

Barbara HONICKA¹
Adam SIDOR²

KOLONIZACJA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY BAKTERIAMI *LEGIONELLA SP.* W SZPITALACH I OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ W ŚWIEŁIE BADAŃ PROWADZONYCH NA TERENIE POWIATU PRZEMYSKIEGO I MIASTA PRZEMYŚLA

Celem pracy jest przedstawienie i ocena kolonizacji sieci wody ciepłej szpitali i obiektów użyteczności publicznej bakteriami *Legionella sp.* na terenie powiatu przemyskiego i miasta Przemyśla w latach 2010–2013. Do oceny wykorzystano wyniki badań wody ciepłej uzyskane w ramach nadzoru realizowanego w tym zakresie przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Przemyślu. Uzyskane wyniki badań z lat 2010–2013 wyraźnie wskazują na skolonizowanie bakteriami *Legionella sp.* instalacji ciepłej wody użytkowej na poziomie średnim i wysokim. W ocenianych sieciach ciepłej wody były znaczące przekroczenia liczby bakterii *Legionella sp.* Łącznie zbadano 28 próbek wody ciepłej, w 12 spośród nich wykryto ponadnormatywną liczbę bakterii *Legionella sp.* (tj. powyżej 100 j.t.k. w 100 ml wody), co stanowiło 43% przebadanych próbek. Próbki do badań pobrano z instalacji wodociągowej z następujących miejsc: kotłownia – wpływ do podgrzewacza, kotłownia – wpływ z podgrzewacza, kran w łazienkach dla pacjentów z oddziałów, na których przebywają osoby należące do grupy podwyższonego ryzyka (onkologia, intensywna opieka medyczna). Punkty pobierania próbek obejmowały także urządzenia wytwarzające aerozol wodno-powietrzny (jacuzzi). Pobór wody poprzedzało badanie temperatury wody. Aby spowodować zmniejszenie ich koncentracji zostały przeprowadzone procesy dezynfekcji instalacji ciepłej wody użytkowej. Najczęściej stosowaną metodą dezynfekcji chemicznej było chlorowanie. Po przeprowadzonych działaniach naprawczych uzyskano wymaganą jakość ciepłej wody w ocenianych obiektach.

Słowa kluczowe: *Legionella sp.*, szpitale, instalacja ciepłej wody, kolonizacja

¹ Autor do korespondencji/corresponding author: Barbara Honicka, Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Przemyślu, ul. B-pa. Glazera 9, 37-700 Przemyśl, tel. 1667807691, bhonicka@poczta.onet.pl

² Adam Sidor Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Przemyślu

1. Wprowadzenie

Bakterie z rodzaju *Legionella* to pałeczki Gram(-), o średnicy od 0,2 do 0,7 μm i długości od 2,0 do 6,0 μm , które występują w wodach naturalnych, zasiedlając sieci wód użytkowych o temperaturze wody 20-50°C. Wyodrębniono ponad 54 gatunki i podgatunki oraz 60 odmian serologicznych, w tym co najmniej 18 gatunków i 37 odmian serologicznych chorobotwórczych dla człowieka [1].

Rezerwuuar bakterii z rodzaju *Legionella* stanowią wody śródlądowe powierzchniowe i gruntowe, szczególnie naturalne źródła wody gorącej, strefy przybrzeżne wód morskich, ścieki oraz wilgotna ziemia (również ogrodnicza), kompost, a nawet wilgoć na epifitach na wysokości do 9 m ponad ziemią. Dostateczne warunki dla rozwoju bakterii z rodzaju *Legionella* istnieją w instalacjach wody ciepłej, w zbiornikach do jej magazynowania, kurkach czerpalnych, sitkach prysznicowych, urządzeniach klimatyzacyjnych, nawilżaczach, zraszacach, skraplaczach pary, kominowych wieżach chłodniczych, systemach płuczających i napowietrzających, fontannach, basenach perełkowych i innych urządzeniach do masażu wodnego, aparaturze medycznej np. do wspomagania oddychania, w turbinach dentystycznych [2]. Kolonizacja systemu wodnego placówek służby zdrowia oraz obiektów użyteczności publicznej przez pałeczki *Legionella sp.* stanowi zagrożenie zarówno dla użytkowników, jak i pracowników tych obiektów. Głównym źródłem zakażenia jest woda wciągnięta do układu oddechowego lub inhalowana w postaci aerozolu wodno-powietrznego o wielkości kropeł od 2,0 do 5,0 μm , zawierającego bakterie z rodzaju *Legionella*. Nie stwierdzono dotychczas przypadku zakażenia się od człowieka chorego [1].

