

**CZYNNOŚCI KONIECZNE DO WYKONANIA W ZAKRESIE OBSŁUGI I KONSERWACJI KOTŁOWNI GAZOWYCH WRAZ Z AUTOMATYKA W BUDYNKACH KAMPUSÓW UKSW**

Szczegółowy zakres specjalistycznych czynności konserwacji i obsługi technicznej należy uzupełnić o wytyczne zawarte w dokumentacji technicznej, instrukcji użytkowania i DTR urządzeń.

Dla kotłowni gazowej należy prowadzić „DZIENNIK PRACY KOTŁOWNI”, w którym będą odnotowywane wskazania przyrządów pomiarowych oraz wszystkie uwagi dotyczące nieprawidłowości w pracy poszczególnych urządzeń, ich awarii oraz dokonane naprawy.

**I. KONTROLA**

Codziennie:

1. sprawdzanie stanu kotłowni;
2. przekazywanie informacji o pracy kotłowni i jej stanie technicznym osobom dozoru poprzez zapis do książki pracy kotłowni;
3. prowadzenie zapisów w dzienniku pracy kotłowni umożliwiających ocenę sprawności urządzeń;

**II. PRZEGLĄDY:**

Dwa razy w roku: specjalistyczny przegląd, przed sezonem (do dnia 15.09.) i po sezonie grzewczym (w terminie do 30.05.):

1. przegląd techniczny kotłów i armatury zabezpieczająco-odcinającej, analizę spalin i pomiar ciągu kominowego zakończone odp. protokołem - generalny przegląd kotła;
2. konserwacje, nastawy, regulacje, czyszczenie kotłów i automatyki kotłowej jak również armatury zabezpieczającej i kontrolno-pomiarowej;
3. regulacja palników;
4. sprawdzenie poprawności połączeń elektrycznych regulatorów kotłów, szaf sterowniczych i osprzętu elektromechanicznego na kotłowni;
5. przeglądy szczelności i stanu technicznego instalacji gazowej zakończone odp. protokołem.
6. przeglądy szczelności i stanu technicznego instalacji grzewczych w kotłowni;
7. badanie jakości wody kotłowej i utrzymywania jej parametrów zgodnie z wymaganiami producenta kotłów gazowych (Wymagania jakości wody w kotłach z wymiennikami aluminiowo krzemowymi AL-SI w instalacjach o łącznej mocy > 50kW – załącznik)
8. przegląd urządzeń uzdatniających wodę dla kotłowni (stacje zmiękczenia wody)

kotły:

9. oczyszczenie części spalinowych;
10. sprawdzenie stanu zużycia uszczelnień komory spalania, kolektora spalinowego;
10. przerywacza ciągu;
11. sprawdzenie nastaw automatyki;
12. wykonanie testów czujników;
13. kontrola zabezpieczeń (STB, zaworów bezpieczeństwa, ogranicznik poziomu wody);

palniki:

14. oczyszczanie i sprawdzanie stanu rur palnikowych;
15. sprawdzanie zużycia elektrody zapłonowej i jonizującej;
16. sprawdzanie szczelności armatury gazowej wraz z oczyszczeniem wkładek filtracyjnych;
17. sprawdzenie działania czujnika ciśnienia gazu, czujnika ciągu kominowego, oraz zabezpieczenia przeciw wypałowego gazu;
18. pomiar ruchowego ciśnienia przyłączeniowego gazu, ciśnienia na dyszach wraz z kontrolą wydatku gazu, odczyt z licznika gazowego.

Wszystkie prace konserwacyjne i remonty bieżące należy wpisywać do Dziennika Pracy Kotłowni. Przy wykonywaniu prac w pomieszczeniu kotłowni należy ze szczególną starannością przestrzegać przepisów BHP.

Konserwacja pomp obiegowych, naczyń przeponowych i innych elementów zgodnie z zaleceniami producentów i DTR oraz instrukcjami użytkownika.

