



ZAKŁAD CHEMII I DIAGNOSTYKI





Współczesne wymagania dotyczące jakości wody dodatkowej w aspekcie jakości wody zasilającej kotły parowe na najwyższe parametry

Antoni Litwinowicz

„ENERGOPOMIAR” Sp. z o.o., Zakład Chemii i Diagnostyki



Wymagania dotyczące jakości wody dodatkowej

- » Ze względu na zwiększone szkodliwe oddziaływanie zanieczyszczeń zawartych w wodzie i parze w stosunku do wysokoprężnych obiegów wodno-parowych na najwyższe parametry widać stale postępujące zaostrzanie wymagań dotyczących jakości wody i pary.
- » Jakość **wody zasilającej** kotły w sposób bezpośredni zależy przede wszystkim od czystości **kondensatu powrotnego**, a także od jakości **wody dodatkowej** zdemineralizowanej, kierowanej do uzupełniania strat w obiegu wodno-parowym.



Wymagania dotyczące jakości wody dodatkowej

Dobrze przygotowana **woda dodatkowa** musi spełniać dwa podstawowe zadania:

- » nie może stwarzać trudności w utrzymaniu jakości **wody zasilającej**,
- » w stanach nieustalonych pracy kotła w obiegach i kotłach nie mogą wytrącać się osady, a procesy korozyjne muszą być maksymalnie hamowane (uruchomienia, odstawienia bloku wymagające wprowadzenia do obiegu większej ilości wody dodatkowej).



Wymagania dotyczące jakości wody zasilającej

- » Podstawowym dokumentem regulującym jakość wody zasilającej jest norma **PN-EN 12952-12:2006**: *Kotły wodnorurkowe i urządzenia pomocnicze. Część 12: Wymagania dotyczące jakości wody zasilającej i wody kotłowej.*

Wymagania dotyczące jakości wody zasilającej

Parametr	Jednostka	Woda pozbawiona soli
Ciśnienie robocze	Bar	Cały zakres
Wygląd	-	Przejrzysta, wolna od zawiesin
Przewodność właściwa w temp. 25°C	μS/cm	Nie określa się
Przewodność kwasowa w temp. 25°C	μS/cm	< 0,2
Wartość pH w temp. 25°C	-	Od 7 do 10*
Zawartość sodu + potasu (Na + K)	mg/l	< 0,010
Zawartość żelaza (Fe)	mg/l	< 0,010
Zawartość miedzi (Cu)	mg/l	< 0,003
Zawartość krzemionki (SiO ₂)	mg/l	< 0,020
Zawartość tlenu (O ₂)	mg/l	≤ 0,250*
Zawartość substancji organicznych (jako TOC)	mg/l	< 0,2
* – w zależności od stosowanego reżimu		



Wymagania dotyczące jakości wody zasilającej

- » Innym powszechnie stosowanym dokumentem do określania jakości wody zasilającej jest **Dyrektywa VGB-R 450 L** dotycząca jakości wody zasilającej, wody kotłowej oraz pary dla elektrowni zawodowych i elektrowni przemysłowych. Dyrektywa nie przedstawia żadnych bezwzględnych wartości granicznych parametrów chemicznych, lecz wyróżnia realistyczne pola zastosowań oraz dopuszczalne obszary robocze ze względu na minimalizację korozji w obiegu woda-para, a przez to również optymalną żywotność instalacji.
- » Obowiązuje tutaj zasada, według której użytkownik musi uwzględnić szczegółowy projekt swojej instalacji oraz zmodyfikować granice parametrów odpowiednio do specyficznych wymagań.

Wymagania dotyczące jakości wody zasilającej

Najwyższe wymagania dotyczące jakości wody zasilającej, charakterystyczne dla **normalnego obszaru eksploatacji (N)**, jakie przedstawia omawiana dyrektywa pokazano poniżej:

Parametr	Jednostka	Woda pozbawiona soli
Ciśnienie robocze	Bar	Cały zakres
Przewodność właściwa w temp. 25°C	μS/cm	Stosuje się do kontroli ilości dozowanego amoniaku
Przewodność kwasowa w temp. 25°C	μS/cm	< 0,1
Wartość pH w temp. 25°C	-	od 8,4 do 9,8*
Zawartość sodu (Na)	mg/l	< 0,002
Zawartość żelaza (Fe)	mg/l	< 0,005
Zawartość miedzi (Cu)	mg/l	< 0,001
Zawartość krzemionki (SiO ₂)	mg/l	< 0,005
Zawartość tlenu (O ₂)	mg/l	3 - 150*
Zawartość substancji organicznych (jako DOC)	mg/l	< 0,2 zalecane < 0,1
* – w zależności od stosowanego reżimu		

