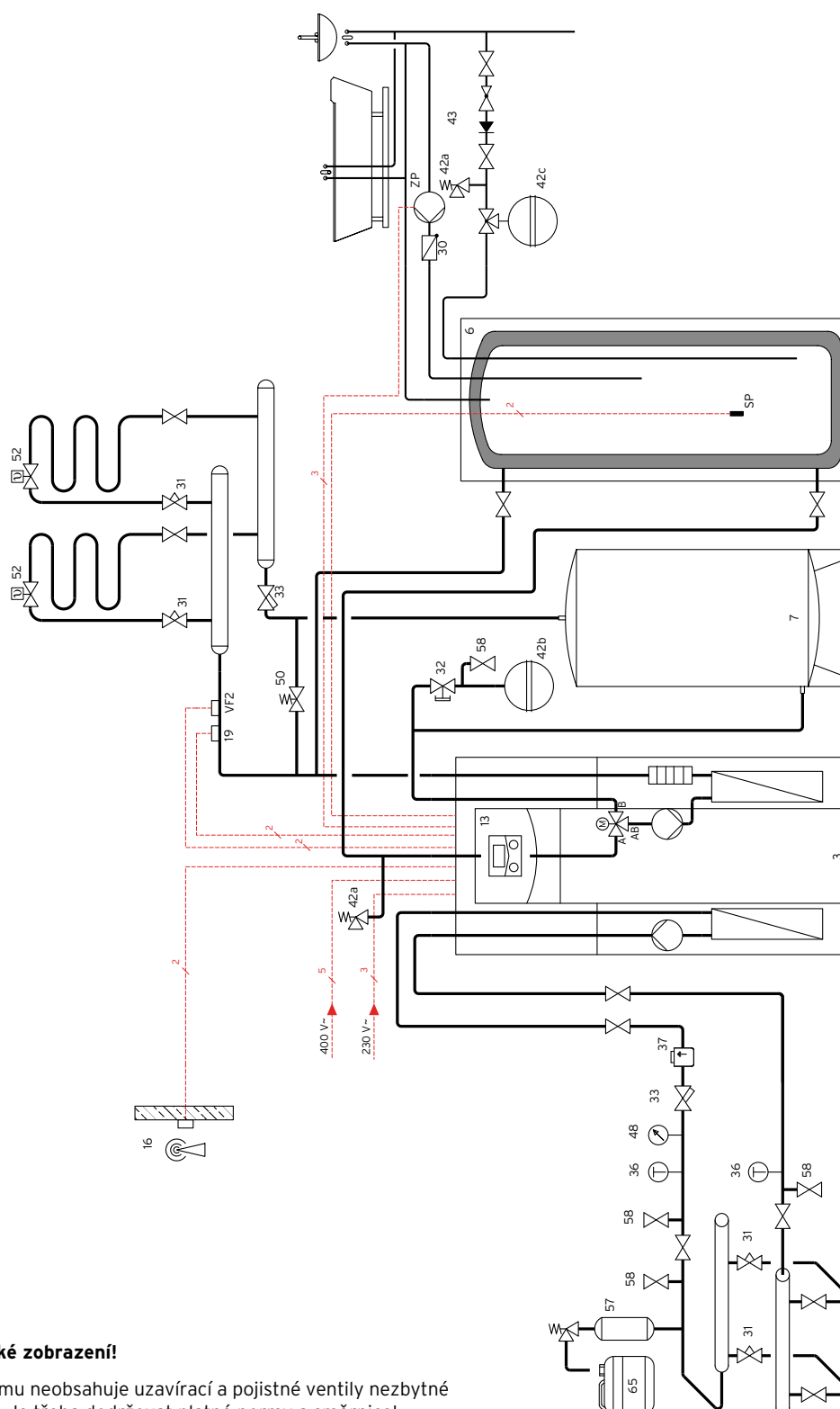
Přehled hydraulických zapojení

Příklad systému	Popis
	Příklad systému 7 Tepelné čerpadlo geoTHERM vzduch/voda v kombinaci s kondenzačním kotlem - klasický bivalentní topný systém (směšovací okruh s akumulčním zásobníkem a zásobníkem teplé vody)
	Příklad systému 8 Tepelné čerpadlo geoTHERM s akumulčním zásobníkem jako dělicím zásobníkem v kombinaci s externě doplněnou pasivní chladicí funkcí

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 1



Pozor: Schematické zobrazení!

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 1

Popis systému

- Tepelné čerpadlo země/voda geoTHERM k vytápění
- ohřev teplé vody v dvouplášťovém zásobníku geoSTOR VDH
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídatného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz.
- ohřev teplé vody tepelným čerpadlem
- zdroj tepla proveden jako zemní kolektor nebo zemní sonda
- přímé napájení podlahových topných okruhů
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/2 k připojení teploty místnosti.

Pokyny k projektování

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

Poznámka:

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

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

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

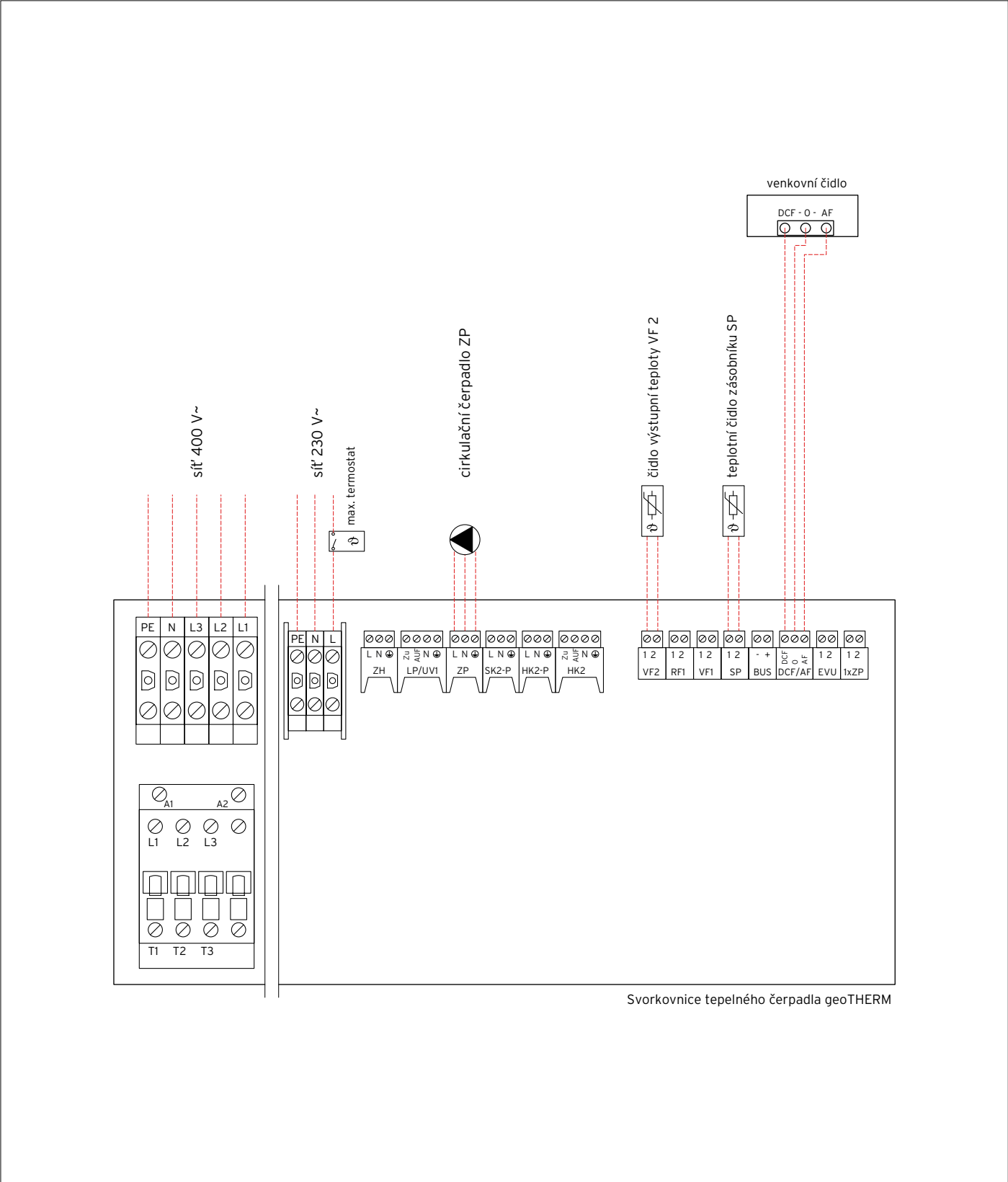
Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo země/voda geoTHERM VWS 61/2 geoTHERM VWS 81/2 geoTHERM VWS 101/2 geoTHERM VWS 141/2	1	dle výběru 10002778 10002779 10002780 10002781
6	dvouplášťový zásobník VDH 300/2	1	20019546
7	zásobník ve vstupním potrubí	1	na místě instalace
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
19	termostat	x ¹⁾	9 642
30	zpětná klapka	x ¹⁾	na místě instalace
31	regulační ventil	x ¹⁾	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x ¹⁾	na místě instalace
33	filtr	1	na místě instalace
36	teploměr	2	na místě instalace
37	odlučovač vzduchu Spirovent	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	1	na místě instalace
42b	expanzní nádoba	x ¹⁾	na místě instalace
42c	expanzní nádoba na teplou vodu	1	na místě instalace
43	pojistná skupina	1	305 827
48	manometr	1	na místě instalace
50	přepouštěcí ventil		na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti		na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsí	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x ¹⁾	na místě instalace
SP	teplotní čidlo zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
ZP	cirkulační čerpadlo	1	na místě instalace