# Wymagania dotyczące jakości wody w kotłach w instalacjach o łącznej mocy grzewczej > 50 kW - BUDERUS

**Gwarancja na urządzenia zostaje udzielona pod warunkiem spełnienia wymagań dotyczących jakości wody i prowadzenia przez użytkownika książki eksploatacji.**

## Wymagania ogólne

Kotły muszą być zainstalowane w układzie zamkniętym. Wymaga się zamontowania filtra lub filtrodmulacza (polecane) na przewodzie powrotnym do kotła. Instalacja przed napełnieniem wodą i uruchomieniem musi być gruntownie przepłukana i pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń, odpowietrzona i zabezpieczona przed przenikaniem tlenu. Należy w tym przypadku zwrócić szczególną uwagę na właściwy dobór naczynia wzbiorczego. Zbyt małe naczynie wzbiorcze lub niewłaściwe ciśnienie wstępne w naczyniu, może powodować podsysanie powietrza przez uszkodzone odpowietrzniki lub konieczność częstego dopełniania instalacji.

## Wymagania jakościowe wody do napełniania i uzupełniania instalacji.

Jakość wody powinna odpowiadać polskiej normie PN-03/C-04607 „Woda w instalacjach grzewczawia. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” i wytycznym producenta.

### A. Wymagania dla kotłów z wymiennikiem aluminiowo-krzemowym (Al-Si)

W przypadku kotłów z wymiennikiem Al-Si jedyną metodą uzdatniania wody jest pełna demineralizacja wody.

**Niedopuszczalne jest stosowanie wody zmiękczonej.**

Wymagania w stosunku do parametrów wody zależą od sumarycznej mocy kotłów w instalacji i całkowitej twardości wody wodociągowej wyrażonej w stopniach niemieckich [on].

Na podstawie tych dwu parametrów obliczamy lub stosując wykresy określamy maksymalną dopuszczalną ilość wody  $V_{max}$ , która może zostać wykorzystana w instalacji przez cały okres eksploatacji urządzenia grzewczego.

Wzór na obliczenia  $V_{max}$

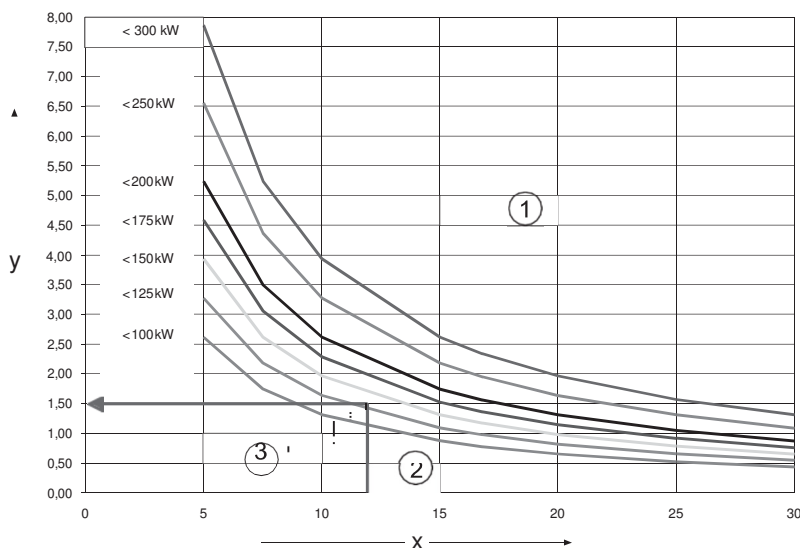
$$V_{max} = 0,0235 \times \frac{(Q) \quad (kW)}{Ca(HCO_3)_2 \text{ (mol) / (m}^3)}$$

$V_{max}$  = maksymalna ilość surowej wody do napełniania i uzupełniania przez cały okres żywotności kotła wyrażona w m<sup>3</sup>

Q = moc najmniejszego kotła w kW (dla instalacji o łącznej mocy <600 kW )

Ca(HCO<sub>3</sub>) = stężenie wodorowęglanu wapnia (mol/ m<sup>3</sup> )

Przykładowy wykres dla określenia V max



Wymagania dotyczące wody do napełniania i uzupełniania dla źródeł ciepła z materiałów aluminiowych

o mocy od 100 kW do 300 kW

x Całkowita twardość w °n

y Maksymalna objętość wody w okresie użytkowania kotła grzewczego w m³

Poniżej krzywej przedstawionej na wykresie można napełniać instalację surową wodą wodociągową (pitną). Woda taka musi jednak mieć odczyn pH o wartościach w zakresie 8,2 -9.

