

Zwalczanie bakterii *Legionella* i innych skażeń biologicznych w instalacjach wodociągowych szpitali – wymagania nowego rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7.12.2017

dr Renata Matuszewska

Warszawa 4.06.2018

Woda przeznaczona do spożycia

Definicja wg UOZZW

(Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków Dz. U. z 2017 r, poz. 328, z późn. zm.)

- a. Woda w stanie pierwotnym lub po uzdatnieniu, przeznaczona do spożycia lub innych celów domowych, niezależnie od jej pochodzenia i od tego czy jest dostarczana z sieci dystrybucyjnej, cystern, w butelkach lub pojemnikach
- b. Woda wykorzystywana przez przedsiębiorstwo produkcji żywności do wytworzenia, przetworzenia, konserwowania lub wprowadzania do obrotu produktów albo substancji przeznaczonych do spożycia przez ludzi

Ciepła woda użytkowa

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury 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. zm.) – tekst ujednolicony w Obwieszczeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r.

- Instalacja wodociągowa ciepłej wody powinna umożliwiać uzyskanie w punktach czerpalnych wody o temperaturze nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C.
- Instalacja wodociągowa ciepłej wody powinna umożliwiać przeprowadzanie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną (w tym okresowe stosowanie metody dezynfekcji cieplnej), bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów. Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70°C i nie wyższej niż 80°C.

Podmioty objęte rozporządzeniem rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7.12.2017 (Dz. U.2017, poz. 2294)

Producent wody

- Przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne
- Podmiot dostarczający lub wykorzystujący wodę pochodzącą z indywidualnego ujęcia w ramach działalności gospodarczej lub **budynkach użyteczności publicznej**, budynkach zamieszkania zbiorowego lub podmiot działający na rynku spożywczym, wykorzystujący wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi

Budynek użyteczności publicznej

Definicja wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.)

Budynek przeznaczony na potrzeby administracji publicznej, wymiaru sprawiedliwości, kultury, kultu religijnego, oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki, wychowania, **opieki zdrowotnej**, społecznej lub socjalnej, obsługi bankowej, handlu, gastronomii, usług, w tym usług pocztowych lub telekomunikacyjnych, turystyki, sportu, obsługi pasażerów w transporcie kolejowym, drogowym, lotniczym, morskim lub wodnym śródlądowym, oraz inny budynek przeznaczony do wykonywania podobnych funkcji; za budynek użyteczności publicznej uznaje się także budynek biurowy lub socjalny;

§ 1. 1. Rozporządzenie określa:

- 1) wymagania dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, zwanej dalej „wodą”, w tym wymagania bakteriologiczne, fizykochemiczne oraz organoleptyczne;
- 2) sposób oceny przydatności wody;
- 3) minimalną częstotliwość i miejsca pobierania do badania próbek wody;
- 4) zakres badania wody;
- 5) program monitoringu jakości wody;
- 6) sposób nadzoru nad materiałami i wyrobami stosowanymi w procesach uzdatniania i dystrybucji wody;
- 7) sposób nadzoru nad laboratoriami wykonującymi badania jakości wody;
- 8) sposób informowania konsumentów o jakości wody;
- 9) sposób postępowania przed organami Państwowej Inspekcji Sanitarnej w przypadku, gdy woda nie spełnia wymagań jakościowych.

§ 3. 1. Woda jest zdatna do użycia, jeżeli jest wolna od mikroorganizmów chorobotwórczych i pasożytów w liczbie stanowiącej potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, wszelkich substancji w stężeniach stanowiących potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzkiego oraz nie wykazuje agresywnych właściwości korozyjnych i spełnia wymagania:

- 1) mikrobiologiczne określone w części A załącznika nr 1 do rozporządzenia;
 - 2) chemiczne określone w części B załącznika nr 1 do rozporządzenia.
2. Ciepła woda użytkowa powinna, oprócz wymagań określonych w ust. 1, spełniać wymagania określone w części A załącznika nr 5 do rozporządzenia.
3. Podmioty, o których mowa w § 6, § 7 oraz § 8, podejmują wszelkie działania, aby woda spełniała wymagania określone dla:
- 1) parametrów wskaźnikowych określonych w części C załącznika nr 1 do rozporządzenia;
 - 2) dodatkowych wymagań chemicznych określonych w części D załącznika nr 1 do rozporządzenia;
 - 3) substancji promieniotwórczych określonych w załączniku nr 4 do rozporządzenia.

§ 4. 1. Punktem, w którym woda musi spełniać wymagania, o których mowa w § 3, zwanym dalej „punktem zgodności”, jest w przypadku wody:

- 1) dostarczanej z urządzeń wodociągowych, o których mowa w art. 2 pkt 16 ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, zwanej dalej „ustawą” – punkt czerpalny, który został **zlokalizowany najbliżej przed wodomierzem głównym lub przyłączem wodociągowym**,
a w przypadku braku możliwości poboru wody w tym miejscu, **z zaworu używanego zwykle do pobierania wody, w szczególności w budynkach użyteczności publicznej** lub budynkach zamieszkania zbiorowego lub budynkach mieszkalnych, w stosunku do którego przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne zadeklarowało spełnienie wymagań określonych w załączniku nr 1 i 4 do rozporządzenia MZ–ustalony w porozumieniu z właściwym państwowym powiatowym lub państwowym granicznym inspektorem sanitarnym;

§ 4. 1. Punktem, w którym woda musi spełniać wymagania, o których mowa w § 3, zwanym dalej „punktem zgodności”, jest w przypadku wody:

- 2) dostarczanej z cysterny – punkt czerpalny, w którym woda wypływa z cysterny;
- 3) wprowadzanej do jednostkowych opakowań – punkt czerpalny wody, w którym woda jest pobierana do napełnienia jednostkowych opakowań;
- 4) wykorzystywanej w zakładzie produkcji lub obrotu żywnością – punkt czerpalny wody wykorzystywanej w produkcji lub obrocie żywnością;
- 5) **wykorzystywanej w ramach działalności gospodarczej lub w budynkach użyteczności publicznej, budynkach zamieszkania zbiorowego lub budynkach mieszkalnych – punkt czerpalny wody używany zwykle do pobierania wody;**
- 6) dostarczanej z indywidualnych ujęć wody – pompa lub inny punkt czerpalny używany zwykle do pobierania wody;
- 7) udostępnianej w środkach transportu lądowego, powietrznego lub wodnego – punkt czerpalny wody używany zwykle do pobierania wody.

