

Kniha zariadenia a prevádzková kniha

Úprava vykurovacej vody

**Plynové kondenzačné kotly nad 50 kW
a olejové kondenzačné kotly
s hliníkovým výmenníkom tepla**

Dôležité!

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

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

Pokyny k VDI 2035, ku knihe zariadenia a k prevádzkovej knihe

Táto kniha zariadenia a prevádzková kniha má poskytovať informácie týkajúce sa úpravy vykurovacej vody, ktoré sú v súlade s požiadavkami platnými pre tepelné zdroje 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 prípadne 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 tepelnom zdroji môžete nájsť v návode na montáž a vykonať výpočty.

Príslušnú tabuľku na vyplnenie nájdete v tomto dokumente.

Kniha zariadenia a prevádzková kniha je pre prevádzkovateľa vykurovacieho zariadenia dôležitá, lebo montážna firma do nej musí zaznamenať 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 dodržte pokyny v návodoch na montáž a údržbu.

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

Vykurovací voda pre tepelné zdroje

Vodu na prenos tepla z miestnej vodovodnej siete nemožno považovať za chemicky čistú. Aktuálnu kvalitu vody určujú jej minerálne zložky, a preto je veľmi dôležité, aby ste ich dokonale 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 tepelnom zdroji k poškodeniu materiálu, ktoré je zapríčinené prehriatím. Zlá kvalita vody však môže v teplovodnej vykurovacej sústave viesť aj k vzniku korózie.

Tvorbe vodného kameňa a korózie treba preto zamedziť.

Príprava

Pred uvedením do prevádzky musíte zabezpečiť, aby bol v najnižšom mieste spiatočky v bezprostrednej blízkosti kotla namontovaný odkalovač (napr. z programu príslušenstva Wolf). Takisto treba skontrolovať, či je namontovaný odvzdušňovací ventil.

Celú vykurovaciu sústavu treba riadne vyčistiť, prepláchnuť a úplne vypustiť. Odkalovač riadne vyčistíte!

Pozor

Zariadenie sa musí pred uvedením do prevádzky dôkladne prepláchnuť. Aby sa zanášanie kyslíka do systému udržalo v takej malej miere, ako je to možné, odporúčame systém prepláchnuť vodou z vodovodu a túto vodu potom použiť na úpravu (pred menič iónov zaraďte filter).

Dbajte na to, aby boli expanzné nádoby dostatočne dimenzované a aby bol správne nastavený tlak plynu.

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

Pozor

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

Pri plnení systému treba dodržať STN EN 1717, podľa ktorej je treba dodržať bezpečné a systémové oddelenie sústav vykurovacej a pitnej vody. Celý systém zariadenia dôkladne odvzdušnite pri maximálnej teplote systému a dbajte na správne nastavenie tlaku v systéme.

Pozor

Príliš nízky tlak v sústave môže mať za následok 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 nastaví v predpísanom rozmedzí z dôvodu vlastnej alkalizácie. Ak po 8 – 12 týždňoch nie je v predpísanom rozsahu, 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 s **početnými** mostíkmi spojené nakrátko ochranným spájaním a cez vlastný uzemňovací kábel (16mm²) 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 (Ca²⁺ a Mg²⁺).

Deionizácia (odsolenie)

Okrem odstránenia iónov, ktoré spôsobujú tvrdosť, sa odstraňujú aj soli.

Požiadavky na kvalitu vykurovacej vody pre tepelné zdroje WOLF

Pre tepelné zdroje WOLF GmbH sú stanovené rôzne 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 alebo lepšie < 100	prevádzka s obsahom solí alebo lepšie 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 tým minimalizujú riziká korózie.

Tabuľka 1: Požiadavky na kvalitu vykurovacej vody pre tepelné zdroje 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 sústavy V_A ($V_A = \text{objem zariadenia}/\text{max. menovitý tepelný výkon}^{1)}$) Prepočet celkovej tvrdosti: $1 \text{ mol}/\text{m}^3 = 5,6 \text{ °dH} = 10 \text{ °FH}$										
Celkový vykurovací výkon	$V_A \leq 20 \text{ l}/\text{kW}$				$V_A > 20 \text{ l}/\text{kW a } < 50 \text{ l}/\text{kW}$			$V_A \geq 50 \text{ l}/\text{kW}$		
	[kW]	[°dH]	[mol/m ³]	Vodivosť ²⁾ pri 25 °C [µS/cm]	[°dH]	[mol/m ³]	Vodivosť ²⁾ pri 25 °C [µS/cm]	[°dH]	[mol/m ³]	Vodivosť ²⁾ pri 25 °C [µS/cm]
1	≤ 50	≤ 16,8	≤ 3,0	< 800	≤ 11,2	≤ 2,0	< 800	≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02	< 800
2	50-200	≤ 11,2	≤ 2,0	< 100	≤ 8,4	≤ 1,5	< 100	≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02	< 100
3	200-600	≤ 8,4	≤ 1,5		≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02		≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02	
4	≥ 600	≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02		≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02		≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02	

