



**CZ** Příručka zařízení a provozní kniha

**PŘÍPRAVA OTOPNÉ VODY**

Plynové a olejové kondenzační kotle

Česky | Změny vyhrazeny

3

**SK** Kniha zariadenia a prevádzková kniha

**ÚPRAVA VYKUROVACEJ VODY**

Plynové a olejové kondenzačné kotly

Slovensky | Zmeny vyhradené!

15





**CZ** Příručka zařízení a provozní kniha  
**PŘÍPRAVA OTOPNÉ VODY**  
Plynové a olejové kondenzační kotle  
Česky | Změny vyhrazeny

**Důležité!**

Vlastník/provozovatel zařízení je odpovědný za uchování příručky zařízení a provozní knihy. Je součástí zařízení a musí být vždy k dispozici na stálém místě v kotelně.

<b>Pokyny k VDI 2035 a k příručce zařízení a k provozní knize.....</b>	<b>3</b>
<b>Údaje o zařízení .....</b>	<b>3</b>
<b>Bezpečnostní pokyny/normy a předpisy.....</b>	<b>3</b>
<b>Otopná voda pro zdroje tepla.....</b>	<b>4</b>
Příprava.....	4
Obecné zásady – parametry vody: elektrická vodivost, tvrdost vody a hodnota pH .....	5
<b>Požadavky na otopnou vodu.....</b>	<b>6</b>
Požadavky na kvalitu otopné vody pro zdroje tepla WOLF .....	6
Požadavky na kvalitu otopné vody pro kompletní otopný systém .....	6
<b>Zamezení tvorby vodního kamene.....</b>	<b>7</b>
Plnicí/doplňovací voda .....	7
<b>Podklady pro sestavení příručky zařízení .....</b>	<b>8</b>
<b>Provozní kniha – uvedení do provozu, plnění a seznam kontrol .....</b>	<b>9</b>
<b>Přepočet tvrdosti vody.....</b>	<b>12</b>

## Pokyny k VDI 2035 a k příručce zařízení a k provozní knize

Tato příručka zařízení a provozní kniha má za úkol poskytnout informace a pokyny pro přípravu otopné vody a udržování její kvality během provozu v souladu s požadavky platnými pro zdroje tepla Wolf.

Směrnice VDI 2035 se vztahuje na teplovodní vytápěcí systémy s provozními teplotami pod 100 °C v budovách podle EN 12828.

Hlavními cíli směrnice VDI 2035 je zabránit poškozování zařízení tvorbou vodního kamene (Část 1) a škodám vznikajícím v důsledku účinků koroze, způsobené chemickou reakcí topného média (Část 2).

Aby bylo těchto cílů dosaženo, může být v případě potřeby požadována i úprava otopné vody.

Záruka firmy Wolf se nevztahuje na škody způsobené korozí, tvorbou vodního kamene, zanášením apod., které jsou způsobeny použitím nevhodné vody pro plnění a doplňování kotle. Základním předpokladem pro získání nároku na poskytnutí záruky je dodržení směrnice VDI 2035 a požadavků firmy Wolf.

## Údaje o zařízení

Potřebné informace pro zdroje tepla mohou být převzaty z návodu k montáži a na jejich základě se provedou výpočty.

Příslušné tabulky k vyplnění naleznete v tomto dokumentu.

Příručka zařízení a provozní kniha jsou důležité pro provozovatele vytápěcího zařízení, neboť v nich musí montážní firma zdokumentovat a prokázat nejdůležitější informace. Provozovatel má povinnost tyto dokumenty průběžně aktualizovat, zejména při provádění roční údržby. Při vzniku nároku na plnění záručních podmínek lze dokladovat např. aktuální kvalitu vody právě údaji z příručky zařízení a z provozní knihy.

## Bezpečnostní pokyny/normy a předpisy

V tomto popisu je použito dále uvedených symbolů a výstražných značek. Tato důležitá upozornění se týkají technické provozní bezpečnosti.

**Pozor**

Označuje technické pokyny, které je nutno dodržovat, aby nedošlo k poškození a poruše zařízení.

**Při provádění servisních úkonů dbejte na dodržení pokynů v návodech k montáži a k údržbě.**

Uvádění do provozu, servis a údržbu směřjí provádět pouze odborní pracovníci s platným oprávněním k práci na vyhrazených technických zařízeních dle platné legislativy země instalace. Doporučujeme uzavřít smlouvu o údržbě s odbornou servisní firmou.

## Otopná voda pro zdroje tepla

Voda z vodovodní sítě pro přenos tepla není chemicky čistá. Aktuální kvalitu vody určují její minerální složky, proto je velmi důležitá jejich dokonalá znalost.

**Pozor**

Narůstající vrstva vodního kamene na straně otopné vody zhoršuje přestup tepla, tím se zhoršuje tepelný výkon a účinnost zařízení. Při kritických podmínkách může dojít k poškození zdroje tepla a příčinou může být přehřátí. Špatná kvalita vody může u teplovodní otopné soustavy vést i ke vzniku koroze.

Tvorbě vodního kamene a korozi musí být proto zabráněno.

