

Andrzej Szczepanek

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu

andrzejszczepanek@op.pl

# Występowanie pałeczek *Legionella sp.* w instalacjach ciepłej wody użytkowej w obiektach hotelarskich na terenie województwa świętokrzyskiego

Artykuł nadesłany: 22 czerwca 2017 r.; artykuł zaakceptowany: 15 grudnia 2017 r.

JEL Classification: I18

Keywords: *Legionella sp.*, hotels, hot water systems, Legionellosis

## Abstract

*Legionella sp.* contamination in hot water systems in hotels in the Świętokrzyskie Voivodship

**Introduction:** In the European Union countries there were detected 6933 cases of legionellosis (Legionnaires' disease) in 2014. The disease is caused by *Legionella sp.* bacteria, which are responsible for *Legionella sp.* pneumonia infection and common in both natural and artificial water environments. If there is proper temperature and nutrients, the bacteria multiply rapidly in artificial environments (hot water systems, central air conditioning systems, and medical devices), posing a risk to human health.

**Aims:** This study was conducted to quantify the frequency of contamination with *Legionella sp.* of hot water systems in some hotels in the Świętokrzyskie Voivodship.

**Materials and methods:** 228 buildings (103 hotels and 125 other types of lodging) were investigated in the years 2009–2015, 1414 samples were collected which were later analyzed by membrane filtration technique in the laboratories of the State Sanitary Inspection in the Świętokrzyskie Voivodship, conforming to the methods of PN-ISO 11731-2:2008.

**Results:** *Legionella sp.* was detected in 30.3% of the hot water systems investigated. The problem of bacteria colonization was more frequent in the hotel buildings (41.2%) than in other types of lodging (20.8%). In 34 hotels and 20 other buildings the level of contamination was medium (*Legionella sp.* 100–1000 CFU/100 ml sample), and in 9 hotel and 6 other buildings the contamination was high (*Legionella sp.* 1000–10000 CFU/100 ml sample). In general out of 1414 collected samples, medium and high contamination with *Legionella sp.* was detected in 272 samples (19.2%).

**Conclusions:** The results obtained in the study confirm an overall presence of *Legionella sp.* in hot water systems of hotels and other lodgings in the Świętokrzyskie Voivodeship. Having analyzed the data from the years 2009–2015, there may be observed a slight decline in the frequency of contamination in the recent years. Nonetheless, it is alarming that despite a periodic control system at some of the locations, the level of contamination is still significant.

## Wstęp

Osoby korzystające z obiektów hotelowych oczekują wysokiej jakości świadczonych usług w przystępnej cenie. O wysokiej jakości możemy mówić tylko wtedy, gdy korzystanie z usług noclegowych nie niesie z sobą zagrożenia dla zdrowia i życia osób przebywających w obiektach hotelowych. Źle zaprojektowana, wykonana lub eksploatowana instalacja wodociągowa budynków może stanowić źródło narażenia na bakterie z rodziny *Legionellaceae*, w szczególności na gatunek *Legionella pneumophila*, wywołujący 80–90% rozpoznanych przypadków legionellozy (Fields 2002, s. 507).

Do identyfikacji bakterii *Legionella pneumophila* doprowadziła tajemnicza epidemia, która wybuchła w lipcu 1976 roku. Dotknęła ona uczestników Konwentu Legionu Amerykańskiego odbywającego się w hotelu Bellevue-Stratford w Filadelfii. Spośród 3500 uczestników 221 osób zachorowało na „tajemniczą chorobę” o objawach przypominających ciężką postać zapalenia płuc. Śmiertelność wynosiła około 16% (zmarło 36 osób). W 2014 roku w krajach Unii Europejskiej zanotowano 6933 przypadki zachorowań na legionellozowe zapalenie płuc, z czego 1070 przypadków u osób podróżujących. Odsetek zakażeń pałeczkami *Legionella* mający związek z podróżą wynosi około 20% (ECDPC 2016, s. 11).

