

Optimalizace topných systémů

Wilo-Brain tipy a triky



Wilo-Brain tipy a triky:

Odborná instalace a údržba topného systému ...

- trvale šetří energetické náklady,
- zajišťuje tichý provoz,
- zvyšuje provozní spolehlivost během topné sezóny.

Přijde-li na to, Wilo-Brain pomáhá Vám i Vašim zákazníkům!

Tipy a triky pro Vaši každodenní pracovní činnost významně přispívají ke zvyšování kvality zákaznického servisu a zajišťují Vám spokojené zákazníky.

Cíle služeb zákazníkům: úspora a provozní spolehlivost

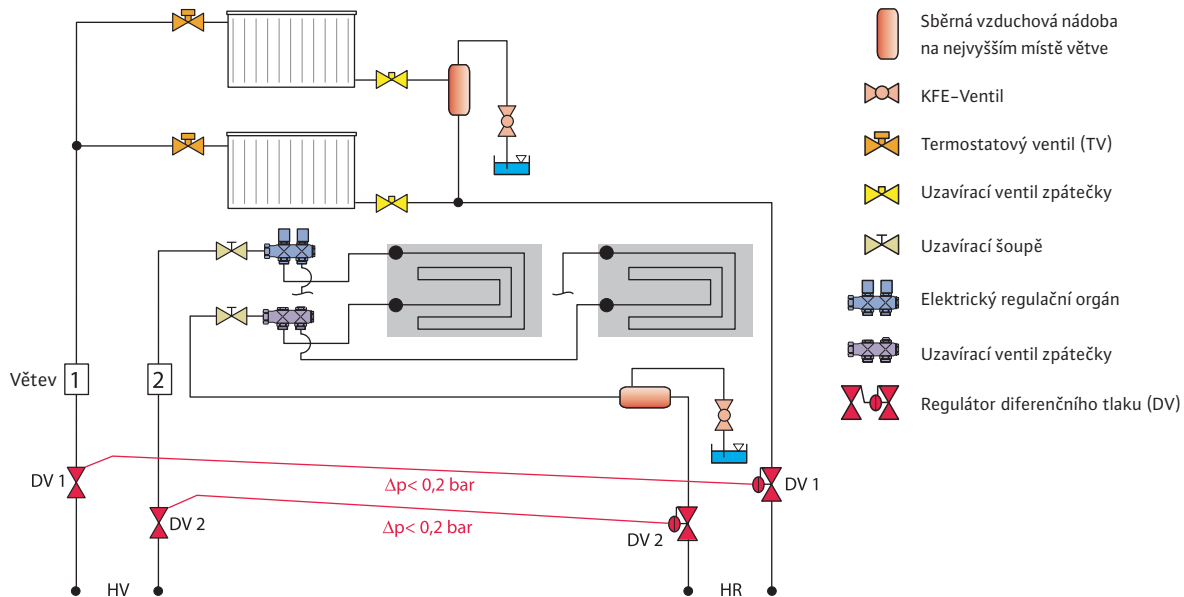
Komponenty systému	Úspora paliva	Úspora proudu	Zamezení hluku v systému	Zvyšování provozní spolehlivosti	Podrobnosti
Čerpadlo a regulace	■ velký vliv	■ velký vliv	■ velký vliv	■ velký vliv	Strana 6–10
Hydraulika	■ velký vliv	■ velký vliv	■ velký vliv	■ velký vliv	Strana 11–15
Udržování tlaku	■ nepatrný vliv	■ nepatrný vliv	■ velký vliv	■ velký vliv	Strana 16–18
Odvzdušnění	■ nepatrný vliv	■ nepatrný vliv	■ velký vliv	■ velký vliv	Strana 19–21
Údržba	■ velký vliv	■ velký vliv	■ velký vliv	■ velký vliv	Strana 22–24