## Příprava

Zdroje tepla do 70 kW:

Wolf doporučuje pro ochranu kotle a vysoce účinného čerpadla proti kalu a magnetitu ze zdroje tepla zařízení namontovat do vratného potrubí odlučovač těchto látek a pro účinné odlučování vzduchu a mikrobublin instalovat vhodný odlučovač do výstupu vytápění.

Zdroje tepla nad 70 kW:

Pro ochranu kotle a vysoce účinného čerpadla proti kalu a magnetitu ze zdroje tepla zařízení je nutné namontovat do vratného potrubí odlučovač těchto látek. Wolf doporučuje pro účinné odlučování vzduchu a mikrobublin instalovat vhodný odlučovač do výstupu vytápění.

Otopnou soustavu je třeba po ukončení montáží dokonale vyčistit, propláchnout a proplachovou vodu vypustit. Odlučovače je nutné dokonale vyčistit.

**Pozor**

Zařízení musí být před uvedením do provozu důkladně propláchnuto. Aby byl obsah kyslíku ve vodě co možná nejnižší, doporučujeme proplach systému vodou z vodovodní sítě. Tuto vodu pak můžete použít k úpravě (před iontoměnič zařadte filtr, lapač nečistot).

Je rovněž nutné dbát na dostatečné dimenzování expanzních nádob a na správné nastavení tlaku v otopné soustavě.

Změřte vodivost, hodnotu pH a stupeň tvrdosti, hodnoty zapište do provozní knihy a proveďte potřebnou úpravu vody. U plynových kondenzačních kotlů > 50 kW je povolena pouze deionizace (odsolování) jako proces úpravy vody.

**Pozor**

Přísady do otopné vody, jako např. nemrznoucí kapaliny nebo inhibitory koroze nejsou povoleny, protože mohou způsobit poškození výměníku otopné vody. Alkalické přísady mohou být použity odborníkem na úpravu vody pro stabilizaci hodnot pH.

Při plnění systému je nutno se řídit normou EN 1717, která vyžaduje systémové oddělení soustav otopné a pitné vody. Důkladně, při maximální teplotě odvdzdušněte celý systém a ujistěte se, že tlak vody v systému je správně nastaven.

**Pozor**

Příliš nízký tlak v systému může vést k průniku kyslíku do otopné vody a k poškození důsledkem koroze.

**Obecné zásady – parametry vody:  
vodivost, tvrdost a hodnota pH**

K posouzení kvality otopné vody postačuje znát její elektrickou vodivost, tvrdost a hodnotu pH. S těmito hodnotami lze odhadnout rizika při plnění otopného systému.

**Kontrola**

Hodnoty vody (elektrická vodivost, hodnota pH a tvrdost vody) musí být každoročně kontrolovány a dokumentovány v provozní knize.

**Hodnota pH**

Zpravidla je možné upustit od alkalizace plnicí a doplňovací vody, protože pH v otopné vodě se během několika týdnů vyrovná v předepsaném rozmezí v důsledku vlastní alkalizace. Pokud nedosahuje předepsaného rozmezí ani po 8 - 12 týdnech, musí být přijata vhodná opatření.

**Elektrická vodivost**

S přibývajícím podílem ve vodě rozpuštěných solí a minerálů stoupá vodivost a tím i nebezpečí účinků koroze. Hodnoty nižší elektrické vodivosti však podporují zvýšení potenciálu, což pak vyžaduje vyrovnání potenciálů a uzemnění.

Z toho opět vyplývá důležité bezpečnostní opatření, totiž **vyrovnání potenciálů a uzemnění** všech součástí soustavy. Potrubí okruhu vytápění vykazuje elektrický potenciál, který podle přechodového odporu s **četnými** mosty musí být zkratován a uzemněn na ekvipotenciální přípojnicí vlastním zemnicím vodičem (16 mm<sup>2</sup>) podle DIN 0100.

**Tvrdost vody**

Tvrdost vody se vztahuje na ekvivalentní koncentraci ve vodě rozpuštěných iontů kovů alkalických zemin. Tvrdost vody způsobují hlavně vápenaté a hořečnaté ionty.

**Změkčování**

Odstranění vápenatých a hořečnatých iontů (Ca<sup>2+</sup> a Mg<sup>2+</sup>).

**Deionizace (odsolování)**

Kromě odstraňování látek způsobujících tvrdost se odstraňují také soli.

## Požadavky na kvalitu otopné vody pro zdroje tepla WOLF

Pro zdroje tepla Wolf jsou stanoveny diferencované rozsahy hodnot pH a požadavky na kvalitu vody, které musí být dodrženy.

Typ zařízení	Hodnota pH	Elektrická vodivost [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	Požadavky na kvalitu podle VDI 2035
Plynové kondenzační kotle do 50 kW	6,5 až 9,0	< 800 <b>nebo lepší</b> < 100	provoz s obsahem soli <b>nebo lepší</b> provoz s nízkým obsahem soli (odsolení)
Olejové kondenzační kotle			
Tepelná čerpadla			
Plynové kondenzační kotle od 75 kW		< 100	provoz s nízkým obsahem soli (odsolení)
* Je třeba vždy upřednostňovat provoz s nízkým obsahem soli (vodivost < <b>100 <math>\mu\text{S}/\text{cm}</math></b> podle VDI 2035), protože rizika koroze jsou tím minimalizována.			

tabulka 1: Požadavky na kvalitu otopné vody pro zdroje tepla WOLF při uvedení do provozu.