**Nie można stosować wody z własnych ujęć i studni.**

Powyżej krzywej napełniamy tylko wodą całkowicie zdemineralizowaną o przewodności < 10 µS/cm.

W przypadku zastosowania wody surowej jeżeli ilość wody do napełniania i uzupełniania przekroczy wyznaczoną z wykresu wartość wody V max to może dojść do uszkodzenia kotła grzewczego. W związku z tym przed osiągnięciem ilości V max należy uzupełniać instalacje tylko i wyłącznie wodą zdemineralizowaną o przewodności < 10 µS/cm lub dokonać usunięcia kamienia kotłowego.

W kotłach lub instalacjach o sumarycznej mocy powyżej 600 kW należy stosować wyłącznie tylko wodę zdemineralizowaną o przewodności mniejszej niż 10 µS/cm.

W przypadku zastosowania do napełnienia instalacji wody całkowicie zdemineralizowanej początkowa jej wody po kilkumiesięcznej pracy może wzrosnąć do poziomu max. 100 µS/cm a jej wartość pH może spaść do minimalnej wartości 7. Zatem jeżeli wartość pH będzie w przedziale 7-8,2 to należy dodatkowo skontrolować optycznie czy nie występuje korozja.

W tym celu należy pobrać wodę z instalacji grzewczej ( proszę nie używać pierwszego 0,5-1 litra wody. Jeżeli próbka wody jest klarowna to korozja nie występuje.



Próbka klarowna



Próbka intensywnie brązowa

W przypadku gdy pobrana próbka wody jest intensywnie brązowa świadczy to o występowaniu korozji wynikającej z obecności tlenu w wodzie kotłowej. Należy wtedy niezwłocznie zdiagnozować i usunąć przyczyny zaistnienia takiej sytuacji.

**Bosch zaleca bez względu na moc urządzeń grzewczych napełniać zawsze instalacje wodą całkowicie zdemini-**  
**lizowaną i uzupełniać ubytki też taką wodą. Jest to najpewniejszy sposób na zapewnienie urządzeniu optymalnych**  
**warunków eksploatacji.**

Dzięki niskiej przewodności woda całkowicie zdeminielizowana stanowi nie tylko środek zabezpieczenia przed tworzeniem się kamienia kotłowego, ale ponadto jest także dobrym zabezpieczeniem przez korozją.

Parametry wody kotłowej dla wymienników Al-Si

	dla wody całkowicie zdeminielizowanej	dla wody wodociągowej
Max. twardość wody [°dH]	-	5 – 30
Max. przewodność wody użytej do napełnienia instalacji [ $\mu$ S/cm]	10	-
Max. przewodność wody kotłowej w okresie eksploatacji [ $\mu$ S/cm]	100	-
pH	7*- 9	8,2-9

\*dla PH w przedziale 7-8,2 należy przeprowadzić kontrole optyczną na obecność korozji

Kontrole parametrów wody należy wykonać podczas pierwszego uruchomienia (wypełniając załącznik do protokołu uruchomienia), następnie 2-3 miesiące po uruchomieniu i systematycznie min. raz do roku. Wyniki pomiarów należy rejestrować każdorazowo w protokole serwisowym z przeprowadzonej wizyty.