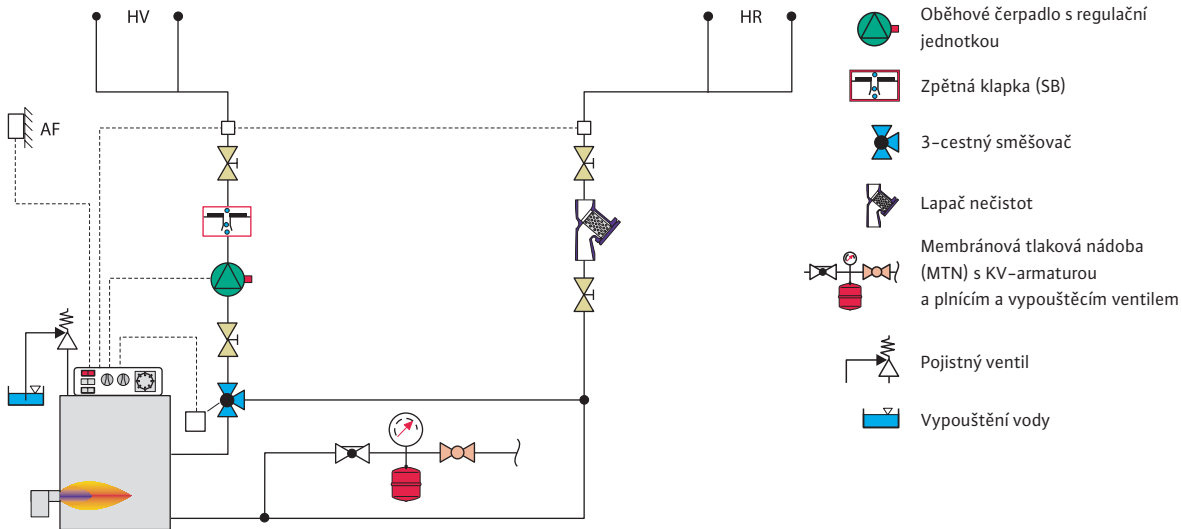
■ velký vliv

■ má vliv

■ nepatrný vliv

Hydraulika: Výroba tepla / rozvod tepla





Čerpadlo a regulace: Elektronicky regulovaná topná oběhová čerpadla

Funkce:

Bezpečné, úsporné a tiché zásobování vodou pomocí automatického přizpůsobování se spotřebě v souladu s vyhláškou o úspoře energie.

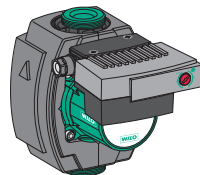
Upozornění:

Pouze správně dimenzované a správně nastavené elektronicky regulované čerpadlo šetří elektrický proud a eliminuje hluk.

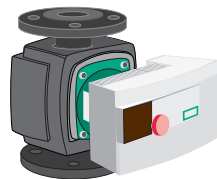
Wilo-Brain tipy a triky:

Zjištění průtoku:

- Ze spotřeby tepla dle ČSN nebo
- Ze specifického průtoku na základě specifické spotřeby tepla pro vytápěnou užitnou plochu (viz tabulka na straně 7).
- Doporučení: U topných systémů s topným výkonem > 3 kW principiálně instalujte elektronickou regulaci čerpadel.
- Doporučení: používejte čerpadla s vysokou účinností resp. energeticky úsporná čerpadla řad Wilo-Stratos a Wilo-TOP-E.



Čerpadlo s vysokou účinností Wilo-Stratos Eco



Čerpadlo s vysokou účinností Wilo-Stratos

Čerpadlo a regulace: Zjištění průtoku na základě specifické spotřeby tepla

Přibližné stanovení průtoku pro výběr vhodné velikosti čerpadla a nastavení termostátových ventilů v topném systému

Specifická spotřeba tepla na m ² užitné plochy		Specifický průtok pro m ² užitné plochy u $\Delta\theta$			
Obytná budova s ...	\dot{Q}_{spec}	\dot{V}_{spec} při 20 K	\dot{V}_{spec} při 15 K	\dot{V}_{spec} při 10 K	\dot{V}_{spec} při 5 K
max. 2 byty	100 W/m ²	4,3 l/h	5,7 l/h	8,6 l/h	17,2 l/h
více než 2 byty	70 W/m ²	3,0 l/h	4,0 l/h	6,0 l/h	12,0 l/h
Nízkoenergetický dům - standardní	≤ 40 W/m ²	≤ 1,7 l/h	≤ 2,3 l/h	≤ 3,4 l/h	≤ 6,8 l/h

$$Q_{\text{Pu}} = A_{\text{N}} \cdot \dot{V}_{\text{spec}} \text{ [l/h]}$$

A_{N} Vytápěná užitná plocha [m²] zásobovaná čerpadlem nebo pomocí termostátových ventilů

\dot{V}_{spec} Specifický průtok na m² užitné plochy u $\Delta\theta$

\dot{Q}_{spec} Specifická spotřeba tepla na m² užitné plochy

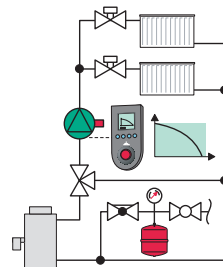
Funkce:

Prizpůsobování výkonu čerpadla skutečné spotřebě za účelem:

- eliminace hluku na termostatických ventilech a
- snížení spotřeby elektrického proudu

Upozornění:

- Příliš vysoko nastavená dopravní výška čerpadla $H_{\zeta} > 2$ m vede k hluku a zvýšené spotřebě elektrického proudu
- Je možno použít dvou regulačních režimů diferenčního tlaku Δp -c (konstantní) a Δp -v (variabilní) (viz strana 9).



Wilo-Brain tipy a triky:

Dopravní výška čerpadla: $H_{\zeta} = \frac{R \cdot L \cdot ZF}{10.000}$ [m]

R = 50 až 150 [Pa/m] (stará zástavba 50 [Pa/m] ... novostavba 150 [Pa/m])

L = Délka nejnepříznivější větve (stoupačka + zpátečka) [m]

ZF = Koeficient přírážky:

tvorovky/armatury/termostatové ventily = 2,2

jako výše, plus směšovač, zpětná klapka = 2,6

H_{ζ} = Dopravní výšku čerpadla nastavte tak, aby bylo zajištěno bezvadné zásobování.