Parametry vody se stabilizují, popř. se mění po dobu až 12 týdnů od uvedení do provozu (po naplnění). Po naplnění je třeba dodržovat hodnoty podle tabulky 1.

## Požadavky na kvalitu otopné vody pro kompletní otopný systém

Mezní hodnoty v závislosti na měrném objemu zařízení VS (VS = objem zařízení/max. jmenovitý tepelný výkon <sup>1)</sup> Přepočítání celkové tvrdosti: $1 \text{ mol}/\text{m}^3 = 5,6 \text{ }^\circ\text{dH} = 10 \text{ }^\circ\text{fH}$										
Celkový otopný výkon	$V_A \leq 20 \text{ l/kW}$			$V_A > 20 \text{ l/kW a } < 50 \text{ l/kW}$			$V_A \geq 50 \text{ l/kW}$			
	celková tvrdost/ součet alkalické zeminy			vodivost <sup>2)</sup> při 25 °C		celková tvrdost/ součet alkalické zeminy		vodivost <sup>2)</sup> při 25 °C		
[kW]	[°dH]	[mol/m <sup>3</sup> ]	[ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	[°dH]	[mol/m <sup>3</sup> ]	[ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	[°dH]	[mol/m <sup>3</sup> ]	[ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	
1	$\leq 50$	$\leq 16,8$	$\leq 3,0$	< 800	$\leq 11,2$	$\leq 2,0$	< 800	$\leq 0,11^{3)}$	$\leq 0,02$	< 800
2	50-200	$\leq 11,2$	$\leq 2,0$	< 100	$\leq 8,4$	$\leq 1,5$	< 100	$\leq 0,11^{3)}$	$\leq 0,02$	< 100
3	200-600	$\leq 8,4$	$\leq 1,5$		$\leq 0,11^{3)}$	$\leq 0,02$		$\leq 0,11^{3)}$	$\leq 0,02$	
4	$\geq 600$	$\leq 0,11^{3)}$	$\leq 0,02$		$\leq 0,11^{3)}$	$\leq 0,02$		$\leq 0,11^{3)}$	$\leq 0,02$	
Celkové množství plnicí a doplňovací vody nesmí za celou dobu životnosti zařízení přesáhnout trojnásobek jmenovitého objemu otopného systému.										
<sup>1)</sup> Pro systémy s více zdroji tepla se podle VDI 2035 dosazuje max. jmenovitý tepelný výkon nejmenšího zdroje tepla. <sup>2)</sup> s obsahem soli < 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ s nízkým obsahem soli < 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ <sup>3)</sup> < 0,11 °dH doporučená normová hodnota, přípustná hranice do < 1 °dH										

tabulka 2: Požadavky na kvalitu otopné vody pro kompletní otopný systém

U smíšených instalací z různých materiálů musí být podle VDI 2035 hodnota pH udržována v rozmezí **8,2 až 9,0!**

Hodnota pH by se měla znovu zkontrolovat 8 - 12 týdnů po uvedení do provozu, protože se může v důsledku chemických reakcí změnit. Pokud po 8 - 12 týdnech není v tomto rozmezí, musí být přijata opatření k nápravě.

Přísady do otopné vody, jako např. nemrznoucí kapaliny nebo inhibitory koroze nejsou povoleny, protože mohou způsobit poškození výměníku otopné vody. Alkalické přísady mohou být použity pouze odborníkem na úpravu vody pro stabilizaci hodnot pH.

Pro oběhovou vodu s nízkým obsahem soli s elektrickou vodivostí <100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  je riziko koroze minimalizováno.



## Zamezení tvorby vodního kamene

Při uvádění otopného zařízení do provozu je možno minimalizovat tvorbu vodního kamene v tepelném zdroji dodržáním následujících postupů:

- náběhem provozu s nízkým výkonem a nízkou teplotou
- pomalým a postupným ohřevem
- vysokým průtokem otopné vody
- současným uvedením všech kotlů do provozu (u zařízení s více kotli)

Oddělením hydraulických rozvodů od zdroje tepla se snižuje riziko tvorby vodního kamene/koroze především u velkých nebo starých zařízení.

<b>Pozor</b>
--------------

**U zařízení s více kotli je nutné uvádět kotle do provozu současně, aby se celkové množství vodního kamene neusazovalo na teplosměnných plochách pouze jednoho kotle.**

Dodržováním pokynů a způsobů provozování se minimalizuje tvorba škodlivých vápenatých usazenin na teplosměnných plochách. Nedodržováním vznikají škodlivé vápenaté usazeniny, omezující životnost výměníků.

Zařazení systémového oddělovače snižuje riziko tvorby vodního kamene/koroze mimo jiné u velkých nebo starých zařízení.

