

**Tabela 4.4 Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi**

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne                   | Środki kontroli  | Monitorowanie operacyjne   | Procedury zarządzania, działania ochronne   | Programy wspierające  |
|--|--|--|---|---|
| <b>Przerwy w dostawach</b>                             |  |  |   |   |
| Utrata zaopatrzenia w wodę (odosobnione zdarzenie)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rezerwowe instalacje wodne (np. alternatywne źródło zaopatrzenia, rezerwowe systemy dezynfekcji)</li> <li>Zapewnienie dostępności dowożonej wody</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar resztkowych środków dezynfekujących (np. stężenia chloru), pH</li> <li>Monitorowanie poziomów wody w zbiornikach magazynowych</li> <li>Monitorowanie integralności zapasów</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tworzenie planów awaryjnych na wypadek sytuacji wyjątkowych</li> <li>Opracowanie procedur uruchomienia instalacji rezerwowych</li> <li>Opracowanie procedur przed wznowieniem działania lub używania instalacji zaopatrzenia w wodę</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Informowanie lokatorów lub użytkowników budynku o postępowaniu podczas przerwy w dostawie</li> <li>Sposób komunikowania się z przedsiębiorstwem wodociagowym</li> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją instalacji rezerwowych</li> </ul>           |
| Przerwy w dostawach (regularnie występujące zdarzenie) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rezerwowe instalacje wodne (np. alternatywne źródło zaopatrzenia, rezerwowe systemy dezynfekcji)</li> <li>Zapewnienie dostępności dowożonej wody</li> <li>Zapewnienie miejsc do magazynowania dużej ilości wody na czas przerw</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie ciśnienia lub dostępności wody</li> <li>Rejestrowanie czasów dostępności i zużycia wody</li> <li>Pomiar resztkowych środków dezynfekujących (np. stężenia chloru), pH</li> <li>Monitorowanie poziomów wody w zbiornikach magazynowych</li> <li>Monitorowanie integralności zapasów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur uruchomienia instalacji rezerwowych</li> <li>Opracowanie procedury przed wznowieniem działania lub używania instalacji zaopatrzenia w wodę</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Informowanie lokatorów lub użytkowników budynku o postępowaniu podczas przerw w dostawie</li> <li>Omówienie sposobu komunikowania się z przedsiębiorstwem wodociagowym</li> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją instalacji rezerwowych</li> </ul> |

Tabela 4.4 Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (ciąg dalszy)

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne  | Środki kontroli  | Monitorowanie operacyjne   | Procedury zarządzania, działania ochronne  | Programy wspierające  |
|---|--|--|--|---|
| <b>Zanieczyszczenie zewnętrznego źródła dostarczającego wodę do budynku</b> |  |  |  |   |
| Niska jakość pod względem mikrobiologicznym (długotrwałe)                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Montaż systemów uzdatniania w punkcie włączenia (np. filtracja i dezynfekcja)</li> <li>Montażu urządzeń w punktach czerpalnych (np. filtracja)</li> <li>Instalacje rezerwowe (alternatywne źródło zaopatrzenia, rezerwowe systemy dezynfekcji)</li> <li>Zapewnienie dostępności wody dowożonej, pakowanej lub butelkowanej</li> <li>Zalecanie gotowania wody</li> <li>Odlączenie budynku od zewnętrznego źródła zaopatrzenia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar resztkowych środków dezynfekujących (np. stężenia chloru), pH</li> <li>Monitorowanie mętności, jeśli uzdatnianie w punkcie włączenia obejmuje filtrację</li> <li>Monitorowanie działania urządzeń i wyposażenia w punktach czerpalnych</li> <li>Monitorowanie zużycia wody dowożonej i butelkowanej</li> <li>Zapewnienie przygotowania wody przed użyciem</li> <li>Monitorowanie kontroli nad połączeniami z innymi instalacjami w celu zapobiegania wnikaniu zanieczyszczenia z zewnętrznego źródła dostarczającego wodę</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur obsługi instalacji w punkcie włączenia i uzdatniania wody z rezerwowych źródeł zaopatrzenia</li> <li>Opracowanie procedur konserwacji urządzeń w punktach czerpalnych (powinny być spójne z instrukcjami producentów)</li> <li>Rozpoznanie źródeł wody butelkowanej, pakowanej lub dostarczanej przy użyciu samochodu cysterny</li> <li>Przywrócenie dezynfekcji</li> <li>Przywrócenie filtracji, jeśli jest zapewniona</li> <li>Monitorowanie (weryfikacja) jakości wody</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur komunikacji do celów informowania lokatorów lub użytkowników budynku</li> <li>Omówienie sposobu komunikowania się z przedsiębiorstwem wodociągowym</li> <li>Zawarcie umów z dostawcami wody butelkowanej, pakowanej lub dostarczanej przy użyciu samochodu cysterny</li> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją instalacji rezerwowych</li> </ul> |
| Niska jakość pod względem chemicznym (długotrwałe)                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Montaż systemów uzdatniania w punkcie włączenia (np. dejonizatory, zmiękczacze, węgiel aktywowany)</li> <li>Montażu urządzeń w punktach czerpalnych (np. filtracja)</li> <li>Zapewnienie alternatywnego źródła zaopatrzenia</li> <li>Zapewnienie dostępności wody dowożonej, pakowanej lub butelkowanej</li> <li>Odlączenie budynku od zewnętrznego źródła zaopatrzenia</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie działania systemów uzdatniania w punkcie włączenia</li> <li>Monitorowanie działania urządzeń i wyposażenia w punktach czerpalnych</li> <li>Monitorowanie uzdatniania rezerwowych źródeł zaopatrzenia</li> <li>Monitorowanie zużycia wody dowożonej i butelkowanej</li> <li>Monitorowanie kontroli nad połączeniami z innymi instalacjami w celu zapobiegania wnikaniu zanieczyszczenia z zewnętrznego źródła dostarczającego wodę</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur obsługi instalacji w punkcie włączenia i uzdatniania wody z rezerwowych źródeł zaopatrzenia</li> <li>Opracowanie procedur konserwacji urządzeń w punktach czerpalnych (powinny być spójne z instrukcjami producentów)</li> <li>Monitorowanie (weryfikacja) jakości wody</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją instalacji rezerwowych</li> </ul>   |

**Tabela 4.4 Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (ciąg dalszy)**

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne  | Środki kontroli  | Monitorowanie operacyjne  | Procedury zarządzania, działania ochronne  | Programy wspierające  |
|---|--|---|--|---|
| <b>Zanieczyszczenie zewnętrznego źródła dostarczającego wodę do budynku (ciąg dalszy)</b>                             |  |   |  |   |
| Niska jakość pod względem mikrobiologicznym (krótkotrwałe – np. awaria uzdatniania, pęknięcie rury, kłęski żywiolowe) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalacje rezerwowe (alternatywne źródło zaopatrzenia, rezerwowe systemy dezynfekcji)</li> <li>Zapewnienie dostępności wody dowożonej, pakowanej lub butelkowanej</li> <li>Zalecanie gotowania wody</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar resztkowych środków dezynfekujących (np. stężenia chloru), pH</li> <li>Monitorowanie wyglądu (mętności, barwy) i zapachu wody</li> <li>Monitorowanie zużycia wody dowożonej i butelkowanej</li> <li>Zapewnienie przegotowania wody przed użyciem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tworzenie planów awaryjnych na wypadek sytuacji wyjątkowych</li> <li>Zapewnienie alternatywnych źródeł zaopatrzenia w wodę (butelkowaną, pakowaną lub dostarczaną przy użyciu samochodu cysterny)</li> <li>Zalecanie gotowania wody</li> <li>Współpraca z przedsiębiorstwem wodociagowym przy naprawie zewnętrznej sieci</li> <li>Opracowanie procedury splukiwania i dezynfekcji wewnętrznej instalacji wodnej po przywróceniu jakości wody z zewnętrznego źródła zaopatrzenia</li> <li>Zweryfikowanie jakości wody po przywróceniu normalnych dostaw</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Komunikowanie się z przedsiębiorstwem wodociagowym, w tym na temat protokołu dotyczącego incydentów</li> <li>Opracowanie procedur komunikacji do celów informowania lokatorów lub użytkowników budynku w czasie incydentu i przywracania do stanu używalności</li> <li>Ustalenie sposobu komunikowania się z przedsiębiorstwem wodociagowym</li> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją instalacji rezerwowych</li> </ul>      |
| Niska jakość pod względem chemicznym (krótkotrwałe – np. awaria uzdatniania, pęknięcie rury, kłęski żywiolowe)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rezerwowe instalacje wodne (np. alternatywne źródło zaopatrzenia, z rezerwowymi systemami dezynfekcji)</li> <li>Zapewnienie dostępności wody dowożonej, pakowanej lub butelkowanej</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie wyglądu (mętności, barwy) i zapachu wody</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tworzenie planów awaryjnych na wypadek sytuacji wyjątkowych</li> <li>Zapewnienie alternatywnych źródeł zaopatrzenia w wodę (butelkowaną, pakowaną lub dostarczaną przy użyciu samochodu cysterny)</li> <li>Uruchomienie instalacji rezerwowych</li> <li>Opracowanie procedury splukiwania instalacji po przywróceniu jakości wody z zewnętrznego źródła zaopatrzenia</li> <li>Zweryfikowanie jakości wody po przywróceniu normalnych dostaw</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nawiązanie komunikacji z przedsiębiorstwem wodociagowym, w tym na temat protokołu dotyczącego incydentów</li> <li>Opracowanie procedur komunikacji do celów informowania lokatorów lub użytkowników budynku w czasie incydentu i przywracania do stanu używalności</li> <li>Ustalenie sposobu komunikowania się z przedsiębiorstwem wodociagowym</li> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją instalacji rezerwowych</li> </ul> |

**Tabela 4.4** Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (*ciąg dalszy*)

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne  | Środki kontroli  | Monitorowanie operacyjne   | Procedury zarządzania, działania ochronne  | Programy wspierające   |
|---|--|--|--|--|
| <b>Zanieczyszczenie wewnętrznej instalacji wodnej</b>   |  |  |  |  |
| Pęknięcia rur lub wnikięcie zanieczyszczenia do zbiorników magazynowych                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularne kontrolowanie instalacji, w tym zbiorników magazynowych wody</li> <li>Minimalizacja wahań ciśnienia</li> <li>Zapewnienie prawidłowego zaprojektowania instalacji wodnej</li> <li>Montaż zaworów redukcyjnych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie ciśnienia wody</li> <li>Sprawdzanie mętności i pod kątem objawów korozji lub nietypowego smaku</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur naprawy lub wymiany pękniętych rur</li> <li>Opracowanie procedury dezynfekcji i splukiwania skażonych stref</li> <li>Opracowanie procedury kontroli, napraw i dezynfekcji zbiorników magazynowych</li> <li>Zidentyfikowanie źródeł zaopatrzenia w wodę butelkowaną, pakowaną lub dostarczaną przy użyciu samochodu cysterny</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur dla lokatorów lub użytkowników budynku dotyczących zgłaszania przerwy w dostawie lub zmian wyglądu, smaku i zapachu</li> <li>Stosowanie materiałów i rur z certyfikatem potwierdzającym przydatność do danego celu</li> <li>Szkolenie pracowników obsługi i konserwacji w dziedzinie doboru materiałów i procedur usuwania awarii</li> </ul> |
| Połączenie instalacji z wodą różnej jakości (zanieczyszczenie chemiczne lub mikrobiologiczne) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fizyczne oddzielenie i oznakowanie instalacji wodnych dostarczających różne rodzaje wody lub usunięcie ścieków/szarej wody</li> <li>Ograniczenie do minimum przypadkowych lub nieumyślnych połączeń między różnymi instalacjami oraz montaż zabezpieczeń przed przepływem zrotnym tam, gdzie jest to wymagane</li> <li>Utrzymywanie nadciśnienia w instalacji wodnej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie integralności oddzielenia instalacji i kontrola ich oznakowania</li> <li>Monitorowanie działania zabezpieczeń przed przepływem zrotnym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur montażu lub wymiany instalacji rurowej i armatury</li> <li>Zlikwidowanie niecelowych połączeń między różnymi instalacjami</li> <li>Opracowanie procedury dezynfekcji i splukiwania skażonych stref</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur komunikacji do celów informowania lokatorów lub użytkowników budynku</li> <li>Przygotowanie instrukcji dla pracowników konserwacji i hydraulików lub instalatorów montujących nowe lub zastępcze rury i wyposażenie</li> </ul>   |
| Połączenie z urządzeniami i wyposażeniem w punktach czerpalnych                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Montaż odpowiednich systemów zabezpieczających przed przepływem zrotnym</li> <li>Zapobieganie dużym zmianom ciśnienia w instalacji rurowej</li> <li>Utrzymywanie stałego ciśnienia</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie działania urządzeń i wyposażenia w punktach czerpalnych</li> <li>Monitorowanie działania zabezpieczeń przed przepływem zrotnym</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur montażu i podłączenia urządzeń i wyposażenia do instalacji wodnych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Przygotowanie instrukcji dla osób montujących wyposażenie</li> <li>Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> </ul>   |

**Tabela 4.4** Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (*ciąg dalszy*)

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne  | Środki kontroli  | Monitorowanie operacyjne  | Procedury zarządzania, działania ochronne  | Programy wspierające   |
|---|--|---|--|--|
| <b>Zanieczyszczenie wewnętrznej instalacji wodnej (<i>ciąg dalszy</i>)</b>  |  |   |  |  |
| Niedostateczna konserwacja wyposażenia i urządzeń w punktach czerpalnych, przyczyniająca się do rozwoju mikroorganizmów lub korozji | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorowanie działania wyposażenia i urządzeń w punktach czerpalnych</li> <li>• Zapewnienie konserwacji instalacji zgodnie z instrukcjami producentów</li> <li>• Montaż odpowiednich systemów zabezpieczających przed przepływem zwrotnym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorowanie działania urządzeń i wyposażenia w punktach czerpalnych</li> <li>• Monitorowanie wyglądu wody pod kątem objawów rozwoju mikroorganizmów (odbarwienie, mętność, zapachy) lub korozji</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opracowanie procedur konserwacji urządzeń (spójnych z instrukcjami producentów)</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szkolenie konserwatorów</li> </ul>  |
| Przepływ zwrotny ze zbiorników środków chemicznych<br>Nieodpowiednie zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym w wyposażeniu         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ograniczenie do minimum połączeń i zapewnienie zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym tam, gdzie jest to wymagane</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorowanie działania zabezpieczeń przed przepływem zwrotnym</li> <li>• Monitorowanie stosowania chemikaliów</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opracowanie procedur montażu i podłączenia zbiorników magazynowych do instalacji wodnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przygotowanie instrukcji dla osób montujących zbiorniki środków chemicznych</li> <li>• Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> </ul> |

**Tabela 4.4 Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (ciąg dalszy)**

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne                | Środki kontroli   | Monitorowanie operacyjne   | Procedury zarządzania, działania ochronne   | Programy wspierające   |
|---|---|--|---|--|
| <b>Instalacje kanalizacyjne lub sanitarne</b>       |   |  |   |  |
| Skażenie przez aerozole                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Montaż syfonów w rurach kanalizacji ściekowej</li> <li>Podwójne syfony z filtrem w środowisku wysokiego ryzyka</li> <li>Zapobieganie skażeniu z szamb</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie integralności oddzielenia instalacji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur montażu podczas prac budowlanych i modernizacji</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> </ul>          |
| Połączenie instalacji wody pitnej z inną instalacją | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnienie oddzielenia od instalacji wodnych i odpowiednie oznakowanie rur i armatury</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie oddzielenia instalacji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur montażu podczas prac budowlanych i modernizacji</li> <li>Zlikwidowanie niecelowych połączeń między różnymi instalacjami</li> <li>Opracowanie procedury dezynfekcji i splukiwania skażonych stref</li> <li>Zidentyfikowanie źródeł zaopatrzenia w wodę butelkowaną, pakowaną lub dostarczaną przy użyciu samochodu cysterny</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> </ul>          |
| <b>Uzdatnianie w punkcie włączenia</b>              |   |  |   |  |
| Nieprawidłowa obsługa i przerwy w uzdatnianiu       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Przydzielenie pracowników do przeprowadzenia konserwacji</li> <li>Monitorowanie działania procesów (np. działania lamp UV i chlorowników)</li> <li>Montaż alarmów w głównych procesach</li> <li>Dysponowanie generatorem rezerwowym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar resztkowych środków dezynfekujących (np. stężenia chloru), pH</li> <li>Monitorowanie mętności, jeśli uzdatnianie w punkcie włączenia obejmuje filtrację</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur obsługi instalacji w punkcie włączenia</li> <li>Przywrócenie dezynfekcji</li> <li>Przywrócenie filtracji, jeśli jest zapewniona</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul> |

**Tabela 4.4 Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (ciąg dalszy)**

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne  | Środki kontroli   | Monitorowanie operacyjne  | Procedury zarządzania, działania ochronne  | Programy wspierające  |
|---|---|---|--|---|
| <b>Uzdatnianie w punkcie włączenia (ciąg dalszy)</b>  |   |   |  |   |
| Nieodpowiednia konserwacja  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Przydzielenie pracowników do przeprowadzenia konserwacji</li> <li>Zapewnienie konserwacji procesów zgodnie z instrukcjami producentów</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie skuteczności procedur konserwacji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur konserwacji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul>  |
| Stosowanie nadmiernych dawek środków chemicznych do uzdatniania lub uwalnianie substancji chemicznych do instalacji wodnych | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnienie konserwacji urządzeń dozujących i zbiorników</li> <li>Unikanie przewymiarowania zbiorników środków chemicznych</li> <li>Ograniczenie do minimum połączeń między różnymi instalacjami i zapewnienie zabezpieczeń przed przepływem zwrotnym tam, gdzie jest to wymagane</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie stosowania chemikaliów</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur obsługi instalacji w punkcie włączenia, w tym kalibracji systemów dozujących</li> <li>Przywrócenie prawidłowych dawek</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul>  |
| <b>Rozwój mikroorganizmów i biosystemy</b>  |   |   |  |   |
| Złożone instalacje  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Stosowanie dodatkowej dezynfekcji w punkcie włączenia</li> <li>Regularna sanityzacja lub dezynfekcja instalacji ciepłej wody</li> <li>Montażu urządzeń w punktach czerpalnych (np. filtracja)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar resztkowych środków dezynfekujących (np. stężenia chloru), pH, za urządzeniem w punkcie włączenia, oraz monitorowanie resztkowych środków dezynfekujących w instalacji</li> <li>Monitorowanie resztkowych środków dezynfekujących i temperatury podczas sanityzacji</li> <li>Monitorowanie działania urządzeń i wyposażenia w punktach czerpalnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Przywrócenie dezynfekcji</li> <li>Opracowanie procedur sanityzacji i splukiwania</li> <li>Opracowanie procedur konserwacji urządzeń w punktach czerpalnych (spójnych z instrukcjami producentów)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur komunikacji do celów informowania lokatorów lub użytkowników budynku podczas sanityzacji</li> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją w zakresie uzdatniania w punkcie włączenia i procedur sanityzacji</li> </ul> |

**Tabela 4.4** Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (*ciąg dalszy*)

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne  | Środki kontroli   | Monitorowanie operacyjne   | Procedury zarządzania, działania ochronne   | Programy wspierające  |
|---|---|--|---|---|
| <b>Rozwój mikroorganizmów i biosystemy (<i>ciąg dalszy</i>)</b>             |   |  |   |   |
| Zastój i niskie wartości natężenia przepływu wody (instalacje zimnej wody)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Unikanie przewymiarowania instalacji (projektowania dla zbyt dużej założonej przepustowości)</li> <li>Likwidacja przyczyn wahań (np. dużego szczytowego zapotrzebowania na wodę, ćwiczeń pożarowych)</li> <li>Zapobieganie podciśnieniu</li> <li>Splukiwanie rzadko używanych instalacji</li> <li>Odlączenie stref nieużywanych przez dłuższy czas</li> <li>Usuwanie odgałęzień nieprzelotowych i projektowanie jak najkrótszych odgałęzień</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie wyglądu, smaku i zapachu wody</li> <li>Monitorowanie zużycia wody w budynku</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur odłączania nieużywanych części instalacji wodnych</li> <li>Opracowanie procedur sanitzacji i splukiwania</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur dla lokatorów lub użytkowników budynku dotyczących zgłaszania przerwy w dostawie lub zmian wyglądu, smaku i zapachu</li> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul>              |
| Zastój i niskie wartości natężenia przepływu wody (instalacje ciepłej wody) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Unikanie przewymiarowania instalacji (projektowania dla zbyt dużej założonej przepustowości)</li> <li>Splukiwanie rzadko używanych instalacji</li> <li>Odlączenie stref nieużywanych przez dłuższy czas</li> <li>Usuwanie odgałęzień nieprzelotowych i projektowanie jak najkrótszych odgałęzień</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie wyglądu, smaku i zapachu wody</li> <li>Monitorowanie temperatury</li> <li>Monitorowanie zużycia wody w budynku</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur odłączania nieużywanych części instalacji wodnych</li> <li>Odkręcanie co tydzień wszystkich kranów, jeśli nie są regularnie używane</li> <li>Opracowanie procedur sanitzacji i splukiwania</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur dla lokatorów lub użytkowników budynku dotyczących zgłaszania przerwy w dostawie lub zmian temperatury, wyglądu, smaku i zapachu</li> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul> |
| Oddziały szpitalne działające z przerwami, sezonowo lub zamknięte           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Odlączenie nieużywanych stref</li> <li>Opróżnianie instalacji i dezynfekcja po przywróceniu do eksploatacji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie obecności użytkowników i zużycia wody w budynku</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur odłączania nieużywanych części instalacji wodnych</li> <li>Opracowanie procedur przywracania dostaw przed powtórny otwarciem zamkniętych części</li> <li>Opracowanie procedur sanitzacji i splukiwania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul>  |

**Tabela 4.4** Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (*ciąg dalszy*)

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne                            | Środki kontroli  | Monitorowanie operacyjne   | Procedury zarządzania, działania ochronne  | Programy wspierające  |
|---|--|--|--|---|
| <b>Rozwój mikroorganizmów i biosystemy (<i>ciąg dalszy</i>)</b> |  |  |  |   |
| Nieprawidłowa regulacja temperatury (instalacje zimnej wody)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Założenie izolacji na rurach z zimną i ciepłą wodą</li> <li>• Utrzymywanie fizycznego oddzielenia</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorowanie temperatury</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Badanie i usuwanie źródeł podwyższonej temperatury</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> </ul>   |
| Niska temperatura wody w zbiornikach magazynowych ciepłej wody  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dostosowanie temperatury podgrzewaczy</li> <li>• Zapewnienie dostatecznego zasilania energią elektryczną (np. w przypadku oddalonego źródła dostaw ciepłej wody)</li> <li>• Sprawdzenie termostatu podgrzewacza</li> <li>• Utrzymywanie temperatury w instalacji wodnej powyżej 50°C</li> <li>• Utrzymywanie temperatury w zbiornikach magazynowych powyżej 60°C</li> <li>• Montaż urządzeń obniżających temperaturę jak najbliżej punktu czerpalnego</li> <li>• Zaizolowanie instalacji</li> <li>• Unikanie stref zastoju i niskiego natężenia przepływu (stosowanie jak najkrótszych odgałęzień, jak najmniej odgałęzień nieprzelotowych itp.)</li> <li>• Zapewnienie dostatecznej przepustowości przy maksymalnym natężeniu przepływu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorowanie temperatury w zbiornikach magazynowych, instalacjach wodnych i w punkcie czerpalnym</li> <li>• Monitorowanie konserwacji urządzeń obniżających temperaturę</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opracowanie procedur eksploatacji instalacji ciepłej wody, w tym działań zaradczych w razie zbyt niskiej temperatury</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opracowanie procedur dla lokatorów lub użytkowników budynku dotyczących zgłaszania niskiej temperatury</li> <li>• Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> <li>• Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> </ul> |
| Nieodpowiednie materiały  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobór odpowiednich materiałów (jeśli wprowadzono programy certyfikacji, stosować tylko dopuszczone materiały)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzenie, czy są stosowane tylko dopuszczone materiały</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opracowanie procedur doboru materiałów</li> <li>• Wymiana nieodpowiednich materiałów</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szkolenie pracowników obsługi i konserwacji w dziedzinie doboru materiałów</li> <li>• Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> </ul>   |

**Tabela 4.4 Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (ciąg dalszy)**

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne                      | Środki kontroli   | Monitorowanie operacyjne   | Procedury zarządzania, działania ochronne  | Programy wspierające   |
|---|---|--|--|--|
| <b>Rozwój mikroorganizmów i biosystemy (ciąg dalszy)</b>  |   |  |  |  |
| Nieprawidłowa konserwacja urządzeń w punktach czerpalnych | <ul style="list-style-type: none"> <li>Przydzielenie pracowników do przeprowadzenia konserwacji</li> <li>Zapewnienie konserwacji urządzeń zgodnie z instrukcjami producentów</li> <li>Sprawdzenie i/lub montaż odpowiednich systemów zabezpieczających przed przepływem zwrotnym</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie działania urządzeń i wyposażenia w punktach czerpalnych</li> <li>Monitorowanie wyglądu wody pod kątem objawów rozwoju mikroorganizmów (odbarwienie, mętność, zapachy) lub korozji</li> <li>Monitorowanie wytwarzania i uwalniania aerozoli</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur konserwacji urządzeń (spójnych z instrukcjami producentów)</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie konserwatorów</li> </ul>  |
| Nieprawidłowa regulacja w obwodowych instalacjach wodnych | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzenie projektu i działania pętli rur</li> <li>Sprawdzenie natężeń przepływu w pętlach cyrkulacyjnych i ponowne obliczenie warunków wyrównania przepływów w pętlach</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie ciśnienia i temperatury wody</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Naprawa instalacji w celu wyrównania natężeń przepływu</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul>   |
| <b>Materialy</b>  |   |  |  |  |
| Uwalnianie substancji organicznych                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dobór odpowiednich materiałów</li> <li>Jeśli wprowadzono programy certyfikacji, stosowanie tylko dopuszczonych materiałów</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzenie, czy są stosowane tylko dopuszczone materiały</li> <li>Jeśli podczas montażu używa się rozpuszczalników, monitorowanie zastosowania i nabierania właściwości użytkowych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur doboru materiałów i stosowania rozpuszczalników</li> <li>Wymiana nieodpowiednich materiałów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur dla lokatorów lub użytkowników budynku dotyczących zgłaszania zapachu</li> <li>Szkolenie pracowników obsługi i konserwacji w dziedzinie doboru i stosowania materiałów</li> <li>Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> </ul> |