Čerpadlo s vysokou účinností Wilo-Stratos

Funkce:

Δp -c konstantní úroveň diferenčního tlaku

Δp -v variabilní úroveň diferenčního tlaku

Upozornění:

Použití závisí na typu systému

Δp -c = Spolehlivá regulace diferenčního tlaku pro všechny případy využití

- Odpor potrubního vedení je malý ve srovnání s odporem termostatických ventilů resp. regulačních armatur.
- Nezávisle na počtu otevřených termostatických ventilů je do maximální míry používán stejný diferenční tlak.

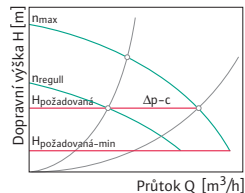
Δp -v = • Velké využití potenciálu úspory elektrické energie a snížení hlučnosti systému.

- Odpor potrubního vedení je větší než odpor termostatických ventilů apod.
- Potřebný diferenční tlak silně klesá s minimálně využívaným průtokem.

Wilo-Brain tipy a triky:

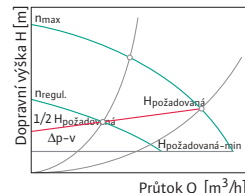
Prosíme kontaktujte Wilo ohledně speciálních regulačních režimů.

Regulační režim Δp -c



H_p = Požadovaná hodnota
diferenčního tlaku

Regulační režim Δp -v



Diferenční tlak HS se při
 $Q = 0$ [m³/h] mění až na
 $1/2 H$ požadovaná

Čerpadlo a regulace: Topná křivka a noční útlum

Funkce:

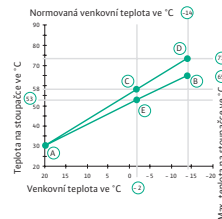
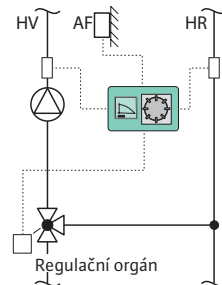
Regulace teploty na stoupačce v závislosti na povětrnostních podmínkách a denní době.

Upozornění:

V rámci údržby zkontrolujte resp. opravte strmost a rovnoběžnost topné křivky, aby se zamezilo nadměrným teplotám na stoupačce resp. nadměrným teplotám na zpátečce nepříznivým pro výhřevné systémy.

Wilo-Brain tipy a triky:

- Pomocí Wilo-autopilota dochází k automatické aktivaci útlumového režimu čerpadla v případě snížení teploty na stoupačce. Díky tomu dochází při otevření termostatických ventilů k drastickému snížení výkonu čerpadla během fází útlumu, např. v noci.
- **Alternativa:** Aktivace stávající logiky čerpadla v rámci regulace kotle. Při $\vartheta_{AT} > 18 \text{ °C}$ by mělo dojít k vypnutí čerpadla.



Funkce:

Přizpůsobování předávání tepla topnými tělesy za pomoci termostatického ventilu (TV) nebo topením v podlaze za pomoci elektrického regulačního orgánu (SA) – v závislosti na spotřebě vytápěného prostoru.

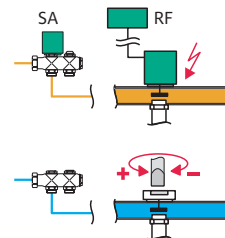
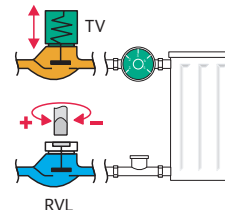
Upozornění:

Průtok omezují pouze nastavené termostatické ventily (TV) resp. regulační orgány (SA) nebo šroubením se zavedením zpětného chodu (RLV).

Wilo-Brain tipy a triky:

Omezení průtoku na topném tělese:

- Specifický průtok (viz tabulka na straně 7)
- Malý – střední – velký topný výkon = malá – střední – velká hodnota nastavení
- Projektovaný diferenční tlak pro termostatický ventil (TV) nebo regulační orgán (SA): 40 až 140 mbar



Funkce:

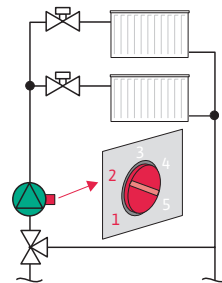
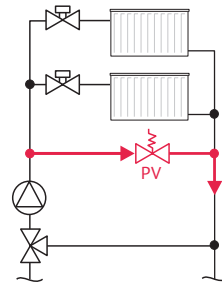
Omezení stoupajícího tlaku čerpadla pomocí „přepouštění topné vody“ mezi stoupačkou a zpátečkou při uzavření termostatických ventilů.

Upozornění:

Přepouštěcí ventily (PV) nesmí být kombinovány s topenářskými oběhovými čerpadly s Δp -regulací, neboť jejich regulační činnost by se mohla vzájemně rušit či eliminovat.

Wilo-Brain tipy a triky:

- U přizpůsobování výkonu topenářských čerpadel v závislosti na Δp je třeba principiálně vynechat přepouštěcí ventil nebo zablokovat jeho funkci.
- Pokud je to v rozporu s bezpečnostně-technickými požadavky zdroje tepla, dodržujte pokyny jeho výrobce.



