

Wytyczne dla zwalczania bakterii Legionella przy zastosowaniu systemów dezynfekcji wody dwutlenkiem chloru ClO_2 Generator Oxiperm® Pro



SPIS TREŚCI

Informacje podstawowe	3
Co to jest Legionella?	3
Jak działają bakterie Legionella?	3
Gdzie występują bakterie Legionella?	4
Odpowiedzialność operatorów instalacji wodociągowych (przepisy prawne)	6
Jakie metody stosuje się w celu zwalczania bakterii Legionella?	7
Dlaczego dezynfekcja dwutlenkiem chloru ClO_2 jest metodą szczególnie zalecaną przez fachowców ?	7
Dwutlenek chloru ClO_2	8
Generator dwutlenku chloru Grundfos Oxiperm®Pro	9
Jak działa Oxiperm®Pro?	9
Główne zalety Generatora Oxiperm®Pro	9
Gdzie instaluje się system Oxiperm®Pro?	11
Typowa instalacja generatora Oxiperm®Pro - jakie warianty instalacji są możliwe?	12
W jaki sposób zapewnia się skuteczność dezynfekcji sieci wodnych?	15

Informacje podstawowe

Co to jest Legionella?

Legionella pneumophila – to bakteria kojarzona z ponad 90% wszystkich przypadków choroby legionistów, mająca kształt pałeczki i należąca do rodziny Legionellaceae. Bakterie z rodzaju *Legionella* poznano dopiero w 1976 r. w wyniku poszukiwań przyczyny epidemii ciężkiego zapalenia płuc. Epidemia ta wybuchła wśród personelu i gości jednego z luksusowych hoteli w Filadelfii podczas zjazdu weteranów Legionu Amerykańskiego. Spośród 186 chorych 34 osoby zmarły. W wyniku wielokierunkowych badań stwierdzono, że przyczyną epidemii była Gram - ujemna pałeczka, którą nazwano *Legionella pneumophila*. Legioneloza występuje na wszystkich kontynentach, również w Europie. Jeszcze do niedawna panował pogląd, że problem legionelozy nas nie dotyczy, jednak specjaliści uważali, że zachorowania w naszym kraju występują, tylko nie są rozpoznawane i właściwie leczone. Pierwsze infekcje pałeczkami *Legionella*, do których doszło w Polsce zostały zdiagnozowane w innych państwach, a dotyczyły obcokrajowców przebywających czasowo w naszym kraju.



Rys. 1: Mikroskopowy obraz *Legionella pneumophila*

Zwalczanie bakterii *Legionella* wymaga zastosowania specjalnych środków, ponieważ potrafią one adaptować się do warunków zabójczych dla wielu innych organizmów i są przeważnie odporne na działanie dotychczas stosowanych tradycyjnych środków bakteriobójczych (chlor, podchloryn, biocydy).

Jak działają bakterie Legionella?

Bakterie *Legionella* stają się niebezpieczne dla człowieka, kiedy występują w dużej koncentracji, rozprzestrzeniają się w aerozolu (krople mgły pod natryskiem, w systemach klimatyzacji itd.) i są wdychane do organizmu. W takim przypadku nawet krótkotrwały kontakt wystarcza do zainfekowania zdrowych ludzi.

Po trwającym od 2 do 10 dni okresie inkubacji *Legionella* (w szczególności *Legionella pneumophila*) wywołuje szczególną postać zapalenia płuc (legionellozę), której może towarzyszyć gorączka Pontiac. Wg Światowej Organizacji Zdrowia, liczba śmiertelnych ofiar Legionelli wynosi od 20 do 100 tys. osób rocznie (bardzo często stawiana jest niewłaściwa diagnoza). Ostatnie duże zachorowania (114 osób) miały miejsce w Anglii i były związane ze złym stanem instalacji klimatyzacyjnej. Niestety, podobne przypadki odnotowywane są również w naszym kraju. W 2005 roku Sanepid w Gdańsku poinformował o stwierdzeniu obecności bakterii *Legionella* w ok. 30 pomorskich hotelach. W kilku hotelach przekroczenie dopuszczalnej ilości bakterii było na tyle duże, że podjęto decyzje o czyszczeniu i dezynfekcji wszystkich instalacji wodnych w budynkach. Po tym wydarzeniu jeden z hoteli, gdzie zatrzymał się niemiecki turysta, u którego po powrocie z Gdańska stwierdzono chorobę legionistów, został nazwany „Hotelem Śmierci” i skutkiem tego nie utrzymał się na rynku (zbankrutował). Na początku 2007 roku stwierdzono również, że powodem wystąpienia legionelozy u 4 pacjentów szpitala w Jastrzębie-Zdroju była zanieczyszczona bakterią instalacja ciepłej wody użytkowej (prysznice). W wyniku zachorowania na ciężką postać tej choroby 3 osoby zmarły.

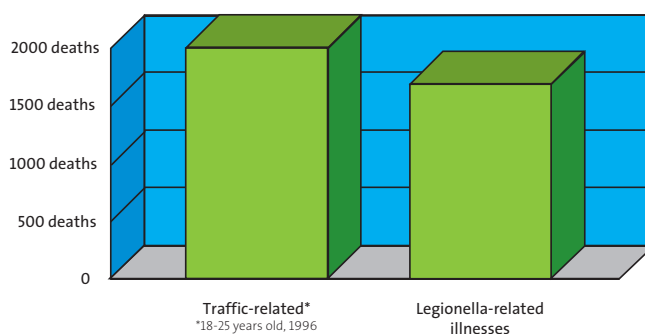


Figure 2: Number of traffic-related deaths and deaths caused by *Legionella* in Germany in 1996

Informacje podstawowe

Dla osób o osłabionym układzie odpornościowym :

- osób starszych lub chorujących na inne choroby (astma , inne przewlekłe choroby płuc),
- pacjentów po przeszczepach,
- palaczy,
- diabetyków,
- osób narażonych na stres i przemęczenie,
- chorych na choroby nerek
- spożywających często alkohol,
- sportowców po dużym wysiłku

ta choroba może być śmiertelna, jeżeli jej leczenie nie rozpocznie się w ciągu pierwszych czterech dni. Ofiary zostają zainfekowane przez wdychanie mgły wodnej (aerozoli) w kontakty (korzystania) z wodą pitną. Powietrze, w którym unosi się zakażony aerozol jest doskonałym środowiskiem dla bakterii ponieważ przeżywalność bakterii w aerozolu wzrasta od 3-15 min. wraz ze wzrostem wilgotności od 30 % do 80%. Aerozol niesiony wiatrem pozostaje zakaźny nawet w odległości 1 km od źródła. Bakterie wnikać poprzez drogi oddechowe do pęcherzyków płucnych powodując rozwój choroby (ale dotychczas nie stwierdzono zakażenia chorego od innego chorego - legioneloza nie jest choroba zaraźliwą).

