MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó kockázat értékeléséről és a kockázatcsökkentő beavatkozásokról

NNGYK
NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI
ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT

Módszertani útmutató

Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó kockázat értékeléséről és a kockázatcsökkentő beavatkozásokról

Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ

2025. 9. kiadás

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Szerzők:
Dr. Khayer Bernadett
Dr. Róka Eszter
Tornainé Kálmán Emese
Dr. Vargha Márta

Közreműködő külső szakértők:
Dr. Barna Zsófia
Dr. Kádár Mihály
Dr. Szánthó Zoltán

Kiadja a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ, 2025.
1097 Budapest, Albert Flórián út 2-6.
E-mail: kozeglab@nngyk.gov.hu

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Tartalomjegyzék

1 Bevezetés 5

1.1 A *Legionella* baktérium 5

1.2 A Módszertani útmutató kiadásának célja 6

2 Kockázatbecslés, kockázatértékelés és kockázatkezelés 7

2.1 Általános előírások 7

2.1.1 Személyzet 7

2.1.2 Oktatás, képzés 7

2.1.3 Éves működési és részletes karbantartási terv 8

2.1.4 Dokumentáció 8

2.1.5 Kockázati közegek azonosítása 8

2.1.6 Kockázatbecslés 9

2.1.7 Kockázatjellemzés 11

2.1.8 Monitoring 13

2.2 Kockázatkezelés 23

2.2.1 Ivó- és használati melegvíz-rendszerek optimális üzemeltetése 23

2.2.2 Kockázatcsökkentő beavatkozások ivó- és használati melegvíz-rendszerekben 27

2.2.3 Medencék optimális üzemeltetése 31

2.2.4 Kockázatcsökkentő beavatkozások medencés fürdőkben 34

2.2.5 Nedves hűtőtornyok optimális üzemeltetése 36

2.2.6 Kockázatcsökkentő beavatkozások hűtővíz-rendszerekben 42

2.2.7 Egyéb kockázati rendszerek üzemeltetése 43

1. melléklet: Fogalommagyarázat 47

2. melléklet: Példák az egyes létesítmények *Legionella* kockázatkezeléssel összefüggő feladataira 49

3. melléklet: Minta kérdőív a kockázatbecslés általános (alap)adatainak rendszerezésére 53

4. melléklet: Minta kérdőív ivóvízhálózatok kockázatbecsléséhez 54

5. melléklet: Minta kérdőív használati meleg víz (HMV) rendszerek kockázatbecsléséhez 57

6. melléklet: Minta kérdőív medencés fürdők kockázatbecsléséhez 61

7. melléklet: Minta kérdőív hűtőtornyok kockázatbecsléséhez 64

8. melléklet: Minta kérdőív egyéb kockázati közegek kockázatbecsléséhez 68

9. melléklet: Tájékoztató áttekintő ábra a *Legionella* okozta fertőzések kockázati tényezőiről 70

10. melléklet: Vonatkozik-e rám a 49/2015 (XI. 6.) EMMI Rendelet? Mit kell tennem? 71

11. melléklet: Ellenőrzési lista használati meleg vizek folyamatos kiegészítő fertőtlenítése esetén 73

12. melléklet: Ajánlás használaton kívül helyezett épületek vízrendszerének újbóli üzembe helyezésére 74

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

1 Bevezetés

1.1 A *Legionella* baktérium

A *Legionella* baktérium az utóbbi évtizedek egyik fenyegető betegségcsoportjának, a legionellózisnak a kórokozója. A legionellózist 1976-ban diagnosztizálták először az Amerikai Egyesült Államokban.

A legionellózis olyan különböző súlyosságú, esetenként halálos kimenetelű emberi megbetegedések összefoglaló neve, melyeket a *Legionella* nemzetségbe tartozó környezeti baktériumok okoznak. A legionellózis légúti betegség, amely emberről emberre jellemzően nem, csak *Legionellá*val fertőzött aeroszol útján terjed.

A *Legionella* baktériumok természetes vizekben és nedves környezetben, talajban kis számban ugyan, de bárhol megtalálhatóak, azonban az emberi civilizáció kialakított olyan környezeti közegeket is, amelyek különösen kedveznek elszaporodásuknak. Növekedésüket a 20-50 °C-os vízhőmérséklet segíti elő. 20 °C alatt jellemzően nem szaporodnak, de nyugvó fázisban túlélnek, és amikor a víz hőmérséklete eléri a megfelelő szintet, újra szaporodni kezdenek. A *Legionella* baktériumok 60 °C felett elpusztulnak. Szaporodásukhoz különböző tápanyagokat is igényelnek, amelyeket a vízrendszerekben megtalálható organizmusok (algák, amőbák, és egyéb baktériumok), a víz alkotói, a vezetékrendszerben kiülepedő anyagok, vagy korróziós termékek biztosítanak számukra. A biofilm a felületnövelő lerakódásokkal (üledék, iszap, vízkő és rozsda) együtt a *Legionella* baktériumok megtapadásához és nagyobb ellenálló képességéhez is hozzájárul.