¹⁾ Počet nebo rozměr závisí na systému

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

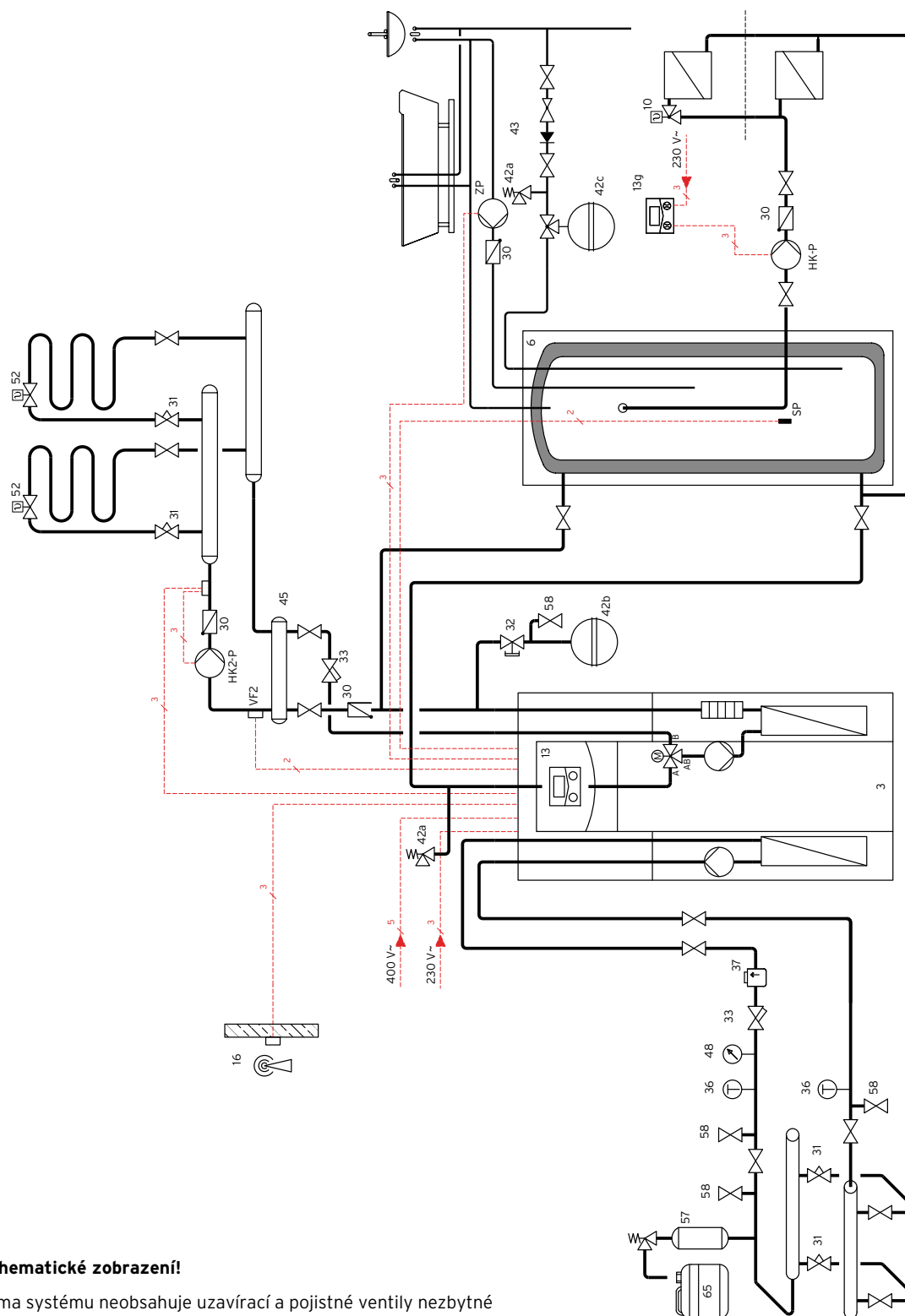
Schéma elektrického zapojení - příklad 1



Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 2



Pozor: Schematické zobrazení!

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 2

Popis systému

- Tepelné čerpadlo země/voda geoTHERM k vytápění
- ohřev teplé vody v dvoupřístřovém zásobníku geoSTOR VDH
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídavného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz
- ohřev teplé vody tepelným čerpadlem
- zdroj tepla proveden jako zemní kolektor nebo zemní sonda
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/2 k připojení teploty místnosti.

Pokyny k projektování

- Je možný zvýšený ohřev teplé vody.

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

Poznámka:

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

Hydraulickou výhybkou je třeba instalovat co nejdále od tepelného čerpadla.

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

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

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo země/voda geoTHERM VWS 61/2 geoTHERM VWS 81/2 geoTHERM VWS 101/2 geoTHERM VWS 141/2	1	dle výběru 10002778 10002779 10002780 10002781
6	dvoupřístřový zásobník VDH 300/2	1	20019546
10	termostatický ventil	x ¹⁾	na místě instalace
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
19	termostat	x ¹⁾	9 642
30	zpětná klapka	x ¹⁾	na místě instalace
31	regulační ventil	x ¹⁾	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x ¹⁾	na místě instalace
33	filtr	1	na místě instalace
36	teploměr	2	na místě instalace
37	odlučovač vzduchu Spirovent	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	2	v topném okruhu na místě instalace a v kolektorovém okruhu
42b	expanzní nádoba	x ¹⁾	na místě instalace
42c	expanzní nádoba na teplou vodu	1	na místě instalace
43	pojistná skupina	1	305 827
45	hydraulická výhybka, podle velikosti	1	dle výběru

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č.
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	01-E2

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 2

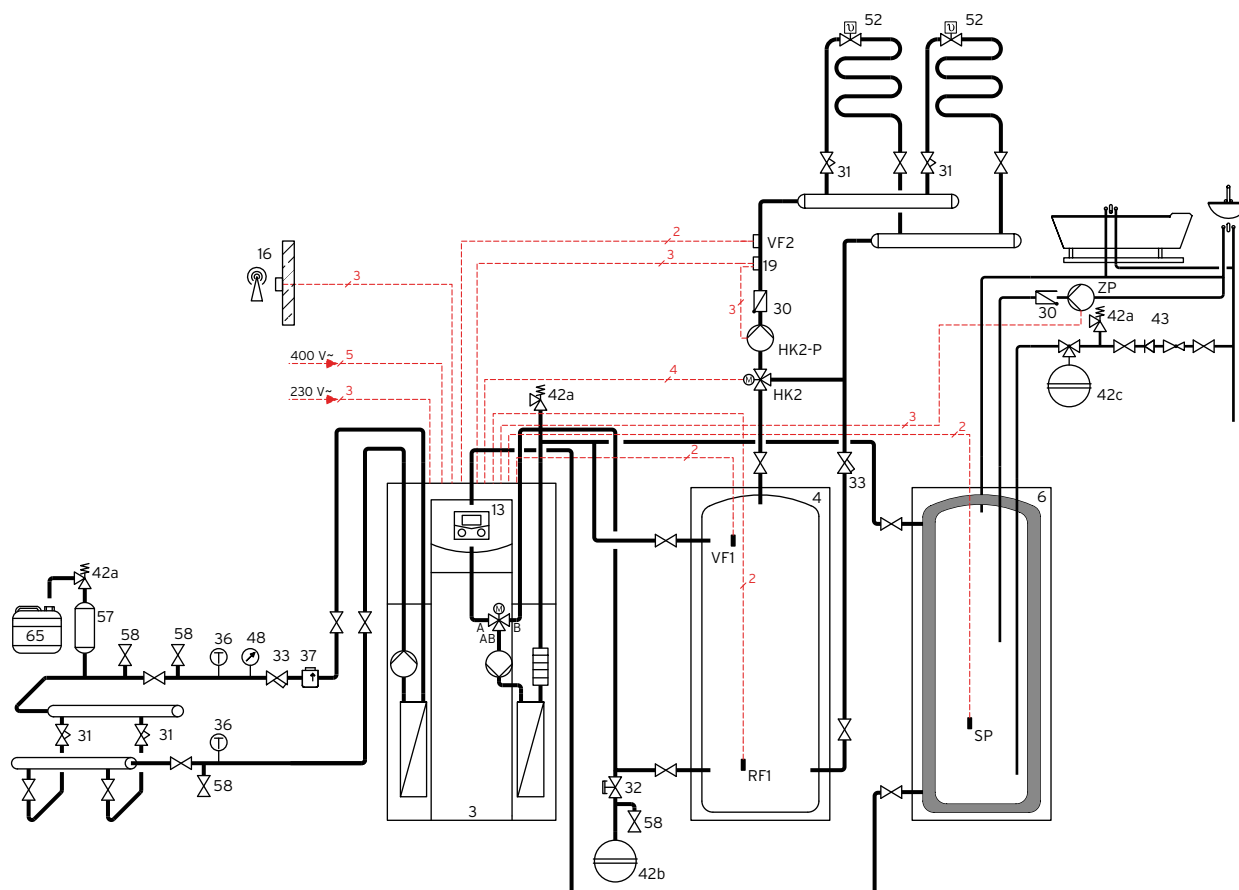
Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
48	manometr	1	na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti	x ¹⁾	na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x ¹⁾	na místě instalace
HK2-P	čerpadlo topné větve nebo skupina potrubí bez směšovače		na místě instalace podle výběru
SP	teplotní čidlo zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
ZP	cirkulační čerpadlo	1	na místě instalace

1) Počet nebo rozměr závisí na systému

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 3



Pozor: Schematické zobrazení!

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

Popis systému

- Tepelné čerpadlo země/voda geoTHERM k vytápění
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídavného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz.
- zdroj tepla proveden jako zemní kolektor nebo zemní sonda
- připojení podlahového vytápění přes akumulací zásobník jako dělicí zásobník
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance

- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/2 k připojení teploty místnosti.

Pokyny k projektování

- Je možný zvýšený ohřev teplé vody.
- Na regulátoru se musí nastavit hydraulické schéma 4 (topný provoz s akumulací zásobníkem a zásobník teplé vody).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídavného topení nízkým tarifem

přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.

- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvětrávání.
- Minimální množství vody v oběhu zajišťuje pro provoz tepelného čerpadla dělicí zásobník.
- Dobu zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě (max. 3 x 2 hodiny za den) lze při správném dimenzování zásobníku zčásti nebo úplně překlenout.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 3

Poznámka:

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

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

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

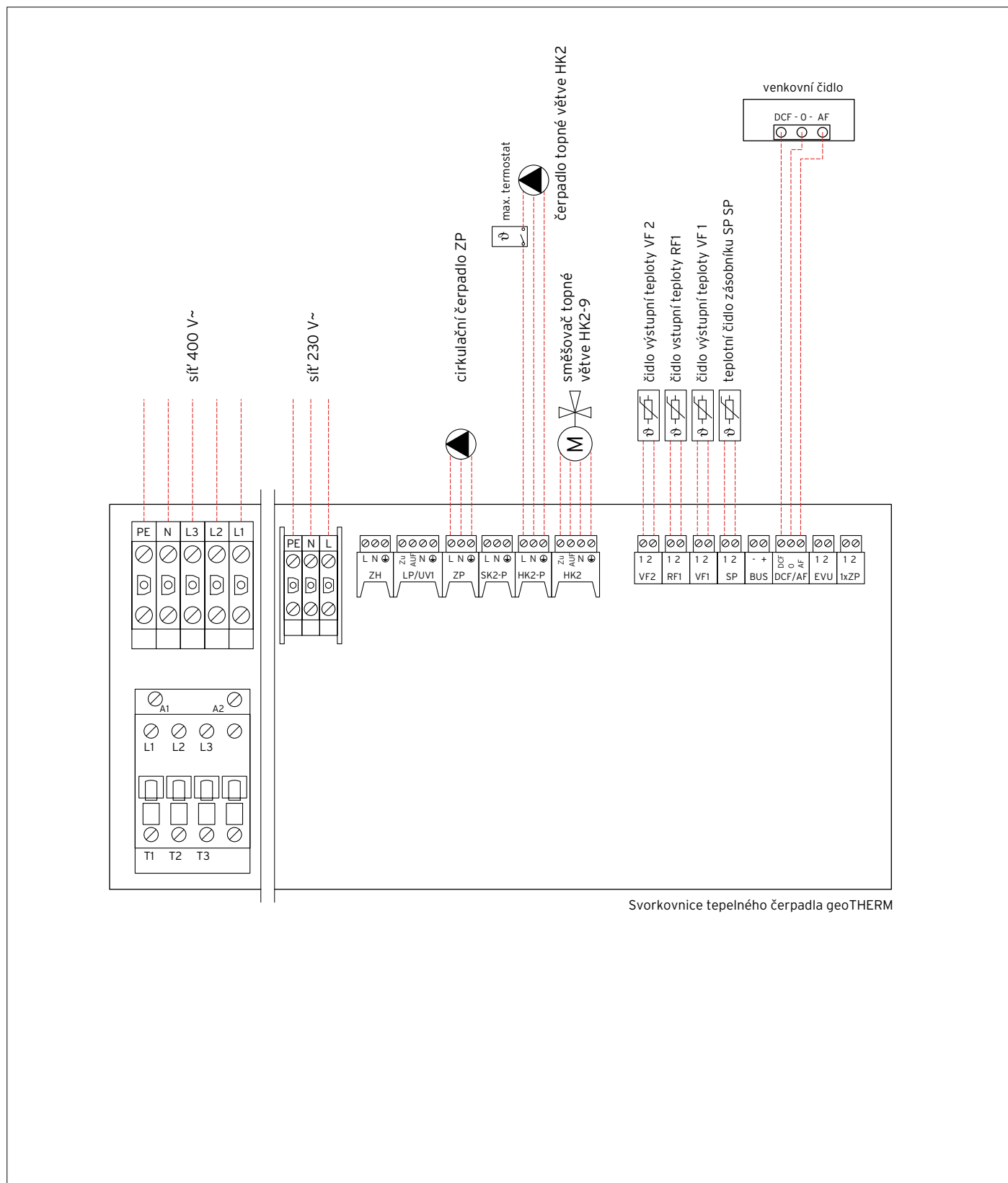
Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo země/voda geoTHERM VWS 61/2 geoTHERM VWS 81/2 geoTHERM VWS 101/2 geoTHERM VWS 141/2	1	dle výběru 10002778 10002779 10002780 10002781
4	akumulační zásobník VPS 300, 500, 750	1	podle výběru
6	dvouplášťový zásobník VDH 300/2	1	20019546
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
19	termostat	x ¹⁾	9 642
30	zpětná klapka	x ¹⁾	na místě instalace
31	regulační ventil	x ¹⁾	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x ¹⁾	na místě instalace
33	filtr	1	na místě instalace
36	teploměr	2	na místě instalace
37	odlučovač vzduchu Spirovent	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	1	na místě instalace
42b	expanzní nádoba	x ¹⁾	na místě instalace
42c	expanzní nádoba na teplou vodu	1	na místě instalace
43	pojistná skupina	1	305 827
48	manometr	1	na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti		na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsí	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x ¹⁾	na místě instalace
HK2-P	čerpadlo topné větve nebo skupina potrubí se směšovačem	1	na místě instalace
HK2	směšovač topné větve (trojcestný směšovač)	x ¹⁾	ve skupině potrubí se směšovačem
RF 1	vstupní teplotní čidlo	1	součást dodávky tepelného čerpadla
SP	teplotní čidlo zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
ZP	cirkulační čerpadlo	1	na místě instalace