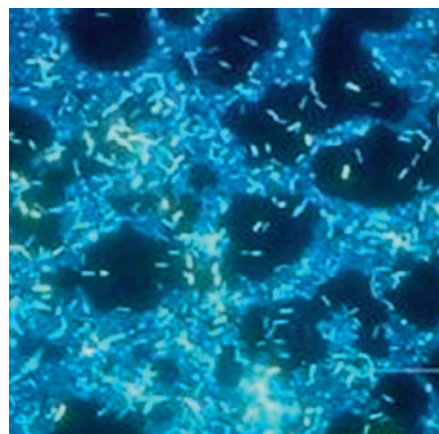
Należy przy tym zauważyć, że definicja wody pitnej w tym kontekście wykracza daleko poza wykorzystywanie wody jako napoju lub do przyrządzania potraw i w tym przypadku obejmuje również ciepłą wodę użytkową (c.w.u.: prysznice, umywalki, wanny, baseny, jacuzzi).

Gdzie występują bakterie Legionella?

Bakterie Legionella występują w przyrodzie w mikroflorze rzek, jezior i wód gruntowych, zazwyczaj w małych ilościach. Warunkami sprzyjającymi rozwojowi Legionelli są temperatury wody od 20 do 50 °C i źródło pokarmu – w szczególności inne substancje biologiczne lub osady takie jak rdza lub kamień kotłowy. Bakterie Legionella przedostają się z ujęć wód powierzchniowych do systemów wodociągowych przed jej uzdatnianiem wody w zakładach wodociągowych.

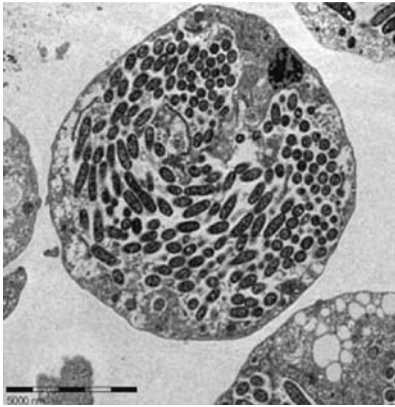
Generalnie idealne warunki dla rozwoju Legionelli oferują instalacje wody ciepłej z niskim natężeniem przepływu, rejonu zastojów lub niedostatecznie konserwowane kotły. Bakterie rozmnażają się intensywnie przy temperaturach od 30 do 50 °C i żyją w biofilmach, które chronią je przed większością chemicznych środków dezynfekujących i niechemicznych technologii dezynfekcji.

Biofilm składa się głównie z wymieszanych kolonii mikroorganizmów (bakterii, glonów, grzybów i pierwotniaków), połączonych ze sobą, powiązanych z podłożem i całkowicie lub częściowo zintegrowanych w polimerową masę organiczną (śluz) – polimerową substancję pozakomórkową (EPS) – wytwarzaną przez ten organizm. Ta żelowata warstwa zapewnia idealne warunki – mianowicie pożywienie i ochronę dla bakterii – dla trwałego skażenia wody pitnej lub użytkowej takimi mikroorganizmami chorobotwórczymi jak bakterie Pseudomonadaceae, grzyby, mykobakterie, wirusy i w szczególności bakterie Legionella.



Rys. 2: Legionella w biofilmie

Informacje podstawowe



Legionelle namnażają się tysiącami także w amebach, które funkcjonują jako gospodarze i są wydalone z biofilmu pod wpływem przepływu wody. Kiedy te ameby są następnie wypłukiwane przez napowietrzacz, prysznic lub kran to spadek ciśnienia powoduje rozpad ciała gospodarza i uwolnienie dziesiątków tysięcy Legionelli. Aerosole są następnie wdychane przez ludzi z wymienionymi wyżej konsekwencjami.

Rys. 3: Ameba *Hartmannella vermiformis* wypełniona bakteriami *Legionella pneumophila*

W przypadku jednoczesnego wystąpienia obu czynników – warunków sprzyjających rozwojowi Legionelli i aerozoli z kroplami wody o wielkości rzędu 3 – 5 μm , które mogą być wdychane – potencjalnymi źródłami zagrożenia mogą być następujące instalacje:

- instalacje wody ciepłej i zimnej z kranami i natryskami w gospodarstwach domowych, hotelach, domach opieki dla osób starszych, obiektach sportowych itd.,
- instalacje wodne z kolumnami chłodniczymi, wieże chłodnicze,
- turbiny dentystyczne (mgła wodna)
- instalacje wodne z parownikami, inhalatory, myjnie samochodowe
- klimatyzatory lub nawilżacze powietrza,
- inne urządzenia i systemy transportujące wodę o temperaturze powyżej 20 °C i wydzielające parę wodną w czasie użytkowania lub konserwacji. Przykładami mogą być baseny i wanny jacuzzi, łaźnie SPA, małe fontanny dekoracyjne i komory lakiernicze.

Odpowiedzialność operatorów instalacji wodociągowych

Sprawa zagrożenia Legionellą znalazła swoje regulacje prawne w kilku przepisach i ustawach obowiązujących obecnie w naszym kraju, np.:

- 1) Legionelloza znajduje się na liście chorób zakaźnych obowiązkowo rejestrowanych od 31.10.2001 r. na mocy ustawy Ministra Zdrowia o chorobach zakaźnych i zakażeniach (Dz. U. Nr 26, poz. 1384).
- 2) Problem zagrożenia został również zauważony przez Ministerstwo Infrastruktury, które w rozporządzeniu z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami) w § 120 umieściło zapis, że „Instalacja ciepłej wody powinna zapewniać uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C, przy czym instalacja ta powinna umożliwiać przeprowadzenie dezynfekcji chemicznej lub fizycznej, w tym termicznej przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C, dostosowanej do materiałów zastosowanych w instalacjach”. Przepis ten dotyczy budynków nowoprojektowanych.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61, poz. 417)

To ostatnie rozporządzenie Ministra Zdrowia wprowadza od dnia 1 stycznia 2008 r. obowiązek badania wody ciepłej z budynków zamieszkania zbiorowego i zakładów opieki zdrowotnej zamkniętej w kierunku Legionelli sp. (dopuszczalna liczba mikroorganizmów : < 100 w 100 ml). W zakładach opieki zdrowotnej zamkniętej na oddziałach, w których przebywają pacjenci o obniżonej odporności, w tym objęci leczeniem immunosupresyjnym, pałeczki Legionella powinny być nieobecne w próbce wody o objętości 1000 ml.