4. Miejsca pobierania próbek wody pozwalające na ocenę wewnętrznej instalacji wodociągowej, poza siecią wodociągową, oraz jakości wody w budynku użyteczności publicznej, budynku zamieszkania zbiorowego oraz budynku mieszkalnym są zlokalizowane w:

- 1) punktach czerpalnych – z zaworów używanych zwykle do pobierania wody zainstalowanych najbliżej i najdalej wodomierza głównego lub przyłącza wodociągowego łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług, na stałe używanych do pobierania wody przez odbiorcę usług oraz wybranych punktach pośrednich, których liczba zależy od wielkości systemu;
- 2) punktach czerpalnych – z zaworów używanych zwykle do pobierania wody wykorzystywanej w zakładach prowadzących działalność związaną z produkcją lub obrotem żywnością.

Załącznik nr 1
PARAMETRY I WARTOŚCI PARAMETRYCZNE, JAKIM POWINNA ODPOWIADAĆ
WODA

A. Parametry mikrobiologiczne

Tabela 1. Wymagania mikrobiologiczne

Lp.	Parametr	Wartość parametryczna	
		Liczba mikroorganizmów [jtk/NPL]	Objętość próbki [ml]
1.	<i>Escherichia coli</i>	0	100
2.	Enterokoki	0	100

Załącznik 1

C. Parametry wskaźnikowe

Tabela 1. Wymagania mikrobiologiczne

Lp.	Parametr	Wartość parametryczna	
		liczba mikroorganizmów [jtk lub NPL]	objętość próbki [ml]
1.	Bakterie grupy coli	0	100
2.	Ogólna liczba mikroorganizmów w 22°C	Bez nieprawidłowych zmian	
3.	<i>Clostridium perfringens</i> (łącznie ze sporami)	0	100

Objaśnienia:

1. Dopuszcza się pojedyncze bakterie < 10 jtk (NPL). W przypadku wykrycia bakterii grupy coli <10 jtk (NPL)/100 ml należy wykonać badanie parametru *E.coli* i enterokoki, w związku z § 21 ust. 1 pkt 3 lit. c rozporządzenia.
2. Zaleca się aby ogólna liczba mikroorganizmów nie przekraczała:
 - 100 jtk /1 ml w wodzie wprowadzanej do sieci,
 - 200 jtk /1 ml w kranie konsumenta.
3. Należy badać w wodzie pochodzącej z ujęć powierzchniowych i mieszanych, a w przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości, należy zbadać, czy nie ma zagrożenia dla zdrowia ludzkiego wynikającego z obecności innych mikroorganizmów chorobotwórczych, np.: *Cryptosporidium*

5. Miejsca pobierania próbek ciepłej wody pozwalające na ocenę wewnętrznej instalacji wodociągowej, poza siecią wodociągową, w celu wykrywania bakterii *Legionella* sp., w budynku użyteczności publicznej, budynku zamieszkania zbiorowego – zaleca się aby były zlokalizowane w:

- wypływie ze zbiornika ciepłej wody lub najbliższym punkcie czerpalnym
- punkcie czerpalnym najdalej położonym od zbiornika ciepłej wody
- miejscu powrotu wody do podgrzewacza (tzw. woda recyrkulacyjna)
- wybranych punktach pośrednich, których liczba zależy od wielkości systemu

Załącznik nr 5

A. Wymagania mikrobiologiczne, jakim powinna odpowiadać ciepła woda

L.p.	Wskaźnik jakości wody	Liczba mikroorganizmów [jtk]	Objętość próbki [ml]
1.	<i>Legionella sp.</i>	<100 ¹⁾	100
		<50 ²⁾	1000

Objaśnienia:

- 1) Należy badać w próbkach wody ciepłej pobranych w przedsiębiorstwach podmiotu wykonującego działalność leczniczą w rodzaju stacjonarne i całodobowe świadczenia zdrowotne i w budynkach zamieszkania zbiorowego oraz w budynkach użyteczności publicznej, w których w trakcie ich użytkowania wytwarzany jest aerozol wodno-powietrzny.
- 2) Wartość parametru dotyczy przedsiębiorstw podmiotu wykonującego działalność leczniczą w rodzaju stacjonarne i całodobowe świadczenia zdrowotne, w których przebywają pacjenci o obniżonej odporności, w tym objęci leczeniem immunosupresyjnym.

Załącznik 5 B. Minimalna częstotliwość pobierania próbek ciepłej wody oraz procedury postępowania w zależności od wyników badania bakteriologicznego¹⁾

Liczba <i>Legionella</i> sp. (jtk lub NPL)	Ocena skażenia	Postępowanie	Badanie
<100/100 ml < 50²⁾ /1000 ml	Brak lub znikome	System pod kontrolą – nie wymaga podjęcia specjalnych działań.	2 razy w roku ³⁾ Po 1 roku ⁴⁾
≥100 /100 ml ≥50²⁾ /1000 ml	Średnie	Jeżeli większość próbek jest pozytywna, należy sieć wodną uznać za skolonizowaną przez pałeczki <i>Legionella</i> , znaleźć przyczynę (dokonać przeglądu technicznego sieci, sprawdzić temperaturę wody) i podjąć działania zmierzające do redukcji liczby bakterii. Dalsze działania (czyszczenie i dezynfekcja) zależą od wyniku następnego badania.	Po 4 tygodniach, jeżeli wynik badania nie ulegnie zmianie, należy przeprowadzić czyszczenie i dezynfekcję, powtórzyć badanie po 1 tygodniu, następnie po 1 roku.
≥1000 /100 ml ≥100²⁾ /1000 ml	Wysokie	Należy przystąpić do działań interwencyjnych jw., włącznie z czyszczeniem i dezynfekcją systemu – woda nie nadaje się do pryszniców.	Po 1 tygodniu od czyszczenia i dezynfekcji, następnie co 3 miesiące. ⁵⁾
≥10000/100 ml ≥1000²⁾ /1000 ml	Bardzo wysokie	Należy natychmiast wyłączyć z eksploatacji urządzenia i instalacje wody ciepłej oraz przeprowadzić zabiegi ich czyszczenia i dezynfekcji.	Po 1 tygodniu od czyszczenia i dezynfekcji, następnie co 3 miesiące ⁵⁾

Objaśnienia:

1. Jeżeli jest to wynik badania 1 lub 2 próbek, w celu wykluczenia skażenia punktowego powinno być pobranych i zbadanych więcej próbek.
2. **Wartość parametru dotyczy przedsiębiorstw podmiotu wykonującego działalność leczniczą w rodzaju stacjonarne i całodobowe świadczenia zdrowotne, w których przebywają pacjenci o obniżonej odporności, w tym objęci leczeniem immunosupresyjnym.**
3. **Minimalna częstotliwość pobierania próbek ciepłej wody do badań w przedsiębiorstwach podmiotu wykonującego działalność leczniczą w rodzaju stacjonarne i całodobowe świadczenia zdrowotne oraz w przedsiębiorstwach podmiotu wykonującego działalność leczniczą w rodzaju stacjonarne i całodobowe świadczenia zdrowotne, w których przebywają pacjenci o obniżonej odporności, w tym objęci leczeniem immunosupresyjnym.**
4. Minimalna częstotliwość pobierania próbek ciepłej wody do badań w podmiotach innych niż podmioty wskazane w pkt 3 i 4. Jeżeli w kolejnych badaniach w odstępach rocznych stwierdzono < 100 jtk/100 ml badanie wykonuje się po 3 latach.
5. Jeżeli w kolejnych dwóch badaniach wykonanych w odstępach trzech miesięcy stwierdzono < 100 jtk/100 ml to następne badanie można wykonać za rok. Jeżeli w kolejnych dwóch badaniach wykonanych w odstępach trzech miesięcy stwierdzono < 50 jtk/1000 ml to następne badanie można wykonać za pół roku.