¹⁾ Počet nebo rozměr závisí na systému

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

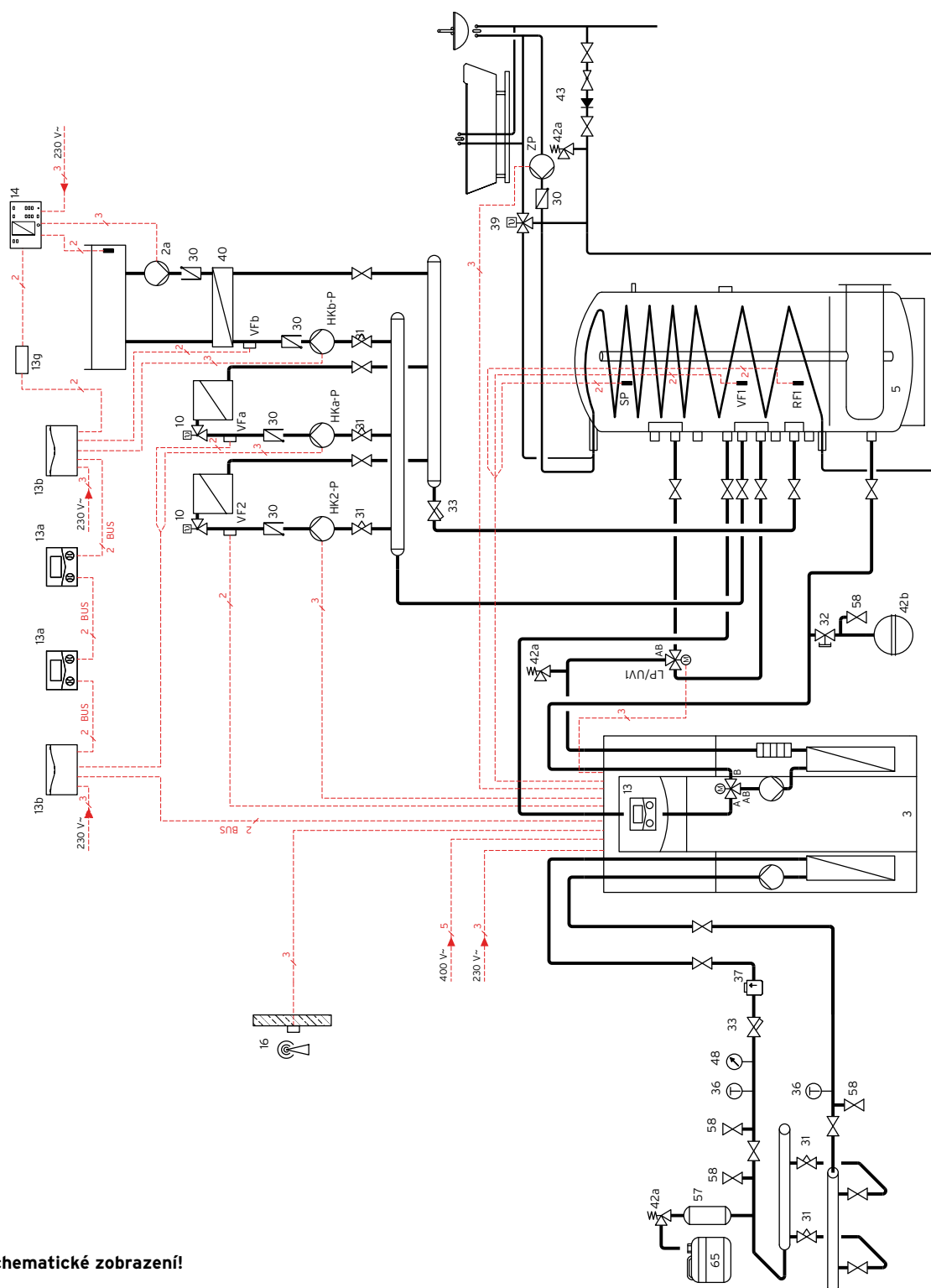
Schéma elektrického zapojení - příklad 3



Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 4



Pozor: Schematické zobrazení!

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 4

Popis systému

- Tepelné čerpadlo země/voda geoTHERM k vytápění
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídatného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz
- ohřev teplé vody tepelným čerpadlem
- zdroj tepla proveden jako zemní kolektor nebo zemní sonda
- připojení radiátorového vytápění a vytápění bazénu přes akumulární zásobník jako dělicí zásobník
- možné solární vybavení zásobníku přes přídatný solární výměník tepla
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- regulace bazénu přes externí regulátor bazénu v kombinaci s čerpadlem bazénu
- ohřev bazénu by se měl provádět v noci
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/2 k připojení teploty místnosti.

Pokyny k projektování

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

Poznámka:

Přes rozpojovací relé (na místě instalace) se vstup venkovního čidla na VR 60 spíná různými hodnotami odporu (910 Ω nebo 1600Ω), a tak se předává požadavek na vyhřívání bazénu.

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

Při dimenzování zdroje tepla je třeba brát v úvahu bazén.

Místo zobrazeného tepelného čerpadla můžete použít také jiné typy tepelných čerpadel, např. se zdrojem tepla vzduch.

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo země/voda geoTHERM VWS 61/2 geoTHERM VWS 81/2 geoTHERM VWS 101/2 geoTHERM VWS 141/2 geoTHERM VWS 171/2	1	dle výběru 10002778 10002779 10002780 10002781 10002782
5	allSTOR VPA 500, 750, 1000, 1500	1	podle výběru
10	termostatický ventil	x ¹⁾	na místě instalace
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90/2	2	20040080
13b	směšovací modul VR 60	1	306 782
13g	spínací skříňka relé	1	na místě instalace
14	regulátor bazénu	1	na místě instalace
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
22	rozpojovací relé	x ¹⁾	na místě instalace
30	zpětná klapka	x ¹⁾	na místě instalace
31	regulační ventil	x ¹⁾	na místě instalace

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 4

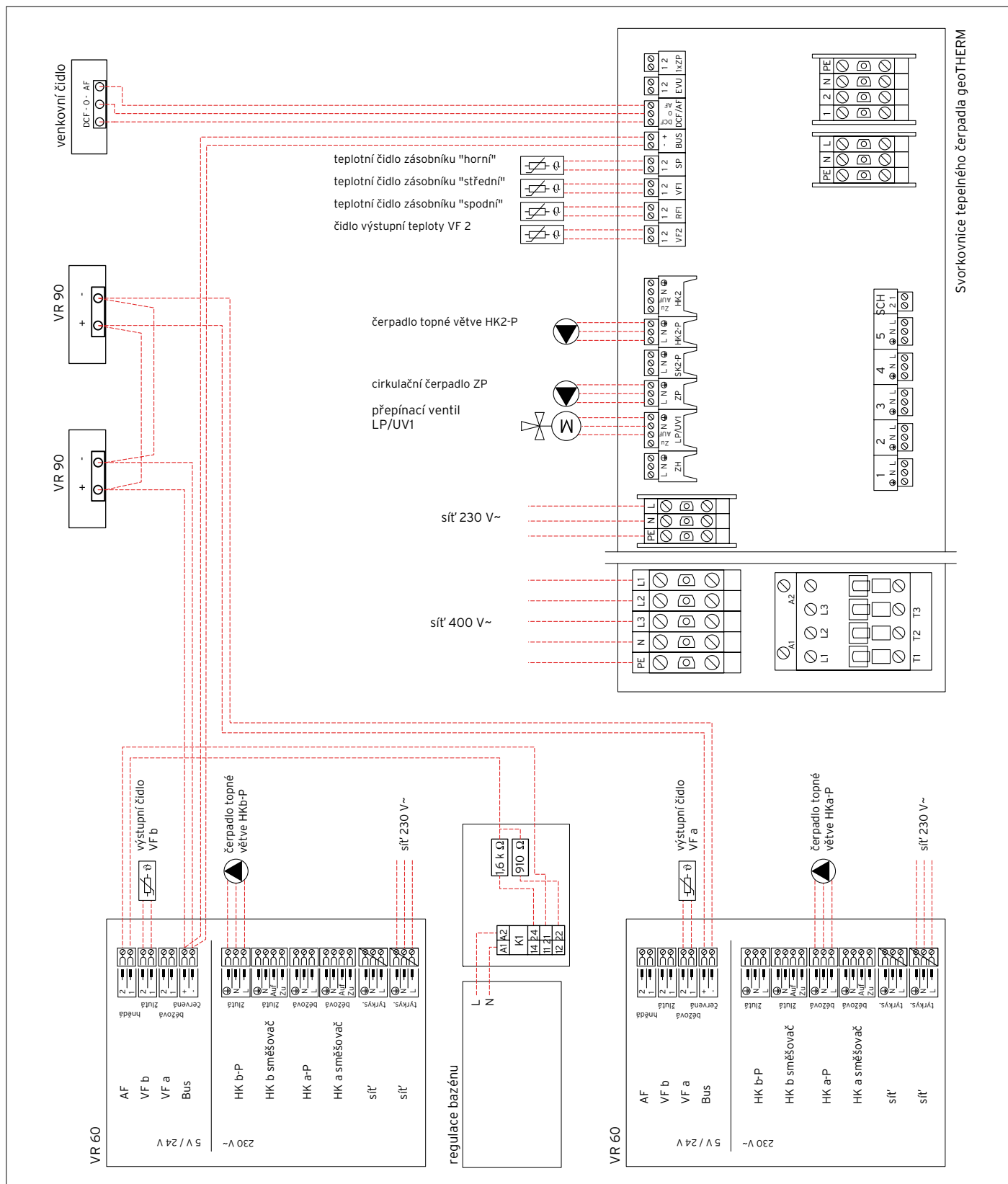
Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
32	ventil s čepičkou	x ¹⁾	na místě instalace
33	filtr	1	na místě instalace
36	teploměr	2	na místě instalace
40	výměník tepla	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	2	na místě instalace a v kolektorovém okruhu
42b	expanzní nádoba	x ¹⁾	na místě instalace
43	pojistná skupina k přípojce studené vody	1	na místě instalace
48	manometr	1	na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti		na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x ¹⁾	na místě instalace
HK2-P HKa-P HKb-P	čerpadlo topné větve nebo skupina potrubí bez směšovače Rp 1, vysoce účinné čerpadlo Rp 1, čerpadlo s regulací počtu otáček	1	na místě instalace
LP/UV 1	trojcestný přepínací ventil	1	součást dodávky zásobníku aIISTOR
RF 1	teplotní čidlo zásobníku „dole“, VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
SP	teplotní čidlo zásobníku „nahoře“, VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VFa	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součástí VR 60
VFb	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součástí VR 60
ZP	cirkulační čerpadlo	1	na místě instalace