A baktérium koncentrációjának növekedésével a legionellózis kialakulásának kockázata is arányosan nő. A megbetegedés kockázata és annak súlyossága függ a baktérium egyes genetikai-fiziológiai tulajdonságaitól is. Az eddig azonosított 65 *Legionella* faj közül mintegy 26 ismert emberi kórokozó. A veszélyességi lista élén a *Legionella pneumophila* faj áll, annak is elsősorban az 1-es szerotípusa, sőt ezen belül is néhány különösen virulens törzs (ún. biotípus), míg egyes *Legionella* fajokat még soha nem azonosítottak emberi megbetegedés előidézőjeként. Épített vizes környezetekből izolált törzsek túlnyomó többsége a *L. pneumophila* fajba tartozik.

A *Legionella* baktériumok okozta betegségek emberről emberre nem terjednek, a fertőződés háromféle mechanizmus útján jöhet létre: *Legionellá*t tartalmazó közeg belélegzésével (inhaláció), félrenyeléssel (aspiráció) és ritkán közvetlen kontaktussal. A betegség leggyakrabban *Legionella* baktériumokat tartalmazó aeroszol belégzését követően alakul ki, ezért a megbetegedési lánc szükséges eleme a vízterekből kiinduló, a baktériumot tartalmazó mikrocseppek képződése. A cseppképződés során különböző méretű cseppek jutnak a környezetbe. Az 5 µm-nél kisebb méretű vízcseppek (aeroszol) a legionellózis kockázatának szempontjából kiemelt jelentőségűek, ugyanis ezek képesek legmélyebben lejutni a tüdőjáratokba. A cseppek mérete – és ezzel együtt a megbetegedés kockázata – a terjedés során a környezeti körülmények (a levegő hőmérséklete, páratartalom) függvényében változik. Időjárási körülményektől függően az aeroszol a forrásától viszonylag nagy távolságban (több km-es körzetben) is okozhat akár tömeges megbetegedéseket. A nedves hűtőtornyokról ismeretes, hogy különösen nagy területen terjeszthetik a fertőzést. A nagy szervesanyag tartalmú kommunális és ipari szennyvizeket is egyre gyakrabban hozzák összefüggésbe legionellosis esetekkel vagy járványokkal. *Legionella* baktériumokkal szennyezett, pl. komposztból vagy virágföldből kiporzott szilárd aeroszol is lehet fertőző ágens, de az ilyen fertőzések előfordulása Európában jelen tudásunk szerint igen alacsony.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

A *Legionella* baktérium elméletileg bárkit képes megbetegíteni, azonban a tapasztalatok azt mutatják, hogy egyes csoportok, elsősorban az immunhiányos vagy legyengült immunrendszerű emberek különösen érzékenyek a fertőzésre. Ez az állapot számos betegségre (pl. cukorbetegség, daganatos, veleszületett vagy szerzett immunhiányos betegségek, transzplantáción vagy más műtéten átesett betegek) és bizonyos korcsoportokra (kora- és újszülöttek, idősek) jellemző. Egyes életmóddal összefüggő tényezőktől, így az alkoholizmusról és a dohányzásról is bebizonyosodott, hogy növelik a legionellózis kockázatát.

A betegség lappangási ideje 2-10 nap, átlagosan 3-6 nap a jellemző. A legionellózis súlyosabb formája, a légionárius betegség influenzaszerű tünetekkel kezdődik: fejfájás, rossz közérzet, gyengeség, hőemelkedés, izom és ízületi fájdalom. 12-48 óra elteltével hidegrázás, magas láz és fokozódó erősségű, száraz köhögés jelentkezik. A 2-3. naptól kezdve a tüdőgyulladás tünetei dominálnak. A betegek kb. 30%-ánál jelentkezhet hasmenés, hányás, és az esetek felében zavartság, a tudatállapot megváltozása következik be. A betegség halálozási aránya magas, átlagosan 15%, amely az egészségügyi ellátással összefüggő eseteknél még nagyobb lehet. Az enyhébb kórforma, a Pontiac-láz spontán gyógyuló, influenzaszerű megbetegedés. Dokumentáltak olyan eseteket is, ahol a gasztrointesztinális tünetek domináltak.

