إدارة الصحة والسلامة

(قسم الصحة البيئية)

عنوان الوثيقة	**الدليل الإرشادي للسيطرة على بكتيريا الليجيونيلا في أنظمة المياه**
رمز الوثيقة	DM-HSD-GU44-LCWS1
رقم الإصدار	الإصدار رقم (4)
تاريخ الإصدار	19 أغسطس 2025
تاريخ الإصدار السابق	17 ديسمبر 2024

بيانات مفتوحة OPEN DATA

سجل الإصدارات والتعديلات على الوثيقة

(أي تعديل للوثيقة يجب أن يراجع ويوافق عليه حسب سياسات وإجراءات ضبط الوثائق والسجلات المعتمدة)

رقم الإصدار	التاريخ	فريق الإعداد/ المراجعة	ملخص التعديلات
2	15 يوليو 2024	قسم الصحة البيئية	• إضافة الشعار الجديد لكلا من بلدية دبي & حكومة دبي. • تغيير مسمى العنوان رقم (4) من (الاختصارات والتعريفات) إلى (المصطلحات والتعريفات) • تم إضافة جدول قنوات التواصل للاقتراحات والشكاوى والاستفسارات.
3	17 ديسمبر 2024	قسم الصحة البيئية	• العنوان رقم (11): فقرة (يجب أن يأخذ تقييم المخاطر في الاعتبار ما يلي): تم إضافة النقطة رقم (2). • إضافة الفقرة رقم (23): قائمة المراجع
4	19 أغسطس 2025	قسم الصحة البيئية	• العنوان رقم (21): تغيير العنوان وتحديث شامل للفقرات.

فهرس المحتويات

1. أهداف الإرشادات الفنية 5
2. نطاق التطبيق 5
3. النتيجة/الفوائد 5
4. المصطلحات والتعريفات 6
5. بكتيريا الليجيونيلا 7
6. داء الفيالقة (مرض الليوجيونيرز) 7
7. الظروف المواتية لنمو الليجيونيلا 8
8. أين يمكن أن يحدث تلوث الليجيونيلا؟ 8
   8-1 أبراج التبريد والمكثفات التبخيرية 8
   8-2 نظام الماء الساخن والدافئ والبارد 11
   8-3 النوافير والمسطحات المائية 12
   8-4 المبردات التبخيرية 12
9. طرق السيطرة على اللوجينيلا 13
10. كيف يمكنني السيطرة على الليجيونيلا 14
11. تقييم المخاطر 15
12. إرشادات عامة 16
   12-1 إجراءات الصيانة الدورية 16
   12-2 المراقبة والمتابعة 17
   12-3 السجلات وأدلة التشغيل 17
13. مراقبة المستويات الميكروبية في نظام المياه 18
   13-1 نوع نظام المياه ومكوناته والحد الأدنى من عينات المياه 18
   13-2 التوصيات الرقابية للممارسات التشغيلية الفعالة 20
14. إرشادات جودة المياه 21

14-1 نظام مياه التبريد (برج التبريد ومكثف المبخر) 22

14-2 مستويات العمل بعد اختبار المياه في برج التبريد 22

14-3 نظام الماء الساخن والدافئ والبارد 23

14-4 نافورة، نظام شلال، مبردات هواء تبخيري، مولدات الرذاذ، غاسلات هواء، أجهزة ترطيب، مسبح سبا، حمامات دوامة، جاكوزي، حمامات سبا 24

15. فحص وتنظيف نظام مياه التبريد (أبراج التبريد والمكثفات التبخيرية) 25

16. فحص وتنظيف نظام المياه (ساخن، دافئ، وبارد) 25

17. تدابير تفشي داء الفيالقة / خطة الطوارئ 26

18. التطهير في حالات الطوارئ 27

18-1 تطهير أبراج التبريد والمكثفات التبخيرية 27

18-2 تطهير أنظمة المياه (الساخنة، الدافئة، الباردة) 28

19. التدابير العامة 28

20. قوائم التدقيق لتقليل مخاطر الإصابة ببكتيريا اللوجينيلا في نظام المياه 29

20-1 قائمة مراجع عامة 29

20-2 قائمة مراجعة المياه المنزلية (نظام الماء الساخن، الدافئ، البارد) 29

20-3 قائمة مراجعة حمامات السبا، مسبح سبا، حمامات دوامة، جاكوزي 30

20-4 قائمة مراجعة أبراج التبريد 31

20-5 قائمة مراجعة النوافير والديكورات المائية 31

21. طرق التنظيف والتطهير 32

22. نماذج السجلات اليومية 35

جدول رقم (1): - السجلات اليومية لقراءة المطهرات ودرجة حرارة نظام المياه الساخنة والباردة 35

جدول رقم (2): - السجلات اليومية لقراءة المطهرات ومعايير نظام مياه التبريد (أبراج التبريد، المكثفات التبخيرية) 36

جدول رقم (3): - السجلات اليومية لقراءة مطهرات النوافير وخصائص المياه 37

جدول رقم (4): - السجلات اليومية لقراءة المطهرات اليومية لأحواض السبا والجاكوزي 38

23. المراجع 39

1. أهداف الإرشادات الفنية

تسعى بلدية دبي، كجزء من مهامها، إلى تحقيق أعلى مستوى من شروط الصحة والسلامة داخل المؤسسات العامة لتحقيق أهدافها في حماية وتعزيز الصحة العامة من خلال التدابير الوقائية لمكافحة الأمراض. يهدف هذا الدليل الإرشادي إلى تقليل خطر التعرض لبكتيريا الليجيونيلا ((Legionella)) من خلال التشغيل الآمن والصيانة المناسبة والمراقبة المجدولة لنظام مياه المباني في جميع المؤسسات العامة، مثل الفنادق والشقق الفندقية والمباني السكنية ومراكز التسوق والمنشآت التعليمية والمباني الحكومية، لما تحتويه من نظام مياه التبريد ونظام المياه الساخنة والباردة وجميع أنواع أنظمة المياه الأخرى. أصدرت بلدية دبي هذا الدليل ليكون بمثابة أداة لتمكين المؤسسات المعنية من الامتثال للوائح المحلية ذات الصلة.

2. نطاق التطبيق

تنطبق هذه الإرشادات على المياه المستخدمة في جميع البيئات المشيدة بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، الفنادق ومباني مقدمي الخدمات المهنية غير الطبية والمنشآت التعليمية والمباني التجارية والحكومية والسكنية وأماكن إقامة العمال ... الخ.

يتحمل كل مخالف لهذه الإرشادات، المسؤولية القانونية بموجب الأمر المحلي رقم (11) لسنة 2003 بشأن الصحة العامة وسلامة المجتمع في إمارة دبي.

3. النتيجة/الفوائد

تركز هذه الإرشادات على طرق التحكم في التلوث وتقليل مخاطر الإصابة بداء الفيالقة المرتبط بنظام مياه المبنى، تقدم هذه الإرشادات المساعدة للأشخاص الذين يقومون بتصميم وتركيب وامتلاك وتشغيل أو صيانة جميع أنظمة المياه في المباني.

والمعني أيضاً بجميع أنظمة المياه التي يمكن أن تشتمل على المياه التي يمكن أن تنمو فيها الليجيونيلا وتولد رذاذًا مائياً مثل أبراج التبريد، مكثفات التبخير، نظام مياه الشرب، حمامات السباحة، النوافير، شلال المياه، مبردات الهواء التبخيرية، الأجهزة المولدة للرذاذ، غاسلات الهواء وأجهزة الترطيب.

4. المصطلحات والتعريفات

المصطلح	التعريف والمعنى
مرشحات الكربون النشط	طريقة لتصفية المياه تستخدم طبقة من الكربون المنشط لإزالة الكلور المتطاير والمركبات العضوية والطعم والرائحة من الماء عن طريق الامتصاص الكيميائي.
الأغشية الحيوية	التجمعات الميكروبية التي تلتصق وتنمو داخل الأنابيب والأسطح الأخرى.
CFU	وحدة تشكيل المستعمرة البكتيرية. تستخدم لتقدير عدد البكتيريا القابلة للنمو في العينة.
الكلور	المطهر الرئيسي لمياه الشرب المستخدمة في جميع أنحاء العالم. يتم تناوله بشكل عام على شكل سائل هيبوكلوريت الصوديوم أو غاز الكلور. يتطلب الحفاظ على الرقم الهيدروجيني عند ≥ 7.6.
ثاني أكسيد الكلور	غاز تفاعلي مطهر أكثر فاعلية من الكلور. عادة ما يتم تخليقه وضخه في الموقع، ولكنه متاح أيضاً كسائل مستقر.
الوصلات المتقاطعة (الأرجل الميتة)	أجزاء من نظام توزيع المياه التي لا تسمح بتدفق المياه بشكل كامل أو جزئي.
الكلور الحر المتبقي	تركيز الكلور المتبقي في الماء الموجود كغاز مذاب (Cl2)، حمض هيبوكلوروس (HOCl) و / أو أيونات الهيبوكلوريت (OCl–).
الماء الساخن	تسخين الماء ≥60 درجة مئوية.
نظام المياه الساخن	يوصل الماء الساخن إلى غالبية النظام عند ≥60 درجة مئوية. قد تشمل جميع النظام حتى منافذ الاستهلاك.
فرط الكلورة	رفع تركيز الكلور الحر المتبقي للحصول على مستوى محدد في جميع أنحاء نظام المياه والاحتفاظ به لفترة كافية للسيطرة على الليجيونيلا
العد البكتيري الكلي (TBC)	تعداد للبكتيريا الكلية التي يمكن استزراعها من عينة مياه في وسط نمو. لا يشمل الميكروبات الأخرى (مثل الفيروسات أو معظم الفطريات) أو العديد من البكتيريا الأخرى القابلة للنمو، ولكن غير القابلة للاستزراع (VBNC). معروف أيضاً باسم إجمالي عدد الصفائح (TPC)، وعدد المستعمرات متنوعة التغذية (HCC) وعدد الصفائح متنوعة التغذية (HPC).
UV	الأشعة فوق البنفسجية.
الماء الدافئ	يتم توزيع و / أو توصيل الماء الساخن عند 45 درجة مئوية تقريبًا للأغراض الصحية لمنع الحروق.

5. بكتيريا الليجيونيلا

جنس من البكتيريا من عائلة Legionellaceae وهي تتألف حالياً من 70 مجموعة مصلية على الأقل تضم أكثر من 46 نوعاً. لديها القدرة على النمو والتكاثر في أنظمة توزيع المياه. يمكن أن تسبب داء الفيالقة للبشر (مرض Legionnaires) الذي يكون متقدمًا ومميتًا في بعض الأحيان، أو يكون في شكل أخف مثل مرض الالتهاب الرئوي (حمى بونتياك) حيث يكون تأثيره محدود (أي يشفى المريض من تلقاء نفسه) مع أعراض تنفسية تشبه الأنفلونزا.
بكتيريا الليجيونيلا شائعة ويمكن العثور عليها بشكل طبيعي في مصادر المياه البيئية مثل الأنهار والبحيرات والخزانات، وعادة ما تكون بأعداد قليلة. يمكن أن تعيش بكتيريا الليجيونيلا في ظل مجموعة متنوعة من الظروف البيئية وقد تم العثور عليها في الماء في درجات حرارة تتراوح بين 6 درجات مئوية و60 درجة مئوية.
درجات حرارة المياه في النطاق من 20 درجة مئوية إلى 45 درجة مئوية تكون ملائمة لنمو بكتيريا الليجيونيلا.