Do chwili obecnej wyizolowano i opisano co najmniej 52 gatunki oraz 72 serotypy bakterii należące do rodziny *Legionellaceae*. Za potencjalnie chorobotwórcze uznano wszystkie szczepy *Legionella*, a w przypadku 18 chorobotwórczość potwierdzono (Palusińska-Szys, Cendrowska-Pinkosz 2008, s. 346).

Bakterie z rodzaju *Legionella* powszechnie występują w naturalnych i sztucznych rezerwuarach wodnych. Izolowane są z gruntowych i powierzchniowych wód słodkich, strefy przybrzeżnej wód morskich oraz gleby. Szczególnym zagrożeniem dla zdrowia i życia ludzi stają się w wypadku kolonizacji instalacji wody ciepłej i zimnej budynków, urządzeń klimatyzacyjnych, aparatury medycznej (respiratory, unity stomatologiczne), basenów, chłodni kominowych czy fontann (Stojek 2004, s. 62). W systemach wodnych, w których występuje dostęp do substancji odżywczych oraz sprzyjająca temperatura (25–45°C), mają one zdolność do szybkiego namnażania się (Krogulska *et al.* 2014, s. 326). Źródłem zakażenia człowieka jest aerozol wodny oraz woda zawierająca bakterie *Legionella*. Dotychczas nie odnotowano przypadków przenoszenia się bakterii *Legionella* pomiędzy ludźmi (WHO 2011, s. 244). Szczególnie niebezpieczne jest wdychanie aerozolu o średnicy kropeł 2–5 µm, mogącego bezpośrednio osadzać się w pęcherzykach płucnych. Dawka zakaźna nie została jednak dokładnie określona. Zakłada się, iż

w ilości  $10^3$ – $10^5$  komórek w litrze wody mogą powodować sporadyczne zakażenie drogą inhalacyjną zdrowej osoby (Matuszewska, Krogulska 2009, s. 57).

Legionelloza występuje w trzech postaciach klinicznych jako:

1. postać płucna, nazywana chorobą legionistów, przypominająca ostre zapalenie płuc — stanowi od 3 do 8% wszystkich legionelloz, cechuje się wysoką śmiertelnością na poziomie od 15 do 20%, a w wypadku zakażeń szpitalnych — od 30 do nawet 80%;

2. postać pozapłucna (gorączka Pontiac) o łagodniejszym przebiegu z objawami grypopodobnymi — stanowi do 90% przypadków legionelloz, chorzy ulegają samowyleczeniu po kilku dniach, dotychczas nie odnotowano zgonów w wyniku wystąpienia gorączki Pontiac (Matuszewska, Krogulska 2009, s. 57);

3. postać pozapłucna ciężka — występująca niezmiernie rzadko u osób poddawanych immunosupresji lub ze znacznym niedoborem odporności, cechuje się ciężkim przebiegiem klinicznym (Kalicki *et al.* 2011, s. 417). Szacuje, iż objawy pozapłucne mogą dotyczyć również około jednej trzeciej osób, u których rozwinęła się klasyczna postać płucna legionellozy (Palusińska-Szys, Cendrowska-Pinkosz 2008, s. 344).

Głównymi czynnikami wpływającymi na prawdopodobieństwo zachorowania są: podeszły wiek, niedobór odporności, przewlekłe choroby układu oddechowego, cukrzyca, nadużywanie papierosów i alkoholu oraz płęć — mężczyźni chorują bowiem nawet trzy razy częściej niż kobiety (Pancer, Stypułkowska-Misiurewicz 2001, s. 63).

Obowiązek (od 2008 roku) badania wody ciepłej pod kątem występowania bakterii *Legionella* w budynkach zamieszkania zbiorowego, do których zalicza się między innymi hotele, motele, pensjonaty, domy wypoczynkowe, domy wycieczkowe i schroniska młodzieżowe, wprowadzono Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2007 r. Nr 61, poz. 417 z późn. zm.). W rozporządzeniu sprecyzowano miejsca i częstotliwość pobierania próbek wody oraz zależne od wyniku badania dalsze postępowanie. W latach wcześniejszych brakowało przepisów obligujących do przeprowadzania badań. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku — Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414) oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) dotyczyły tylko kwestii: projektowania, wykonania i eksploatacji instalacji wody ciepłej w taki sposób, aby zapobiegać nadmiernemu rozwojowi bakterii *Legionella sp.*

## Cel pracy

Celem pracy jest ocena częstotliwości występowania pałeczek *Legionella sp.* oraz poziomu skażenia instalacji ciepłej wody użytkowej obiektów hotelarskich na terenie województwa świętokrzyskiego w latach 2010–2015.