To oznacza, że użytkownicy (właściciele lub operatorzy) instalacji wodnych w budynkach publicznych lub mieszkalnych ponoszą pełną odpowiedzialność za jakość ciepłej wody pitnej i użytkowej w punktach jej czerpania.

Rozporządzenie w/s wody pitnej i użytkowej nakłada wymóg regularnego badania jakości wody przez jej dostawców i zakłady publiczne. Także badania na obecność Legionelli muszą być przeprowadzane okresowo we wszystkich instalacjach wody pitnej (użytkowej). Organy sanitarno-epidemiologiczne muszą kontrolować instalacje wodociągowe. Budynki podlegają inspekcjom zgodnie z regionalnymi listami priorytetów (hotele, domy opieki dla osób starszych i szpitale są zazwyczaj na pierwszych miejscach takich list) a częstotliwość tych badań szczegółowo opisana jest w w/w ustawie. Organy sanitarno-epidemiologiczne zazwyczaj zlecają laboratoryjne badania próbek wody z budynków. Władze sanitarne mają prawo zarządzić zamknięcie instalacji wody pitnej i użytkowej, kiedy określone wartości graniczne są przekroczone. W przypadku przestępstwa (powodującego skażenie czynnikami chorobotwórczymi umyślnego naruszenia przepisów – zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego) winni mogą zostać dotkliwie ukarani.

Dlatego też dla uniknięcia takich kar istotne znaczenie mają skuteczne eliminowanie/usuwanie skażeń biologicznych i stosowanie lepszych środków zapobiegawczych w instalacjach wodnych.

Jakie metody stosuje się w celu zwalczania bakterii Legionella?

Metody i ich właściwości	Wady
Obróbka termiczna Najbardziej rozpowszechnioną metodą zwalczania Legionelli jest dezynfekcja termiczna. Legionella zaczyna ginąć przy temperaturach powyżej 60°C, co umożliwia jej zwalczanie przez podgrzanie skażonej instalacji.	• Konieczne jest uzyskanie temperatury ok. 70°C i jej utrzymywanie w całej instalacji przez wiele minut. Jest to rzadko możliwe w typowych instalacjach, ponieważ temperatura wody spada na drodze do punktów czerpania. • Nie wszystkie punkty czerpania są dostępne (np. w budynkach mieszkalnych). • Zagrożenie oparzeniem, jeżeli ciepła woda szybko dociera do punktów czerpania. • Zwiększone osady kamienia kotłowego grożą uszkodzeniem instalacji. • Rozszerzalność cieplna może spowodować nieodwracalne szkody i nieszczelności w starszych instalacjach. • Ta metoda nie likwiduje biofilmu zawierającego zarazki, które mogą rozmnażać się w okresach pomiędzy jej zastosowaniami.
Naświetlanie promieniami UV Ta metoda nie wymaga stosowania środków chemicznych. Wystarczająca ochrona jest zapewniona przy niskim poziomie bakteryjnego skażenia wody.	• Przy wysokich poziomach skażenia bakteriami Legionella skuteczność ich zabijania jest niewystarczająca i konieczne są dodatkowe szokowe zabiegi dezynfekcji chlorem lub dwutlenkiem chloru. • Do uzyskania wystarczającej intensywności promieniowania UV potrzebne są stosunkowo duże urządzenia. Ponadto w przypadku niecałkowitego zniszczenia bakterii, cała procedura jest nieskuteczna. • Ta metoda nie działa na będący bazą dla rozmnażania się bakterii biofilm w rurociągach.
Filtrowanie Mikrofiltry lub filtry membranowe mogą zatrzymywać bakterie, wirusy, zawiesiny i inne niepożądane składniki wody.	• Niedostateczna ochrona przed bakteriami Legionella i innymi mikroorganizmami, które mogą występować w przewodach prowadzących do punktów czerpania wody. • Ta metoda nie działa na biofilm.
Roztwór podchlorynu sodu Skuteczne rozwiązania alternatywne opierają się na zastosowaniu środków dezynfekujących, które zwalczają zarówno czynniki chorobotwórcze, jak i biofilm. Jako środek dezynfekujący często wykorzystuje się chlor w postaci roztworu podchlorynu dozowanego do instalacji wodnej.	• Legionella jest dużo bardziej odporna na działanie chloru niż wiele innych bakterii, jak np. Escherichia coli. Poprzez eksperymenty wykazano, że aby uzyskać ten sam poziom eliminowania bakterii chlor musi działać na bakterie Legionella 40 razy dłużej niż na bakterie E. coli. • Tylko wolne bakterie Legionella podlegają działaniu podchlorynu, ponieważ podchloryn nie niszczy i nie penetruje biofilmu. Nadwyżka chloru rzędu co najmniej 2 ppm pozwala zredukować ilość Legionelli w rurociągach z biofilmem do poziomu niższego od dopuszczalnej ilości 100 CFU (jednostek tworzących kolonie) w 100 ml wody.

Dlaczego dezynfekcja dwutlenkiem chloru ClO₂ jest metodą szczególnie zalecaną przez fachowców?

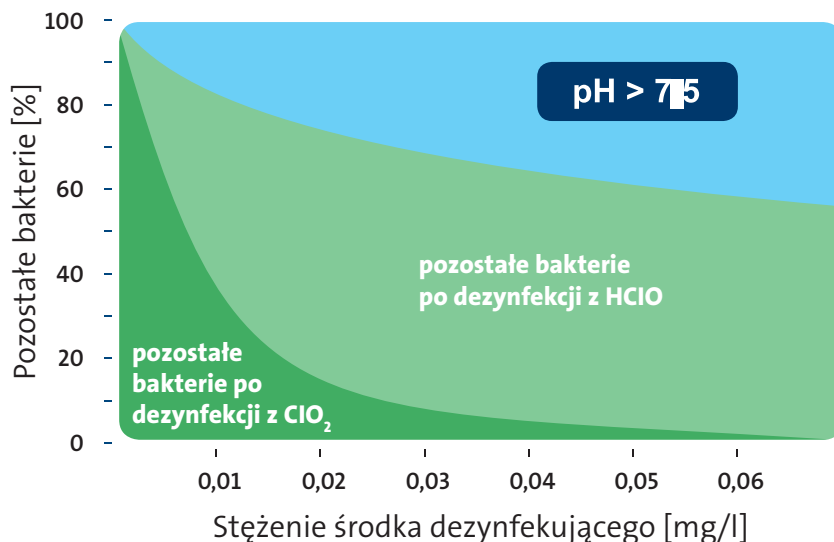
Dwutlenek chloru	Zalety
Dwutlenek chloru staje się coraz powszechniej stosowanym środkiem dezynfekcyjnym przeciwko bakteriom Legionella.	• Dwutlenek chloru ma działanie dezynfekcyjne dużo bardziej skuteczne niż chlor w identycznym stężeniu. • Przedłużone działanie dwutlenku chloru zapobiega także skażeniu wtórnemu w przypadku braku przepływu wody! • Efekt selektywny; nie powstają toksyczne chloraminy lub związki tróchlorowcopochodne (TCM), a smak i zapach wody nie ulegają zmianie. • Kluczową zaletą dwutlenku chloru jest to, że atakuje on i niszczy zarówno wolne czynniki chorobotwórcze, jak i biofilm oraz warstwy korozyjne. • Rozkład biofilmu zapobiega wtórnemu skażeniu instalacji wody.