نظرًا لأن بكتيريا الليجيونيلا شائعة في المصادر البيئية، فقد تستعمر في نهاية المطاف في أنظمة المياه التي تم تصميمها وتركيبها في المباني ويمكن العثور عليها في نظام أبراج التبريد ونظام المياه الساخنة والباردة وغيرها من الأنظمة التي تستخدم أو تخزن المياه.

6. داء الفيالقة (مرض الليوجيونيرز)

يُعد مرض داء الفيالقة شكلًا مميتاً من الالتهاب الرئوي ويمكن أن يصيب أي شخص، ولكنه يؤثر بشكل أساسي على الأشخاص المعرضين للإصابة بسبب العمر والمرض ونقص المناعة والتدخين وما إلى ذلك، بسبب بكتيريا Legionella pneumophilae والبكتيريا ذات الصلة. تم اكتشاف كل من المرض والبكتيريا بعد تفشي المرض في فيلق أمريكي عام 1976 في ولاية فيلادلفيا.
وتظهر أيضاً حمى بونتياك، وهي مرض شبيه بالأنفلونزا، بسبب أنواع أخرى من بكتيريا االليجيونيلا (Legionellae)، ولكنها ليست خطيرة مثل مرض داء الفيالقة، يتعافى معظم المصابين بحمى بونتياك في غضون خمسة أيام دون الحاجة إلى دخول المستشفى يتطور مرض داء الفيالقة في غضون 2 إلى 10 أيام بعد التعرض لبكتيريا االليجيونيلا.
قد تشمل الأعراض الأولية فقدان الطاقة، والصداع، والغثيان، وآلام العضلات، وارتفاع درجة الحرارة (غالبًا تتجاوز 104 درجة فهرنهايت)، وآلام في الصدر. في وقت لاحق، قد تتأثر العديد من أجهزة الجسم وكذلك العقل. سيؤدي المرض في النهاية إلى الوفاة إذا لم يتم الحد من الحمى الشديدة في الجسم أو عدم قدرة الأجسام المضادة من التغلب على المرض. قد يعاني الضحايا الناجون من إعاقة جسدية أو عقلية دائمة.
داء الفيالقة مصطلح عام يصف أشكال العدوى الرئويّة وغير الرئويّة التي تسببها بكتيريا الليجيونيلا.

7. الظروف المواتية لنمو الليجيونيلا

1. درجة الحرارة من 20-45 درجة مئوية.
2. مستوى عالي من المغذيات.
3. تراكم المواد العضوية والرواسب والكائنات الحية الأخرى.
4. ركود المياه.
5. تقلبات الرقم الهيدروجيني.
6. مستويات غير كافية من المطهرات.
7. تغيرات في ضغط الماء.

8. أين يمكن أن يحدث تلوث الليجيونيلا؟

أظهرت التجارب أن أبراج التبريد والمكثفات التبخيرية وأنظمة المياه الساخنة والباردة تشكل خطر التعرض لبكتيريا الليجيونيلا. وأنظمة أخرى مثل: النوافير وأنظمة المياه التجميلية والديكورية، وحمامات السبا والمسابح، ومبردات الهواء التبخيرية، والأجهزة المولدة للرذاذ، وغاسلات الهواء، وأجهزة الترطيب، وغسيل المركبات والسيارات، وأجهزة التنظيف الرطب تشكل خطرًا أيضًا.

يشمل نظام المياه جميع المحطات/ المعدات والمكونات المرتبطة بهذا النظام، على سبيل المثال جميع شبكات الأنابيب والمضخات وخزانات المياه والصمامات والأدشاش والمبادلات الحرارية المرتبطة بها وما إلى ذلك. من المهم أن يتم اعتبار النظام ككل وليس، على سبيل المثال، عزل برج تبريد عن باقي النظام.

فيما يلي معلومات حول المصادر الرئيسية المحتملة للتلوث الليجيونيلا في نظام مياه التبريد (برج التبريد والمكثف التبخيري).

8-1 أبراج التبريد والمكثفات التبخيرية

ما هو برج التبريد؟

برج التبريد عبارة عن مبادل حراري متخصص يتم فيه اتصال الهواء والماء ببعضهما البعض بشكل مباشر لتقليل درجة حرارة الماء. عند حدوث ذلك، يتم تبخير كمية صغيرة من الماء، مما يقلل من درجة حرارة الماء الجاري تدويره عبر البرج.

في أبراج التبريد، يتم تبريد الماء الدافئ الناتج عن العملية (مثل ضغط غاز التبريد) في برج التبريد وإعادة تدويره لترشيد استهلاك المياه.

تمر التيارات الهوائية فوق الأسطح المبللة الكبيرة (الحشو) لزيادة التبريد التبخيري للمياه المتساقطة.

يتم نفخ الهواء إما من خلال الحشو (نوع أبراج تبريد ذو الجريان بالدفع) أو يتم سحبها من خلالها (نوع أبراج تبريد ذو الجريان بالسحب).

تتشابه المكثفات التبخيرية مع أبراج التبريد من حيث المبدأ والتشغيل، فيما عدا أن سائل التبريد نفسه يتم تبريده.

يتكون نظام المياه من مضخة تسحب المياه المبردة من الحوض وتعيد تدويرها مباشرة إلى أعلى الوحدة حيث يتم توزيعها عبر صف من أنابيب التبادل الحراري.

لا يوجد حشو للتبادل الحراري كما هو الحال في برج التبريد، وحجم مياه النظام أقل بكثير من معظم الأنظمة التي تتضمن برج تبريد.

قد تتراكم كميات كبيرة من المواد العضوية وغيرها من المخلفات في مياه أبراج التبريد ومكثفات التبخر نتيجة احتكاك الهواء أثناء مروره بأجزاء/مكونات أبراج التبريد. ومع درجات الحرارة المرتفعة والكثير من العناصر الغذائية من المواد العضوية، فإن الظروف تصبح مواتية لنمو الميكروبات. وقد تنتشر العديد من الكائنات الحية الدقيقة في مياه النظام.

وقد تلتصق بشبكة الأنابيب والمبادلات الحرارية والأسطح الأخرى التي تشكل أغشية حيوية تشتمل على كائنات دقيقة مختلفة.

توفر الأغشية الحيوية بيئة مناسبة لنمو بكتيريا الليجيونيلا داخل النظام. وعادة ما تشكل هذه الأغشية الحيوية تجمع من الكتل الميكروبية. ويتم فقدان مياه نظام التبريد في شكل قطرات مياه/رذاذ والتي تخرج مع تيار الهواء العادم والتي قد تكون ملوثة ببكتيريا الليجيونيلا. والتي قد تسبب مشاكل صحية عندما تخرج بهذا الشكل.

جانبان رئيسيان للوقاية من مياه أبراج التبريد: معالجة النظام وصيانته، واستخدام برنامج معالجة بالمبيدات الحيوية.

لماذا من المهم تنظيف وتعقيم نظام التبريد؟

1. من المرجح أن تتكاثر الليجيونيلا في أنظمة المياه الملوثة بالرواسب والأغشية الحيوية التي يمكن أن تحمي الكائنات الحية الدقيقة من معالجات المياه وتوفر العناصر الغذائية لها لتتكاثر. لذا فإن الحفاظ على نظافة النظام أمر بالغ الأهمية.
2. يمكن أن تقلل تدابير معالجة المياه الفعالة من معدل تلف نظام التبريد، ومع ذلك، فإن الغبار المحمول جواً سيتراكم على/في نظام التبريد بالتبخير مما يجعله عرضةً للتلوث، لذلك من الضروري إخراج أنظمة التبريد من الخدمة بشكل دوري للتنظيف الفيزيائي، وربما الكيميائي، لإزالة هذا التلوث.

ما مدى تأثير نظافة حشو أبراج التبريد؟

يمكن أن يتعرض حشو برج التبريد للتلوث بمجموعة واسعة من الرواسب مقارنة بخزان قاعدة برج التبريد وأحواض النظام الأخرى، ونظافة حشو أبراج التبريد مؤشر جيد على نظافة النظام بشكل عام. بعد فترة من الاستخدام، من المحتمل أن يتلف حشو برج التبريد وسيعتمد مدى وطبيعة المواد المترسبة على عدد من العوامل أدناه، بما في ذلك التركيب الكيميائي للمياه التعويضية، ووجود الملوثات البيئية وفاعلية برنامج معالجة المياه في المكان.

1. **<u>الصيانة</u>**

تنشأ المشاكل عندما يُسمح للكائنات الحية الدقيقة بالنمو أو الازدهار بشكل مفرط. يمكن أن يؤدي هذا إلى تكوين أغشية حيوية على أسطح النظام، والتي يمكن أن:

- تسبب انخفاض في انتقال الحرارة.
- احتواء بكتيريا الليجيونيلا وتوفير بيئة لنموها.
- إحداث تآكل جرثومي بسبب التصاق البكتيريا بأجزاء النظام.
- التأثير على فعالية مثبطات التآكل.
- يسبب تراكم المواد الأخرى، مما يزيد من مشكلة التلوث، و
- تعطيل توزيع المياه داخل برج التبريد.

شروط استخدام المبيدات الحيوية للتحكم في النشاط الميكروبيولوجي.

- يجب أن تمنع المبيدات الحيوية تكاثر الكائنات الحية الدقيقة، ولكنها ليست مطلوبة لتطهير النظام.
- قد تكون معظم المبيدات الحيوية مؤكسدة أو غير مؤكسدة. يعتمد التحكم في مستويات المبيدات الحيوية كدورية إضافتها وكميتها على النشاط الميكروبيولوجي للنظام.
- لكي يتم تطبيق المبيدات الحيوية بشكل صحيح، يجب أن يبقى النظام نظيفاً مما يقلل العناصر الغذائية المتاحة لنمو بكتيريا الليجيونيلا. ويجب إجراء فحوصات بصرية منتظمة من قبل موظفي الصيانة، لتجنب تراكم المواد غير المرغوب فيها والمواد العضوية أو غيرها من المخلفات (الترسبات). ويجب تنظيف حوض الماء البارد لوحدة التبريد بانتظام. كما يمكن استخدام الترشيح الميكانيكي للمساعدة في تقليل هذه المخلفات (الترسبات).
- تحقيق السيطرة على النشاط الميكروبي مرتبط بالمبيد الحيوي المتبقي باستمرار مع الأخذ في الاعتبار نظافة نظام المياه (الحد الأدنى من الكلور الحر المتبقي من 0.5 - 1 مجم / لتر أو البروم المتبقي من 1-2 مجم / لتر بشكل مستمر)

2. المعالجة

يجب وضع برامج شاملة لمعالجة المياه على أساس المعايير الفيزيائية والتشغيلية لنظام التبريد وتحليل شامل للمياه التعويضية. يجب أن تكون مكونات برنامج معالجة المياه مقبولة بيئيًا ومتوافقة مع أي متطلبات تصريف محلية.

من المهم التأكد من أن برامج معالجة المياه لديها نطاق كافٍ من التعديل لمواكبة أي اختلافات محتملة في جودة إمدادات المياه التعويضية. هذا يمّكن من الحفاظ على السيطرة. قد يؤدي عدم مراعاة الاختلافات في الجودة إلى التطور السريع للظروف المكروبيولوجية غير الخاضعة للرقابة داخل نظام التبريد.

هناك عدد من العوامل التي ستؤثر على فعالية أي برامج علاجية:

- التآكل.
- تكّون القشور الكلسية /الترسبات.
- وجود مواد غير مرغوب فيها.
- النشاط الميكروبيولوجي.