Uwaga:

Postępowanie dezynfekcyjne (dezynfekcja termiczna lub chemiczna) powinno zostać ponadto podjęte zawsze:

1. w przypadku wyłączenia instalacji wodociągowej na dłużej niż 1 miesiąc;
2. jeżeli instalacja lub jej część została wymieniona lub zabiegi konserwacyjne mogły prowadzić do jej zanieczyszczenia;
3. w instalacji wodociągowej w miejscu przebywania osób, u których wystąpiło podejrzenie lub stwierdzono zachorowanie na legionelozę.

Obowiązki podmiotu objętego rozporządzeniem

- Ustalanie harmonogramu pobierania próbek wody do badań w uzgodnieniu z ppis lub pgis
- Wykonywanie badań jakości wody w zakresie oraz z częstotliwością określoną w rozporządzeniu MZ
- Informowanie właściwego państwowego powiatowego inspektora sanitarnego lub państwowego granicznego inspektora sanitarnego o przekroczeniach wartości parametrycznych
- Przekazywanie sprawozdań z badań :
 - **W dniu sporządzenia cząstkowego lub całościowego sprawozdania z badań jakości wody** w przypadku przekroczenia wartości parametrycznych (*E. coli*, enterokoki, bakterie grupy coli ≥ 10 jtk (NPL)/100 ml, parametry chemiczne, substancje promieniotwórcze)
 - **W terminie nie dłuższym niż 7 dni roboczych** od dnia sporządzenia cząstkowego lub całościowego sprawozdania z badań jakości wody w przypadku przekroczenia wartości parametrycznej – wskaźnikowe parametry mikrobiologiczne, w tym bakterie grupy coli <10 jtk(NPL)/100 ml, dodatkowe wymagania chemiczne
 - **W terminie do 1 miesiąca** od dnia sporządzenia sprawozdania z badań jakości wody w przypadku braku przekroczeń wartości parametrycznych

Załącznik nr 6

CHARAKTERYSTYKI METOD BADAŃ

A. Parametry mikrobiologiczne, dla których określono metody badań

Lp.	Parametr	Zalecane normy lub metody badań ¹⁾
1.	Ogólna liczba mikroorganizmów w 36° C i w 22 °C	PN-EN ISO 6222
2.	Bakterie grupy coli, <i>E. coli</i>	PN-EN ISO 9308-1 PN-EN ISO 9308-2
3.	Enterokoki	PN-EN ISO 7899-2
4.	<i>Clostridium perfringens</i> (łącznie z przetrwalnikami)	PN-EN ISO 14189
5.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	PN-EN ISO 16266
6.	<i>Legionella sp.</i>	PN-EN ISO 11731*
		PN-EN ISO 11731-2**

Objaśnienie:

1) W celu ustalenia równoważności metod opartych na zasadach – innych niż hodowla – które wykraczają poza zakres normy PN-EN ISO 17994, jako rozwiązanie alternatywne należy stosować normę PN-EN ISO 16140-2. Przywołaną normę stosować nie dłużej niż 6 miesięcy od dnia opublikowania przez Polski Komitet Normalizacyjny w języku polskim normy PN-EN ISO 16140-1.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA

z dnia 9 listopada 2015 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda na pływalni (Dz. U. z dnia 2 grudnia 2015 r. poz. 2016)

Załącznik nr 1 WYMAGANIA MIKROBIOLOGICZNE, JAKIE POWINNA SPEŁNIAĆ WODA NA PŁYWALNIACH

Parametr	Najwyższa dopuszczalna liczba mikroorganizmów [jtk lub NPL]				
	Woda wprowadzana do niecki basenowej z systemu cyrkulacji ¹⁾	Woda w niecce basenowej*	Woda w nieckach basenowych wyposażonych w urządzenia wytwarzające aerozol wodno-powietrzny ²⁾	Woda w nieckach udostępnianych do nauki pływania dla niemowląt i dzieci do lat 3	Woda w natryskach
<i>Escherichia coli</i> w 100 ml	0	0	0	0	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> w 100 ml	0	0	0	0	-
Ogólna liczba mikroorganizmów ³⁾ w 36°C/48 h w 1ml	20	100	100	100	-
Gronkowce koagulazo dodatnie w 100 ml	-	-	-	0	-
<i>Legionella</i> sp. w 100 ml	0	0 ⁴⁾	0	0	<100 ⁵⁾

* z uwzględnieniem brodzików do zabaw dziecięcych

Załącznik nr 3

CZĘSTOTLIWOŚĆ POBIERANIA PRÓBEK WODY NA PŁYWALNIACH ^{1) 2)}

A. Częstotliwość pobierania próbek wody doprowadzanej do pływalni, wprowadzanej do niecki basenowej i w nieckach basenowych

Parametr	Okres	Woda			
		Woda wprowadzana do niecki basenowej z systemu cyrkulacji ¹⁾	Woda w niecce basenowej*	Woda w nieckach basenowych wyposażonych w urządzenia wytwarzające aerozol wodno-powietrzny ²⁾	Woda w nieckach udostępnianych do nauki pływania dla niemowląt i dzieci do lat 3
<i>Escherichia coli</i> w 100 ml	miesiąc	1	2	2	4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> w 100 ml	miesiąc	1	2	2	2
Ogólna liczba mikroorganizmów ³⁾ w 36°C/48 h w 1ml	miesiąc	1	1	1	2
Gronkowce koagulazo dodatnie w 100 ml	miesiąc	-	-	-	1
<i>Legionella</i> sp. w 100 ml	rok	4	4	12	4

