

Główny Inspektorat Sanitarny Kancelaria	
Data	2019-01-18
Godzina	10.00
Nr. Kontrolki wpływu	
Adnotacje	6/7



Warszawa, dnia 15 stycznia 2019 r.

B-BK/W/1286/2018

**Szanowny Pan
Grzegorz Hudzik
Zastępca Głównego Inspektora Sanitarnego
ul. Targowa 65
03-729 Warszawa**

Odpowiadając na pismo o numerze GIS-BW-43230-181/KP/18/1 SK 54298/2018 z dnia 21 grudnia 2018 r. dotyczące potencjalnej szkodliwości dla zdrowia ludzi stosowanych w sposób ciągły metod zwalczania bakterii *Legionella* w wewnętrznych instalacjach wody ciepłej w budynkach, NIZP-PZH przekazuje swoje stanowisko w przedmiotowej sprawie. Stosowanie chemicznych metod dezynfekcji wody w sposób ciągły, w tym metod zwalczania bakterii z rodzaju *Legionella*, może być uzasadnione, gdy:

- związane z nimi ryzyko dla zdrowia ludzi jest mniejsze niż zagrożenie stwarzane przez bakterie *Legionella*,
- metody szokowe stosowane krótkotrwale mimo ich powtarzania okazały się nieskuteczne,
- na zastosowanie metod szokowych krótkotrwałych nie pozwala stan techniczny instalacji wodnej w danym obiekcie.

Wybór metody dezynfekcji stosowanej w wewnętrznych systemach ciepłej wody w budynkach w celu usuwania zanieczyszczenia mikrobiologicznego i zapobiegania kolonizacji przez bakterie *Legionella* uwarunkowany jest wieloma czynnikami, wynikającymi ze specyficznych warunków panujących w danej instalacji wodnej. Zawsze wymagają one indywidualnego rozpatrzenia w poszczególnych przypadkach. Należy przy tym wziąć pod uwagę budowę instalacji, charakterystykę obiegu wody, występowanie martwych odcinków instalacji, w których dochodzi do stagnacji wody, wiek instalacji i zastosowane w niej materiały konstrukcyjne, w tym elementy które uległy trwałej kolonizacji, temperaturę wody ciepłej i zimnej, sposób eksploatacji i wielkość rozbiórów wody, jak również szereg innych czynników

Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny
ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa

tel: +48 22 54 21 400, +48 54 21 200, fax: +48 22 849 74 84, email: pzh@pzh.gov.pl, www.pzh.gov.pl
Regon: 000288461, NIP: 525-000-87-32, PL 98 1020 1042 0000 8302 0200 8027, SWIFT CODE: BPKO PL PW

sprzyjających występowaniu i namnażaniu się *Legionella*. Istotne są też możliwości organizacyjne i techniczne administratora lub zarządcy budynku i możliwości poprawienia stanu technicznego instalacji wodnej. Odrębnym zagrożeniem jest także specyfika danego budynku i związana z nim podatność przebywających w nim osób na zachorowanie. Wszystkie te czynniki mają znaczenie w decyzji o wyborze rodzaju metody dezynfekcji ciepłej wody użytkowej, mającej nie dopuszczać do nadmiernej proliferacji bakterii *Legionella*.

Metody dezynfekcji okresowej. Metody zwalczania bakterii *Legionella* (chemiczne, fizyczne) które stosowane są krótkookresowo i ewentualnie powtarzane w wielu przypadkach mogą być wystarczającym rozwiązaniem, wiążą się z nimi jednak pewne ograniczenia. Najważniejszym z nich jest częsty brak trwałej skuteczności. Efektywne przeciwdziałanie kolonizacji przez bakterie *Legionella* instalacji ciepłej wody w budynkach wymaga uwzględnienia występowania biofilmu, szczególnie w starych instalacjach wodnych. Umożliwia on ochronę bytujących w nim bakterii *Legionella* przed działaniem czynników dezynfekcyjnych, ograniczając ich skuteczność. Dotyczy to w największym stopniu metod przewidzianych do krótkotrwałego stosowania – epizodycznie lub okresowo, takich jak przegrzew (wody w) instalacji wodnej lub chlorowanie szokowe. Głównym problemem związanym z metodami dezynfekcji przewidzianymi do krótkotrwałego stosowania, jest ich jedynie doraźny efekt i brak trwałej skuteczności, zwłaszcza w instalacjach z obfitą warstwą biofilmu i osadów mineralnych. W takich warunkach rozwiązania te powodują jedynie przejściowe przytłumienie kolonizacji przez bakterie *Legionella*, prowadząc do nasilenia proliferacji tych mikroorganizmów po zaprzestaniu dezynfekcji. W stanowisku HSE (Health and Safety Executive) z 2014 r. dotyczącym chlorowania szokowego instalacji wodnych w celu zwalczania bakterii *Legionella* podkreślono, że wyłączone stosowanie tej metody zwykle nie zapewnia skuteczności działania. – Kolejną kwestią ograniczającą możliwość stosowania metod krótkookresowych jest częste nasilenie pod ich wpływem korozji instalacji wodnych i w efekcie występowania licznych awarii i wycieków wody. Dotyczy to zarówno przegrzewu, jak i chlorowania szokowego.