العوامل السابقة مترابطة، وعدم القدرة على التحكم في أحد العوامل قد يؤدي إلى حدوث كل ذلك في وقت واحد، مما يؤدي إلى بيئة تشجع على نمو الليجيونيلا. عند إنشاء نظام مراقبة وتحكم فعال، يجب أن نتذكر أن التآكل والقشور/الترسبات والمواد غير المرغوب فيها هي عمليات فيزيائية كيميائية مستمرة ويجب إضافة مثبطات للتحكم في مثل هذه العمليات على أساس مستمر.

يفضل أن يتم تحديد كميات جميع مكونات برنامج المعالجة بواسطة نظام حقن أو ضخ المثبطات أو بواسطة نظام ضخ الهالوجين المناسب مثل جهاز ضخ البرومين.

سيؤدي ذلك إلى تقليل مخاطر الصحة والسلامة للمشغلين وضمان الحفاظ على دورية ومعدلات المواد الكيماوية على النحو الموصى به.

النشاط الميكروبيولوجي

توفر ظروف تشـــغيل نظام التبريد بيئة يمكن أن تتكاثر فيها الكائنات الحية الدقيقة. درجات حرارة الماء، وظروف الرقم الهيدروجيني، وتركيز العناصـر الغذائية، ووجود الأكسـجين الذائب، وأشـعة الشـمس، بالإضـافة إلى المسـاحات السـطحية الكبيرة، كلها تساعد على نمو الكائنات الحية الدقيقة مثل الأوليات والطحالب والفطريات والبكتيريا، بما في ذلك الليجيونيلا. تحديد وتطبيق ومراقبة ما ســبق من ظروف، كجزء من برنامج شــامل لمعالجة المياه، قد ثبت أنه فعال في منع انتشــار بكتيريا الليجيونيلا. ســتؤثر العديد من العوامل على اختيار المواد الكيميائية المطلوبة لبرنامج العلاج. ومع ذلك، فإن نجاح برنامج المعالجة يعتمد على:

- توافق جميع المكونات الكيميائية المستخدمة
- التقيد في جميع الأوقات بإجراءات التطبيق والمتابعة والرقابة الموصي بها.

يتم تطبيق المبيدات الحيوية بشـكل روتيني في حوض البرج أو عند نقطة سـحب مضـخة تدوير المياه، ولكن يجب ضـخ كمية المبيدات الحيوية بحيث يتم تدويرها في جميع أنحاء نظام التبريد. ومع ذلك، في نظام تكييف الهواء، حيثما تم تحويل مياه البرج، يجب إضافة المبيد الحيوي عند نقطة سحب مضخة تدوير المياه.

يوصى أيضًا بالتعاقد مع شركة متخصصة في معالجة المياه لتحديد برنامج المعالجة والإشراف عليه.
إذا كانت عينة من الماء المأخوذة من برج التبريد بها عدد مســتعمرات البكتيريا متنوعة التغذية يتجاوز الحد المقبول، فيجب معالجة مياه النظام يدويًا بكميات إضــافية من المبيدات الحيوية (أو مبيد حيوي بديل)، علاوة على ذلك، يجب مراجعة برنامج معالجة المياه وبرنامج تشـغيل وصـيانة النظام. يجب تصـحيح أي أخطاء وإجراء تغييرات لمنع تكرار هذه الأخطاء.
إذا تم الكشــف عن الليجيونيلا بشــكل إضــافي، يجب على الشــخص المســؤول التأكد من أن مياه نظام برج التبريد قد تم تطهيرها وتنظيفها وإعادة تطهيرها.

الاختبار (فحص المياه) ليس بديلاً عن ممارسات الصيانة السليمة ومعالجة المياه.

2-8 نظام الماء الساخن والدافئ والبارد

يشـار إلى نظام توزيع المياه الذي يزود الصـنابير والدش وغيرها من الأجهزة التي يسـتخدمها الأشـخاص في المباني بالمياه بنظام المياه المنزلية أو الصالحة للشرب.
في نظام مياه المباني، تجد البكتيريا عمومًا بيئة يمكن أن تتكاثر فيها إلى مستوى أكثر خطورة.

- بعد أن تدخل المياه من مصــدر المياه العام إلى نظام توزيع المياه للمبنى، فإنها عادة ما تواجه درجات حرارة أكثر دفئًا وتخضع لتدفق منخفض أو ظروف ركود ووقت مكوث طويل يمكن أن يؤدي إلى فقدان المطهرات المتبقية الحرة.
- تتكون الأغشــية الحيوية على أســطح جدران الأنابيب، والصــمامات، والتجهيزات. توفر الأغشــية الحيوية حماية وبيئة مناسبة لنمو بكتيريا الليجيونيلا جنبا إلى جنب مع الكائنات الحية الدقيقة الأخرى.

- تشـمل العوامل التي تؤثر على الليجيونيلا في نظام توزيع المياه المنزلية، مسـتوى المطهر الحر المتبقي، ونطاق درجة الحرارة داخل النظام، وحجم النظام، وركود المياه (سـواء كان ذلك بسـبب التصـميم أو التشـغيل أو الاسـتخدام)، وتعقيد النظام، ومساحة السطح بالنسبة لحجم المياه،
- يجب على مالكي المباني اتخاذ إجراءات حاسمة لإدارة نظام المياه المنزلية للسيطرة على بكتيريا الليجيونيلا.

3-8 النوافير والمسطحات المائية

المياه في أنظمة المياه التجميلية عرضـة للتلوث من البيئة المحيطة أو من ملامسـة الأشـخاص أو الحيوانات. يجب إجراء صـيانة دورية وفحص المياه للتأكد من أن أي تلوث لا يصبح خطراً على الصحة العامة.
يجب أيضًـا تنفيذ تدابير الصـيانة التشـغيلية والقياسـات (على سـبيل المثال قياس مسـتوى المطهرات يومياً) المطلوبة لأنظمة المياه التجميلية، ويجب الحفاظ على نظافة أنظمة المياه التي تنتج رذاذًا، وأن يتم وضـــع برنامج قياس دوري لمعايير المياه. الحفاظ على نظافة نظام المياه يقلل من العناصـر الغذائية اللازمة لنمو البكتيريا. يجب إجراء فحوصـات بصـرية منتظمة. لتجنب تراكم المواد الغريبة أو المواد العضـوية أو غيرها من الرواسـب، يجب تنظيف حوض الماء الخاص بنظام المياه. يمكن اسـتخدام الترشيح الميكانيكي للمساعدة في تقليل هذه الرواسب.
الحاجة إلى الاختبار هي فقط للتحقق مما إذا كانت هذه الإجراءات قد تم تنفيذها بشكل كافٍ.
في حالة الحصول على نتائج قياس/فحوصات غير مطابقة، يجب مراجعة برنامج الفحص والتنظيف والصيانة.

4-8 المبردات التبخيرية

في المبردات التبخيرية، ينساب الماء على وسط يتم سحب الهواء من خلاله، يؤدي تبخر الماء إلى تبريد الهواء أثناء مروره.
يتجمع الماء عادة في حوض ويتم إعادة تدويره، وهناك احتمالية لنمو الميكروبات في مثل هذا النظام. يجب أن تبقى المبردات التبخيرية جافة في حالة عدم استخدامها.

9. طرق السيطرة على اللوجينيلا

- **درجة الحرارة**

يوصى بتخزين الماء الساخن عند 60 درجة مئوية وتوزيعه بحيث يمكن الوصول إلى درجة حرارة لا تقل عن 50 درجة مئوية عند نقاط الاستخدام بعد دقيقة واحدة من التشغيل. يجب أن يكون تخزين وتوزيع الماء البارد عند 20 درجة مئوية أو أقل.

- **التأين**

هو المصطلح الذي يطلق على التوليد الكهربائي لأيونات النحاس والفضة لاستخدامها في معالجة المياه. أظهرت نتائج الأبحاث الحديثة أنه حيثما يمكن الحفاظ على تركيزات النحاس وأيون الفضة عند 400 ميكروغرام / لتر و40 ميكروغرام / لتر على التوالي، يمكن لهذه التقنية، إذا تمت إدارتها بشكل صحيح، أن تكون فعالة ضد الليجيونيلا في كل من نظام الماء الساخن والبارد.

- **المعالجة بالكلور**

هي عملية إضافة أي من المركبات المحتوية على الكلور مثل هيبوكلوريت الصوديوم (محلول التبييض) في الماء لتحقيق القضاء على البكتيريا؛ يستخدم الكلور على نطاق واسع كمطهر مهم ومبيض. تشير إرشادات منظمة الصحة العالمية بشأن مياه الشرب – (جودة المياه 2017) إلى تحديد القيم الحدية المستندة إلى الصحة هي 5.0 مجم / لتر للكلور الكلي ، ولكن عند المستويات العالية من المحتمل أن يتسبب الكلور في التآكل مع الاستخدام الطويل ، وعادةً ما يتم الحفاظ على المستوى المستخدم لمعالجة مياه الشرب المنزلية بين 0.2 و 0.5 جزء في المليون (مجم / لتر) عند نقطة الاستخدام عند استخدامها بشكل مستمر في شبكة توزيع المياه في المبنى .

- **ثاني أكسيد الكلور**

مبيد حيوي مؤكسد قادر على التفاعل مع مجموعة واسعة من المواد العضوية. هناك نظام تجاري متاح، يتم تخليق ثاني اكسيد الكلور من مواد أخرى عند نقطة الاستخدام. يتمثل الهدف الرئيسي لثاني أكسيد الكلور في التركيزات المتبقية من ثاني أكسيد الكلور والنواتج الثانوية للكلوريت والكلورات.

تشير إرشادات منظمة الصحة العالمية بشأن جودة مياه الشرب (2017) إلى / تحديد القيم الحدية المستندة للصحة وهي 0.7 جزء في المليون لكل من الكلوريت والكلورات. تنص منظمة الصحة العالمية على أن القيم الإرشادية للكلوريت والكلورات تم تحديدها على أنها قيم مؤقتة لأن استخدام الهيبوكلوريت أو ثاني أكسيد

الكلور بشكل مستمر كمطهرات قد يؤدي إلى تجاوز القيم الإرشادية المحددة للكلوريت والكلورات، ويجب ألا تكون الصعوبات في تلبية القيم الإرشادية سببًا للتنازل عن التطهير الكافي.

لم تحدد منظمة الصحة العالمية (2017) القيم الحدية المستندة إلى الصحة في الدلائل الإرشادية لثاني أكسيد الكلور، ومع ذلك، فمن المعتاد إمداد المياه بثاني أكسيد الكلور المتبقي الذي يبلغ بضعة أعشار من المليغرام لكل لتر لتوفير بعض الحماية ضد عودة نمو الميكروبات خلال شبكة توزيع المياه. يجب ألا تتجاوز القيمة القصوى لثاني أكسيد الكلور في مياه الشرب 0.5 مجم / لتر كثاني أكسيد الكلور وهذا غالبًا لا يكفي لتحقيق السيطرة في نظام المياه الملوث. يمكن أن يكون مستوى ثاني أكسيد الكلور البالغ 0.5 مليجرام / لتر - إذا تم إدارته بشكل صحيح - فعالًا ضد الليجيونيلا الهائمة (العالقة) في كل من نظام المياه الساخنة والباردة.

- **الأشعة فوق البنفسجية، والأوزون O3**

نظام المعالجة السابق فعال في جميع أنحاء نظام المياه في اتجاه جريان المياه حتى نقطة الاستخدام. يمكن استخدام الأشعة فوق البنفسجية والأوزون لمعالجة المياه عند نقطة الاستخدام أو بالقرب منها.