Funkce:

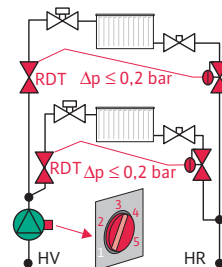
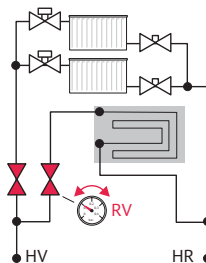
Regulátor diferenčního tlaku (RDT) udržuje diferenční tlak v topné větvi na konstantní hodnotě. Regulační ventil příslušné větve (RV) omezuje průtok pouze při plném zatížení.

Upozornění:

U regulátoru diferenčního tlaku (RDT) je průtok a diferenční tlak omezen také při částečném zatížení. U regulačního ventilu příslušné větve (RV) není průtok ani diferenční tlak při částečném zatížení omezen.

Wilo-Brain tipy a triky:

- U dopravní výšky čerpadla $H_{\zeta} > 2$ m by měl být max. diferenční tlak v topných větvích omezen pomocí decentralizovaného regulátoru diferenčního tlaku na max. 0,2 bar.
- Nastavení průtoku pomocí regulačního ventilu příslušné větve (RV) lze dosáhnout také nastavením všech termostatických ventilů (TV).



Funkce:

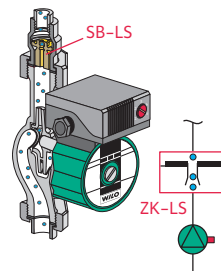
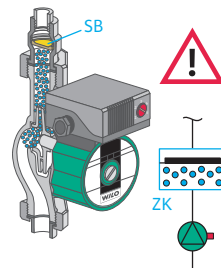
Zamezení samotížné cirkulace u vypnutého čerpadla.

Upozornění:

Pod zpětnou klapkou (ZK) bez vzduchové propusti se shromažďuje vzduch, což vede k poruchám během vytápění a výpadkům čerpadla.

Wilo-Brain tipy a triky:

Na výtlaku čerpadla instalujte zpětnou klapku (SB-LS) se vzduchovou propustí, čímž zamezíte akumulaci vzduchu v oběhovém čerpadle.



Funkce:

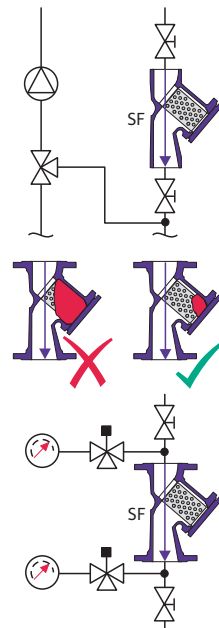
Separace nečistot z topné vody.

Upozornění:

Vynechání filtrace topné vody po uvedení do provozu a během provozu může vést k poruchám a škodám na zařízení.

Wilo-Brain tipy a triky:

- Topnou vodu je třeba vyčistit po uvedení systému do provozu resp. čistit v nutných intervalech nebo průběžně.
- U přírubového provedení separátoru nečistot lze stupeň znečištění/zanesení sledovat pomocí diferenčního tlaku.
- Instalujte uzavírací orgány za účelem provádění revize.



Udržování tlaku: Membránová expanzní nádoba (MEN)

Funkce:

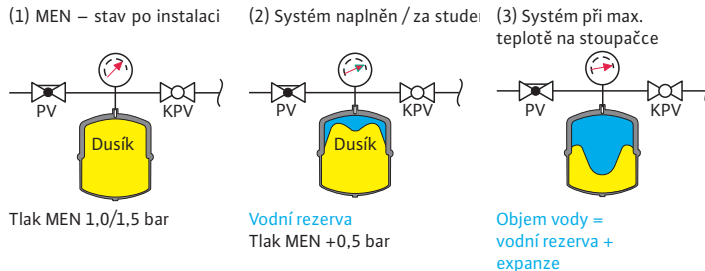
Vyrovňávání měnícího se objemu vody v topném systému, (2) \leftarrow (3) v závislosti na provozních teplotách, současně se stabilním udržováním tlaku.

Upozornění:

Není-li správně nastaven a pravidelně kontrolován tlak MEN (1) a tlak systému (2), dochází díky podtlaku k zavzdušnění a tím i k hluku a korozním procesům v systému. Stejně dopady má také příliš malá tlaková nádoba. Podtlak musí být bezpečně vyloučen především ve fázích vypínání a poklesu teplot.

