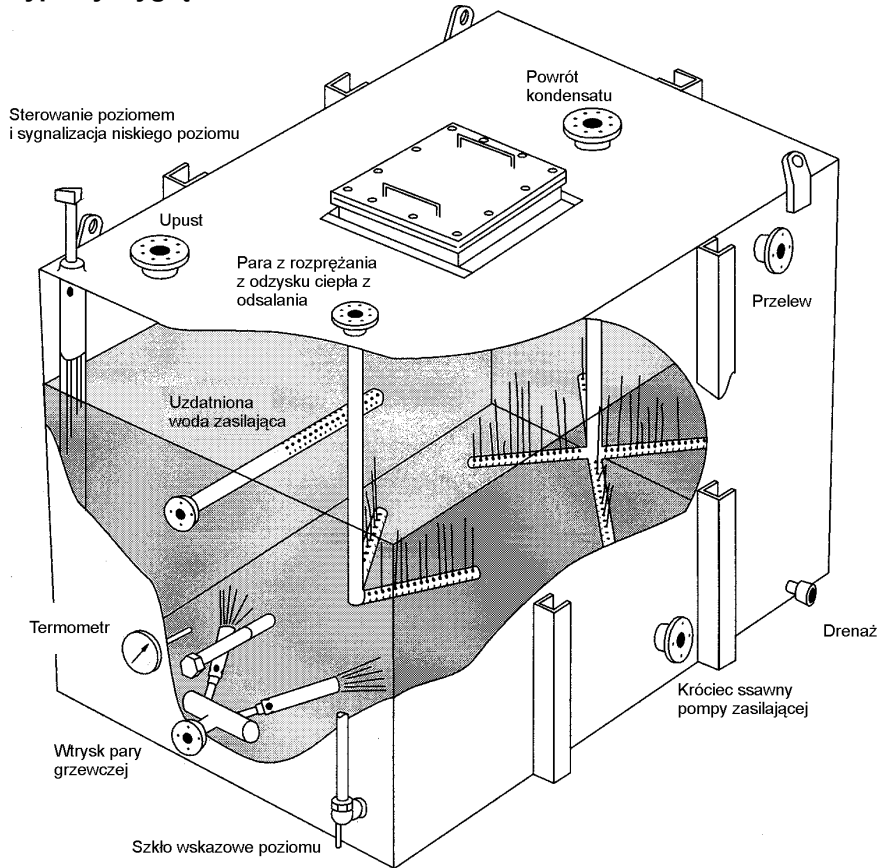




Typowy wygląd



Zbiornik wody zasilającej z częściowym odgazowaniem termicznym uzdatnia wodę zasilającą kotła w ramach kompleksowego urządzenia, które realizuje:

- objęściowe rozprowadzenie powracającego kondensatu;
- sterowanie i odgazowanie wody zasilającej;
- odzyskiwanie ciepła z pary powstającej z rozprężania odsolin,
- podgrzewanie i regulacja temperatury wody zasilającej;
- magazynowanie odpowiedniej ilości wody zasilającej.

Zbiornik wody zasilającej z częściowym odgazowaniem termicznym jest przeznaczony do gromadzenia i podgrzewania wody zasilającej oraz do redukcji zawartości tlenu w zasilającej wodzie kotłowej.

Odpowietrzanie wody zasilającej

Zbiornik wody zasilającej z częściowym odgazowaniem termicznym uzdatnia wodę zasilającą w trzech strefach.

1. Strefa górna - rozprowadzanie

Zimna woda rozprowadzana jest z małą prędkością tuż poniżej powierzchni wody w zbiorniku.

2 Strefa pośrednia - podgrzewanie

Kiedy zimna woda spływa powoli do zbiornika napotyka ona unoszące się pęcherzyki pary pochodzące z pary z rozprężania powracającego kondensatu oraz z systemu odzysku ciepła z odsalania. Para z rozprężania podlega kondensacji, woda uzdatniona jest podgrzewana, a rozpuszczony w wodzie tlen jest wydzielany.

3. Dolna strefa - wyplukiwanie gazów

Podgrzana już woda dociera teraz do stopnia wtrysku pary, gdzie gwałtownie do wody wprowadzana jest para świeża. Wyplukujące działanie pary powoduje usunięcie tlenu pozostawiając jego bardzo małe stężenie. Ciepło i kondensująca para odzyskiwane są z wodą zasilającą.