Zachorowania spowodowane przez bakterie z rodzaju *Legionella* określa się mianem legionellozy, z której wyróżnić można 3 postacie kliniczne: postać płucną z dominującymi objawami zapalenia płuc inaczej nazwaną chorobą legionistów, postać pozapłucną – łagodną rzekomo – grypową nazywaną gorączką Pontiac (nazwa wzięta od miejsca wybuchu w lipcu 1968 r. epidemii choroby o objawach przypominających grypę) oraz postać pozapłucną – ciężką, z zakażeniem [1]. Duża inwazyjność tych bakterii stwarza konieczność kontroli ich liczby w wodzie przeznaczonej do spożycia i do celów gospodarczych.

Obowiązujące w Polsce rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi stanowi m.in., że w ciepłej wodzie w budynkach zamieszkania zbiorowego i zakładów opieki zdrowotnej zamkniętej, w próbce o objętości 100 ml liczba mikroorganizmów *Legionella sp.* nie powinna być wyższa niż 100 jtk, natomiast w zakładach opieki zdrowotnej zamkniętej na oddziałach, w których przebywają pacjenci o obniżonej odporności, w tym objęci leczeniem immunosupresyjnym, pałeczki *Legionella sp.* powinny być nieobecne w 1000 ml wody [3]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie określa, że instalacja ciepłej wody

powinna zapewnić uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C. Ponadto instalacja ta powinna umożliwiać przeprowadzanie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną, w tym termicznej przy temperaturze nie niższej niż 70°C i nie wyższej niż 80°C [4].

2. Cel pracy

Ocena kolonizacji instalacji wodociągowej szpitali i obiektów użyteczności publicznej bakteriami *Legionella* sp. na terenie miasta Przemyśla i powiatu przemyskiego w latach 2010–2013.

Materiał i metody

W latach 2010–2013 na terenie działania Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Przemyśle prowadzony był nadzór nad jakością wody ciepłej pochodzącej z instalacji ciepłej wody użytkowej w 2 szpitalach oraz w 2 urządzeniach wytwarzających aerozol wodno–powietrzny (jacuzzi). Poddano analizie 19 sprawozdań z badań ciepłej wody. Próbkę pobierano zgodnie z obowiązującą instrukcją kontrolną Państwowej Inspekcji Sanitarnej województwa podkarpackiego, ustawą o Państwowej Inspekcji Sanitarnej oraz rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi [3,6].

Próbki do badań pobrano z instalacji wodociągowej z następujących miejsc: kotłownia – wpływ do podgrzewacza, kotłownia – wypływ z podgrzewacza, kran w łazienkach dla pacjentów z oddziałów, na których przebywają osoby należące do grupy podwyższonego ryzyka (onkologia, intensywna opieka medyczna).

Punkty pobierania próbek obejmowały także urządzenia wytwarzające aerozol wodno–powietrzny, w tym przypadku jacuzzi.

Pobór wody poprzedzało badanie temperatury wody. Temperaturę wody mierzono termometrem cieczowym który podlega sprawdzeniu w stosunku do wzorca.