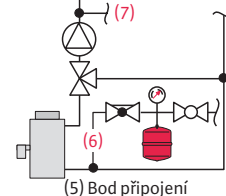
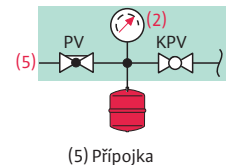
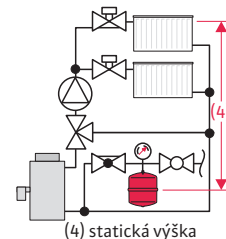
PV = Pojistný ventil / armatura MEN

KPV = Kotelní plnicí a vypouštěcí ventil



Wilo-Brain tipy a triky:

- Dimenzování:** dle Wilo-tabulek 1-3 (viz strana 25-27) nebo dle tabulek výrobců MEN
- Přípojka:** (5) bezpodmínečně uzavíratelná a s možností vypuštění, např. pojistný ventil (PV) nebo rychlospojka s vypouštěním (KPV)
- Bod připojení:** (6) principiálně na nátokové straně čerpadla
- Výjimka:** (7) připojení na výtlaku čerpadla
- Vstupní tlak MEN navýšen o max. dopravní výšku čerpadla
 - Při dimenzování dbejte na vstupní tlak MEN
- Statická výška:** (4) střed MEN až nejvyšší bod systému
- Tlak MEN:**
- Statická výška 0 až 10 m = 1,0 bar
 - Statická výška 10 až 15 m = 1,5 bar
 - Plus tlak páry je-li $T > 100\text{ °C}$
- Plnicí tlak systému:** (2) o 0,5 bar více než vstupní tlak MEN



Udržování tlaku: 4-cestný směšovač;

Funkce:

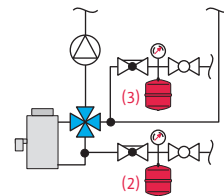
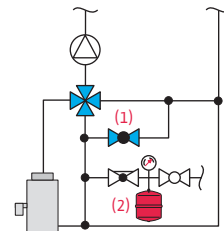
Přizpůsobování teploty stoupačky topného okruhu venkovní teplotě při současném zvyšování teploty zpátečky kotle.

Upozornění:

Možné přerušení hydraulického propojení mezi topným a kotelním okruhem (poloha směšovače na „plném přimíchávání“) může vést k podtlaku v topném a kotelním okruhu a tím i k zavzdušnění.

Wilo-Brain tipy a triky:

Topný a kotelní okruh propojte pomocí Bypassu se škrtícím ventilem (1) (pozor na chybnou cirkulaci) nebo raději instalujte druhou expanzní nádobu (2)+(3).



Odvzdušnění: Odlučovač vzduchu/vzduchová sběrná nádoba

Funkce:

Odlučování a odvod plynů z čerpaného média.

Upozornění:

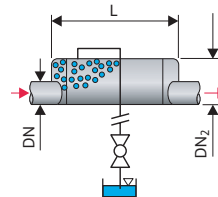
Vzduch se musí (před manuálním nebo automatickým vypouštěním) separovat a koncentrovat na „klidném úseku“.

- Horizontální instalace,
- Vertikální instalace,
- Odlučovač vzduchu/vzduchovou sběrnou nádobu je nutno instalovat vždy ve směru průtoku vody v bodě spádu systému.

Wilo-Brain tipy a triky:

- Instalujte běžné odlučovače vzduchu nebo sběrné vzduchové nádoby (LA) dle Wilo-doporučení velikosti.
- Plyny je třeba odvádět pomocí odvzdušňovacího potrubí s vypouštěcím kohoutem (KPV) – ve výjimečném případě přes rychloodvzdušňovač.
- Wilo-doporučení velikosti (viz tabulka 4, strana 28)

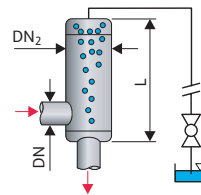
Horizontální instalace



$$DN_2 = 3 \times DN$$

$$L = 9 \times DN$$

Vertikální instalace



Odvzdušnění: Rychloodvzdušňovač

Funkce:

Automatické odvádění plynů nahromaděných v odlučovači vzduchu, ve sběrné vzduchové nádobě či v Wilo-odvzdušňovacím čerpadle.

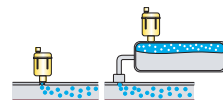
Upozornění:

Rychloodvzdušňovač funguje pouze na místech hromadění vzduchu při správném systémovém tlaku a v případě výskytu podtlaku se z něho stává „rychlouzavzdušňovač“.

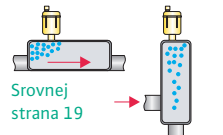
Wilo-Brain tipy a triky:

Používat principiálně pouze ve spojení se sběrnými vzduchovými nádobami, odlučovači vzduchu nebo odvzdušňovacími čerpadly.

- Instalujte pouze funkčně spolehlivé rychloodvzdušňovače se zábranou proti vnikání vzduchu (1),
- Pravidelně kontrolujte jeho funkčnost ,
- Na nejvyšším místě systému je třeba bezpečně vyloučit podtlak.



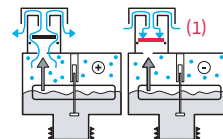
Bez odvzdušňování
u rychlosti průtoku
> 0,1 m/sec.



Srovnej
strana 19



Srovnej
strana 21



Odvzdušnění: Odvzdušňovací čerpadlo

Funkce:

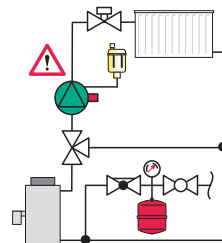
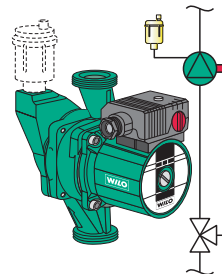
Odlučování a odvod plynů z čerpaného média v čerpadle za pomoci odstředivého účinku.