## Plnicí/doplňovací voda

Celkové množství vody pro naplnění a doplňování systému nesmí za dobu životnosti zařízení překročit trojnásobek objemu systému (přívod kyslíku!). U zařízení s potřebou vysokého množství doplňované vody (např. více než 10 % objemu systému za rok) musí být bezodkladně nalezena příčina úniku a závada odstraněna.

## Podklady pro sestavení příručky zařízení

Umístění zařízení: \_\_\_\_\_

Označení		Hodnota	Jednotka	Poznámka/Zkušební kritérium
Max. jmenovité tepelné výkony zdrojů tepla	$Q_{K1}$		kW	
	$Q_{K2}$		kW	
	$Q_{K3}$		kW	
	$Q_{K4}$		kW	
	$Q_{K5}$		kW	
Max. jmen. výkon nejmenšího zdroje tepla	$Q_{K, \text{min.}}$		kW	
Max. celkový jmenovitý tepelný výkon (zařízení)	$Q_{K, \text{cel.}}$		kW	$Q_{K, \text{cel.}} = Q_{K1} + Q_{K2} + Q_{K3} + Q_{K4} + Q_{K5}$
Objem zařízení	$V_{\text{zařízení}}$		l	
Měrný objem zařízení	$V_{S, \text{měrný}}$		l/kW	$V_{S, \text{měrný}} = \text{objem zařízení} / \text{max. jmenovitý výkon nejmenšího zdroje tepla}$
Množství doplňovací vody	$V_{\text{doplnění}}$		l	celkové množství vody potřebné za dobu životnosti zařízení (směrná hodnota $< 2 \cdot V_{\text{zařízení}}$ )
Maximální povolené množství plnicí a doplňovací vody	$V_{\text{max.}}$		l	$V_{\text{max.}} = V_{\text{zařízení}} + V_{\text{doplnění}}$

tabulka 3

### Kontrola hodnot vody

Označení	Jednotka	Směrná hodnota podle tabulky 2	Naměřená hodnota nebo analýza dodavatele vody	Potřebná úprava vody (ano/ne)
Celková tvrdost nebo součet alkalických zemin	°dH mol/m <sup>3</sup>	_____		
Elektrická vodivost	µS/cm			
Hodnota pH	-	8,2 - 9,0 <sup>1)</sup>		

<sup>1)</sup> U smíšených instalací 8,2 - 9,0, jinak viz tabulka 1

tabulka 4

Doporučená opatření:

---



---



---

Řádek Směrné hodnoty v tabulce 6 Uvedení do provozu a kontroly byl vyplněn.

---



---

Datum, podpis odpovědného projektanta

**Provozní kniha  
– uvedení do provozu,  
plnění a seznam kontrol**

Informace k vytápěcímu zařízení: \_\_\_\_\_

Uvedení do provozu provedla firma: \_\_\_\_\_

Datum uvedení do provozu: \_\_\_\_\_

Materiály použité při instalaci: \_\_\_\_\_

Pro úpravu vody byly provedeny následující opatření:

Datum	Firma	Postup	Použité chemikálie? (typ, množství/ koncentrace)	Množství upravené vody

tabulka 5

Proveden proplach otopného systému podle EN 14336  ano  neByly uvedeny u zařízení s více kotli všechny  
kotle do provozu současně?  ano  neUdržování tlaku při uvedení do provozu podle předpisu  
výrobce:  ano  nemax. koncový tlak  $p_e, \max =$  \_\_\_\_\_ bar(přetlak)u membrán. expanzních nádob:  
vstupní tlak plynu  $p_0 =$  \_\_\_\_\_ bar(přetlak)

u čerpadel nebo u kompresoru pro udržování jmenovitého tlaku v zařízení

 $P_{\text{pož.}} =$  \_\_\_\_\_ bar(přetlak)  $\pm$  \_\_\_\_\_ bar





Přepočet tvrdosti vody		°dH	°e (°Clark)	°fH	°rH	ppm (°aH)	mol/m <sup>3</sup>
Německý stupeň	1 °dH =	1	1,253	1,78	7,118	17,8	0,1783
Anglický stupeň (Clark)	1 °e =	0,798	1	1,43	5,695	14,3	0,142
Francouzský stupeň	1 °fH =	0,56	0,702	1	3,986	10	0,1
Ruský stupeň	1 °rH =	0,14	0,176	0,251	1	0,146	0,025
Americký stupeň	1 ppm =	0,056	0,07	0,1	6,834	1	0,01
Celkem alkalických zemin	1 mol/m <sup>3</sup> =	5,6	7,02	10	40,08	100	1



**SK**

Kniha zariadenia a prevádzková kniha

## **ÚPRAVA VYKUROVACEJ VODY**

Plynové a olejové kondenzačné kotly

Slovensky | Zmeny vyhradené!

### **Dôležité!**

Prevádzkovateľ zariadenia je zodpovedný za používanie a uloženie knihy zariadenia a prevádzkovej knihy, ktorá je súčasťou zariadenia a má byť uložená pri kotle.