Próbki wody pobierane były do sterylnych pojemników szklanych o objętości 1000 ml. Po pobraniu próbki wody, pojemniki zostały schłodzone, a następnie transportowane były w termotorbach do laboratorium w temperaturze od 10°C–14°C zgodnie z instrukcją [6]. Do laboratorium były dostarczane w ciągu 2 godzin od pobrania. Badania przeprowadzono zgodnie z Polską Normą PN-EN ISO 11731-2:2008 „Jakość wody – wykrywanie i oznaczanie ilościowe bakterii z rodzaju *Legionella* – część 2: Metoda filtracji membranowej dla wód o małej liczbie bakterii”.

3. Omówienie i dyskusja

W 2010 roku pobrano próbki wody z 1 szpitala na 2 oddziałach. Wyniki badań wykazały właściwą jakość wody w instalacji ciepłej wody użytkowej. W roku 2011 pobrano 4 próbki wody ciepłej z 1 szpitala z kranów w łazienkach dla pacjentów na 4 różnych oddziałach. W wyniku badania stwierdzono we wszystkich próbkach wody przekroczenia i skażenie sieci w sieci instalacji ciepłej wody pałeczkami *Legionella sp.* na poziomie średnim. Po zapoznaniu się z wynikami badań próbek wody nałożono na właściciela sieci instalacji ciepłej wody obowiązek podjęcia natychmiastowych działań mających na celu doprowadzenie ciepłej wody do odpowiednich parametrów mikrobiologicznych. Po przeprowadzonych działaniach naprawczych pobrano 4 próbki wody ciepłej, a następnie wyniki badań potwierdziły skuteczność przeprowadzonych działań naprawczych doprowadzając jakość ciepłej wody w tych punktach do wymagań rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2007, Nr 61, poz. 417 z późn. zm.). W roku 2012 badania określające skolonizowanie instalacji ciepłej wody pałeczkami *Legionella sp.* Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny w Przemyślu przeprowadził w 4 obiektach i pobrał do badań 10 prób wody ciepłej. W wyniku badań stwierdzono przekroczenia najwyższej dopuszczalnej wartości wskaźnika w 4 badanych próbkach (w 4 obiektach). Po przeprowadzonych działaniach naprawczych pobrano ponownie próbki wody ciepłej, których analiza laboratoryjna wykazała nieskuteczność przeprowadzonych działań w 3 ocenianych obiektach, co skutkowało ponownym prowadzeniem działań naprawczych. Wyniki kolejnych badań próbek wody ciepłej wykazały brak przekroczeń normatywów sanitarnych. W 2013 roku w ramach nadzoru nad jakością wody przedstawiciele Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Przemyślu pobrali do badań w kierunku pałeczek *Legionella sp.* 10 próbek wody ciepłej, w 2 szpitalach i w 2 jacuzzi. W 4 przebadanych próbkach stwierdzono przekroczone normy i skażenie sieci instalacji ciepłej wody na poziomie średnim i wysokim. Kolejne badania wykonane na okoliczność przeprowadzonych działań naprawczych wykazały, że działania naprawcze w kierunku likwidacji skażenia sieci bakteriami *Legionella sp.* nie były skuteczne. Ostatecznie dwukrotnie przeprowadzono działania naprawcze aby w pobranych próbkach wody ciepłej liczba bakterii była poniżej wartości 100 jtk w 100 ml.

Łącznie w latach 2010–2013 zbadano 28 próbek ciepłej wody, w 12 spośród nich wykryto ponadnormatywną liczbę bakterii *Legionella sp.* (tj. powyżej 100 jtk w 100 ml wody) co stanowiło 43% przebadanych próbek. Wyniki badań przedstawiono w tabeli nr 1 i 2.

W latach 2010-2013 przedstawiciele Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Przemyślu łącznie pobrali 6 próbek ciepłej wody na oddziałach, w których przebywają pacjenci o obniżonej odporności tj. oddział neonatologii, oddział onkologii, oddział intensywnej opieki medycznej. Wyniki badań po-

twierdziły skażenie instalacji wodociągowej bakteriami *Legionella* sp. na poziomie średnim i wysokim.

Temperatura wody mierzona podczas poboru wody zawierała się w przedziale 56°C - 60°C.