Upozornění:

Tato účelná funkční jednotka – čerpadlo plus připojený rychloodvzdušňovač – pracuje spolehlivě, je-li vyloučen přívod vzduchu podtlakem, tzn. za použití rychloodvzdušňovače se zábranou proti vnikání vzduchu.

Wilo-Brain tipy a triky:

- Na nejvyšším místě systému je třeba bezpečně vyloučit podtlak.
- Čerpadlo opatřete funkčně spolehlivým rychloodvzdušňovačem (s integrovanou zábranou proti vnikání vzduchu).
- Dbejte na provedení s MEN (strana 16–17) a rychloodvzdušňovačem (strana 20).



Bezpečně zamezte podtlaku

Údržba: Správné provozní podmínky pro elektronicky řízená čerpadla

Termostatický ventil nebo šroubení se zavedením zpětného toku dimenzujte a nastavte na výkon výhřevné plochy nebo specifickou spotřebu tepla.

Srovnej viz strana 11

Průtok lze odvodit ze spotřeby tepla nebo při výměně ze specifické spotřeby tepla.

Srovnej viz strana 6

Tlak MEN přizpůsobte statické výšce. Plnicí tlak u studeného systému nastavte o 0,5 bar vyšší než tlak MEN. **Tlak MEN** kontrolujte jednou za rok a popřípadě ho upravte.

Srovnej viz strana 16,17

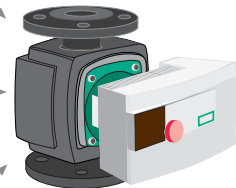
**Kompetence
a kontrola**

Diferenční tlak na termostatickém ventilu omezte dopravní výškou čerpadla (max. 2 m) nebo regulátorem diferenčního tlaku (max. 200 mbar).

Srovnej viz strana 11,13

Dopravní výšku neprojektujte a **nenastavujte** vyšší, než je zapotřebí pro bezvadné zásobování!

Srovnej viz strana 8



Regulace čerpadla
Srovnej viz strana 8 až 10

**Smlouva o provádění
údržby**

Vzduch je třeba jímat do odlučovače vzduchu a manuálně nebo automaticky ho vypouštět.

Tlak v systému je nutno průběžně manuálně či automaticky kontrolovat.

Srovnej viz strana 16 až 21

Údržba: Kritické provozní podmínky pro elektronicky řízená čerpadla

Průtok a příkon vyšší, než je zapotřebí – díky chybně nastaveným termostatickým ventilům nebo šroubení se zavedením zpětného toku, především po fázích útlumu a vypínání.

Srovnej viz strana 11

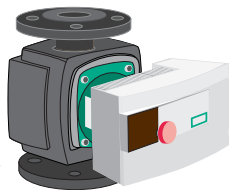
Průtok a příkon vyšší, než je zapotřebí – díky předimenzovaným čerpadlům.

Srovnej viz strana 6

Podtlak a vnikání vzduchu – díky neupravenému a nekontrolovanému tlaku MEN a tlaku systému.

Srovnej viz strana 16,17

**Kompetence
a kontrola**



Diferenční tlak vyšší, než je zapotřebí nebo přípustné – z důvodu chybějícího regulátoru diferenčního tlaku nebo u částečného zatížení díky nevhodným regulačním ventilům jednotlivých větví.

Srovnej viz strana 11,13

Diferenční tlak vyšší, než je zapotřebí nebo přípustné – díky chybně (nadměrně) nastavené dopravní výšce.

Srovnej viz strana 8

Vzduchové bubliny – díky chybějícímu odlučovači vzduchu nebo rychloodvzdušňovači, který je neúčinný či zavzdušněný.

Srovnej viz strana 16 až 21

**Smlouva o provádění
údržby**

Údržba: Zákaznický servis s uzavřením smlouvy o provádění údržby

Funkce:

Zajištění optimálního provozu topného systému kompetentní a pravidelnou údržbou systému od momentu uvedení do provozu.

Upozornění:

Díky odborné a kompetentní systémové údržbě kompletního topného systému od momentu uvedení do provozu se dají – pro všechny zúčastněné – drasticky snížit výdaje spojené s vyřizováním garancí a kulanční náklady.

Wilo-Brain tipy a triky:

- Upozornění provozovatelů ohledně provozní spolehlivosti, zachování hodnot, předpisů a vlivu údržby na poskytování záruky.
- Nabídka smlouvy o provádění údržby od momentu uvedení do provozu.
- V případě zřeknutí se pravidelné údržby od momentu uvedení do provozu činní nárok na poskytování záruky – dle OZ – pouhé 2 roky (od data prodeje).
- Pravidelný servis topných systémů = 1 x ročně.