<b>Pokyny k VDI 2035, ku knihe zariadenia a k prevádzkovej knihe .....</b>	<b>17</b>
<b>Údaje o zariadení .....</b>	<b>17</b>
<b>Bezpečnostné pokyny/Normy a predpisy .....</b>	<b>17</b>
<b>Vykurovací voda pre zdroje tepla .....</b>	<b>18</b>
Príprava .....	18
Všeobecné základy – parametre vody, vodivosť, tvrdosť vody a hodnota pH : .....	19
<b>Požiadavky na vykurovaciu vodu .....</b>	<b>20</b>
Požiadavky na kvalitu vykurovacej vody pre zdroje tepla WOLF .....	20
Požiadavky na kvalitu vykurovacej vody pre celý vykurovací systém .....	20
<b>Zamedzenie tvorby vodného kameňa .....</b>	<b>21</b>
Plniaca/doplňovacia voda .....	21
<b>Projektové údaje do knihy zariadenia .....</b>	<b>22</b>
<b>Prevádzková kniha – uvedenie do prevádzky, naplnenie a kontrola .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabuľka na prepočet tvrdosti vody .....</b>	<b>26</b>



**Pokyny k VDI 2035  
a údaje o zariadení**

Táto kniha zariadenia a prevádzková kniha má poskytovať informácie týkajúce sa úpravy vykurovacej vody, ktoré sú v súlade s požiadavkami platnými pre zdroje tepla Wolf.

Smernica VDI 2035 platí pre teplovodné vykurovacie sústavy v budovách podľa STN EN 12828 s prevádzkovými teplotami nižšími ako 100 °C.

Základné ciele VDI 2035 sú zamedziť tvorbe vodného kameňa (časť 1) a zabrániť škodám spôsobeným koróziou v dôsledku pôsobenia vody (časť 2).

Na dosiahnutie týchto cieľov môže byť potrebná úprava vykurovacej vody.

Firma Wolf nepreberá záruku za škody spôsobené koróziou, tvorbou vodného kameňa, znečistením atď., zapríčinené nevhodnou plniacou a dopĺňacou vodou. Predpokladom na plnenie nárokov vyplývajúcich zo záruky je dodržanie požiadaviek firmy Wolf a smernice VDI 2035.

**Údaje o zariadení**

Potrebné informácie o zdroji tepla môžete nájsť v návode na montáž a na ich základe urobiť konkrétne výpočty.

Príslušná tabuľka na vyplnenie sa nachádza v tomto dokumente.

Kniha zariadenia a prevádzková kniha je pre prevádzkovateľa vykurovacieho zariadenia dôležitá, lebo montážna firma do nej musí zaznamenať a potvrdiť najdôležitejšie informácie. Prevádzkovateľ je povinný túto knihu pravidelne aktualizovať, najmä vzhľadom na každoročnú údržbu. Pri nárokoch vyplývajúcich zo záruky sa dajú z knihy zariadenia a prevádzkovej knihy preukázať údaje o aktuálnej kvalite vody.

**Bezpečnostné pokyny/  
Normy a predpisy**

V tomto dokumente sa používajú nasledujúce symboly a výstražné značky. Tieto dôležité pokyny sa týkajú technickej bezpečnosti prevádzky.

**Pozor**

Označuje technické pokyny, ktorými sa treba riadiť, aby sa zabránilo poškodeniu a poruchám funkčnosti zariadenia.

**Pri nasledujúcich servisných zásahoch dodržiavajte pokyny v návodoch na montáž a údržbu.**

Uvedenie do prevádzky a servisné práce môže vykonávať iba oprávnený servisný technik.

## Vykurovací voda pre zdroje tepla

Voda na prenos tepla z miestnej vodovodnej siete sa nedá považovať za chemicky čistú. Aktuálnu kvalitu vody určujú minerálne zložky, preto je veľmi dôležité, aby ste ich poznali.

**Pozor**

S pribúdajúcou tvorbou vodného kameňa dochádza k obmedzeniu prenosu tepla a tým k poklesu tepelného výkonu a účinnosti. V kritických situáciách dochádza v zdroji tepla k poškodeniu materiálu, čo je spôsobené prehriatím. Zlá kvalita vody však môže v teplovodnej vykurovacej sústave zapríčiniť aj vznik korózie.

Preto treba tvorbe vodného kameňa a korózii zabrániť.

## Príprava

Zdroje tepla do 70 kW:

Wolf odporúča na ochranu kotla a vysoko efektívneho čerpadla pred kalom a magnetitom z vykurovacieho zariadenia zabudovať do spiatocky vykurovania odlučovač týchto látok a na účinné odstránenie vzduchu a mikrobubliniek zabudovať odlučovač do prívodu vykurovania.

Zdroje tepla od 70 kW:

Na ochranu kotla a vysoko efektívneho čerpadla pred kalom a magnetitom z vykurovacieho zariadenia treba zabudovať do spiatocky vykurovania odlučovač týchto látok. Wolf odporúča na účinné odstránenie vzduchu a mikrobubliniek zabudovať odlučovač do prívodu vykurovania.