Wymagania dotyczące jakości wody zasilającej

Wymagania dotyczące jakości wody zasilającej charakterystyczne dla **dopuszczalnego obszaru eksploatacji (AL1)**, jakie przedstawia omawiana dyrektywa pokazano w poniższej tabeli:

Parametr	Jednostka	Woda pozbawiona soli
Ciśnienie robocze	Bar	Cały zakres
Przewodność właściwa w temp. 25°C	μS/cm	Stosuje się do kontroli ilości dozowanego amoniaku
Przewodność kwasowa w temp. 25°C	μS/cm	0,15 - 0,2*
Wartość pH w temp. 25°C	-	od 8,2 do 10,0*
Zawartość sodu (Na)	mg/l	0,005 – 0,010
Zawartość żelaza (Fe)	mg/l	0,010 – 0,020*
Zawartość miedzi (Cu)	mg/l	< 0,003
Zawartość krzemionki (SiO ₂)	mg/l	< 0,020
Zawartość tlenu (O ₂)	mg/l	10 - 250*
Zawartość substancji organicznych (jako DOC)	mg/l	0,2 zalecane możliwie jak najniższe

Propozycja wymagań dotyczących jakości wody dodatkowej

Parametr	Jednostka	Woda pozbawiona soli
Ciśnienie robocze kotłów	Bar	Cały zakres
Przewodność właściwa w temp. 25°C	μS/cm	< 0,2
Wartość pH w temp. 25°C	-	wynikowa
Zawartość sodu (Na)	mg/l	< 0,010
Zawartość żelaza (Fe)	mg/l	< 0,010
Zawartość miedzi (Cu)	mg/l	< 0,003
Zawartość krzemionki ogólnej (SiO ₂) w tym krzemionki jonowej	mg/l	< 0,020 < 0,010
Zawartość substancji organicznych (jako DOC)	mg/l	< 0,25 - zalecane możliwie jak najniższe
Zawartość substancji organicznych (jako TOC)	mg/l	< 0,4 - zalecane możliwie jak najniższe

Podsumowanie

- » Utrzymuje się stała, często nieuzasadniona tendencja do zaostrzania wymagań dotyczących jakości wody i pary, a tym samym jakości wody zdemineralizowanej stosowanej jako woda dodatkowa do uzupełniania strat w obiegach wodno-parowych.
- » Najlepsze rozwiązanie to takie, gdy woda dodatkowa odpowiada jakościowym wymaganiom wody zasilającej lub lepszym. Jednak wyprodukowanie wody zdemineralizowanej o takiej jakości często wymaga stosowania bardzo rozbudowanych układów technologicznych, w szczególności wtedy, gdy do produkcji wody dodatkowej używa się wody surowej pochodzącej ze źródeł powierzchniowych.

Podsumowanie

- » Trudnymi do osiągnięcia parametrami dla niektórych rodzajów wód surowych mogą być zawartość krzemionki ogólnej oraz zawartość substancji organicznych.
- » Mając na uwadze fakt, że wszystkie bloki o mocy 360 MW i powyżej, są wyposażane w instalacje do oczyszczania całej ilości kondensatu oraz że w normalnych warunkach ruchowych ilość wody dodatkowej do uzupełnienia strat nie przekracza 1%, należy uznać, że nie ma powodu do nadzwyczajnego podwyższania wymagań dotyczących parametrów jakościowych wody zdemineralizowanej.
- » Propozycję parametrów bazowych jakości wody zdemineralizowanej zalecanych do stosowania przy projektowaniu stacji demineralizacji wody przedstawiono powyżej.



Zakłady Pomiarowo – Badawcze Energetyki „ENERGOPOMIAR” Sp. z o.o.

ul. gen. J. Sowińskiego 3
44–100 Gliwice

ZAKŁAD CHEMII I DIAGNOSTYKI

tel. 32 237 64 00

fax 32 237 64 01

e-mail: zch@energopomiar.com.pl

www.energopomiar.com.pl