**Szczegółowe dane dotyczące jakości wody zawarte są w dokumencie– „Książka eksploatacji – jakość wody dla źródeł ciepła z wymiennikami ciepła z materiałów aluminiowych”.**

## **B. Wymagania dla kotłów z wymiennikiem stalowym lub żeliwnym.**

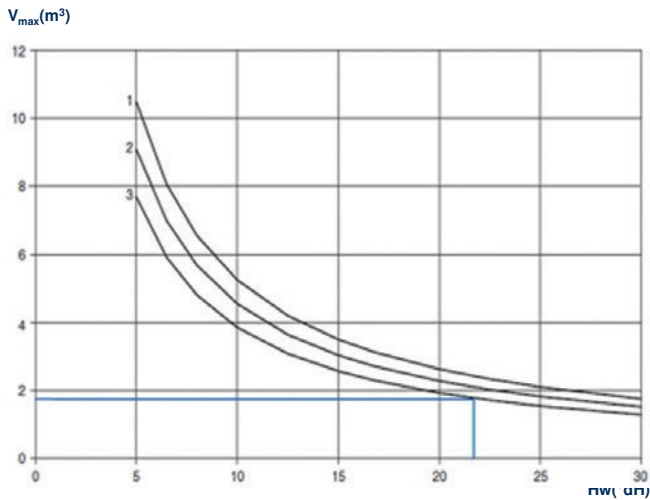
W przypadku kotłów z wymiennikami stalowymi lub żeliwnymi można zastosować podobnie jak w kotłach z wymiennikiem Al-Si pełną demineralizację (zasady patrz powyżej) lub zastosować zmiękczenie wody w zładzie.

Wymagania w stosunku do parametrów wody zależą (podobnie jak dla wymienników Al-Si) od sumarycznej mocy kotłów w instalacji i całkowitej twardości wody wodociągowej wyrażonej w stopniach niemieckich [odH].

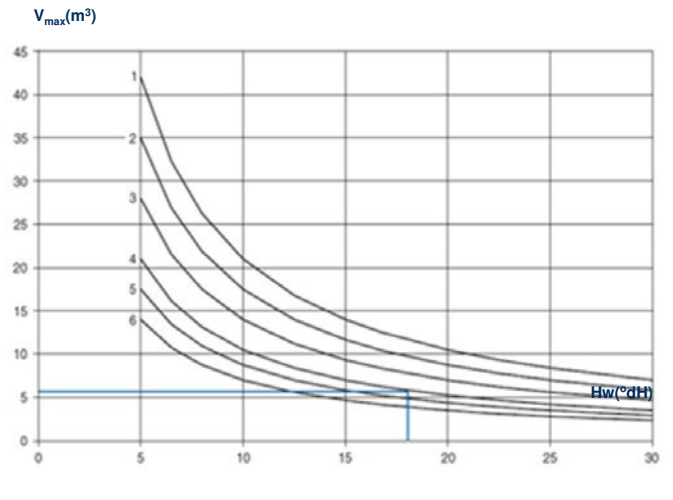
Na podstawie tych dwu parametrów obliczamy lub stosując wykresy ( w załączeniu poniżej ) określamy maksymalną dopuszczalną ilość wody  $V_{max}$ , która może zostać wykorzystana w instalacji przez cały okres eksploatacji urządzenia grzewczego.

Poniżej krzywej przedstawionej na wykresie można napełniać instalację surową wodą wodociągową (pitną). Woda taka musi jednak mieć odczyn pH o wartościach w zakresie 8,2 -9. Nie można stosować wody z własnych ujęć i studni. Powyżej krzywej napełniamy tylko wodą zmiękczoną o całkowitej twardości < 0,11 odH.

W kaskadach objętość  $V_{max}$  odnosi się do mocy najmniejszego kotła. W przypadku sumarycznej mocy powyżej 600 kW lub instalacji o dużej pojemności wodnej (>50 l/kW) generalnie wymaga się zmiękczenia wody do poziomu < 0,11 °dH. Dla kotłów stalowych i żeliwnych wymagany zakres pH wody grzewczej wynosi 8,2 – 10. W przypadku demineralizacji zakres pH może wynosić 7- 10, przy czym dla pH poniżej 8,2 należy przeprowadzić kontrolę wzrokową jakości wody na obecność korozji.