Celú vykurovaciu sústavu treba zbaviť všetkých nečistôt, dôkladne ju vyprázdniť a odlučovač treba dôkladne vyčistiť.

**Pozor**

Pred uvedením do prevádzky sa musí zariadenie dôkladne prepláchnuť. Aby sa čo najviac zabránilo zaneseniu sústavy kyslíkom, odporúča sa prepláchnuť zariadenie vodou z vodovodu a túto vodu potom použiť na úpravu (pred ionomenič zaraďte filter na zachytávanie nečistôt).

Dbajte na dostatočnú veľkosť expanznej nádoby a správne nastavenie tlaku.

Vodivosť, hodnotu pH a tvrdosť zmerajte, zaznamenajte do knihy zariadenia a prípadne vodu upravte. Pri kondenzačných kotloch nad 50 kW je ako spôsob úpravy vody prípustná len deionizácia.

**Pozor**

Do vykurovacej vody sa nesmú pridávať aditíva, ako napr. mrazuvzdorné prostriedky alebo inhibítory, lebo môžu poškodiť výmenník tepla na vykurovaciu vodu. Prísady na alkalizáciu na stabilizáciu hodnoty pH môže použiť odborník na úpravu vody.

Pri plnení systému sa treba riadiť normou STN EN 1717. Podľa tejto normy treba dodržiavať bezpečné a systémové oddelenie sústav vykurovacej a pitnej vody. Celý systém zariadenia dôkladne odvzdušnite pri maximálnej teplote a dbajte na správne nastavenie tlaku v sústave.

**Pozor**

Príliš nízky tlak v sústave môže spôsobiť okysličenie vykurovacej vody a zapríčiniť poškodenie koróziou.

**Všeobecné základy – parametre vody, vodivosť, tvrdosť vody a hodnota pH**

Na posúdenie kvality vykurovacej vody stačí poznať jej elektrickú vodivosť, tvrdosť a hodnotu pH. Tieto hodnoty umožňujú vyhodnotiť riziko pri plnení vykurovacej sústavy.

**Kontrola**

Hodnoty vody (elektrickú vodivosť, hodnotu pH a tvrdosť) treba každý rok skontrolovať a zaznamenať do prevádzkovej knihy.

**Hodnota pH**

Alkalizáciou plniacej a doplňovacej vody sa spravidla netreba zaoberať, pretože hodnota pH vo vykurovacej vode sa v priebehu niekoľkých týždňov bude z dôvodu vlastnej alkalizácie opäť nachádzať v predpísanom rozpätí. Ak ani po 8 až 12 týždňoch nedosiahne predpísané rozpätie, treba urobiť príslušné opatrenia.

**Elektrická vodivosť**

Rastúci podiel rozpustených solí a minerálov vo vode zvyšuje jej vodivosť a tým aj pôsobenie korózie. Nízke hodnoty elektrickej vodivosti však podporujú zvýšenie potenciálu, čo si vyžaduje vyrovnanie potenciálov a uzemnenie.

Z toho potom vyplýva dôležité bezpečnostné opatrenie, a síce **vyrovnanie potenciálov a uzemnenie** všetkých častí sústavy. Vykurovacie rúrky majú elektrický potenciál, musia byť kvôli prechodovému odporu nakrátko spojené **početnými** mostíkmi ochranným spájaním a cez vlastný uzemňovací kábel (16 mm<sup>2</sup>) podľa DIN 0100 uzemnené na ekvipotenciálnej zbernici.

**Tvrdosť vody**

Ako tvrdosť vody sa označuje ekvivalentná koncentrácia iónov kovov alkalických zemín rozpustených vo vode. Na tvorbe tvrdosti vody sa podieľajú najmä ióny vápnika a horčíka.

**Zmäkčovanie**

Odstránenie iónov vápnika a horčíka (Ca<sup>2+</sup> a Mg<sup>2+</sup>).

**Deionizácia (odsolenie)**

Okrem odstránenia iónov, ktoré spôsobujú tvrdosť, sú odstránené aj soli.

## Požiadavky na kvalitu vykurovacej vody pre zdroje tepla WOLF

Pre zdroje tepla WOLF GmbH sú stanovené diferencované rozsahy hodnôt pH a požiadavky na kvalitu vody, ktoré treba dodržiavať.

Typ zariadenia	Hodnota pH	Elektrická vodivosť [μS/cm]	Požiadavky na kvalitu podľa VDI 2035
Plynové kondenzačné kotly do 50 kW	6,5 až 9,0	< 800 <b>alebo radšej</b> < 100	prevádzka s obsahom solí <b>alebo radšej</b> prevádzka s nízkym obsahom solí (odsolenie)
Olejové kondenzačné kotly			
Tepelné čerpadlá			
Plynové kondenzačné kotly od 75 kW		< 100	prevádzka s nízkym obsahom solí (odsolenie)

\* Prevádzku s nízkym obsahom solí (vodivosť < 100 μS/cm podľa VDI 2035) treba vždy uprednostniť, lebo sa tak minimalizujú riziká korózie.