Tlen w kotłowej wodzie zasilającej

Jeśli pozwoli się na pozostanie tlenu w kotłowej wodzie zasilającej powoduje on procesy korozyjne w kotle oraz rurociągach. W praktyce rozpuszczony tlen usuwany jest z wody na drodze chemicznej, najczęściej za pomocą siarczku sodowego, ale jest to metoda droga.

Zbiornik wody zasilającej z częściowym odgazowaniem termicznym wykorzystuje odpowietrzanie mechaniczne celem usunięcia większości tlenu znacząco redukując koszty odgazowania chemicznego.

Przykład

1. Warunki obecne

Załóżmy, że temperatura wody zasilającej wynosi średnio 50°C. Z rysunku wynika, że zawartość rozpuszczonego tlenu wynosi około 5,6 ppm.

Usunięcie 1 ppm tlenu wymaga około 8 ppm siarczynu sodowego.

Dla chemicznego zredukowania tego tlenu konieczne będzie $5,6 \times 8 = 44,8$ ppm siarczynu sodowego plus, powiedzmy dodatkowo 4 ppm dla utrzymania rezerwy w kotle.

Jeśli średnio generowane jest 5000 kg/h pary, wymagane jest dostarczanie siarczynu sodowego w ilości:

$$5000 \text{ kg/h} \times 48,8/1000000 = 0,24 \text{ kg/h}$$

Jeśli typowy płynny katalityczny siarczyn sodowy zawiera jedynie 45% siarczynu sodowego i kosztuje około 5000 PLN za tonę, w ciągu roku eksploatacji kotła siarczyn sodowy będzie kosztował:

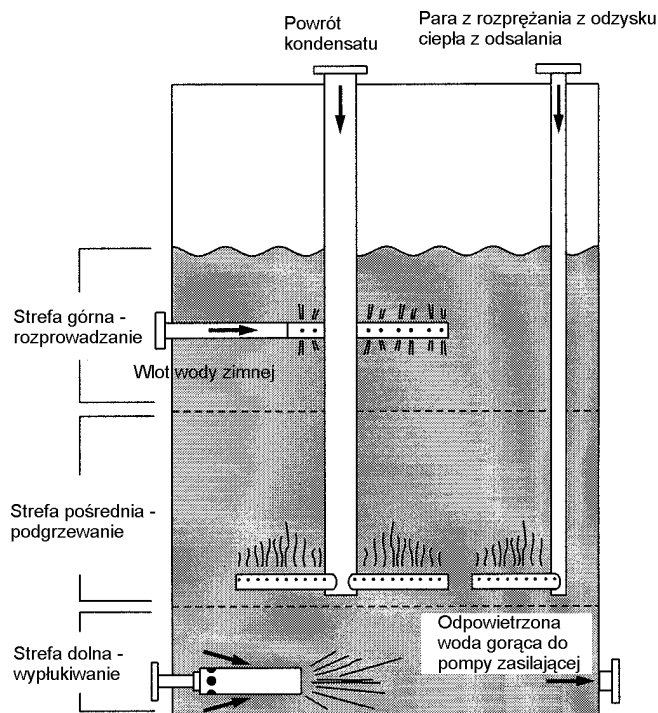
$$0,24 \text{ kg/h} \times 4000 \text{ h/rok} \times 100/45 \times 5000 \text{ PLN/t} / 1000 \text{ kg/t} = 10666 \text{ PLN rocznie.}$$

Praktycznie, ze względu na zmiany temperatury wody zasilającej wymagane będzie dodawanie dodatkowych ilości środka chemicznego celem utrzymania rezerwy siarczynu w kotle, dalej zwiększającego koszt odgazowania.

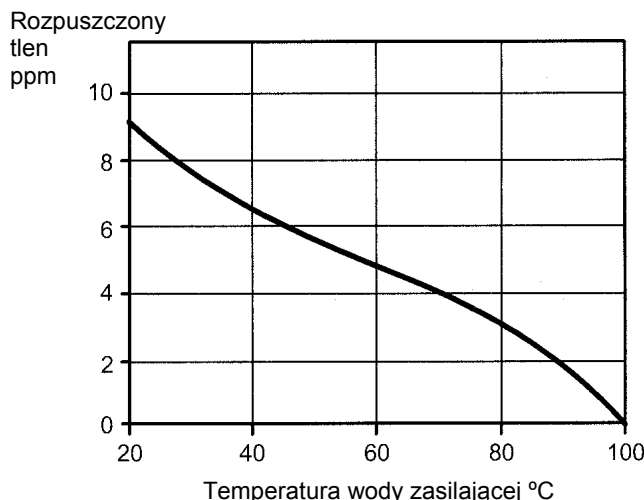
2. Sytuacja po zainstalowaniu systemu bezpośredniego wtrysku pary

Obecnie temperatura wody zasilającej utrzymywana jest na stałym poziomie 90°C (rzeczywista temperatura maksymalna zależy od wysokości zbiornika i rodzaju pompy zasilającej, ale uzyskanie temperatury 90°C nie stanowi zwykle problemu).