10. كيف يمكنني السيطرة على الليجيونيلا

لتقليل احتمالية خلق ظروف يزداد فيها خطر التعرض لبكتيريا الليجيونيلا، من المهم التحكم في المخاطر من خلال إدخال تدابير من شأنها:

- عدم السماح بتكاثر الكائنات الحية في نظام المياه.
- تقليل التعرض لقطرات الماء والهباء الجوي بالقدر الممكن عمليًا.

تتطلب بكتيريا الليجيونيلا أيضًا إمدادات من العناصر الغذائية لتتكاثر. يمكن أن يشمل ذلك، على سبيل المثال، الكائنات الحية الشائعة داخل نظام المياه نفسه مثل الطحالب والأميبات وأنواع البكتيريا الأخرى.

يُعتقد أيضًا أن وجود الرواسب والحمأة والقشور/الترسبات والمواد الأخرى داخل النظام، جنبًا إلى جنب مع الأغشية الحيوية، يلعب دورًا مهمًا في إيواء وتوفير الظروف المواتية التي قد تنمو فيها بكتيريا الليجيونيلا.

الغشاء الحيوي الرقيق عبارة عن طبقة رقيقة من الكائنات الحية الدقيقة التي قد تتشكل على شكل مادة لزجة على الأسطح الملامسة للماء. يمكن لمثل هذه الأغشية الحيوية والحمأة والقشور/الترسبات حماية بكتيريا الليجيونيلا من درجات الحرارة وتركيزات المبيدات الحيوية التي من شأنها أن تقتل أو تمنع هذه الكائنات إذا وجدت في المياه بشكل حر.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن اتخاذ عدد من التدابير للوقاية من المرض مثل الممارسات التشغيلية الصحيحة والصيانة الجيدة.

ارتبطت مجموعة متنوعة من الأجهزة المنتجة للهباء الجوي بتفشي مرض الفيالقة، بما في ذلك: أبراج التبريد، والمكثفات التبخيرية، والأدشاش، وأحواض السبا الدوامة، وأجهزة الترطيب، والنوافير التجميلية، والأجهزة المولدة للرذاذ. يعتبر انتشار بكتيريا الليجيونيلا من خلال أبراج التبريد والمكثفات التبخيرية الأكثر شيوعًا.

11. تقييم المخاطر

تحديد وتقييم مخاطر داء الفيالقة بداية من أنشطة العمل ومصادر المياه في المباني وتحديد أي تدابير احترازية ضرورية أخرى. يجب على المؤسسات إجراء تقييم لمخاطر الليجيونيلا والتأكد من بقائه محدثًا وهو واجب رئيسي عند إدارة مخاطر التعرض لبكتيريا الليجيونيلا.

يجب أن يأخذ تقييم المخاطر في الاعتبار ما يلي:

- التخصيص الواضح لمسؤوليات الإدارة.
- إجراء تقييم دوري لمخاطر أنظمة المياه على الأقل مرة واحدة في السنة، بناءً على حالة النظام وأي تغييرات أو إضافات قد تحدث.
- كفاءة وتدريب الموظفين الرئيسيين.
- وصف لنظام المياه، بما في ذلك رسم تخطيطي حديث.
- تقييم المخاطر بما في ذلك العوامل التي تعزز نمو الليجيونيلا
- إجراءات التشغيل الآمن لنظام المياه، بما في ذلك الضوابط المطبقة للتحكم في المخاطر.
- إجراءات المراقبة والتفتيش والصيانة.
- نتائج المراقبة والتفتيش وأية فحوصات تم إجراؤها.
- ترتيبات لمراجعة تقييم المخاطر بانتظام وخاصة عندما يكون هناك سبب للشك في وجود خطر.
- مخطط لنظام المياه، يوضح المحطة والمعدات، بما في ذلك صمامات الخدمة والتحكم والمنافذ والمصافي والمرشحات أو الأجزاء التي لا تستخدم.
- تخطيط مواقع نقاط أخذ العينات وفقًا لمسح تقييم المخاطر لجميع أنظمة المياه في المبنى التي تشكل خطرًا على صحة الأنسان.

يجب أن يركز تقييم المخاطر على أنظمة المياه التالية:

- نظام الماء الساخن والدافئ والبارد.
- أبراج التبريد والمكثفات التبخيرية.
- النوافير، والشلالات وأنظمة المياه التجميلية (داخلية وخارجية).
- مسبح سبا، مسبح دوامة المياه المستخدمة للاسترخاء، جاكوزي.
- أنظمة مياه اخرى بما في ذلك أجهزة ترطيب الهواء ومبردات الهواء التبخيرية وأجهزة التضـــبيب وأجهزة تنقية الهواء بالماء ونظام مياه الري ونظام المياه الرمادية

عوامل تزيد من خطر الإصابة بداء الفيالقة:

- المناطق التي تحتوي على الماء عند درجات حرارة يحتمل أن تدعم نمو الليجيونيلا (أي أعلى من 20 درجة مئوية، ولكن أقل من 50 درجة مئوية)
- المواقع التي يمكن فيها تكوين رذاذ الماء وإطلاقه في الغلاف الجوي.
- الاستخدام غير المتكرر لأنابيب المياه، والمياه الراكدة أو المياه بطيئة الحركة والوصلات المتقاطعة.
- نظام المياه الذي لا يتم معالجة المياه فيه (تحقق من وجود المبيدات الحيوية).

12. إرشادات عامة

يجب على الملاك أو المدير الرئيسي أو الشخص المسؤول عن المبنى الامتثال لواجباتهم القانونية على النحو التالي:

12-1 إجراءات الصيانة الدورية

- توفر شخص مسؤول عن مكافحة اللوجينيلا ويجب تدريب هذا الشخص على السيطرة على اللوجينيلا.
- المحافظة على نظام المياه نظيفًا لتقليل العناصـر الغذائية المتاحة لنمو البكتيريا. يجب إجراء فحوصـات بصـرية منتظمة على الأقل كل أسبوع لتجنب تراكم المواد غير المرغوب فيها أو المواد العضوية أو غيرها من المخلفات.
- يجب معالجة وصـــيانة جميع أنظمة المياه التي تطلق رذاذًا مائيًا أو هباء جوي، وكذلك أحواض الســـبا لتقليل مخاطر التلوث ببكتيريا اللوجينيلا.
- يجب أن يكون للمبنى ســياســة التنظيف وتشــغيل جميع الصــنابير والأدشــاش في غرف النزلاء والمناطق الأخرى لعدة دقائق لسحب المياه مرة واحدة على الأقل في الأسبوع إذا كانت الغرف غير مشغولة، ودائمًا قبل الإشغال.

- يجب أن يكون أي نظام لمياه التبريد بما في ذلك خزانات المياه التعويضية مزودًا بجهاز ضخ آلي للمبيدات الحيوية من أجل الإدارة الفعالة للتآكل والترسبات والمواد غير المرغوب فيها ونمو الميكروبات. ويجب أن تعمل بشكل صحيح طوال العام.
- يجب وضع برج التبريد بحيث يتم توجيه تيار الهواء المحمل بقطرات الماء بعيدًا عن نظام سحب الهواء والنوافذ ومداخل المبنى. يجب أن يكون برج التبريد مزودًا بحواجز لمنع قطرات الماء من الخروج مع تيار الهواء.
- يجب إفراغ وتنظيف وتعقيم جميع أنظمة مياه التبريد، بما في ذلك جميع الخزانات والمضخات والأنابيب وفلاتر المياه والتجهيزات الملحقة بها، مرة واحدة على الأقل كل ستة (6) أشهر وإذا تم الكشف عن اللوجينيلا في النظام.
- يجب إفراغ وتنظيف جميع خزانات المياه وسخانات المياه وفلاتر المياه وتنظيفها وتطهيرها مرتين في السنة على الأقل وفي حالة اكتشاف اللوجينيلا في النظام.
- يجب إزالة جميع الوصلات المتقاطعة أو فصلها (الخطوط/الأنابيب الراكدة) من نظام المياه.
- حافظ على الماء الساخن (الماء الدافئ) ساخنًا في جميع الأوقات: يجب الحفاظ عليه في درجات حرارة (50-60 درجة مئوية) والماء البارد في جميع الأوقات: يجب الحفاظ عليه في درجات حرارة أقل من 20 درجة مئوية.
- يجب تفريغ وتنظيف نظام الماء (الماء الساخن والدافئ والبارد) كل ستة أشهر على الأقل وفي حالة اكتشاف اللوجينيلا في النظام، يتم رفع درجة الحرارة بما لا يقل عن 70 درجة مئوية لمدة 5 دقائق (أو بما يعادل درجة حرارة الماء مع المدة الزمنية) أو معالجتها بالكلور لتوفير الحد الأدنى من الكلور الحر المتبقي من 1-2 ملغم/لتر في جميع المنافذ ونقاط الاستخدام.
- يجب المحافظة الدورية على رؤوس الأدشاش والصنابير، وتطهيرها كل ثلاثة أشهر على الأقل وفي حالة اكتشاف بكتيريا اللوجينيلا في النظام.

12-2 المراقبة والمتابعة

يجب فحص جودة المياه كما هو مذكور في الجدول (1 و2) ويجب أن تكون نتائج الفحص متاحة لموظفي بلدية دبي.
يجب أخذ العينات للفحوصات التالية معاً:

- الأنواع البكتيرية العامة (الهوائية)
- بكتيريا اللوجينيلا.

12-3 السجلات وأدلة التشغيل

- التقييم الرسمي للمخاطر ونظام التحكم لضمان التشغيل الآمن، وبرنامج الصيانة والمراقبة في المكان ولضمان السلامة المستمرة لنظام المياه.
- تخطيط مواقع نقاط أخذ العينات وفقًا لمسح تقييم المخاطر لجميع أنظمة المياه في المبنى التي تشكل خطرًا على صحة الأنسان.
- جميع مخططات نظام المياه، أدلة إجراءات التشغيل والصيانة.
- حجم المياه في النظام، مع التاريخ وطريقة المعايرة
- عمليات التفتيش والصيانة ومواعيد التطهير ونتائج كل عملية تفتيش.

- تفاصيل إجراءات المعالجة، ونوع وطريقة استخدام المبيدات الحيوية، مستندات بيانات سلامة المواد الكيميائية المستخدمة (MSDS).
- أسماء الموظفين المسؤولين عن تشغيل النظام وإغلاقه.
- نتيجة أي اختبار للنظام والاختبارات المكروبيولوجية لعينات المياه.

يجب أن تكون جميع السجلات المذكورة أعلاه متاحة للتفتيش من قبل موظفي بلدية دبي، ويجب تقديمها كل أسبوعين إلى ehcinspection@dm.gov.ae

13. مراقبة المستويات الميكروبية في نظام المياه

13-1 نوع نظام المياه ومكوناته والحد الأدنى من عينات المياه

يجب اختبار جودة المياه لتقييم فعالية نظام معالجة المياه والنظافة العامة للنظام.

- يجب أخذ العينات واختبار وجود البكتيريا، سواء الأنواع البكتيرية العامة (الهوائية) والبكتيريا اللوجينيلا.
- يجب تحديد نقاط أخذ العينات وفقًا لمسح تقييم المخاطر لجميع أنظمة المياه في المبنى/المباني التي تشكل خطرًا على صحة الأنسان. (مخطط نقاط أخذ العينات المذكور في تقييم المخاطر سابقًا للنظر فيه)
- يجب أن تتضمن نقاط أخذ العينات على الأقل جميع أنواع النظام ومكوناته، والحد الأدنى لعدد العينات وتكرار أخذ العينات المحدد في الجدول رقم (1) أدناه.