Występowanie bakterii *Legionella* sp. w większych ilościach stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, co nakłada na Państwową Inspekcję Sanitarną obowiązek podejmowania działań mających na celu wyegzekwowanie od zarządców, właścicieli obiektów poprawę jakości wody. W ramach tych działań wydawano stanowiska z nakazem zapewnienia prawidłowej jakości wody.

W badanych obiektach najczęściej stosowaną metodą dezynfekcji była metoda termiczna w połączeniu z metodą chemiczną. Zastosowanie metody chlorowania przy użyciu podchlorynu sodu lub dwutlenku chloru, pozwoliło na doprowadzenie jakości wody pod względem mikrobiologicznym do właściwego poziomu. Działania naprawcze w urządzeniach wytwarzających aerozol wodno-powietrznego (jacuzzi), polegały tylko na zastosowaniu metody chemicznej, która również okazała się skuteczna.

Z przeprowadzonej oceny sytuacji epidemiologicznej na podstawie zgłoszeń zachorowań na choroby zakaźne otrzymywanych z placówek służby zdrowia wynika, iż pomimo stwierdzenia w szpitalach i obiektach użyteczności publicznej kolonizacji instalacji wodociągowej bakteriami *Legionella* sp., nie odnotowano w analizowanym okresie na terenie działalności Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Przemyśle zgłoszenia chorób wywołanych tym czynnikiem biologicznym.

Wyniki badań z lat 2010-2013 wskazują na skolonizowanie bakterii *Legionella* sp. instalacji ciepłej wody użytkowej, ponieważ w 43% przebadanych próbek stwierdzono przekroczenia normatywów higienicznych. Dzięki podjętym działaniom naprawczym przez właścicieli skontrolowanych obiektów problem uległ marginalizacji.

4. Wnioski

Przeprowadzone badania ciepłej wody w latach 2010 – 2013 wykazały, że kolonizacja instalacji wodnej bakteriami *Legionella* sp. utrzymywała się na poziomie 43%. Analiza skażenia sieci instalacji ciepłej wody w zakładach opieki zdrowotnej zamkniętej na oddziałach, w których przebywają pacjenci o obniżonej odporności wykazała, że w próbkach wody pałeczki *Legionella* sp. były obecne. Skażenie sieci instalacji ciepłej wody w ocenianych obiektach określono na poziomie średnim i wysokim.

Tabela 1. Ocena kolonizacji instalacji ciepłej wody przeprowadzona w ramach nadzoru przez PPIS w Przemysłu w latach 2010-2013

Table 1. Evaluation of the colonization of hot water network carried out under the supervision by the PPIS in Przemysl in 2010-2013

Rodzaj obiektu		Liczba <i>Legionella</i> sp. w 100 ml	Ocena kolonizacji
2010			
Szpital Nr II	kotłownia – wpływ do podgrzewacza	7	niska
	kotłownia – wpływ do podgrzewacza	0	niska
	oddział Nr 1	0	niska
	oddział Nr 3	0	niska
2011			
Szpital Nr II	oddział Nr 1	107	średnia
	oddział Nr 2	766	średnia
	oddział Nr 3	730	średnia
	oddział Nr 4	874	średnia
2012			
Szpital Nr I	oddział neonatologii	144	średnia
Szpital Nr II	oddział Nr 4	364	średnia
Jacuzzi Nr I		7545	wysoka
Jacuzzi Nr II		4272	wysoka
2013			
Szpital Nr I	oddział Nr 2	2545	wysoka
Szpital Nr II	sterylizacja	110	średnia
	OIOM	3364	wysoka
	onkologia	9636	wysoka

Tabela 2. Liczba obiektów i pobranych próbek ciepłej wody na obecność bakterii *Legionella* sp. w ramach prowadzonego nadzoru przez PPIS w Przemysłu w latach 2010 - 2013

Table 2. Number of objects and samples taken hot water for the presence of *Legionella* sp. In the framework of the surveillance by PPIS in Przemyśl in the years 2010 - 2013