Dwutlenek chloru ClO_2

Dwutlenek chloru ClO_2 jest żółtawo-pomarańczowym gazem o przypominającym ozon zapachu. Dwutlenek chloru bardzo dobrze rozpuszcza się w wodzie. Jego chemiczne i biochemiczne działanie opiera się na przekształcaniu się w chloryn w procesie dezynfekcji i redukcji do chlorku w drodze czysto chemicznej degradacji.

Dwutlenek chloru nie może być magazynowany i dlatego musi być wytwarzany na miejscu zastosowania.

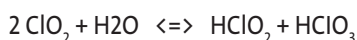
Ze względu na jego wysoki potencjał Redox dwutlenek chloru ma dużo silniejsze działanie dezynfekcyjne przeciwko wszelkiego rodzaju zarazkom i skażeniom wirusami, bakteriami, grzybami i glonami niż inne środki bakteriobójcze (biocydy). Jego potencjał utleniania jest wyższy niż w przypadku chloru, dzięki czemu do dezynfekcji potrzeba mniejszej ilości chemikaliów. Dłuższy czas trwania jest szczególnie korzystny ze względu na selektywność dezynfekcji. Nawet bakterie odporne na działanie chloru, jak np. Legionella, mogą być całkowicie eliminowane przy pomocy dwutlenku chloru. Zwalczanie bakterii Legionella wymaga stosowania szczególnych środków ze względu na ich zdolność adaptowania się do warunków zabójczych dla wielu innych organizmów i dużą odporność na działanie biocydów.



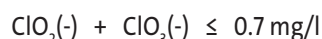
Rys. 4: Porównanie dezynfekującego działania dwutlenku chloru i chloru przy wartości $\text{pH} > 7,5$

Główna różnica między dwutlenkiem chloru a chlorem lub podchlorynem polega na stopniowym rozkładaniu biofilmu przy niskich dawkach. Przy stężeniu 1 ppm dwutlenek chloru zabija praktycznie wszystkie Legionelle w biofilmie w ciągu 18 godzin. Znaczną redukcję biofilmu można uzyskać w takim samym czasie przy stężeniu 1,5 ppm. Ponadto dezynfekcyjne działanie dwutlenku chloru jest prawie niezależne od wartości pH , co oznacza, że może on być stosowany bez problemu w środowiskach zasadowych. Zastosowanie dwutlenku chloru oznacza więc nie tylko znaczącą poprawę bakteriologiczną instalacji wewnętrznych ale również usuwanie osadów organicznych z wnętrza rurociągów.

Rozporządzenie dotyczące jakości wody pitnej (użytkowej) ustala również warunki ilościowe i jakościowe stosowania dwutlenku chloru w procesach dezynfekcji wody. Podczas reakcji z wodą nie zawierającą reduktorów, dwutlenek chloru ulega powolnej reakcji hydrolizy



i w wyniku tej reakcji w miejsce dwutlenku chloru powstają teoretycznie w równomolowych ilościach chloryny i chlorany. W praktyce woda pitna zawsze zawiera zanieczyszczenia a w wyniku dozowania dwutlenku chloru powstaje od 30% do 50% jonu chlorynowego. Jon chloranowy ClO_3^- tworzy się wyłącznie w procesie generowania dwutlenku chloru i przy poprawnie pracującym generatorze jego zawartość nie powinna przekraczać 5% dawki wyjściowej. Cytowane rozporządzenie normuje sumę stężeń chlorynów i chloranów - tych dwóch produktów reakcji utleniania/redukcji (dezynfekcji) za pomocą ClO_2 na maksymalnym poziomie 0.7 mg/l:



Oznacza to, że stosowana praktycznie dawka ClO_2 nie powinna przekraczać 1.0 mg/l (ppm) a ilość ClO_2 po zakończeniu procesu dezynfekcji powinna mieścić się w zakresie ok. 0,2 – 0,05 mg/l. Dozowanie dwutlenku chloru do wody pitnej powinno być proporcjonalne do ilości dezynfekowanej wody mierzonej za pomocą przepływomierza z wyjściem sygnału proporcjonalnego do przepływu. Proces dozowania ClO_2 musi być dokładnie regulowane automatycznie i nie może być wykonywane ręcznie. Wytwarzanie roztworu dwutlenku chloru odbywa się w miejscu dozowania w automatycznie sterowanym urządzeniu – generatorze dwutlenku chloru.

Generator dwutlenku chloru Grundfos Oxiperm®Pro

Jak działa Oxiperm®Pro?

Oxiperm®Pro jest automatycznym systemem do wytwarzania dwutlenku chloru. Dwutlenek chloru jest wytwarzany z dwóch wyjściowych produktów chemicznych: rozcieńzonego kwasu chlorowodorowego (solnego HCl, stężenie do 9 % wag) i rozcieńzonego roztworu chlorku sodowego (NaClO₂, stężenie do 7,5 % wag.) dozowanych do reaktora za pomocą dwóch pomp dozujących. Powstający w reakcji chemicznej



roztwór dwutlenku chloru o stężeniu roboczym 2 g/l (2 000 ppm) jest gromadzony w zbiorniku i dozowany proporcjonalnie do strumienia dezynfekowanej wody przez pompę dozującą. Dozowanie jest kontrolowane automatycznie w taki sposób, że wymagane stężenie dwutlenku chloru w wodzie pitnej jest utrzymywane na stałym skutecznym i bezpiecznym poziomie. Generator jest dostępny w dwóch wersjach wydajnościowych, wytwarzających odpowiednio 5 i 10 g/h dwutlenku chloru. Ta ilość produktu jest wystarczająca do uzdatnienia do 12,5 m³/h wody - przy zastosowaniu generatora o wydajności 5 g/h ClO₂ - oraz do 25 m³/h wody dla generatora większego o wydajności 10 g/h ClO₂ przy maksymalnej dopuszczalnej dawce 0.4 mg ClO₂ / l. Generatory Oxiperm®Pro dodatkowo wyposażone są w:

- zintegrowany sterownik z urządzeniem regulującym stężenie ClO₂ w wodzie (po zainstalowaniu elektrody pomiarowej stężenia ClO₂ w wodzie);
- podłączenie dla dodatkowej pompy dozującej roztwór ClO₂ np. do instalacji zimnej wody.