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

¹⁾ Pri viackotlových zariadeniach treba podľa VDI 2035 dosadiť max. menovitý tepelný výkon najmenšieho tepelného zdroja.
²⁾ s obsahom solí < 800 µS/cm
s nízkym obsahom solí < 100 µS/cm
³⁾ < 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 po 8 – 12 týždňoch po uvedení do prevádzky ešte raz skontrolovať, lebo sa môže za určitých okolností meniť vplyvom chemických reakcií. Ak po 8 – 12 týždňoch nie je v tomto rozsahu, treba urobiť príslušné opatrenia.

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

Pri obehovej vode s nízkym obsahom solí s elektrickou vodivosťou pod 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 tepelných zdrojov minimalizuje. Nedodržaním uvedených pokynov dochádza k tvorbe vodného kameňa, čím sa väčšinou obmedzí životnosť výmenníkov tepla.

Použitím oddeleného systému sa znižuje riziko tvorby vodného kameňa/korózie najmä vo veľkých alebo v starých zariadeniach.

Plniaca/doplňovacia voda

Celkové množstvo plniacej a doplňovacej vody nesme počas životnosti zariadenia prekročiť trojnásobok objemu zariadenia (zanášanie kyslíka do systému!). Pri zariadeniach s veľkým množstvom doplňovacej vody (napr. s viac než 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 kritériá
Max. menovité výkony tepelných zdrojov	Q_{K1}		kW	
	Q_{K2}		kW	
	Q_{K3}		kW	
	Q_{K4}		kW	
	Q_{K5}		kW	
Max. menovitý výkon najmenšieho tepelného zdroja	$Q_{K, \text{min.}}$		kW	
Max. celkový menovitý tepelný výkon (zariadenia)	$Q_{K, \text{ges.}}$		kW	$Q_{K, \text{celk.}} = Q_{K1} + Q_{K2} + Q_{K3} + Q_{K4} + Q_{K5}$
Objem zariadenia	$V_{\text{zar.}}$		l	
Merný objem zariadenia	$V_{A, \text{merný}}$		l/kW	$V_{A, \text{merný}} = \text{objem zariadenia} / \text{max. menovitý výkon najmenšieho tepelného zdroja}$
Množstvo doplňovacej vody	$V_{\text{dopl.}}$		l	celkové množstvo očakávané počas životnosti zariadenia (smerná hodnota $< 2 \times V_{\text{zar.}}$)
Maximálne dovolené množstvo plniacej a doplňovacej vody	$V_{\text{max.}}$		l	$V_{\text{max.}} = V_{\text{zar.}} + V_{\text{dopl.}}$

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 ³	_____		
elektrická vodivosť	µS/cm			
hodnota pH		8,2 - 9,0 ¹⁾		

¹⁾ Pri zmiešaných inštaláciách 8,2 - 9,0, inak pozri tabuľku 1

Tabuľka 4

Odporúčané 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 vykonané nasledujúce opatrenia:

Dátum	Firma	Firma	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 pred pripojením p0 = ___ barov (pretlak)

požadovaný tlak zariadenia pri stabilizácii tlaku čerpadiel alebo kompresorov

P_{požadovaný} = _____ barov (pretlak) ± _____ barov

Podpis													
Úprava vody vykonaná? Ak áno, zapíšte do tabuľky 5													
Poznámka													
Tlak v systéme P _{zár.} v bar													
Vodivosť v $\mu\text{S/cm}$													
Hodnota pH													
Celková tvrdosť alebo súčet alkalických prvkov v °dH resp. mol/ m^3													
Objem vody $V = Z_{\text{nový}} - Z$ v m^3													
Stav vodomera $Z_{\text{nový}}$ v m^3													
Dátum naplnenia a doplnenia													

Tabuľka 6: Uvedenie do prevádzky a kontrola

Kontrola: Množstvo vody V väčšie než V(max) (z tabuľky 3)? áno nie

Ak je množstvo vody V väčšie než Vmax, potom sa musí dopĺňať len deionizovaná voda.

Prepočet tvrdosti vody		°dH	°e (°Clark)	°fH	°rH	ppm (°aH)	mol/m ³
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 ³ =	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