Załącznik nr 3

B. Częstotliwość pobierania próbek wody z natrysków

Liczba <i>Legionella</i> sp. w 100 ml	Ocena skażenia	Badanie
≤ 100 $\leq 10^2$	Brak/znikome	Po 1 roku lub po 3 latach ¹⁾
$>100 \leq 1000$ $10^2 - 10^3$	średnie	Po 4 tygodniach, jeżeli wynik badania nie ulegnie zmianie, należy przeprowadzić czyszczenie i dezynfekcję, powtórzyć badanie po 1 tygodniu, następnie po 1 roku
$>1000 \leq 10\ 000$ $10^3 - 10^4$	wysokie	Po 1 tygodniu od czyszczenia i dezynfekcji, następnie badać co 3 miesiące ²⁾
>10000 $> 10^4$	bardzo wysokie	Po tygodniu od czyszczenia i dezynfekcji następnie badać co 3 miesiące ²⁾

***Legionella* - monitoring**

- Inhalacyjny charakter zakażeń bakteriami z rodzaju *Legionella* stwarza konieczność monitorowania występowania tych mikroorganizmów w wodzie urządzeń wytwarzających aerozol wodno-powietrzny.
- Ze względu na powszechne zasiedlanie instalacji wodnych pałeczkami *Legionella* i realne zagrożenie zakażenia ludzi niezmiernie ważne jest prowadzenie działań mających na celu ograniczenie ich występowania i namnażania.
- Niezależnie od rodzaju systemu dystrybucji wody, obszar tych działań obejmuje rozwiązania techniczne, kontrolę czynników sprzyjających rozwojowi bakterii z rodzaju *Legionella* oraz procesy czyszczenia i dezynfekcji.

***Legionella* – zapobieganie. Wskazówki eksploatacyjne**

- utrzymywać temperaturę :
 - w instalacjach wody zimnej poniżej 20°C,
 - w instalacjach wody gorącej temp. nie niższą niż 55°C
 - wody wypływającej z podgrzewacza nie niższej niż 60°C,
- izolować od siebie instalacje wody ciepłej i zimnej, w celu zachowania odpowiednich temperatur
- regularnie kontrolować temperaturę wody zimnej i ciepłej (wpisy do dziennika kontroli)
- nie dopuszczać do powstawania zastoin wody
- należy likwidować wszystkie tzw. ślepe odcinki instalacji

***Legionella* – zapobieganie. Wskazówki eksploatacyjne**

- zapobiegać procesom korozji i tworzenia złożeń,
- właściwa konserwacja i utrzymywanie w należytej czystości systemu wodnego, między innymi poprzez usuwanie produktów korozji i osadów,
- okresowa dezynfekcja zbiorników i całej instalacji wody ciepłej podwyższonymi dawkami środków dezynfekcyjnych lub dezynfekcja termiczna (np.: płukanie sieci wodą o temperaturze min.70°C przez min. 10 minut)
- w przypadku dłuższego wyłączenia z użytkowania sieci wodociągowej należy zawsze przeprowadzić jej dezynfekcję i płukanie
- dążenie do stosowania samoopróżniających się przewodów prysznicowych
- zapobieganie powstawaniu mikroaerozoli o średnicy kropeł <5,0 μm

***Legionella* – zapobieganie. Wskazówki eksploatacyjne**

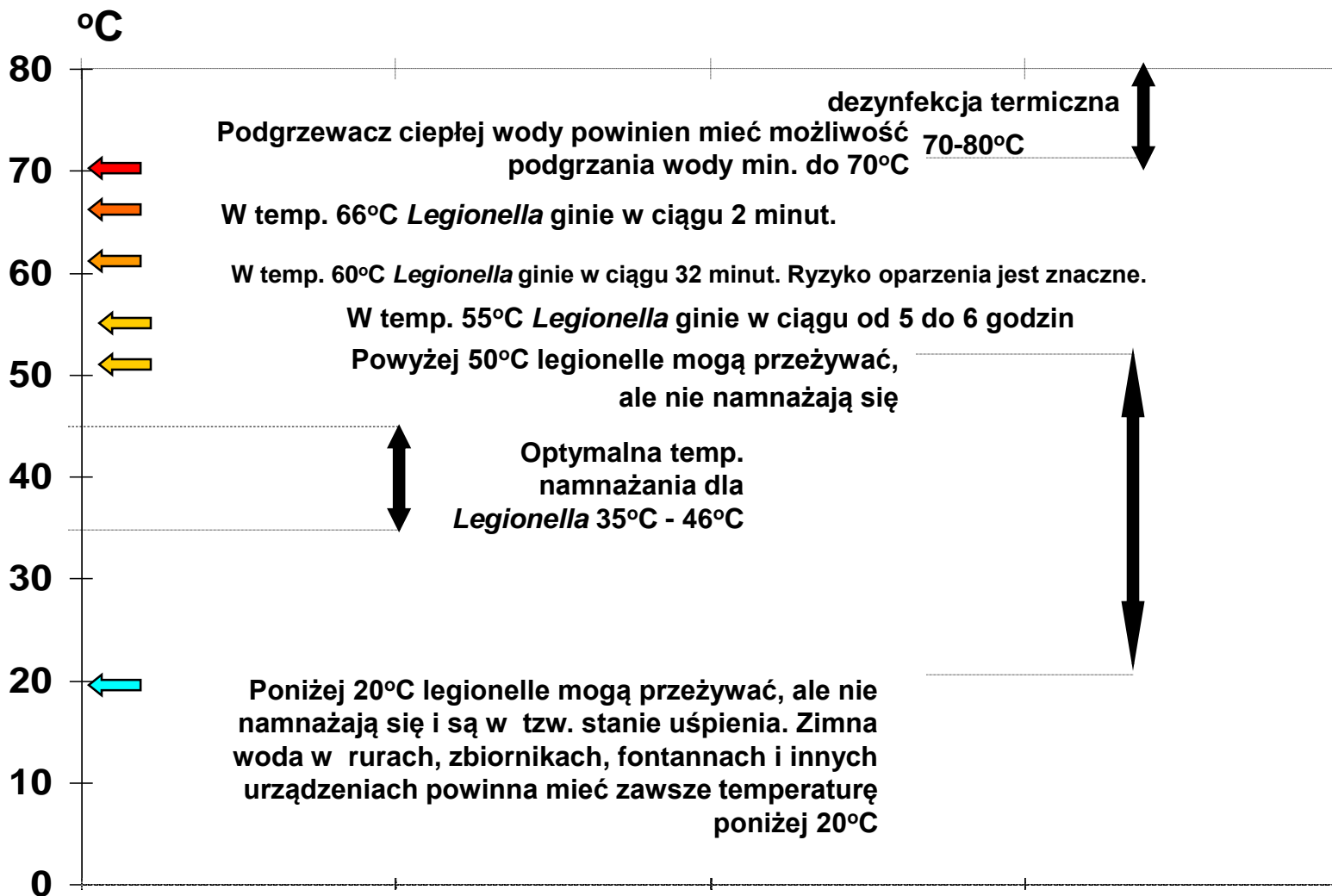
- należy stosować podgrzewacze z płaszczem wodnym
- przy pojemności przewodów $> 3\text{dm}^3$ należy stosować instalację cyrkulacyjną lub z samoregulującym ogrzewaniem towarzyszącym (taśmy grzewcze – dot. rur miedzianych)
- materiały, z których wykonana jest instalacja wodna nie powinny sprzyjać wzrostowi mikroorganizmów i powinny posiadać Attest Higieniczny NIZP-PZH oraz dopuszczenie do stosowania w budownictwie (ITB)

Opracowanie COBRTI Instal (2005 , zeszyt 11) pt. „ Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii *Legionella*” - rozwiązania projektowe i działania techniczne, wpływające na ograniczenie występowania zanieczyszczenia mikrobiologicznego wody, którego przyczyną są pałeczki *Legionella*.