¹⁾ Počet nebo rozměr závisí na systému

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

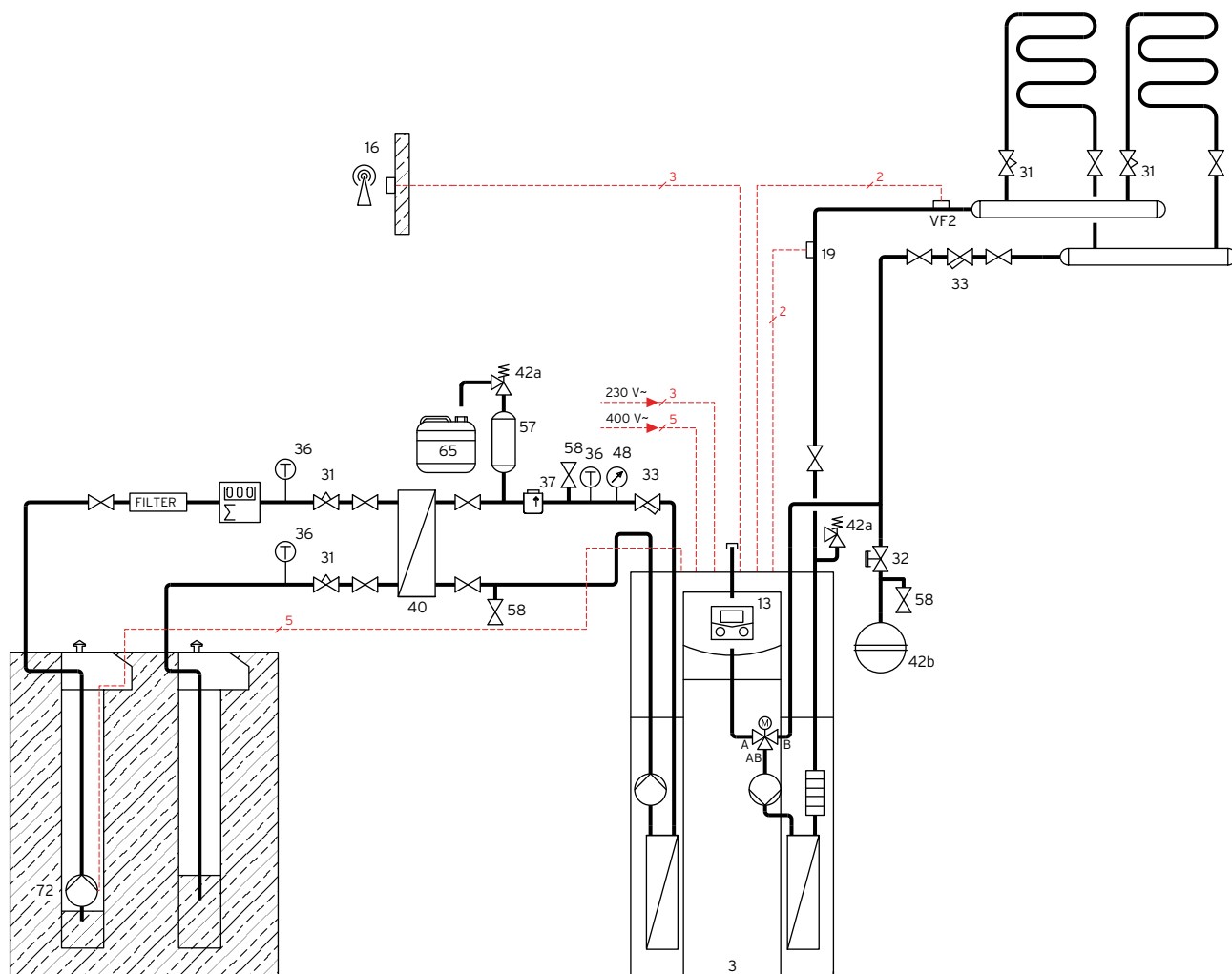
Schéma elektrického zapojení - příklad 4



Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 5



Pozor: Schematické zobrazení!

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 5

Popis systému

- Systém voda/voda přes mezizásobník s tepelným čerpadlem geoTHERM země/voda k vytápění
- monovalentní způsob provozu
- pomocí elektrického přídatného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz
- zdroj tepla proveden jako čerpací a vsakovací studna
- přímé napájení podlahových topných okruhů (dodržujte minimální množství vody v oběhu)
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance
- na výběr použití prostorového termostatu VR 90/2 k připojení teploty místnosti.

Pokyny k projektování

- Dodatečná kombinace se zásobníkem teplé vody je možná. Trojcestný přepínací ventil a regulační technika jsou součástí vybavení.
- Je možný zvýšený ohřev teplé vody.
- Na regulátoru se musí nastavit hydraulické schéma 1 (přímý topný provoz).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídatného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.

- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsí. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvětrání.

Poznámka:

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

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

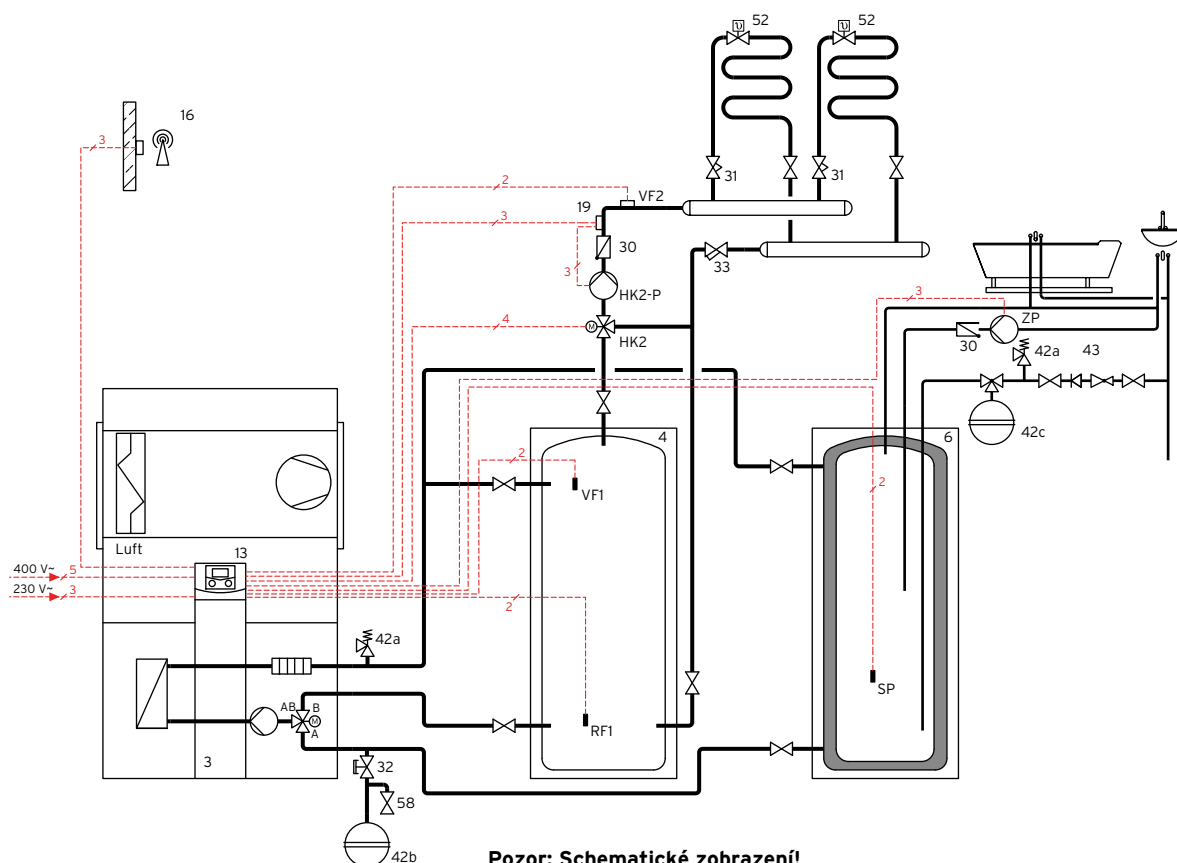
Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo země/voda geoTHERM VWS 61/2 geoTHERM VWS 81/2 geoTHERM VWS 101/2 geoTHERM VWS 141/2 geoTHERM VWS 171/2	1	dle výběru 10002778 10002779 10002780 10002781 10002782
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
19	termostat	x ¹⁾	009 642
31	regulační ventil	x ¹⁾	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x ¹⁾	na místě instalace
33	filtr	1	na místě instalace
36	teploměr	2	na místě instalace
37	odlučovač vzduchu Spirovent	1	na místě instalace
40	výměník tepla	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	2	v topném okruhu na místě instalace a v kolektorovém okruhu
42b	expanzní nádoba	x ¹⁾	na místě instalace
48	manometr	1	na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsí	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x ¹⁾	na místě instalace
72	ponorné čerpadlo	1	na místě instalace
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla

¹⁾ Počet nebo rozměr závisí na systému

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 6



Pozor: Schematické zobrazení!

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

Popis systému

- Tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM k vytápění
- ohřev teplé vody přes dvouplášťový zásobník geoSTOR VDH
- pomocí elektrického přídatného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz.
- zdroj tepla vzduch
- připojení podlahového vytápění přes akumulací zásobník jako dělicí zásobník
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance

Pokyny k projektování

- Je možný zvýšený ohřev teplé vody.

- Na regulátoru se musí nastavit hydraulické schéma 4 (topný provoz s akumulací zásobníkem a zásobník teplé vody).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídatného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Dobu zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě (max. 3 x 2 hodiny za den) lze při správném dimenzování zásobníku zčásti nebo úplně překlenuť.