Główne zalety Generatora Oxiperm®Pro:

- Łatwy montaż i obsługa
- Mała powierzchnia niezbędna do montażu ściennego
- Wysoka niezawodność i dostępność do zespołów w czasie serwisu i obsługi
- Przygotowany do instalacji drugiej pompy dozującej np. do wody zimnej
- Zintegrowane urządzenie pomiarowo-regulacyjne stężenia ClO₂ w wodzie
- Zużycie chemikaliów mniejsze niż u konkurencji (stosunek HCl do NaClO₂ 1:1)
- Minimalna ilość produktów ubocznych, minimalne ryzyko technologiczne
- Bezpieczna wartość pH w wodzie – eliminacja zagrożenia korozją

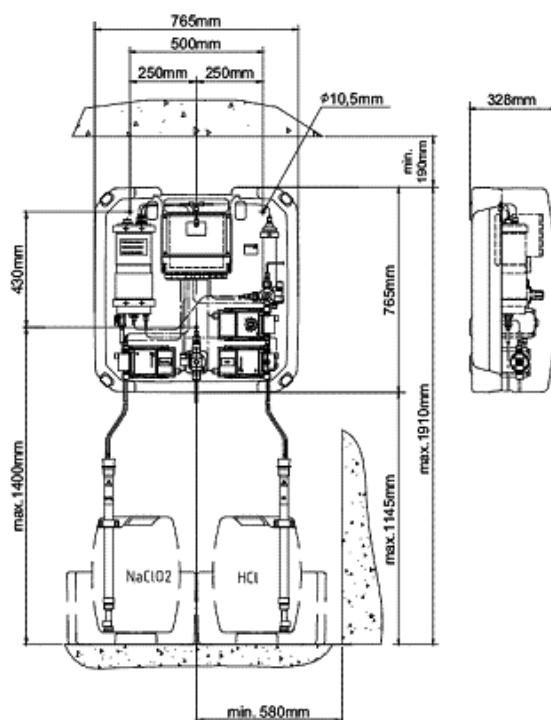


Rys. 5: Generator Oxiperm®Pro do wytwarzania dwutlenku chloru ze zbiornikami chemikaliów.

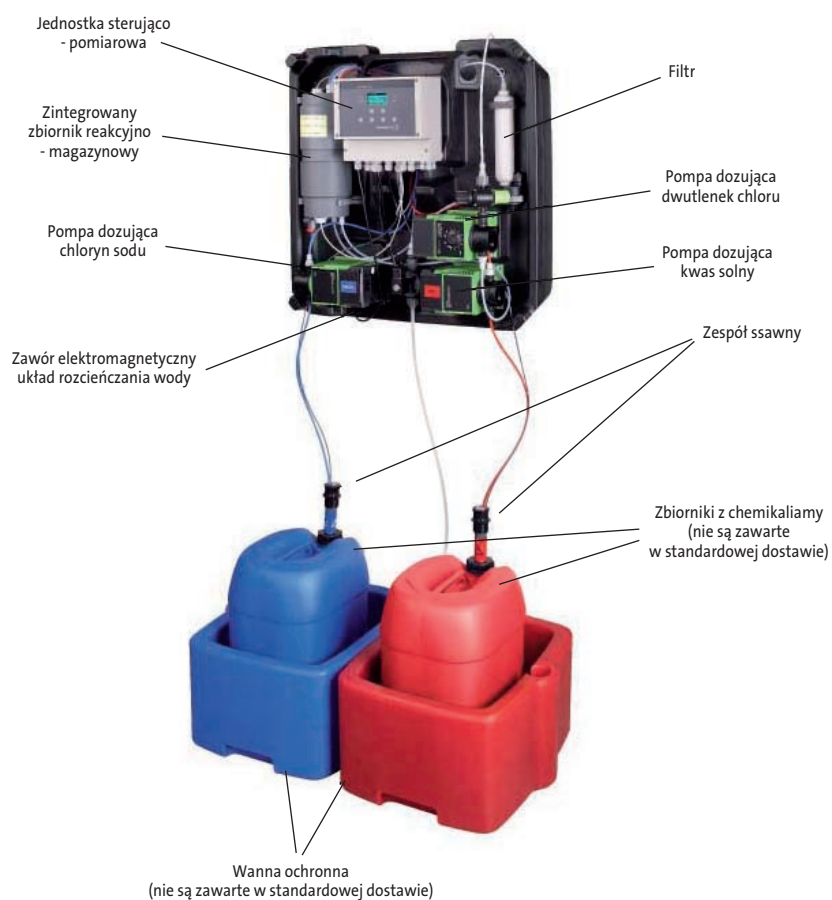
Tabela 1: Podstawowe parametry techniczne generatorów Oxiperm®Pro.

ClO ₂ otrzymana wydajność [g/h]	Maksymalne przeciwciśnienie P _{max} [bar]		Zużycie komponentów przy maks. wydajności [l/h]		Zużycie wody do rozcieńczania [l/h]	Waga [kg]	Typ	Nr katalogowy
	50 Hz	60Hz	HCl	NaClO ₂				
5	9	6	0,12		2,5	26-30	OCD-162-5-D/G	95702474 (162-005-10000)
10	7	5	0,24		5,0	28-32	OCD-162-10-D/G	95702478 (162-010-10000)

Generator dwutlenku chloru Grundfos Oxiperm®Pro



Rys. 6. Podstawowe wymiary generatora Oxiperm®Pro oraz wytyczne dla montażu naściennego

