

W ostatnich dniach głośno się zrobiło o chorobie legionistów, która jest spowodowana kolonizacją dróg oddechowych przez bakterie z rodzaju *Legionella*. Charakteryzuje się ona ciężkim zapaleniem płuc. Jeśli nie zostanie szybko zdiagnozowana i leczona, choroba może być poważna, a nawet śmiertelna, zwłaszcza u osób szczególnie wrażliwych.

Gorączka Pontiac jest łagodniejszą infekcją wywoływaną również przez te bakterie, która daje podobne objawy oddechowe jak choroba legionistów, ale nie prowadzi do zapalenia płuc. Gorączka Pontiac zwykle ustępuje bez leczenia w ciągu 2-5 dni.

Bakterie z rodzaju *Legionella* znane są z tego, że rozwijają się w szeregu pierwotniaków (np. przy udziale ameb). Ich upodobanie do ciepłej wody oznacza, że są zdolne do kolonizowania sztucznych systemów wodnych i urządzeń zawierających wodę. Chorobą legionistów zazwyczaj osoby zarażają się poprzez wdychanie organizmu w aerozolu wytworzonym z wody skażonej tym organizmem.

Istnieje łańcuch zdarzeń prowadzących do zakażenia:

- system wodny musi zostać skażony (zaszczepiony) bakteriami

Wszechobecne występowanie bakterii Legionelli, w połączeniu z ich powiązaniem z pierwotniakami, oznacza, że wszystkie systemy wodne w budynkach (instalacje wewnętrzne) są podatne na skażenie bakteriami z rodzaju Legionella poprzez dostarczaną wodę lub wprowadzane do systemu cząstki zanieczyszczeń.

- w systemie muszą istnieć sprzyjające warunki, aby bakterie mogły się rozmnożyć do stężenia wystarczającego do wywołania infekcji

Ryzyko legionellozy występuje, gdy istnieją warunki odpowiednie do wzrostu drobnoustrojów do poziomu, który może spowodować ww. infekcje:

- odpowiednią temperaturę dla wzrostu (25°C do 50°C),
- słaby przepływ lub jego brak,
- może dojść do przedostania się zanieczyszczeń z połączeń krzyżowych, zwłaszcza podczas konserwacji, wtórne zanieczyszczenie
- gdzie jest nieodpowiednie zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym,
- gdzie występują nieodpowiednie materiały stanowiące źródło składników odżywczych dla wzrostu i tworzenia się biofilmu, w tym osady, zgorzeliny, rdza, glony i inne substancje organiczne,
- gdy istnieje możliwość skażenia na skutek niskiej jakości wody źródłowej i braku uzdatniania w punkcie poboru (głównie dotyczy to ujęć własnych bez stałego monitorowania jakości wody, wody z instalacji, które uległy awarii, czy też wody z sieci wodociągowej o niestabilnym przepływie wody).

- skażona woda musi zazwyczaj zostać rozproszona w postaci kropeł na tyle drobnych, aby utworzyć aerozol umożliwiający przeniesienie zakażenia na osobę

Wytwarzanie aerozoli można zaobserwować podczas działania systemów takich jak wieże chłodnicze, skraplacze wyparne, procesy przemysłowe, kurtyny wodne, fontanny, nawilżacze, prysznice i kran. Wiele z nich może wytwarzać znaczne ilości aerozoli. Niektóre systemy, takie jak tryskacze p.poż, mogą szeroko przenosić aerozol, narażając dużą liczbę pracowników. Prysznice i kran najprawdopodobniej prowadzą tylko do narażenia pojedynczych użytkowników.

Systemy chłodzenia wyparnego są przyczyną największych ognisk legionellozy i największej liczby zachorowań, ponieważ te zlokalizowane na dachach budynków mogą potencjalnie wytwarzać skażone aerozole, które rozprzestrzeniają się na duże odległości i docierają do dużej liczby osób.

Konieczne jest zarządzanie nimi, aby zapobiec kolonizacji i wzrostowi mikroorganizmów, w tym bakterii Legionella, oraz potencjalnemu uwalnianiu skażonych aerozoli.

- wdychanie skażonych aerozoli lub, w rzadkich przypadkach, aspiracja skażonej wody pitnej oraz przede wszystkim
- osoba narażona musi być podatna na zakażenie.

Wreszcie, aby doszło do zakażenia w wyniku narażenia, dana osoba musi być podatna na zakażenie, zazwyczaj ma ku temu predyspozycje. Tylko u bardzo niewielkiego odsetka osób narażonych na zakażenie rozwija się choroba, ale rosnący wiek, zwłaszcza 50 lat i więcej, palenie tytoniu, płeć męska i obniżona odporność w wyniku choroby lub leczenia mogą zwiększać podatność. Podatność osobnicza jest zatem ważnym czynnikiem wpływającym na ryzyko.

Wymagania prawne

W prawodawstwie Polskim są następujące wymagania wprost i pośrednio związanych z monitorowaniem i ograniczaniem rozwoju bakterii *Legionella*:

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA Dz. U. 2017 poz. 2294

Zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, liczba bakterii *Legionella* zawartych w wodzie ciepłej nie powinna przekraczać 100 jtk/100 ml badanej próbki.