جدول رقم (1): - نوع نظام المياه ومكوناته والحد الأدنى من عينات المياه على أساس ربع سنوي.

م	نوع نظام المياه	عناصر	عدد عينات المياه (الحد الأدنى) / ربع سنوي (كل ثلاثة أشهر على الأقل)
1	**نظام الماء الساخن والدافئ والبارد**	خزان المياه الرئيسي (المتصل مباشرة بمصدر المياه)	عينة واحدة
		خزان أو صهريج مياه آخر	يجب جمع عينة من كل خزان مياه يزيد حجم تخزين المياه فيه عن 1000 لتر
		سخان مياه مركزي (سخان بخاري)	يجب جمع عينة من كل سخان مياه مركزي (سخان بخاري)
		صنبور الماء الساخن	عينتان على الأقل من طوابق مختلفة، غرف، مواقع

م	نوع نظام المياه	عناصر	عدد عينات المياه (الحد الأدنى) / ربع سنوي (كل ثلاثة أشهر على الأقل)
		صنبور الماء البارد	عينتان على الأقل من طوابق مختلفة، غرف، مواقع
		دش	عينتان على الأقل من طوابق مختلفة، غرف، مواقع
		منقي المياه والمرشحات	عينة مسحة واحدة من كل مُزيل عُسْر الماء، مرشحات
2	**برج التبريد**	خزان المياه التعويضية	عينة واحدة من كل خزان ماء تعويضي
		حوض التجميع (منطقة أسفل البرج حيث يتم تجميع المياه المبردة)	عينة واحدة من كل حوض تجميع
3	**النوافير وشلال المياه وأنظمة المياه التجميلية (داخلية وخارجية)**	حوض تجميع	عينة واحدة من كل حوض تجميع
	مسبح دوامة، جاكوزي	حمام سباحة	عينة واحدة من كل مسبح دوامة، حوض جاكوزي
4	**نظام الري**	خزان المياه أو الخزان	عينة واحدة من كل خزان مياه لنظام الري
		رشاشة مياه الري إن وجدت	عينة واحدة من أي رشاشة مياه للري إن وجدت
5	**أخرى**	حمام سباحة	عينة واحدة من كل نظام
	(أحواض السباحة والأحواض العلاجية، أجهزة الترطيب ...إلخ.)	خزان التوازن / التخزين	

- يجب أخذ عينات / مسحات من رأس الدش وفلتر مياه محدد في حالة التحقيق أو عند متابعة النتائج غير المطابقة، (يجب أخذ 4 إلى 6 مجموعات (اللوجينيلا وتعداد كلي للبكتيريا) من العينات على الأقل من الجانب الخلفي لرأس الدش وفلاتر المياه بعد إزالتها).

2-13 التوصيات الرقابية للممارسات التشغيلية الفعالة

- الحد الأدنى الموصى به لتكرار أخذ العينات كما هو موضح في الجدول رقم (2) أدناه:

جدول رقم (2): - المراقبة الموصى بها لممارسات التشغيل الجيدة

المعامل	توقيت	
	جميع أنظمة المياه (باستثناء نظام مياه التبريد)	مياه التبريد
اللوجينيلا	ربعي	ربعي
عدد البكتيريا الكلي	ربعي	شهرياً

يجب الكشف عن اختبار بكتيريا اللوجينيلا عن طريق استزراع الكائنات الحية وفقًا للمعيار الدولي ISO 11731 (تعداد اللوجينيلا) (أحدث إصدار).

- يجب أن تكون طريقة أخذ العينات وفقًا للمواصفة BS 7592 (أخذ عينات لبكتيريا اللوجينيلا في نظام المياه) (أحدث إصدار)
- يجب أن يتم تحليل العينات المكروبيولوجية من قبل مختبر معتمد من قبل مركز الإمارات العالمي للاعتماد (EIAC) لإجراء الاختبارات المطلوبة.
- يجب أن تكون نتائج الاختبار متاحة للتدقيق من قبل موظفي بلدية دبي.

14. إرشادات جودة المياه

تشير مجموعة بكتيريا اللوجينيلا التي يمكن اكتشافها في الماء إلى أنه سيكون هناك عدد أكبر من الرواسب والأغشية الحيوية داخل النظام.

عدم اكتشـــاف بكتيريا اللوجينيلا في عينات المياه، لا يعني بالضـــرورة إلى أن نظام المياه خالٍ من هذه الكائنات، لأنها ربما قد تكون ملتصقة بأسطح النظام

الأداة الأساسية للسيطرة على بكتيريا اللوجينيلا هي ممارسة النظافة الجيدة لأنظمة المياه.

لقد وجد أنه من الصعب للغاية إدارة الخصائص الميكروبية لنظام المياه بناءً على البيانات الخاصة ببكتيريا اللوجينيلا فقط.

تعتبر مراقبة المستوى العام للبكتيريا أكثر فعالية بكثير.

الحدود الموصى بها للتلوث البكتيري بوحدة (مستعمرة بكتيرية/ لتر)، وفقًا لنظام المياه في الجدول رقم (3).

جدول رقم (3): الحدود المرجعية للتلوث البكتيري

رقم	نظام مائي	الكائنات الحية الدقيقة	الحد المرجعي
1	**نظام مياه التبريد (برج التبريد والمكثف التبخيري)**	اللوجينيلا	لا تتجاوز 1000 مستعمرة بكتيرية / لتر
		عدد البكتيريا الكلي	لا تتجاوز 10000 مستعمرة بكتيرية / مليلتر
2	**نظام الماء الساخن والدافئ والبارد.**	اللوجينيلا	لا تتجاوز 1000 مستعمرة بكتيرية / لتر
		عدد البكتيريا الكلي	500 مستعمرة بكتيرية / مليلتر
3	**نافورة، نظام شلال، مبردات هواء تبخيرية، مولدات الرذاذ، غاسلات هواء، أجهزة ترطيب، مسبح سبا، حمامات دوامة، جاكوزي، حمامات سبا**	اللوجينيلا	أقل من 1 مستعمرة بكتيرية / لتر
		عدد البكتيريا الكلي	500 مستعمرة بكتيرية / مليلتر

14-1 نظام مياه التبريد (برج التبريد ومكثف المبخر).

- يجب ألا يزيد عدد بكتيريا اللوجينيلا عن 1000 مستعمرة / لتر.
- يجب أن يكون إجمالي عدد البكتيريا (TBC) أقل من 10000 مستعمرة بكتيرية / مليلتر من عينة الماء. ومع ذلك، قد لا يكون هذا عمليًا في جميع الظروف.
- تشير التركيزات التي تزيد عن 10000 مستعمرة بكتيرية / مليلتر إلى أن الظروف في النظام تفضل التكاثر البكتيري.
- يوضح الجدول (4) أدناه الإجراءات الموصى باتخاذها لنطاق العدد الكلي TBC.

14-2 مستويات العمل بعد اختبار المياه في برج التبريد.

جدول رقم (4): - مستويات العمل بعد اختبار مياه برج التبريد

النشاط الميكروبيولوجي		الإجراء المطلوب
عدد البكتيريا الكلي مستعمرة بكتيرية / مليلتر	بكتيريا اللوجينيلا مستعمرة بكتيرية / لتر	
<5000 مستعمرة بكتيرية / مليلتر	لم تظهر في العينات	مقبول
> 5000 مستعمرة بكتيرية / مليلتر <10000 مستعمرة بكتيرية / مليلتر	100 مستعمرة بكتيرية / لتر أو أقل	مواصلة الصيانة الروتينية والتفتيش
> 10000 مستعمرة بكتيرية / مليلتر <100000 مستعمرة بكتيرية / مليلتر	بين 100 مستعمرة بكتيرية / لتر و1000 مستعمرة بكتيرية / لتر	. مراجعة كميات ومستوى المبيدات الحيوية، ودرجة الحموضة، وما إلى ذلك ضمن الحد المستهدف، ومراجعة تقييم المخاطر وتدابير الرقابة . إعادة أخذ عينات . إذا تم العثور على عدد مماثل مرة أخرى، فيجب إجراء التنظيف والتطهير لبرج التبريد وإعادة أخذ عينات مياه من برج التبريد . تنفيذ إجراءات المعالجة والمراقبة حتى تشير إعادة أخذ عينات المياه إلى أن عدد اللوجينيلا أقل من 100 مستعمرة بكتيرية / لتر والعدد الكلي للبكتيريا <10000 مستعمرة بكتيرية / مليلتر

الإجراء المطلوب	النشاط الميكروبيولوجي	
	بكتيريا اللوجينيلا مستعمرة بكتيرية / لتر	عدد البكتيريا الكلي مستعمرة بكتيرية / مليلتر
• أيقاف برج التبريد عن العمل • يجب إجراء تنظيف وتطهير فوري لبرج التبريد وإعادة أخذ عينات من مياه برج التبريد • مراجعة تقييم المخاطر وتدابير التحكم، ومراجعة الكميات ومستوى المبيدات الحيوية، ودرجة الحموضة، وما إلى ذلك ضمن الحد المستهدف • أضف مبيد حيوي بديل • تنفيذ الإجراءات العلاجية • قم بتشغيل البرج إذا كانت إعادة أخذ عينات المياه تشير إلى أن عدد البكتيريا اللوجينيلا أقل من 100 مستعمرة بكتيرية / لتر والعدد الكلي للبكتيريا أقل من 10000 مستعمرة بكتيرية / مليلتر	أكثر من 1000 مستعمرة بكتيرية / لتر	> 100000 مستعمرة بكتيرية / مليلتر

3-14 نظام الماء الساخن والدافئ والبارد

- يجب ألا يزيد عدد بكتيريا اللوجينيلا عن 1000 مستعمرة بكتيرية / لتر.
- قد يشير إجمالي عدد البكتيريا (TBC) الذي يزيد عن 500 مستعمرة بكتيرية / مليلتر إلى أن ممارسات الصيانة غير مرضية.

جدول رقم (5): مستويات التأثير بعد أخذ عينات اللوجينيلا في نظام المياه الساخنة والدافئة والباردة

بكتيريا اللوجينيلا (مستعمرة بكتيرية / لتر)	مستويات العمل بعد اختبار الماء الساخن والدافئ والبارد
لم يتم الكشف عن	**مقبول**
> 100 مستعمرة بكتيرية / لتر وما يصل إلى 1000 مستعمرة بكتيرية / لتر	• مراجعة تقييم المخاطر وتدابير الرقابة • إعادة أخذ عينات المياه • إذا تم العثور على عدد مماثل مرة أخرى، فيجب إجراء التنظيف والتطهير وإعادة أخذ عينات المياه. • تنفيذ الإجراءات العلاجية والمراقبة حتى تشير إعادة أخذ عينات المياه إلى أن عدد اللوجينيلا أقل من 100 مستعمرة بكتيرية / لتر
> 1000 مستعمرة بكتيرية / لتر	• يجب إجراء التنظيف والتطهير الفوري للنظام بأكمله (نظام الماء الساخن والدافئ والبارد) وإعادة أخذ عينات المياه. • مراجعة تقييم المخاطر وتدابير التحكم ودرجة الحرارة ومراجعة الكميات ومستوى المبيدات الحيوية، إلخ. ضمن الحد المستهدف • استمر في تنفيذ الإجراءات العلاجية، والتطهير للنظام بأكمله، ومراقبة المياه وإعادة أخذ عينات منها حتى تشير نتائج المياه إلى أن عدد اللوجينيلا أقل من 100 مستعمرة بكتيرية / لتر

4-14 نافورة، نظام شلال، مبردات هواء تبخيري، مولدات الرذاذ، غاسلات هواء، أجهزة ترطيب، مسبح سبا، حمامات دوامة، جاكوزي، حمامات سبا

- يجب أن تكون بكتيريا اللوجينيلا أقل من 1 مستعمرة بكتيرية / لتر. (لم تظهر في عينات المياه)
- قد يشير إجمالي عدد البكتيريا (TBC) الذي يزيد عن 500 مستعمرة بكتيرية / ملليلتر إلى أن ممارسات الصيانة غير مرضية.
- يجب اتباع الإرشادات الفنية لبلدية دبي (لسلامة أحواض السباحة) للدلائل المكروبيولوجية والكيميائية الأخرى للتحكم في جودة مياه حمامات السباحة والمنتجع الصحي.