Reżim temperaturowy – system kontroli temperatury

- utrzymywanie odpowiedniej temperatury wody zimnej i ciepłej
- utrzymaniu temperatury wody ciepłej w podgrzewaczu na poziomie wyższym niż 60°C, a w punktach czerpalnych, powinna ona wynosić co najmniej 50°C (rekomendowane 55°C). Temperatura wody ciepłej cyrkulacyjnej powinna wynosić co najmniej 50°C. Z kolei w przypadku wody zimnej, jej temperatura w warunkach dystrybucji i magazynowania powinna być niższa niż 20°C
- W prawidłowo funkcjonującej wewnętrznej instalacji wodociągowej i przy zachowanym reżimie temperaturowym, po odkręceniu kurka woda ciepła powinna osiągać temperaturę, co najmniej 50°C w ciągu 1 minuty, a temperatura wody zimnej w ciągu 2 minut nie powinna być wyższa niż 20°C
- W przypadku wody ciepłej, różnica między najwyższą i najniższą temperaturą odnotowaną w punkcie poboru wody w czasie 1 minuty nie powinna być większa niż 10 °C

Wpływ temperatury na bakterie z rodzaju *Legionella*



Reżim przepływu (płukania) – system kontroli przepływu wody

- mała prędkość przepływu i długie okresy bezruchu (stagnacji) wody w instalacji mogą skutkować miejscowym nagromadzeniem się dużej ilości substancji odżywczych co sprzyja namnażaniu się tych bakterii i rozwojowi biofilmu
- biofilm - jedna z przyczyn wtórnego zanieczyszczenia wody, zwiększone zapotrzebowanie na środki dezynfekcyjne, intensyfikuje niszczenie materiałów instalacyjnych oraz stwarza problemy w eksploatacji sieci wodociągowej, bakterie związane z biofilmem wykazują większą oporność na działanie chemicznych środków dezynfekcyjnych niż te, które występują w strumieniu przepływającej wody
- pogorszenie jakości wody zazwyczaj jest tym większe im wyższa jest temperatura i dłuższy czas trwania bezruchu wody. Stopień pogorszenia jakości zależy również od: materiałów, z których wykonana jest instalacja, stanu technicznego instalacji, składu wody dostarczanej z sieci wodociągowej.

Reżim przepływu (płukania) – system kontroli przepływu wody

- Ze względu na ryzyko występowania i namnażania się bakterii *Legionella* kontrola wewnętrznych instalacji wodociągowych powinna obejmować dwa (współpracujące ze sobą) obszary:
 - **instalację centralną** - urządzenia do podgrzewania wody i instalacje rozprowadzające wodę (piony, przewody rozdzielcze)
 - **instalację peryferyjną** - punkty czerpalne (prysznic / krany), ślepe odcinki instalacji etc.
- nieużytkowane punkty czerpalne (krany/ prysznic) oraz ślepe odcinki instalacji w miarę możliwości powinny być odłączane od instalacji wodociągowej i usuwane. W przypadku punktów czerpalnych i fragmentów instalacji, z których korzysta się rzadko lub przez krótki okres, powinny być one regularnie płukane. Zazwyczaj zaleca się płukanie z częstotliwością od 1 do 2 razy w tygodniu

Metody dezynfekcji stosowane w celu usuwania zanieczyszczeń mikrobiologicznych, w tym bakterii z rodzaju *Legionella* z instalacji wodociągowych

Metody chemiczne – oparte na związkach chloru, głównie wodnego roztworu podchlorynu sodu lub podchlorynu wapnia

hyper-chlorowanie szokowe - stężenie wolnego chloru 20 -50 mg/l w punktach dystalnych (czas dezynfekcji 1-2 godziny), przy czym temperatura wody nie powinna przekraczać 30°C, a pH wody nie powinno być wyższe niż 7,6. Po dezynfekcji płukanie instalacji do osiągnięcia poziomu wolnego chloru 0,1 - 0,3 mg/l.

hyper-chlorowanie - usuwanie biofilmu

- stęż. wolnego chloru 30 mg/l przez 10 dni
- stęż. wolnego chloru 50 mg/l przez 3 godz.

Metody dezynfekcji stosowane w celu usuwania zanieczyszczeń mikrobiologicznych, w tym bakterii z rodzaju *Legionella* z instalacji wodociągowych

Metody chemiczne

Wady stosowania podchlorynu sodu i chloramin

- skuteczność zależna od temperatury (w temp. 15-20⁰ C udział aktywnego chloru spada w ciągu doby o ok. 1 g/l) i pH wody (przy pH=8,0 działanie dezynfekujące wolnego chloru ulega znacznemu ograniczeniu, przy pH > 8,5 praktycznie ustaje);
- związki nieorganiczne rozpuszczone w wodzie (szczególnie jony amonowe) jak również obecność osadów, złogów biofilmu, które mogą znacznie obniżyć skuteczność dezynfekcji
- zwiększone zagrożenie korozją instalacji
- reagują z amoniakiem - powstają chloroaminy
- ulegają pogorszeniu walory smakowe i zapach wody,
- mogą powstawać rakotwórcze trójhalometany (THM), chlorofenole i in. związki chloroorganicznych (AOX)
- zagrożenia dla zdrowia i biocenozy wodnych