Z rysunku wynika, że ilość rozpuszczonego tlenu wynosi około 1,6 ppm, co wymaga dodania $1,6 \times 8 = 12,8$ ppm siarczynu sodowego plus 4 ppm dodatkowo.



Schematyczny rysunek półodpowietrzacza Gestra z zaznaczonymi trzema strefami



Wykres pokazujący zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie zasilającej zależnie od temperatury

Przy takim samym wydatku pary 5000 kg/h:

$$5000 \text{ kg/h} \times 16,8/1000000 = 0,084 \text{ kg/h} \text{ wymaganego siarczynu.}$$

Całkowity koszt roczny jest obecnie następujący:

$$0,084 \text{ kg/h} \times 4000 \text{ h/rok} \times 100/45 \times 5000 \text{ PLN/t} / 1000 \text{ kg/t} = 3733 \text{ PLN rocznie.}$$

Oszczędność na środkach chemicznych do wiązania tlenu wynosi w tym przypadku 6933 PLN rocznie.

W praktyce dokładniejsza kontrola temperatury w połączeniu z mniejszymi wymaganiami odsalania redukuje ilość nadmiernego siarczynu koniecznego do utrzymania odpowiedniej rezerwy w kotle, dodatkowo zmniejszając koszty. Z rysunku wynika, że ilość rozpuszczonego tlenu wynosi około 1,6 ppm co wymaga dodania $1,6 \times 8 = 12,8$ ppm siarczku sodowego plus 4 ppm dodatkowo.

Sterowanie uzdatnioną wodą zasilającą

Zbiornik wody zasilającej z częściowym odgazowaniem termicznym w wykonaniu standardowym zawiera przyłącze i osłonę elektrodowego czujnika poziomu nie zawierającego części ruchomych. Sterowanie poziomem odbywa się na zasadzie „włącz-wyłącz” utrzymując poziom w zbiorniku pomiędzy dwoma punktami. Zapobiega to przeciekom i umożliwia poprawne działanie zmiękczacza wody i uniknięcie lokalnie występującej większej twardości wody. Rozprowadzanie zimnej wody odbywa się poprzez dystrybutory, celem zapewnienia stabilnych warunków w zbiorniku.

Standardowy elektrodowy czujnik poziomu zawiera przyłącza dla układu ostrzegania o niskim poziomie wody w zbiorniku. W zależności od zastosowań mogą być dostarczone zawory regulacyjne.

Wielkość zbiornika magazynowego

Wymagana ilość magazynowanej wody zasilającej zależy od wydajności produkowanej pary w kotłowni, udziału powracającego kondensatu oraz od tego czy na miejscu dostępne są inne zbiorniki magazynowe na wodę.

Typowa minimalna pojemność zbiornika magazynowego powinna umożliwiać pracę kotłowni bez podawania świeżej uzdatnionej wody zasilającej przez 1/2 do 1 godziny. W przypadku bardzo dużych wymagań magazynowych zalecamy zastosowanie zbiornika magazynowego zimnej wody zmiękczonej na poziomie ziemi zasilaniem pompowanym do wyniesionego zbiornika wody zasilającej z częściowym odgazowaniem termicznym. W takim przypadku zbiornik wody zasilającej z częściowym odgazowaniem termicznym może być dostarczony z płynnym sterowaniem poziomem zamiast sterowania typu „włącz-wyłącz”.

Powracający kondensat

Powracający kondensat często zawiera parę z rozprężania. Jeśli nie zostanie on odpowiednio wprowadzony do zbiornika wody zasilającej istnieje niebezpieczeństwo tego, że drogie ciepło i woda zawarte w parze z rozprężania zostaną wypuszczone do atmosfery. Zbiornik wody zasilającej z częściowym odgazowaniem termicznym zawiera odpowiedniej wielkości system rozprowadzania gwarantujący, że całe ciepło będzie mogło być ponownie wykorzystane w kotle. Takie rozwiązanie pozwala na uzyskanie znacznych oszczędności paliwa często dochodzących do 5% całkowitego kosztu paliwa. Rozwiązanie to zapewnia również, że powracający kondensat nie będzie przyswajał tlenu z atmosfery.