- [1] Kocioł powyżej 150 kW
- [2] Kocioł powyżej 130 kW
- [3] Kocioł powyżej 110 kW



- [1] Kocioł powyżej 600 kW
- [2] Kocioł powyżej 500 kW
- [3] Kocioł powyżej 400 kW
- [4] Kocioł powyżej 300 kW
- [5] Kocioł powyżej 250 kW
- [6] Kocioł powyżej 200 kW

Wymagania dotyczące wody do napełniania i uzupełniania dla instalacji z wymiennikami stalowymi i żeliwnymi  
 x – całkowita twardość wody surowej w °dH  
 Y – Parametry wody kotłowej.  
 maksymalna objętość wody w instalacji w okresie użytkowania kotłów grzewczych w m<sup>3</sup>.

Parametry wody kotłowej dla wymienników stalowych i żeliwnych

	dla wody całkowicie zdemineralizowanej	dla wody wodociągowej	dla wody wodociągowej
Max. twardość wody [°dH]	-	0,11	5 – 30
Max. przewodność wody kotłowej w okresie eksploatacji [µS/cm]	100	-	-
pH	7* - 9	7* - 10	8,2-9

\*dla PH w przedziale 7-8,2 należy przeprowadzić kontrolę optyczną na obecność korozji

## C. Podsumowanie.

Firma Bosch zaleca, bez względu na wyliczoną maksymalną dopuszczalną ilość wody  $V_{max}$ , zawsze napełniać i uzupełniać instalacje wodą specjalnie przygotowaną (zdemineralizowaną lub zmiękczoną). Jest to najpewniejszy sposób na zapewnienie urządzeniu (a w szczególności wymiennikowi) optymalnych warunków jego eksploatacji.

W czasie całego okresu pracy urządzenia sumaryczna ilość wody, którą instalacja została napełniona i którą została uzupełniana nie może być większa niż 3-krotna objętość instalacji.

W instalacjach o mocy grzewczej  $>50$  kW muszą być instalowane wodomierze dla określenia ilości wody użytej do napełnienia i uzupełniania instalacji.

Środki chemiczne do uzdatniania wody (inhibitory) mogą być stosowane wyłącznie w porozumieniu z odpowiednim producentem i w oparciu o jego wytyczne. Producent kotła nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia wymienników i instalacji kotłowych spowodowane użyciem środków chemicznych i zastosowaniem niewystarczających środków ochronnych.

# Wymagania dotyczące jakości wody w kotłach w instalacjach o łącznej mocy grzewczej > 50 kW – DE DIETRICH

## WSKAZÓWKI OGÓLNE

W większości przypadków wystarczy, że kocioł i instalacja centralnego ogrzewania zostanie napełniona wodą z wodociągu.

Aby uniknąć uszkodzeń kotła i instalacji grzewczej poniżej podano następujące wartości graniczne wody służącej do napełniania instalacji i jej uzupełniania. W przypadku gdy jeden lub kilka warunków nie może być spełnione, należy przeprowadzić uzdatnianie tej wody. Zanim instalacja zostanie napełniona wodą i uruchomiona musi być gruntownie przepłukana.

W przypadku nie przepłukania instalacji i/lub niespełnienia wymagań dotyczących jakości wody do napełniania instalacji, może to prowadzić do odmowy uznania gwarancji.

## 1 WARTOŚCI GRANICZNE DLA WODY GRZEWCZEJ

### Wymiennik aluminiowy

Stopień kwasowości (woda nie uzdatniona)	7 – 9 pH
Stopień kwasowości (woda uzdatniona)	7 – 8,5 pH
Przewodność	≤ 800μS/cm (przy 25°C)
Zawartość chloru	≤ 150 mg/l
Pozostałe składniki stałe	< 1 mg/l

### Twardość

Całkowita zainstalowana moc w kW	Maksymalna całkowita twardość wody grzewczej i wody uzupełniającej*		
	mmol/l	°dH	°f
≤ 70	0,1 – 3,5	0,5 – 20	1 – 35
70 – 200	0,1 – 2,0	0,5 – 11,2	1 – 20
200 – 550	0,1 – 1,5	0,5 – 8,4	1 – 15
> 550	0,1 – 0,5	0,5 – 2,8	1 – 5

Wskazówka: Dla instalacji utrzymujących wysokie temperatury i mocy max 200 kW mocy zainstalowanej, wymagana całkowita twardość wody powinna wynosić max 8,4°dH (1,5 mmol/l, 5°f). Dla instalacji utrzymujących wysokie temperatury i mocy powyżej 200 kW mocy zainstalowanej, wymagana jest całkowita twardość max 2,8°dH (0,5 mmol/l, 5°f).