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY Dz. U. 2017 poz. 2285

W Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 listopada 2017r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie podano wytyczne:

- 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 przeprowadzenie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną albo fizyczną

- OBWIESZCZENIE MINISTRA INWESTYCJI I ROZWOJU Dz. U. 2019 poz. 1065

W obwieszczeniu Ministra Inwestycji i Rozwoju w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie uwzględniono również te wytyczne:

Dział IV Rozdział 1 § 120

1. W budynkach, z wyjątkiem jednorodzinnych, zagrodowych i rekreacji indywidualnej, w instalacji ciepłej wody powinien być zapewniony stały obieg wody, także na odcinkach przewodów o objętości wewnątrz przewodu powyżej 3 dm³ prowadzących do punktów czerpalnych.

2. Instalacja wodociągowa ciepłej wody powinna umożliwiać uzyskanie w punktach czerpalnych wody o temperaturze nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C.

2a. 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.

- DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2020/2184

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi będzie implementowana do polskich przepisów prawa w niedalekiej przyszłości, a zakłada wymóg dla obiektów priorytetowych wykonanie oceny ryzyka w odniesieniu do bakterii *Legionella*. Decyzje dotyczące wersji ostatecznej będą zależały od wewnętrznych regulacji polskich organów.

WYTYCZNE DO PRAWIDŁOWEGO UTRZYMANIA INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ:

Wszystkie budynki:

- wyregulować nastawy podgrzewaczy tak aby temperatura wody zimnej była poniżej 25°C, a wody ciepłej min. 50 °C
- wyregulować nastawy węzła C.O. tak aby temperatura wody ciepłej w całej instalacji była min. 50 °C
- sprawdzenie instalacji wodociągowej w pionach pod kątem występowania braków lub niewystarczającej izolacji pomiędzy pionami wody zimnej i ciepłej lub kolizji instalacji wody zimnej z jakimś źródłem ciepła – instalacja zwykle jest prawidłowa gdy spełnione są oba poniższe testy:
 - ✓ sprawdzenie temperatury wody zimnej – uzyskanie temp. <25°C (najlepiej <20°C) w czasie krótszym niż 2 min. od odkręcenia kranu (woda zimna, bez podgrzewacza i mieszalnika)
 - ✓ sprawdzenie temperatury wody ciepłej – uzyskanie temp. >50°C (najlepiej >55°C) w czasie krótszym niż 1 min. od odkręcenia kranu (woda ciepła, bez mieszalnika)
- bieżące czyszczenie wylewek oraz sitek/perlatorów kranów i słuchawek prysznicowych z kamienia i osadów
- martwe strefy, ślepe zakończenia wewnętrznej sieci wodociągowej mogą powodować stagnację, dlatego należy nimi zarządzać, aby zapobiec rozwojowi bakterii lub najlepiej je usunąć, dotyczy to również rzadko używanych instalacji/pomieszczeń.
- wykonywać regularnie dezynfekcję termiczną instalacji - spłukiwanie wszystkich wylotów wodą o temperaturze ≥70°C przez minimum 5 minut, lub ≥60°C przez minimum 20-30 minut, jeżeli nie można osiągnąć lub utrzymać temperatury 70°C, z zastosowaniem rygorystycznych środków zapobiegających poparzeniu (np. informacja o zagrożeniu poparzeniem, wykonywanie czynności pod nieobecność osób postronnych)
- ograniczyć możliwość nagrzewania się instalacji zraszania/zamgławiania ogrodowego
-

Budynki przemysłowe

- regularna wymiana wody w zbiornikach zasilających tryskacze – opróżnienie zbiorników z płukaniem instalacji tryskaczowej – możliwie najwyższe ciśnienie, być może z użyciem preparatu przeciwrzybiczego (czynność włącznie z czyszczeniem zbiorników)
- min. 2 razy w sezonie eksploatacji klimatyzatorów ewaporacyjnych wymienić wodę w zbiornikach oraz zgodnie z DTR wymieniać części eksploatacyjne np. filtry celulozowe.

- na zakończenie sezonu eksploatacji klimatyzatorów ewaporacyjnych dokonać ozonowania układu.
- W przypadku nawilżaczy i oczyszczaczy powietrza zagwarantować temp. wody w zbiornikach poniżej 20°C – sprawdzenie izolacji
- zagwarantowanie prawidłowych izolowanych zbiorników na wodę wykorzystywanych do np. schładzania tokarek, obrabiarek lub innych procesów technologicznych – w tym okresowa wymiana wody i dezynfekcja układu
- właściwa eksploatacja i monitorowanie instalacji typu wieże chłodnicze w tym okresowa lub ciągła dezynfekcja:
 - ✓ skuteczne ograniczenie uwalnianego aerozolu wodnego z wieży poprzez posiadanie szczelnie dopasowanych, wysokowydajnych eliminatorów dryfu, które są w dobrym stanie i o niezmiennych parametrach
 - ✓ wyeliminowanie obszarów z ryzykiem stagnacji
 - ✓ zapewnienie odpowiedniej jakości wody (stosowanie wody przeznaczonej do spożycia z odpowiednią filtracją)
 - ✓ monitorowanie jakości stosowanej wody na obecność bakterii Legionella (min. 1 rok w najcieplejszym okresie użytkowania, tuż przed podaniem dawki biocydu - oraz miejsca pobierania próbek, które stanowi najwyższe ryzyko w systemie (zazwyczaj najcieplejsze miejsca lub obszary o niskim przepływie). Jeśli próbki są pobierane z basenu wieży chłodniczej, należy je pobierać jak najdalej od dopływu wody uzupełniającej i punktu dozowania biocydu).