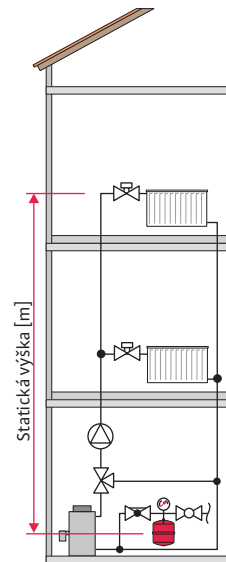
Pravidelný servis a údržba

Cíl servisní služby:



Tabulka 1: Tlaky v topném systému

Tlaky na komponentech			Systémové tlaky	
Statická výška	Tlak MEN	Pojistný ventil	Plnicí tlak min.	Výsledný tlak max.
0 až 10 m	1,0 bar	2,5 bar	1,5 bar	2,0 bar
		3,0 bar	1,5 bar	2,5 bar
10 až 15 m	1,5 bar	3,0 bar	2,0 bar	2,5 bar



Udržování tlaku: Dimenzování MEN dle tepelného výkonu

Tabulka 2: Přibližná velikost MEN dle tepelného výkonu

Projektovaná teplota $\Delta T = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$, vypouštěcí tlak pojistného ventilu PSV = 2,5 bar

x [bar] Stat.výška	Konvektory 5,2 l/kW		Deskové radiátory 8,7 l/kW		Litinové radiátory 12 l/kW		Ocelové radiátory 15 l/kW		Podlahové topení 18,5 l/kW	
	1,0 [bar]	1,5 [bar]	1,0 [bar]	1,5 [bar]	1,0 [bar]	1,5 [bar]	1,0 [bar]	1,5 [bar]	1,0 [bar]	1,5 [bar]
	10 [m]	15 [m]	10 [m]	15 [m]	10 [m]	15 [m]	10 [m]	15 [m]	10 [m]	15 [m]
Nádoba [l]	Tepelný výkon topného systému [kW]									
8/x										
12/x	9		5		4		3		2	
18/x	16		10		7		6		5	
25/x	29	6	17	4	13	3	10	2	8	2
35/x	47	15	28	9	20	7	16	5	13	4
50/x	74	29	44	17	32	13	26	10	21	8
80/x	127	56	76	33	55	24	44	19	36	16
110/x	174	83	104	50	75	36	60	29	49	23
140/x	222	110	132	66	96	48	77	38	62	31
200/x	317	158	189	95	137	69	110	55	89	45
300/x	496	235	280	140	203	102	163	81	132	66
425/x	673	336	402	201	292	146	233	117	189	95
600/x	950	475	568	284	412	206	329	165	267	133

X = tlak MEN [bar]

zdroj: katalog Flamco Flexcon

Upozornění:

Použití jiných teplot na stoupače je přípustné, neboť: menší teploty na stoupače vyžadují větší topná tělesa, ale zpřičinují menší rozpínání. Obě účinky se navzájem přibližně vyvažují.

Tabulka 3: Přibližná velikost MEN dle tepelného výkonu

Projektovaná teplota $\Delta V = 90 \text{ }^\circ\text{C}$, vypouštěcí tlak pojistného ventilu $p_{SV} = 3,0 \text{ bar}$

x [bar] Stat.výška	Konvektory 5,2 l/kW		Deskové radiátory 8,7 l/kW		Litinové radiátory 12 l/kW		Ocelové radiátory 15 l/kW		Podlahové topení 18,5 l/kW	
	1,0 [bar]	1,5 [bar]	1,0 [bar]	1,5 [bar]	1,0 [bar]	1,5 [bar]	1,0 [bar]	1,5 [bar]	1,0 [bar]	1,5 [bar]
	10 [m]	15 [m]	10 [m]	15 [m]	10 [m]	15 [m]	10 [m]	15 [m]	10 [m]	15 [m]
Nádoba [l]	Tepelný výkon topného systému [kW]									
8/x										
12/x	15		9		6		5		4	
18/x	26		15		11		9		7	
25/x	42	23	25	13	18	10	15	8	12	6
35/x	65	38	39	23	28	16	23	13	18	11
50/x	100	61	60	37	43	27	35	21	28	17
80/x	163	106	97	64	71	47	57	37	46	30
110/x	224	149	134	89	97	65	78	52	63	42
140/x	285	190	170	114	123	82	99	66	80	53
200/x	407	271	243	162	176	118	141	94	114	76
300/x	603	402	360	240	261	174	209	139	170	113
425/x	865	577	517	345	375	250	300	200	243	162
600/x	1.221	814	730	487	529	353	423	282	343	229

X = tlak MEN [bar]

zdroj: katalog Flamco Flexcon

Upozornění:

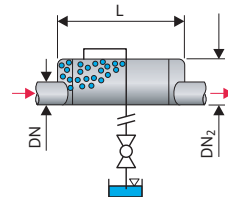
Použití jiných teplot na stoupačce je přípustné, neboť: menší teploty na stoupačce vyžadují větší topná tělesa, ale zpřičinují menší rozpínání. Obě účinky se navzájem přibližně vyvažují.