### Wymiennik ze stali nierdzewnej

Stopień kwasowości (woda nie uzdatniona)	7 – 9 pH
Stopień kwasowości (woda uzdatniona)	7 – 8,5 pH
Przewodność	≤ 800μS/cm (przy 25°C)
Zawartość chloru	≤ 150 mg/l
Pozostałe składniki stałe	< 1 mg/l

### Twardość

Całkowita zainstalowana moc w kW	Maksymalna całkowita twardość wody grzewczej i wody uzupełniającej*		
	mmol/l	°dH	°f
≤ 70	0,1 – 2,0**	0,5 – 11,2**	1 – 20**
> 70	0,1 – 0,5	0,5 – 2,8	1 – 5



\* Maksymalne roczne uzupełnianie: do 5% objętości instalacji.

\*\* Do ilości wody 6 litrów na każdy kW mocy zainstalowanej.

### **1.1 Wskazówki ogólne dotyczące jakości wody**

Kotły grzewcze De Dietrich najlepiej pracują z dobrej jakości wodą. Najczęściej brany pod uwagę czynnikiem, które mogą wpływać na jakość wody, są: tlen, wapń (kamień kotłowy), szlaka, stopień kwasowości wody a także inne substancje ((m.in. chlorki, substancje stałe (minerały)). Jakość wody mierzona jest na podstawie stopnia jej kwasowości, twardości, przewodności, zawartości chlorków, żelaza i jego tlenków oraz zawartości innych substancji (jak np. resztki stosowanych w przeszłości środków uzdatniających wodę).

Obok jakości wody grzewczej ważną rolę odgrywa także sama instalacja. Gdy zostaną użyte materiały, które będą miały wpływ na dyfuzję tlenu do wody grzewczej (np. niektóre rury stosowane do ogrzewania podłogowego, rury połączeniowe i inne) mogą w czasie pracy instalacji wprowadzić do wody grzewczej znaczną ilość tlenu. Należy takie przypadki eliminować. Także gdy instalacja grzewcza regularnie dopełniana jest świeżą wodą, dostarczany jest każdorazowo tlen i inne związki stałe (m.in. wapń). Dlatego nie wolno dopuszczać do niekontrolowanego dopełniania instalacji świeżą wodą. W celu kontroli ilości dopuszczanej wody należy zainstalować licznik wody i zapisywać to w dokumentacji instalacji. W ciągu roku nie powinno być dopuszczone więcej niż 5% ogólnej pojemności całej instalacji grzewczej.

### **1.2. Wskazówki dotyczące jakości wody nowych instalacji**

W przypadku nowych instalacji centralnego ogrzewania, cała instalacja (wyłączając kocioł grzewczy) przed uruchomieniem bezwzględnie powinna być dokładnie przepłukana. Przez płukanie zostaną usunięte zanieczyszczenia (resztki pospawalnicze, smary montażowe itp.) a także środki konserwujące (m.in. oleje mineralne). Płukanie można wzmocnić dodatkowo środkami czyszczącymi (ta czynność jednak musi być przeprowadzona wyłącznie przez doświadczonego technika, a najlepiej przez autoryzowany serwis).

Woda nie powinna być bardziej zmiękczona niż do 0,5 °dH (1 °f), ponieważ zbyt miękka woda jest również szkodliwa dla instalacji. Do zmiękczenia wody musi być stosowany inhibitor, który również będzie chronił instalację przed korozją.

### **1.3 Wskazówki dotyczące istniejących instalacji**

Jeśli stwierdzono, że jakość wody w istniejących instalacjach jest niezadawalająca, należy przedsięwziąć środki zaradcze. W strefach pełnego przepływu można stosować fitry siatkowe, filtrodmulniki oraz filtrodmulniki magnetyczne. Wymienione urządzenia służą do separacji zanieczyszczeń stałych.