Metody dezynfekcji ciągłej . W zależności od specyfiki systemu ciepłej wody użytkowej uzyskanie pożądanej jakości mikrobiologicznej wody może wymagać zastosowania metody zwalczania bakterii *Legionella*, funkcjonującej w trybie ciągłym. Rozwiązania takie są stosowane w wielu krajach, w tym w USA, Wielkiej Brytanii, Holandii i we Włoszech. Do ich stosowania mogą skłaniać także inne czynniki zmniejszające skuteczność zwalczania bakterii *Legionella*, jak występowanie powyższych bakterii we wnętrzu komórek pierwotniaków jednokomórkowych, niskie rozbiory wody i długotrwałe okresy jej stagnacji, liczne martwe odcinki instalacji, które nie są możliwe do usunięcia, brak

możliwości stosowania metod krótkotrwałej (szokowej) dezynfekcji z uwagi na problemy w stanie technicznym instalacji i znaczną jej awaryjność podczas przegrzewu instalacji.

Stosowanie metod zwalczania bakterii *Legionella*, o charakterze ciągłym, wymaga w każdym przypadku oceny mogących stąd wynikać zmian w jakości wody oraz kontroli związanego z tym ryzyka. Dotyczy to w zależności od zastosowanej metody następujących czynników:

- stężenie/natężenie czynnika dezynfekcyjnego – ocena skuteczności działania, wpływu na stan techniczny instalacji, bezpieczeństwa wody dla zdrowia ludzi (stężenie wolnego chloru, dwutlenku chloru, monochloraminy, miedzi i srebra, temperatura wody ciepłej podczas przegrzewu),
- stężenie ubocznych produktów dezynfekcji: THM, trichlorometan =chloroform – przy chlorowaniu wody; dwutlenek chloru, chlorany i chloryny – w razie stosowania dwutlenku chloru; THM, chloroform, jon amonu, azotany, azotyny – w razie stosowania monochloraminy;
- zapach i smak wody – mogą ulegać zmianom pod wpływem stosowanych środków, w tym chloru, dwutlenku chloru, monochloraminy, jonów miedzi i srebra,
- nasilenia korozji instalacji i wynikających stąd zmian w jakości wody – mogą się do niej przyczyniać stosowany w wymaganych stężeniach chlor wolny, monochloramina, a także jony miedzi i srebra.

Przy wyborze metody zwalczania bakterii *Legionella* w instalacji ciepłej wody należy uwzględnić konieczność kontroli parametrów jakości wody, które mogą ulec zmianie pod wpływem prowadzonego procesu dezynfekcji. Brak takiej możliwości wyklucza stosowanie danej metody.

1. **Chlorowanie wody** – metoda oceniana jako problematyczna z uwagi na konieczność stosowania relatywnie wysokich stężeń wolnego chloru, przewyższających stosowane w standardowej dezynfekcji wody przeznaczonej do spożycia oraz z uwagi na ograniczoną skuteczność, wynikającą głównie ze słabej penetracji do biofilmu i osadów obecnych w instalacji. Ujemny wpływ na jakość wody jest wynikiem:
 - (1) reakcji z obecnymi w wodzie substancjami organicznymi i powstawania trihalometanów (THM) i kwasów haloctowych jako głównych ubocznych produktów dezynfekcji. Wykazano, że przy utrzymywaniu stężenia wolnego chloru w wodzie na poziomie 2 mg/l stężenie THM przewyższało 100 µg/l, bromianów >10 µg/l, chlorynów 200 µg/l (Loret i wsp., 2005). W takich przypadkach woda wykorzystywana w niektórych oddziałach szpitalnych (do zabiegów dializ,

- w oddziałach noworodkowych) wymaga dodatkowego uzdatniania w celu obniżenia stężenia wolnego chloru i THM (Orsi i wsp., 2014),
- (2) intensywnego, negatywnie odbieranego przez konsumentów chlorowego smaku i zapachu wody. Okazjonalnie konsumenci zgłaszali także skargi na odczucie podrażnienia błon śluzowych oczu, jamy nosowej i gardła oraz skóry,
 - (3) nasilenia korozji i zwiększenia ilości awarii w instalacjach połączonych często z wyciekami wody.