Metody dezynfekcji i usuwania biofilmu stosowane w systemach dystrybucji wody

- **dezynfekcja dwutlenkiem chloru** – stos. jako dezynfekcję szokową, okresowo lub stale w celu zapobiegania powstawania biofilmu. dwutlenek chloru wytwarzany jest bezpośrednio w miejscu i powstaje w wyniku reakcji chlorku sodu z kwasem chlorowodorowym, ma postać roztworu o stężeniu od 0,2 do 2 % (2-20 g/l)
- Zalecana dawka ClO_2 zapewniająca utrzymanie stabilności biologicznej waha się od 0,1 - 0,2 mg/l do 0,5 mg/l efektywnego dwutlenku chloru :
 - instalacje wody zimnej i ciepłej: stężenie - 0,2 mg ClO_2 /l,
 - zbiorniki i podgrzewacze: stężenie - 0,35 mg ClO_2 /l
 - przy czym suma stężeń chloranów i chlorynów w dezynfekowanej wodzie nie powinna być wyższa niż 0,7 mg/l
- **Usuwanie biofilmu** (dezynfekcja szokowa) podłączenie urządzenia z dozownikami włączenie pompy cyrkulacyjnej, kolejne otwieranie punktów czerpalnych, stęż. 1,5 mg ClO_2 /l przy czasie kontaktu:
 - ok. 2 h w instalacjach wody zimnej i ciepłej
 - ok. 8 h w zbiornikach i podgrzewaczach
 - płukanie instalacji i zbiorników

Zapobieganie rozwojowi *Legionella* w systemach dystrybucji wody z zastosowaniem dwutlenku chloru

Zalety

- hamuje powstawanie biofilmu (dezynfekcja ciągła)
- penetruje w głębokie warstwy biofilmu niszcząc go (dezynfekcja szokowa)
- wysoki potencjał re-dox
- bardzo dobra rozpuszczalność w wodzie (większa niż w przypadku chloru i ozonu)
- działa efektywnie w szerokim zakresie pH (4,0 do 10,0)
- działanie dezynfekujące występuje przy niskich dawkach
- wykazuje mniejszą zależność od temperatury w porównaniu do innych metod dezynfekcji chemicznej.
- minimalne zagrożenie korozją - (niskie stężenia, nie tworzy chlorków)
- nie reaguje z amoniakiem (nie tworzy chloroamin)
- nie tworzy rakotwórczych trójhalemetanów (THM), chlorofenoli i in. związków chloroorganicznych (AOX)
- nie pogarsza walorów smakowych i zapachu wody,
- kontrola stężenia chlorynów i chloranów - Rozp. MZ 7.12.2017– chloryny + chlorany 0,7 mg/l

Dezynfekcja dwutlenkiem chloru

- Dwutlenek chloru wytwarzany jest w miejscu dawkowania w wyniku reakcji chloranu(III) sodu i kwasu solnego zachodzącej w generatorze
- Dozowanie ClO_2 jest proporcjonalne do wielkości przepływu wody
- W trakcie procesu dezynfekcji należy kontrolować:
 - stężenie ClO_2 w punkcie dozowania,
 - stężenie pozostałego ClO_2 w punktach najdalej położonych od punktu dozowania,
 - stężenia ubocznych produktów dezynfekcji wody (chloranów(III) i chlorynów(V)).
- Dwutlenek chloru szybko ulega rozkładowi

Metody dezynfekcji stosowane w celu usuwania zanieczyszczeń mikrobiologicznych, w tym bakterii z rodzaju *Legionella* z instalacji wodociągowych

Dezynfekcja dwutlenkiem chloru

Ustalając dawkę dozowanego dwutlenku chloru należy wziąć pod uwagę:

1) skład fizykochemiczny wody:

- pH,
- temperaturę,
- ilość i rodzaj substancji organicznych oraz obecność w wodzie: Fe^{2+} , Mn^{2+} , S^{2-} , CN^- , NO^{2-}

Wpływ nadmiernych zawartości chloranów(III)/(V) na zdrowie:

- zmiany w układzie nerwowym noworodków i dzieci,
- niedokrwistość hemolityczna w wyniku tlenowego uszkodzenia błony komórkowej erytrocytów

Metoda elektrolityczna $\text{Cu}^{2+}/\text{Ag}^{+}$

- metoda chemiczna
 - rekomendowane stężenia:
 - jonów miedzi wynosi 0,20-0,80 mg/l, a jonów srebra 0,01-0,08 mg/l
 - niższe skuteczne stężenia jonów miedzi 0,2-0,4 mg / l i jonów srebra 0,02-0,04 mg / l,
 - dobra penetracja w głębsze warstwy biofilmu
 - działanie jest niezależne od temperatury oraz prawie niezależne od wartości odczynu wody (powyżej pH=8, zmniejszona skuteczność).
 - brak zagrożenia korozją
 - brak wpływu na pogorszenie walorów smakowych i zapachu wody,

 - Prosta obsługa urządzeń
 - Dostępność różnych systemów
 - Dobrze się sprawdza i pracuje na instalacjach wody ciepłej
- * może wymagać zmiękczacza wody co poprawia skuteczność metody

Metoda elektrolityczna $\text{Cu}^{2+}/\text{Ag}^+$

Cu^{2+}

reagują z białkami enzymatycznymi (wykorzystującymi inne metale, jako kofaktory) powodując ich inaktywację i tym samym blokują syntezę związków koniecznych do prawidłowego funkcjonowania komórki bakteryjnej

tworzą kompleksy z lipidami błon komórkowych, w wyniku czego następuje destabilizacja struktur zewnętrznych komórek bakterii i zwiększenie ich przepuszczalności dla różnych substancji.

Ag^+

reagują z grupami tiolowymi enzymów bakteryjnych (m.in. szlaków metabolicznych), co prowadzi do ich uszkodzenia i inaktywacji.

wywołują efekt kurczenia się błony cytoplazmatycznej i odstawania jej od ściany komórkowej

powodują kondensowanie DNA bakteryjnego, czego wynikiem jest utrata zdolności do replikacji, co prowadzi do śmierci komórki.

Metody dezynfekcji stosowane w celu usuwania zanieczyszczeń mikrobiologicznych, w tym bakterii z rodzaju *Legionella* z instalacji wodociągowych

Metoda elektrolityczna $\text{Cu}^{2+}/\text{Ag}^+$

ustalając dawkę dozowanych jonów należy wziąć pod uwagę:

- skład fizykochemiczny wody - pH
- wymagania zawarte w RMZ
 - stężenie Cu^{2+} do 2,0 mg/l
 - stężenie Ag^+ do 0,01 mg/l

oraz dostosować ją do:

- rozbioru wody
- wielkości i stanu technicznego instalacji wodociągowej

ZALETY

- dobra penetracja w głębsze warstwy biofilmu
- działanie jest niezależne od temperatury oraz prawie niezależne od wartości odczynu wody (powyżej pH=8, zmniejszona skuteczność).
- brak zagrożenia korozją
- brak wpływu na pogorszenie walorów smakowych i zapachu wody,
- prosta obsługa urządzeń i dostępność różnych systemów
- dobrze się sprawdza i pracuje na instalacjach wody ciepłej
- może wymagać zmiękczacza wody co poprawia skuteczność metody