Odzyskiwanie ciepła z odsalania

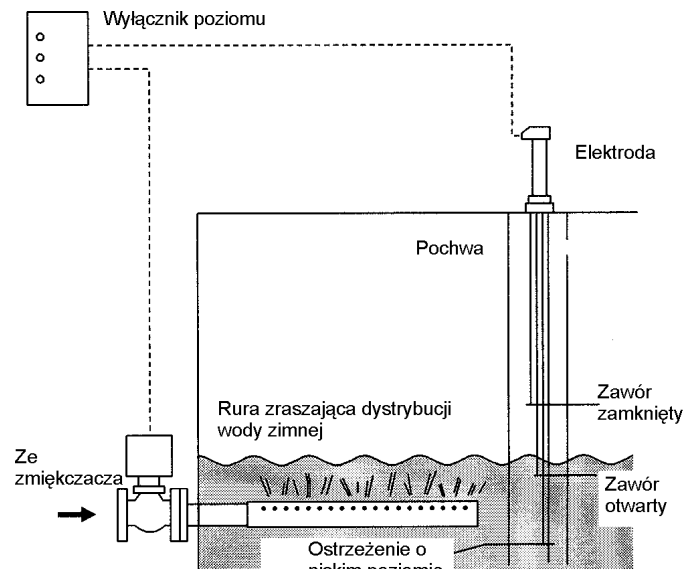
System odzyskiwania ciepła z odsalania Gestra jest dobrym sposobem oszczędzania paliwa. System taki może być obecnie w pełni zintegrowany ze zbiornikiem wody zasilającej z częściowym odgazowaniem termicznym.

1. Odzyskiwanie pary z rozprężania

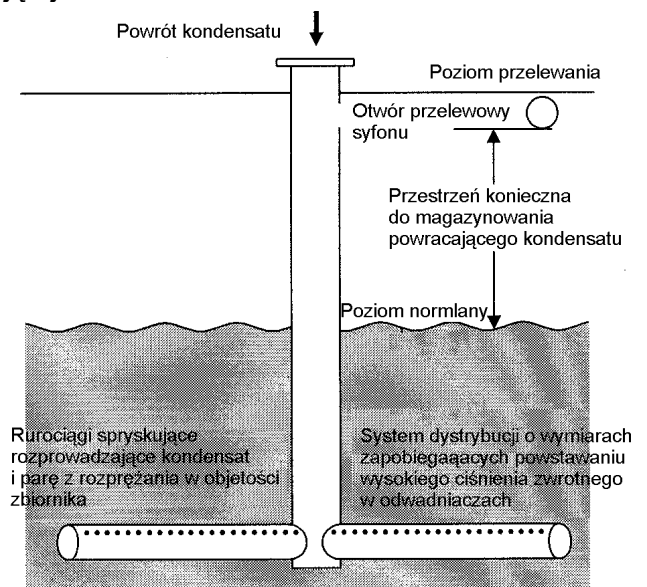
W urządzeniu wbudowany jest standardowy system rozprowadzania przeznaczony do odzyskiwania ciepła i wody z pary z rozprężania.

2. Odzyskiwanie ciepła z ciągłego odsalania

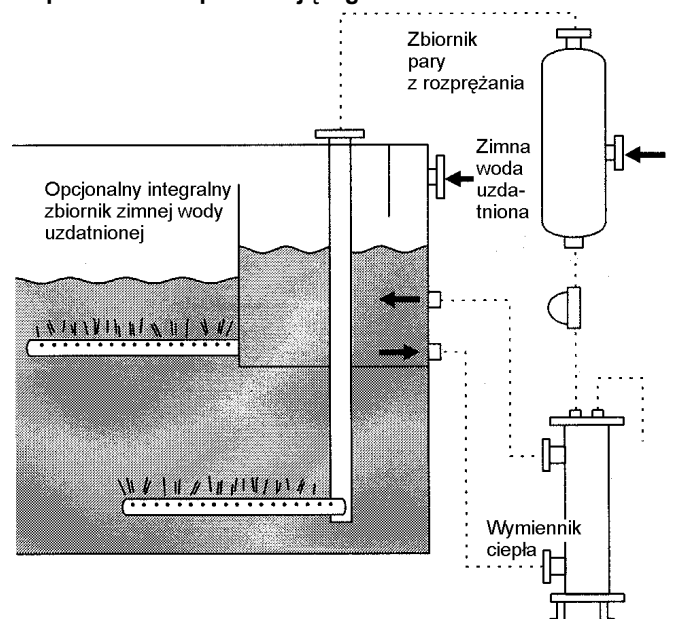
W razie potrzeby zbiornik uzdatniania wody zimnej może zostać wyposażony w przyłącza dla cyrkulacji wody poprzez wymiennik ciepła odsalania ciągłego. Odpowiednia cyrkulacja normalnie zapewniana jest poprzez naturalny efekt termosyfonowy.