Rodzaj obiektów/ urządzeń	Liczba obiektów, w których wyko- nano badanie	Liczba obiektów ze skażeniem mikrobiologicz- nym	Liczba po- branych próbek	Liczba pró- bek, w któ- rych stwier- dzono obec- ność bakterii <i>Legionella</i> sp.
2010				
szpitale	1	0	4	0
2011				
szpitale	1	1	4	4
2012				
szpitale	2	2	8	2
jacuzzi	2	2	2	2
2013				
szpitale	2	2	8	4
jacuzzi	2	0	2	0
Razem	10	7	28	12

Przeprowadzone badania wykazały, że obecność bakterii w sieci związana była między innymi z niewłaściwym jej użytkowaniem najczęściej z powstaniem „martwych odcinków” oraz brakiem możliwości zapewnienia odpowiedniej temperatury wody.

Zastosowane sposoby eliminacji bakterii były skuteczne i polegały głównie na płukaniu sieci, podgrzewaniu wody w sieci do temperatury wyższej niż 55°C, dezynfekcja dwutlenkiem chloru lub podchlorynem sodu okazały się w końcowym efekcie skuteczne.

Literatura

- [1] Baumann-Popczyk A., Sadkowska-Todys M., Zieliński A.: Choroby zakaźne i pasożytnicze–epidemiologia i profilaktyka. Wydawnictwo ł-medica press, 2014, s. 237-248.
- [2] Stypułkowska-Misiurewicz H., Krogulska B., Pancer K., Matuszewska R.: Metodyka wykrywania i oznaczania bakterii z rodzaju *Legionella* w środowisku wodnym i w materiale klinicznym. Państwowy Instytut Higieny, Warszawa, 2001, s. 12.
- [3] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2007, Nr 61, poz. 417 z późn. zm.).
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
- [5] Ustawa z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (t.j. Dz. U. z 2011 r. Nr 212, poz. 1263 z późn. zm.).
- [6] Państwowa Inspekcja Sanitarna Województwa Podkarpackiego: Instrukcja kontrolna z dnia 23.12.2009 r. wydanie IX.
- [7] Polska Norma PN-EN ISO 11731-2:2008 „Jakość wody–wykrywanie i oznaczanie ilościowe bakterii z rodzaju *Legionella*–część 2: Metoda filtracji membranowej dla wód o małej liczbie bakterii”, czerwiec 2008.

COLONIZATION OF HOT WATER SYSTEM BY LEGIONELLA SP. BACTERIA IN HOSPITALS AND PUBLIC FACILITIES IN PRZEMYSŁ AND DISTRICT OF PRZEMYSŁ IN YEARS 2010 -2013

Summary

Objectives of the work, assessment of hot water network colonization in hospitals and public buildings in the area of Przemyśl and district of Przemyśl in years 2010-2013. The assessment was carried out in years 2010-2013 on the basis of hot water tests for the presence of *Legionella sp.* bacteria. The research results from years 2010-2013 indicate explicitly hot water network colonization by bacteria, at medium and high level. In examined hot water, the amount of *Legionella* bacteria was considerably exceeded. 28 hot water samples were examined and in 12 of them, which constitute 43% of the total number, oversized number of bacteria was found (above 100 units in 100 ml of water). Test samples were taken from water supply system of the following locations: boiler room - the inflow to the heater, boiler room - outflow from the heater, faucet in the bathroom for patients from wards where there are persons belonging to group at increased risk (oncology, intensive care). Test sampling points also included devices producing water-air aerosol (Jacuzzi). Water sampling was preceded by a test of water temperature. To cause a decrease in their concentration disinfection processes of domestic hot water installation were carried out. The most common method of chemical water disinfection was chlorination. After corrective action required hot water quality in inspected objects was achieved.

Keywords: *Legionella sp.*, hospitals, hot water supply system, colonization

Przesłano do redakcji: 30.08.2015 r.

Przyjęto do druku: 1.03.2016 r.

DOI: 10.7862/rb.2016.109