Poznámka:

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

Alternativně lze při nedostatku místa použít místo akumulacího zásobníku a zásobníku teplé vody multizásobník aLISTOR.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 6

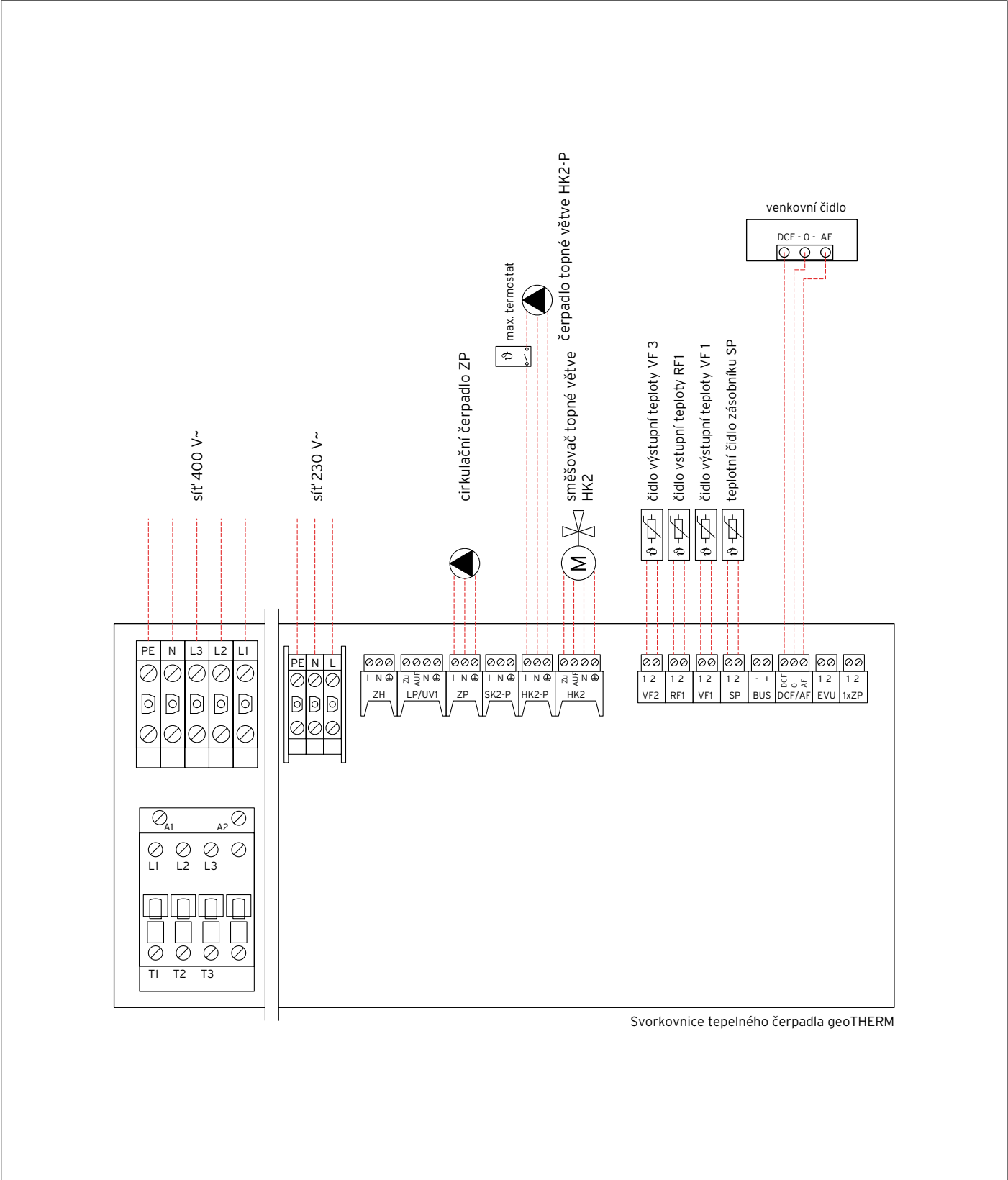
Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWL 71 geoTHERM VWL 91	1	dle výběru 308 300 308 301
4	akumulační zásobník VPS 300, 500, 750	1	podle výběru
6	dvouplošňový zásobník geoSTOR VDH 300/2	1	20019546
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
19	termostat	x ¹⁾	009 642
30	zpětná klapka	x ¹⁾	na místě instalace
31	regulační ventil	x ¹⁾	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x ¹⁾	na místě instalace
33	filtr	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	1	na místě instalace
42b	expanzní nádoba	x ¹⁾	na místě instalace
42c	expanzní nádoba na teplou vodu	1	na místě instalace
43	pojistná skupina k přípojce studené vody	1	na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti		na místě instalace
HK2	směšovač topné větve (trojcestný směšovač)	x ¹⁾	na místě instalace
HK2-P	čerpadlo topné větve nebo skupina potrubí se směšovačem	1	na místě instalace podle výběru
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x ¹⁾	na místě instalace
RF 1	vstupní teplotní čidlo	1	součást dodávky tepelného čerpadla
SP	teplotní čidlo zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
ZP	cirkulační čerpadlo	1	na místě instalace

1) Počet nebo rozměr závisí na systému

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

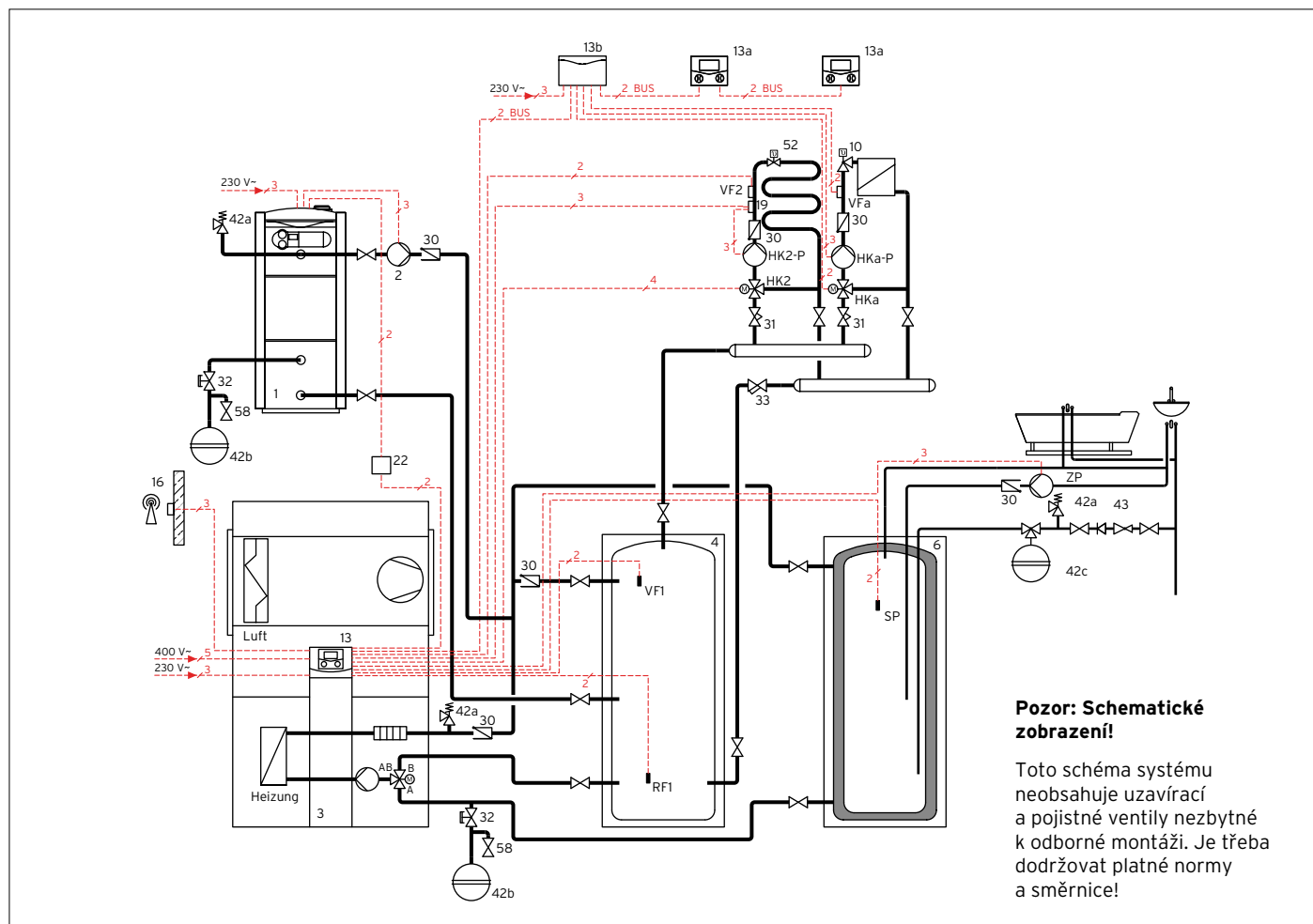
Schéma elektrického zapojení - příklad 6



Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 7



Popis systému

- Tepelné čerpadlo vzduch/voda geoTHERM k vytápění
- ohřev teplé vody přes dvouplášťový zásobník geoSTOR VDH
- bivalentní paralelní provoz v kombinaci s kondenzačním kotlem
- pomocí elektrického přídatného topení 6 kW je možný monoenergetický provoz.
- zdroj tepla vzduch
- připojení podlahového vytápění přes akumulční zásobník jako dělicí zásobník
- regulace tepelného čerpadla přes ekvitermní regulátor energetické bilance

Pokyny k projektování

- Je možný zvýšený ohřev teplé vody.
- Na regulátoru se musí nastavit hydraulické schéma 4 (topný provoz s akumulčním zásobníkem a zásobník teplé vody).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídatného topení nízkým tarifem přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.
- Dobu zablokování ze strany provozovatele napájecí sítě (max. 3 x 2 hodiny za den) lze při správném dimenzování zásobníku zčásti nebo úplně překlenout.

Poznámka:

Požadavek na teplo se do kotle předává přepojením na kontakt přídatného topení přes rozpojovací relé.

Termostat chrání tepelné čerpadlo před příliš vysokými teplotami.