Sterowanie i rozprowadzanie zimnej uzdatnionej wody zasilającej



Rozprowadzanie powracającego kondensatu



Typowy układ systemu odzyskiwania ciepła z odsalania



**Zbiornik wody zasilającej
z termicznym odgazowy-
waczem częściowym**



G E S T R A Polonia Spółka z o.o.

ul. Schuberta 104 80-172 Gdańsk
tel 0-583061010 ; fax 0-583061003

Opis urządzenia

Zbiornik wody zasilającej z częściowym odgazowaniem termicznym wykonany jest jako konstrukcja całkowicie spawana blachy stalowej o grubości 1/4". wyposażony jest w uchwyty transportowe oraz otwór rewizyjny. Tam gdzie konieczne, dla wzmocnienia ścian zbiornika zamontowane są pionowe stalowe elementy usztywniające, ale podstawa zbiornika wymaga posadowienia na fundamencie lub stalowej konstrukcji wspornikowej.

Standardowe wymiary, pojemności i masy

Rodzaj	Zewnętrzne wymiary zbiornika [mm]			Pojemność znamionowa zbiornika litrów	Masa [kg]	
	wys	szer	długość		pusty	pełny
SD444	1440	1235	1235	1815	500	2315
SD446	1440	1385	1845	2720	700	3420
SD448	1440	1385	2455	3630	925	4555
SD466	1440	1995	1955	4085	1000	5085
SD468	1440	1995	2605	5445	1250	6695
SD646	2050	1440	2050	4085	1150	5235
SD648	2050	1440	2660	5445	1350	6795
SD666	2050	2050	2050	6125	1450	7575
SD668	2050	2050	2660	8165	1700	9865
SD688	2050	2660	2660	10890	2000	12890
SD868	2660	2100	2710	10890	2250	13140
SD888	2660	2710	2710	14520	2650	17170
SD8812	2660	2710	3930	21780	3400	25180
SD8816	2660	2710	5150	29040	4200	33240

Standardowe przyłącza

Wydmuch

Przelew

Spust

Króciec ssący zasilania

Zasilanie wodą uzdatniona (z wewnętrzną rurą spryskującą)

Powrót kondensatu (z wewnętrznymi rurami rozprowadzającymi)

Para z rozprężania z wymiennika ciepła odsalania (z rurociągiem pionowym)

Wtrysk pary (wyposażony w wewnętrzny układ wtryskowy)

Przyłącze czujnika temperatury

Przyłącze termometru

Przyłącze rurki wskazowej

Sterowanie poziomem w zbiorniku (z osłoną)

Dodatkowe lub specjalne przyłącza dostępne są za dodatkową opłatą. Przyłącza o wymiarze do 50 mm (2") są gwintowane gwintem rurowym BSP (za wyjątkiem powrotu kondensatu oraz pary z rozprężania z wymiennika ciepła odsalania). Przyłącza o wymiarze powyżej 50 mm (2") zakończone są kołnierzami PN 16 wg BS 4504.

Materiały

Wszystkie zwiłzane części urządzenia w tym końcówki przyłączy i kołnierze, rurociągi wewnętrzne oraz rury spryskujące, uchwyty kłapy rewizyjnej oraz sama kłapa wykonane są z austenitycznej stali nierdzewnej.

Zastosowanie austenitycznej stali nierdzewnej prowadzi do wyeliminowania wszystkich problemów z korozją ogólną typowych dla kotłowych instalacji zasilających wykonanych ze stali węglowej. Na konstrukcję zbiornika stosujemy specjalną austenityczną stal nierdzewną gatunku 304L, która odporna jest także na korozję międzykrystaliczną.

W niektórych specjalnych warunkach austenityczne stale nierdzewne mogą podlegać korozji wywołanej chlorkami

Nasze doświadczenie z tym materiałem są jednak jak najlepsze i nie wiadomo nam o żadnych problemach eksploatacyjnych ze zbiornikami zasilającymi oraz rurociągami wewnętrznymi wykonanymi ze stali 304L.