

Priloga

Tabela 1: Napajalna voda za parne in vročevodne mnogovodne kotle

Parameter	Enota	Napajalna voda za parne kotle		Dodatna voda za vročevodne kotle
Obratovalni tlak	bar 0,1 MPa	> 0,5 – 20	> 20	celotno območje
Izgled	-	bistra, brez suspendiranih delcev		
Direktna prevodnost pri 25°C	µS/cm	ni specificirano, upoštevamo smernice za kotelno vodo, glej tabelo 2		
Vrednost pH pri 25°C ^a	-	> 9,2 ^b	> 9,2 ^b	> 7,0
Skupna trdota (Ca+Mg)	mmol/l	< 0,01 ^c	< 0,01	< 0,05
Vsebnost železa (Fe)	mg/l	< 0,3	< 0,1	< 0,2
Vsebnost bakra (Cu)	mg/l	< 0,05	< 0,03	< 0,1
Vsebnost silicija (SiO ₂)	mg/l	ni specificirano, upoštevamo smernice za kotelno vodo, glej tabelo 2		-
Vsebnost kisika (O ₂)	mg/l	< 0,05 ^d	< 0,02	-
Vsebnost olja/maščobo	mg/l	< 1	< 1	< 1
Vsebnost organskih snovi	-	glej spodaj pod črto ^e		

- ^a Če imamo v sistemu zlitine bakra, moramo vzdrževati vrednost pH v območju 8,7 – 9,2.
- ^b Mehčana voda ima pH > 7, pH kotelne vode pa mora biti usklajen s tabelo 2.
- ^c Pri obratovalnem tlaku < 1 bar je skupna trdota lahko maksimalno 0,05 mmol/l.
- ^d Namesto teh vrednosti pri nekontinuiranem obratovanju ali obratovanju brez odplinjevalnika opazujemo vrednosti za sredstva, ki jih doziramo in tvorijo bodisi zaščitni film ali pribitek agensa.
- ^e Organske substance so navadno mešanice več različnih spojin. Sestavo takih mešanic in obnašanje njihovih posameznih komponent pod obratovalnimi pogoji kotla je težko napovedati. Organske substance lahko razpadejo v ogljikovo kislino ali druge kisle razkrojne produkte, ki zvišujejo kislino prevodnost in povzročajo korozijo ali obloge. Te snovi lahko vodijo do penjenja ali vžigov in jih moramo držati na najnižjem možnem nivoju.

Tabela 2: Kotelna voda za parne in vročevodne mnogovodne kotle

Parameter	Enota	Kotelna voda za parne kotle, ki uporabljajo								Kotelna voda za vročevodne kotle
		napajalno vodo, ki vsebuje soli					demineralizirano napajalno vodo s kisló prevodnostjo < 0,2 $\mu\text{S}/\text{cm}^{\text{a}}$			
		direktna prevodnost > 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$			direktna prevodnost \leq 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$		alkaliziranje kotelne vode:			
							s trdnimi sredstvi		z hlapnimi	
Obratovalni tlak	bar	>0,5-20	>20-40	>40-60	>0,5-60	>60-100	\leq 100	>100	celotno območje	celotno območje
Izgled	-	bistra, brez stalnih pen								
Direktna prevodnost pri 25°C	$\mu\text{S}/\text{cm}$	po diagram $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{bar}^{\text{b}}$			Priporočljive vrednosti so v diagramu $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{bar}$		< 100	< 30	-	< 1500
Kisla prevodnost pri 25°C - brez doziran. fosfata - z doziranjem fosfata	$\mu\text{S}/\text{cm}$						< 50	< 30 < 40	< 5 ^c	-
Vrednost pH pri 25°C	-	10,5-12,0	10,5-11,8	10,3-11,5	10,0-11,0	9,8-10,5	9,5-10,5	9,3-9,7	\geq 8,0 ^d	9,0 -11,5 ^e
Alkaliteta	mmol/l	1-15 ^b	1-10 ^b	0,5-5 ^b	0,1-1,0	0,1-0,3	0,05-0,3	-	-	< 5
Vsebnost silicija SiO ₂	mg/l	odvisno od tlaka po podatku proizvajalca								-
Vsebnost fosfata PO ₄ ^f	mg/l	10-20	8-15	8-15	5-10	< 6	< 6	< 3	-	-
Organske snovi	-	glej spodaj pod črto ^g								

^a Brez sredstev za kondicioniranje.

^b Pri kotlu s pregrevalnikom je maksimalna dopustna vrednost 50 % zgornje vrednosti.

^c Kisla prevodnost < 3 $\mu\text{S}/\text{cm}$, če je toplotni tok > 250 kW/m².

^d Vrednost pH v napajalni vodi naj bo \geq 8,5 pri obratovalnem tlaku > 60 bar.

^e Če so v sistemu prisotne tudi druge kovine poleg železa, npr. aluminij, je potrebno znižati vrednost pH in direktno prevodnost. Zaščita kotla ima prednost.

^f Pri koordinirani fosfatni obdelavi so sprejemljive tudi višje vrednosti za vsebnost PO₄.

^g Glej^h tabelo 1.