من المستحسن لمالك المباني التي تم فيها تركيب نظام مياه مصنعة عالي الخطورة إنشاء عملية اتصال فعالة من أجل التوفير السريع للنتائج المكروبيولوجية من المختبر.

في حالة تجاوز نتائج تحليل المياه المستويات المقبولة من اللوجينيلا سواء في أبراج التبريد أو أنظمة الماء الباردة والدافئة يجب أن تكون الاستجابة فعالة في الإبلاغ الإلزامي (لبلدية دبي) وإزالة التلوث من أنظمة المياه (على سبيل المثال، الكشف عن اللوجينيلا> 1000 مستعمرة بكتيرية / لتر في نظام الماء الدافئ، و> 1000 مستعمرة بكتيرية / لتر في برج التبريد).

قد يكون الاستزراع لبكتيريا اللوجينيلا مناسبًا إذا تم ذلك لغرض محدد مثل إنشاء نظام فعال لمعالجة المياه، أو لتتبع مصدر العدوى، أو إثبات أن إجراءات إزالة التلوث قد تم تنفيذها بشكل صحيح،

تعتبر الممارسات الهندسية وبرامج الصيانة الدورية والتنظيف هي المفتاح لتقليل مخاطر انتقال اللوجينيلا.

لا يُقبل أبدًا مراقبة جودة المياه لتحل محل استمرار برنامج الفحص والصيانة والتنظيف، ولكن يجب استخدامها جنبًا إلى جنب معها لتحديد مدى فعاليتها.

15. فحص وتنظيف نظام مياه التبريد (أبراج التبريد والمكثفات التبخيرية)

يجب على مالك نظام مياه التبريد التأكد من توفير الآتي لنظام المياه أو برج التبريد:

- يتم تزويد نظام مياه التبريد بنظام معالجة مياه مناسب يتم التحكم فيه تلقائيًا من أجل الإدارة الفعالة للتآكل والترسبات والقاذورات ونمو الميكروبات.
- يتم فحص نظام معالجة المياه مرة واحدة على الأقل كل شهر من قبل شخص مختص للتأكد من أن النظام يعمل بالطرق التي تم تصميمه من أجلها.
- يتم فحص النظام واختباره لمعرفة إجمالي عدد البكتيريا (TBC) كل شهر على الأقل بواسطة شخص مختص لتحديد ما إذا كان النظام يحتوي على مستويات مقبولة من الملوثات الميكروبية.
- إذا كان النظام يحتوي على مستويات غير مقبولة من الملوثات الميكروبية - تتم معالجته ليصل إجمالي عدد البكتيريا TBC إلى مستويات مقبولة.
- إذا تم إغلاق النظام لأكثر من أربعة (4) أيام - يتم تنظيفه قبل إعادة تشغيله، ويتم تنظيفه لمدة لا تزيد عن 6 أشهر بعد آخر تنظيف.

16. فحص وتنظيف نظام المياه (ساخن، دافئ، وبارد)

يجب على مالك نظام مياه التبريد التأكد من توفير الآتي لنظام المياه أو برج التبريد:

- يجب تصريف وتنظيف نظام الماء (الماء الساخن والدافئ والبارد) كل ستة أشهر على الأقل بماء لا يقل عن 70 درجة مئوية لمدة 5 دقائق (درجة حرارة مكافئة حسب المدة الزمنية).
- يتم تطهيرها كل ستة أشهر على الأقل بما يكفي من الكلور، لإنتاج الكلور الحر المتبقي بحد أدنى 1-2 مجم / لتر لمدة ساعة واحدة (يُسمح لكل منفذ بالتدفق لمدة 5 دقائق على الأقل).
- تقليل الأرجل الميتة (الوصلات المتقاطعة)، الخطوط المقطوعة (نهايات مواسير المياه) والخطوط الراكدة في النظام.
- تنظيف وفحص خزانات المياه الساخنة بانتظام - مرتين في السنة على الأقل.

- تشغيل مضخات تدوير الماء الساخن باستمرار - تجنب التدوير عند صمامات الخلط فقط.
- قم بتخزين الماء الســـاخن عند درجة حرارة لا تقل عن 60 درجة مئوية (140 درجة فهرنهايت) وتوصـــيلها إلى الصنابير عند درجة حرارة لا تقل عن 50 درجة مئوية (122 درجة فهرنهايت)،
- قم بتخزين وتوزيع المياه المنزلية الباردة أقل من 20 درجة مئوية (68 درجة فهرنهايت) - إذا لم يكن ذلك ممكنًا، فيأخذ في الاعتبار مراقبة اللوجينيلا واستخدام نظام التطهير إذا لم تكن اللوجينيلا تحت السيطرة.
- تفريغ نظام المياه بالكامل بشكل منتظم.
- ضع في الاعتبار المعالجات الروتينية – بما في ذلك استخدام المبيدات الحيوية المعتمدة.

17. تدابير تفشي داء الفيالقة / خطة الطوارئ

يجب على المالكين أو المدير الرئيسي أو الشخص المسؤول عن المبنى وضع خطط طوارئ لحماية الصحة العامة ومنع تفشي المزيد من الأمراض المعدية بما في ذلك داء الفيالقة.

يُعرَّف تفشي المرض بأنه حالتان أو أكثر من حالات الإصابة باللوجينيلا المؤكدة تحدث في نفس المبنى خلال فترة ستة أشهر.

يجب أن تحتوي هذه الخطة على ما يلي:

1. يجب تدريب الأشخاص المحددين (الفريق) وتحديد مسؤولياتهم عن مكافحة اللوجينيلا والسيطرة عليها
2. نقاط السيطرة والتحكم
3. مناطق التجمع (منطقة التجمع الخارجية والداخلية)
4. إجراءات الاتصال (رقم الهاتف المحمول وعنوان البريد الإلكتروني للأشخاص المسؤولين)
5. إجراءات التطهير الطارئة والتي تحتوي على ما يلي:

- قم بإغلاق أي عمليات قادرة على توليد ونشر قطرات الماء المحمولة جواً وإبقائها مغلقة حتى يتم إجراء إجراءات أخذ العينات وأي تنظيف علاجي أو أعمال أخرى.
- أخذ عينات المياه من النظام قبل إجراء أي تطهير طارئ.
- توفير السجلات الصحية للموظفين لتحديد ما إذا كان هناك أي حالات مرض أخرى لم يتم تشخيصها.
- التعاون الكامل في التحقيق في أي محطة قد يشتبه تسببها في تفشي المرض. قد يشمل ذلك، على سبيل المثال:
  - ↵ تتبع جميع مسارات شبكة الأنابيب.
  - ↵ تدقيق تفصيلي لجميع السجلات التشغيلية.

يجب على الشخص المسؤول عن المبنى تقديم تقرير على الفور إلى بلدية دبي / إدارة الصحة والسلامة في غضون 24 ساعة في حالة حدوث أي حالات مؤكدة من داء الفيالقة في المبنى.

18. التطهير في حالات الطوارئ

مطلوب إزالة التلوث في حالات الطوارئ إذا:

- كان هناك احتمالية ارتباط شبكة المياه المصنعة بتفشي داء الفيالقة؛ أو
- عُرف أو احتمل في احتوائه على مستعمرات اللوجينيلا من:
  - أكثر من 1000 مستعمرة بكتيرية / لتر لنظام الماء.
  - أكثر من 1000 مستعمرة بكتيرية / لتر لبرج التبريد.

إلى جانب طرق التطهير المستخدمة في العلاج، فيما يلي اختصار لطرق تطهير مياه التبريد في حالات الطوارئ:

18-1 تطهير أبراج التبريد والمكثفات التبخيرية

- إيقاف النظام.
- اعزل مراوح برج التبريد لمنع التشغيل.
- قم بتوزيع وسيط التشتيت في جميع أنحاء النظام.
- جرعة مع هيبوكلوريت الصوديوم وتدويرها في النظام للحفاظ على الكلور الحر المتبقي من 5-10 مجم / لتر عند درجة الحموضة 7.0-7.6، والحفاظ على هذه التركيزات والمراقبة على فترات 15 دقيقة لمدة 60 دقيقة على الأقل.
- اعزل النظام وصرف المياه إلى المجاري العامة أو الشركات الخاصة وفقًا لمتطلبات السلطة التنظيمية المناسبة ذات الصلة، مع ضمان تصريف المياه من أي أنابيب معزولة مثل أنابيب المجري التحويلي والمضخات الثانوية.
- افتح جميع فتحات مصارف النظام مؤقتًا لغسل خطوط الصرف بالمياه المعقمة.
- نظف جميع الأسطح المبللة وفقًا لتعليمات الشركة المصنعة أو باستخدام رش الماء والتنظيف الميكانيكي حسب الضرورة. توخّ الحذر لتجنب إتلاف المكونات.
- أعد ملء برج التبريد.
- قم بإضافة جرعة من هيبوكلوريت الصوديوم لماء التبريد للحفاظ على الكلور الحر المتبقي بما لا يقل عن 1-5 مجم / لتر عند درجة الحموضة 7.0-7.6 ومراقبة هذه التركيزات على فترات 15 دقيقة لمدة 30 دقيقة على الأقل.
- قم بتصفية النظام وإعادة تعبئته وإعادة التشغيل. الالتزام ببرامج معالجة المياه.

إلى جانب أي طرق تطهير من طرق العلاج المستخدمة، فيما يلي توصيات لتقليل حدوث تلوث بكتيريا اللوجينيلا داخل أنابيب المياه المنزلية:

18-2 تطهير أنظمة المياه (الساخنة، الدافئة، الباردة)

- يجب تفريغ نظام الماء (ساخن، دافئ، بارد) بماء ساخن لا يقل عن 70 درجة مئوية لمدة 5 دقائق (بحد أدنى 60 درجة مئوية) وقياسها عند المنافذ.
- يجب تطهير نظام الماء الساخن والبارد بما يكفي من الكلور لإنتاج الكلور الحر المتبقي بحد أدنى 1-2 مجم / لتر لمدة ساعة واحدة (السماح لكل منفذ بالتدفق لمدة 5 دقائق على الأقل).