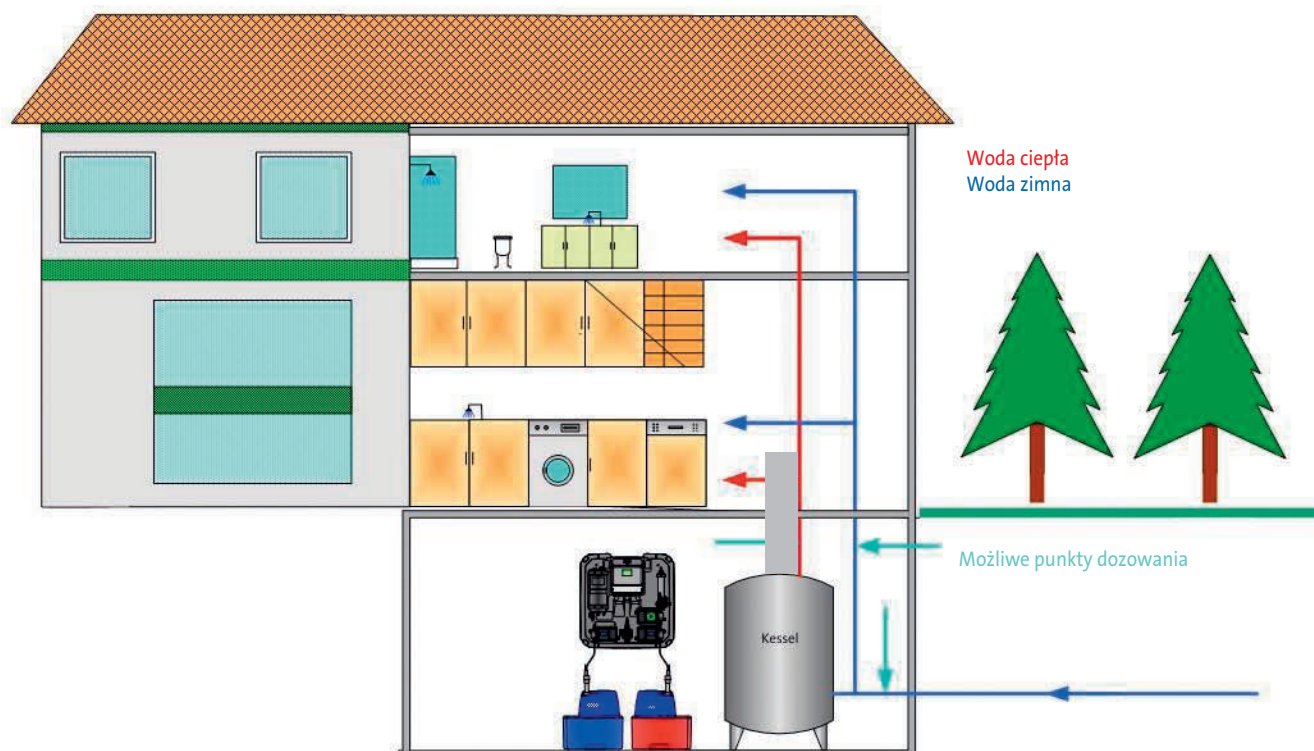


Rys. 7 Budowa generatora Oxiperm®Pro

Instalacja

Gdzie instaluje się system Oxiperm®Pro?

Dla zapewnienia prawidłowej ochrony instalacji wodnej przed bakteriami Legionella punkt dozowania powinien znajdować się możliwie najbliżej głównego przyłącza wody. W przypadku instalacji wody ciepłej punkt dozowania powinien być usytuowany w pobliżu podgrzewacza wody (kocioł, wymiennik ciepła – węzeł cieplny), co pokazano na poniższym rysunku:



Rys. 8: Miejsca, w których system Oxiperm®Pro może być zintegrowany z instalacją wodną w budynku (punkty dozowania).

Typowa instalacja generatora Oxiperm®Pro - jakie warianty instalacji są możliwe?

Legenda do wariantów instalacji (A1, B1, A2, B2)

1. Główny przewód wodny
2. Punktu pobory wody rozcieńczającej
3. Przewód wody rozcieńczającej
4. Przeptywomierz
5. Punkt dozowania
6. Przewód dozujący
7. Pompa dozująca chloryn sodowy
8. Pompa dozująca kwas chlorowodorowy
9. Pompa dozująca dwutlenek chloru
10. Reaktor
11. Zbiornik dwutlenku chloru
12. Regulator z wzmacniaczem pomiarowym
13. Zawór elektromagnetyczny wody rozcieńczającej
14. Filtr z węglem aktywnym do wietrzenia reaktora
15. Zbiornik chlorynu sodowego w pojemniku ochronnym
16. Zbiornik kwasu chlorowodorowego w pojemniku ochronnym
17. Punkt poboru wody do pomiarów
18. Przewód wody do pomiarów
19. Zespół pomiaru dwutlenku chloru w wodzie
20. Zawór odcinający
21. Moduł mieszający
22. Moduł pomiarowy
23. Mieszacz statyczny

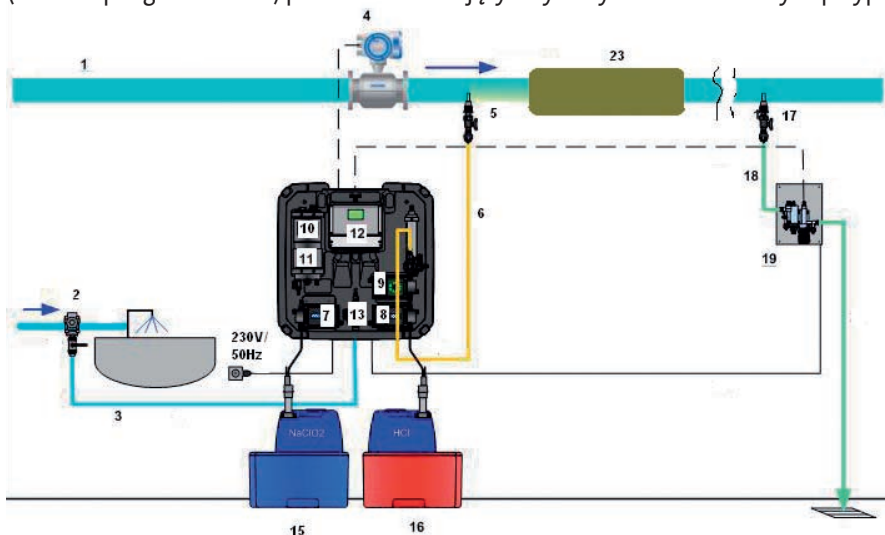
Instalacja

1) Jeden punkt dozowania

Najczęściej do ochrony przed Legionellą wystarcza dozowanie roztworu dwutlenku chloru do instalacji ciepłej wody użytkowej (zaraz za podgrzewaczem) przez zawór dozujący i wykorzystaniu w niektórych przypadkach mieszacza statycznego.

Wariant A1

W tym wariancie dwutlenek chloru jest dozowany bezpośrednio do głównego przewodu ciepłej wody użytkowej (zaraz za podgrzewaczem) przez zawór dozujący i wykorzystaniu w niektórych przypadkach mieszacza statycznego.