**Tabela 4.4 Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (ciąg dalszy)**

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne   | Środki kontroli  | Monitorowanie operacyjne  | Procedury zarządzania, działania ochronne   | Programy wspierające  |
|--|--|---|---|---|
| <b>Materiały (ciąg dalszy)</b>   |  |   |   |   |
| Wnikanie substancji organicznych przez rury z tworzywa sztucznego                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dobór odpowiednich materiałów rur, szczególnie w strefach magazynowania rozpuszczalników lub węglowodorów</li> <li>Unikanie stosowania nieodpowiednich materiałów w strefach magazynowania lub transportu rozpuszczalników lub węglowodorów</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzenie, czy są stosowane tylko dopuszczone materiały</li> <li>Monitorowanie zbiorników środków chemicznych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur doboru materiałów</li> <li>Wymiana nieodpowiednich materiałów</li> <li>Opracowanie procedur magazynowania środków chemicznych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Postępowanie zgodnie z procedurami dla lokatorów lub użytkowników budynku dotyczących zgłaszania zapachu i smaku</li> <li>Szkolenie pracowników obsługi i konserwacji w dziedzinie doboru materiałów</li> <li>Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> </ul> |
| <b>Korozja i tworzenie się kamienia</b>  |  |   |   |   |
| Nieprawidłowy montaż   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wybieranie materiałów wysokiej jakości</li> <li>Przestrzeganie krajowych lub międzynarodowych zasad doboru i zasad budowlanych</li> <li>Stosowanie aktywnej ochrony rur (np. anod protektorowych, wyrobów przeciwdziałających korozji)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzenie wyglądu wody (czerwono-brązowa – rdza, niebiesko-zielona w punktach czerpalnych – miedź)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur montażu rur i armatury</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur dla lokatorów lub użytkowników budynku dotyczących zgłaszania zmian wyglądu, smaku i zapachu</li> <li>Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> </ul>  |
| Rozpuszczanie lub korozja metali (z instalacji rurowej, armatury, fontann z wodą pitną itp.) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prawidłowy montaż</li> <li>Dobór odpowiednich materiałów</li> <li>Unikanie połączeń między niezgodnymi materiałami metalowymi</li> <li>Stosowanie uzdatniania chemicznego w punkcie włączenia w celu zredukowania korozji</li> <li>Regularne splukiwanie rur</li> <li>Regularne splukiwanie fontann z wodą pitną po przerwach w użyciu (po weekendach, wakacjach itp.)</li> <li>Montaż urządzeń w punktach czerpalnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzenie wyglądu wody (czerwono-brązowa – rdza, niebiesko-zielona w punktach czerpalnych – miedź)</li> <li>Monitorowanie działania urządzeń w punkcie włączenia i punktach czerpalnych oraz stosowania środków chemicznych</li> <li>Monitorowanie skuteczności programów splukiwania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur montażu rur i armatury</li> <li>Opracowanie procedur obsługi urządzeń w punkcie włączenia i punktach czerpalnych</li> <li>Opracowanie procedur wdrażania programów splukiwania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją w zakresie obsługi wyposażenia w punkcie włączenia i punktach czerpalnych</li> <li>Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> </ul>   |

**Tabela 4.4 Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (ciąg dalszy)**

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne   | Środki kontroli   | Monitorowanie operacyjne   | Procedury zarządzania, działania ochronne  | Programy wspierające  |
|--|---|--|--|---|
| <b>Korozja i tworzenie się kamienia (ciąg dalszy)</b>  |   |  |  |   |
| Niezgodność z jakością doprowadzanej wody  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzenie jakości doprowadzanej wody i zaleceń dotyczących materiałów użytych w instalacjach wodnych</li> <li>Montaż zmiękczaczy wody w celu obniżenia jej twardości</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie osadzania się kamienia (szczególnie na elementach stykających się z ciepłą wodą)</li> <li>Sprawdzenie wyglądu wody</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedury konsultacji z dostawcą wody w sprawie materiałów zgodnych z jakością wody</li> <li>Opracowanie procedur obsługi urządzeń w punkcie włączenia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją w zakresie obsługi wyposażenia w punkcie włączenia</li> <li>Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> <li>Postępowanie zgodnie z informacjami od przedsiębiorstwa wodociągowego na temat charakterystyki zewnętrznej sieci wodociągowej</li> </ul> |
| <b>Szczególne przeznaczenie</b>  |   |  |  |   |
| Zanieczyszczenie wyposażenia higienicznego i urządzeń do zastosowań stomatologicznych (wody do płukania jamy ustnej, umywalki, chłodzenia narzędzi, do celów pomocniczych) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnienie skutecznej dezynfekcji</li> <li>Umożliwienie łatwego czyszczenia i dezynfekcji urządzeń i materiałów stykających się z wodą</li> <li>Montaż odpowiedniego zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym</li> <li>Stosowanie odpowiednich materiałów stykających się z wodą (bez gumy naturalnej, bez niklowania galwanicznego)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie realizacji dezynfekcji i czyszczenia</li> <li>Sprawdzenie działania zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Udokumentowanie procedur</li> <li>Powtórzenie czyszczenia i dezynfekcji w razie wątpliwości co do czystości</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie pracowników w celu zapewnienia, że procedury są zrozumiałe i stosowane</li> </ul>  |

**Tabela 4.4 Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (ciąg dalszy)**

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne  | Środki kontroli  | Monitorowanie operacyjne  | Procedury zarządzania, działania ochronne   | Programy wspierające  |
|---|--|---|---|---|
| <b>Szczególne przeznaczenie (ciąg dalszy)</b>   |  |   |   |   |
| Narażenie na aerozole z zanieczyszczonych wież chłodniczych i skraplaczy wyparych         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Konserwacja urządzeń (sprawdzenie, czy opracowano przepisy lub normy)</li> <li>Utrzymywanie czystości</li> <li>Regularna dekontaminacja (np. dwa razy w roku)</li> <li>Dekontaminacja po przywróceniu do eksploatacji</li> <li>Opróżnienie nieużywanej instalacji</li> <li>Montaż systemu dozowania środków biobójczych</li> <li>Montaż odkraplaczy</li> <li>Montaż punktów czerpalnych z dala od wlotów świeżego powietrza do systemów klimatyzacji</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie czystości urządzeń</li> <li>Monitorowanie działania systemów uzdatniania (środków opóźniających osadzanie się kamienia kotłowego, dezynfekujących)</li> <li>Monitorowanie realizacji procedur konserwacji</li> <li>Kontrola i konserwacja odkraplaczy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzenie, czy instalacja jest zaprojektowana zgodnie z obowiązującymi normami</li> <li>Opracowanie procedur obsługi i konserwacji urządzeń</li> <li>Opracowanie procedur czyszczenia i dekontaminacji</li> <li>Opracowanie procedur wyłączenia i ponownego włączenia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Postępowanie zgodnie z instrukcjami technicznymi montażu, obsługi i konserwacji</li> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul> |
| Zanieczyszczenie basenów z gorącą wodą (jacuzzi), basenów z wirem wodnym, ekranów wodnych | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularne opróżnianie i czyszczenie</li> <li>Zapewnienie ciągłej filtracji i dezynfekcji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar stężenia środków dezynfekujących, pH, mętności</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur obsługi i konserwacji urządzeń</li> <li>Opracowanie procedur czyszczenia i dekontaminacji</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Postępowanie zgodnie z instrukcjami technicznymi obsługi i konserwacji</li> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul>          |
| Zanieczyszczenie sprzętu do terapii dróg oddechowych                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularne opróżnianie i czyszczenie</li> <li>Dezynfekcja w punkcie czerpalnym (promieniowaniem UV)</li> <li>Sprawdzenie, czy zabezpieczenie przez przepływem zwrotnym jest odpowiednie</li> <li>Mycie nebulizatorów jałową wodą i dokładne suszenie</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularne kontrolowanie instalacji i wyposażenia</li> <li>Monitorowanie procedur dezynfekcji</li> <li>Monitorowanie realizacji procedur konserwacji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur obsługi i konserwacji urządzeń</li> <li>Opracowanie procedur czyszczenia i dekontaminacji</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul>  |

**Tabela 4.4 Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (ciąg dalszy)**

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne                                       | Środki kontroli  | Monitorowanie operacyjne  | Procedury zarządzania, działania ochronne  | Programy wspierające   |
|--|--|---|--|--|
| <b>Szczególne przeznaczenie (ciąg dalszy)</b>                              |  |   |  |  |
| Zanieczyszczenie nawilżaczy  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Konserwacja odkraplacza</li> <li>Konserwacja i czyszczenie generatora oraz dezynfekcja punktu czerpalnego (np. przy użyciu promieniowania UV)</li> <li>Zapewnienie, aby wloty powietrza znajdowały się z dala od stref zanieczyszczeń (np. wież chłodniczych)</li> <li>Unikanie odzyskiwania skroplonej wody</li> <li>Zapewnienie, że zgodnie z projektem instalacji oddzielane są krople odpowiedniej wielkości i nie jest możliwy zastój</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularne kontrolowanie nawilżaczy</li> <li>Monitorowanie procedur dezynfekcji</li> <li>Monitorowanie realizacji procedur konserwacji</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur obsługi i konserwacji urządzeń</li> <li>Opracowanie procedur czyszczenia i dekontaminacji</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul>   |
| Dystrybutory schłodzonej wody pitnej                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnienie regularnego używania lub splukiwania chłodnic w celu zapobiegania nadmiernej korozji lub ługowaniu metali, szczególnie w budynkach wykorzystywanych sezonowo lub z długimi przerwami (np. szkołach)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularne kontrolowanie dystrybutorów schłodzonej wody pitnej</li> <li>Monitorowanie realizacji procedur konserwacji</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur konserwacji urządzeń, w tym splukiwania po okresach małej eksploatacji lub jej braku</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur dla lokatorów lub użytkowników budynku dotyczących zgłaszania zmian smaku i zapachu</li> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul> |
| Zanieczyszczenie fontann dekoracyjnych                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularne czyszczenie i konserwacja</li> <li>Całkowite opróżnienie instalacji w celu czyszczenia</li> <li>Stosowanie odpowiedniego środka odkażającego wodę</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularne kontrolowanie fontann</li> <li>Monitorowanie realizacji procedur konserwacji</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur obsługi i konserwacji urządzeń</li> <li>Opracowanie procedur czyszczenia i dekontaminacji</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul>   |
| Zanieczyszczenie stanowisk do przemywania oczu i pryszniców bezpieczeństwa | <ul style="list-style-type: none"> <li>Częste splukiwanie stojącej wody</li> <li>Regularne odkażanie instalacji</li> <li>Zastąpienie butelkami do przemywania oczu</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularne kontrolowanie</li> <li>Monitorowanie realizacji procedur konserwacji włącznie ze splukiwaniem i dezynfekcją</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur obsługi i konserwacji urządzeń</li> <li>Opracowanie procedur czyszczenia i dezynfekcji</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie osób zajmujących się obsługą i konserwacją</li> </ul>   |

**Tabela 4.4 Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (ciąg dalszy)**

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne  | Środki kontroli  | Monitorowanie operacyjne  | Procedury zarządzania, działania ochronne   | Programy wspierające   |
|---|--|---|---|--|
| <b>Roboty budowlane</b>   |  |   |   |  |
| Użycie nieodpowiednich materiałów   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dobór odpowiednich materiałów (jeśli wprowadzono programy certyfikacji, stosować tylko dopuszczone materiały)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzenie, czy są stosowane tylko dopuszczone materiały</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur doboru materiałów</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie projektantów i budowniczych w zakresie doboru materiałów</li> <li>Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> </ul>  |
| Przypadki skażenia mikrobiologicznego lub chemicznego podczas naprawy lub konserwacji<br>Czasowe przejście na alternatywne źródło zaopatrzenia<br>Czasowy zastój, odgałęzienia nieprzelotowe i odcinki zamknięte<br>Rozbudowa istniejących instalacji (co może zmienić dotychczasowe zrównoważenie warunków hydraulicznych, pojemności cieplnej i ryzyka korozji) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wstępne planowanie rozbudowy w celu zapewnienia odpowiedniego projektu i montażu (projekt powinien uwzględniać charakterystykę i wymagania istniejącej instalacji)</li> <li>Odizolowanie nowych części od istniejących instalacji do czasu zapewnienia integralności</li> <li>Splukanie i dezynfekcja nowej instalacji przed jej podłączeniem</li> <li>Zapewnienie skontrolowania nowych instalacji i certyfikacji przez wykwalifikowanego hydraulika lub inżyniera przed użyciem</li> <li>Pełna próba działania nowej instalacji w połączeniu z istniejącą infrastrukturą</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnienie spełnienia wymagań projektowych oraz monitorowania procedur montażu</li> <li>Monitorowanie izolacji między budowanymi częściami</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur budowy i montażu nowych instalacji, wyposażenia i urządzeń</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie projektantów i budowniczych</li> <li>Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> <li>Postępowanie zgodnie z procedurami audytu i certyfikacji wykonanych robót przed przekazaniem do eksploatacji</li> </ul> |

**Tabela 4.4** Przykłady zagrożeń, zdarzeń niebezpiecznych i odpowiedzi (*ciąg dalszy*)

| Zagrożenia i zdarzenia niebezpieczne  | Środki kontroli   | Monitorowanie operacyjne   | Procedury zarządzania, działania ochronne   | Programy wspierające   |
|---|---|--|---|--|
| <b>Roboty budowlane (<i>ciąg dalszy</i>)</b>  |   |  |   |  |
| Przypadkowe lub nieumyślne połączenie między instalacjami dostarczającymi wodę różnej jakości | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnienie skontrolowania nowych instalacji i certyfikacji przez wykwalifikowanego hydraulika lub inżyniera przed użyciem</li> <li>Sprawdzenie połączeń z istniejącymi instalacjami</li> <li>Zapewnienie odpowiedniego oznakowania wszystkich nowo wykonanych instalacji</li> <li>Montaż zabezpieczeń przed przepływem zwrotnym tam, gdzie jest to wymagane w celu ochrony instalacji wody</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnienie przestrzegania wymagań projektowych i procedur montażu</li> <li>Monitorowanie izolacji między budowanymi częściami</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie procedur budowy i montażu nowych instalacji, wyposażenia i urządzeń</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szkolenie projektantów i budowniczych</li> <li>Postępowanie zgodnie ze sztuką hydrauliczną</li> <li>Postępowanie zgodnie z procedurami audytu i certyfikacji wykonanych robót przed przekazaniem do eksploatacji</li> </ul> |

PoE = punkt włączenia; PoU = punkt czerpalny.

## 5 Działania wspierające

Rozdział ten opisuje zadania personelu realizującego działania wspierające w zapewnieniu sprawnego funkcjonowania planów bezpieczeństwa wodnego (PBW). Obejmują one nadzór, kontrolę, wykrywanie ognisk chorób zakaźnych, ramy prawne i polityczne oraz budowanie potencjału i szkolenia.

### 5.1 Niezależna kontrola i nadzór

#### 5.1.1 Kontrola

Niezależna kontrola i nadzór nad instalacjami wody pitnej są niezbędne do zapewnienia, że instalacje są prawidłowo zaprojektowane oraz są zarządzane i eksploatowane w sposób bezpieczny dla zdrowia publicznego. Niezależne kontrole i nadzór mogą być prowadzone w czasie budowy i większych renowacji budynków lub stosowane w odniesieniu od istniejących budynków.

Przeprowadzanie niezależnych kontroli stanu technicznego jest częstym wymogiem podczas budowy i renowacji budynków. Na przykład przeglądy techniczne oraz certyfikacja instalacji wodno-kanalizacyjnych mogą być wymagane w ramach przepisów budowlanych czy dotyczących instalacji sanitarnych. Kontrole te powinny obejmować ocenę wpływu instalacji wody pitnej i związanych z nimi urządzeń na zdrowie publiczne. Niezbędne jest również odpowiednio wczesne konsultowanie się z agencjami ds. zdrowia publicznego już na etapie projektowania i budowy instalacji wodnych w celu oceny ich poprawności oraz doboru, montażu i monitorowania funkcjonowania środków kontroli. Jeśli to możliwe, agencje ds. zdrowia publicznego powinny oceniać i zatwierdzać PBW opracowywane dla nowych budynków oraz nowych lub modernizowanych instalacji wodnych, zwłaszcza w budynkach o wysokim potencjalnym zagrożeniu dla zdrowia (np. w zakładach opieki zdrowotnej).

Niezależne kontrole stanu technicznego istniejących budynków mogą być prowadzone przez audytorów lub specjalistów posiadających wiedzę w takich dziedzinach jak tworzenie PBW, instalacje wodno-kanalizacyjne, uzdatnianie wody, eksploatacja urządzeń wodociągowych (np. instalacji klimatyzacyjnych chłodzonych wodą, basenów kąpielowych, basenów z gorącą wodą), mikrobiologia wody, kontrola zakażeń oraz bezpieczeństwo i higiena pracy. Kontrole stanu technicznego mogą być zlecane przez zarządców budynków w celu zapewnienia, że instalacje są eksploatowane w sposób zapewniający bezpieczeństwo zdrowia publicznego oraz zgodnie z wymogami prawnymi. Określone w wyniku takich niezależnych kontroli działania zaradcze lub ulepszenia powinny być udokumentowane i wdrożone. W niektórych przypadkach niezależne kontrole mogą stanowić część działań akredytacyjnych. Przykładowo akredytacja obiektów takich jak szpitale czy hotele może obejmować niezależne kontrole instalacji wody pitnej oraz PBW. Niezależne kontrole mogą być również wymagane przez przepisy prawne. Wyniki tych kontroli powinny być udokumentowane w PBW.

#### 5.1.2 Nadzór

Nadzór jest jednym z pięciu kluczowych elementów *Ramowego Programu Zarządzania Jakością Wody do Spożycia* (WHO, 2008) i jest niezbędny do weryfikacji, czy PBW zostały prawidłowo opracowane i wdrożone. Nadzór jest specyficznym i prowadzonym na bieżąco działaniem, które powinno być realizowane przez agencje ds. zdrowia publicznego w celu oceny i przeglądu bezpieczeństwa instalacji wody pitnej. Oprócz oceny zgodności z wymaganiami prawnymi nadzór pozwala zwiększać bezpieczeństwo zdrowia publicznego poprzez promowanie ciągłego usprawniania oraz przyczynianie się do wczesnego wykrywania zagrożeń dla jakości wody i dobór odpowiednich działań zaradczych. Zapewnienie terminowego wdrożenia działań naprawczych i pożądaných ulepszeń może zapobiegać chorobom przenoszonym przez wodę.

Nadzór nad instalacjami wody pitnej w budynkach może obejmować audyty, ocenę metodą bezpośrednią lub, najkorzystniej, połączenie obu tych metod. Audyty obejmują generalnie przegląd i zatwierdzanie nowych PBW, a także okresowe sprawdzanie wdrażania poszczególnych PBW. Ocena metodą

bezpośrednią obejmuje badanie jakości wody. Zaletą audytów jest możliwość oceny zdolności do ciągłej produkcji bezpiecznej wody pitnej, podczas gdy metoda bezpośrednia pozwala jedynie ocenić bezpieczeństwo wody wyprodukowanej w czasie badania. Kontrole bezpośrednie są bardziej przydatne, gdy stanowią one część szerszej prowadzonych badań.

Oba te podejścia wymagają od instytucji prowadzącej nadzór znajomości instalacji wody pitnej oraz sposobu stosowania PBW, jak również zdolności do przeprowadzania audytów i reagowania na poważne incydenty dotyczące wody. Ponadto oceny metodą bezpośrednią wymagają od instytucji prowadzącej nadzór posiadania doświadczenia w identyfikacji odnośnych monitorowanych punktów i parametrów oraz w pobieraniu próbek wody. Instytucje te muszą mieć również dostęp do urządzeń badawczych, umieć interpretować wyniki oraz dostarczać odpowiednie raporty zarządom budynków.

Z uwagi na to, że w centrach miast występuje duża liczba budynków, sprawowanie rutynowego nadzoru nad wszystkimi instalacjami wodnymi w budynkach jest generalnie niemożliwe. Efektywne planowanie i rozwój programów nadzoru powinny określać cele priorytetowe w oparciu o poziomy ryzyka. Wymaga to analizy rodzajów budynków, które będą objęte programami nadzoru, oraz informacji dotyczących cech charakterystycznych budynku i czynników ryzyka związanych z lokatorami i użytkownikami budynku. Cechy charakterystyczne, które wymagają uwzględnienia, obejmują:

- typ budynków (hotele, apartamenty, szpitale, zakłady opieki nad osobami starszymi, hospicja, przychodnie, szkoły, zakłady opieki nad dziećmi, ośrodki wypoczynkowe itp.),
- wielkość i lokalizację budynków oraz liczbę osób potencjalnie narażonych,
- wrażliwość lokatorów i użytkowników budynku (mieszkańców, pracowników, pacjentów, osób starszych lub bardzo młodych itp.),
- rodzaj i wielkość instalacji wodnych (instalacje wody pitnej, instalacje wody ciepłej wody, instalacje klimatyzacyjne chłodzone wodą, baseny kąpielowe, baseny z gorącą wodą itp.),
- doświadczenie administratorów i personelu budynku,
- dostępność dostawców specjalistycznych usług,
- warunki geograficzne i klimatyczne (np. temperaturę, wilgotność, zmienność klimatu).

W wielu przypadkach nadzór może opierać się na badaniach okresowych. Budynki takie jak szpitale czy zakłady opieki nad osobami starszymi powinny jednak być kontrolowane co najmniej raz w roku. Specjalny nadzór może być prowadzony dla budynków, które są zamykane na dłuższy czas i ponownie otwierane (np. szkół czy hoteli sezonowych). Ukierunkowany nadzór może być prowadzony dla urządzeń i wyposażenia specjalnego, takich jak wieże chłodnicze, skraplacze wyparne, baseny kąpielowe czy baseny z gorącą wodą. W niektórych krajach ten typ ukierunkowanego nadzoru może być wymagany w ramach specjalnego ustawodawstwa.

Nadzór może być realizowany lub koordynowany przez centralne instytucje zdrowia publicznego we współpracy z oddziałami regionalnymi i lokalnymi lub departamentami ds. zdrowia środowiskowego w samorządach terytorialnych. Programy powinny być oparte na realnych podstawach, uwzględniających możliwości instytucji prowadzących nadzór. Większą uwagę należy poświęcić budynkom, które stwarzają potencjalnie większe zagrożenia.

Przy opracowywaniu programów nadzoru należy wziąć pod uwagę, czy za nadzór będą odpowiedzialne agencje ds. zdrowia publicznego czy podmioty trzecie (np. wyspecjalizowani audytorzy), którzy zostali certyfikowani lub zatwierdzeni przez te agencje, czy też obie te strony. W przypadku ustanowienia podmiotów trzecich agencja ds. zdrowia publicznego musi zachować odpowiedzialność za wdrażanie programów nadzoru. Agencja ds. zdrowia publicznego powinna również dostarczyć wytyczne odnośnie do częstości wykonywania kontroli i audytów, jak również procedury, które mają być zastosowane. Agencje ds. zdrowia publicznego powinny otrzymywać raporty podmiotów trzecich i przeprowadzać ich ocenę oraz przekazywać wyniki tych ocen właścicielom i zarządom budynków.

### **Audyty**

Audyty są to przeprowadzane na miejscu oceny całego systemu zaopatrzenia w wodę od ujęcia wody

aż do kranu u konsumenta, które obejmują źródła wody, infrastrukturę przesyłową, procesy uzdatniania, przechowywanie, instalacje wodne, programy konserwacji i monitoringu oraz sposoby użycia wody w budynku. Audyty powinny obejmować wszystkie istniejące instalacje wodne w budynku, takie jak systemy uzdatniania i dystrybucji wody zimnej, gorącej i ciepłej, instalacje klimatyzacyjne chłodzone wodą, baseny kąpielowe, baseny do hydroterapii oraz baseny z gorącą wodą. Celem audytu jest ocena zdolności systemu zarządzania budynkiem do produkcji i dostarczania bezpiecznej wody pitnej, jak również wody o jakości odpowiedniej do innych specyficznych zastosowań wewnątrz budynku (na przykład w klinikach, gabinetach stomatologicznych).

Metody oparte na audycie bazują na danych i informacjach dostarczanych przez właścicieli i zarządców budynków. Informacje te obejmują opisy instalacji wodnych oraz sposobów użytkowania wody, wyniki monitoringu operacyjnego służące do sprawdzenia skuteczności działania środków kontroli, wyniki monitoringu w punkcie czerpalnym służące do oceny zgodności z wymaganiami dotyczącymi jakości wody oraz ocenę zadowolenia konsumentów i skargi. Powinny być również dostarczone informacje dotyczące niezależnych kontroli, wewnętrznych audytów, poprzednich audytów kontrolnych oraz wdrożenia działań naprawczych i programów usprawnień.

Audyty zazwyczaj koncentrują się na opracowywaniu i wdrażaniu PBW. To może obejmować:

- przegląd instalacji wodnych budynku w celu sprawdzenia, czy wszystkie instalacje i sposoby użycia wody są zawarte i dokładnie opisane w PBW,
- sprawdzenie, czy PBW uwzględniają wszystkie odnośne przepisy, ustawy, wytyczne i wymogi akredytacyjne,
- sprawdzenie prowadzonych rejestrów w celu upewnienia się, że system jest zarządzany zgodnie z PBW,
- ocenę, czy parametry objęte monitoringiem operacyjnym były utrzymywane w dopuszczalnych zakresach eksploatacyjnych, czy zachowana była zgodność oraz czy w przypadku wystąpienia niezgodności podjęte zostały odpowiednie działania, jeśli było to wymagane,
- sprawdzenie, czy wdrożone są programy weryfikacji, czy wyniki potwierdzają skuteczność działania PBW oraz czy w przypadku wystąpienia niezgodności podjęte zostały odpowiednie działania,
- sprawdzenie rejestru prac konserwacyjnych,
- ocenę, czy instalacje były eksploatowane przez odpowiednio wykwalifikowany personel lub dostawców usług,
- sprawdzenie, czy spełnione są wymogi prawne,
- sprawdzenie raportów z niezależnych kontroli i audytów wewnętrznych,
- sprawdzenie, czy wszystkie działania i ich wyniki zostały udokumentowane i ujęte w raportach zgodnie z PBW,
- ocenę planów dotyczących incydentów, środków awaryjnych oraz protokołów komunikacyjnych i sprawozdawczych,
- ocenę programów wsparcia oraz strategii mających na celu usprawnienie i aktualizację PBW.