Tabuľka 1: Požiadavky na kvalitu vykurovacej vody pre zdroje tepla WOLF pri uvedení do prevádzky

Parametre vody sa stabilizujú resp. menia počas 12 týždňov po uvedení do prevádzky (naplnení). Po naplnení treba dodržať hodnoty podľa tabuľky 1.

## Požiadavky na kvalitu vykurovacej vody pre celý vykurovací systém:

Hraničné hodnoty podľa merného objemu systému $V_s$ ( $V_s$ = objem systému/max. menovitý tepelný výkon <sup>1)</sup> ) Prepočet celkovej tvrdosti: 1 mol/m <sup>3</sup> = 5,6 °dH = 10 °fH									
Celkový vykurovací výkon	$V_A \leq 20$ l/kW			$V_A > 20$ l/kW a < 50 l/kW			$V_A \geq 50$ l/kW		
	Celková tvrdosť/súčet alkalických prvkov	Vodivosť <sup>2)</sup> pri 25 °C		Celková tvrdosť/súčet alkalických prvkov	Vodivosť <sup>2)</sup> pri 25 °C		Celková tvrdosť/súčet alkalických prvkov	Vodivosť <sup>2)</sup> pri 25 °C	
[kW]	[°dH]	[mol/m <sup>3</sup> ]	[μS/cm]	[°dH]	[mol/m <sup>3</sup> ]	[μS/cm]	[°dH]	[mol/m <sup>3</sup> ]	[μS/cm]
1 ≤ 50	≤ 16,8	≤ 3,0	< 800	≤ 11,2	≤ 2,0	< 800	≤ 0,11 <sup>3)</sup>	≤ 0,02	< 800
2 50-200	≤ 11,2	≤ 2,0	< 100	≤ 8,4	≤ 1,5	< 100	≤ 0,11 <sup>3)</sup>	≤ 0,02	< 100
3 200-600	≤ 8,4	≤ 1,5		≤ 0,11 <sup>3)</sup>	≤ 0,02		≤ 0,11 <sup>3)</sup>	≤ 0,02	
4 ≥ 600	≤ 0,11 <sup>3)</sup>	≤ 0,02		≤ 0,11 <sup>3)</sup>	≤ 0,02		≤ 0,11 <sup>3)</sup>	≤ 0,02	

Celkové množstvo plniacej a doplňovacej vody nesmie počas životnosti zariadenia prekročiť trojnásobok menovitého objemu vykurovacieho zariadenia.

<sup>1)</sup> Pri zariadeniach s viacerými zdrojmi tepla treba podľa VDI 2035 dosadiť max. menovitý tepelný výkon najmenšieho zdroja tepla.  
<sup>2)</sup> s obsahom solí < 800 μS/cm  
s nízkym obsahom solí < 100 μS/cm  
<sup>3)</sup> < 0,11°dH odporúčaná normovaná hodnota, dovolená hranica < 1 °dH

Tabuľka 2: Požiadavky na kvalitu vykurovacej vody pre celý vykurovací systém

Pri zmiešaných inštaláciách treba podľa VDI 2035 dodržať hodnotu pH od **8,2 do 9,0!**

Hodnotu pH treba ešte raz skontrolovať 8 – 12 týždňov po uvedení do prevádzky, lebo sa môže za určitých okolností pod vplyvom chemických reakcií meniť. Ak sa v priebehu 8 – 12 týždňov nenachádza hodnota pH v tomto rozsahu, treba urobiť príslušné opatrenia.

Aditíva do vykurovacej vody ako mrazuvzdorné prostriedky alebo inhibítory korózie nie sú dovolené, lebo môžu zapríčiniť poškodenia výmenníka tepla na vykurovaciu vodu. Prísady na alkalizáciu a stabilizáciu hodnoty pH môže použiť iba odborník na úpravu vody.

Pri obehovej vode s nízkym obsahom solí a s elektrickou vodivosťou do 100 μS/cm sa riziko korózie minimalizuje.

## Zamedzenie tvorby vodného kameňa

Pri uvedení vykurovacieho zariadenia do prevádzky sa môže priaznivo ovplyvniť tvorba vodného kameňa v tepelnom zdroji nasledovnými postupmi:

- nábehom s nízkym výkonom a nízkou teplotou
- pomalým a postupným zahrievaním
- veľkým prietokom vykurovacej vody
- súčasným uvedením všetkých kotlov do prevádzky (viackotlové zariadenia)

Usadeniny v sústave vykurovacej vody sa tak môžu rozdeliť rovnomerne na teplovýmenných plochách a nesústredia sa lokálne na stenách s najväčšou hustotou tepelného toku.

**Pozor**

**Pri sústavách s viacerými kotlami treba uviesť do prevádzky všetky kotly súčasne, aby sa celkové množstvo vodného kameňa nevyzrážalo len na teplovýmenných plochách jedného kotla.**

Pri dodržaní týchto prevádzkových a ďalších postupov sa tvorba škodlivých usadenín vodného kameňa na plochách zdrojov tepla minimalizuje.

Nedodržaním uvedených pokynov dochádza k tvorbe vodného kameňa, čím sa väčšinou obmedzí životnosť výmenníkov tepla.