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

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 7

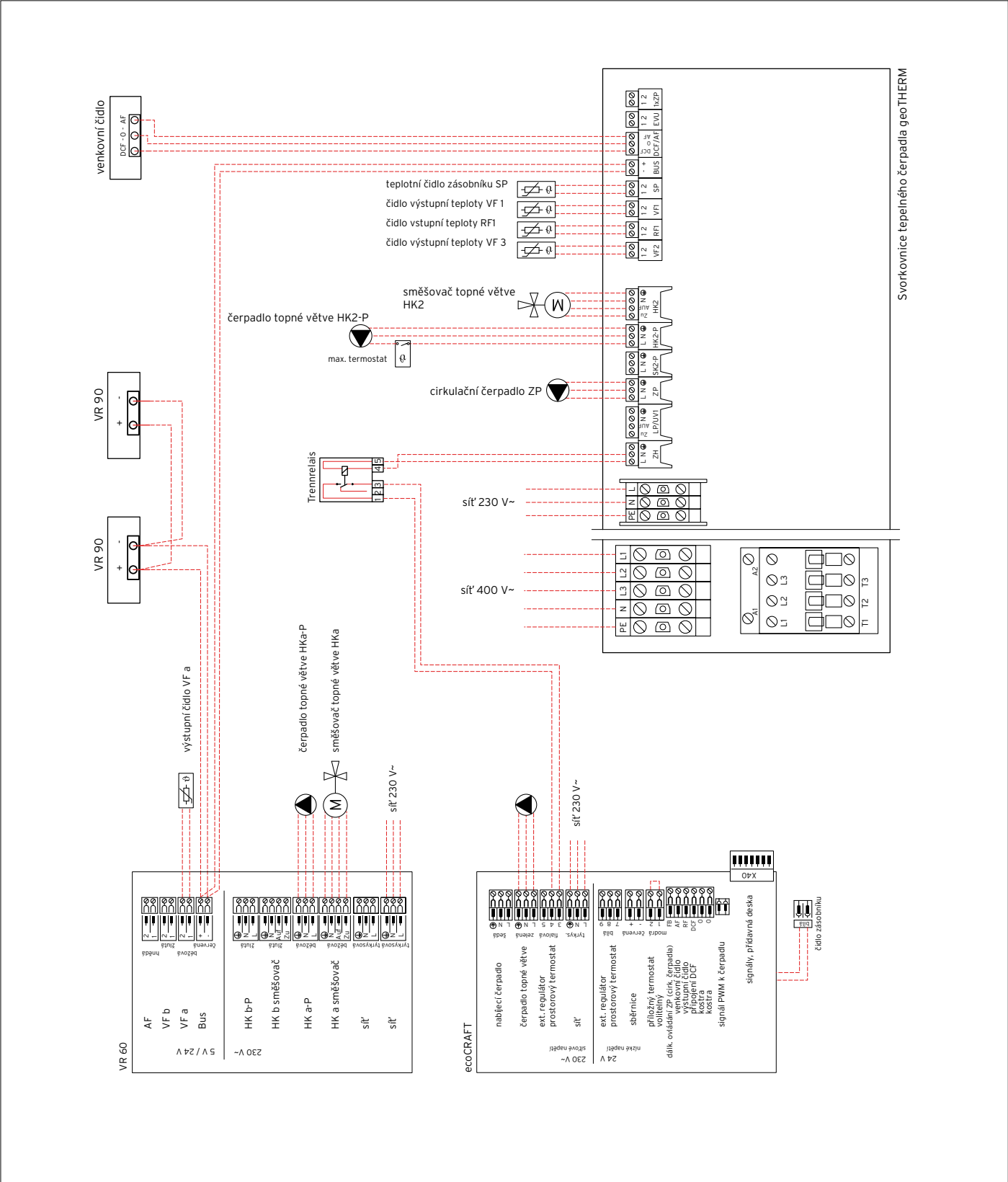
Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
1	kondenzační kotel ecoCRAFT	1	dle výběru
2	čerpadlo kotle	1	na místě instalace
3	tepelné čerpadlo geoTHERM VWL 71 geoTHERM VWL 91	1	dle výběru 308 300 308 301
4	akumulační zásobník VPS 300, 500, 750	1	podle výběru
6	dvouplošný zásobník geoSTOR VDH 300/2	1	20019546
10	termostatický ventil	x ¹⁾	na místě instalace
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90/2	2	20040080
13b	směšovací modul VR 60	1	306 782
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
19	termostat	x ¹⁾	009 642
22	rozpojovací relé	x ¹⁾	na místě instalace
30	zpětná klapka	x ¹⁾	na místě instalace
31	regulační ventil	x ¹⁾	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x ¹⁾	na místě instalace
33	filtr	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	1	na místě instalace
42b	expanzní nádoba	x ¹⁾	na místě instalace
42c	expanzní nádoba na teplou vodu	1	na místě instalace
43	pojistná skupina k přípoje studené vody	1	na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti		na místě instalace
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	x ¹⁾	na místě instalace
HK2-P HKa-P	čerpadlo topné větve nebo skupina potrubí se směšovačem	1	na místě instalace podle výběru
HK2 HKa	směšovač topné větve (trojcestný směšovač)	x ¹⁾	na místě instalace
RF 1	vstupní teplotní čidlo	1	součást dodávky tepelného čerpadla
SP	teplotní čidlo zásobníku	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součástí VR 60
VFa	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součástí VR 60
ZP	cirkulační čerpadlo	1	na místě instalace

¹⁾ Počet nebo rozměr závisí na systému

Modul:	Ekologické zdroje	 Katalogový list č. 01-E2
Sekce:	Tepelná čerpadla	
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

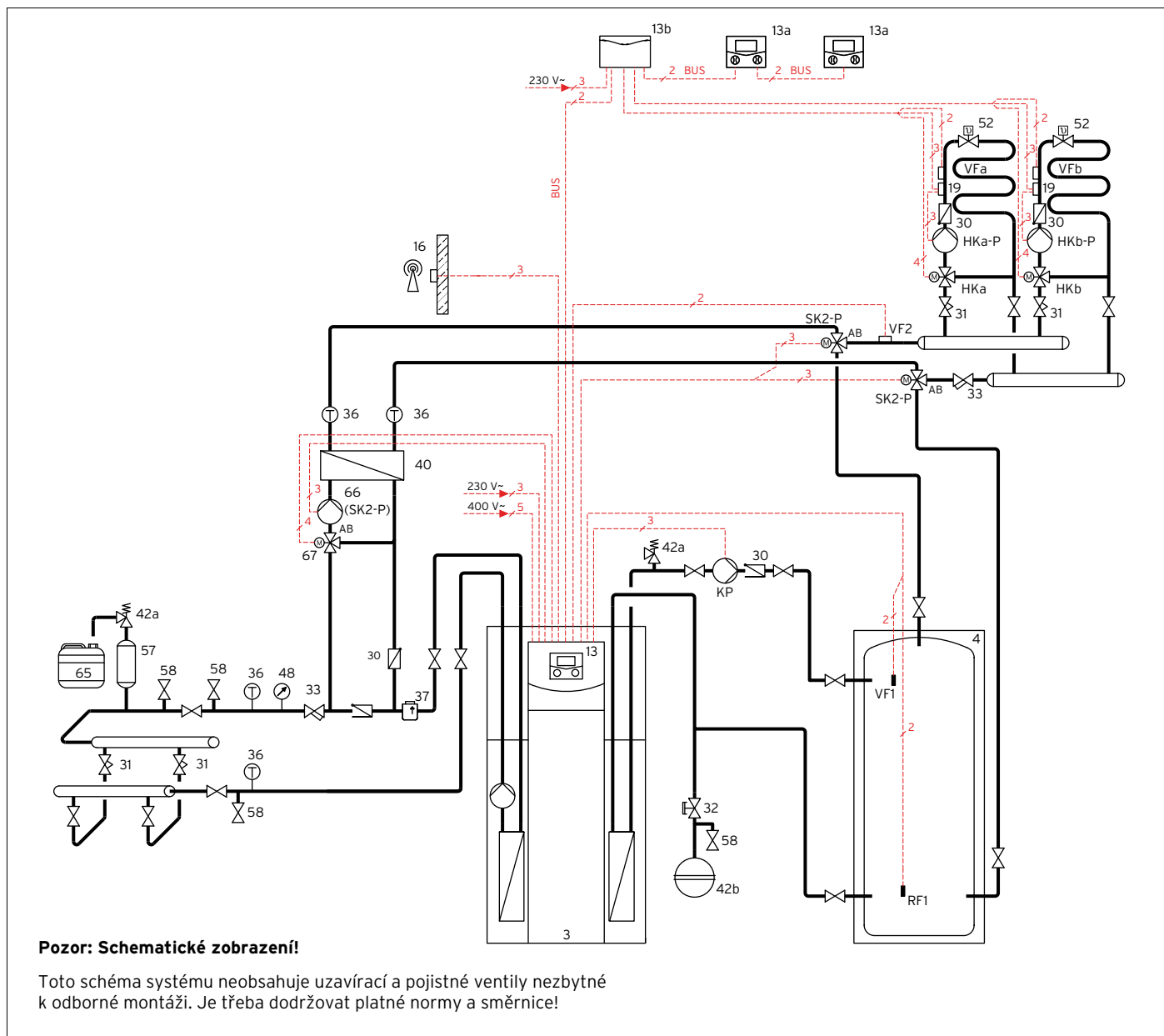
Schéma elektrického zapojení - příklad 7



Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 8



Popis systému

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

- pasivní chlazení v kombinaci s podlahovým vytápěním.

Pokyny k projektování

- Na regulátoru se musí nastavit hydraulické schéma 9 (topný provoz přes akumulční zásobník).
- Na regulátoru se musí nastavit schéma elektrického zapojení 3 (napájení dvou okruhů se zvláštním tarifem). Napájení kompresoru a přídatného topení nízkým tarifem

přes druhý elektroměr může provozovatel napájecí sítě ve špičce přerušit.

- Součástí dodávky tepelného čerpadla je vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi. Instaluje se na nejvyšším místě zdroje tepla a slouží navíc jako odvzdušnění.

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 8

Poznámka:

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

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

Ventily používané k obcházení akumulárního zásobníku, by měly

mít pružinu. Při topném provozu je svorka SK-2P bez napětí a ventily musejí uvolnit cestu do akumulárního zásobníku. Při použití ventilů s pružinami se řídicí signál musí přeměnit s pomocí relé.

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

Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
3	tepelné čerpadlo geoTHERM geoTHERM VWS 220/2 geoTHERM VWS 300/2 geoTHERM VWS 380/2 geoTHERM VWS 460/2	1	dle výběru 10002797 10002798 10002799 10002800
4	akumulační zásobník VPS 300, 500, 750	1	podle výběru
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90/2	2	20040080
13b	směšovací modul VR 60	1	306 782
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
19	termostat	x ¹⁾	009 642
30	zpětná klapka	x ¹⁾	na místě instalace
31	regulační ventil	x ¹⁾	na místě instalace
32	ventil s čepičkou	x ¹⁾	na místě instalace
33	filtr	1	na místě instalace
36	teploměr	2	na místě instalace
37	odlučovač vzduchu Spirovent	1	na místě instalace
40	výměník tepla na pasivní chlazení	1	na místě instalace
42a	pojistný ventil	2	v topném okruhu na místě instalace a v kolektorovém okruhu
42b	expanzní nádoba	x ¹⁾	na místě instalace
48	manometr	1	na místě instalace
52	regulační ventil jednotlivé místnosti	x ¹⁾	na místě instalace
57	vyrovnávací nádoba nemrznoucí směsi	1	součást dodávky tepelného čerpadla
58	napouštěcí a vypouštěcí ventil	1	na místě instalace
66	čerpadlo chladicího okruhu	1	na místě instalace
67	trojcestný přepínací ventil, chladicí okruh	1	na místě instalace
HKa-P	čerpadlo topné větve nebo skupina potrubí se směšovačem	1	na místě instalace podle výběru
HKa HKb	směšovač topné větve (trojcestný směšovač)	x ¹⁾	na místě instalace
KP	oběhové čerpadlo okruhu tepelného čerpadla	1	na místě instalace

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Hydraulická zapojení - příklad 8