Przed zamontowaniem kotła w starej instalacji należy ją gruntownie przepłukać.

Czynność ta musi być przeprowadzona niezwykle starannie przez autoryzowanego instalatora. Wymagane jest użycie agregatów pompowych zapewniających duży przepływ przez płukane odcinki. Szczególną uwagę należy zwrócić na tzw. miejsca ślepe gdzie gromadzi się najwięcej zanieczyszczeń.

W przypadku płukania z użyciem środków chemicznych, po zakończeniu procesu oczyszczania należy zadbać o przepłukanie instalacji czystą wodą dla usunięcia resztek odczynników chemicznych.

W przypadku odłożenia się zanieczyszczeń stałych w kotle niezbędne jest jego czyszczenie. Szczególnie groźne jest odłożenie się kamienia kotłowego. Największe odkładanie się kamienia kotłowego następuje w wymienniku kotła w miejscach najbardziej nagrzanych. W takim przypadku kocioł musi być dokładnie wyczyszczony najlepiej przez autoryzowanego instalatora bądź autoryzowany serwis.

## 2 PRZYGOTOWANIE WODY

---

Jeżeli zachodzi konieczność zastosowania środka uzdatniającego wodę, trzeba mieć pewność, że środek ten nie będzie miał wpływu na zastosowane materiały w instalacji. Należy sprawdzić parametry środka uzdatniającego wodę podane przez producenta. Przepisy i wskazówki producenta danego środka muszą być bezwzględnie przestrzegane. Do tego między innymi należy regularna kontrola oraz w tym przypadku regularna wymiana środka uzdatniającego.

W handlu można spotkać bardzo wiele różnych środków uzdatniania wody. Dlatego De Dietrich nie jest w stanie zbadać możliwości stosowania w swoich urządzeniach tak dużej ilości dostępnych środków uzdatniających. Poniżej zostali wymienieni renomowani producenci oraz ich produkty:

### • Fernox

- Restorer (Środek czyszczący do usuwania rdzy, kamienia kotłowego i szlamu)
- Protektor (Środek ochronny)
- Alphi 11 (Środek przeciwwamrozeniowy + ochronny)

### • GE-Water / Betzdearborn

- Sentinel X 100 (Środek ochronny)
- Sentinel X 200 (Środek usuwa kamień, bardzo agresywny, do zastosowania tylko w bardzo krótkim okresie)
- Sentinel X 300 (Środek czyszczący do nowych instalacji)
- Sentinel X 400 (Środek czyszczący do już istniejących instalacji)
- Sentinel X 500 (Środek przeciwwamrozeniowy i ochronny)

Systemy i środki chemiczne innych producentów mogą być również stosowane, jeżeli producent danego środka zagwarantuje, że nie będzie miał on wpływu na zastosowane w instalacji (także kotła) materiały i będzie zabezpieczał przed korozją.

**m** Stosowanie środków uzdatniających wodę wymaga starannego przygotowania. Niedokładne zastosowanie się do wskazówek odnośnie stosowania środków uzdatniania wody, poprzez niezgodne z zastosowaniem użycie środków i/lub niewłaściwe dozowanie może prowadzić do szkód w zdrowiu, w środowisku a także do uszkodzeń kotła i instalacji centralnego ogrzewania.

Zaleca się, regularną kontrolę jakości wody w instalacji centralnego ogrzewania. Ważne jest to szczególnie wtedy gdy, instalacja regularnie dopełniana jest wodą.

W celu uzdatnienia wody określonej instalacji należy zwrócić się do producenta takiego środka.

Natomiast odpowiedzialność za prawidłową jakość wody grzewczej w każdej chwili ponosi użytkownik instalacji, który za pomocą właściwych środków uzdatniania wody musi utrzymywać właściwą jakość wody grzewczej. Zaleca się użytkownikowi każdorazowe uzdatnianie wody grzewczej udokumentowanie w specjalnym protokole. W tym protokole można również notować wszelkie prace przy kotle grzewczym jak i instalacji grzewcz