## Materiały i metody

Materiał do badań stanowiły próbki pobrane w latach 2009–2015 z instalacji wody ciepłej 228 obiektów świadczących usługi hotelarskie na terenie województwa świętokrzyskiego. Obiekty zostały w dalszych analizach podzielone na dwie grupy: hotele oraz pozostałe obiekty, w których świadczone są usługi hotelarskie. Do pozostałych obiektów zaliczono między innymi: motele, pensjonaty, szkolne schroniska młodzieżowe, ośrodki wczasowe, ośrodki szkoleniowo-wypoczynkowe i pokoje gościnne.

Przeszkoleni i upoważnieni pracownicy Państwowej Inspekcji Sanitarnej województwa świętokrzyskiego (11 Powiatowych Stacji Sanitarно-Epidemiologicznych oraz Wojewódzkiej Stacji Sanitarно-Epidemiologicznej w Kielcach) pobierali próbki wytypowane w miejscach wypływu wody ciepłej z urządzeń grzewczych, na końcówkach sieci (w miejscu najdalej położonym od zbiornika wody ciepłej), w punktach pośrednich oraz głównie tam, gdzie z wody ciepłej korzystała duża liczba osób (natryski w łazienkach przy pokojach, natryski w łazienkach ogólnodostępnych). Ogółem pobrano do badań 1414 próbek z 228 obiektów, w tym: 789 próbek z 103 hoteli oraz 625 próbek z 125 pozostałych obiektów, w których świadczone są usługi hotelarskie.

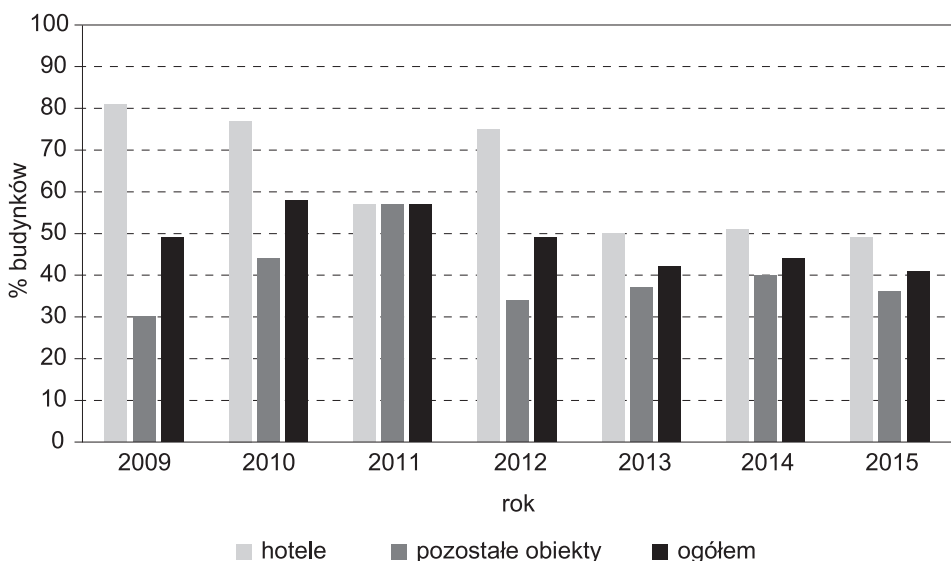
Następnie próbki przebadano metodą filtracji membranowej w Laboratoriach Powiatowych Stacji Sanitarно-Epidemiologicznej w: Busku-Zdroju, Sandomierzu, Skarżysku Kamiennej, Starachowicach, Włoszczowie oraz Wojewódzkiej Stacji Sanitarно-Epidemiologicznej w Kielcach. Oznaczenie pałeczek *Legionella* przeprowadzono na podstawie metodyki określonej w załączniku nr 9 B Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, to jest zgodnie z normą PN-ISO 11731-2:2008. Otrzymane wyniki poddano analizie i interpretacji, biorąc pod uwagę załącznik nr 7 tego rozporządzenia. W zależności od ilości bakterii *Legionella* (jtk — jednostek tworzących kolonie) w 100 ml próbki skażenie instalacji wody ciepłej w budynku oceniano jako:

- brak skażenia, skażenie znikome (< 100 jtk),
- skażenie średnie (100–1000 jtk),
- skażenie wysokie (1000–10 000 jtk),
- skażenie bardzo wysokie (> 10 000 jtk).

## Wyniki badań

Ogółem jakość wody ciepłej skontrolowano w 228 obiektach. Jak widać na rysunku 1, odsetek obiektów, w których w danym roku pobierano próby do badań, wahał się od 41,2% w roku 2015 do 58,1% w 2010 roku. We wszystkich latach częściej badano wodę w hotelach niż w pozostałych obiektach świadczących usłu-

gi hotelarskie. Największy odsetek hoteli poddano kontroli w latach 2009–2010 (w dwóch pierwszych latach istnienia obowiązku badania wody na obecność bakterii *Legionella*) oraz w 2012 roku, kiedy w Polsce odbywały się Mistrzostwa Europy w Piłce Nożnej. Bezwzględna liczba obiektów, w których skontrolowano jakość wody ciepłej w poszczególnych latach, utrzymywała się na stałym poziomie. Spadek odsetka obiektów poddawanych kontroli wynikał ze znacznego zwiększenia się liczby podmiotów świadczących usługi hotelarskie na terenie województwa świętokrzyskiego. W latach 2009–2015 liczba hoteli wzrosła z 52 do 98 (o 88%), a wszystkich obiektów z 136 do 238 (o 75%). Niski procent skontrolowanych obiektów może wynikać również z faktu, iż zgodnie z załącznikiem nr 7 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku w przypadku, gdy w kolejnych badaniach w odstępach rocznych stwierdza się brak skażenia lub skażenia znikome, następane badanie wykonuje się po trzech latach.



**Rysunek 1.** Odsetek hoteli oraz pozostałych obiektów, w których w danym roku przeprowadzono badanie wody w kierunku występowania pałeczek *Legionella*

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Wojewódzkiej Stacji Sanitarно-Epidemiologicznej w Kielcach oraz Banku Danych Lokalnych i GUS.

W latach 2009–2015 skolonizowaną sieć wody ciepłej wykazano w 69 obiektach (29,2%) w województwie świętokrzyskim. Niższy odsetek (18% w 2010 roku oraz 25% w 2011 roku) skażenia sieci wody ciepłej w hotelach w województwie opolskim opisali w swojej pracy Matejuk, Posmyk i Simon (2012, s. 625). Zgodnie z tabelą 1 ponadnormatywną ilość bakterii *Legionella* stwierdzono w 19,2% ogółu pobranych próbek. Podobny poziom skażonych próbek pobranych z hoteli przedstawiają Matejuk *et al.* (2012, s. 625). Z ich badań wynika, że 15,6% oraz

13,4% próbek (odpowiednio w latach 2010 i 2011) wykazywało przekroczenie dopuszczalnego poziomu bakterii *Legionella*. Jeszcze niższy odsetek przekroczeń (10,9%) stwierdzili Wojtyła-Bucior, Chrzanowska i Marcinkowski (2013, s. 329) w próbkach pobranych z budynków hoteli w województwie wielkopolskim. Natomiast we włoskich hotelach 21% pobranych próbek cechowało się skażeniem na poziomie średnim lub wyższym (Bonetta *et al.* 2009, s. 1578).