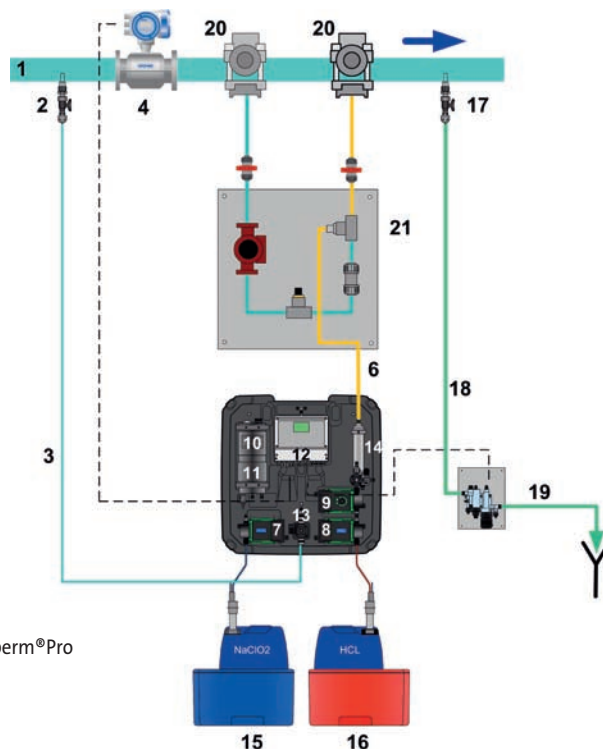
Przepływomierz steruje proporcjonalnym dozowaniem roztworu dezynfekującego (ClO_2) do wody, w której stężenie ClO_2 jest:

- 1) mierzone przez elektrodę pomiarową zainstalowaną w naczyniu pomiarowym przepływowym
- 2) kontrolowane przez połączony z elektrodą zintegrowany sterownik generatora z regulatorem stężenia ClO_2 w wodzie.

Punkt pomiarowy stężenia ClO_2 w wodzie powinien być zainstalowany w odległości minimum 3 m od punktu dozowania. Maksymalna długość kabla łączącego sondę pomiarową stężenia ClO_2 z regulatorem to ok. 3-5 m.

Wariant B1

W przypadku, kiedy nie ma możliwości zainstalowania generatora w pobliżu punktu dozowania zaleca się zastosowanie modułu obejściowego Grundfos. Strumień obejściowy wody jest pobierany i zwracany przez zawory odcinające. Dwutlenek chloru jest dozowany do wody w module obejściowym. W rezultacie do głównego przewodu dodawany jest środek dezynfekujący wstępnie wymieszany, co ogranicza ryzyko miejscowych przekroczeń stężenia ClO_2 w przypadkach słabych rozbiorów wody w sieci.



Rys. 10: Przyłączenie systemu wytwarzania dwutlenku chloru Oxiperm®Pro do głównego przewodu wodnego przez moduł obejściowy

Instalacja

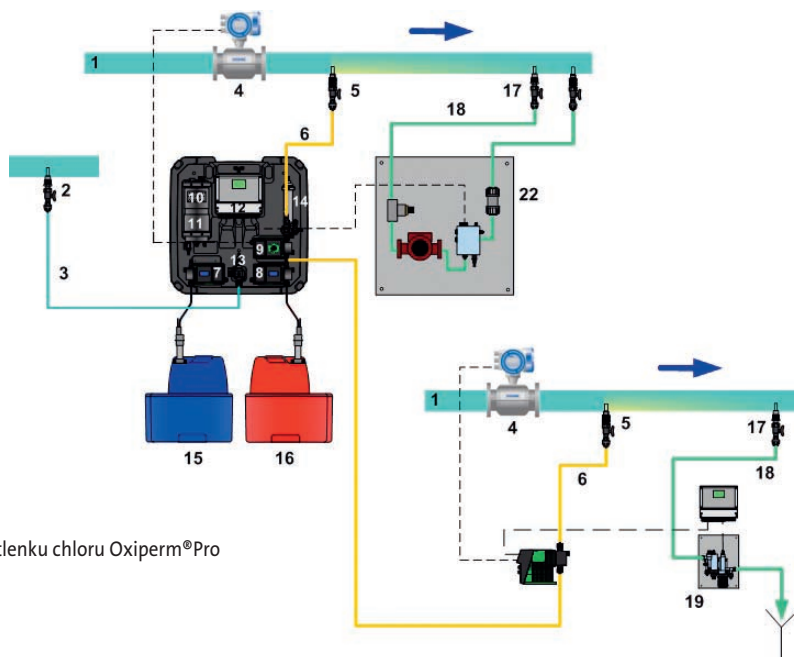
2) Dwa punkty dozowania

W wielu budynkach instalacje wody zimnej i ciepłej są umieszczone blisko siebie lub są niedostatecznie izolowane. Może to spowodować, że przewody wody zimnej również zostaną skażone bakteriami. W takich przypadkach zaleca się zastosowanie systemu Oxiperm®Pro z dwoma punktami dozowania – jednym dla wody ciepłej i drugim dla wody zimnej. Generatory Oxiperm®Pro są fabrycznie przygotowane do podłączenia drugiej pompy dozującej, dla której należy zainstalować dodatkowy sterownik – regulator CONEX (do pomiaru stężenia i starowania pompą dozującą).

Podobnie jak przy jednym punkcie dozowania możliwe jest dozowanie bezpośrednio do instalacji albo za pośrednictwem modułu obejściowego Grundfos.