2. **Monochloramina** - mimo opisywanej skuteczności w zakresie działania przeciwko bakteriom *Legionella* z metodą tą wiąże się także ryzyko negatywnego wpływu na jakość wody w kilku aspektach:

- (1) korozja elementów instalacji wodnej, na której nasilenie poza stężeniem dezynfektanta wpływa także wartość pH i temperatura wody. Może ona przybierać charakter korozji wżerowej lub obejmować rozległe fragmenty powierzchni przewodów wodociągowych. Doświadczalnie wykazano też, że stosowanie monochloraminy ma negatywny wpływ na stan techniczny elementów instalacji wodnej wykonanych z tworzyw sztucznych i z gumy (Kirmeyer i wsp., 2004). – Szczególnym aspektem korozyjności wody przy tej metodzie dezynfekcji jest zwiększone przenikanie do wody ołowiu z elementów instalacji zawierających pewne ilości tego metalu. Stężenia ołowiu stwierdzone w wodzie w tych warunkach okazały się o około rząd wielkości większe w porównaniu z wodą o analogicznych parametrach jakościowych, w której zamiast chloraminy stosowano chlor (Edwards & Dudi, 2004),
- (2) Tworzenie się ubocznych produktów dezynfekcji – nie dominują wśród nich trihalometany i kwasy haloctowe, typowe dla chlorowania wody, ale nitrozoaminy,
- (3) Szczególny problem stanowi mogące zachodzić w wodzie poddawanej chloraminowaniu zjawisko nitryfikacji, którego wystąpieniu sprzyja nadmiar jonu amonu przy niskim stężeniu chloraminy. Zjawisko to polegające na utlenieniu jonu amonu do azotynów i azotanów ma rozliczne negatywne następstwa dla jakości wody, które obejmują m. in. wzrost stężenia zawartych w wodzie substancji odżywczych dla bakterii nitryfikujących, negatywnie odbieraną przez konsumentów zmianę smaku i zapachu wody oraz wzrost jej mętności, trudności w utrzymaniu pożądanego poziomu monochloraminy w wodzie i wynikające stąd pogorszenie jej jakości mikrobiologicznej. Może się do tego przyczyniać także fakt, że monochloramina hamując rozwój błony biologicznej w filtrach do wody zmniejsza skuteczność usuwania przez nie rozpuszczonego węgla organicznego z wody. Pośrednio sprzyja to wystąpieniu lub nasileniu kolonizacji instalacji wody ciepłej przez różne mikroorganizmy m. in. przez mykobakterie.

3. **Dwutlenek chloru** – dzięki zdolności tej substancji przenikania do biofilmu jej skuteczność w zakresie zwalczania kolonizacji przez bakterie *Legionella* oceniana jest wysoko. Wadą stosowania dwutlenku chloru jest nietrwałość substancji czynnej i szybki jej rozkład. Uchodzi on za substancję o stosunkowo niewielkim potencjalnie korozyjnym. Potencjalny negatywny wpływ na jakość wody obejmuje natomiast:

(1) generowanie ubocznych produktów dezynfekcji – chloranów i chlorynów. Podstawowe działanie niepożądane tych substancji obejmuje niedokrwistość i powiększenie tarczycy, istnieją też przesłanki wskazujące na ryzyko zaburzeń rozwoju ośrodkowego układu nerwowego u niemowląt i małych dzieci oraz u płodów. W wodzie dezynfekowanej dwutlenkiem chloru, w której osiąga on stężenie 0,3 mg/l, stężenie chlorynów może przekraczać uznaną przez WHO za bezpieczną dla zdrowia wartość 0,7 mg/l (Marchesi i wsp., 2013),

(2) niski próg smaku i zapachu dwutlenku chloru (0,2 mg/l). Mimo iż dwutlenek chloru bywa stosowany w uzdatnianiu wody między innymi w celu kontroli jej właściwości organoleptycznych, obserwowano pojawienie się różnego rodzaju przykrych zapachów zarówno w wodzie, jak i w obiektach, w których stosowano tę metodę dezynfekcji wody i w których ulatniający się dwutlenek chloru reagował z lotnymi substancjami organicznymi, uwalnianymi np. z nowych wykładzin podłogowych (Dietrich & Hoehn, 1991).

