

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	5
2. LEGIONELOZA – PRZYCZYNY I KONSEKWENCJE ZAKAŻENIA. RYZYKO INFEKCJI	6
2.1. Bakterie <i>Legionella</i> – występowanie	6
2.2. Drogi zakażenia	6
2.3. Konsekwencje zakażenia – legioneloza	7
2.4. Ryzyko infekcji.....	8
2.5. Przyczyny zwiększonego ryzyka infekcji w szpitalach i innych obiektach służby zdrowia.....	12
2.6. Skażone instalacje źródłem infekcji	15
2.7. Skutki uboczne podejmowanych działań zapobiegawczych. Szacowanie ryzyka	16
3. ŚRODOWISKOWE CZYNNIKI ROZWOJU BAKTERII <i>LEGIONELLA</i>	18
4. WPŁYW TEMPERATURY WODY W INSTALACJI CIEPŁEJ WODY NA ROZWÓJ BAKTERII <i>LEGIONELLA</i>	22
5. WYMAGANIA AKTÓW PRAWNYCH DOTYCZĄCE WYSTĘPOWANIA BAKTERII <i>LEGIONELLA</i> W INSTALACJACH CIEPŁEJ WODY	24
5.1. Wymagania obowiązujące w Polsce.....	24
5.2. Zalecenia obowiązujące w innych krajach	26
5.3. Dawka infekcyjna	27
5.4. Stopień skażenia instalacji a ryzyko infekcji	27
5.5. Badania wody na obecność bakterii <i>Legionella</i>	28
6. WĘZŁY ZASILAJĄCE INSTALACJE CIEPŁEJ WODY – OGRANICZANIE RYZYKA ROZWOJU BAKTERII <i>LEGIONELLA</i>	31
6.1. Jakość zimnej wody zasilającej węzeł ciepłej wody.....	32
6.2. Zasobniki ciepłej wody.....	34
6.3. Zasobniki z wężownicą.....	35
6.4. Sposoby doprowadzania wody cyrkulacyjnej do zasobnika.....	36
6.5. Przepływ wody cyrkulacyjnej poza zasobnikiem jako sposób zmniejszenia ryzyka rozwoju bakterii <i>Legionella</i>	37
6.6. Wysokotemperaturowe zasobniki ciepłej wody	38
6.7. Zasobniki w instalacjach solarnych i instalacjach wyposażonych w pompy ciepła.	39
6.8. Cechy konstrukcyjno – materiałowe zasobników.....	41
6.9. Instalacje bezzasobnikowe	42
6.10. Redukcja liczebności bakterii <i>Legionella</i> w wymienniku płytowym.....	43
6.11. Pompy cyrkulacyjne	45
7. MINIMALIZACJA RYZYKA ROZWOJU BAKTERII <i>LEGIONELLA</i> W INSTALACJACH WODOCIĄGOWYCH CIEPŁEJ WODY.....	47
7.1. Podwyższona temperatura warunkiem ograniczenia ryzyka rozwoju bakterii <i>Legionella</i> ..	47
7.2. Rozkład temperatury wody w przewodach instalacji ciepłej wody z cyrkulacją wymuszoną.....	48
7.3. Podtrzymywanie temperatury wody w rurociągach przez elektryczne przewody grzejne	53

7.4. Koszty podtrzymywania temperatury minimalizującej ryzyko rozwoju bakterii <i>Legionella</i>	53
7.5. Zachowanie ciągłego przepływu wody w obiegach cyrkulacyjnych	55
7.6. Wpływ rozbioru z instalacji ciepłej wody na przepływy w obiegach cyrkulacyjnych	55
7.7. Zalecane średnice przewodów, grubości izolacji i prędkości przepływu w instalacjach ciepłej wody	63
7.8. Projektowanie instalacji ciepłej wody	64
7.9. Korozja instalacji	65
7.10. Równoważenie instalacji	67
7.11. Błędy eksploatacyjne	69
8. DEZYNFEKCJA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY	71
8.1. Dezynfekcja termiczna – powstanie metody i jej zasady	73
8.2. Realizacje praktyczne dezynfekcji termicznej	77
8.3. Dezynfekcja jonami miedzi i srebra	81
8.4. Dezynfekcja chemiczna chlorem gazowym, podchlorynem sodu, dwutlenkiem chloru	83
8.5. Ozonowanie wody	90
8.6. Dezynfekcja wody promieniowaniem ultrafioletowym	93
8.7. Filtracja wody, filtracja sterylna	95
8.8. Inne metody oczyszczania wody z mikroorganizmów	96
8.9. Dezynfekcja instalacji – konieczność zachowania umiaru	97
9. <i>LEGIONELLA</i> W INSTALACJACH KLIMATYZACJI – WENTYLACJI	98
9.1. Obszary rozwoju bakterii <i>Legionella</i>	99
9.2. Czerpnie powietrza	100
9.3. Przewody doprowadzające powietrze do central wentylacyjnych	101
9.4. Filtracja powietrza	102
9.5. Wymienniki ciepła	109
9.6. Nawilzacze powietrza	110
9.7. Nawilzacze parowe	111
9.8. Nawilzacze wodne	116
9.9. Uzdatanianie wody do nawilżania	119
9.10. Centrale klimatyzacyjne i wentylacyjne	122
9.11. Tłumiki hałasu, izolacje termiczne i akustyczne	124
9.12. Wymagania konstrukcyjno – materiałowe związane z utrzymaniem dobrego stanu higienicznego instalacji	124
9.13. Czyszczenie instalacji wentylacyjnej	125
9.14. Wentylatorowe chłodnie wieżowe	126
9.15. Klimatyzatory, fan-coile, sufity chłodzące	128
10. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY PODCZAS EKSPLOATACJI INSTALACJI SKAŻONYCH BAKTERIAMI <i>LEGIONELLA</i>	129
11. ZALECENIA DLA SZPITALI	131
11.1. Wymagania technologiczne	131
11.2. Wymagania organizacyjne	132
12. LITERATURA	134