Kontrole mogą obejmować przeprowadzanie wywiadów z zarządcami i administratorami budynków oraz personelem technicznym, którzy biorą udział w zarządzaniu instalacjami wodnymi. Po zakończeniu audytu powinien zostać sporządzony raport końcowy w celu formalnego powiadomienia właściciela lub zarządcy budynku o wynikach audytu. Raport może zostać wykorzystany na potrzeby przyszłych działań i kontroli zgodności i powinien zawierać podsumowanie wyników audytu, działań zaradczych i zalecanych usprawnień, wraz z terminami dla wdrażania poszczególnych działań i ulepszeń.

Ukierunkowane audyty należy przeprowadzać w przypadku wystąpienia istotnych zmian dotyczących ujęcia, systemu dystrybucji lub procesu uzdatniania wody oraz w odpowiedzi na poważne incydenty.

Audyty przeprowadzane w odpowiedzi na poważne incydenty stwierdzone przez administratorów budynków powinny koncentrować się na sprawdzeniu, czy:

- incydent został szybko i w odpowiedni sposób zbadany,
- incydent został zgłoszony właściwym organom administracyjnym w odpowiednim czasie,
- została ustalona i usunięta przyczyna incydentu,
- incydent i działania naprawcze zostały udokumentowane,
- został przeprowadzony ponowny przegląd i zmiana PBW tam, gdzie to konieczne, aby uniknąć podobnej sytuacji w przyszłości.

#### **Ocena metodą bezpośrednią**

Ocena metodą bezpośrednią polega na pobraniu próbek i analizie jakości wody przez instytucję odpowiedzialną za nadzór. Ocena ta nie zastępuje wymagań dotyczących audytów i nie powinna być stosowana w celu zmniejszenia częstości audytów. Uzyskane wyniki powinny być zawsze przekazywane zarządcom budynków i powinny stanowić uzupełnienie badania weryfikacyjnego.

#### **5.1.3 Incydenty, sytuacje wyjątkowe i ogniska chorób zakaźnych**

Wystąpienie incydentów, sytuacji wyjątkowych (w tym klęsk żywiołowych) oraz ognisk chorób zakaźnych przenoszonych przez wodę będzie wymagać przeprowadzenia dodatkowych kontroli. Obejmuje to kontrolę PBW oraz związanych instalacji wodnych. Badania będą zwykle wymagały natychmiastowego pobrania próbek wody. Jeśli to możliwe, próbki powinny być pobrane przed podjęciem działań zaradczych, o ile nie spowoduje to niepotrzebnych opóźnień. Jest to istotne w celu ustalenia przyczyny wystąpienia choroby.

Rodzaj badanych instalacji będzie zależeć od charakteru incydentu lub ogniska choroby. Na przykład badania zapalenia żołądkowo-jelitowego przenoszonego drogą wodną będą różniły się od badań przenoszonej drogą wodną choroby legionistów. Pierwsze z tych badań będzie dotyczyło instalacji dostarczających wodę przeznaczoną do spożycia, albo bezpośrednio, albo używanej do produkcji żywności, zaś drugie badanie będzie koncentrować się na instalacjach zawierających wodę o zakresie temperatur od 20°C do 50°C i wytwarzających aerozole.

Po wystąpieniu ogniska choroby zakaźnej wymagane będzie przeprowadzenie kolejnej kontroli w celu sprawdzenia, czy podjęte zostały jakiekolwiek wymagane działania zaradcze i czy wprowadzono zmiany w PBW w celu zminimalizowania prawdopodobieństwa ponownego wystąpienia. Skuteczność działań zaradczych i zmian wprowadzonych w PBW powinna być zweryfikowana w oparciu o badanie jakości wody.

#### **5.1.4 Programy wspierające**

Dodatkowo nadzór powinien być uzupełniany przez działania związane z promocją zdrowia i edukacją. Powinien on być postrzegany jako ogół wspólnych działań mających na celu utrzymanie lub poprawę standardów w zakresie zdrowia publicznego. Obowiązujące przepisy powinny uwzględniać możliwość nakładania kar i sankcji, lecz należy je stosować jedynie w ostateczności.

Właściciele i zarządcy budynków powinni znać normy wymagane przez instytucje odpowiedzialne za nadzór, cel przeprowadzanych audytów i kontroli, sposób przeprowadzania audytów, wiedzieć, które cechy będą poddawane ocenie oraz jakie informacje będą wymagane od zarządców budynków podczas audytu.

#### **5.1.5 Sprawozdawczość i komunikacja**

Sprawozdawczość oraz informacje zwrotne są niezbędnymi elementami skutecznego programu nadzoru i powinny wspierać rozwój efektywnych strategii zaradczych. Wyniki nadzoru powinny być zawsze zgłaszane do zarządców budynków. Sprawozdania roczne powinny być opracowywane i rozsyłane przez instytucje koordynujące do wszystkich podmiotów uczestniczących w działaniach związanych z nadzorem (np. instytucji krajowych, regionalnych i lokalnych).

Instytucje odpowiedzialne za nadzór powinny również opracowywać strategie upowszechniania i objaśniania wyników nadzoru lokatorom i użytkownikom budynków.

### **5.1.6 Wykorzystywanie informacji**

Informacje uzyskane z programów nadzoru powinny być gromadzone i poddawane ocenie. Informacje te są nieocenionym źródłem danych dotyczących efektywnego zarządzania instalacjami wodnymi i mogą stanowić pomoc w identyfikacji przyczyn powtarzających się problemów. Analiza zebranych danych umożliwia identyfikację ogólnych czynników związanych z potencjalnym zanieczyszczeniem wody, takich jak nieodpowiedni lub nieefektywny proces uzdatniania wody, przyczyny strukturalne (np. pęknięcie rur wodociągowych, uszkodzenia zaworów lub hydrantów), wydajność hydrauliczna (np. zgłaszanie niskiego ciśnienia wody, przypadki występowania rdzawej lub zabarwionej wody), wyciek (np. indywidualne zapotrzebowanie na wodę) lub niedostateczna jakość wody spowodowana zanieczyszczeniami krzyżowymi lub nieprawidłowym zastosowaniem.

Zebrane informacje mogą być też wykorzystane do przeglądu odnośnych zagrożeń dla zdrowia związanych z różnymi typami budynków i warunkami, jak również do udoskonalania programów nadzoru.

## **5.2 Nadzór nad chorobami zakaźnymi i wykrywanie ognisk chorób**

### **5.2.1 Cel programów nadzoru nad chorobami zakaźnymi**

Opracowanie i weryfikowanie skutecznych programów zapobiegania chorobom zakaźnym, w tym PBW, wymaga skutecznych programów nadzoru. Takie programy nadzoru nad chorobami powinny zapewniać:

- dokładne i aktualne informacje na temat wystąpienia choroby zakaźnej,
- wczesne wykrywanie i zgłaszanie ognisk chorób zakaźnych,
- ocenę reakcji na wystąpienie chorób zakaźnych,
- efektywne monitorowanie programów interwencyjnych.

*Wytyczne dotyczące jakości wody do spożycia* (WHO, 2008) opracowane przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) definiują zmniejszenie liczby zachorowań i ognisk chorób jako cele wynikowe w odniesieniu do zdrowia. Zmniejszenie liczby zachorowań stanowi najbardziej bezpośredni dowód skuteczności działania PBW, podczas gdy utrzymująca się liczba zachorowań dowodzi, że PBW są nieodpowiednie i wymagają zmiany. Chociaż natychmiastowa odpowiedź na wykrycie choroby zawsze jest reaktywna, kolejne odpowiedzi mogą być proaktywne, pozwalając na identyfikację i eliminowanie zagrożeń charakterystycznych dla danego budynku i instalacji.

Wiele krajów posiada wdrożone mechanizmy nadzoru i sprawozdawczości w odniesieniu do chorób zakaźnych. Znaczenie tych mechanizmów jest podkreślane przez Międzynarodowe Przepisy Zdrowotne (IHR) (WHO, 2005), które wymagają od państw członkowskich ich stosowania i – tam, gdzie to konieczne – wzmocnienia zdolności do nadzorowania, raportowania, zgłaszania i upowszechniania informacji o chorobach zakaźnych. Choć programy nadzoru często obejmują kontrolę mikroorganizmów przenoszonych przez wodę, prowadzenie specjalnego nadzoru wody jako źródła chorób zakaźnych nie jest na ogół dobrze rozwinięte lub skoordynowane. Dotyczy to również chorób przenoszonych przez wodę związanych z budynkami.

### **5.2.2 Struktura systemów nadzoru nad chorobami zakaźnymi**

Struktura systemów nadzoru nad chorobami zakaźnymi zależy od wielu czynników, takich jak ustawodawstwo, strategie wdrażania nadzoru, odpowiedzialne instytucje i uczestniczące strony czy systemy komunikacji (WHO, 2006c).

## Ustawodawstwo

Ustawodawstwo dotyczące zdrowia publicznego, w tym IHR, zapewnia ramy prawne regulujące identyfikowanie, raportowanie i komunikowanie chorób zakaźnych podlegających obowiązkowi zgłoszenia.

Ustawodawstwo dotyczące zdrowia publicznego może obejmować również wymóg wdrożenia przez zakłady opieki zdrowotnej systemu kontroli zakażeń, zaś ustawodawstwo dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy może obejmować wymagania odnoszące się do kontroli określonych chorób, takich jak choroba legionistów.

## Strategia

Strategie nadzoru nad chorobami zakaźnymi zależą od rodzaju chorób objętych kontrolą, celów sprawowanego nadzoru, metod prowadzenia nadzoru oraz sposobu wykorzystywania danych w działaniach związanych z informowaniem o zdrowiu publicznym. Poszczególne kraje mogą mieć różne, działające równolegle systemy nadzoru nad chorobami zakaźnymi. Niektóre z nich będą ukierunkowane na wczesne wykrywanie ognisk chorób zakaźnych i reagowanie na nie, inne będą koncentrować się na długookresowym monitorowaniu trendu chorób lub wpływu podejmowanych działań interwencyjnych i programów kontroli. Każdy rodzaj nadzoru charakteryzuje się określonymi cechami. Nadzór nad chorobami zakaźnymi stosowany w zakładach opieki zdrowotnej ma z reguły charakter bardziej aktywny i bezpośredni niż nadzór nad skutkami działań interwencyjnych, wynikający np. z regulacji dotyczących kontroli chorób zakaźnych czy długoterminowych programów zdrowia publicznego.

Strategie nadzoru nad chorobami zakaźnymi mogą obejmować:

- bieżący monitoring zgłoszeń rozpoznania chorób zakaźnych przez lekarzy i laboratoria,
- krótkoterminowe i długoterminowe analizy wyników,
- badanie skupisk chorób lub zwiększonej częstości występowania choroby.

Monitorowanie chorób przenoszonych przez wodę jest z reguły opóźnione w stosunku do ogólnego nadzoru nad chorobami zakaźnymi (Bartram i inni, 2002; Hunter i inni, 2003). Jedną z głównych przyczyn tego stanu jest to, że większość chorób spowodowanych spożyciem zanieczyszczonej wody jest przenoszona w większym stopniu z innych źródeł, takich jak żywność czy kontakt osobisty. To istotnie utrudnia ocenę wpływu samej wody. W Europie tylko 2% chorób przewodu pokarmowego pomiędzy 1986 a 1996 r. było bezpośrednio spowodowane wodą (Bartram i inni, 2002). Dochodzenia epidemiologiczne i badania działań interwencyjnych w Stanach Zjednoczonych określiły szacunkowy wpływ wody na poziomie 8–12% (Colford i inni, 2006; Messner i inni, 2006).

Z racji tego, że krajowe i regionalne systemy nadzoru z reguły obejmują mikroorganizmy jelitowe, które mogą być przenoszone w wodzie, potwierdzenie ich związku z instalacjami wodnymi jest na ogół ograniczone do rozpoznania ognisk chorób zakaźnych.

Niektóre kraje wprowadziły systemy do wykrywania i zgłaszania ognisk chorób przenoszonych przez wodę. Dane te wskazują, że występowanie chorób przenoszonych przez wodę rozpoznanych w dużych instalacjach wodnych uległo istotnemu zmniejszeniu, natomiast nastąpił wzrost odsetka ognisk chorób rozpoznanych w instalacjach budynkowych (Blackburn i inni, 2004; Yoder i inni, 2004, 2008ab; Djiuban i inni, 2006; Liang i inni, 2006). W latach 2003–2004 klasyfikacja chorób przenoszonych przez wodę prowadzona przez amerykańskie Centra Kontroli i Prewencji Chorób została uzupełniona o specjalne kategorie chorób wynikających z niezgodności instalacji wodno-kanalizacyjnych (Liang i inni, 2006).

Niektóre choroby są wyłącznie przenoszone przez wodę, jak na przykład choroba legionistów (wywoływana głównie przez bakterie *Legionella pneumophila*) oraz drakunkuloza (wywoływana przez nitkowca podskórnego *Dracunculus medinensis*). W przypadku tych organizmów nadzór nad chorobami zakaźnymi jest ważnym narzędziem przy wspieraniu wdrażania środków kontroli. Przenoszona przez wodę choroba legionistów jest w dużym stopniu związana z instalacjami wodnymi

w budynkach.

Początkowy, zwiększony nadzór umożliwia wykrywanie większej liczby przypadków występowania choroby. Zostało to opisane dla przypadków choroby legionistów w Europie (Bartram i inni, 2007). Również zwiększony nadzór zapewnia dokładniejszą bazę do określenia konieczności przeprowadzenia działań interwencyjnych, ich skutków oraz uzyskanych korzyści. Na przykład w Australii nadzór nad chorobami zakaźnymi wykazał skuteczność przepisów dotyczących bakterii *Legionella* w zmniejszaniu zarówno występowania tych mikroorganizmów w wieżach chłodniczych, jak i częstości występowania choroby (Vic DHS, 2007).

Strategie nadzoru nad chorobami zakaźnymi mogą być dostosowywane do określonych problemów. Na przykład nadzór w zakładach opieki zdrowotnej może obejmować inne spektrum chorób od tych objętych ogólnymi programami nadzoru ze względu na podwyższony i zróżnicowany stopień narażenia pacjentów i mieszkańców. Jak opisano w rozdziale 2, mikroorganizmy takie jak *Acinetobacter*, *Aspergillus*, *Burkholderia*, *Klebsiella* i *Pseudomonas* są przyczyną chorób powstających w zakładach opieki zdrowotnej.

### **Choroby priorytetowe oraz definicje przypadków**

Monitorowanie wszystkich chorób nie jest ekonomicznie możliwe ani praktyczne. Ogólne systemy nadzoru powinny obejmować choroby o istotnym znaczeniu dla zdrowia publicznego na szczeblu krajowym. WHO opracowała wytyczne dotyczące wyboru chorób priorytetowych, w tym chorób przenoszonych przez wodę (WHO, 2006d, 2006e).

Indywidualne systemy nadzoru nad chorobami zakaźnymi, takie jak systemy wdrożone w zakładach opieki zdrowotnej, powinny koncentrować się na chorobach będących zagrożeniem dla zdrowia publicznego na danym obszarze. Zakres czynników chorobotwórczych może być różny w obrębie danego budynku. Na przykład w zakładach opieki zdrowotnej pacjenci poddawani dializie nerkowej są bardziej niż inni pacjenci narażeni na endotoksyny, toksyny oraz zanieczyszczenia chemiczne występujące w wodzie stosowanej do dializy.

Nadzór nad chorobami zakaźnymi dla instalacji wodnych w budynkach obejmuje zwykle drobnoustroje chorobotwórcze, lecz powinien również uwzględniać środki chemiczne, takie jak produkty korozji (np. miedź, ołów, nikiel i kadm). Nadzór nad chemikaliami jest rzadko spotykany. Prewencja jest zdecydowanie bardziej preferowaną metodą. W niektórych przypadkach stosowany był jednak nadzór pod kątem zawartości ołowiu (we krwi) (CDC, 2010).

Dla wszystkich chorób priorytetowych powinny być określone i udokumentowane definicje przypadku. Powinien być opracowany krajowy rejestr definicji przypadków stosowany we wszystkich systemach nadzoru nad chorobami zakaźnymi.

### **Odpowiedzialne instytucje i zainteresowane strony**

Nadzór nad zdrowiem publicznym prowadzony na szczeblu krajowym, regionalnym i lokalnym jest zazwyczaj koordynowany na szczeblu krajowym przez ministerstwo zdrowia. Koordynowanie i sprawowanie nadzoru nad działaniami przez centralną instytucję jest nieodzowne.

Kluczową rolę w nadzorze nad zdrowiem publicznym odgrywają zespoły kontroli zakażeń w zakładach opieki zdrowotnej. Podobnie w budynkach komercyjnych i przemysłowych w nadzorze nad chorobami uczestniczą służby ds. BHP. W niektórych krajach kontrola choroby legionistów regulowana jest przynajmniej częściowo przez ustawodawstwo dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy (Bartram i inni, 2007).

Koordynacja wszystkich działań związanych z nadzorem nad chorobami zakaźnymi ma istotne znaczenie w zapewnieniu ich efektywności oraz uniknięcia dublowania się.

### **Sprawozdawczość i komunikacja**

Sprawozdawczość i komunikacja to elementy wspierające zbieranie informacji o chorobach, upowszechnianie wyników, wdrażanie natychmiastowych odpowiedzi oraz działania interwencyjne w dłuższym okresie.

Powinny być wdrożone określone systemy sprawozdawczości, zapewniające przekazywanie informacji z miejsca powstawania (tj. rozpoznania choroby) do instytucji zajmujących się gromadzeniem i koordynacją. Dla potrzeb sprawozdawczości powinny być opracowane standardowe procedury operacyjne. Procedury te powinny określać przekazywanie rutynowych danych, jak również danych dotyczących podejrzewanych i potwierdzonych ognisk chorób. Procedury te powinny być przekazane wszystkim stronom uczestniczącym w nadzorze nad chorobami zakaźnymi.

Niezbędna jest komunikacja pomiędzy wszystkimi stronami uczestniczącymi w nadzorze nad chorobami. Do zapewnienia skutecznego zgłaszania chorób zakaźnych, wczesnego wykrywania ognisk chorób, reagowania oraz długoterminowych środków kontroli niezbędna jest koordynacja wszystkich działań związanych z nadzorem nad chorobami zakaźnymi podejmowanych przez krajowe, regionalne i lokalne organy administracyjne, zespoły kontroli zakażeń oraz służby ds. BHP.

Strategie nadzoru nad chorobami zakaźnymi opierają się zwykle na obowiązku zgłaszania chorób przez lekarzy i laboratoria diagnostyczne. Kluczowymi czynnikami są tu terminowość i trafność zgłoszeń. Również niezbędne jest wdrożenie odpowiedniego systemu zapewniającego, że wyniki procedur nadzoru nad chorobami zakaźnymi realizowanych przez zespoły kontroli zakażeń są rutynowo zgłaszane do instytucji koordynujących. Ogniska chorób zakaźnych wykryte w zakładach opieki zdrowotnej powinny być niezwłocznie zgłaszane.

Wymagane jest odpowiednie komunikowanie uzyskanych wyników. Może mieć to formę rutynowych raportów, jak również ostrzeżeń i zaleceń wydawanych dla pracowników służby zdrowia, społeczeństwa i zarządców budynków. Sprawą istotną jest wdrożenie procedur komunikacji w przypadku podejrzenia lub rozpoznania wystąpienia chorób potencjalnie przenoszonych przez wodę. Przykładowo:

- wykrycie ognisk choroby legionistów może skutkować przekazywaniem właścicielom budynków informacji o konieczności podjęcia natychmiastowych działań (np. zapobiegawczego odkażania wież chłodniczych),
- wykrycie ognisk kryptosporydiozy przenoszonej przez wodę może skutkować wydawaniem administratorom centrów rekreacyjnych i basenów zalecenia dotyczącego postępowania w celu uniknięcia pierwotnej i wtórnej transmisji choroby,
- zwiększona częstość występowania zakażeń szpitalnych będzie wymagać komunikacji z pracownikami i kierownikami ośrodków opieki zdrowotnej.

Powinny zostać wcześniej ustanowione mechanizmy ułatwiające taką komunikację.

Po wystąpieniu choroby należy rozszerzyć przekazywane informacje o zdobyte w tym zakresie doświadczenia oraz działania, które będą stosowane w celu zminimalizowania prawdopodobieństwa ponownego wystąpienia choroby.

Komunikacja powinna obejmować również wymianę informacji pomiędzy instytucjami oraz uczestniczącymi stronami. Powinno to, na przykład, obejmować stworzenie kanałów komunikacji dla zespołów kontroli zakażeń, aby pomóc w identyfikacji najczęściej występujących problemów, ich przyczyn oraz działań interwencyjnych. Nadzór nad chorobami zakaźnymi na poziomie regionalnym powinien być wspierany przez ogólnokrajowy system komunikacji. Większe możliwości podróżowania spowodowały wzrost rozprzestrzeniania się chorób poprzez granice państw, dlatego też w celu spełnienia wymagań określonych w przepisach IHR (2005), jak również dzielenia się wspólnymi doświadczeniami komunikacja także powinna zostać rozszerzona poza granice państw.

#### **Wytyczne i normy dotyczące nadzoru nad chorobami zakaźnymi**

Skuteczne systemy nadzoru nad chorobami zakaźnymi są oparte na kompleksowych normach i wytycznych. Te normy i wytyczne powinny określać choroby priorytetowe oraz zawierać definicje przypadku, wymagania dotyczące zgłaszania oraz sprawozdawczości, opis obowiązków, zarządzania danymi, przeprowadzania oceny, natychmiastowego i długoterminowego reagowania, gotowości na wypadek wystąpienia chorób oraz szkoleń.

Wytyczne powinny obejmować również powiązane aspekty, takie jak kontrola zakażeń w zakładach opieki zdrowotnej (WHO, 2002; Schulster i inni, 2004) oraz procedury diagnostyki laboratoryjnej,

takie jak standardowe metody badań oraz kontroli jakości.

### **5.2.3 Nadzór nad chorobami zakaźnymi w instalacjach wodnych w budynkach**

Nadzór nad chorobami zakaźnymi związanymi z instalacjami w budynkach jest jednym z elementów ogólnego nadzoru. Instalacje wodne w budynkach posiadają jednak pewne cechy szczególne:

- Instalacje wodne, a tym samym źródła chorób, są zwykle nieciągłe i zamknięte.
- Budynki takie jak szpitale, kliniki medyczne, zakłady opieki nad osobami starszymi czy dziećmi stanowią przykłady obiektów o zwiększonym poziomie narażenia.
- W ośrodkach opieki zdrowotnej i zakładach opieki nad osobami starszymi główną rolę w procesie nadzoru odgrywają zespoły kontroli zakażeń.

Największe ryzyko w przypadku instalacji wodnych w budynkach stanowią drobnoustroje chorobotwórcze, choć choroby mogą również powodować toksyczne substancje chemiczne, takie jak metale ciężkie, przemysłowe związki chemiczne, chłodziwa czy czynniki robocze kotłów grzewczych.

Choroby i ogniska chorób wywołane przez drobnoustroje w instalacjach w budynkach mogą być wykrywane poprzez aktywny nadzór prowadzony przez instytucje krajowe lub regionalne oraz zespoły kontroli zakażeń, bądź działania pasywne, takie jak raportowanie przez lekarzy i innych pracowników służby zdrowia lub przez niepotwierdzone zgłoszenia od użytkowników budynków.

Ostre stany chorobowe spowodowane przez stosowane w budynkach chemikalia (np. czynnik roboczy kotła grzewczego) są zwykle wykrywane przez działania pasywne, natomiast przewlekłe i ostre stany chorobowe spowodowane przez metale ciężkie (np. związki miedzi i ołowiu) mogą być wykrywane zarówno przez działania pasywne, jak i badania o szerszym zakresie. Te ostatnie mogą być prowadzone, jeżeli istnieją dowody potwierdzające występowanie stałych problemów, takich jak korozja instalacji wodno-kanalizacyjnych spowodowana przez publiczne sieci wodociągowe.

### **5.2.4 Strategie nadzoru nad chorobami zakaźnymi przenoszonymi przez wodę**

Nadzór nad chorobami zakaźnymi przenoszonymi przez wodę może być częścią składową szeregu programów o różnych zadaniach i charakterystykach. Mogą one obejmować nadzór:

- częstości występowania chorób zakaźnych na poziomie krajowym i regionalnym,
- ognisk chorób zakaźnych przenoszonych przez wodę,
- specyficznych chorób, w celu określania częstości zachorowań oraz konieczności działań interwencyjnych,
- chorób występujących w specyficznych środowiskach, takich jak ośrodki opieki zdrowotnej.

#### **Częstość występowania chorób zakaźnych na poziomie krajowym i regionalnym**

Krajowe i regionalne programy nadzoru mogą obejmować specyficzne choroby przenoszone przez wodę, takie jak cholera, choroba legionistów czy drakunkuloza. W przypadku tych chorób rezultaty prowadzonego nadzoru mogą być wykorzystywane do analizy trendów długoterminowych, jak również efektów programów interwencyjnych.

Programy krajowe i regionalne obejmują zazwyczaj choroby, które mogą być przenoszone przez wodę. Nadzór ogólny nie umożliwia identyfikacji przenoszonych przez wodę chorób endemicznych bez dodatkowych badań epidemiologicznych (Calderon & Craun, 2006), lecz może wykrywać ogniska chorób zakaźnych przenoszonych przez wodę, jakkolwiek dokładność tego wykrywania jest raczej niska (Padiglione & Fairley, 1998; Craun i inni, 2004).