4. **Jony miedzi i srebra** – jedyna z metod dezynfekcji wody (obok promieniowania UV), nie powodująca powstawania ubocznych produktów dezynfekcji. Nie mniej jednak stwarza ona ryzyko pewnych działań niepożądanych:

(1) korozja instalacji wodnej. Dotyczy ona przede wszystkim systemów wodnych, w których podstawowym materiałem konstrukcyjnym jest stal węglowa, także zabezpieczona powłoką cynkową, na powierzchni której obserwowano odkładanie się złogów miedzi i tworzące się w ich sąsiedztwie ogniska korozji wżerowej. Cechy korozji wżerowej stwierdzano także w instalacjach wodnych z miedzi, w których stosowano powyższą metodę dezynfekcji wody (Boffardi & Hannigan). Zjawisku temu sprzyja niska twardość i alkaliczna wartość pH wody (>8.0), umiarkowanie wysoka temperatura wody oraz jej przedłużająca się stagnacja. W badaniach innych autorów czynnikami sprzyjającymi korozji w tych warunkach poza alkalicznym pH była niska wartość stężenia rozpuszczonego węgla nieorganicznego (<10 mg/l, a nawet <25 mg/l) i

stężenie chlorków mieszczące się w przedziale 14-38 mg/l (Lytle & Schock, 2008).

- (2) bezpieczeństwo dla zdrowia ludzi wartości stężeń w wodzie metali wykorzystywanych w omawianej metodzie - miedzi i srebra. Opisywano przypadki, w których wartości stężeń miedzi przekraczały dopuszczalną wartość parametryczną dla wody przeznaczonej do spożycia (2 mg/l), stwarzając ryzyko wystąpienia u konsumentów dolegliwości dyspeptycznych – nudności, wymiotów, bólów brzucha, biegunki. Problematiczne są także stężenia srebra przekraczające wartość 0,05 mg/l zalecaną w przepisach prawnych w odniesieniu do wody ciepłej w budynkach (rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r., Dz. U. poz. 2294), z którymi w warunkach długotrwałego narażenia wiąże się ryzyko argyrii.
- (3) możliwe są także zmiany organoleptyczne wody przy podwyższonym stężeniu miedzi i srebra: metaliczny gorzki smak wody oraz wzrost jej barwy i powodowanie niebieskozielonych przebarwień ceramiki sanitarnej.

Wybór każdej z powyższych metod musi uwzględniać obok skuteczności i możliwości technicznych także konieczność prowadzenia kontroli czynników mogących negatywnie wpływać na jakość wody lub stwarzać zagrożenie zdrowotne.

Nawiązując do wzmiankowanego w piśmie projektu nowej dyrektywy w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, słusznie (w ślad za WHO) zwrócono w nim uwagę na zagrożenie, jakie stwarzać może kolonizacja instalacji wodnych w budynkach przez bakterie *Legionella*. Treść zapisów dyrektywy jest obecnie przedmiotem ustaleń, trudno więc przesądzać, jaki będzie ich ostateczny kształt. Tym niemniej, w punkcie 11 preambuły stwierdzono, że jednostronne zobowiązanie do monitorowania tego parametru we wszystkich obiektach prywatnych i publicznych wiązałoby się z bardzo wysokim, a jednocześnie nieuzasadnionym kosztem (*would lead to unreasonably high cost*), dlatego rozwiązanie tego problemu powinno opierać się na ocenie ryzyka, koncentrującej się na priorytetowych obiektach użyteczności publicznej. Obiekty te charakteryzują się specyfiką zagrożeń stwarzanych przez bakterie *Legionella*, uzasadniających bardziej drastyczne podejście do przeciwdziałania im, szczególnie gdy:

- zagrożenie stwarzane przez bakterie *Legionella* jest wysokie z uwagi na często rozbudowane instalacje wodne i specyfikę ich użytkowania z częstymi okresami stagnacji wody,
- przebywają w nich osoby o szczególnej podatności na zachorowanie i skłonności do ciężkiego klinicznie przebiegu choroby,

- czas przebywania ludzi w wielu tego rodzaju obiektach jest ograniczony (szpitale, inne obiekty, w których udzielane są świadczenia medyczne, hotele, pensjonaty, ośrodki wczasowe i sportowe). Ograniczona jest tym samym skala narażenia na obecne w wodzie substancje, związane ze stosowanymi metodami ciągłymi zwalczania bakterii *Legionella* (wartości parametryczne dla substancji chemicznych o istotnym znaczeniu dla bezpieczeństwa wody dla zdrowia ustalane są bowiem w odniesieniu do narażenia trwającego całe życie),
- w obiektach takich istnieje większa możliwość objęcia nadzorem technicznym wewnętrznych instalacji wodnych, jak również wykonania kontrolnych badań jakości wody.