Metoda elektrolityczna $\text{Cu}^{2+}/\text{Ag}^{+}$

- Efektów dezynfekcji nie należy się spodziewać natychmiast,
- Czas konieczny do redukcji liczby bakterii jest różny w zależności od obiektu
- **Podjęcie dodatkowych działań technicznych takich jak czyszczenie mechaniczne instalacji, usuwanie złożeń, płukanie, wymiana starych elementów instalacji w tym baterii, poprawia efektywność zastosowanej metody dezynfekcji.**
- Zastosowana metoda dezynfekcji powinna mieć charakter ciągły, przerwy spowodowane wyłączeniem urządzenia lub brakiem dostawy wody powodują rekolonizację instalacji i ponowny wzrost liczby bakterii.
- Należy pamiętać, że zastosowanie tej metody dezynfekcji wody wymaga stałego monitoringu stężenia jonów miedzi i srebra, aby nie przekraczało ono maksymalnego dopuszczalnego limitu określonego dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- Wskazane jest, aby stężenie jonów miedzi kontrolowane było co najmniej 1 raz w tygodniu, a srebra co 2 miesiące

Metoda dezynfekcji termicznej z płukaniem instalacji

- podniesienie temperatury wody > 70°C (70-80°C) .
- **faza początkowa** - wszystkie punkty czerpalne powinny być zamknięte, a pompa cyrkulacyjna powinna być cały czas włączona; praca instalacji do uzyskania odpowiedniej temperatury w obiegu cyrkulacyjnym w punkcie powrotu wody do podgrzewacza.
- **dezynfekcja termiczną punktów czerpalnych** poprzez kolejne otwarcie i przepłukanie (min. 5 minut, niektóre kraje 30 minut) każdego kranu lub natrysku - temperatura wody w punktach dystalnych powinna wynosić, min. 60-65°C. Czas cyrkulacji wody w instalacji powinien być skorelowany ze stanem technicznym instalacji, temperaturą wody i grubością biofilmu.
- **płukanie instalacji**

Dezynfekcja termiczna usuwanie biofilmu temp. 70 °C - 75°C przez 5-30 min.

Czas w zależności od grubości biofilmu (60°C – 30 min., 65°C - 10 min., 70°C – 5 min. zalecenia holenderskie)

Dezynfekcja mieszana 60°C przez 30 min.; następnie 4 mg Cl₂ / l przez 30 min.

Wady

- krótkotrwały efekt - szybka rekolonizacja
- ryzyko poparzeń
- zwiększenie odkładania się kamienia kotłowego

Metoda dezynfekcji wody promieniowaniem ultrafioletowym UVC

- metoda fizyczna (długości fal od 220 nm do 320 nm) min. dawka skuteczna dla dezynfekcji wody do picia wynosi 400 J/m^2 (40 mJ/cm^2)
- nie powstają uboczne produkty reakcji pogarszające walory smakowe wody
- na skuteczność dezynfekcji promieniami UV ma wpływ m. innymi mętność, barwa i temperatura wody. Lepsze efekty uzyskuje się w wodzie cieplej o temperaturze $45 - 47^\circ\text{C}$ niż w wodzie zimnej o temperaturze $13 - 16^\circ\text{C}$, mętność dezynfekowanej wody nie może przekraczać 15 mg/dm^3 , a barwa 40 mg Pt/dm^3 .
- instalacje do dezynfekcji UV składają się z komory promieniowania, przez którą przepływa woda. Komory promieniowania wyposażone są w lampy (promienniki) UV umieszczone w rurach kwarcowych, w których promienie ultrafioletowe powstają w wyniku wyładowań elektrycznych. Przed tego typu urządzeniem zaleca się montować filtry zatrzymujące osady i żelazo.

Metoda dezynfekcji wody promieniowaniem ultrafioletowym UVC

- skuteczna wobec mikroorganizmów zawieszonych w wodzie, bez wpływu na powstały uprzednio na wewnętrznej powierzchni instalacji biofilm; w przypadku ograniczenia narastania warstwy biofilmu łączenie tej metody z dezynfekcją chemiczną,
- **ograniczony zasięg przestrzenny, stąd metoda ta najczęściej stosowana jest punktowo lub jako uzupełnienie innych rozwiązań**
- Zastosowanie lamp UV jest ograniczone, ze względu na konieczność zasilania elektrycznego oraz stosunkowo wysokie koszty i wymagania serwisowe. W obiektach służby zdrowia najczęstsze zastosowanie mają tzw. urządzenia przepływowe UV, które są montowane przed prysznicami szczególnie na oddziałach gdzie przebywają pacjenci wysokiego ryzyka.

Metoda dezynfekcji wody mikro- i ultrafiltracją

- metoda fizyczna
- filtry (membrany) o średnicy porów mniejszej niż 1 μm (0,2 μm), na których następuje mechaniczne zatrzymanie cząstek o wielkościach odpowiadających wymiarami komórkom bakteryjnym, w tym bakteriom *Legionella*
- wydajności filtrów może być obniżona przez: środki utleniające (np. wolny chlor, ozon), niską lub wysoką wartość pH wody, obecność osadów, kamienia itp. Zastosowanie w przypadku wód klarownych, bez zawiesin. Ograniczony czas zastosowania, wysokie koszty.
- Przy ultra- względnie mikrofiltracji stosuje się generalnie membrany z włókien lumenizowanych lub membrany kapilarne, czasami membrany płaskie w modułach płytowych lub poduszkowych. Nadają się one do płukania wstecznego, a co najważniejsze mają korzystną powierzchnię lub jej stosunek do objętości modułu.
- Filtry membranowe wymagają częstej wymiany, zgodnie z zaleceniami producenta. Zastosowanie punktowe filtrów membranowych jest alternatywnym rozwiązaniem stosowanym do kontroli *Legionella* przede wszystkim w ograniczonych obszarach szpitala (oddziały intensywnej opieki medycznej, transplantologia) bez konieczności przeprowadzania dezynfekcji całego systemu wodnego jak również stosowanym w przypadku występowania sytuacji alarmowych.