## Ogniska chorób zakaźnych przenoszonych przez wodę

Prawdopodobieństwo wykrycia ognisk chorób przenoszonych przez wodę może być zwiększone poprzez rozszerzenie programów kontroli chorób zakaźnych o konkretne mechanizmy wspierające zgłaszanie takich ognisk. Dane dotyczące ognisk chorób mogą być wykorzystane do określenia istotnych czynników chorobotwórczych, niezgodności w systemie zaopatrzenia w wodę oraz działań mających na celu ograniczenie chorób przenoszonych przez wodę (Craun i inni, 2006). Najlepszym przykładem wykrywania ognisk chorób zakaźnych są Stany Zjednoczone, gdzie dane statystyczne dotyczące ognisk chorób zakaźnych przenoszonych przez wodę są gromadzone i przekazywane od lat 20. XX wieku (Djiuban i inni, 2006; Yoder i inni, 2008ab). Najnowsze dane z systemów nadzoru wskazują, że znaczący udział liczby ognisk chorób w wodzie przeznaczonej do celów rekreacyjnych i wodzie pitnej dotyczył budynków takich jak centra sportowe, hotele, szkoły, zakłady opieki nad dziećmi, domy opieki, szpitale i restauracje. Choroby były spowodowane przez szereg czynników, takich jak *Cryptosporidium*, *Giardia*, *Shigella*, *Legionella*, *Pseudomonas*, *Norovirus*, związki miedzi i glikol etylenowy (Blackburn i inni, 2004; Yoder i inni, 2004, 2008ab; Djiuban i inni, 2006; Liang i inni, 2006).

Raporty podkreślały występowanie niezgodności w systemach zaopatrzenia w wodę, takich jak połączenia instalacji wody pitnej z innymi instalacjami w budynkach oraz potrzebę lepszej kontroli oportunistycznych czynników chorobotwórczych, takich jak bakterie *Legionella* i *Pseudomonas*.

### Specyficzne choroby

Nadzór w zakresie zachorowań na chorobę legionistów jest dobrym przykładem ukierunkowanego programu monitoringu i jest dobrze udokumentowany w literaturze (Bartram i inni, 2007). Na podstawie wyników nadzoru określano częstość występowania choroby, konieczność usprawnienia kontroli oraz skuteczność programów interwencyjnych (WHO, 2006c; Vic DHS, 2007).

### Kontrola zakażeń

Odsetek zakażeń w zakładach opieki zdrowotnej jest wskaźnikiem jakości opieki oraz bezpieczeństwa danego środowiska. Nadzór służy do monitorowania występowania zachorowań, identyfikacji czynników ryzyka oraz oceny wpływu działań interwencyjnych. Stwierdzono, że przenoszone przez wodę choroby wywołane przez drobnoustroje takie jak *Acinetobacter*, *Aspergillus*, *Burkholderia*, *Klebsiella*, *Legionella*, prątki, *Pseudomonas* czy *Stenotrophomonas* wymagają zwiększonej uwagi w zakładach opieki zdrowotnej (Annisie i inni, 2002; Schulster i inni, 2004).

W oparciu o wyniki nadzoru określono środki kontroli służące do zminimalizowania ryzyka zakażenia związanego z instalacjami wodnymi w budynkach (Schulster i inni, 2004; Bartram i inni, 2007).

### Przegląd

Rezultaty programów nadzoru nad chorobami zakaźnymi powinny być poddawane regularnym przeglądom w celu określenia tendencji, takich jak wzrost lub spadek zapadalności na choroby, zmiany w strukturze chorób, pojawianie się nowo występujących chorób oraz skutki działania środków kontroli. Wyniki i wszelkie zalecenia wynikające z przeglądów powinny być ujęte w raporcie.

## 5.2.5 Wykrywanie ognisk chorób zakaźnych

Ogniska chorób zakaźnych definiuje się generalnie jako wystąpienie dwóch lub większej liczby powiązanych ze sobą przypadków choroby na określonym terenie i w określonym czasie. W PBW ogniska chorób przenoszonych przez wodę związanych z instalacjami wodnymi w budynku stanowią możliwe do uniknięcia zdarzenia niepożądane. Wszystkie ogniska chorób wymagają zbadania w celu potwierdzenia ich wystąpienia, identyfikacji źródła, wdrożenia natychmiastowych środków kontroli oraz określenia potrzeby wprowadzenia długoterminowych i ogólnych zmian w programach związanych z zarządzaniem.

Institucje i zespoły zaangażowane w nadzór nad chorobami zakaźnymi powinny opracować protokoły dochodzenia w odpowiedzi na wystąpienie chorób. Wczesne wykrycie ognisk oraz odpowiednie i terminowe reagowanie przyczyni się do zmniejszenia rozmiaru i skutków ognisk. Uprzednie

opracowanie planu działań zapewnia możliwość szybkiego reagowania i uniknięcie planowania w biegu, co z reguły najczęściej prowadzi do złej koordynacji, pomyłek i opóźnień.

Dochodzenie epidemiologiczne składa się z sekwencji kolejnych działań takich jak:

- wstępne planowanie,
- potwierdzenie ogniska choroby zakaźnej,
- definicja przypadku,
- opis ogniska choroby zakaźnej,
- postawienie i potwierdzenie hipotezy,
- kontrola i zapobieganie,
- komunikacja.

### **Wstępne planowanie**

Wstępne planowanie powinno określać osoby uczestniczące w dochodzeniu epidemiologicznym. Obejmuje to zakresy obowiązków, podległość służbową oraz koordynację. Określone muszą być metody prowadzenia dochodzenia epidemiologicznego oraz podstawowe wymagania (np. definicje przypadków, procedury przekazywania danych i komunikacji).

### **Potwierdzenie ogniska choroby zakaźnej**

Wzrost zachorowań lub wykrycie specyficznych czynników chorobotwórczych w próbkach klinicznych jest zazwyczaj pierwszym objawem ogniska chorób zakaźnych. Jednakże sprawą istotną jest potwierdzenie, że domniemane ognisko choroby jest rzeczywiste. Stwierdzono, że czynniki, które przyczyniały się do stwierdzania „pseudo epidemii”, obejmowały m.in. zwiększoną wykrywalność wskutek zwiększonej liczby badań, zanieczyszczenia próbek klinicznych, fałszywych pozytywnych wyników badań oraz współwystępowania niepowiązanych przypadków (CDC, 1995, 1997b, 2009; Regan i inni, 2000; Kressel & Kidd 2001; Blossom i inni, 2008).

### **Definicja przypadku**

Po potwierdzeniu wystąpienia ogniska choroby zakaźnej należy opracować definicję przypadku w celu określenia kryteriów włączenia do badania. Definicja powinna zawierać opisy miejsca i czasu wystąpienia oraz specyficznych kryteriów epidemiologicznych i klinicznych (objawy i wyniki badań). Przypadki mogą zostać sklasyfikowane jako potwierdzone, prawdopodobne lub możliwe, w zależności od charakteru dostępnych danych. Definicje przypadków mogą ulec zmianie w trakcie prowadzonego dochodzenia, jeśli tylko pojawią się nowe informacje.

### **Opis ogniska choroby zakaźnej**

Szczegółowy opis ogniska choroby zakaźnej powinien być sporządzony w toku dochodzenia. Opis może zawierać informacje na temat liczby przypadków, miejsca, czasu, płci, wieku oraz dróg przenoszenia. Krzywe epidemii oraz odwzorowanie rozkładu geograficznego mogą dostarczać dowodów potwierdzających źródła zanieczyszczeń oraz czy pochodzą one z pojedynczych, sporadycznych czy ciągłych zdarzeń (WHO, 2002; Hunter i inni, 2003).

### **Postawienie i potwierdzenie hipotezy**

W toku sporządzania opisu ogniska choroby powinno być możliwe sformułowanie hipotez odnośnie do źródeł zakażenia oraz dróg przenoszenia, jak również określenia możliwych środków kontroli. Potwierdzenie hipotezy jest niezbędne, nawet w przypadkach, które wydają się mieć oczywiste źródło. W toku dochodzenia hipotezy zostaną potwierdzone, doprecyzowane, zmienione lub odrzucone. Potwierdzenie hipotezy w przypadku ognisk chorób przenoszonych przez wodę obejmuje generalnie gromadzenie i analizę próbek wody oraz ocenę treści i wdrożenia PBW pod kątem występowania

niezgodności. Ważnym narzędziem do identyfikacji źródeł przypadków, które stanowi pomoc w potwierdzaniu lub odrzucaniu hipotez, jest klasyfikacja genetyczna izolatów (Heath i inni, 1998; Hunter i inni, 2003; Gilmour i inni, 2007). Do weryfikacji hipotez wykorzystywane są również metody epidemiologiczne, takie jak badania kliniczno-kontrolne polegające na porównywaniu czynników ryzyka pomiędzy grupami przypadków oraz kontrolami wolnymi od badanej choroby (WHO, 2002).

Kluczową kwestią jest identyfikacja właściwego źródła choroby oraz unikanie upubliczniania niepotwierdzonych hipotez. Presja na szybką identyfikację źródła nie powinna odbywać się kosztem trafności. Nieprawidłowe określenie źródła ogniska choroby może prowadzić do drogich i nieskutecznych działań interwencyjnych.

### **Kontrola i zapobieganie**

Kwestią priorytetową we wszystkich prowadzonych dochodzeniach jest określenie i wdrożenie skutecznych środków kontroli. Cele są następujące:

- przerwanie łańcucha zakażeń oraz zminimalizowanie rozmiaru ogniska chorób zakaźnych,
- zapobieganie wystąpieniu podobnych ognisk w przyszłości.

Dobór środków kontroli będzie wymagać konsultacji z odpowiednimi ekspertami z dziedzin takich jak mikrobiologia środowiskowa czy procesy uzdatniania wody. Dochodzenie epidemiologiczne powinno mieć na celu ocenę skuteczności środków kontroli, zaś do monitorowania skuteczności dalszych działań wymagane jest wdrożenie ciągłego nadzoru nad chorobami zakaźnymi. Ten rodzaj nadzoru będzie obejmować monitorowanie zachorowań oraz skuteczności środków kontroli. W dłuższej perspektywie pierwszeństwo będzie miało monitorowanie zapobiegawczych środków kontroli.

### **Komunikacja**

W czasie prowadzenia dochodzeń aktualne i dokładne informacje powinny być udostępniane instytucjom zdrowia publicznego (o ile nie prowadzą one dochodzenia), właścicielom i zarządcom budynków, pacjentom i, w stosownych przypadkach, opinii publicznej. Powinny być przekazywane wszelkie wątpliwości, na przykład dotyczące identyfikacji źródeł zakażenia.

Po wygaszeniu ogniska choroby należy sporządzić pełny raport opisujący zdarzenia, działania interwencyjne, wnioski i zalecenia w celu zapobieżenia przyszłym wystąpieniom choroby. Raporty te powinny być udostępnione odpowiednim instytucjom, organom administracyjnym oraz właścicielom i zarządcom budynków, którzy biorą udział w eksploatacji instalacji wodnych.

## **5.2.6 Wnioski z nadzoru i dochodzeń epidemiologicznych**

Wyniki działań związanych z nadzorem nad chorobami oraz dochodzeń epidemiologicznych muszą być przekazane lekarzom medycyny ogólnej z wdrożeniem środków zaradczych do ograniczenia chorób przenoszonych przez wodę. Spadek liczby ognisk chorób przenoszonych przez wodę pitną w Stanach Zjednoczonych od lat 80. XX wieku przypisuje się wprowadzeniu bardziej rygorystycznych regulacji prawnych (NRC, 2006). Do opracowania takich przepisów przyczyniły się zdarzenia takie jak ognisko kryptosporydiozy w Milwaukee w 1993 roku (MacKenzie i inni, 1994). Jednocześnie wzrósł odsetek ognisk chorób i zachorowań mających związek z instalacjami w budynkach (Blackburn i inni, 2004; Yoder i inni, 2004, 2008ab; Djiuban i inni, 2006; Liang i inni, 2006). Instalacje wodne w budynkach nie są zazwyczaj objęte zakresem krajowych regulacji prawnych dotyczących wody pitnej.

Wnioski wyciągnięte z nadzoru i dochodzeń epidemiologicznych posłużyły jednak do zmniejszenia zagrożeń związanych z instalacjami wodnymi w budynkach. Najlepszym tego przykładem jest opracowanie wytycznych i przepisów dotyczących kontroli choroby legionistów przenoszonej przez wodę (patrz *Bakterie Legionella oraz zapobieganie chorobie legionistów*; WHO, 2007). Inne przykłady podkreślają zwrócenie większej uwagi na kontrolę połączeń instalacji wody pitnej z innymi instalacjami czy zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym (USEPA, 2002; NRC, 2004) oraz opracowanie wytycznych dotyczących zapobiegania chorobom przenoszonym przez wodę w zakładach opieki zdrowotnej (WHO, 2002; Schulster i inni, 2004).

Na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym istotne znaczenie ma wyciąganie wniosków ze stosowania środków kontroli do przeciwdziałania chorobom przenoszonym przez wodę. Odpowiednie dokumentowanie, raportowanie i kanały komunikacji powinny wspierać katalogowanie incydentów i wymianę doświadczeń w wykrywaniu niezgodności i odpowiednim reagowaniu. W stosownych przypadkach mogą one posłużyć do opracowania wytycznych i regulacji prawnych w celu minimalizowania ryzyka wystąpienia choroby.

## 5.3 Ramy prawne i polityczne

Generalnie przyjęło się, że odpowiedzialność za zapewnienie dostarczania konsumentom bezpiecznej i zdrowej wody w wystarczającej ilości ponosi rząd krajowy razem z regionalnymi i lokalnymi władzami samorządowymi. Zazwyczaj odpowiedzialność ta spoczywa na ministerstwie zdrowia, choć czasami główną rolę mogą odgrywać inne instytucje, np. odpowiedzialne za ochronę środowiska. Działania i obowiązki tych organów i instytucji muszą być wsparte przez narzędzia legislacyjne i regulacyjne. Różnorodność systemów konstytucyjnych i prawnych uniemożliwia jednak określenie jednego, ogólnie akceptowanego sposobu na opracowanie i wdrożenie przedmiotowego ustawodawstwa. Niemniej jednak istnieje szereg ogólnych zasad, które powinny być stosowane.

### 5.3.1 Cel ustawodawstwa

Przepisy ustawodawcze powinny określać zakresy odpowiedzialności, zadania i obowiązki instytucji wyznaczonych do zapewniania zgodności z wymaganiami dotyczącymi jakości wody do spożycia. Ustawodawstwo powinno również zapewniać tym instytucjom uprawnienia niezbędne do egzekwowania ustanowionego prawa i przepisów. Na przykład spełnienie wymagań dotyczących nadzoru wewnątrz budynków przez organy krajowe, regionalne czy lokalne może być utrudnione na skutek problemów z dostępem do obiektów w celu przeprowadzenia kontroli i audytów. Problem ten musi być uwzględniony w tworzonych ramach prawnych. Należy również określić zakresy odpowiedzialności za jakość wody. Obejmuje to obowiązki ciążące na dostawcach wody pitnej oraz zarządcach, administratorach lub właścicielach instalacji wodnych w budynkach.

Jak omówiono w niniejszym dokumencie, najbardziej efektywnym sposobem zapewnienia bezpieczeństwa wody pitnej w budynkach jest wdrożenie Planów Bezpieczeństwa Wodnego, obejmujących wszystkie aspekty, począwszy od etapu projektowania i budowy instalacji aż do nadzoru nad jakością wody wodociągowej. Główna rola PBW powinna być wzmocniona i wspierana przez ramy prawne i polityczne.

Oprócz ustawodawstwa dotyczącego wody pitnej w wielu krajach powołano jednostki odpowiedzialne za tworzenie norm oraz wdrożono systemy certyfikacji. Normy i kodeksy postępowania mogą być stosowane do szerokiego zakresu działań, które mają wpływ na budowę instalacji wody pitnej w budynkach i zarządzanie nimi. Mogą to być normy dotyczące budowy obiektów budowlanych, montażu instalacji hydraulicznych, wodnych i kanalizacyjnych, jak również projektowania, montażu, konserwacji i eksploatacji urządzeń takich jak wieże chłodnicze i skraplacze wyparne, baseny kąpielowe, baseny z gorącą wodą, instalacje ciepłej wody czy armatura instalacji hydraulicznych. Normy mogą również określać zasady pobierania próbek, badania oraz akredytacji ekspertów technicznych (np. instalatorów) i audytorów.

W tabelach 5.1–5.3 przedstawiono narzędzia niezbędne dla ustawodawców w związku z wdrażaniem PBW zgodnie z ustawodawstwem krajowym, przepisami technicznymi, normami i kodeksami postępowania.

**Tabela 5.1 Ustawodawstwo dotyczące zarządzania**

| Zakres ustawodawstwa dotyczącego zarządzania   | Zagadnienia dla ustawodawcy lub organu regulacyjnego   | Zagadnienia dotyczące jednostek normalizacyjnych i certyfikujących  |
|--|--|---|
| Budowa i oddawanie do użytku obiektów budowlanych (jeśli dotyczy instalacji wodnych) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Udzielenie prawa wejścia w celu kontroli osobom odpowiedzialnym za regulację i certyfikację instalacji wodnych na różnych etapach budowy</li> <li>• Egzekwowanie stosowania w budynkach metod opartych na PBW</li> <li>• Egzekwowanie systemu certyfikacji dla wszystkich zaangażowanych podmiotów oraz ich roli</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapewnienie norm budowlanych i instalacyjnych</li> <li>• Zapewnienie kodeksów dobrej praktyki dla każdej kategorii prac</li> <li>• Zapewnienie procedur oddawania do użytku oraz metod badań dla instalacji wodnych i indywidualnych elementów, jeśli to wymagane</li> <li>• Ustanowienie programów szkoleń i certyfikacji dla wszystkich zaangażowanych podmiotów</li> </ul>  |
| Utrzymanie wymaganej jakości wody  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Egzekwowanie wymogu opracowywania PBW dla budynków o określonych cechach (wielkość, przeznaczenie, publiczne lub otwarte dla ogółu społeczeństwa itp.)</li> <li>• Określenie zakresów odpowiedzialności, przynajmniej dla: <ul style="list-style-type: none"> <li>— właścicieli</li> <li>— zarządców budynków</li> <li>— osób zarządzających PBW</li> </ul> </li> <li>• Określenie niezależnych organów regulacyjnych do przeprowadzania kontroli technicznych</li> <li>• Ustanowienie procedur monitorowania i raportowania w zakresie ochrony zdrowia (realizowanych przez zarządcę budynku i niezależny organ inspekcji sanitarnej; w przypadku ośrodków opieki zdrowotnej są one realizowane przez zespoły kontroli zakażeń)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przygotowanie ogólnych oraz indywidualnych PBW w zależności od charakterystyki budynku (wielkość, przeznaczenie), które powinny zawierać definicje głównych zagrożeń (mikrobiologicznych, chemicznych, hydraulicznych) oraz sposoby reagowania na poważne zdarzenia (katastrofy naturalne)</li> <li>• Zapewnienie programów szkoleń i certyfikacji dla zaangażowanych stron (określonych w ustawodawstwie)</li> <li>• Opracowanie norm, wytycznych oraz kodeksu dobrych praktyk w zakresie eksploatacji i konserwacji instalacji wodnych w ujęciu ogólnym oraz dla poszczególnych elementów i urządzeń, zgodnie z wymaganiami</li> </ul> |
| Nadzór   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustalenie minimalnych wymagań dotyczących nadzoru dla PBW</li> <li>• Wyznaczenie niezależnych podmiotów do realizacji programu nadzoru (organów publicznych lub stron trzecich) oraz określenie ich zakresu działań i posiadanych uprawnień</li> <li>• Zapewnienie niezależnym podmiotom prawa dostępu do PBW i ich kontroli</li> <li>• Udzielenie niezależnym podmiotom uprawnienia do zlecenia działań uznanych za niezbędne dla ochrony zdrowia i bezpieczeństwa konsumentów</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiowanie programów nadzoru nad PBW (częstości, wymaganych analiz itp.)</li> <li>• Tworzenie systemu akredytacji dla niezależnych podmiotów prowadzących nadzór nad PBW</li> <li>• Tworzenie systemów akredytacji dla laboratoriów</li> </ul>   |

PBW, plan bezpieczeństwa wodnego.

**Tabela 5.2 Techniczne przepisy wykonawcze**

| Zakres technicznych przepisów wykonawczych   | Zagadnienia dla ustawodawcy lub organu regulacyjnego  | Zagadnienia dotyczące jednostek normalizacyjnych i certyfikujących  |
|--|---|---|
| Pozwolenie na budowę   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określenie minimalnych wymagań i parametrów technicznych dotyczących instalacji wodnej w budynkach (np. ciśnienie, natężenie przepływu)</li> <li>• Określenie minimalnych wymagań dla przyłącza kanalizacji sanitarnej</li> <li>• Określenie wymagań dla alternatywnych źródeł zaopatrzenia w wodę (studnie prywatne itp.)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określenie norm dotyczących instalacji wodnych</li> <li>• Określenie norm dotyczących systemów kanalizacyjnych</li> </ul>  |
| Materiały i wyroby przeznaczone do kontaktu z wodą pitną   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określenie kryteriów w oparciu o:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– właściwości mechaniczne dotyczące bezpieczeństwa i parametrów roboczych (trwałość, zużycie energii, hałas)</li> <li>– przydatność do kontaktu z wodą pitną</li> </ul> </li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określenie norm dotyczących badań:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– właściwości mechanicznych</li> <li>– przydatności do kontaktu z wodą pitną (migracja lub uwalnianie niebezpiecznych substancji chemicznych, sprzyjanie rozwojowi mikroorganizmów itp.)</li> </ul> </li> </ul>  |
| Nadzór nad jakością wody w kranie konsumenta   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określenie norm dotyczących jakości wody oraz ich aktualizowanie</li> <li>• Określenie kryteriów pobierania reprezentatywnych próbek wody</li> <li>• Określenie odpowiednich metod analitycznych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określenie metod pobierania próbek wody do analiz właściwości chemicznych, fizycznych i mikrobiologicznych</li> </ul>  |
| Montaż instalacji wodnych wewnątrz budynków  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określenie wymagań w odniesieniu do norm dotyczących produktów, w tym, jeżeli są dostępne, związanych z bezpieczeństwem, higieną, oszczędzaniem energii</li> <li>• Określenie wymagań dotyczących zapobiegania niepożądanym połączeniom instalacji z obiegiem mogącym powodować zanieczyszczenie oraz dotyczących montażu zabezpieczeń przed przepływem zwrotnym, jeśli jest wymagane</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określenie norm dla instalacji wewnętrznych, obejmujących m.in.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymagania ogólne</li> <li>– zasady projektowania</li> <li>– konstrukcję systemu rurociągów</li> <li>– montaż</li> <li>– obsługę i konserwację</li> </ul> </li> <li>• Określenie norm dla podłączania urządzeń i sprzętu do instalacji wodnych (pralek i zmywarek, nawilżaczy itp.)</li> <li>• Określenie norm dla urządzeń w punkcie włączenia i punktach czerpalnych, w tym instrukcji obsługi i konserwacji</li> </ul> |
| Montaż basenów kąpielowych, basenów z gorącą wodą i innych urządzeń wodnych do przeznaczonych do rekreacji | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opracowywanie i aktualizowanie norm dotyczących jakości wody</li> <li>• Opracowywanie zasad bezpieczeństwa</li> <li>• Określanie zadań i zakresu obowiązków</li> <li>• Tworzenie definicji basenów „publicznych” i „prywatnych”</li> <li>• Zapewnianie organom regulacyjnym uprawnień do kontroli basenów publicznych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określanie norm dotyczących projektowania, eksploatacji i konserwacji basenów i wyposażenia</li> <li>• Określanie norm dotyczących uzdatniania wody (filtrów, dezynfekcji itp.)</li> </ul>   |

**Tabela 5.2 Techniczne przepisy wykonawcze (ciąg dalszy)**

| Zakres technicznych przepisów wykonawczych   | Zagadnienia dla ustawodawcy lub organu regulacyjnego   | Zagadnienia dotyczące jednostek normalizacyjnych i certyfikujących   |
|--|--|--|
| Montaż instalacji do przesyłu wody do specjalnych zastosowań (np. w ośrodkach opieki zdrowotnej, zakładach opieki nad dziećmi) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określanie kryteriów do oceny, czy czynności prowadzone wewnątrz budynków są zgodne z ich przeznaczeniem</li> <li>• Określanie ogólnych wymagań dla instalacji wodnych przeznaczonych do specjalnych zastosowań (np. o zwiększonym poziomie bezpieczeństwa i ochrony)</li> <li>• Określanie innych, specjalnych wymagań, jeśli to konieczne lub wskazane</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opracowywanie norm jakościowych dla każdego rodzaju wody do specjalnych zastosowań</li> <li>• Określanie norm dla urządzeń do uzdatniania wody</li> </ul>           |
| Przechowywanie wody gorącej i wody zimnej w budynkach mieszkalnych   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określanie wymagań dla niezależnej kontroli technicznej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określanie norm dla zbiorników magazynujących oraz powiązanych urządzeń, obejmujących projektowanie, eksploatację i konserwację</li> </ul>                          |
| Instalacje ciepłej wody  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określanie wymagań dotyczących zapobiegania zagrożeniom dla zdrowia (np. związanym z bakteriami <i>Legionella</i>) oraz właściwych parametrów wody (np. temperatury)</li> <li>• Określanie wymagań dla niezależnej kontroli technicznej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określanie norm dotyczących projektowania, eksploatacji i konserwacji urządzeń do ogrzewania, przechowywania i zaopatrywania, w tym kontroli temperatury</li> </ul> |
| Urządzenia chłodnicze wykorzystujące wodę (wieże chłodnicze, skraplacze wyparne)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określanie wymagań dotyczących zapobiegania zagrożeniom dla zdrowia (np. związanym z bakteriami <i>Legionella</i>)</li> <li>• Określanie wymagań dla niezależnej kontroli technicznej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określanie norm dotyczących projektowania, eksploatacji i konserwacji instalacji chłodniczych</li> </ul>  |

PoE, punkt włączenia; PoU, punkt czerpalny.