Z badań własnych wynika, że 2,1% próbek zawierało skażenie określone jako wysokie. Otrzymany wynik niewiele odbiega od przedstawionych w pracach Matejuk, Posmyk i Simon (2012, s. 625) oraz Wojtyła-Bucior, Chrzanowska i Marcinkowski (2013, s. 329). W próbkach pobranych z hoteli w województwie opolskim skażenie na poziomie wysokim dotyczyło 1,8% prób, a w wielkopolskim — 2,8%. W żadnej próbce pobranej z obiektów hotelarskich w województwie świętokrzyskim bakterie *Legionella sp.* nie występowały w ilości powyżej 10 000 jtk/100 ml. Tak wysoki poziom skażenia w Polsce występuje rzadko, co potwierdzają w swoich pracach wskazani badacze. Bakterie *Legionella* w ilości powyżej 10 000 jtk/100 ml stwierdzono tylko w 0,4% próbek pobranych z hoteli w województwie wielkopolskim.

Jak wynika z tabeli 1, pomiędzy hotelami a pozostałymi obiektami występuje istotna różnica w odsetku obiektów, w których stwierdzono skażenia mikrobiologiczne sieci. W wypadku hoteli problem ten dotyczył aż 41,7% obiektów. Ze względu na stwierdzone skażenie na poziomie wysokim w 8,7% hoteli konieczne było wprowadzenie zakazu korzystania z pryszniców do czasu przeprowadzenia skutecznej dezynfekcji. Maksymalny poziom skażenia, jaki wykazano za pomocą analiz mikrobiologicznych w przypadku hoteli, wynosił  $5,6 \times 10^3$  jtk/100 ml. W budynkach hoteli ogółem pobrano 789 próbek; skażenia na poziomie średnim stwierdzono w 21,8%, a na poziomie wysokim — w 2,8% poddanych analizie próbek. W pozostałych obiektach świadczących usługi hotelarskie bakterie *Legio-*

**Tabela 1.** Występowanie pałeczek *Legionella sp.* w instalacjach wody ciepłej użytkowej w obiektach hotelarskich na terenie województwa świętokrzyskiego

Rodzaj obiektu	Liczba budynków, w których pobrano próbki	Poziom skażenia instalacji wody ciepłej użytkowej w budynkach			Liczba pobranych próbek	Liczba próbek, w których stwierdzono bakterie <i>Legionella sp.</i> w jtk/100 ml		
		brak/ znikome	średnie	wysokie		< 100	100–1000	1000–10 000
hotele	103	60 (58,3%)	34 (33,0%)	9 (8,7%)	789	595 (75,4%)	172 (21,8%)	22 (2,8%)
pozostałe	125	99 (79,2%)	20 (16,0%)	6 (4,8%)	625	547 (87,5%)	70 (11,2%)	8 (1,3%)
OGÓŁEM	228	159 (69,8%)	54 (23,7%)	15 (6,5%)	1414	1142 (80,8%)	242 (17,1%)	30 (2,1%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Wojewódzkiej Stacji Sanitarно-Epidemiologicznej w Kielcach.

*nella* w ilości większej niż 100 jtk/100 ml stwierdzono w 20,8% obiektów, w tym w 4,8% występowało skażenie wysokie. Również odsetek próbek, w których wykazano przekroczenia, był niższy niż w przypadku hoteli — wynosił 12,5%, czyli prawie o połowę mniej. Najwyższe skażenie, jakie występowało w tej klasie obiektów, wynosiło  $2,9 \times 10^3$  jtk/100 ml.

Badania mikrobiologiczne wody ciepłej w celu wykrycia bakterii *Legionella* laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej przeprowadzają od 2008 roku (w pierwszym roku prowadzenia badań próbki pobierane były głównie z budynków szpitali). Analizując tabele 2 i 3, można zauważyć, że w poszczególnych latach odsetek obiektów oraz pobranych próbek, w których stwierdzono skażenie pałeczkami *Legionella*, różnił się. W latach 2009–2012 od 23,8% do 43,6% instalacji wody ciepłej budynków hoteli uznano za skolonizowane bakteriami *Legionella*. Szczególną uwagę należy zwrócić na rok 2011, w którym skażenie odnotowano w 43,6% hoteli (w 7,7% stwierdzono skażenie na poziomie wysokim). W latach 2013–2015 poziom kolonizacji utrzymywał się na stałym poziomie i wynosił 17,1–18,8%. Odsetek prób pobranych w budynkach hoteli, w których stwierdzono ponadnormatywną ilość bakterii *Legionella*, w zależności od roku wahał się od 15,4% do 33,8%.