W ocenie ryzyka związanego z występowaniem bakterii *Legionella* w wewnętrznych instalacjach wodnych oraz z metodami ich zwalczania istotny jest także fakt, że bakterie te rozwijają się przede wszystkim w instalacjach wody ciepłej, do których z reguły ograniczane działania naprawcze i zapobiegawcze. Jakkolwiek woda taka bywa czasami wykorzystywana do celów spożywczych, generalnie nie jest to postępowanie zalecane lub uznawane za optymalne. Narażenie na zawarte w niej czynniki dezynfekcyjne i uboczne produkty dezynfekcji wiąże się głównie z wykorzystywaniem wody do celów sanitarnych i higienicznych, w związku z czym narażenie zdrowia ludzi jest zwykle mniejsze.

Ponadto należy pamiętać, że podstawowym działaniem kontroli i zapobiegania namnażaniu się bakterii *Legionella* w wewnętrznych instalacjach wodociągowych jest właściwy nadzór techniczny, a w tym utrzymywanie reżimu temperaturowego oraz reżimu płukania. Utrzymanie reżimu temperaturowego ciepłej wody użytkowej w instalacjach wodociągowych zostało wskazane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690, z późn. zm.). Zaleca ono, aby temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu była wyższa niż 60°C, a w kurkach czerpalnych osiągała co najmniej 50°C (rekomendowane 55°C). Temperatura wody ciepłej cyrkulacyjnej powinna wynosić co najmniej 50°C. Drugim działaniem jest utrzymanie tzw. reżimu płukania systemu wodnego polegającego na odpowiednio częstym spuszczeniu wody ze wszystkich kurków czerpalnych. Zabieg ten ogranicza powstawanie zastoin wody w instalacji oraz zapewnia dostęp środka dezynfekcyjnego do wszystkich punktów instalacji. W prawidłowych warunkach, spuszczana woda ciepła powinna osiągać temperaturę, co najmniej 50°C w ciągu 1 minuty, a temperatura wody zimnej w ciągu 2 minut spuszczenia nie powinna być wyższa niż 20°C.

Podczas przeglądu eksploatowanych wewnętrznych instalacji wodociągowych szczególną uwagę należy zwracać m. innymi na to, aby:

- instalacje wody zimnej i ciepłej były odpowiednio izolowane, w celu zapewnienia właściwych temperatur;
- likwidować wszystkie tzw. ślepe odcinki instalacji;
- zapobiegać procesom korozji i tworzenia złogów, osadów oraz eliminować czynniki sprzyjające powstawaniu biofilmu;
- dążyć do stosowania samoopróżniających się przewodów prysznicowych;

W podsumowaniu powyższych uwag Zakład pragnie stwierdzić, że w jego opinii skuteczne zwalczanie bakterii *Legionella* w instalacjach wody ciepłej w budynkach może wymagać stosowania metod o charakterze ciągłym, zwłaszcza gdy rozwiązania stosowane doraźnie i krótkotrwale okazują się zawodne i nie pozwalają na uzyskanie odpowiedniej jakości mikrobiologicznej ciepłej wody. Dotyczy to w szczególności obiektów użyteczności publicznej, w których ryzyko związane z kolonizacją instalacji wodnej przez te mikroorganizmy jest szczególnie duże, a jego zwalczanie wymaga podjęcia skutecznych środków. Jednocześnie Zakład pragnie podkreślić, że w każdym takim przypadku niezbędne jest rozważenie niezbędnego zakresu kontroli zarówno skuteczności wybranej metody, jak i jej wpływu na jakość wody i jej bezpieczeństwo dla zdrowia użytkowników.

PROF. DR hab. n. med. KROWNIK
Zakład Bezpieczeństwa
Środowiskowego

prof. med. Jolanta Salecka
prof. NIZP-PZH

ZASTĘPCA DYREKTORA
ds. Bezpieczeństwa Epidemiologicznego i Środowiskowego
w Narodowym Instytucie Zdrowia Publicznego
Państwowa Szkoła Główna Higieny

Dr hab. n. med. Rafał Gierczyński