**Tabela 5.3 Powiązania pomiędzy ustawodawstwem, przepisami i normami**

| Obszar regulacji  | Główne zagadnienia dla ustawodawców  | Główne zagadnienia dotyczące jednostek normalizacyjnych i certyfikujących  |
|---|--|--|
| Przydatność urządzenia do określonego zastosowania  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Określanie wymagań dotyczących tworzenia i funkcjonowania systemów certyfikacji</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tworzenie systemu certyfikacji i zarządzanie nim</li> </ul>   |
| Materiały i wyroby przeznaczone do kontaktu z wodą pitną  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tworzenie systemu certyfikacji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Badanie systemów</li> </ul>   |
| Zarządzanie instalacją w budynku w zakresie bezpieczeństwa, w tym konserwacja i obsługa techniczna            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Określanie zakresów odpowiedzialności właściciela i zarządcy</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnianie wytycznych i kodeksów dobrej praktyki w zakresie czyszczenia, dezynfekcji dla instalacji i powiązanych urządzeń (np. basenów kąpielowych)</li> </ul>  |
| Niezależny nadzór nad bezpieczeństwem wody w instalacjach w budynku   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnienie niezależnego dozoru (nadzoru)</li> <li>Określanie zakresu uprawnień niezależnej instytucji (dla różnych typów budynków)</li> <li>Zapewnienie niezależnym podmiotom prawa dostępu i kontroli</li> <li>Wymaganie analizy przez akredytowane laboratoria</li> <li>Wymaganie zgodności pobierania próbek i analizy z uznanymi metodami</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Określanie częstości inspekcji lub audytu</li> <li>Określanie kryteriów audytu</li> <li>Tworzenie i obsługa systemów akredytacji dla inspektorów i audytorów</li> <li>Tworzenie i obsługa systemów akredytacji dla laboratoriów</li> <li>Określanie procedur akredytacji pobierania próbek i metod analizy</li> </ul> |
| Montaż i oddawanie do użytku instalacji   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nadzorowanie licencjonowania lub wewnętrznych regulacji branży instalacyjnej</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Określanie norm i kodeksów dobrych praktyk dotyczących hydrauliki</li> <li>Tworzenie systemu akredytacji dla instalatorów</li> </ul>  |
| Budowa obiektów budowlanych, w tym wymagania dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa środowisk związanych z wodą | <ul style="list-style-type: none"> <li>Określanie wymagań dotyczących tworzenia i aktualizacji norm budowlanych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Określanie instytucji mającej zapewnić i aktualizować normy</li> </ul>  |
| Ośrodki opieki zdrowotnej   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Określanie przepisów szczególnych dla środowisk o wysokim ryzyku</li> <li>Określanie obowiązków dostawców usług opieki zdrowotnej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Określanie instytucji mającej zapewnić i aktualizować normy oraz bieżące wytyczne dotyczące dobrej praktyki</li> </ul>  |
| Normy jakości wody pitnej   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Przypisywanie uprawnień odpowiedniej jednostce mającej tworzyć i aktualizować normy</li> <li>Określanie wymagań w zakresie konsultacji</li> <li>Przypisywanie wymagań dotyczących egzekwowania</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tworzenie kryteriów dotyczących ustalania norm</li> <li>Nadzorowanie procesu konsultacji</li> <li>Egzekwowanie realizacji procesu</li> </ul>  |

## 5.4 Budowanie potencjału i szkolenie

Zapewnienie bezpieczeństwa wody wewnątrz budynków związane jest z szerokim zakresem odpowiedzialności. Zasady postępowania, w tym dotyczące PBW, są określone w *Ramowym Programie Zarządzania Jakością Wody do Spożycia*. Zasady zarządzania ryzykiem opisane w programie ramowym mają zastosowanie również do innych urządzeń, takich jak instalacje klimatyzacyjne chłodzone wodą, baseny kąpielowe czy baseny z gorącą wodą (WHO, 2006a; Bartram i inni, 2007).

Wszystkie zainteresowane strony określone w rozdziale 3 muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania przypisanych im specjalnych zadań związanych z zapewnieniem dostaw bezpiecznej wody. Strony te obejmują rzeczoznawców i projektantów budowlanych, zarządców budynków, pracowników, agencje ds. zdrowia publicznego, audytorów, organizacje zawodowe oraz lekarzy prowadzących kontrolę zakażeń.

Oczekiwanie, że wszystkie zainteresowane strony będą posiadać odpowiedni potencjał do wykonywania wszystkich tych zadań, jest zarówno nierozsądne, jak i nierealistyczne. Dla każdej grupy zainteresowanych stron niezbędne będzie dostosowanie odpowiedniego zakresu szkolenia. Szkolenie przewidziane dla pracowników odpowiedzialnych za instalacje wody pitnej będzie się różnić od szkolenia dla pracowników odpowiedzialnych za instalacje klimatyzacyjne chłodzone wodą, baseny kąpielowe czy baseny do hydroterapii. Wszystkie zainteresowane strony muszą jednak posiadać podstawową wiedzę na temat zasad zarządzania ryzykiem związanych z PBW, w tym identyfikacji zagrożeń, oceny ryzyka i strategii zarządzania stosowanych w celu kontroli tych zagrożeń. Każda zainteresowana strona powinna być świadoma roli swoich obowiązków oraz wkładu w opracowywanie i wdrażanie PBW. Muszą być również świadome skutków ich niedopełnienia. Jednak często tak się nie dzieje (Hrudey & Hrudey, 2005).

Z tego względu generalnie programy szkoleniowe muszą być skoordynowane w celu zapewnienia spójności ich przeznaczenia oraz zrozumienia. Dzięki temu wszystkie działania związane z systemami zaopatrzenia w wodę mogą przyczynić się do konsekwentnego utrzymywania wysokich standardów związanych z projektowaniem, budową, eksploatacją, konserwacją i zarządzaniem.

Powinno być zapewnione ogólne szkolenie obejmujące następujące zagadnienia:

- zasady zarządzania ryzykiem,
- opracowywanie i stosowanie PBW, ze szkoleniem w zakresie stosowania PBW w specjalistycznych środowiskach (na przykład do kontroli zakażeń w gabinetach lekarskich i stomatologicznych czy klinikach dializy nerkowej),
- ocena ryzyka,
- środki kontroli, w tym leczenie,
- procedury operacyjne, w tym monitorowanie i konserwacja,
- działania i reagowanie w sytuacjach wyjątkowych.

Dodatkowo specjalne szkolenie może dotyczyć następujących zagadnień:

- Dla specjalistów zajmujących się projektowaniem lub modernizacją budynków i sieci wodociągowych
  - przepisy prawne, normy i wytyczne dotyczące jakości wody,
  - informacje na temat znaczenia jakości wody i skutków niezgodności,
  - ustalanie docelowych parametrów jakości wody (np. środowiskowe i budynkowe etykiety jakości, certyfikacja)
  - zapobieganie zanieczyszczeniu mikrobiologicznemu i chemicznemu, z uwzględnieniem poważnych uchybień, których należy unikać (takich jak niskiej jakości zasoby wodne; przypadkowe lub niezamierzone połączenia z innymi instalacjami, nieodpowiednia budowa instalacji wodnych, kanalizacji sanitarnych i systemów wentylacyjnych, nieodpowiednia budowa systemów składowania)
  - wymagania dotyczące konserwacji i pobierania próbek.

- Dla instalatorów
  - przepisy prawne, normy i wytyczne dotyczące jakości wody
  - odpowiedzialność i zobowiązania prawne
  - potwierdzenie zależności pomiędzy dobrymi praktykami budowlanymi a jakością wody w kranie (np. wpływu stosowanych metod spawania na odporność na korozję, stosowania niezgodnych materiałów, rur o niewłaściwych średnicach, przypadkowych lub niezamierzonych połączeniach z innymi instalacjami)
  - projekt techniczny, zasady budowy i dobre praktyki dotyczące instalacji wodnych.
- Dla audytorów
  - szczegółowa znajomość krajowych i lokalnych norm i wytycznych dotyczących projektowania i budowy instalacji wodnych
  - szczegółowa znajomość wszystkich aspektów PBW
  - praktyki przeprowadzania audytów odnoszące się do dziedziny jakości wody.
- Dla organów regulacyjnych
  - zrozumienie istotnych czynników z różnych dyscyplin, które mają wpływ na PBW w swojej domenie (np. organy regulacyjne w zakresie zdrowia powinny posiadać wiedzę na temat głównych czynników mających wpływ na projektowanie i budowę obiektów budowlanych)
  - przepisy, normy i kodeksy postępowania dotyczące budynków i instalacji wodno-kanalizacyjnych
- Dla zarządców budynków
  - znaczenie jakości wody i skutków niezgodności
  - przepisy prawne, normy i wytyczne dotyczące jakości wody,
  - odpowiedzialność i zobowiązania prawne
  - projektowanie i budowa instalacji wodnej
  - Plany Bezpieczeństwa Wodnego
  - konserwacja instalacji wodnych i nadzór nad nimi
  - nadzór nad audytami oraz ocenami ryzyka dla instalacji wodnych
  - zarządzanie zdarzeniami i incydentami
  - audyty kwalifikacji i kompetencji wykonawców.
- Dla pracowników odpowiedzialnych za instalacje specjalne (np. instalacje klimatyzacyjne chłodzone wodą, baseny kąpielowe, baseny do hydroterapii)
  - znaczenie jakości wody i skutków niezgodności
  - szczegółowa znajomość krajowych i lokalnych norm i wytycznych dotyczących projektowania, budowy, kontrolowania oraz konserwacji tego typu instalacji
  - zapobieganie mikrobiologicznemu i chemicznemu zanieczyszczeniu specyficznemu dla tego typu instalacji
  - okresowe uzyskiwanie od innych podmiotów informacji odnośnie do praktycznych doświadczeń oraz głównych błędów, których należy unikać (np. poprzez specjalistyczne warsztaty robocze, stowarzyszenia branżowe).

Mechanizmy mające na celu zapewnienie opisanego szkolenia i budowania potencjału obejmują oficjalne kursy, które są akredytowane przez krajowe instytucje edukacyjne, stowarzyszenia zawodowe, branżowe kursy szkoleniowe, wewnętrzne programy szkoleniowe i mentoringowe, warsztaty, seminaria i konferencje. Szkolenie może być prowadzone za pomocą indywidualnych kursów lub w ramach szerszych programów szkoleniowych przeznaczonych dla specjalistów takich jak lekarze prowadzący

kontrolę zakażeń czy instalatorzy. Jeśli to możliwe, razem ze szkoleniem powinny być udostępniane na stronach internetowych podręczniki, broszury i wytyczne. Należy również udostępnić dane kontaktowe odpowiednich specjalistów lub instytucji.

Należy stworzyć system zbierania i dokumentowania informacji o praktycznych doświadczeniach, aby podczas programów szkoleniowych specjaliści mogli korzystać z doświadczenia innych podmiotów. Dowiedziono, że zajęcia szkoleniowe i informacyjne, na których prezentowane były doświadczenia praktyczne, cieszyły się większym zainteresowaniem i przekładały się na lepsze rozumienie i świadomość problemów dotyczących jakości wody oraz współodpowiedzialności. Ten model sieci współpracy i wymiany doświadczeń może być wartościowy i skuteczny. Promowanie go jest wysoce wskazane.

Szkolenie powinno być udokumentowane, z prowadzeniem rejestru wszystkich pracowników, którzy brali udział w szkoleniu. Umiejętności i wiedza wymagają stałego doskonalenia poprzez udział w kursach odświeżających lub w warsztatach i seminariach, podtrzymujących istniejące kwalifikacje.

I Identyfikacja zagrożeń, ocena zagrożeń i charakterystyka ryzyka

| L.p. | Potencjalne zagrożenie   | Przyczyna   | Ryzyko (prawdopodobieństwo i skutki) | Środki zapobiegawcze lub środki kontroli  |
|------|--|---|--------------------------------------|---|
| 1.1. | Zanieczyszczenie instalacji przez środki chemiczne i/lub drobnoustroje | Występowanie połączeń z innymi instalacjami                           | Wysokie                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Unikać połączeń z innymi instalacjami</li> <li>Stworzyć rejestry prowadzonych kontroli</li> <li>Zapewnić, że tylko odpowiednio wykwalifikowane osoby są uprawnione do wykonywania prac przyłączeniowych</li> <li>Zapewnić, że kontrole i konserwacja instalacji są wykonywane przez zewnętrznych wykwalifikowanych specjalistów</li> </ul> |
| 1.2  |  | Zalew powodziowy  | Umiarkowane–wysokie                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zamontować odpowiednie zespoły zabezpieczające przed przepływem zwrotnym</li> <li>Opracować plan działania w sytuacjach wyjątkowych</li> <li>Przeszkolić personel w zakresie ochrony przed powodzią</li> </ul>   |
| 1.3  |  | Przepływ zwrotny spowodowany spadkiem ciśnienia w przewodach rurowych | Umiarkowane                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zamontować odpowiednie zespoły zabezpieczające przed przepływem zwrotnym</li> <li>Zapewnić obowiązkową kontrolę działania zabezpieczeń przed przepływem zwrotnym</li> </ul>  |
| 1.4  |  | Korozja rur, zaworów itp.   | Umiarkowane                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zamontować za wodomierzem filtr dokładny</li> <li>Stosować odpowiednie materiały, wymiary rur oraz konstrukcję instalacji</li> </ul>   |
| 1.5  |  | Własnoręcznie wykonywane naprawy instalacji                           | Umiarkowane                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dostosować działania edukacyjne dla właścicieli lub zarządców budynków</li> <li>Zapewnić, że kontrole i konserwacja instalacji są wykonywane przez zewnętrznych wykwalifikowanych specjalistów</li> </ul>  |

### I Identyfikacja zagrożeń, ocena zagrożeń i charakterystyka ryzyka (ciąg dalszy)

| L.p. | Potencjalne zagrożenie   | Przyczyna   | Ryzyko (prawdopodobieństwo i skutki) | Środki zapobiegawcze lub środki kontroli   |
|------|--|---|--------------------------------------|--|
| 2.1  | Rozwój mikroorganizmów (np. bakterii <i>Legionella</i> , <i>Pseudomonas</i> ) w instalacji | Zastój wody w rurach z odgałęzieniem nieprzelotowym   | Wysokie                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnić regularne płukanie wszystkich rur</li> <li>Unikać odgałęzień nieprzelotowych i długich odcinków rur</li> <li>Identyfikować miejsca zagrożone zastojem wody</li> <li>Zmniejszyć długość rur podłączonych do kranu w celu zminimalizowania objętości stojącej wody</li> </ul>                |
| 2.2  |  | Okresowe stosowanie (prysznic, węże elastyczne, zaplecza socjalne, biura, obiekty sezonowe) | Wysokie                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnić regularne korzystanie z instalacji</li> <li>Zapewnić regularne przepłukiwanie instalacji</li> <li>Zamontować zawory odcinające w pobliżu rur głównych lub w pobliżu rur często używanych i rury odpływowe za zaworem odcinającym</li> <li>Odciać przepływ w nieużywanych rurach</li> </ul> |
| 2.3  |  | Nieodpowiednia temperatura w instalacji ciepłej wody (zbyt niska temperatura podgrzewacza)  | Wysokie                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnić odpowiednią temperaturę podgrzewacza oraz odpowiednie zasilanie pompy cyrkulacyjnej</li> <li>Zamontować odpowiednią izolację rur i podgrzewaczy</li> </ul>   |
| 2.4  |  | Nieodpowiednia temperatura w instalacji zimnej wody   | Wysokie                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnić odpowiednią temperaturę zimnej wody w instalacji</li> <li>Odizolować przewody zimnej wody od przewodów podgrzewacza i ciepłej wody</li> <li>Zapewnić odpowiednią izolację rur</li> </ul>   |
| 2.5  |  | Niewłaściwe materiały zastosowane w instalacji  | Umiarkowane                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zastosować materiały zgodne z obowiązującymi wytycznymi i normami</li> </ul>  |
| 2.6  |  | Przepływy ciepłej wody nie są hydraulicznie zrównoważone                                    | Wysokie                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnić odpowiednie wymiary rury</li> <li>Zapewnić utrzymywanie odpowiednich przepływów przez wszystkie elementy instalacji wodnej</li> <li>Wymienić zawory stałe na zawory termostacyjne</li> </ul>   |
| 2.7  |  | Osady ściekowe na podgrzewaczu (sprzyjające rozwojowi mikroorganizmów)                      | Umiarkowane                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularnie sprawdzać, konserwować i czyścić podgrzewacz</li> </ul>  |

**I Identyfikacja zagrożeń, ocena zagrożeń i charakterystyka ryzyka (ciąg dalszy)**

| L.p. | Potencjalne zagrożenie                                 | Przyczyna  | Ryzyko (prawdopodobieństwo i skutki) | Środki zapobiegawcze lub środki kontroli   |
|------|--|--|--------------------------------------|--|
| 2.8  | Miejskowe zanieczyszczenie mikrobiologiczne instalacji | Nieodpowiedni stan higieniczny kranu (np. zanieczyszczenie słuchawki prysznicą, urządzenia napowietrzającego)  | Wysokie                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrolować i utrzymywać odpowiedni stan higieniczny kranu</li> <li>Zapewnić, że praktyki stosowane podczas konserwacji są zgodne ze standardowymi procedurami</li> </ul>   |
| 3.1  | Wymywanie związków organicznych do wody pitnej         | Zastosowanie nieodpowiednich materiałów lub występowanie zastoju wody  | Umiarkowane                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zastosować certyfikowane materiały</li> <li>Dokumentować wymagania materiałowe</li> </ul>   |
| 4.1  | Rozwój biofilmu  | Przepływ wody jest zbyt niski, powodując kolonizację na powierzchniach   | Umiarkowane                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrolować narażone obszary i wdrożyć plan zwiększenia przepływu w tych obszarach</li> <li>Przeplukiwać rurociągi</li> </ul>   |
| 4.2  |  | Nieodpowiednie chemiczne wskaźniki jakościowe wody otrzymywanej ze stacji uzdatniania wody (np. wytrącanie się po uzdatnianiu kłaczków, związków żelaza lub manganu) | Umiarkowane                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnić wdrożenie programu regularnego czyszczenia i płukania instalacji, w szczególności w miejscach o niskim natężeniu przepływu i w odgałęzieniach nieprzelotowych</li> </ul>   |
| 4.3  |  | Nieodpowiednie mikrobiologiczne wskaźniki jakościowe wody otrzymywanej ze stacji uzdatniania wody i wprowadzanej do instalacji wodnej                                | Umiarkowane                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zamontować filtr w celu zredukowania niektórych czynników chorobotwórczych (np. pierwotniaków)</li> <li>Zapewnić wdrożenie programu regularnego czyszczenia i płukania instalacji, z dodatkowym chlorowaniem wody, w szczególności w miejscach o niskim natężeniu przepływu i w odgałęzieniach nieprzelotowych</li> </ul> |
| 4.4  |  | Niewłaściwe materiały zastosowane w instalacji   | Umiarkowane                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zastosować certyfikowane materiały</li> <li>Zastosować materiały zgodne z obowiązującymi wytycznymi i normami</li> </ul>  |
| 5.1  | Odkładanie się osadów                                  | Niewłaściwy program czyszczenia  | Umiarkowane                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zamontować filtry osadów w celu redukcji ilości osadów</li> <li>Zapewnić wdrożenie odpowiedniego programu czyszczenia (zwłaszcza dla filtrów dokładnych itp.)</li> </ul>  |
| 5.2  |  | Prędkość wody jest zbyt wysoka   | Umiarkowane                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnić odpowiednie wymiary rur</li> <li>Sprawdzić otwarcie i zamknięcie zaworów oraz rozruch pomp</li> </ul>  |
| 6.1  | Uszkodzenie systemu zaopatrzenia w wodę                | Katastrofa naturalna   | Umiarkowane                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opracować plan działania w sytuacjach wyjątkowych</li> <li>Stworzyć harmonogram łączności kryzysowej</li> <li>Przeszkolić personel w zakresie zachowania w takich sytuacjach</li> </ul>   |

## II Monitoring operacyjny i zarządzanie

| L.p. | Zagrożenie   | Przyczyna                        | Procedury monitoringu   | Krytyczna lub robocza wartość graniczna (wartość referencyjna)  | Walidacja lub weryfikacja   | Procedury zarządzania, obejmujące działania naprawcze  |
|------|--|----------------------------------|---|---|---|--|
| 1.1. | Zanieczyszczenie instalacji przez środki chemiczne lub drobnoustroje | Połączenia z innymi instalacjami | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnić personelowi karty i procedury pracy</li> <li>Sprawdzić urządzenia zabezpieczające (zawory bezpieczeństwa, jak np. zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym itp.) na połączeniach</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Odpowiednia jakość kart pracy</li> <li>Odpowiedni montaż urządzeń zabezpieczających</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Montaż połączeń jest zgodny z wytycznymi, kodeksami postępowania oraz przyjętymi normami</li> <li>Zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym są zamontowane zgodnie z wytycznymi, kodeksami postępowania oraz przyjętymi normami</li> <li>Jakość wody wodociągowej za połączeniem jest zgodna z wartościami określonymi w krajowych wytycznych dot. wody pitnej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedury konserwacji zabezpieczeń przed przepływem zwrotnym</li> <li>Unikanie połączeń między instalacjami i demontaż nieodpowiednich połączeń</li> </ul>  |
| 1.2  |  | Zalew powodziowy                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Upewnić się, że plan działania w sytuacjach wyjątkowych jest aktualny i że odpowiedzialni pracownicy zostali poinstruowani na temat jego stosowania</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dotrzymywana jest częstotliwość aktualizacji planu działania w sytuacjach wyjątkowych (np. aktualizacja raz w roku) oraz kontrola zakresu odpowiedzialności</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan działania w sytuacjach wyjątkowych jest zgodny z wytycznymi, przyjętymi normami i dokumentami odniesienia</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan działania w sytuacjach wyjątkowych zawiera istotne informacje dotyczące sytuacji zalewu powodziowego (np. materiałów rur, urządzeń zabezpieczających, przydziału obowiązków, numerów alarmowych)</li> <li>Przegląd i aktualizacja planu działania w sytuacjach wyjątkowych i przydziału obowiązków w następstwie incydentów</li> </ul> |

## II Monitoring operacyjny i zarządzanie (ciąg dalszy)

| L.p. | Zagrożenie   | Przyczyna   | Procedury monitoringu  | Krytyczna lub robocza wartość graniczna (wartość referencyjna)   | Walidacja lub weryfikacja  | Procedury zarządzania, obejmujące działania naprawcze   |
|------|--|---|--|--|--|---|
| 1.3  | Zanieczyszczenie instalacji przez środki chemiczne lub drobnoustroje (ciąg dalszy) | Przepływ zwrotny spowodowany spadkiem ciśnienia w przewodach rurowych | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularnie sprawdzać i utrzymywać funkcjonalność i bezpieczeństwo urządzeń (np. zabezpieczeń przed przepływem zwrotnym)</li> <li>Monitorować ciśnienie i przepływ w instalacji</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Przeprowadzać kontrolę co sześć miesięcy; konserwację przynajmniej raz w roku</li> <li>Zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym szczelne, działające prawidłowo</li> <li>Normalne wahania ciśnienia i przepływu wody</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Montaż i konserwacja zabezpieczeń przed przepływem zwrotnym zgodne z wytycznymi, przyjętymi normami i dokumentami odniesienia</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedury konserwacji zabezpieczeń przed przepływem zwrotnym</li> </ul>  |
| 1.4  |  | Korozja rur, zaworów itp.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dokumentować materiał i wymiary rur, datę montażu</li> <li>Sprawdzać rury pod kątem ubytków korozyjnych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zachowywane są częstotliwości kontroli</li> <li>Nie ma zauważalnych śladów ubytków korozyjnych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dokumentowanie i konserwacja materiału rur są zgodne z wytycznymi, przyjętymi normami i dokumentami odniesienia</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Specyfikacje dla zamówień na rury i armaturę</li> <li>Natychmiastowa kontrola rur</li> <li>Wymiana rur o dużych ubytkach na rury wykonane z odpowiedniego materiału</li> </ul>                                     |
| 1.5  |  | Własnoręcznie wykonywane naprawy instalacji                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularnie przeprowadzać kontrole i konserwację instalacji</li> <li>Zapewniać regulame szkolenia dla właścicieli i zarządców budynków</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrola i konserwacja instalacji jest przeprowadzana co najmniej raz w roku</li> <li>Własnoręczne naprawy są wykonywane prawidłowo</li> <li>Zaświadczenie ukończenia szkolenia</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Certyfikacja instalatorów jest zgodna z normami krajowymi</li> <li>Instalacja, budowa rur, jak również jakość wody wodociągowej są zgodne z wytycznymi, przyjętymi normami i dokumentami odniesienia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedury kontroli, zarządzania i szkolenia</li> <li>Zatrudnianie tylko certyfikowanych instalatorów</li> <li>Natychmiastowe wyłączenie z eksploatacji rur i baterii kranowych, z ponownym montażem rur</li> </ul> |