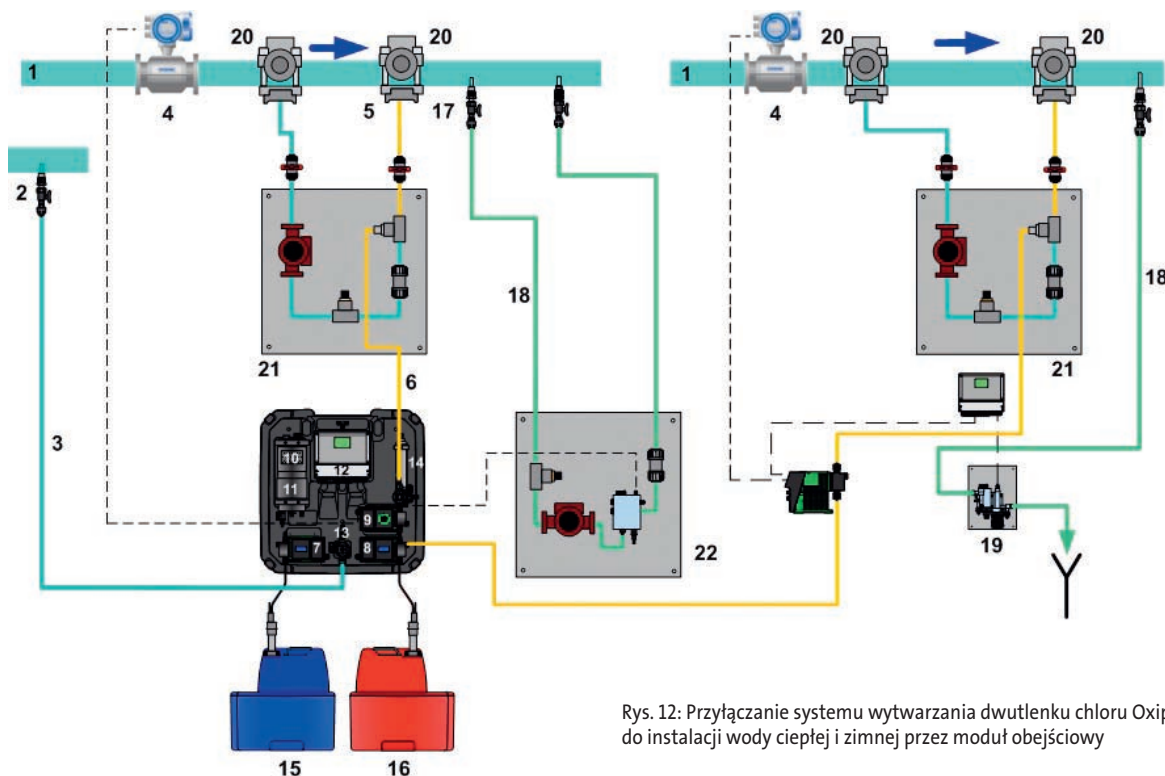
Wariant A2: Dozowanie bezpośrednie

W tym wariantcie dwutlenek chloru jest dozowany bezpośrednio do głównego przewodu wodnego przez zawory dozujące (i mieszacze statyczne – opcja).



Rys. 11: Przyłączenie systemu wytwarzania dwutlenku chloru Oxiperm®Pro bezpośrednio do instalacji wody ciepłej i zimnej

Wariant B2 (z modułem obejściowym)



Rys. 12: Przyłączenie systemu wytwarzania dwutlenku chloru Oxiperm®Pro do instalacji wody ciepłej i zimnej przez moduł obejściowy

W jaki sposób zapewnia się skuteczność dezynfekcji sieci wodnych?

Główna zasada utrzymywania czystości instalacji wody pitnej (użytkowej) i jej bakteriologicznego bezpieczeństwa zakłada „stosowanie koniecznej, ale możliwie najmniejszej ilości środków chemicznych”. Dezynfekcja profilaktyczna – ciągłe dozowanie i utrzymywanie minimalnej ale jeszcze skutecznej dawki ClO_2 jest szczególnie zalecana w instalacjach wrażliwych, takich jak instalacje zaopatrzenia w wodę pitną w szpitalach, domach opieki dla osób starszych, hotelach i podobnych zakładach użyteczności publicznej. Tylko takie postępowanie zapewni wszystkim użytkownikom sieci wodnych całkowite bezpieczeństwo i komfort korzystania ze wszystkich atrakcji i urządzeń wodnych. W porównaniu z innymi metodami dezynfekcji dwutlenek chloru wyróżnia się tym, że umożliwia dyskretną i ciągłą dezynfekcję przy użyciu skrajnie niskich stężeń, zapewniając skuteczną ochronę użytkowników i mieszkańców przez 24 godziny na dobę, unikanie wysokich kosztów odkazania oraz zapobieganie zamykaniu obiektów i wyłączaniu ich z eksploatacji na długi okres. Wstępne koszty tej metody dezynfekcji ciepłej wody użytkowej, liczone dla cen chemikaliów (kwasu solnego i chlorynu sodu) w Europie Zachodniej i dla średniej dawki ok. 0,2 ppm ClO_2 wskazują, że uzdatnianie 1 m³ wody będzie kosztowało około 0.01 - 0.02 €, co dla właściciela i zarządzającego instalacją wodną nie wydaje się być ceną zbyt wygórowaną za pełny komfort i bezpieczeństwo swoich gości lub klientów. Jednak dostępność chemikaliów jak również rozpoznanie cenowe na rodzimym rynku pozwalają stwierdzić, że ta metoda chemicznego zwalczania Legionelli będzie znacznie tańsza i jeszcze bardziej konkurencyjna dla dotychczas stosowanej metody termicznego „przegrzewu”. Tym bardziej, że metoda dezynfekcji za pomocą dwutlenku chloru posiada wszelkie niezbędne certyfikaty i atesty (PZH) i od dawna stosowana jest w naszym kraju z wielkim powodzeniem na wielu stacjach uzdatniania wody pitnej.

Jako firma produkująca i dostarczająca generatory Oxiperm®Pro na rynek polski oferujemy pełen pakiet usług związanych z kompleksowym rozwiązywaniem problemów z Legionellą w instalacjach wodnych poprzez doradztwo techniczne i pomoc w doborze i dostawie generatora i wszystkich niezbędnych urządzeń pomocniczych takich jak :

- przepływomierze,
- uchwyty przyłączeniowe („nawiertki”),
- urządzenia pomiarowe stężeń ClO_2 w wodzie i w powietrzu,
- moduły mieszające .

Nasz serwis gwarancyjny i pogwarancyjny zapewnia uruchomienie i dozór techniczny i technologiczny a nasza ścisła współpraca z dostawcami chemikaliów pozwala nam na rozwiązywanie problemów związanych z logistyką dostaw chemikaliów do odbiorców i użytkowników generatorów Oxiperm®Pro.



POMPY I STACJE DOZUJĄCE



Lokalni inżynierowie ds. sprzedaży:

Pompy i Stacje Dozujące:

Warszawa	tel. 601 978 924
Katowice	tel. 601 300 375
Wrocław	tel. 607 328 598
Łódź	tel. 691 362 551
Szczecin	tel. 601 575 398

GRUNDFOS POMPY Sp. z o.o.

ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
62-081 Przeźmierowo
tel. (061) 650 13 00
fax (061) 650 13 50
Dział handlowy: tel. (061) 650 13 12, 20
Dział ds. Rozwiązań Technicznych
i Projektowych: tel. (061) 650 13 64
(061) 650 13 66
Serwis: tel. (061) 650 13 32, 33, 34, 35
0-605 652 401, 0-601 978 919

02-801 Warszawa, ul. Puławska 387
tel. (022) 331 36 66, fax (022) 331 36 67
Dział handlowy: tel. (022) 331 36 81
Dział ds. Rozwiązań Technicznych
i Projektowych: tel. (022) 331 36 74
tel. (022) 331 36 75
tel. (022) 331 36 85
Serwis: tel. (022) 331 36 60, 0-601 978 923
(022) 331 36 62, 0-605 304 645
50-032 Wrocław, ul. J. Piłsudskiego 49-57
tel. (071) 719 24 30, fax (071) 719 24 31

40-246 Katowice, ul. Porcelanowa 10
tel. (032) 730 37 80, fax (032) 730 37 81
Dział handlowy: tel. (032) 730 37 82
Dział ds. Rozwiązań Technicznych
i Projektowych: tel. (032) 730 37 85
(032) 730 37 98
Serwis: tel. (032) 730 37 90, 0-601 978 922
80-383 Gdańsk, ul. Beniowskiego 5
tel. (058) 761 91 03, fax (058) 554 92 94

EN

GPL3210608