Atrakcje SPA (wanny z hydromasażem [jacuzzi, baseny perłkowe, itp.], wanny typu whirlpool, bicz wodne))

- częsta wymiana wody (najlepiej połowa zawartości niecki dziennie)
- konieczne regularne czyszczenie dysz i dezynfekcja całej instalacji (W przypadku stosowania chlorujących środków dezynfekujących, poziom wolnego chloru powinien wynosić 3-5 mg/l)

Fontanny i elementy wodne (głównie, gdy są w pomieszczeniach zamkniętych)

- Czyszczenie i dezynfekcja głowic natryskowych i zbiorników uzupełniających, w tym wszystkich powierzchni zwilżonych, usuwanie kamienia

Pytania kontrolne:

1. Czy wszystkie krany, prysznice i inne punkty poboru wody we wszystkich budynkach/pomieszczeniach są używane przynajmniej kilka minut tygodniowo (wystarczające do usunięcia wody stojącej)?
2. Czy głowice prysznicowe, węże i filtry/sitka kranowe, perlatory itp są regularnie (min. 2 x rok) czyszczone, odkamieniane i dezynfekowane?
3. Czy wyeliminowane są rurociągi z przerywanym przepływem wody lub bez przepływu (ślepe odnogi, obszary nieużywane lub używanych sporadycznie)?
4. Czy brak jest w jakiegokolwiek części wewnętrznej sieci wodociągowej (np. na wylewce, perlatorze, w spłuczce) widocznych lub znaczących osadów, biofilmu, brud, korozja lub osady kamienia?
5. Czy zbiorniki zimnej wody są kontrolowane, czyszczone i dezynfekowane, a gdy budynek nie jest użytkowany przez cały rok przed rozpoczęciem każdego sezonu? Czy dezynfekowano instalację ciepłej wody użytkowej i podgrzewacze wody chlorem o wysokim stężeniu (50 mg/l) przez 2-4 godziny po zakończeniu prac przy instalacji i przed rozpoczęciem każdego sezonu?

6. Czy stosowane filtry wody i zmiękczacze są regularnie dezynfekowane, co najmniej raz na trzy miesiące? Czy filtry węglowe (jeśli są używane) są wymieniane zgodnie z instrukcjami producenta i przed rozpoczęciem każdego okresu użytkowania?
7. Czy istnieją odpowiednie urządzenia zabezpieczające przed przepływem zwrotnym w miejscach połączeń systemu wody pitnej z systemami wody niezdatnej do picia (np. systemy przeciwpożarowe) oraz czy były one sprawdzane min. raz w roku?
8. Czy przynajmniej raz w roku sprawdzano wewnątrz zbiorników zimnej wody i zdezynfekowano je chlorem o stężeniu 50 mg/l oraz wyczyszczono, jeśli zawierało osad lub było zabrudzone w inny sposób (gdy ma zastosowanie)?
9. [Hotele, DPS-y, itp.] Czy uruchomiano wszystkie krany i prysznice w pokojach i innych pomieszczeniach na kilka minut, aby przepłukać wodę (aż osiągnie temperaturę $>50^{\circ}\text{C}$ woda ciepła i $<25^{\circ}\text{C}$ woda zimna (lub docelowy poziom dezynfektanta, jeśli nie można osiągnąć docelowej temperatury wody)) przynajmniej raz w tygodniu, jeśli pokoje nie są zamieszkane i zawsze przed ich zajęciem?
10. Czy wykonując poniższy test uzyskano właściwe temperatury:
 - sprawdzenie temperatury wody zimnej – uzyskanie temp. $<25^{\circ}\text{C}$ (najlepiej $<20^{\circ}\text{C}$) w czasie krótszym niż 2 min. od odkręcenia kranu (woda zimna, bez podgrzewacza i mieszalnika)
 - sprawdzenie temperatury wody ciepłej – uzyskanie temp. $>50^{\circ}\text{C}$ (najlepiej $>55^{\circ}\text{C}$) w czasie krótszym niż 1 min. od odkręcenia kranu (woda ciepła, bez mieszalnika)

Można jeszcze wiele pytań zadać wynikających z powyższej treści, ale na te 0 wszystkie odpowiedzi powinny być twierdzące, jeśli nie są, należy powyższe czynności niezwłocznie wprowadzić w życie by korzystać bezpiecznie z wody w kranach.