## II Monitoring operacyjny i zarządzanie (ciąg dalszy)

| L.p. | Zagrożenie   | Przyczyna  | Procedury monitoringu   | Krytyczna lub robocza wartość graniczna (wartość)   | Walidacja lub weryfikacja   | Procedury zarządzania, obejmujące działania naprawcze   |
|------|--|--|---|---|---|---|
| 2.1  | Rozwój mikroorganizmów (np. bakterii <i>Legionella</i> , <i>Pseudomonas</i> ) w instalacji | Zastój wody w rurach z odgałęzieniami nieprzelotowymi  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dokumentować długość rur z odgałęzieniami nieprzelotowymi i rur, w których występuje ryzyko zastoju wody</li> <li>Regularnie monitorować program płukania</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Długości odgałęzień nieprzelotowych rur wodociągowych są <math>\leq 10</math>-krotnej średnicy rur lub objętości <math>\leq 3</math> litrów</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Budowa rurociągów jest zgodna z wytycznymi, przyjętymi normami i dokumentami odniesienia</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedury i programy regularnego płukania</li> <li>Odcłaczenie odgałęzień nieprzelotowych</li> </ul>   |
| 2.2  |  | Okresowe stosowanie (prysznicze, węże elastyczne, zaplecza socjalne, biura, obiekty sezonowe)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnić regularne korzystanie z baterii kranowych</li> <li>Regularnie przeprowadzać kontrole i konserwację zaworów odcinających i sprawdzać rury odpływowe</li> <li>Monitorować regularny program płukania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Baterie kranowe wykorzystywane są przynajmniej co trzeci dzień</li> <li>Wykonywane jest regularne płukanie instalacji (uwzględniając objętość rury) w przypadku jej nieużywania przez ponad cztery tygodnie</li> <li>Zawory odcinające są kontrolowane co najmniej raz na sześć miesięcy, a konserwacja odbywa się co najmniej raz w roku</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrola, konserwacja, montaż i budowa rurociągów oraz jakość wody wodociągowej są zgodne z wytycznymi, przyjętymi normami i dokumentami odniesienia</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programy i procedury kontroli, konserwacji i płukania</li> <li>Całkowite odcięcie przepływu do obszarów o okresowym stosowaniu</li> </ul>  |
| 2.3  |  | Nieodpowiednia temperatura w instalacji ciepłej wody (np. zbyt niska temperatura w podgrzewaczu) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorować temperaturę ciepłej wody</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura ciepłej wody w podgrzewaczu wynosi co najmniej <math>60^{\circ}\text{C}</math>, a w całej instalacji tylko chwilowo spada poniżej <math>60^{\circ}\text{C}</math></li> <li>Temperatura w obiegu wodnym na odpływie wstecznym nie jest niższa o więcej niż <math>5^{\circ}\text{C}</math> od temperatury podgrzewacza</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Budowa rurociągów (izolacja) i temperatura wody są zgodne z wytycznymi, przyjętymi normami</li> <li>Jakość wody wodociągowej odpowiada wartościom określonym w krajowych wytycznych dotyczących jakości wody pitnej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Program i procedury monitorowania temperatury</li> <li>Rury, podgrzewacz i zawory posiadają izolację</li> <li>Zwiększenie temperatury podgrzewacza</li> <li>Odpowiednia cyrkulacja wody</li> </ul> |

## II Monitoring operacyjny i zarządzanie (ciąg dalszy)

| L.p. | Zagrożenie  | Przyczyna  | Procedury monitoringu  | Krytyczna lub robocza wartość graniczna (wartość referencyjna)   | Walidacja lub weryfikacja   | Procedury zarządzania, obejmujące działania naprawcze  |
|------|---|--|--|--|---|--|
| 2.4  | Rozwój mikroorganizmów (np. bakterii <i>Legionella</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Aeromonas</i> ) w instalacji (ciąg dalszy) | Nieodpowiednia temperatura w instalacji zimnej wody      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie temperatury zimnej wody</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura zimnej wody w całej instalacji jest poniżej 20°C, a tylko chwilowo poniżej 25°C (norma europejska)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Budowa rurociągów (izolacja) i temperatura wody są zgodne z wytycznymi, przyjętymi normami</li> <li>Jakość wody wodociągowej odpowiada wartościom określonym w krajowych wytycznych dotyczących jakości wody pitnej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Program i procedury monitorowania temperatury</li> <li>Wymiana izolacji rur na nową lub ponowny montaż lub zmiana położenia rur w instalacji</li> </ul>   |
| 2.5  |   | Niewłaściwe materiały zastosowane w instalacji           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularnie sprawdzać i dokumentować typ materiału, z którego wykonane są rury, zawory oraz dodatkowe wyposażenie, wraz z aktualizowaniem posiadanej wiedzy</li> <li>Sprawdzać parametry mikrobiologiczne i parametry wskaźnikowe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Przeprowadzane jest regularne sprawdzanie i dokumentowanie typu materiału, z którego wykonane są rury</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Stosowane są rury wykonane z materiału, który jest zgodny z wytycznymi, przyjętymi normami</li> <li>Jakość wody wodociągowej odpowiada wartościom określonym w krajowych wytycznych dotyczących jakości wody pitnej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Specyfikacje dla zamówień na materiały do wykonania instalacji</li> <li>Natychmiastowe sprawdzenie i dokumentowanie materiału do wykonania rur</li> <li>Wymiana krytycznych elementów instalacji</li> </ul> |
| 2.6  |   | Zasilanie ciepłą wodą jest niezrównoważone hydraulicznie | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularnie kontrolować i utrzymywać temperaturę zaworów termostatycznych</li> <li>Monitorować temperaturę w instalacji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zawory są kontrolowane co najmniej raz na sześć miesięcy, a konserwacja odbywa się co najmniej raz w roku</li> <li>Temperatura w instalacji wody ciepłej jest utrzymywana powyżej 58°C</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Certyfikacja zaworów termostatycznych</li> <li>Jakość wody za zaworami jest zgodna z wartościami określonymi w krajowych wytycznych dotyczących wody pitnej</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programy i procedury kontroli, konserwacji i monitoringu</li> <li>Wymiana wadliwych, uszkodzonych zaworów</li> </ul>  |

## II Monitoring operacyjny i zarządzanie (ciąg dalszy)

| L.p. | Zagrożenie  | Przyczyna   | Procedury monitoringu   | Krytyczna lub robocza wartość graniczna (wartość referencyjna)   | Walidacja lub weryfikacja   | Procedury zarządzania, obejmujące działania naprawcze   |
|------|---|---|---|--|---|---|
| 2.7  | Rozwój mikroorganizmów (np. bakterii <i>Legionella</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Aeromonas</i> ) w instalacji (ciąg dalszy) | Osady ściekowe na podgrzewaczu (sprzyjające rozwojowi mikroorganizmów)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Raz w roku przeprowadzać kontrole i konserwację podgrzewacza i monitorować program czyszczenia</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrole i konserwacja są przeprowadzane co najmniej raz w roku</li> <li>Zapewnia się, że na podgrzewaczu nie jest zauważalne odkładanie się osadów</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrola i konserwacja podgrzewacza są zgodne z wytycznymi i przyjętymi normami</li> <li>Po konserwacji podgrzewacza parametry mikrobiologiczne i parametry wskaźnikowe wody na wyjściu podgrzewacza są zgodne z wartościami określonymi w krajowych wytycznych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programy i procedury konserwacji i czyszczenia</li> <li>Czyszczenie i usuwanie osadów</li> <li>Dezynfekcja termiczna lub chemiczna</li> </ul>  |
| 2.8  | Miejsowe zanieczyszczenie mikrobiologiczne instalacji   | Nieodpowiedni stan higieniczny kranu (np. zanieczyszczenie słuchawki prysznica, urządzenia napowietrzającego) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularnie kontrolować słuchawki prysznica, urządzenia napowietrzające itp.</li> <li>Sprawdzać parametry mikrobiologiczne i parametry wskaźnikowe wody po konserwacji baterii kranowych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrola słuchawek prysznica, urządzeń napowietrzających itp. jest przeprowadzana co najmniej raz w roku</li> <li>Mętność &lt;1 NTU; <i>E. coli</i>, bakterie z grupy coli = 0, normalny trend liczby kolonii za bateriami</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrola jest zgodna z wytycznymi, przyjętymi normami i dokumentami odniesienia</li> <li>Jakość wody wodociągowej odpowiada wartościom określonym w krajowych wytycznych dotyczących jakości wody pitnej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedury i programy kontroli, konserwacji, czyszczenia i badania</li> <li>Dezynfekcja termiczna lub chemiczna</li> <li>Wymiana baterii kranowych</li> </ul>   |
| 3.1  | Wymywanie związków organicznych z materiałów rur do wody pitnej   | Zastosowanie nieodpowiednich materiałów lub występowanie zastoju wody   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić wymagania materiałów</li> <li>Upoważniać tylko doświadczonych pracowników (sprawdzanie kart pracy)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pracownicy posiadają wystarczającą wiedzę o materiałach użytych w instalacji oraz aktualizują posiadaną wiedzę o materiałach stosowanych w instalacjach</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Stosowanie materiału jest zgodne z wytycznymi, przyjętymi normami i dokumentami odniesienia</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Specyfikacje dla zamówień na materiały do wykonania instalacji</li> <li>Procedury doboru pracowników (z weryfikacją kwalifikacji)</li> <li>Rekrutacja doświadczonego personelu i wymiana niewłaściwych materiałów</li> </ul> |

## II Monitoring operacyjny i zarządzanie (ciąg dalszy)

| L.p. | Zagrożenie      | Przyczyna  | Procedury monitoringu  | Krytyczna lub robocza wartość graniczna (wartość referencyjna)   | Walidacja lub weryfikacja   | Procedury zarządzania, obejmujące działania naprawcze  |
|------|-----------------|--|--|--|---|--|
| 4.1  | Rozwój biofilmu | Przepływ wody jest zbyt niski, powodując kolonizację na powierzchniach   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorować przepływ i ciśnienie wody w instalacji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Przepływ wody w instalacji jest odpowiedni</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Przepływ wody jest zgodny z dokumentami odniesienia i krajowymi normami</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Procedury i programy do monitorowania natężenia przepływów i ciśnień wody</li> <li>Dostosowanie wielkości rur do instalacji</li> <li>Kontrola działania zaworów termostatycznych i wymiana wadliwych zaworów</li> </ul> |
| 4.2  |                 | Nieodpowiednie chemiczne wskaźniki jakościowe wody otrzymywanej ze stacji uzdatniania wody (np. wytrącanie się po uzdatnianiu kłaczków, związków żelaza lub manganu) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularnie monitorować program płukania instalacji</li> <li>Monitorować zawartość żelaza, manganu, chlorków itp.</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Przewodność elektryczna i pH są na normalnym poziomie</li> <li>Mętność po programie płukania jest &lt; 1 NTU</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Metody uzdatniania wody są zgodne z wytycznymi, przyjętymi normami i dokumentami odniesienia</li> <li>Jakość wody wodociągowej jest zgodna z wartościami określonymi w krajowych wytycznych dotyczących jakości wody pitnej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programy i procedury płukania i monitoringu</li> <li>Uzdatnianie wody w punkcie czerpalnym przed wprowadzeniem do instalacji (filtr z węglem aktywowanym, regulacja pH)</li> </ul>                                      |
| 4.3  |                 | Nieodpowiednie mikrobiologiczne wskaźniki jakościowe wody otrzymywanej ze stacji uzdatniania wody i w instalacji wodnej  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regularnie przeprowadzać kontrole i konserwację filtra</li> <li>Sprawdzać parametry lub wskaźniki mikrobiologiczne wody w instalacji</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrola lub konserwacja jest przeprowadzana przynajmniej raz na sześć miesięcy</li> <li>Mętność &lt;1 NTU a <i>E. coli</i>, bakterie z grupy coli = 0</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Jakość wody wodociągowej jest zgodna z krajowymi wytycznymi dotyczącymi jakości wody pitnej</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Programy i procedury kontroli, konserwacji i monitoringu</li> <li>Dezynfekcja termiczna lub chemiczna</li> <li>Przetwarzanie wody wodociągowej</li> </ul>   |

## II Monitoring operacyjny i zarządzanie (ciąg dalszy)

| L.p. | Zagrożenie                    | Przyczyna  | Procedury monitoringu  | Krytyczna lub robocza wartość graniczna (wartość referencyjna)  | Walidacja lub weryfikacja   | Procedury zarządzania, obejmujące działania naprawcze   |
|------|-------------------------------|--|--|---|---|---|
| 4.4  | Rozwój biofilmu (ciąg dalszy) | Zastosowanie nieodpowiednich materiałów                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regularnie sprawdzać i dokumentować typ materiału, z którego wykonane są rury, zawory oraz dodatkowe wyposażenie, wraz z aktualizowaniem posiadanej wiedzy</li> <li>• Sprawdzić parametry mikrobiologiczne i wskaźnikowe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przeprowadzane jest regularne sprawdzanie i dokumentowanie typu materiału, z którego wykonane są rury</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stosowane są rury wykonane z materiału, który jest zgodny z wytycznymi, przyjętymi normami</li> <li>• Jakość wody wodociągowej odpowiada wartościom określonym w krajowych wytycznych dotyczących jakości wody pitnej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Specyfikacje dla zamówień na materiały do wykonania instalacji</li> <li>• Natychmiastowe sprawdzenie i dokumentowanie materiału do wykonania rur</li> <li>• Wymiana krytycznych elementów instalacji</li> </ul>                |
| 5.1  | Odkładanie się osadów         | Nieodpowiedni program czyszczenia (np. konserwacji filtra) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić punkty programu czyszczenia zgodnie z obowiązującymi normami (np. czy jest regularna konserwacja filtrów)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Program czyszczenia obejmuje główne elementy instalacji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Program czyszczenia jest zgodny z wytycznymi, przyjętymi normami i dokumentami odniesienia</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programy i procedury kontroli, konserwacji i monitoringu</li> <li>• Aktualizacja programu czyszczenia zgodnie z wytycznymi, przyjętymi normami i dokumentami odniesienia</li> </ul>  |
| 5.2  |                               | Prędkość wody jest zbyt wysoka                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić wymiary rur</li> <li>• Przeprowadzić kontrolę i konserwację zaworów ze sterowanym otwarciem i zamknięciem oraz pomp</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przepływ wody w instalacji jest odpowiedni</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrola i konserwacja są zgodne z wytycznymi, przyjętymi normami i dokumentami odniesienia</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Specyfikacje dotyczące projektowania</li> <li>• Programy i procedury kontroli, konserwacji i monitoringu</li> <li>• Usuwanie osadów przez procedury czyszczenia</li> <li>• Wymiana rury o nieodpowiednich wymiarach</li> </ul> |

## II Monitoring operacyjny i zarządzanie (ciąg dalszy)

| L.p. | Zagrożenie                    | Przyczyna            | Procedury monitoringu   | Krytyczna lub robocza wartość graniczna (wartość referencyjna)  | Walidacja lub weryfikacja  | Procedury zarządzania, obejmujące działania naprawcze  |
|------|-------------------------------|----------------------|---|---|--|--|
| 6.1  | Opróżnienie instalacji wodnej | Katastrofa naturalna | <ul style="list-style-type: none"> <li>Upewnić się, że plan działania w sytuacjach wyjątkowych jest aktualny i że odpowiedzialni pracownicy zostali poinstruowani na temat jego stosowania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan działania w sytuacjach wyjątkowych jest kompletny i aktualny</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan działania w sytuacjach wyjątkowych jest zgodny z wytycznymi, przyjętymi normami i dokumentami odniesienia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan działania w sytuacjach wyjątkowych zawiera istotne informacje dotyczące katastrof (np. przydziału obowiązków, numerów alarmowych)</li> <li>Aktualizacja i przegląd planu działania w sytuacjach wyjątkowych</li> </ul> |

NTU, nefelometryczna jednostka mętności; PoE, punkt włączenia; PoU, punkt czerpalny.

## Załącznik 2 Potencjalne zagrożenia biologiczne i chemiczne w instalacjach wodnych w budynkach

| Czynnik etiologiczny | Okres wylegania                  | Objawy kliniczne   | Źródło narażenia  | Potwierdzenie choroby przenoszonej przez wodę              |
|----------------------|----------------------------------|--|---|--|
| <b>Bakterie</b>      |                                  |  |   |  |
| <i>Acinetobacter</i> | Zmienny, zależy od typu infekcji | Zakażenia szpitalne, w tym zakażenia dróg moczowych, zapalenie płuc, bakteriemia, wtórne zapalenie opon mózgowych i zakażenia ran. Czynniki predysponujące do chorób to nowotwory złośliwe, oparzenia, poważne operacje lub osłabiony układ odpornościowy, szczególnie u noworodków i osób starszych.  | Swobodnie żyjące organizmy, które rozwijają się w instalacjach wodnych. Warunki takie jak niskie natężenie przepływu, które sprzyjają tworzeniu się biofilmu, mogą sprzyjać ich rozwojowi.<br><br>Narażenie poprzez kontakt lub wdychanie aerozoli. | Posiewy z przypadków oraz izolacja bakterii z próbek wody. |
| <i>Campylobacter</i> | 1–10 dni (zwykle 2–4 dni)        | Ból brzucha, biegunka (z krwią lub bez krwi lub z leukocytami w kale), wymioty, dreszcze i gorączka. Zakażenie jest samoograniczające się i ustępuje w ciągu 3–7 dni. Nawroty mogą występować u 5–10% nieleczonych pacjentów. Inne, rzadsze objawy kliniczne infekcji <i>C. jejuni</i> obejmują reaktywne zapalenie stawów i zapalenie opon mózgowych. Kilka raportów łączyło infekcję <i>C. jejuni</i> z zespołem Guillaina-Barrégo, ostrym zapaleniem demielinizacyjnym nerwów obwodowych. | Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.<br><br>Narażenie po spożyciu wody zanieczyszczonej fekaliami.  | Posiewy ze stolców oraz izolacja bakterii z próbek wody.   |

| Czynnik etiologiczny  | Okres wylegani   | Objawy kliniczne   | Źródło narażenia   | Potwierdzenie choroby przenoszonej przez wodę  |
|---|--|--|--|--|
| <b>Bakterie (ciąg dalszy)</b>   |  |  |  |  |
| <i>Escherichia coli</i> (enteroinwazyjne lub enterotoksyczne)   | 10–12 godzin obserwowane w ogniskach epidemicznych do 24–72 godzin | Obfita wodnista biegunka bez krwi lub śluzu; skurcze brzucha i wymioty.  | Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.   | Stwierdzenie obecności izolatów <i>E. coli</i> z kału, które są enterotoksyczne lub enterokrwtocenne.      |
| <i>E. coli</i> O157:H7 (enterokrwtocenne)   | 2–10 dni, średnio 3–4 dni  | Biegunka krwawa lub bez krwi, silne bóle brzucha i sporadyczne wymioty, rzadko gorączka. W od 2% do 7% przypadków może rozwinąć się potencjalnie śmiertelny zespół hemolityczno-mocznicowy, który charakteryzuje się ostrą niewydolnością nerek i niedokrwistością hemolityczną. Dzieci w wieku poniżej pięciu lat są najbardziej narażone na zachorowania na zespół hemolityczno-mocznicowy.  | Narażenie po spożyciu wody zanieczyszczonej fekaliami.   | Stwierdzenie obecności <i>E. coli</i> o tym samym serotypie w próbkach wody i stolcach pobranych od ludzi. |
| <i>Klebsiella</i> i inne bakterie Gram-ujemne ( <i>Serratia marcesans</i> , <i>Stentrophomonas maltophilia</i> , <i>Aeromonas</i> , <i>Burkholderia cepacia</i> , <i>Enterobacter</i> ) | Zmienny w zależności od organizmu i typu infekcji                  | <i>Klebsiella</i> spp. i inne Gram-ujemne bakterie mogą powodować inwazyjne zakażenia w szpitalach, po przedostaniu się do krwiobiegu, układu moczowego, dróg oddechowych, oczu i ran. W rzadkich przypadkach bakterie <i>Klebsiella</i> spp., a zwłaszcza <i>K. pneumoniae</i> i <i>K. oxytoca</i> mogą powodować poważne infekcje, takie jak destrukcyjne zapalenie płuc. Pacjenci z grupy największego ryzyka to pacjenci z zaburzeniami układu odpornościowego, tacy jak osoby starsze lub bardzo młode, pacjenci z oparzeniami lub rozległymi ranami, poddawani terapii lekami immunosupresyjnymi lub osoby z zakażeniem wirusem HIV. | Swobodnie żyjące organizmy, które rozwijają się w instalacjach wodnych. Warunki takie jak niskie natężenie przepływu, które sprzyjają tworzeniu się biofilmu, mogą sprzyjać ich rozwojowi. | Posiewy z przypadków oraz izolacja bakterii z próbek wody.   |
|   |  |  | Narażenie poprzez kontakt lub wdychanie aerozoli.  |  |

| Czynnik etiologiczny          | Okres wylęgani   | Objawy kliniczne   | Źródło narażenia  | Potwierdzenie choroby przenoszonej przez wodę   |
|-------------------------------|--|--|---|---|
| <b>Bakterie (ciąg dalszy)</b> |  |  |   |   |
| <i>Legionella</i> spp.        | 2–10 dni (zwykle 5–6 dni)<br><br>5 godzin do 3 dni (zazwyczaj 1–2 dni) | Choroba legionistów (choroba płucna). Gorączka, kaszel nieproduktywny, bóle głowy, bóle brzucha, nudności, biegunka, niewydolność oddechowa.<br><br>Gorączka Pontiac jest łagodniejszą, samoograniczającą się chorobą o wysokim współczynniku zapadalności oraz czasie wystąpienia (od pięciu godzin do trzech dni) i objawach podobnych do grypy: gorączka, ból głowy, nudności, wymioty, bóle mięśni i kaszel. | Swobodnie żyjące organizmy, które rozwijają się w wodzie w temperaturach od 25°C do 50°C. Rozwojowi sprzyjają niskie natężenia przepływu i tworzenie się biofilmu. Źródła infekcji to m.in.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wieże chłodnicze, skraplacze wyparne,</li> <li>• domowe instalacje ciepłej wody, które zawierają odcinki rur pracujące w zakresie temperatur od 25°C do 50°C,</li> <li>• nawilżacze,</li> <li>• baseny z gorącą wodą i spa,</li> <li>• przewody zasilające w wodę urządzenia dentystyczne o temperaturze powyżej 25°C,</li> <li>• maszyny do wytwarzania lodu,</li> <li>• inne źródła wody, w tym woda stojąca w systemach zraszania przeciwpożarowego o temperaturach w zakresie od 25°C do 50°C.</li> </ul> Narażenie poprzez wdychanie aerozoli lub aspirację. | Stwierdzenie obecności antygenu w moczu, przeciwciał w surowicy lub bakterii <i>Legionella</i> z przypadku.<br><br>Izolacja bakterii <i>Legionella</i> z próbek wody odpowiadających typowi bakterii stwierdzonych dla przypadku. |

| Czynnik etiologiczny   | Okres wylęgani             | Objawy kliniczne   | Źródło narażenia  | Potwierdzenie choroby przenoszonej przez wodę              |
|--|----------------------------|--|---|--|
| <b>Bakterie (ciąg dalszy)</b>  |                            |  |   |  |
| Prątki niegruźlicze lub atypowe <i>Mycobacterium</i> spp.<br>( <i>M. gordonae</i> , <i>M. kansasii</i> ,<br><i>M. marinum</i> , <i>M. xenopi</i> ,<br><i>M. scrofulaceum</i> , <i>M. avium</i> ,<br><i>M. chelonae</i> , <i>M. intracellulare</i><br>i <i>M. fortuitum</i> ) | 1 tydzień do<br>2 miesięcy | Atypowe prątki <i>Mycobacterium</i> spp. mogą powodować rozmaite choroby atakujące szkielet, węzły chłonne, skórę i tkanki miękkie, jak również układ oddechowy, pokarmowy i moczowo-płciowy. Objawy ogólnoustrojowe obejmują chorobę płuc, owrzodzenie Buruli, zapalenie kości i szpiku oraz infekcyjne zapalenie stawów. | Wysokie stężenia bakterii mogą prowadzić do tworzenia się biofilmu na wewnętrznych powierzchniach rur i zaworów. Prątki niegruźlicze <i>Mycobacterium</i> mogą kolonizować się, tworzyć przetrwalniki, utrzymywać się, rozwijać i namnażać w wodzie wodociągowej. | Posiewy z przypadków oraz izolacja bakterii z próbek wody. |
|  |                            |  | Źródła obejmują instalacje wodne, kraney wody ciepłej i zimnej, maszyny do wytwarzania lodu, podgrzewane nebulizatory, baseny z gorącą wodą, brodziki i strumienie prysznicowe.   |  |
|  |                            |  | Duża liczba dróg przenoszenia, m.in. przez połknięcie, wdychanie lub kontakt.   |  |

| Czynnik etiologiczny          | Okres wylegania  | Objawy kliniczne  | Źródło narażenia  | Potwierdzenie choroby przenoszonej przez wodę  |
|-------------------------------|--|---|---|--|
| <b>Bakterie (ciąg dalszy)</b> |  |   |   |  |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Od 8 godzin do 5 dni, w zależności od rodzaju infekcji | <p>Bakterie <i>Pseudomonas aeruginosa</i> mogą powodować szereg zakażeń, ale rzadko wywołują poważne choroby u osób zdrowych nieposiadających czynnika predysponującego. Bakterie te kolonizują głównie uszkodzone miejsca, takie jak oparzenia i rany chirurgiczne, drogi oddechowe osób cierpiących na chorobę istniejącą lub oczy z fizycznymi uszkodzeniami. Z tych miejsc bakteria może zaatakować organizm, powodując zmiany destrukcyjne lub posocznice oraz zapalenie opon mózgowych. Pacjenci z mukowiscydozą i obniżoną odpornością są podatni na kolonizację bakteriami <i>P. aeruginosa</i>, co może prowadzić do poważnych progresywnych infekcji płucnych. Do zakażeń mieszków włosowych i ucha związanych z wodą dochodzi w ciepłych, wilgotnych środowiskach, takich jak baseny kąpielowe czy baseny z gorącą wodą.</p> <p>Czynniki predysponujące do chorób to nowotwory złośliwe, oparzenia, poważne operacje czy osłabiony układ odpornościowy, szczególnie u noworodków i osób starszych.</p> | <p>Pospolite organizmy środowiskowe, które rozwijają się w warunkach sprzyjających tworzeniu się biofilmu (niskie natężenie przepływu lub stojąca woda).</p> <p>Powszechnie wiąże się z nieodpowiednio utrzymanymi i dezynfekowanymi basenami z gorącą wodą, wannami z hydromasażem, basenami kąpielowymi lub saunami.</p> <p>Duża liczba dróg przenoszenia, m.in. przez połknięcie, wdychanie lub kontakt.</p> | <p>Isolacja bakterii <i>P. aeruginosa</i> z przypadków oraz próbek wody lub stwierdzenie obecności przy użyciu specjalnego badania immunodiagnostycznego (np. bezpośrednim wykrywaniem antygeny barwnikiem fluorescencyjnym) lub metodą PCR.</p> |
| <i>Salmonella</i>             | 6–72 godzin (zwykle 12–36 godzin)                      | <p>Biegunka trwająca od trzech do pięciu dni z towarzyszącą gorączką i bólem brzucha. Zazwyczaj choroba jest samoograniczająca się. Inne, mniej powszechne objawy ogólnoustrojowe obejmują reaktywne zapalenie stawów, zapalenie wsierdza, zapalenie opon mózgowych, zapalenie osierdza, ropne zapalenie skóry</p>  | <p>Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.</p>   | <p>Posiewy z przypadków oraz izolacja bakterii z próbek wody.</p>  |