19. التدابير العامة

- إذا تلقى مالك المبنى الذي تم تركيب نظام مياه التبريد فيه تقريرًا بنتائج الاختبارات المكروبيولوجية للمياه المأخوذة من النظام، والتي تشير إلى وجود 1000 أو أكثر من مستعمرة بكتيرية من اللوجينيلا لكل لتر من الماء، فيجب عليه/عليها إبلاغ بلدية دبي / إدارة الصحة والسلامة خلال 24 ساعة من استلام التقرير.
- إذا تلقى مالك المبنى الذي تم تركيب نظام الماء الدافئ فيه تقريرًا بنتائج الاختبارات المكروبيولوجية للمياه المأخوذة من النظام، مما يشير إلى وجود 1000 أو أكثر من مستعمرة بكتيرية من اللوجينيلا لكل لتر من الماء، فيجب عليه/عليها إبلاغ بلدية دبي / إدارة الصحة والسلامة خلال 24 ساعة من استلام التقرير.
- يجب على المالكين أو المدير الرئيسي أو الشخص المسؤول عن المبنى اتخاذ إجراءات إزالة التلوث الفوري لنظام المياه، إذا تجاوزت نتائج الاختبارات المكروبيولوجية للمياه الحد المقبول الموضح أعلاه.
- إذا تحققت بلدية دبي بأن نظام المياه المصنعة عالي الخطورة المثبت في المباني الواقعة في منطقتها لا يتم صيانته كما هو مطلوب بموجب هذه اللوائح، يجوز لبلدية دبي إعطاء مالك المبنى إشعارًا يطلب من المالك إغلاق النظام على الفور أو اتخاذ إجراء محدد على الفور خلال فترة زمنية محددة.
- يجب أن يتم تحليل العينات المكروبيولوجية من قبل مختبر معتمد من قبل مركز الإمارات العالمي للاعتماد (EIAC) لإجراء الاختبار المطلوب (لمزيد من المعلومات حول التحديث التنظيمي لهذه الإرشادات، يرجى الاتصال بمركز اتصال بلدية دبي 800900 أو زيارة (https://www.dm.gov.ae/) وقائمة المختبرات المعتمدة (https://eiac.gov.ae/)

20. قوائم التدقيق لتقليل مخاطر الإصابة ببكتيريا اللوجينيلا في نظام المياه

تحقق من القوائم لتقليل مخاطر الإصابة ببكتيريا اللوجينيلا في نظام المياه

20-1 قائمة مراجع عامة

- يجب أن تنفذ المؤسسة برنامج مكافحة اللوجينيلا.
- يجب أن يكون في المبنى شخص مدرب واحد على الأقل مسؤول عن مكافحة اللوجينيلا / يجب توثيق التدريب واسم الشخص المُدرب.
- يجب على المؤسسات تطبيق برنامج صيانة وتنظيف روتيني لنظام المياه.
- يجب أن تتوافق جودة المياه مع المعايير والمواصفات الإماراتية وبلدية دبي.
- يجب أن تكون ملوثات المياه بتركيزات في حدود مقبولة.
- يجب أن يتم توفير نظام توزيع المياه المصمم بشكل جيد، مع توفر صيانة جيدة.
- يجب أن تكون شركة تنظيف وصيانة أنظمة المياه معتمدة من بلدية دبي.
- يجب أن تظل جميع فلاتر المياه نظيفة ومعقمة بانتظام، على الأقل شهريًا، وتغيير فلاتر المياه بشكل دوري. وحسب الشركة المصنعة.
- يجب التحقق من صحة نظام معالجة المياه للتأكد من فعاليته في كل نظام، ويجب وضع خطة مراقبة لضمان التحقق المستمر من فعالية النظام.
- يجب أن يتوافق عدد عينات المياه وتكرارية ونقاط أخذها مع الحد الأدنى من المتطلبات المذكورة في إرشادات بلدية دبي.
- يجب الاحتفاظ بسجلات يومية لجميع قراءات معالجة المياه، مثل درجة الحرارة ودرجة الحموضة وتركيزات الكلور والمبيدات الحيوية والتأكد من مراجعتها بانتظام من قبل المدير باعتبارها مقبولة.
- أن تكون شهادة تنظيف خزان المياه وتطهيرها سارية المفعول.
- يجب توفير سجل لنتائج اختبار المياه وفقًا لإرشادات بلدية دبي الخاصة بالسيطرة على بكتيريا اللوجينيلا.
- يجب توفير برنامج رقابة الالتزام الذاتي، عمليات التدقيق، تقييم للمخاطر والسجلات.
- يجب توفير وثائق أخذ عينات المياه.
- يجب توفير عقد صيانة (التنظيف والتطهير) شبكة المياه ساري المفعول من شركة معتمدة.

20-2 قائمة مراجعة المياه المنزلية (نظام الماء الساخن، الدافئ، البارد)

- يجب أن يكون لدى المبنى سياسة تفريغ وفتح جميع الصنابير والدش في غرف النزلاء والمناطق الأخرى لعدة دقائق لتصريف المياه، مرة واحدة على الأقل في الأسبوع إذا كانت الغرف غير مشغولة، ودائمًا قبل الإشغال.
- يجب أن تحافظ المنشأة على تسخين الماء الساخن وتدويره في جميع الأوقات: 50 - 60 درجة مئوية في جميع أنحاء نظام الماء الساخن بالكامل / يجب الحفاظ على تخزين الماء الساخن عند درجة حرارة لا تقل عن 60 درجة مئوية

- يجب أن تحافظ المنشأة على برودة الماء البارد في جميع الأوقات. يجب الحفاظ عليها في درجات حرارة أقل من 20 درجة مئوية في جميع أنحاء النظام إلى جميع المنافذ.
- يجب أن تحافظ المنشأة على رؤوس الدش وصنابير المياه نظيفة وخالية من الترسبات والقشور.
- يجب تطهير نظام الماء الساخن والبارد بما يكفي من الكلور لإنتاج الكلور الحر المتبقي من 1-2 مجم / لتر لمدة ساعة واحدة (يُسمح لكل منفذ بالتدفق لمدة 5 دقائق على الأقل) (مرتين على الأقل في السنة وإذا تم اكتشاف البكتيريا في النظام) / يجب أن تكون خدمة تطهير خطوط الأنابيب سارية.
- يجب تنظيف وتطهير جميع خزانات المياه باستخدام 50 مجم / لتر من الكلور مرتين على الأقل في السنة.
- يجب الحفاظ على نظافة جميع خزانات المياه وفحصها شهريًا على الأقل. تأكد من أن جميع أغطية الخزانات سليمة وثابتة في مكانها.
- يجب الحفاظ على تحسين الملحقات الهيدروليكية لخزانات المياه.
- يجب إزالة جميع الأرجل الميتة (الوصلات المتقاطعة-نهايات مواسير المياه-والخطوط الراكدة) أو فصلها لتجنب ركود المياه في النظام.
- يجب الحفاظ على سخانات المياه (السخان البخاري) نظيفة، وتصريف مياهها وتطهيرها مرتين على الأقل في السنة.
- درجات حرارة تدفق السخان البخاري (يجب ضبط إعدادات الترموستات عند 60 درجة مئوية قدر الإمكان دون أن تقل عن 60 درجة مئوية)، ودرجة حرارة المياه الراجعة للسخان البخاري (لا تقل عن 50 درجة مئوية).
- بالنسبة لسخانات المياه (التي لا تزيد عن 15 لترًا)، يجب أن تبقى درجة حرارة الماء قريبة من 60 درجة مئوية.
- يجب أن يستخدم المبنى مصدرًا إضافيًا للكلورين (نظام ضخ آلي للكلور) في خزان المياه المتصل مباشرةً بمصدر إمداد المياه الرئيسي من أجل تحقيق تركيز كافٍ من الكلور الحر المتبقي عند النقاط النهائية (0.2-0.5. ملجم / لتر). هذا المستوى يستخدم للمعالجة المستمرة لنظام توزيع مياه الشرب المنزلي بما في ذلك جميع خزانات المياه ونظام المياه الساخنة والباردة.
- يجب الاحتفاظ بسجلات يومية لجميع قراءات معالجة المياه، مثل درجة الحرارة ودرجة الحموضة وتركيزات الكلور والمبيدات الحيوية والتأكد من مراجعتها بانتظام من قبل المدير باعتبارها مقبولة.

20-3 قائمة مراجعة حمامات السبا، مسبح سبا، حمامات دوامة، جاكوزي

- يعالج باستمرار بـ 1-2 ملجم / لتر كلور أو 2-3 ملجم / لتر من البروم.
- يجب مراقبة / تسجيل مستويات تركيزات المبيدات الحيوية ودرجة الحموضة ثلاث مرات على الأقل في اليوم.
- يتم استبدال نصف الماء على الأقل كل يوم.
- يتم غسل المرشحات الرملية يوميًا.
- يتم تنظيف وتعقيم النظام بأكمله مرة واحدة في الأسبوع.
- يجب تشغيل نظام ضخ المبيدات الحيوية.
- يجب الاحتفاظ بسجلات يومية لجميع قراءات معالجة المياه، مثل درجة الحرارة ودرجة الحموضة وتركيزات الكلور والمبيدات الحيوية والتأكد من فحصها بانتظام من قبل المدير باعتبارها مقبولة.

4-20 قائمة مراجعة أبراج التبريد

- يجب تزويد جميع أنظمة مياه التبريد بما في ذلك خزانات المياه الخاصة به بنظام معالجة مياه مناسب يتم التحكم فيه تلقائيًا من أجل الإدارة الفعالة للتآكل والترسبات والمواد غير المرغوب فيها ونمو الميكروبات.
- يجب أن تحافظ المؤسسات على مستوى تركيز المبيدات الحيوية الفعال للتحكم في نمو الميكروبات في جميع أبراج التبريد، ويجب تشغيل نظام ضخ المبيدات الحيوية، ويجب أن تشمل المعالجة المستمرة (المستوى المتبقي للمبيدات الحيوية) جميع أبراج التبريد والحشوات المرتبطة بها، والأنابيب، وجميع خزانات المياه (خزان المياه التعويضي) والمضخات وفلاتر المياه والتجهيزات المستخدمة في نظام تكييف الهواء التبخيري والتي تم التحقق منها عن طريق الاختبار الدوري لبكتيريا اللوجينيلا.
- يجب تعقيم أبراج التبريد والحشوات والخزانات والمضخات وفلاتر المياه والتجهيزات المستخدمة في نظام تكييف الهواء التبخيري بانتظام - (مرتين على الأقل في السنة وفي حالة اكتشاف البكتيريا في النظام) والحفاظ عليها نظيفة وخالية من أي أوساخ ومخلفات.
- يجب الاحتفاظ بالسجلات اليومية لجميع قراءات معالجة المياه، مثل الرقم الهيدروجيني وتركيزات الكلور أو البروم والمبيدات الحيوية والتأكد من فحصها بانتظام من قبل المدير على أنها مقبولة.

5-20 قائمة مراجعة النوافير والديكورات المائية

- يجب تزويد جميع النوافير والديكورات المائية بما في ذلك خزانات المياه الخاصة بها، بنظام معالجة مياه مناسب يتم التحكم فيه تلقائيًا من أجل الإدارة الفعالة للتآكل والترسبات والمواد غير المرغوب فيها والنمو الميكروبي والتحقق من ذلك عن طريق الاختبار المنتظم لبكتيريا اللوجينيلا.
- يعالج باستمرار بـ 1-2 مجم / لتر كلور أو 2–3 مجم / لتر من البروم.
- يجب مراقبة / تسجيل مستويات تركيزات المبيدات الحيوية ودرجة الحموضة ثلاث مرات على الأقل في اليوم.
- تنظيف وتعقيم النظام بأكمله مرة واحدة في الأسبوع.
- يجب أن يقوم نظام ضخ المبيدات الحيوية بالغرض المصمم له.
- يجب الاحتفاظ بسجلات يومية لجميع قراءات معالجة المياه، مثل درجة الحرارة ودرجة الحموضة وتركيزات الكلور والمبيدات الحيوية والتأكد من فحصها بانتظام من قبل المدير باعتبارها مقبولة.