**Tabela 2.** Występowanie pałeczek *Legionella sp.* w instalacjach wody ciepłej użytkowej hoteli na terenie województwa świętokrzyskiego

Rok	Liczba budynków hoteli, w których pobrano próbki	Poziom skażenia instalacji wody ciepłej użytkowej w budynkach			Liczba pobranych próbek	Liczba próbek, w których stwierdzono bakterie <i>Legionella sp.</i> w jtk/100 ml		
		brak/znikome	średnie	wysokie		< 100	100–1000	1000–10 000
2009	42	32 (76,2%)	9 (21,4%)	1 (2,4%)	113	86 (76,1%)	24 (21,2%)	3 (2,7%)
2010	51	35 (68,6%)	14 (27,5%)	2 (3,9%)	134	99 (73,9%)	31 (23,1%)	4 (3,0%)
2011	39	22 (56,4%)	14 (35,9%)	3 (7,7%)	90	61 (67,8%)	24 (26,7%)	5 (5,6%)
2012	55	39 (70,9%)	16 (29,1%)	0 (0,0%)	133	88 (66,2%)	45 (33,8%)	0 (0,0%)
2013	41	34 (82,9%)	6 (14,6%)	1 (2,4%)	98	79 (80,6%)	16 (16,3%)	3 (3,1%)
2014	48	39 (81,3%)	8 (16,7%)	1 (2,1%)	117	94 (80,3%)	20 (17,1%)	3 (2,6%)
2015	48	36 (81,3%)	6 (12,5%)	3 (6,3%)	104	88 (84,6%)	12 (11,5%)	4 (3,8%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Wojewódzkiej Stacji Sanitarно-Epidemiologicznej w Kielcach.

We wszystkich latach prowadzenia badań odsetek pozostałych obiektów, w których stwierdzono kolonizację sieci, był niższy w porównaniu z hotelami. W żadnym roku problem skażenia sieci nie dotyczył więcej niż 20% obiektów, a w 2013 roku problem występowania bakterii *Legionella* odnotowano tylko w 8,7% budynków. Również odsetek próbek pobranych w pozostałych obiektach, zawierających więcej niż 100 jtk/100 ml bakterii *Legionella*, był niższy w porównaniu z hotelami. W 2013 roku zdyskwalifikowano tylko 6 na 90 pobranych do analizy mikrobiologicznej próbek, co stanowiło 6,7% ogółu.

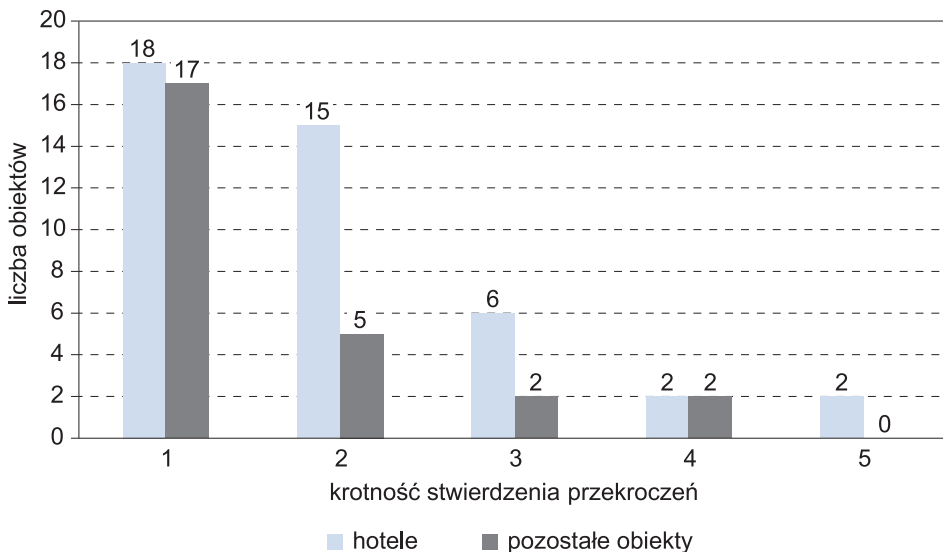
**Tabela 3.** Występowanie pałeczek *Legionella sp.* w instalacjach wody ciepłej użytkowej pozostałych obiektów świadczących usługi hotelarskie na terenie województwa świętokrzyskiego