Hydraulickým oddelením rozvodov vykurovania od zdroja tepla sa znižuje riziko tvorby vodného kameňa/korózie najmä vo veľkých alebo v starých zariadeniach.

## Plniaca/doplňovacia voda

Celkové množstvo plniacej a doplňovacej vody nesmie počas životnosti zariadenia prekročiť trojnásobok objemu systému (z dôvodu zanášania kyslíka!). Pri zariadeniach s veľkým množstvom doplňovacej vody (napr. prekračujúcim 10 % objemu systému za rok) sa musí príčina bezodkladne vyhľadať a porucha odstrániť.

## Projektové údaje do knihy zariadenia

Miesto inštalácie zariadenia: \_\_\_\_\_

Označenie		Hodnota	Jednotka	Poznámka/skúšobné kritérium
Max. menovité výkony zdrojov tepla	$Q_{K1}$		kW	
	$Q_{K2}$		kW	
	$Q_{K3}$		kW	
	$Q_{K4}$		kW	
	$Q_{K5}$		kW	
Max. menovitý výkon najmenšieho zdroja tepla	$Q_{K, \text{min.}}$		kW	
Max. celkový menovitý tepelný výkon (zariadenia)	$Q_{K, \text{celk.}}$		kW	$Q_{K, \text{celk.}} = Q_{K1} + Q_{K2} + Q_{K3} + Q_{K4} + Q_{K5}$
Objem systému	$V_S$		l	
Merný objem systému	$V_{S, \text{merný}}$		l/kW	$V_{S, \text{merný}} = \text{objem systému} / \text{max. menovitý výkon najmenšieho tepelného zdroja}$
Množstvo doplňovacej vody	$V_D$		l	celkové množstvo očakávané počas životnosti zariadenia (smerná hodnota $< 2 \times V_S$ )
Maximálne dovolené množstvo plniacej a doplňovacej vody	$V_{\text{max.}}$		l	$V_{\text{max.}} = V_S + V_D$

Tabuľka 3

## Kontrola tvrdosti vody

Označenie	Jednotka	Smerná hodnota podľa tabuľky 2	Nameraná hodnota alebo analýza dodávateľa vody	Úprava vody potrebná (áno/nie)
Celková tvrdosť alebo súčet alkalických prvkov	°dH mol/m <sup>3</sup>	_____		
Elektrická vodivosť	µS/cm			
Hodnota pH	-	8,2 – 9,0 <sup>1)</sup>		

<sup>1)</sup> Pri zmiešaných inštaláciách 8,2 – 9,0, inak pozri tabuľku 1

Tabuľka 4

Potrebné opatrenia:

---



---



---

Riadok Smerné hodnoty v tabuľke 6 Uvedenie do prevádzky a kontrola bol vyplnený.

---



---



---

Dátum, podpis zodpovedného projektanta

**Prevádzková kniha – uvedenie do prevádzky, naplnenie a kontrola**

Údaje o vykurovacom zariadení: \_\_\_\_\_

Uvedenie do prevádzky vykonala firma: \_\_\_\_\_

Dátum uvedenia do prevádzky: \_\_\_\_\_

Materiály použité pri inštalácii: \_\_\_\_\_

Pri úprave vody boli prijaté nasledujúce opatrenia:

Dátum	Firma	Úkon	Použité chemikálie? (druh; množstvo/koncentrácia)	Množstvo upravenej vody

Tabuľka 5

Prepláchnutie vykurovacieho zariadenia podľa STN EN 14336  áno  nieBoli v sústave s viacerými kotlami uvedené do prevádzky všetky kotly súčasne?  áno  nieStabilizácia tlaku pri uvedení do prevádzky podľa nariadenia výrobcu:  áno  nie

max. koncový tlak pe, max = \_\_\_\_\_ barov (pretlak)

u exp. nádoby: tlak plynu  
plynu pred pripojením p0 = \_\_\_\_\_ barov (pretlak)

požadovaný tlak zariadenia pri stabilizácii tlaku čerpadiel alebo kompresorov

 $P_{\text{požadovaný}} = \text{_____ barov (pretlak)} \pm \text{_____ barov}$







Prepočet tvrdosti vody		°dH	°e (°Clark)	°fH	°rH	ppm (°aH)	mol/m <sup>3</sup>
nemecký stupeň	1 °dH =	1	1,253	1,78	7,118	17,8	0,1783
anglický stupeň (Clark)	1 °e =	0,798	1	1,43	5,695	14,3	0,142
francúzsky stupeň	1 °fH =	0,56	0,702	1	3,986	10	0,1
ruský stupeň	1 °rH =	0,14	0,176	0,251	1	0,146	0,025
americký stupeň	1 ppm =	0,056	0,07	0,1	6,834	1	0,01
súčet alkalických prvkov	1 mol/m <sup>3</sup> =	5,6	7,02	10	40,08	100	1





WOLF GmbH | Postfach 1380 | D-84048 Mainburg  
Tel. +49.0.87 51 74- 0 | Fax +49.0.87 51 74- 16 00 | [www.WOLF.eu](http://www.WOLF.eu)