21. التطهير القائم على الكلور

- تعتمد فعالية الكلور كمطهر على الرقم الهيدروجيني، ويجب تجنب قيم الرقم الهيدروجيني التي تزيد عن (7.6).
- يجب تركيب لافتات وملصقات تحذيرية توضح أن عملية التطهير جارية في جميع مناطق استخدام المياه.
- يجب إجراء التطهير المسبق إذا كانت الظروف داخل خزانات المياه سيئة للغاية بحيث يمكن أن تؤثر سلبًا على راحة وصحة العاملين الذين يقومون بالتنظيف.

الحالات التي ينبغي إجراء تطهير لأنظمة المياه:

- عند الانتهاء من تركيب نظام مياه جديد أو تجديد نظام مياه ساخن وبارد.
- عند تركيب مكونات جديدة، وخاصةً تلك التي خضعت لاختبارات ضغط باستخدام الماء من قِبل الشركة المصنعة.
- في حال عدم استخدام نظام الماء الساخن والبارد لفترة طويلة، وعدم تصريفه كما هو موصى به، أو عدم فعالية إجراءات التحكم لفترة طويلة.
- في حال وجود دليل على تلوث أو ترسبات كبيرة عند الفحص الدوري لخزانات تخزين المياه.
- في حال خضع النظام أو جزء منه لتغييرات جوهرية أو إدخاله لأغراض الصيانة، مما قد يُسبب التلوث.
- بعد نتائج أخذ عينات المياه التي تشير إلى وجود أدلة على تلوث ميكروبي لنظام المياه.
- أثناء أو بعد تفشي أو اشتباه في تفشي داء الفيلقيات المرتبط بالنظام أو بناءً على تقييم المخاطر.

التحضير

- تقييم المخاطر: إجراء تقييم شامل للمخاطر المتعلقة بنظام المياه لتحديد المخاطر المحتملة والمناطق التي تحتاج إلى تنظيف وتعقيم.
- الخطة: وضع خطة مفصلة توضح إجراءات التنظيف والتعقيم، بما في ذلك الجداول الزمنية، ومسؤوليات الأفراد، واحتياطات السلامة.
- الإشعارات: إبلاغ المعنيين، بما في ذلك شاغلي المباني وفرق الصيانة، حول إجراءات التنظيف وأي انقطاعات في إمدادات المياه.

المواد والمعدات المطلوبة

- معدات الحماية الشخصية: التأكد من أن الموظفين مجهزين بالمعدات المناسبة، بما في ذلك القفازات، ووسائل حماية العين، والأقنعة.

مستلزمات التنظيف والتطهير:

- منظفات معتمدة من الجهات المعنية.
- المعقمات (مثل المنتجات القائمة على الكلور أو المعقمات المعتمدة الأخرى).
- فرش وآلات تنظيف للأسطح.
- خراطيم ودلاء للشطف.
- أجهزة اختبار جودة المياه.

21-1 تنظيف وتطهير خزانات المياه:

يُعد تنظيف وتطهير خزانات المياه بانتظام أمرًا ضرورياً لضمان جودة المياه وسلامتها. يُمكن استخدام الكلور لتنظيف وتطهير الخزانات وفقًا للإرشادات التالية:

1. إفراغ الخزان: قم بتفريغ الماء الموجود في الخزان بالكامل قبل البدء في عملية التنظيف والتطهير.
2. التنظيف الأولي: قم بتنظيف الجدران والأرضية الداخلية للخزان باستخدام فرشاة ناعمة وماء نظيف. يجب استخدام مواد تنظيف معتمدة إذا كانت هناك ترسبات صعبة الإزالة.
3. الشطف: قم بشطف الخزان جيدًا بالماء النظيف عدة مرات للتأكد من إزالة جميع المواد الكيميائية والرواسب.
4. تحضير محلول الكلور: قم بتحضير محلول الكلور بنسبة 50 جزءاً في المليون في اللتر باستخدام مبيدات الكلور وفقًا للتعليمات الموجودة على العبوة.
5. تعبئة الخزان: قم بملء الخزان بالماء النظيف حتى 4/3 سعته، ثم أضف محلول الكلور وحرّك الماء جيدًا للتأكد من توزيع الكلور بشكل متساوٍ في الخزان.
6. التعقيم: اترك الماء ومحلول الكلور في الخزان لمدة 4-6 ساعات على الأقل للتعقيم. يجب أن يكون تركيز الكلور في الماء يتراوح بين 1-2 جزء في المليون خلال هذه الفترة.
7. الشطف النهائي: بعد انتهاء فترة التطهير، قم بشطف الخزان مرة أخرى بالماء النظيف بشكل جيد حتى يتم إزالة الكلور.
8. إعادة تعبئة الخزان: قم بملء الخزان بالماء النظيف حتى السعة الكاملة، وتأكد من عدم وجود تسرب في الخزان أو أي أعطال في النظام.
9. التحقق من الجودة: قم بأخذ عينة من الماء من الخزان وأرسلها للتحليل في مختبر معتمد للتأكد من جودة الماء وعدم وجود تلوث بعد 48 ساعة على الاقل.

2-21 تنظيف وتطهير الشبكة الداخلية لتوزيع المياه في المباني:

تطهير الشـــبكة الداخلية لأنظمة المياه في المباني يهدف إلى إزالة الترســـبات والرواســـب والمواد العضـــوية التي قد تتراكم في الأنابيب والتجهيزات، وتحسين جودة المياه وضمان سلامتها. وفيما يلي الخطوات العامة لتطهير الشبكة الداخلية لأنظمة المياه:

1. إغلاق المصـدر الرئيسـي للمياه: قبل البدء في عملية التطهير، قم بإغلاق صـمام المياه الرئيسـي للمبنى لمنع تدفق المياه خلال العملية.
2. فتح صنابير التصريف: قم بفتح جميع صنابير التصريف في المبنى للتخلص من الماء الباقي في الشبكة وتفريغه تمامًا.
3. تحضـــير محلول الكلور: قم بتحضـــير محلول الكلور بنســـبة 1 -2 جزءاً في المليون اللتر باســـتخدام مبيدات الكلور وفقًا للتعليمات الموجودة على العبوة
4. تطهير الشـــبكة: قم بتطهير الشـــبكة الداخلية لأنظمة المياه بتوزيع محلول الكلور في جميع الأنابيب والتجهيزات. يمكنك استخدام ضغط الماء لتوزيع الكلور بشكل أفضل.
5. الانتظار: اترك محلول الكلور يعمل في الشبكة لمدة 4-6 ساعات على الأقل لضمان التطهير الشامل.
6. الشطف: بعد انتهاء فترة التطهير، قم بشطف الشبكة جيدًا بالماء النظيف لإزالة الكلور والمواد العضوية المتبقية.
7. اختبار جودة المياه: بعد الشـــطف، قم بأخذ عينة من الماء من مختلف نقاط الاســـتخدام للتحليل في مختبر معتمد للتأكد من جودة المياه وعدم وجود تلوث بعد 48 ساعة من عملية التنظيف والتطهير.
8. إعادة تشـغيل الشـبكة: بعد التأكد من جودة المياه، قم بفتح صـمام المياه الرئيسـي لإعادة تشـغيل الشـبكة واسـتخدام المياه بشكل طبيعي.

22. نماذج السجلات اليومية

جدول رقم (1): - السجلات اليومية لقراءة المطهرات ودرجة حرارة نظام المياه الساخنة والباردة

استمارة تسجيل القراءة اليومية للمطهرات ودرجة الحرارة											
اسم الفندق / المنشأة: -										رقم الرخصة:-	
المطهرات المستخدمة (CLO2 / Cl2 / أخرى ...) (الاسم العلمي): -											
	التاريخ و الوقت	منافذ أنظمة المياه الساخنة والباردة (دش / صنبور) (على الأقل 4 مواقع مختلفة ، طوابق / يوم)						خزانات ماء			
رقم		غرفة رقم	جزء في المليون	درجة حرارة الماء البارد	درجة حرارة الماء الساخن	خزان المياه الرئيسي	جزء في المليون	خزان مياه على السطح	جزء في المليون	خزان مياه آخر	جزء في المليون
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
يجب إكمال النموذج يوميًا								اسم وتوقيع الشخص المسؤول			
يجب إرسال النموذج كل أسبوعين إلى ehcinspection@dm.gov.ae											

جدول رقم (2): - السجلات اليومية لقراءة المطهرات ومعايير نظام مياه التبريد (أبراج التبريد، المكثفات التبخيرية)

استمارة تسجيل القراءة اليومية للمطهرات في نظام مياه التبريد

اسم الفندق / المنشأة: - ..... | رقم الرخصة: - .....

المطهرات المستخدمة (الكلور / البروم / ...) (الاسم العلمي): -

رقم.	التاريخ والوقت	برج التبريد 1	جزء في المليون	ORP	برج التبريد 2	جزء في المليون	ORP	خزان المياه التعويضي	جزء في المليون	ORP
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										

يجب إكمال النموذج يوميًا | اسم وتوقيع الشخص المسؤول

يجب إرسال النموذج كل أسبوعين إلى ehcinspection@dm.gov.ae

جدول رقم (3): - السجلات اليومية لقراءة مطهرات النوافير وخصائص المياه

استمارة تسجيل القراءة اليومية للمطهرات في النوافير وأنظمة المياه التحميلية

اسم الفندق / المنشأة: - ..... | رقم الرخصة: - .....

المطهرات المستخدمة (الكلور / البروم / ...) (الاسم العلمي): -

رقم.	التاريخ والوقت	النوافير، نظام مياه تجميلي 1	جزء في المليون	ORP	النوافير، نظام مياه تجميلي المياه 2	جزء في المليون	ORP	خزان المياه التعويضي	جزء في المليون	ORP
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										

يجب إكمال النموذج يوميًا | اسم وتوقيع الشخص المسؤول

يجب إرسال النموذج كل أسبوعين إلى ehcinspection@dm.gov.ae

جدول رقم (4): - السجلات اليومية لقراءة المطهرات اليومية لأحواض السبا والجاكوزي

استمارة تسجيل القراءة اليومية للمطهرات في المنتجعات الصحية والجاكوزي

اسم الفندق / المنشأة: - .....

رقم الرخصة: - .....

المطهرات المستخدمة (الكلور / البروم / ...) (الاسم العلمي): -

رقم	التاريخ والوقت	أحواض السبا، جاكوزي 1	جزء في المليون	ORP	أحواض السبا، جاكوزي 2	جزء في المليون	ORP	خزان المياه التعويضي	جزء في المليون	ORP
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										

يجب إكمال النموذج يوميًا

يجب إرسال النموذج كل أسبوعين إلى ehcinspection@dm.gov.ae

اسم وتوقيع الشخص المسؤول

23. المراجع

- قانون الصحة العامة رقم (5) لسنة 2025 بشأن الصحة العامة في إمارة دبي.
- LEGIONELLA and the prevention of legionellosis/ World Health Organization 2007
- HSG 274 Part 2 - The control of legionella bacteria in hot and cold-water systems/ Health and Safety Executive/ UK/ 2014
- The World Health Organization Guidelines for Drinking-water Quality/ 2017

لتقديم (الاقتراحات /الملاحظات/ الشكاوى)	للمزيد من المعلومات
1.المنصة الموحدة للتواصل بين حكومة دبي و متعامليها – منصة 04 من خلال الرابط: https://04.gov.ae/ 2. بلدية دبي - مركز الاتصال (7/24): 800900	1. بلدية دبي - مركز الاتصال (7/24): 800900 2. البريد الالكتروني: ehcinspection@dm.gov.ae