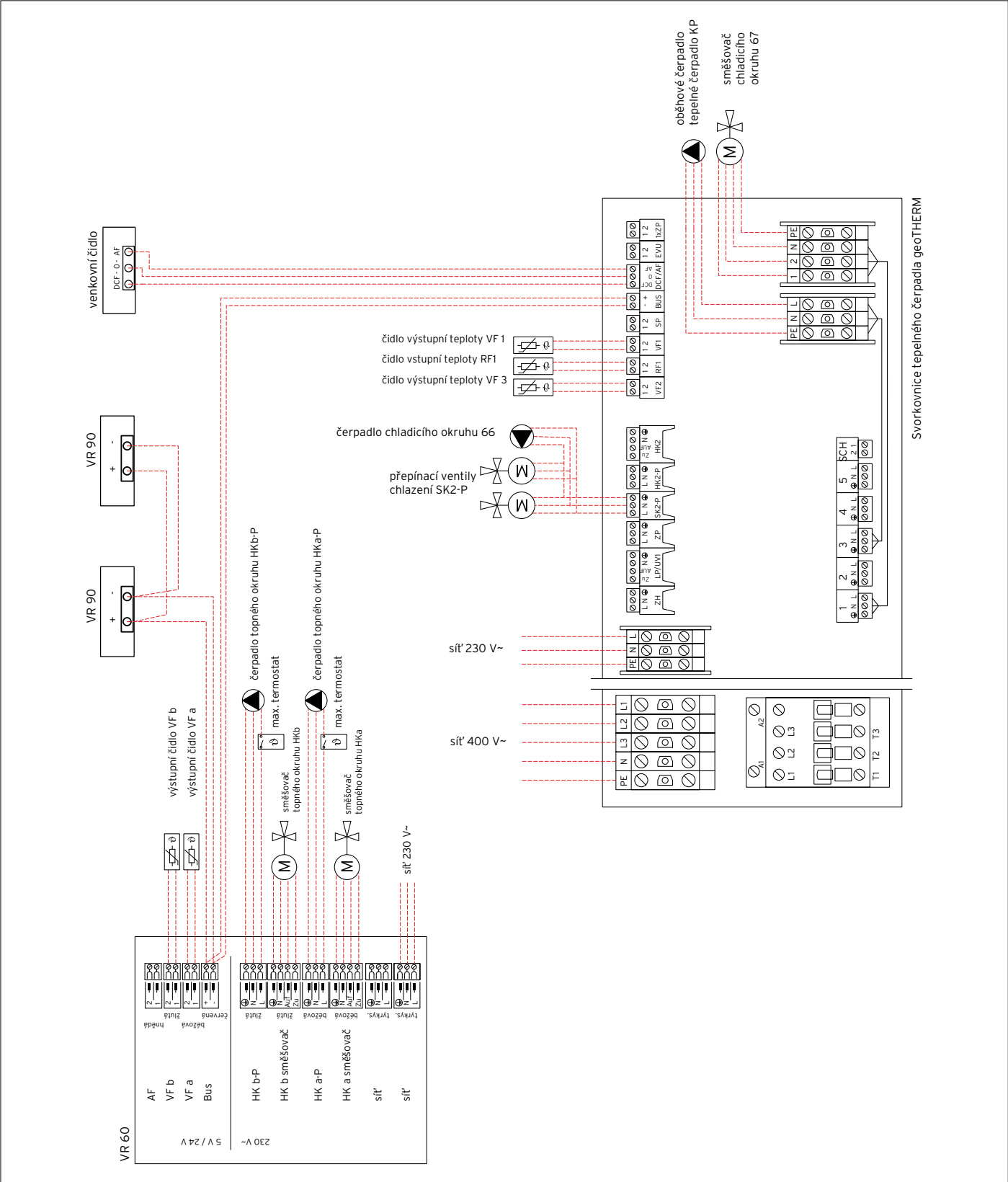
Položka	Označení	Počet	Obj. č. / poznámka
RF1	vstupní teplotní čidlo	1	součást dodávky tepelného čerpadla
SK2-P	přepínací ventil na chladicí provoz	2	na místě instalace
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
VF2	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást dodávky tepelného čerpadla
Vfa, VFb	výstupní teplotní čidlo VR 10	1	součást VR 60