Tabulka 4: Doporučení velikosti sběrné vzduchové nádoby

Připojovací potrubí DIN 2999		Sběrná vzduchová nádoba Rozměry		Odvzdušňovací potrubí
DN	[mm]	DN 2	Konstrukční délka L [mm]	DN
R 3/4	20	80 (100)	200	R 1/2
R 1	25	80 (100)	250	R 1/2
R 1 1/4	32	80 (100)	300	R 1/2
R 1 1/2	40	100 (150)	360	R 1/2
R 2	50	125 (150)	450	R 1/2
R 2 1/2	65	150 (200)	600	R 1/2
	80	200	600	R 1/2
	100	250	700	R 3/4
	125	300	700	R 1
	150	300	700	R 1

- Rychlost proudění ve sběrné vzduchové nádobě principiálně max. 0,1 m/s
- () Alternativní rozměr pro změnu typu a větší objem zásobníku

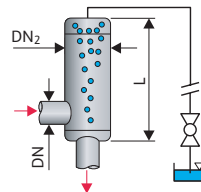
Horizontální instalace



$$DN_2 = 3 \times DN$$

$$L = 9 \times DN$$

Vertikální instalace



WILO Praha s.r.o. Obchodní 125, 251 01 Čestlice
Komerční zóna na dálnici D1 / EXIT 6

Recepce – ústředna	Věra Chromcová	234 098 711	724 267 195	vera.chromcova@wilo.cz
Managing Director	Vlastimil Havlíček	234 098 712	602 262 121	vlastimil.havlicek@wilo.cz
Sekretariát	Jindřiška Vernerová	234 098 713	606 766 757	jindriska.vernerova@wilo.cz
Controlling	Libor Krpal	234 098 735	725 074 473	libor.krpal@wilo.cz
Service manager	Antonín Varvažovský	234 098 720	602 572 727	antonin.varvazovsky@wilo.cz
Dílnský servis	Miroslav Štíčka	234 098 721	606 628 910	miroslav.sticka@wilo.cz
Sklad	Roman Tyll	234 098 723	602 135 848	roman.tyll@wilo.cz
Sklad	David Vitouš	234 098 724	602 744 203	david.vitous@wilo.cz
Sklad	Radim Janda	234 098 725	602 519 855	radim.janda@wilo.cz
Fax recepce a sklad		234 098 710		
Building Services:				
Manager/HVAC	Pavel Synáč	234 098 718	603 551 003	pavel.synac@wilo.cz
Manager Cold Water	Petr Vacek	234 098 717	603 519 143	petr.vacek@wilo.cz
Projekt manager	Pavel Chromec	234 098 719	602 620 164	pavel.chromec@wilo.cz
Area manager Praha	Petr Bradáč	234 098 716	724 375 865	petr.bradac@wilo.cz
Sales support	Hana Koudelková	234 098 714	602 193 869	hana.koudelkova@wilo.cz
Fax kanceláře		234 098 709		
Municipal:				
Manager	František Novotný	234 098 738	602 254 941	frantisek.novotny@wilo.cz
Sales manager	Milan Tůma	234 098 737	602 220 753	milan.tuma@wilo.cz
Sales manager	Jan Baliček	234 098 743	606 051 235	milan.balicek@wilo.cz
Projekt manager	Ladislav Čapek	234 098 736	724 313 538	ladislav.capek@wilo.cz
Technical support	Aleš Princ	234 098 730	724 362 748	ales.princ@wilo.cz
Office manager	Milana Novotná	234 098 739	724 257 753	milana.novotna@wilo.cz
Industry:	Václav Zunt	234 098 741	603 551 005	vaclav.zunt@wilo.cz
Fax municipal a industry		234 098 740		

Nonstop linka 24 hodin denně **810 555 555**
www.wilo.cz

info@wilo.cz;
sklad@wilo.cz

WILO – Pobočky

Praha

Petr Bradáč
 Obchodní 125
 251 01 Čestlice
 tel. 234 098 716
 mobil: 724 375 865
 petr.bradac@wilo.cz

Jižní Čechy

Marek Chalupský
 Okružní 393
 373 12 Borovany
 tel., fax: 387 981 970
 mobil: 602 610 052
 marek.chalupsky@wilo.cz

Jižní Morava

Aleš Svoboda
 Cihlářská 19
 602 00 Brno
 tel., fax: 541 242 707
 mobil: 603 551 007
 ales.svoboda@wilo.cz

Západní Čechy

Miroslav Kolář
 Chelčického 5
 360 01 Karlovy Vary
 tel., fax: 353 235 286
 mobil: 603 551 006
 miroslav.kolar@wilo.cz

Severní Morava

Petr Šichnárek
 Prostřední 637
 725 25 Ostrava-Polanka
 tel., fax: 596 943 007
 mobil: 603 574 011
 petr.sichnarek@wilo.cz

Severní Čechy

Vladimír Bandouch
 Ovocná 157/2
 460 06 Liberec
 tel., fax: 482 736 270
 mobil: 605 205 498
 vladimir.bandouch@wilo.cz

Centrální Morava

Jan Reiner
 Nešverova 2
 772 00 Olomouc
 tel., fax: 585 235 436
 mobil: 603 114 253
 jan.reiner@wilo.cz

Východní Čechy

Jiří Beránek
 Srch 238
 533 52 Pardubice
 tel., fax: 466 401 090
 mobil: 602 519 844
 jiri.beranek@wilo.cz