|                                |   |  |   |   |
|--------------------------------|---|--|---|---|
| <p><i>Salmonella</i> Typhi</p> | <p>3 do ponad 60 dni<br/>(zazwyczaj 8–14 dni)</p> | <p>lub odmiedniczkowe zapalenie nerek.<br/>Podstępny początek choroby objawiający się gorączką, bólem głowy, złym samopoczuciem, zaparciami lub biegunkami, brakiem apetytu.</p> | <p>Narażenie po spożyciu wody zanieczyszczonej fekaliami.</p> | <p>Posiewy z przypadków oraz izolacja bakterii z próbek wody.</p> |
|--------------------------------|---|--|---|---|

| Czynnik etiologiczny              | Okres wylegania                          | Objawy kliniczne   | Źródło narażenia  | Potwierdzenie choroby przenoszonej przez wodę   |
|-----------------------------------|--|--|---|---|
| <b>Bakterie (ciąg dalszy)</b>     |  |  |   |   |
| <i>Shigella</i>                   | 12 godzin do 1 tygodnia (zwykle 1–3 dni) | We wczesnej fazie choroby występują skurcze brzucha, gorączka i wodnista biegunka. Wszystkie szczepy bakterii mogą powodować poważne choroby, choć choroba wywołana bakteriami <i>S. sonnei</i> jest zwykle stosunkowo łagodna i ustępuje samoistnie. W przypadku bakterii <i>S. dysenteriae</i> objawy kliniczne mogą prowadzić do owrzodzenia, z krwawymi biegunkami oraz wysokim stężeniem neutrofilów w kale. Efekty chorobowe w istotnym stopniu zależą od produkcji toksyny Shiga. | Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.<br><br>Narażenie po spożyciu wody zanieczyszczonej fekaliami.  | Posiewy z przypadków oraz izolacja bakterii z próbek wody.  |
| <i>Vibrio cholera</i> 01 lub 0139 | Kilka godzin do 5 dni (zwykle 2–3 dni)   | Początkowymi objawami cholery są wzrost perystaltyki jelit, po której następują luźne, wodniste stolce z plamkami śluzu o wyglądzie „popłuczyn ryżowych”, które mogą powodować utratę u pacjenta aż 10–15 litrów płynów dziennie. Nietoksykogenne szczepy <i>V. cholerae</i> mogą powodować ustające samoistnie zapalenie żołądkowo-jelitowe, zakażenia ran i bakteriemię.   | Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.<br><br>Narażenie po spożyciu wody zanieczyszczonej fekaliami.  | Izolacja toksykogennych bakterii <i>V. cholerae</i> 01 lub <i>V. cholerae</i> 0139 z próbek wody oraz ze stolców lub wymiotów osób chorych lub znaczny wzrost (czterokrotny) przeciwciał niszczących.   |
| <b>Wirusy</b>                     |  |  |   |   |
| Adenowirusy                       | 1–12 dni, w zależności od choroby        | Adenowirusy powodują szereg zakażeń, obejmujących zapalenie żołądkowo-jelitowe, ostre choroby układu oddechowego, zapalenie płuc, zapalenie spojówek wywołane przez adenowirusy, zapalenie szyjki macicy, zapalenie cewki moczowej, krwotoczne zapalenie pęcherza moczowego, zapalenie rogówki i spojówek oraz krwotoczne zapalenie spojówek. Z poszczególnymi chorobami związane są różne serotypy, na przykład typy 40 i 41 stanowią główną przyczynę choroby jelit.                   | Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.<br><br>Duża liczba dróg przenoszenia, m.in. przez połknięcie, wdychanie lub kontakt z wodą zanieczyszczonej fekaliami. | Stwierdzenie obecności wirusa w kale przy użyciu metod opartych na posiewie. Stwierdzenie obecności przy użyciu badania PCR, ELISA lub aglutynacji lateksowej.<br><br>Stwierdzenie obecności w wodzie przy użyciu badania PCR lub metod opartych na posiewie. |

| Czynnik etiologiczny                        | Okres wylegania                              | Objawy kliniczne   | Źródło narażenia  | Potwierdzenie choroby przenoszonej przez wodę  |
|---|--|--|---|--|
| <b>Wirusy (ciąg dalszy)</b>                 |  |  |   |  |
| Kaliciwirus<br><i>Norovirus i Sapovirus</i> | 10–96 godzin<br>(zwykle 24–48 godzin)        | Nudności, wymioty i skurcze brzucha. Zwykle u około 40% zakażonych osób występuje biegunka, u niektórych gorączka, dreszcze, bóle głowy i bóle mięśni. Z uwagi na to, że w niektórych przypadkach pojawiają się tylko wymioty, bez biegunki, takie zachorowanie znane jest również jako „zimowa choroba wymiotna”.   | Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.<br><br>Spożycie wody zanieczyszczonej fekaliami.               | Stwierdzenie obecności wirusa w kale przy użyciu badania PCR, ELISA lub radioimmunologicznego. Wykrycie obecności (mikroskopem elektronowym) wirusa w wymiocinach lub stolcu osób chorych bądź za pomocą badania serologicznego.<br><br>Stwierdzenie obecności w wodzie przy użyciu badania PCR. |
| Enterowirusy                                | 12 godzin do 35 dni, w zależności od choroby | Spektrum chorób jest szerokie i waha się od łagodnej choroby gorączkowej do zapalenia mięśnia sercowego, zapalenia opon mózgowych i mózgu, polio, herpanginy, pryszczycy oraz noworodkowej niewydolności wielonarządowej. W literaturze opisane zostało utrzymywanie się wirusów w chorobach przewlekłych, takich jak zapalenie wielomięśniowe, kardiomiopatia rozstrzeniowa czy syndrom chronicznego zmęczenia.   | Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.<br><br>Spożycie lub wdychanie wody zanieczyszczonej fekaliami. | Stwierdzenie obecności wirusa w kale przy użyciu metod opartych na posiewie lub badania PCR.<br><br>Stwierdzenie obecności w wodzie przy użyciu metod opartych na posiewie lub badania PCR.  |
| Wirus zapalenia wątroby typu A              | 15–50 dni (średnio 28–30 dni)                | Ciężkie uszkodzenie komórek wątrobowych. Generalnie stopień ciężkości choroby zwiększa się wraz z wiekiem. Uszkodzenie skutkuje również nieusuwaniem przez wątrobę bilirubiny z krwi, powodując typowe objawy żółtaczki i ciemne zabarwienie moczu. Po stosunkowo długim okresie wylegania następuje charakterystyczny, nagły początek choroby z objawami, takimi jak: gorączka, złe samopoczucie, nudności, brak apetytu, uczucie dyskomfortu jamy brzusznej, a w końcu żółtaczka. Chociaż śmiertelność wynosi zazwyczaj mniej niż 1%, odbudowa uszkodzonej wątroby jest powolnym procesem, który może powodować niesprawność pacjentów przez okres sześciu tygodni lub dłużej. | Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.<br><br>Spożycie wody zanieczyszczonej fekaliami.               | Dodatni wynik badania anty-HAV IgM lub wynik badań czynnościowych wątroby odpowiadający zapaleniu wątroby u osób, które piły zanieczyszczoną wodę.<br>Wykrycie HAV RNA we krwi i stolcach.<br><br>Stwierdzenie obecności w wodzie przy użyciu badania PCR.                                       |

| Czynnik etiologiczny           | Okres wylegania          | Objawy kliniczne  | Źródło narażenia  | Potwierdzenie choroby przenoszonej przez wodę  |
|--------------------------------|--------------------------|---|---|--|
| <b>Wirusy (ciąg dalszy)</b>    |                          |   |   |  |
| Rotawirus                      | 24–72 godzin             | Ostra infekcja ma nagły początek objawiający się ciężką, wodnistą biegunką z gorączką, bólem brzucha i wymiotami, z możliwym wystąpieniem odwodnienia i kwasicy metabolicznej, prowadzącym do śmierci w przypadku nieprawidłowego leczenia.                           | Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.<br><br>Spożycie wody zanieczyszczonej fekaliami. | Stwierdzenie obecności wirusa w kale przy użyciu badania PCR, ELISA lub aglutynacji lateksowej. Wykrycie obecności (mikroskopem elektronowym) wirusa w wymiocinach lub stolcu osób chorych bądź za pomocą badania serologicznego. Stwierdzenie obecności w wodzie przy użyciu badania PCR. |
| <b>Pierwotniaki</b>            |                          |   |   |  |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 1–11 dni (średnio 7 dni) | Wodnista biegunka, skurcze brzucha, utrata masy ciała, brak apetytu, bóle mięśni i czasami wymioty lub gorączka. Choroba często ma stan nawracający.  | Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.<br><br>Spożycie wody zanieczyszczonej fekaliami. | Stwierdzenie obecności <i>C. cayetanensis</i> w stolcu u dwóch lub większej liczbie chorych.   |
| <i>Cryptosporidium parvum</i>  | 1–12 dni (średnio 7 dni) | Pierwotniak <i>Cryptosporidium</i> powoduje zazwyczaj samoograniczającą się biegunkę, czasami z towarzyszącymi nudnościami, wymiotami i gorączką, która zwykle ustępuje w ciągu tygodnia u zdrowych ludzi, może jednak utrzymywać się przez jeden miesiąc lub dłużej. | Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.<br><br>Spożycie wody zanieczyszczonej fekaliami. | Izolacja oocyst <i>C. parvum</i> z zakażonej wody oraz kału lub wykrycie obecności w płynie jelitowym lub niewielkich próbkach z biopsji jelita, lub wykrycie obecności antygenu <i>C. parvum</i> w kale przy użyciu specjalnego badania immunodiagnostycznego (np. ELISA).                |

| Czynnik etiologiczny                                    | Okres wylegania   | Objawy kliniczne  | Źródło narażenia  | Potwierdzenie choroby przenoszonej przez wodę  |
|---|---|---|---|--|
| <b>Pierwotniaki (ciąg dalszy)</b>                       |   |   |   |  |
| <i>Entamoeba histolytica</i>                            | Kilka dni do kilku miesięcy lub dłużej (zwykle 2–4 tygodni) | U około 10% zakażonych osób występuje czerwonka lub zapalenie jelita grubego. Objawy czerwonki amebowej obejmują biegunkę ze skurczami, ból podbrzusza, niewysoką gorączkę i obecność krwi i śluzu w stolcu. Wrzody powstałe wskutek inwazji trofozoitów mogą pogłębić się do postaci typowych owrzodzeń w kształcie kolby w wyniku pelczakowego zapalenia jelita grubego. Pelczak czerwonki <i>Entamoeba histolytica</i> może atakować inne części ciała, takie jak wątroba, płuca i mózg, czasem ze skutkiem śmiertelnym. | Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.<br><br>Spożycie wody zanieczyszczonej fekaliami. | Izolacja <i>E. histolytica</i> z kału ludzi chorych lub stwierdzenie obecności trofozoitów <i>E. histolytica</i> w biopsji tkankowej, posiewie lub histopatologii.   |
| <i>Giardia lamblia</i>                                  | 3 do ponad 25 dni (średnio 7–10 dni)                        | Objawy obejmują generalnie biegunkę i skurcze brzucha, jednakże w ciężkich przypadkach może występować upośledzone wchłanianie w jelicie cienkim, głównie u dzieci. Giardioza w większości przypadków ustępuje samoistnie, lecz u niektórych pacjentów może przybrać stan przewlekły, trwający dłużej niż jeden rok, nawet u zdrowych osób.   | Zanieczyszczenia spowodowane przedostawaniem się zanieczyszczeń kałowych na skutek nieprawidłowości w uzdatnianiu lub dystrybucji dostaw wody.<br><br>Spożycie wody zanieczyszczonej fekaliami. | Izolacja cyst <i>G. lamblia</i> z zakażonej wody lub izolacja <i>G. lamblia</i> ze stolców chorych, lub stwierdzenie obecności trofozoitów <i>G. lamblia</i> w płynie dwunastnicy lub biopsji jelita cienkiego, lub stwierdzenie obecności antygenu <i>G. lamblia</i> przy użyciu specjalnego badania immunodiagnostycznego (np. DFA). |
| <b>Substancje chemiczne</b>                             |   |   |   |  |
| Metale ciężkie (na przykład miedź, ołów, nikiel i kadm) | Stan ostry: < 1 godzina (5 min – 8 godzin)                  | Różne objawy zatrucia chemikaliami, w zależności od metalu. Początkowo ostre objawy mogą obejmować zapalenie żołądkowo-jelitowe (np. dla miedzi), lecz szersze objawy wahają się od skutków neurologicznych aż do uszkodzenia nerek i choroby nowotworowej.   | Spożycie wody zawierającej nadmierne stężenia spowodowane wymywaniem związanym z korozją lub stojącą wodą.  | Stwierdzenie stężenia metali w wodzie przekraczającego wartości określone w wytycznych.  |
| Azotyny (np. w płynach do czyszczenia kotłów)           | 1–2 godzin  | Methemoglobinemia, nudności, wymioty, sinica, ból głowy, zawroty głowy, duszność, drżenie, osłabienie, utrata przytomności.   | Spożycie wody skażonej w wyniku przepływu zwrotnego lub połączenia urządzeń takich jak kotły z instalacjami wody pitnej.  | Stwierdzenie stężenia azotynów w wodzie przekraczającego wartości określone w wytycznych.  |

| Czynnik etiologiczny   | Okres wylegania              | Objawy kliniczne   | Źródło narażenia   | Potwierdzenie choroby przenoszonej przez wodę                                  |
|--|------------------------------|--|--|--|
| <b>Substancje chemiczne (ciąg dalszy)</b>                      |                              |  |  |  |
| Związki organiczne (np. benzo[a]piren, styren, chlorek winylu) | Objawy przewlekłe, wiele lat | Najbardziej prawdopodobnym objawem długotrwałego narażenia jest choroba nowotworowa. | Spożycie wody zanieczyszczonej przez nieodpowiednie materiały zastosowane w instalacji wodno-kanalizacyjnej. | Stwierdzenie stężeń w wodzie przekraczających wartości określone w wytycznych. |
| Chemikalia do uzdatniania wody (np. chlor)                     | Objaw ostry (chlor)          | Silny smak i zapach.   | Spożycie wody zawierającej nadmierne stężenie chloru.  | Stwierdzenie stężeń w wodzie przekraczających wartości określone w wytycznych. |

DFA, bezpośrednie wykrywanie antygenu barwnikiem fluorescencyjnym; ELISA, enzymatyczny test immunosorpcyjny; HAV, wirus zapalenia wątroby typu A; HIV, ludzki wirus niedoboru odporności; IgM, immunoglobulina M; PCR, łańcuchowa reakcja polimerazy; RNA, kwas rybonukleinowy.

Źródło: informacje zaczerpnięte z Percival i inni (2004), Heymann (2008) oraz WHO (2008).

# Glosariusz

|  |   |
|--|---|
| Akredytacja                              | <p>Oficjalne pozwolenie lub certyfikat udzielony osobie, organizacji lub laboratorium, potwierdzający posiadanie upoważnienia do wykonywania określonych zadań; certyfikacja kompetencji laboratorium, instytucji lub osoby, która spełniła normy wymagane przez władzę publiczną (WHO, 2009).</p> <p>Akredytacja stanowi niezależną ocenę kompetencji, która gwarantuje pewność odbiorcom usług.</p>                             |
| Uczestnik                                | <p>Osoby, grupy lub organizacje, które mają wpływ na ogólne, bezpieczne zarządzanie zaopatrzeniem w wodę budynków, zajmujące się m.in. projektowaniem, budową, zarządzaniem, konserwacją i regulacją instalacji wodnych w budynkach.</p>  |
| Aerozol                                  | <p>Zawiesina drobnych cząsteczek stałych lub cieczy w gazie takim jak powietrze.</p>  |
| Przepływ zwrotny                         | <p>Niezamierzony wsteczny przepływ wody lub innych substancji do rur dystrybucji wody pitnej z niezamierzonego źródła, które może powodować zanieczyszczenie wody pitnej (wg American Society of Sanitary Engineering, 2007).</p>   |
| Zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym | <p>Urządzenia, które chronią przed przepływem zwrotnym (np. zawory jednokierunkowe, szczeliny powietrzne).</p>  |
| Zalewarowanie zwrotne                    | <p>Zmiana kierunku przepływu wody w sieci wodociągowej spowodowana podciśnieniem w rurociągu, które umożliwia wymuszenie przez ciśnienie atmosferyczne zwrotnego przepływu na zasadzie działania lewara (wg World Plumbing Council, 2008).</p> <p>Odwrócenie normalnego przepływu spowodowane podciśnieniem lub ciśnieniem niższym od atmosferycznego w rurociągu dystrybucyjnym instalacji wody pitnej (wg WHO i WPC, 2006).</p> |
| Środki biobójcze                         | <p>Zróżnicowana grupa substancji trujących, obejmująca konserwanty, środki owadobójcze, środki dezynfekujące lub pestycydy, stosowanych do zwalczania organizmów szkodliwych dla zdrowia ludzi lub zwierząt lub które mogą spowodować zepsucie produktów naturalnych lub wytworzonych.</p>  |
| Biofilm                                  | <p>Cienka matryca wytworzona i kolonizowana przez bakterie, która pozwala bakteriom na adhezję do różnych powierzchni i zapewnia środowisko do przebiegu określonych procesów biochemicznych.</p>   |
| Certyfikacja (pracowników)               | <p>Program służący potwierdzeniu zdolności pracowników poprzez dokumentowanie ich doświadczeń i szkoleń w określonym obszarze działań (Symons i inni, 2000).</p>  |
| Zakażenie pozaszpitalne                  | <p>Przypadki choroby, które nie zostały nabyte w zakładach opieki zdrowotnej, w podróży lub w warunkach domowych (tj. w domu pacjenta) (Bartram i inni, 2007). Pozaszpitalne przypadki choroby legionistów można prawie zawsze przypisać wdychaniu aerozoli z urządzeń takich jak wieże chłodnicze, baseny z gorącą wodą,</p>   |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Element                          | <p>urządzenia przemysłowe czy wewnętrzne fontanny.</p> <p>Urządzenie, wyposażenie.</p> <p>Urządzenie, w którym jest stosowana lub modyfikowana woda pitna (np. podgrzewacz wody, jednostka dawkująca środki chemiczne, ekspres do kawy, WC).</p>   |
| Zanieczyszczenie                 | <p>Obecność zakaźnego lub toksycznego czynnika lub substancji na powierzchni ciała ludzi lub zwierząt lub na produkcie przygotowanym do spożycia, lub na innych obiektach nieożywionych, np. przenośnikach, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia publicznego (WHO, 2005).</p> <p>Obecność czynnika chorobotwórczego na powierzchni lub w żywności lub na dowolnym obiekcie, który może mieć kontakt z żywnością (WHO, 2007).</p>   |
| Kontrola                         | <p>W badaniu kliniczno-kontrolnym grupa kontrolna jest grupą osób, u których nie występują choroby lub inne zdarzenia będące przedmiotem badania i które są porównywane z osobami, u których one występują.</p>  |
| Środek kontroli                  | <p>Każde działanie i czynność, które mogą być stosowane w celu zapobieżenia zagrożeniom dotyczącym bezpieczeństwa wodnego lub wyeliminowania ich, lub zmniejszenia ich do akceptowalnego poziomu.</p>  |
| Wieża chłodnicza                 | <p>Wymiennik ciepła, w którym ciepła woda jest schładzana przez odparowanie w powietrzu atmosferycznym. Wieże chłodnicze są zwykle wyposażone w wentylator do generowania wymuszonego przepływu powietrza, pompę cyrkulacyjną, system rozpylania wody oraz węzownicę chłodzącą (wg World Plumbing Council, 2008).</p>  |
| Działania naprawcze              | <p>Wszelkie działania, które należy podjąć, gdy wyniki monitoringu w kontrolowanym punkcie wskazują na utratę kontroli.</p>  |
| Korozja                          | <p>Reakcja powierzchniowa powodująca stopniową erozję narażonego materiału (wg WHO &amp; WPC, 2006).</p> <p>Stopniowe pogorszenie lub niszczenie materiałów (zazwyczaj metalu) lub ich właściwości, w wyniku reakcji tego materiału z otoczeniem (Symons i inni, 2000).</p>  |
| Połączenie z innymi instalacjami | <p>Każde połączenie, fizyczne lub innego typu, pomiędzy instalacją wody pitnej i wody nienadającej się do picia, przez które zanieczyszczenie może przedostawać się do przewodów zaopatrzenia w wodę pitną w wyniku ciśnienia zwrotnego, zalewarowania zwrotnego czy przepływu zwrotnego powstającego w sieci wodociągowej (wg American Society of Sanitary Engineering, 2007).</p> <p>Każde fizyczne połączenie lub rozmieszczenie dwóch oddzielnych instalacji rurowych lub urządzeń zasobnikowych, z których jedno zawiera wodę pitną, zaś drugie inny typ wody lub płynu o nieznanym lub wątpliwym poziomie bezpieczeństwa (wg WHO &amp; WPC, 2006).</p> |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Odgątenie nieprzelotowe     | Odcinek rury napętnionej wodą, w którym występuje niewielki przepływ lub jego brak.   |
| Środek dezynfekujący        | Środek, który powoduje niszczenie lub inaktywowanie szkodliwych mikroorganizmów (Symons i inni, 2000).  |
| Dezynfekcja                 | <p>Zapewnianie dostaw bezpiecznej wody pitnej poprzez niszczenie drobnoustrojów chorobotwórczych (bakterii, wirusów i pierwotniaków) za pomocą reaktywnych środków chemicznych. Stosowana do wód powierzchniowych i wód podziemnych narażonych na zanieczyszczenie fekaliami (WHO, 2008).</p> <p>Procedura, w której przedsiębrane są środki ochrony zdrowia w celu kontroli lub zabicia owadów będących wektorami chorób ludzkich znajdujących się w bagażach, ładunkach, kontenerach, środkach transportu, towarach i przesyłkach pocztowych (WHO, 2005).</p> <p>Proces niszczenia lub inaktywacji organizmów chorobotwórczych (bakterii, wirusów, grzybów i pierwotniaków) za pomocą środków chemicznych lub fizycznych (Symons i inni, 2000).</p> |
| Produkt uboczny dezynfekcji | Powstawanie chemicznych produktów ubocznych (nieorganicznych i organicznych) na skutek stosowania chemicznych środków dezynfekujących podczas uzdatniania wody (WHO, 2008).   |
| Woda użytkowa               | <p>Woda stosowana do wszystkich zwykłych celów gospodarczych, w tym do spożycia, kąpieli i przygotowywania posiłków (WHO, 2008).</p> <p>Odnosi się do komunalnych instalacji wodnych (w gospodarstwach domowych) w przeciwieństwie do wody przeznaczonej do celów handlowych i przemysłowych. Czasami określenie to obejmuje również wodę do celów handlowych (Symons i inni, 2000).</p> <p>Woda dostarczana do normalnego użytku osobistego w gospodarstwach domowych, szkołach lub lokalach handlowych (wg World Plumbing Council, 2008).</p>   |
| Egzekwowanie                | Administracyjne lub prawne procedury i działania stosowane w celu zapewnienia zgodności z ustawodawstwem lub odnośnymi zasadami, przepisami i ograniczeniami (Symons i inni, 2000).   |
| Narażenie                   | <p>Stężenie lub miano określonego czynnika chorobotwórczego, który dociera do docelowego organizmu, układu lub populacji ludności w określonej częstotliwości przez określony czas (WHO, 2004a).</p> <p>Styczność pomiędzy czynnikiem chorobotwórczym a celem (WHO, 2004b).</p>   |
| Szara woda                  | <p>Woda z mycia naczyń, kąpieli lub prania, która nie zawiera na ogół dużych stężeń fekalii (WHO, 2006b).</p> <p>Nieoczyszczona woda z domowego użytku, taka jak woda po myciu lub płukaniu z umywalk, wanien lub innych przyborów sanitarnych w gospodarstwach domowych, z wyjątkiem toalet (Symons i inni, 2000).</p>   |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Wytyczne                | Minimalne wymagania dotyczące bezpiecznych praktyk mających na celu ochronę zdrowia lub określenie wytycznych wartości liczbowych.  |
| Twardość                | <p>Twardość wody jest spowodowana rozpuszczonymi związkami wapnia i, w mniejszym stopniu, magnezu. Jest wyrażana jako równoważna ilość węglanu wapnia. Twardość powyżej około 200 mg/l może spowodować osadzanie się kamienia kotłowego, szczególnie podczas podgrzewania wody. Nie jest określona żadna odnosząca się do zdrowia wartość wytyczna dla twardości (WHO, 2008).</p> <p>Twardość jest spowodowana głównie obecnością wapnia i magnezu w wodzie. Głównym problemem jest osadzanie się kamienia i nadmierne zużycie mydła. Podczas podgrzewania wody twarde mają tendencję do tworzenia osadów kamienia, które skracają żywotność podgrzewaczy wody i innych urządzeń (Health Canada, 2009).</p> |
| Zagrożenie              | W kontekście niniejszego dokumentu zagrożenie jest biologicznym, chemicznym lub fizycznym czynnikiem chorobotwórczym znajdującym się w wodzie lub stanem wody, który może spowodować niekorzystny wpływ na zdrowie.   |
| Identyfikacja zagrożeń  | Określenie rodzaju i charakteru niepożądanych skutków dla zdrowia, które czynnikiem chorobotwórczym może wywoływać w organizmie, układzie lub populacji ludzkiej.   |
| Zdarzenie niebezpieczne | Zdarzenie, które powoduje zagrożenia lub nie zezwala na ich usunięcie z systemu zaopatrzenia w wodę (Bartram i inni, 2009).   |
| Cel zdrowotny           | Cel określony na podstawie oceny krytycznej zagrożeń dla zdrowia.   |
| Basen z gorącą wodą     | <p>Urządzenia przeznaczone do siedzenia (raczej niż do pływania); zawierające wodę o temperaturze zazwyczaj powyżej 32°C, generalnie z hydromasażem, zawierające wodę uzdatnioną, które nie są opróżniane, czyszczone lub uzupełniane dla każdego użytkownika.</p> <p>Baseny z gorącą wodą nazywane są również basenami spa, jacuzzi lub basenami z wirami wodnymi.</p>   |
| Zakażenie               | <p>Inwazja i rozwój lub namnażanie czynnika zakaźnego u gospodarza. Zakażenie może, ale nie musi prowadzić do wystąpienia objawów choroby (np. biegunki) (WHO, 2006b).</p> <p>Inwazja i rozwój lub namnażanie się czynnika zakaźnego w organizmie ludzi i zwierząt, mogące stanowić zagrożenie dla zdrowia publicznego (WHO, 2005).</p> <p>Obecność w organizmie wirusów lub organizmów, takich jak bakterie, pierwotniaki, grzyby lub robaki pasożytnicze, które rozmnażają się lub rozwijają w cyklu rozwojowym przebiegającym w całości lub w części wewnątrz tkanek człowieka lub zwierzęcia będącego gospodarzem (zakażenie może, ale nie musi prowadzić do stanu chorobowego) (WHO i inni, 1996).</p> |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Ustawodawstwo (pierwotne i wtórne) | <p>Prawo uchwalone przez organ ustawodawczy lub akt tworzenia lub uchwalania ustaw (WHO, 2006b).</p> <p>Ustawodawstwo pierwotne to ustawodawstwo mające na celu stanowienie prawa, mogące mieć postać ustawy lub statutu.</p> <p>Ustawodawstwo wtórne jest ustawodawstwem pochodnym od ustawodawstwa pierwotnego mającego na celu stanowienie prawa. Nie posiada mocy ustanawiania praw ani zmiany ustaw lub statutów (wg World Plumbing Council, 2008).</p> |
| Konserwacja                        | Działania mające na celu utrzymanie istniejących środków trwałych w stanie zdatnym do użytku (np. przez naprawy rur dystrybucyjnych wody, pomp i kranów publicznych) (WHO, 2000).  |
| Materiał                           | Substancja, z której wykonany jest produkt.  |
| Monitoring                         | Prowadzenie zaplanowanego ciągu obserwacji lub pomiarów parametrów kontrolnych w celu oceny, czy dany punkt kontroli pracuje w zakresie specyfikacji projektowych.   |
| Zasada wielu barier                | Zasada wielu barier w odniesieniu do wody pitnej jest koncepcją stosowania więcej niż jednego sposobu zabezpieczenia lub uzdatniania wykorzystywanych w procesie uzdatniania wody do kontroli stopnia zanieczyszczenia (Symons i inni, 2000).  |
| Monitoring operacyjny              | Prowadzenie zaplanowanego ciągu obserwacji lub pomiarów parametrów kontrolnych w celu oceny, czy dany środek kontroli pracuje w zakresie specyfikacji projektowych (np. zmniejszenie mętności ścieków) (WHO, 2008).  |
| Ognisko choroby zakaźnej           | <p>Epidemia ograniczona do miejscowego wzrostu częstości występowania choroby (np. w obrębie wsi, miasta lub zakładu zamkniętego) (McMichael i inni, 2003).</p> <p>Ognisko choroby zakaźnej przenoszonej przez wodę to wystąpienie u co najmniej dwóch osób podobnych chorób po ekspozycji na wodę (lub ewentualnie żywność), gdy dowody wskazują na wodę jako prawdopodobne źródło zakażenia (WHO, 2007).</p>   |
| Czynniki chorobotwórcze            | Dowolne mikroorganizmy wywołujące chorobę u danego organizmu poprzez bezpośrednie oddziaływanie (zakażenie) (Schmoll i inni, 2006).  |
| Wskaźnik pH                        | <p>Wskaźnik pH roztworu jest ujemnym logarytmem dziesiętnym aktywności jonów wodorowych (WHO, 2008):</p> $\text{pH} = -\log (\text{H}^+)$ <p>Skala zasadowości lub kwasowości cieczy (WHO, 2006b).</p>   |
| Instalacja wodno-kanalizacyjna     | Rury, armatura i urządzenia znajdujące się w obrębie nieruchomości oraz wszelkie prace związane z projektowaniem, montażem, usuwaniem, zmianą lub naprawą rur, armatury i urządzeń służących do zaopatrzenia w wodę pitną, zaopatrzenia w wodę nienadającą się do picia oraz kanalizacji, które znajdują   |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Punkt zużycia                    | <p>się wewnątrz i na zewnątrz budynków oraz pomiędzy określonymi punktami przyłączenia a punktami czerpalnymi lub punktami usuwania (wg World Plumbing Council Working Group, 2008).</p> <p>Punkt czerpalny. Punkty w instalacji wody pitnej, z których może być czerpana woda.</p>   |
| Uzdatnianie w punktach włączenia | <p>Urządzenie uzdatniające stosowane do wody pitnej doprowadzonej do domu lub budynku w celu zmniejszenia zanieczyszczeń w wodzie pitnej rozprowadzanej w tym domu lub budynku (Symons i inni, 2000).</p>   |
| Polityka                         | <p>Zbiór procedur, zasad i mechanizmów rozdziału uprawnień, które stanowią podstawę dla programów i usług (WHO, 2006b).</p>   |
| Woda z recyklingu                | <p>Woda, która została poddana oczyszczaniu tak, że jej jakość jest odpowiednia do konkretnych określonych celów, takich jak nawadnianie, sputkiwanie toalet lub ewentualnie spożycie (WHO, 2006b). Źródłami wody z recyklingu są m.in. ścieki i woda szara.</p>  |
| Ryzyko                           | <p>Prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanego skutku dla zdrowia w organizmie, układzie lub populacji ludzkiej spowodowanego narażeniem na dany czynnik chorobotwórczy w określonych warunkach (WHO, 2008).</p> <p>Prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia szkodliwego dla narażonych na nie osób w określonym przedziale czasu, z uwzględnieniem poziomu tej szkodliwości (WHO, 2008).</p>   |
| Ocena ryzyka                     | <p>Proces służący obliczeniu lub oszacowaniu ryzyka dla danego docelowego organizmu, układu lub populacji ludności, obejmujący identyfikację towarzyszących mu niepewności, po ekspozycji na dany czynnik chorobotwórczy, z uwzględnieniem cech charakterystycznych takiego czynnika, jak również cech charakterystycznych danego układu docelowego.</p> <p>Cały proces wykorzystywania dostępnych informacji do prognozowania częstości możliwego wystąpienia zagrożeń lub określonych zdarzeń (prawdopodobieństwa) oraz wielkości ich skutków (wg normy AS/NZS 4360:1999).</p>  |
| Zarządzanie ryzykiem             | <p>Proces decyzyjny uwzględniający czynniki polityczne, społeczne, ekonomiczne i techniczne oraz odnośne informacje dotyczące oceny ryzyka związanego z danym zagrożeniem, w celu opracowania, analizy i porównywania możliwości prawnych i pozaprawnych oraz wyboru i wdrożenia odpowiedniej reakcji prawnej na takie zagrożenie. Zarządzanie ryzykiem składa się z trzech elementów: oceny ryzyka, kontroli emisji i narażenia oraz monitorowania ryzyka (WHO, 2004a).</p> <p>Systemowa ocena systemu zaopatrzenia w wodę, identyfikacja zagrożeń i zdarzeń niebezpiecznych, ocena ryzyka oraz opracowanie i wdrożenie strategii profilaktycznych w celu zarządzania ryzykiem (WHO, 2006b).</p> |