¹⁾ Počet nebo rozměr závisí na systému

Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

9 Hydraulický systém

Schéma elektrického zapojení – příklad 8

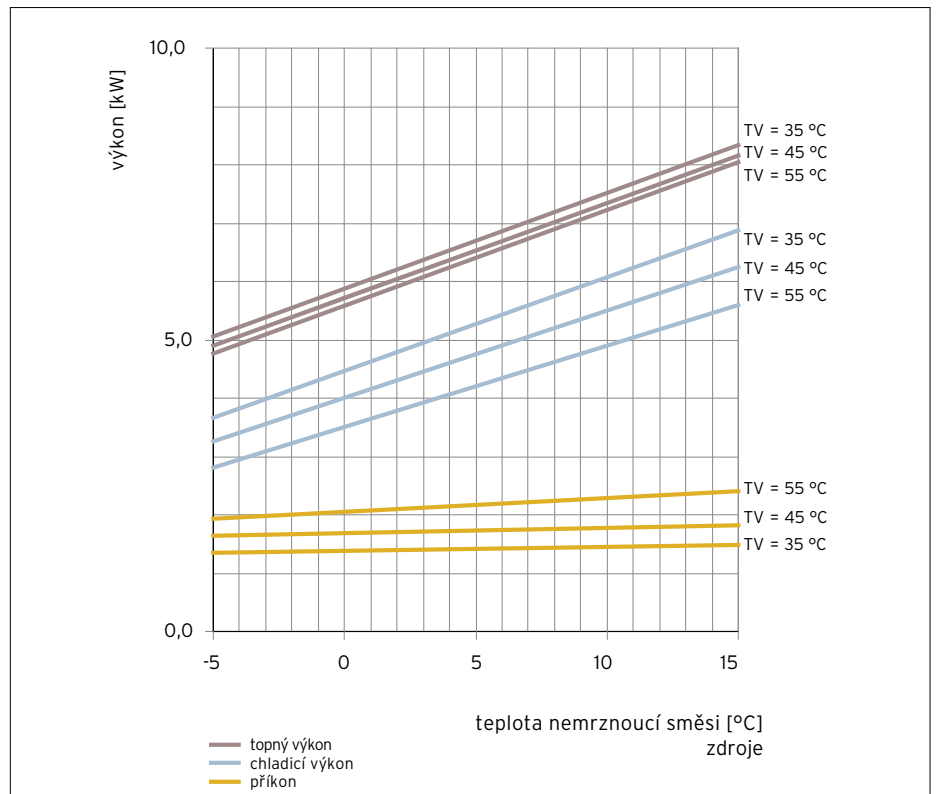


Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

10 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

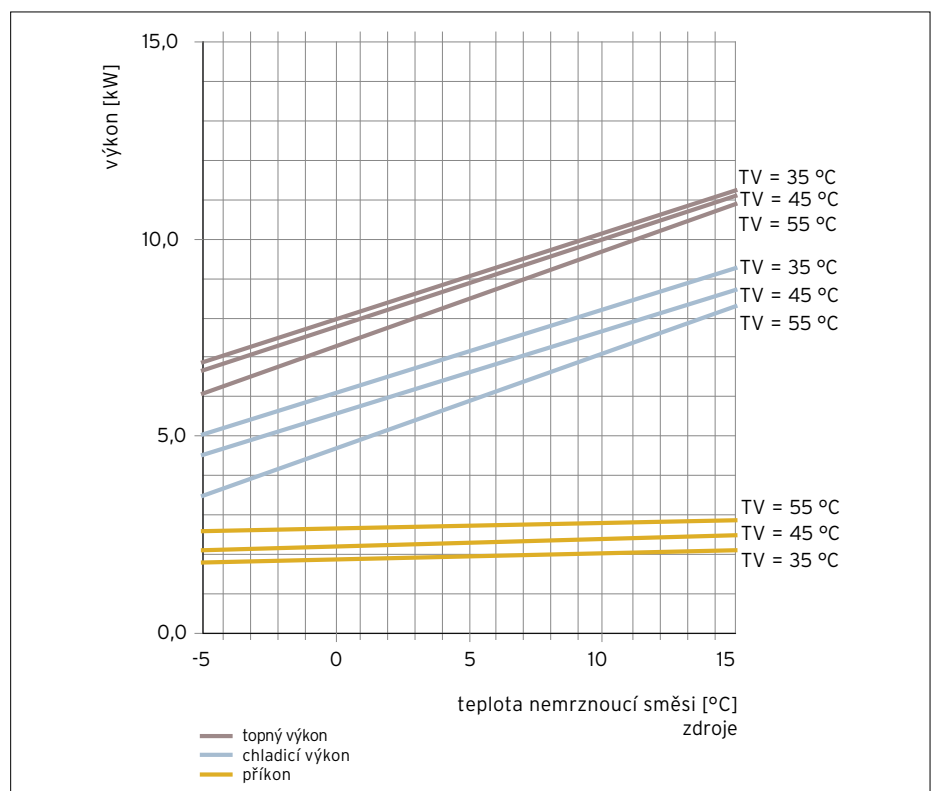
Tepelná čerpadla země/voda

VWS 61/2



Tepelná čerpadla země/voda

VWS 81/2

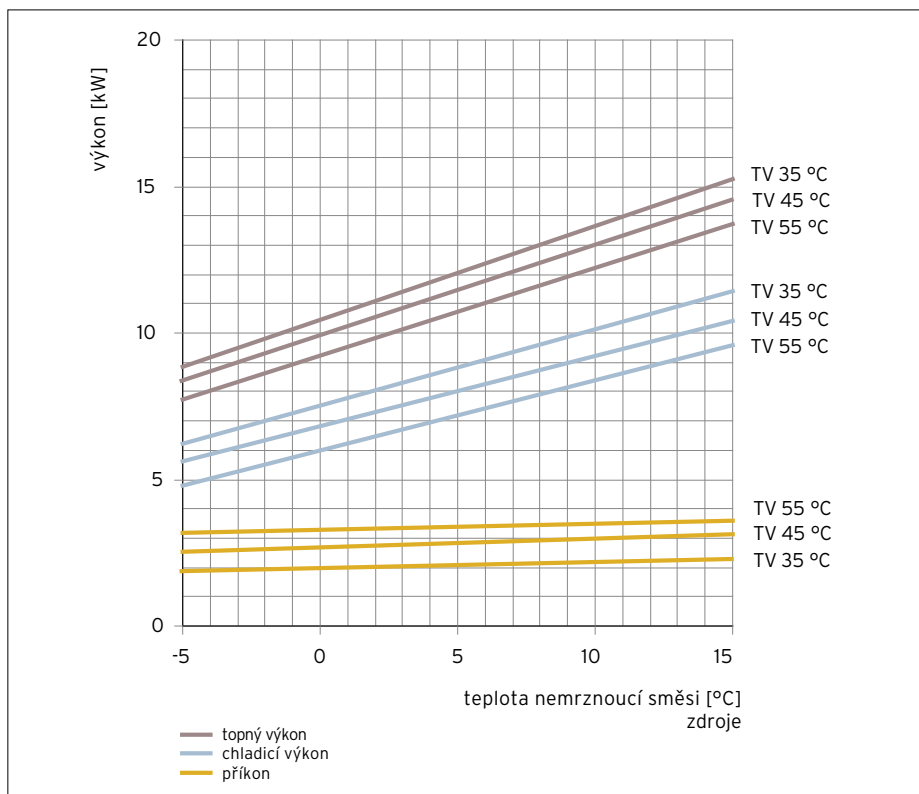


Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

11 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

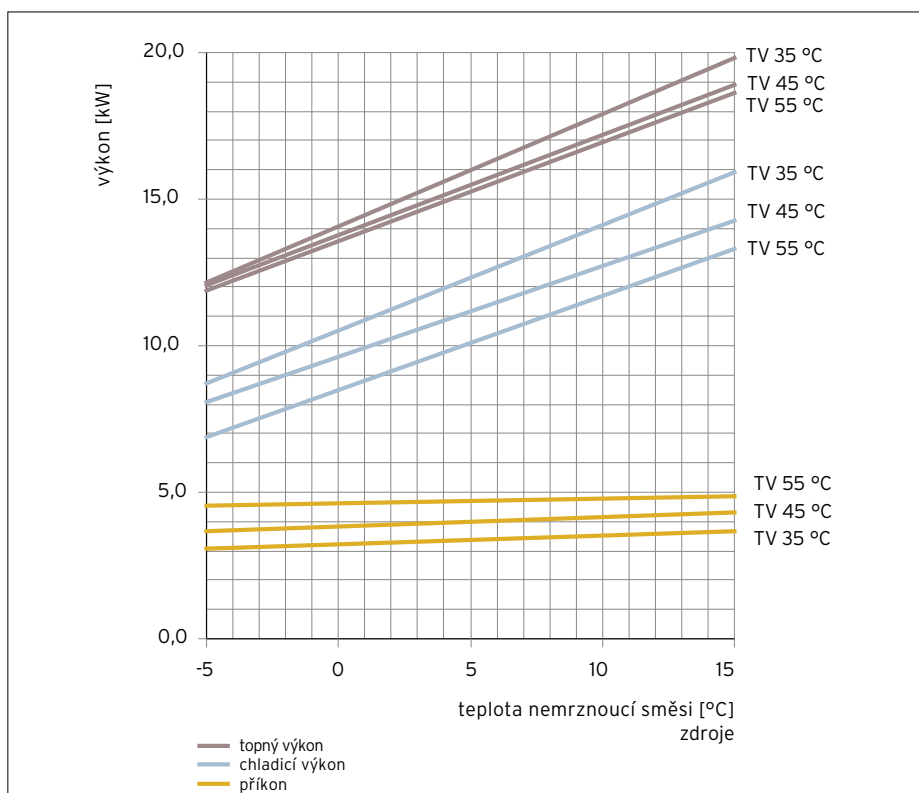
Tepelná čerpadla země/voda

VWS 101/2



Tepelná čerpadla země/voda

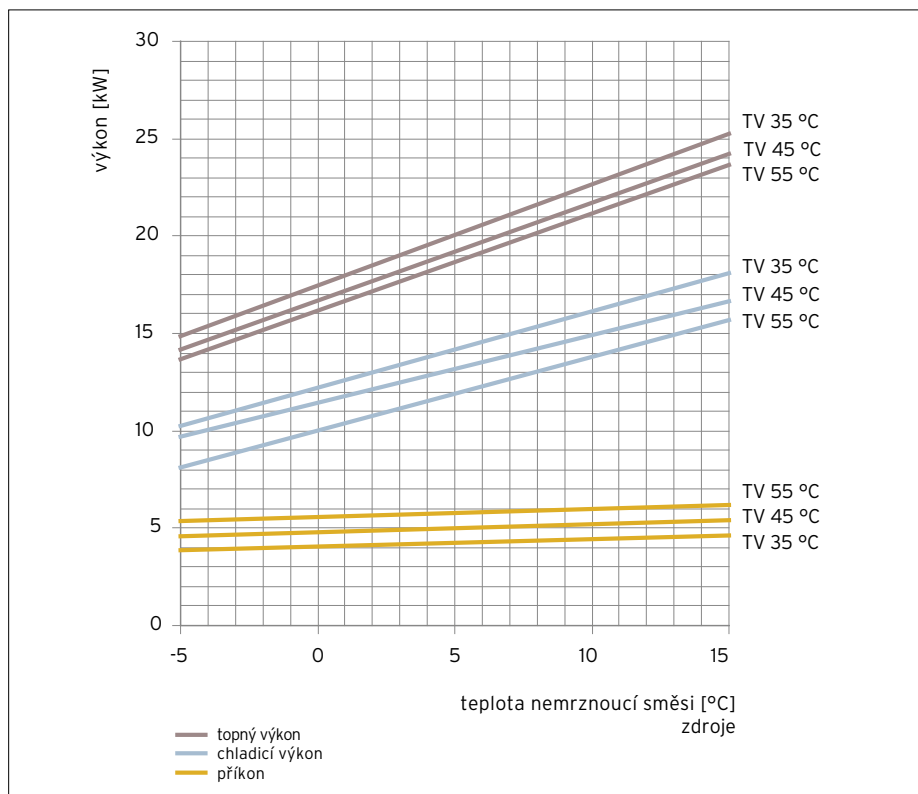
VWS 141/2



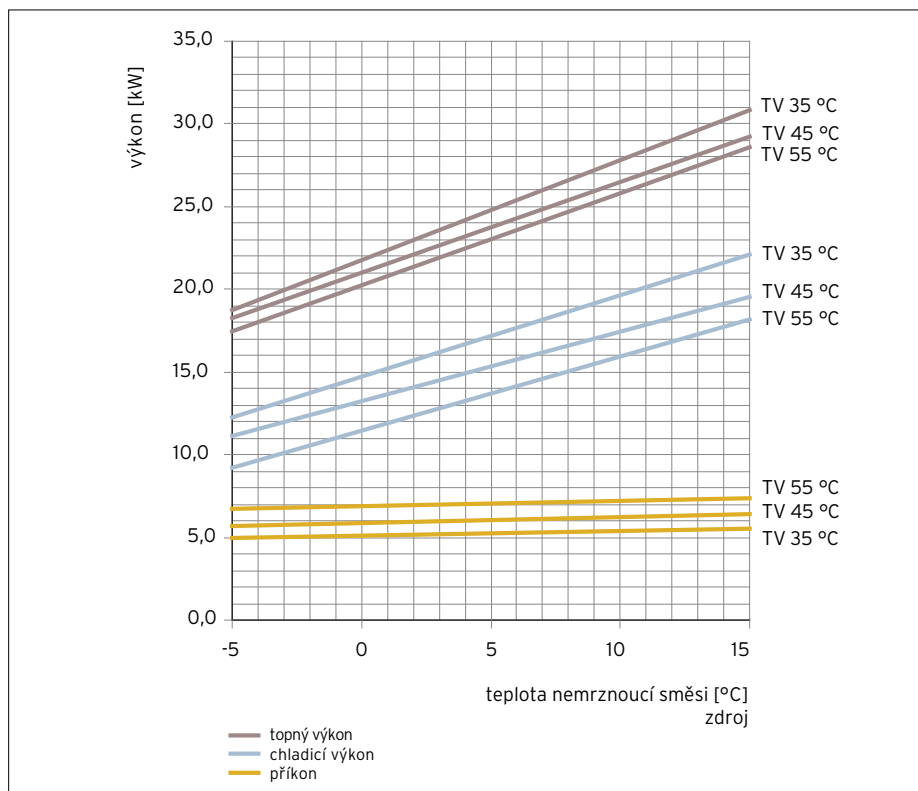
Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

11 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla země/voda VWS 171/2



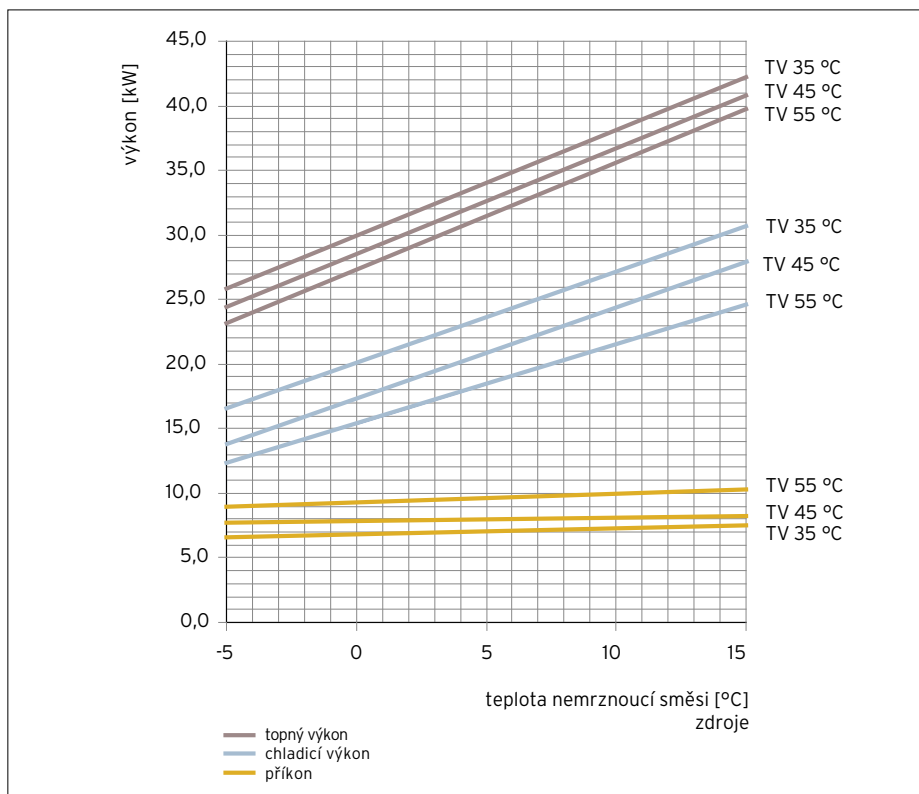
Tepelná čerpadla země/voda VWS 220/2



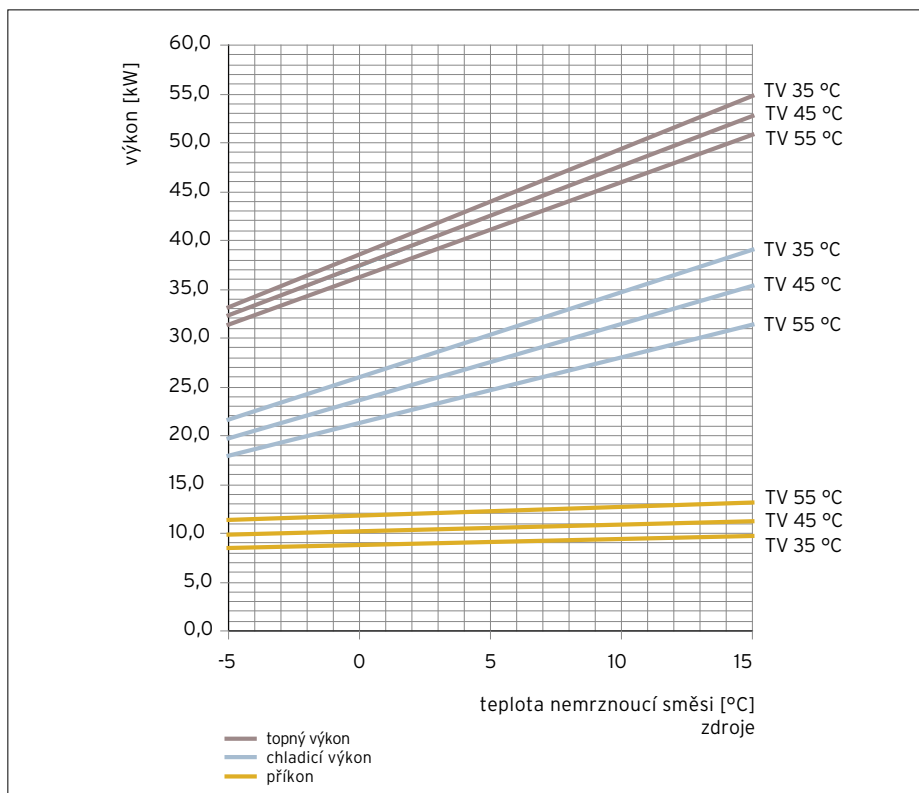
Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

11 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla země/voda VWS 300/2



Tepelná čerpadla země/voda VWS 380/2



Modul:	Ekologické zdroje	
Sekce:	Tepelná čerpadla	Katalogový list č. 01-E2
Verze: 02	geoTHERM VWL 71, 91 vzduch/voda, geoTHERM VWS 61/2, 81/2, 101/2, 141/2, 171/2, 220/2, 300/2, 380/2, 460/2 země/voda	

11 Diagramy k dimenzování tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla země/voda VWS 460/2