Tabela 3: Napajalna voda za parne in vročevodne vodocevne kotle

Parameter	Enota	Napajalna voda, ki vsebuje soli			Demineralizirana napajalna voda in voda za vbrizgavanje	Dodatna voda za vročevodne kotle
		> 0,5 - 20	> 20 – 40	> 40 - 100		
Obratovalni tlak	bar 0,1MPa	> 0,5 - 20	> 20 – 40	> 40 - 100	celotno območje	celotno območje
Izgled	-	bistra, brez suspendiranih delcev				
Direktna prevodnost pri 25°C	μS/cm	ni specificirano, upoštevamo smernice za kotelne vode (tabela 4)			-	ni specificirano, upoštevamo smernice za kotelne vode (tabela 4)
Kisla prevodnost pri 25°C ^a	μS/cm	-	-	-	< 0,2	-
Vrednost pH pri 25°C ^b	-	> 9,2 ^c	> 9,2	> 9,2	> 9,2 ^d	> 7
Skupna trdota (Ca + Mg)	mmol/l	< 0,02 ^e	< 0,01	< 0,005	-	< 0,05
Vsebnost natrija in kalija (Na + K)	mg/l	-	-	-	< 0,10	-
Vsebnost železa (Fe)	mg/l	< 0,050	< 0,030	< 0,020	< 0,020	< 0,2
Vsebnost bakra (Cu)	mg/l	< 0,020	< 0,010	< 0,003	< 0,003	< 0,1
Vsebnost silicija (SiO ₂)	mg/l	(tabela 4)			< 0,020	-
Vsebnost kisika (O ₂)	mg/l	< 0,020 ^f	< 0,020	< 0,020	< 0,1	-
Vsebnost olja/maščobe	mg/l	< 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 1
Vsebnost organskih snovi	mg/l	glej spodaj ^h		< 0,5 ^g	< 0,2	glej spodaj ^h
Permanganatno število	mg/l	5	5	3	5	-

^a Pri kondicioniranju moramo upoštevati vpliv dodanih organskih agensov.

^b Če so v sistemu prisotne bakrove zlitine, naj bo vrednost pH v območju 8,7 – 9,2.

^c Mehčana voda ima pH > 7, vrednost pH kotelne vode mora ustrezati tabeli 4.

^d Pri vodi za vbrizgavanje je dovoljena uporaba samo hlapnih alkalnih sredstev.

^e Pri obratovalnem tlaku < 1 je skupna trdota lahko maksimalno 0,05 mmol/l.

^f Namesto teh vrednosti, pri nekontinuiranem obratovanju in obratovanju brez odplinjevalnika, opazujemo vrednosti za sredstva, ki jih doziramo, ki tvorijo bodisi zaščitni film ali pribitek agensa.

^g Pri obratovalnem tlaku > 60 bar je priporočljivo, da je vsebnost vseh organskih snovi < 0,2 mg/l.

^h Organske substance so navadno mešanice več različnih spojin. Sestavo takih mešanic in njihovo obnašanje posameznih komponent pod pogoji obratovanja kotla je težko napovedati. Organske substance lahko razpadejo v ogljikovo kislino ali druge kisle produkte, ki zvišajo kislino prevodnost in povzročajo korozijo ali tvorbo oblog. Te spojine lahko vodijo do penjenja ali vžigov in jih moramo držati na najnižjem možnem nivoju.

Tabela 4: Kotelna voda za parne in vročevodne vodocevne kotle

Parameter	Enota	Kotelna voda za parne kotle, ki uporabljajo								Kotelna voda za vročevodne kotle
		napajalno vodo, ki vsebuje soli				demineralizirano napajalno vodo s kislom prevodnostjo < 0,2 µS/cm ^a				
		direktna prevodnost > 30 µS/cm			direktna prevodnost ≤ 30 µS/cm			alkaliziranje kotelne vode:		
								s trdnimi sredstvi	z hlapnimi	
Obratovalni tlak	bar	>0,5-20	>20-40	>40-60	>0,5-60	>60-100	≤ 100	>100	celotno območje	celotno območje
Izgled	-	bistra, brez stalnih pen								
Direktna prevodnost pri 25°C	µS/cm	po diagram µS/cm /bar ^b			priporočljive vrednosti so v diagramu µS/cm /bar		< 100	< 30	-	< 1500
Kisla prevodnost pri 25°C - brez doziran. fosfata - z doziranjem fosfata	µS/cm						< 50	< 30 < 40	< 5 ^c	-
Vrednost pH pri 25°C	-	10,5-12,0	10,5-11,8	10,3-11,5	10,0-11,0	9,8-10,5	9,5-10,5	9,3-9,7	≥ 8,0 ^d	9,0 -11,5 ^e
Alkaliteta	mmol/l	1-15 ^b	1-10 ^b	0,5-5 ^b	0,1-1,0	0,1-0,3	0,05-0,3	-	-	< 5
Vsebnost silicija SiO ₂	mg/l	odvisno od tlaka po podatkih proizvajalca								-
Vsebnost fosfata PO ₄ ^f	mg/l	10-20	8-15	8-15	5-10	< 6	< 6	< 3	-	-
Organske snovi	-	glej spodaj pod črto ^g								

^a Brez sredstev za kondicioniranje.

^b Pri kotlu s pregrevnikom je maksimalna dopustna vrednost 50 % zgornje vrednosti.

^c Kisla prevodnost < 3µS/cm, če je toplotni tok > 250 kW/m².

^d Vrednost pH v napajalni vodi naj bo ≥ 8,5 pri obratovalnem tlaku > 60 bar.

^e Če so v sistemu prisotne tudi druge kovine poleg železa, npr. aluminij, je potrebno znižati vrednost pH in direktno prevodnost. Zaščita kotla ima prednost.

^f Pri koordinirani fosfatni obdelavi so sprejemljive tudi višje vrednosti za vsebnost PO₄.

^g Glej^h tabelo 3.