Rok	Liczba budynków pozostałych obiektów, w których pobrano próbki	Poziom skażenia instalacji wody ciepłej użytkowej w budynkach			Liczba pobranych próbek	Liczba próbek, w których stwierdzono bakterie <i>Legionella sp.</i> w jtk/100 ml		
		brak/znikome	średnie	wysokie		< 100	100–1000	1000–10 000
2009	25	22 (88,0%)	3 (12,0%)	0 (0,0%)	60	49 (81,7%)	11 (18,3%)	0 (0,0%)
2010	39	33 (84,6%)	5 (12,8%)	1 (2,6%)	82	71 (86,6%)	10 (12,2%)	1 (1,2%)
2011	51	42 (82,4%)	8 (15,7%)	1 (2,0%)	99	84 (84,8%)	14 (14,1%)	1 (1,0%)
2012	42	36 (85,7%)	5 (11,9%)	1 (2,4%)	85	75 (88,2%)	9 (10,6%)	1 (1,2%)
2013	46	42 (91,3%)	4 (8,7%)	0 (0,0%)	90	84 (93,3%)	6 (6,7%)	0 (0,0%)
2014	51	42 (82,4%)	5 (9,8%)	4 (7,8%)	114	98 (86,0%)	11 (9,6%)	5 (4,4%)
2015	50	44 (88,0%)	6 (12,0%)	0 (0,0%)	95	86 (90,5%)	9 (9,5%)	0 (0,0%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Wojewódzkiej Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej w Kielcach.

Problem występowania pałeczek *Legionella* dotyczył 43 hoteli i 26 pozostałych obiektów. W wypadku 25 hoteli oraz 9 pozostałych obiektów skażenia instalacji wody ciepłej zostało stwierdzone więcej niż w jednym roku (zob. rysunek 2). W 2 hotelach skażenie sieci występowało w 5 z 7 lat, w których prowadzono badania. Wielokrotne skażenie częściej dotyczyło hoteli niż pozostałych obiektów. Może to być spowodowane bardziej skomplikowaną strukturą instalacji wodociągowej hoteli, co utrudnia zapewnienie w punktach czerpalnych wody o temperaturze 55–60°C, hamującej namnażanie się bakterii *Legionella*.





**Rysunek 2.** Krotność stwierdzenia ponadnormatywnej ilości bakterii *Legionella sp.* w obiektach hotelarskich w latach 2009–2015

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Kielcach.

## Wnioski

Wyniki przeprowadzonych badań świadczą o powszechności kolonizacji przez bakterie *Legionella sp.* instalacji wody ciepłej obiektów świadczących usługi hotelarskie na terenie województwa świętokrzyskiego.

1. Problem kolonizacji częściej dotyczył budynków hoteli (41,2%) niż pozostałych obiektów, w których są świadczone usługi hotelarskie (20,8%).

2. W latach 2009–2015 w żadnym obiekcie nie odnotowano skażenia na poziomie bardzo wysokim.

3. Nadal zmniejsza się procent obiektów, w których przeprowadzane są badania wody ciepłej.

4. Przeprowadzanie systematycznego poboru próbek wody w obiektach hotelarskich, w ramach nadzoru sanitarnego, przyczyniło się do spadku liczby obiektów, w których stwierdza się ponadnormatywną ilość bakterii *Legionella*. Poprawa nie jest jednak tak dobrze widoczna jak w wypadku szpitali, gdzie odsetek budynków ze skolonizowaną siecią spadł z 35,4% w roku 2009 do 12,6% w 2015 roku (Szczepanek 2016, s. 248).