|  |  |
|--|--|
| Populacja wrażliwa lub podatna                               | Grupy lub populacje szczególnie wrażliwe to osoby, które mogą być podatne na skutki narażenia ze względu na swój etap rozwoju (np. dzieci) lub ze względu na występujące warunki zdrowotne (np. astmatycy i zanieczyszczenie powietrza).   |
| Basen spa  | Urządzenie przeznaczone do siedzenia (raczej niż do pływania); zawierające wodę o temperaturze zazwyczaj powyżej 32°C, generalnie z hydromasażem, które nie jest opróżniane, czyszczone lub uzupełniane dla każdego użytkownika. Znane również jako basen z gorącą wodą, basen z wirem wodnym lub jacuzzi.   |
| Zainteresowana strona  | Osoba lub podmiot zainteresowany wynikiem określonego działania lub polityki (McMichael i inni, 2003).   |
| Zbiornik (cysterna)  | Zbiornik lub pojemnik do przechowywania wody (wg American Society of Sanitary Engineering, 2007).  |
| Nadzór   | Systematyczne, bieżące zbieranie, gromadzenie i analiza danych do celów zapewnienia zdrowia publicznego i terminowe rozpowszechnianie informacji na temat zdrowia publicznego w celu oceny i odpowiedniego reagowania w razie potrzeby (WHO, 2005).  |
| Termostatyczne zawory mieszające                             | Zawory mieszające, których działanie jest zależne zwykle od temperatury. Stosowane do mieszania gorącej i zimnej wody w celu osiągnięcia nastawionej temperatury wylotowej i montowane pomiędzy podgrzewaczem wody a punktem czerpalnym w celu kontrolowania temperatury doprowadzanej wody. W poszczególnych krajach stosowane są nieznacznie różne zakresy temperatur. |
| Mętność  | Zmętnienie spowodowane obecnością zawiesin w wodzie (WHO, 2008).   |
| Walidacja  | Proces pozyskiwania dokładnych i wiarygodnych dowodów potwierdzających skuteczność działania planu bezpieczeństwa wodnego.   |
| Weryfikacja  | Stosowanie różnych metod, procedur, badań i innych ocen, oprócz monitoringu, w celu określenia zgodności z planem bezpieczeństwa wodnego.  |
| Plan Bezpieczeństwa Wodnego                                  | Kompleksowa metoda oceny ryzyka i zarządzania ryzykiem, która obejmuje wszystkie etapy zaopatrzenia w wodę od zlewni aż do konsumenta.   |
| Instalacja wodna (zewnętrzna względem budynku lub budynkowa) | Instalacja zewnętrzna to instalacja, która zaopatruje wielu użytkowników i która może stanowić własność publiczną lub prywatną.<br><br>Instalacja budynkowa jest definiowana jako indywidualna i oddzielna instalacja wody pitnej, odrębna od jakiegokolwiek zewnętrznej instalacji wodnej.  |

# Piśmiennictwo

- Adams J, Bartram J, Chartier Y, Sims J (2009). *Water, sanitation and hygiene standards for schools in low-cost settings*. Geneva, World Health Organization.
- Ainsworth R, ed. (2004). *Safe piped water*. Geneva, World Health Organization.
- American Society of Sanitary Engineering (2007). *Plumbing dictionary*, 6th ed. Westlake, OH, American Society of Sanitary Engineering.
- Anaissie EJ, Penzak SR, Dignani C (2002). The hospital water supply as a source of nosocomial infections. *Archives of Internal Medicine*, 162:1483–1492.
- Bartram JA, Thyssen N, Gowers A, Pond K, Lack T, eds. (2002). *Water and health in Europe: a joint report from the European Environment Agency and the WHO Regional Office for Europe*. Geneva, World Health Organization.
- Bartram JA, Cotruvo A, Exner M, Fricker C, Glasmacher A (2003). *Heterotrophic plate counts and drinking-water safety*. Geneva, World Health Organization.
- Bartram JA, Cotruvo A, Dufour A, Rees G, Pedley S (2004). *Pathogenic mycobacteria in water: a guide to public health consequences, monitoring and management*. Geneva, World Health Organization.
- Bartram J, Chartier Y, Lee JV, Pond K, Surman-Lee S, eds. (2007). *Legionella and the prevention of legionellosis*. Geneva, World Health Organization.
- Bartram J, Corrales L, Davison A, Deere D, Drury D, Gordon B, Howard G, Reingold A, Stevens M (2009). *Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking water suppliers*. Geneva, World Health Organization.
- Berend K, van der Voet G, Boer WH (2001). Acute aluminium encephalopathy in a dialysis center caused by a cement mortar water distribution pipe. *Kidney International*, 59:746–753.
- Blackburn BG, Craun GF, Yoder J, Hill V, Calderon R, Chen N, Lee SH, Levy DA, Beach MJ (2004). Surveillance for waterborne disease and outbreaks associated with drinking water—United States 2001–2002. *Morbidity and Mortality Weekly*, 53(SS8):23–46.
- Blossom DB, Alelis KA, Chang DC, Flores AH, Gill J, Beall D, Peterson AM, Jensen B, Noble- Wang J, Williams M, Yakrus MA, Arduino MJ, Srinivasan A (2008). Pseudo-outbreak of *Mycobacterium abscessus* infection caused by laboratory contamination. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 29:57–62.
- Calderon R, Craun G (2006). Estimates of endemic waterborne risks from community- intervention studies. *Journal of Water and Health*, 4(Suppl. 2):89–100.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention) (1995). Enhanced detection of sporadic *Escherichia coli* 0157:H7 infections—New Jersey, July 1994. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 44(22):417–418.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention) (1997a). Methemoglobinemia attributable to nitrite contamination of potable water through boiler fluid additives—New Jersey, 1992 and 1996. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 46(9):202–204.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention) (1997b). Outbreaks of pseudo-infection with *Cyclospora* and *Cryptosporidium*—Florida and New York City, 1995. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 46(16):354–358.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention) (2009). Pseudo-outbreak of Legionnaires disease among patients undergoing bronchoscopy—Arizona, 2008. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 58(31):849–854.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention) (2010). *About lead in drinking water*. Atlanta, GA, CDC (<http://www.cdc.gov/nceh/lead/leadinwater>, accessed July 2010).

- Colford Jr JM, Roy S, Beach MJ, Hightower A, Shaw SE, Wade T (2006). A review of household drinking water intervention trials and an approach to estimation of endemic waterborne gastroenteritis in the United States. *Journal of Water and Health*, 4(Suppl. 2):71–88.
- Craun GF, Till DG, McBride G (2004). Epidemiological studies and surveillance. In: Cotruvo JA, Dufour A, Rees G, Bartram J, Carr R, Cliver DO, Craun GF, Fayer R, Gannon VPJ, eds. *Water zoonoses*. WHO Emerging Issues in Water and Infectious Diseases series. London, IWA Publishing:154–166.
- Craun GF, Calderon RL, Craun MF (2005). Outbreaks associated with recreational water in the United States. *International Journal of Environmental Health Research*, 15:243–262.
- Craun GF, Calderon RL, Wade TJ (2006). Assessing waterborne risks: an introduction. *Journal of Water and Health*, 4(Suppl.):3–18.
- Davidovits M, Barak A, Cleper R, Krause I, Gamzo Z, Eisenstein B (2003). Methaemoglobinaemia and haemolysis associated with hydrogen peroxide in a paediatric haemodialysis centre: a warning note. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 18(11):2354–2358.
- de Jong B, Allestam G, Knauth S-B (2004). *Legionella* infections from a private whirlpool in Sweden. *Eurosurveillance*, 8(21):2472.
- Djiuban EJ, Liang JL, Craun GF, Hill V, Yu PA, Painter J, Moore MR, Calderon R, Roy SL, Beach MJ (2006). Surveillance for waterborne disease and outbreaks associated with recreational water—United States 2003–2004. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 55(SS12):1–31.
- Exner M, Kramer A, Lajoie L, Gebel J, Engelhart S, Harteman P (2005). Prevention and control of health-care associated waterborne infections in health care facilities. *American Journal of Infection Control*, 33:S26–S40.
- Gilmour MW, Bernard K, Tracz DM, Olson AB, Corbett CR, Burdz T, Ng B, Wiebe D, Broukhanski G, Boleszczuk P, Tang P, Jamieson F, Van Domselaar G, Plummer FA, Berry JD (2007). Molecular typing of a *Legionella pneumophila* outbreak in Ontario, Canada. *Journal of Medical Microbiology*, 56:336–341.
- Health Canada (2009). *Draft guidance on controlling corrosion in drinking water distribution systems*. Ottawa, Ontario, Health Canada.
- Heath TC, Roberts C, Jalaludin B, Goldthorpe I, Capon AG (1998). Environmental investigation of a legionellosis outbreak in western Sydney: the role of molecular profiling. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 22:428–431.
- Heymann DL (2008). *Control of communicable diseases manual*, 19th ed. Washington DC, American Public Health Association.
- Hoenich NA (2009). Disinfection of the hospital water supply: a hidden risk to dialysis patients. *Critical Care*, 13(6):1007.
- Hrudey SE, Hrudey EJ (2005). *Safe drinking water: lessons from recent outbreaks in affluent countries*. London, IWA Publishing.
- Hunter, PR, Andersson Y, von Bonsdorff CH, Chalmers RM, Cifuentes E, Deere D, Endo T, Kadar M, Krogh T, Newport L, Prescott A, Robertson W (2003). Surveillance and investigation of contamination incidents and waterborne outbreaks. In: Dufour A, Snozzi M, Koster W, Bratram J, Ronchi E, Fewtrell L, eds. *Assessing microbial safety in drinking water*. World Health Organization and the Organization for Economic Co-operation and Development, London, IWA Publishing:205–235.
- Hutton G, Haller L. (2004). *Evaluation of the costs and benefits of water and sanitation improvements at the global level*. Geneva, World Health Organization ([http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/wsh0404.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/wsh0404.pdf)).
- Jochimsen EM, Carmichael WW, Ancardo JDM, Cookson ST, Holmes EM, Antunes MB, Lyra TM, Barreto VST, Azevedo SMFO, Jarvis WR (1998). Liver failure and death after exposure to microcystins at a hemodialysis center in Brazil. *New England Journal of Medicine*, 338:873–878.
- Joseph C (2002). The risk of suffering from Legionnaires' disease whilst abroad. *Journal of the Royal Society of Health*, 122:6–7.

- Kressel AB, Kidd F (2001). Pseudo outbreak of *Mycobacterium chelonae* and *Methylobacterium mesophilicum* caused by contamination of an automated endoscopy washer. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 22:414–418.
- Kuroki T, Watanabe Y, Asai Y, Yamai S, Endo T, Uni S, Kimata I, Iseki M (1996). An outbreak of waterborne cryptosporidiosis in Kanagawa, Japan. *Kansenshogaku Zasshi*, 70:132–140.
- Liang JL, Djiuban EJ, Craun GF, Hill V, Moore MR, Gelting RJ, Calderon R, Beach MJ, Roy SL (2006). Surveillance for waterborne disease and outbreaks associated with drinking water and water not intended for drinking—United States 2003–2004. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 55(SS12):31–66.
- MacKenzie W, Hoxie N, Proctor M, Gradus M, Blari K, Peterson D, Kazmierczak J, Davis J (1994). A massive outbreak in Milwaukee of *Cryptosporidium* infection transmitted through the public water supply. *New England Journal of Medicine*, 331(3):161–167.
- McMichael AJ, Campbell-Lendrum DH, Corvalán CF, Ebi KL, Githeko AK, Scheraga JD, Woodward A (2003). *Climate change and human health*. Geneva, World Health Organization.
- Messner M, Shaw S, Regli S, Rotert K, Blank V, Soller J (2006). An approach for a developing a national estimate of waterborne disease due to drinking water and a national estimate model application. *Journal of Water and Health*, 4(Suppl. 2):201–240.
- Ministry of Health (France) (2004). *L'eau dans les établissements de santé*. Paris, Ministry of Health ([http://www.exeau.fr/Reglementation/Exeau-Eau\\_Etablissements\\_sante.pdf](http://www.exeau.fr/Reglementation/Exeau-Eau_Etablissements_sante.pdf)).
- NRC (National Research Council) (2006). *Drinking water distribution systems: assessing and reducing risks*. Washington DC, National Academy Press.
- Ontario Ministry of the Environment (2010). *Flushing and testing for lead in drinking water*. Toronto, Queen's Printer for Ontario (<http://www.ontario.ca/drinkingwater/178731.pdf>).
- Padiglione A, Fairley CK (1998). Early detection of outbreaks of waterborne gastroenteritis. *Water*, 25(6):11–15.
- Percival SL, Chalmers RM, Embrey M, Hunter PR, Sellwood J, Wyn-Jones P (2004). *Microbiology of waterborne diseases*. London, Elsevier Academic Press.
- Pond K (2005). *Water recreation and disease*. United States Environmental Protection Agency, World Health Organization, London, IWA Publishing.
- Pouria S, de Andrade A, Barbosa J, Cavalcanti RL, Barreto VTS, Ward CJ, Preiser W, Poon GK, Neild GH, Codd GA (1998). Fatal microcystin intoxication in haemodialysis unit in Caruaru, Brazil. *Lancet*, 352:47–55.
- Prospal RJ (2010). *Tajikistan water safety report: Rudaki District Hospital*. Geneva, World Health Organization.
- Ramsay CN, Marsh J (1990). Giardiasis due to deliberate contamination. *Lancet*, 336:880–881.
- Regan CM, Syed Q, Mutton K, Wiratunga B (2000). A pseudo community outbreak of Legionnaires' disease on Merseyside: implications for investigations of suspected clusters. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 54:766–769.
- Robert Koch Institute (2004). RKI Zu zwei nosokomialen Legionellose-Ausbrüchen in einem Klinikum im Land Brandenburg [Two nosocomial outbreaks of *Legionella* in a clinic in Brandenburg] *Epidemiologisches Bulletin*, 11:89–91.
- Schmoll O, Howard G, Chilton J, Chorus I (2006). *Protecting groundwater for health: managing the quality of drinking-water sources*. Geneva, World Health Organization.
- Schulster LM, Chinn RYW, Arduino MJ, Carpenter J, Donlan R, Ashford D, Besser R, Fields B, McNeil MM, Whitney C, Wong S, Juraneck D, Cleveland J (2004). *Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations from CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC)*. Chicago, IL, American Society for Healthcare Engineering/American Hospital Association.
- Sinclair RG, Jones EL, Gerba CP (2009). Viruses in recreational water-borne disease outbreaks: a review.

*Journal of Applied Microbiology*, 107:1769–1780.

- Symons JM, Bradley LC, Cleveland TC (2000). *The drinking water dictionary*. Denver, CO, American Water Works Association.
- Trautmann M, Halder S, Hoegel J, Royer H, Haller M (2008). Point-of-use filtration reduces endemic *Pseudomonas aeruginosa* infections on a surgical intensive care unit. *American Journal of Infection Control*, 36:421–429.
- USEPA (United States Environmental Protection Agency) (2002). *Potential contamination due to cross-connections and backflow and the associated health risks*. Washington DC, USEPA.
- Vianelli N, Giannini MB, Quarti C, Sabattini MAB, Fiacchini M, de Vivo A, Galdi P, Galli S, Nannetti A, Baccarani M, Ricci R (2006). Resolution of a *Pseudomonas aeruginosa* outbreak in a hematology unit with the use of disposable sterile water filters. *Haematologica*, 91(7):983–985.
- Vic DHS (Victorian Government Department of Human Services) (2001). *Health (Legionella) Regulations 2001*. Melbourne, Vic DHS.
- Vic DHS (Victorian Government Department of Human Services) (2007). *Legionella indicators 2002–2007*. Melbourne, Vic DHS ([http://www.health.vic.gov.au/environment/downloads/cts\\_ehindicators.pdf](http://www.health.vic.gov.au/environment/downloads/cts_ehindicators.pdf), accessed December 2009).
- Ward DM (1996). Chloramine removal from water used in hemodialysis. *Advances in Renal Replacement Therapy*, 3(4):337–347.
- Weisel CP, Richardson SD, Nemery B, Aggazzotti G, Baraldi E, Blatchley III ER, Blount BC, Carlsen K-H, Eggleston PA, Frimmel FH, Goodman M, Gordon G, Grinshpun SA, Heederik D, Kogevinas M, LaKind JS, Nieuwenhuijsen MJ, Piper FC, Sattar SA (2009). Childhood asthma and environmental exposures at swimming pools: state of the science and research recommendations. *Environmental Health Perspectives*, 117:500–507.
- WHO (World Health Organization) (2000). *Tools for assessing the operation and maintenance status of water supply and sanitation in developing countries*. Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization) (2002). *Prevention of hospital-acquired infections*. Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization) (2004a). *IPCS risk assessment terminology, part 1*. Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization) (2004b). *IPCS risk assessment terminology, part 2*. Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization) (2005). *International health regulations*. Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization) (2006a). *Guidelines for safe recreational water environments volume 2: swimming pools and similar environments*. Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization) (2006b). *Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater*. Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization) (2006c). *Communicable disease surveillance and response systems: guide to monitoring and evaluation*. Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization) (2006d). *Setting priorities in communicable disease*. Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization) (2006e). *Consultation on waterborne surveillance, 9–10 May 2006, Budapest, Hungary*. Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization) (2007). *Foodborne disease outbreaks: guidelines for investigation and control*. Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization) (2008). *Guidelines for drinking-water quality*, 3rd ed. (incorporating 1st and 2nd addenda). Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization) (2009). *Guide to hygiene and sanitation in aviation*. Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization) (2010). *Guide to ship sanitation*. Geneva, WHO.

- WHO (World Health Organization), FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), UNEP (United Nations Environment Programme), UNCHS (United Nations Centre for Human Settlements) (1996). *Agricultural development and vector-borne diseases: training and information materials on vector biology and control*, slide set series. Geneva, WHO.
- WHO (World Health Organization), WPC (World Plumbing Council) (2006). *Health aspects of plumbing*. Geneva, WHO.
- World Plumbing Council (2008). Submission to the First Meeting of the Working Group on Water and Health, Geneva, 26–27 May 2008. ([http://www.unece.org/env/water/meetings/wgwh/Firstmeeting\\_2008/world%20plumbing%20council.PDF](http://www.unece.org/env/water/meetings/wgwh/Firstmeeting_2008/world%20plumbing%20council.PDF)).
- Yoder J, Blackburn BG, Craun GF, Hill V, Levy DA, Chen N, Lee SH, Calderon R, Beach MJ (2004). Surveillance for waterborne disease and outbreaks associated with recreational water—United States 2001–2002. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 53(SS8):1–22.
- Yoder J, Hlavsa MC, Craun GF, Hill V, Roberts V, Yu PA, Hicks L, Calderon R, Roy SL, Beach MJ (2008a). Surveillance for waterborne disease and outbreaks associated with recreational water and other aquatic facility-associated health events—United States 2005–2006. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 57(SS9):1–39.
- Yoder J, Roberts V, Craun GF, Hill V, Hicks L, Alexander NT, Radke V, Calderon R, Hlavsa MC, Beach MJ, Roy SL (2008b). Surveillance for waterborne disease and outbreaks associated with drinking water and water not intended for drinking—United States 2005–2006. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 57(SS9):39–62.