European Technical Guidelines 2017 for the Prevention, Control and Investigation, of Infection caused by *Legionella* species (June 2017)

Procedury postępowania – w zależności od wyniku badania wody ciepłej i zimnej w kierunku *Legionella*

Liczba <i>Legionella</i> sp. w 1000 ml	Wymagane działania
Nie wykryto	Stan akceptowalny.
$< 10^2$ do 10^3	Wynik przekazać do odpowiedzialnej osoby/WSG (Water Safety Group) Zapewnić monitorowanie w czasie rzeczywistym parametrów takich jak stężenie biocydów, temperatura itd., które w całym systemie powinny mieścić się w granicach docelowych
$> 10^3$ do $< 10^4$	Zarówno: <ul style="list-style-type: none">• Jeśli niewielka część próbek jest pozytywna (10-20%), powtórzyć pobranie próbek wody i badanie. Jeśli ponownie uzyskano podobny wynik, należy wykonać przegląd zastosowanych środków kontroli oraz szacowania ryzyka w celu zidentyfikowania i przeprowadzenia działań naprawczych.• Jeśli większość próbek jest pozytywna należy uznać że system może być skolonizowany przez <i>Legionella</i> aczkolwiek na niskim poziomie. Rozważyć przeprowadzenie dezynfekcji systemu, należy natychmiast przeprowadzić przegląd środków kontrolnych i ocenić ryzyko w celu określenia i wdrożenia innych działań naprawczych
$\geq 10^4$	Powtórzyć pobranie próbek wody i badanie. Wykonać przegląd zastosowanych środków kontroli oraz szacowania ryzyka w celu zidentyfikowania i przeprowadzenia działań zapobiegawczych, w tym dezynfekcji całego systemu lub określonego obszaru jeśli jest to konieczne.

ZARZĄDZANIE SYSTEMEM WODY CIEPŁEJ I ZIMNEJ

W przypadku instalacji wody ciepłej i zimnej, a przede wszystkim w instalacjach wody ciepłej mogą występować warunki sprzyjające występowaniu i namnażaniu się bakterii *Legionella*.

Czynniki sprzyjające występowaniu i namnażaniu pałeczek *Legionella* w instalacjach wodociągowych

- obecność zbiorników do gromadzenia wody (ciepłej i zimnej) w instalacji wodnej
- obecność zaworów
- temperatura wody ciepłej poniżej 50°C
- temperatura wody zimnej powyżej 20°C
- powstawanie zastoin wody (instalacje o małym przepływie wody lub przy jego braku)
- stagnacja wody - brak cyrkulacji, ślepe /martwe odcinki
- obecność osadów, mułu, kamienia kotłowego, produktów korozji, zaniedbania w konserwacji
- brak lub zbyt niskie stężenie związków dezynfekcyjnych
- obecność pierwotniaków i innych bakterii w wodzie
- biofilm

W przypadku gdy woda tworzy aerozole, istnieje ryzyko zakażenia bakteriami *Legionella*.

ZARZĄDZANIE SYSTEMEM WODY CIEPŁEJ I ZIMNEJ

Ocena ryzyka powinna uwzględniać między innymi następujące czynniki:

Materiał i warunki w zbiornikach do magazynowania wody:

- rodzaj materiału: stal; tworzywo sztuczne; występowanie materiałów termoizolacyjnych, osłon itp;
- umiejscowienie wlotu i wylotu; czy znajdują się po przeciwnych stronach;
- temperatura wody poniżej 20°C;
- czy pojemność zbiornika jest dostosowana do rozbioru; objętość jest wymieniana co 24 godziny.

Instalacje/ przewody :

- ułożenie wszystkich przewodów (schemat/opis instalacji);
- rodzaj materiałów konstrukcyjnych, połączeń, długości;
- identyfikacja i tam gdzie konieczne usuwanie martwych/ ślepych odcinków.

ZARZĄDZANIE SYSTEMEM WODY CIEPŁEJ I ZIMNEJ

Ocena ryzyka powinna uwzględniać między innymi następujące czynniki:

Kontrole temperatury wody (reżim temperaturowy):

- Ciepła woda z kranów, temperatura powinna być wyższa niż 50°C w ciągu 1 minuty;
- Zimna woda z kranów, temperatura powinna wynosić poniżej 20°C w ciągu 2 minut;
- Zbiorniki wody zimnej, temperatura wody powinna wynosić poniżej 20°C;
- Woda w podgrzewaczach, temperatura ciepłej wody powinna być wyższa niż 60°C.

Identyfikację źródła aerozoli wodnych: prysznice; urządzenia do hydroterapii, zlewy; węże;

Na podstawie powyższej oceny określone są kontrole i w oparciu o przygotowane plany wdrażane działania w obszarach, w których zidentyfikowano ryzyko związane z bakteriami *Legionella*

Zakres i częstotliwość działań kontrolnych

Lokalizacja	Zadanie	Częstotliwość
Cały obiekt	Ocena ryzyka z przygotowaniem raportu Przegląd oceny ryzyka , jeśli zostaną wprowadzone istotne zmiany w instalacji lub systemach wodnych.	Co 2 lata
Prysznicze	Tam, gdzie prysznicze nie są używane lub są używane rzadziej niż 1 raz na tydzień, wyloty przepłukiwać, aby zapobiec stagnacji wody w przewodzie zasilającym	1 raz na tydzień
	Zdemontować, wyczyścić i odkamienić wszystkie głowice prysznicowe, aby zminimalizować ryzyko kolonizacji przez bakterie <i>Legionella</i>	1 raz na 3 miesiące (w razie konieczności częściej)
Kurki czerpalne (wypływ) wody ciepłej i zimnej	W obszarach, w których kurki czerpalne nie są używane lub są mało eksploatowane, kurki czerpalne przepłukiwać, aby zapobiec stagnacji wody w przewodzie zasilającym.	1 raz na tydzień
	Pomiar temperatury wody w punktach kontrolnych, rejestr odczytów Kontrola: Wypływ wody ciepłej lub doprowadzanej do TMV > 50°C po jednej minucie pracy. Wypływ wody zimnej <20°C po dwóch minutach pracy.	1 raz w 1 miesiącu
	Pomiar temperatury wody we wszystkich kurkach czerpalnych, rejestr odczytów Kontrola: Wypływ wody ciepłej lub doprowadzanej do TMV > 50°C po jednej minucie pracy. Wypływ wody zimnej <20°C po dwóch minutach pracy.	1 raz w roku
Podgrzewacz wody ciepłej	Pomiar temperatury wody wypływającej z każdego podgrzewacza, rejestr odczytów. Kontrola: woda wypływająca > 60°C, w razie potrzeby woda powracająca > 50°C	1 raz w 1 miesiącu
	Kontrola stanu wody powracającej, jeżeli kurek spustowy jest zamontowany na podgrzewaczu, rejestr odczytów Tam, gdzie jest to możliwe, sprawdzić i ocenić stan wewnętrznej powierzchni podgrzewacza.	1 raz w roku
Zasobniki/ zbiorniki wody zimnej	Pomiar temperatury wody doprowadzanej do i w zasobniku/zbiorniku, rejestr odczytów. Kontrola: <20°C.	1 raz na 6 miesięcy (1 raz w zimie; 1 raz w lecie)
	Kontrola zbiorników zimnej wody pod kątem warunków wewnętrznych i zewnętrznych Kontrola rotacji wody w systemach (objętość wody do przechowywania nie powinna przekraczać 24 godzin dla zasilanego systemu)	1 raz w roku