5. Za niepokojące należy uznać wielokrotne stwierdzanie przekroczeń w tych samych obiektach.

6. Pomimo powszechnego występowania bakterii *Legionella* w analizowanych latach na terenie województwa świętokrzyskiego zgłoszono tylko 3 przypadki legionellozy. Tak mała liczba zachorowań może świadczyć o braku właściwego rozpoznania oraz niezgłaszaniu pojedynczych zachorowań. W Europie notuje się średnio (dane za 2014 rok) 13,5 przypadków zachorowań na 1 mln mieszkańców rocznie (ECDPC 2016, s. 6).

## Bibliografia

- Bonetta S. *et al.* (2009), *Evaluation of Legionella pneumophila contamination in Italian hotel water systems by quantitative real-time PCR and culture methods*, „Journal of Applied Microbiology” 108, nr 5, s. 1576–1583.
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDPC) (2016), *Legionnaires' disease in Europe, 2014*, Stockholm.
- Fields B.S., Benson R.F., Besser R.E. (2002), *Legionella and Legionnaires' disease: 25 years of investigation*, „Clinical Microbiology Reviews” 15, nr 3, s. 506–526.
- Kalicka B. *et al.* (2011), *Zakażenia pałeczkami legionella pneumophila — opis przypadku*, „Pediatria i Medycyna Rodzina” 7, nr 4, s. 415–419.
- Krogulska B. *et al.* (2014), *Występowanie bakterii z rodzaju Legionella w wodzie technologicznej oraz badania ogólnej liczby bakterii i grzybów w powietrzu na stanowiskach pracy, na których generowany jest aerozol wodny*, „Medycyna Praktyczna” 65, nr 3, s. 325–334.
- Matejuk A., Posmyk W., Simon K. (2012), *Występowanie pałeczek Legionella sp. w instalacjach wodnych obiektów użyteczności publicznej w województwie opolskim w latach 2010–2011*, „Przegląd Epidemiologiczny” 66, s. 623–628.
- Matuszewska R., Krogulska B. (2009), *Problem występowania pałeczek Legionella w instalacjach i urządzeniach wytwarzających aerozol wodno-powietrzny w obiektach służby zdrowia w Polsce*, „Nowa Medycyna” 1, s. 56–60.
- Palusińska-Szys M., Cendrowska-Pinkosz M. (2008), *Występowanie i chorobotwórczość bakterii z rodziny Legionellaceae*, „Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej” 62, s. 337–353.
- Pancer K., Stypułkowska-Misiurewicz H. (2009), *Epidemiologia zachorowań wywołanych przez Legionella sp.*, „Nowa Medycyna” 1, s. 61–65.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2007 r. Nr 61, poz. 417 z późn. zm.).
- Stojek N. (2004), *Zagrożenie bakteriami z rodzaju Legionella w środowisku pracy*, „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” 3 (41), s. 61–67.
- Szczepanek A. (2016), *Występowanie pałeczek Legionella sp. w instalacjach ciepłej wody użytkowej w budynkach użyteczności publicznej z terenu województwa świętokrzyskiego*, [w:] *Człowiek a środowiska — wzajemne oddziaływania*, red. J. Chmielewski, I. Żeber-Dzikowska, B. Gworek, Warszawa, s. 239–249.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku — Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414).
- Wojtyła-Buciora P., Chrzanowska E., Marcinkowski J. (2013), *Występowanie pałeczek Legionella sp. w instalacjach wody użytkowej w zakładach opieki zdrowotnej oraz budynkach użyteczności publicznej*, „Hygeia. Public Health” 48, nr 3, s. 327–332.
- World Health Organization (WHO) (2011), *Guidelines for Drinking-Water Quality*, wyd. 4, Geneva.