A *Legionella* baktérium

- Nagyon kis számban bármilyen természetes vízben, talajban, ivóvízben és szennyvízben is megtalálható
- Épített vízrendszerekben szaporodik el kockázatot jelentő mértékben
- 20-50 °C között szaporodik, 60 °C felett elpusztul
- A baktériummal szennyezett aeroszol belégzésével fertőz
- Elsősorban legyengült immunrendszerű emberek betegednek meg
- Az általa okozott betegség legfőbb tünetei a tüdőgyulladásra jellemző tünetek

1.2 A Módszertani útmutató kiadásának célja

A Módszertani útmutató annak érdekében került kiadásra, hogy segítséget nyújtson *a Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról* szóló 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendeletben (a továbbiakban: Rendelet) rögzített fő szabályoknak, előírásoknak megfelelő intézkedések gyakorlati megvalósításához.

A Rendelet 9. § (2) bekezdése rögzíti, hogy a *Legionella* fertőzési kockázatot jelentő létesítményekben ezen Módszertani útmutató alapján kell végezni a kockázatbecslést és a kockázatcsökkentést. A Módszertani útmutatóban ismertetésre kerülnek mindazon területek, amelyeken megfelelő intézkedésekkel csökkenthető a legionellák előfordulásának, szaporodásának, elterjedésének, valamint az általuk okozott megbetegedéseknek a kockázata.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

2 Kockázatbecslés, kockázatértékelés és kockázatkezelés

2.1 Általános előírások

A *Legionella* által okozott megbetegedések elleni küzdelem első eszköze a megelőzés: a fertőzés szempontjából kockázatot jelentő közegek azonosítása, a fennálló kockázat értékelése, majd ezt követően a kockázat csökkentése a legionellák szaporodását és terjedését elősegítő tényezők kivédésével. A *Legionella*-fertőzés szempontjából kockázatot jelentő létesítmény üzemeltetője vagy ennek hiányában a tulajdonosa tartozik felelősséggel az adott rendszer kockázatértékelésének elvégzéséért, és a megfelelő szabályozó intézkedések szükség szerinti alkalmazásáért. A kockázatot jelentő létesítményekben a kockázatkezelési dokumentáció egy írásos megelőzési, ellenőrzési és szabályozási program, amely a következő területekre terjed ki: személyzet, oktatás, képzés, kockázati közegek azonosítása, működési és karbantartási terv, dokumentálás módja. A kockázatkezelési programot a készítő személyétől függetlenül a vezetőség hagyja jóvá. Az üzemeltető/tulajdonos felelőssége attól a ponttól kezdődik, ahol a víz a létesítménybe vagy az adott vízrendszerbe belép, hálózati vizek esetén (praktikus okokból) a vízórától. Előfordulhatnak olyan épületek, ahol egy *Legionella*-fertőzési kockázatot jelentő közegen több létesítmény üzemeltetője osztozik (pl. használati meleg víz egy üzletközpontban). Ebben az esetben mind a kockázat megítéléséhez, mind az esetleges kockázatcsökkentő intézkedésekhez elengedhetetlenül szükséges az összes, a vízrendszer üzemeltetését végző szervezet közreműködése.

2.1.1 Személyzet

A kockázatkezelés hatékony megvalósulásáért jogilag a létesítmény üzemeltetője vagy ennek hiányában a tulajdonosa felel. Néhány esetben előfordulhat (pl. kisebb bérlemények), hogy a létesítmény üzemeltetője nem, csak a tulajdonos rendelkezik megfelelő információval a létesítményhez tartozó vizes rendszerekről, ezért mindenképpen javasolt *Legionella* kockázatbecslés- és kezelés felelősségének kérdését a szereplők között tisztázni (pl. bérleti szerződés keretein belül). Az üzemeltetőnek vagy ennek hiányában a tulajdonosnak (illetve a kockázatbecslésért, értékelésért és kockázatkezelésért jogilag felelős személy) a létesítményen belül minden kockázatot jelentő közegre (pl. vízhálózat, medencék, légkezelő rendszer stb.) ki kell jelölnie egy személyt, aki felelős a *Legionella*-kockázat megfelelő értékeléséért és kezeléséért. Egy személy több rendszer felelőse is lehet. A felelős személy vezető beosztású legyen, rendelkezzen megfelelő felhatalmazással, képességekkel, eszközökkel és megfelelő ismeretekkel az adott kockázati közegről a feladat végrehajtásához. Kis létszámú vagy időszakosan üzemelő létesítmények esetén, ahol nem lehetséges a dolgozók közül ilyen személy kinevezése, a létesítmény üzemeltetője vagy tulajdonosa külső szakembert is igénybe vehet.

2.1.2 Oktatás, képzés

A felelős személy legyen tisztában a *Legionella*-fertőzés kockázatával, a kockázat felmérésének és csökkentésének lehetőségeivel. A felelős személynek gondoskodnia kell arról, hogy a személyzet többi tagja – különösen a műszaki és a takarításért felelős személyzet – is ismerje a helyes üzemeltetési gyakorlatot és a saját szerepét a *Legionella*-kockázat kezelésében. A személyzet rendszeres oktatása terjedjen ki a legionárius betegség megelőzésére szolgáló módszerekre (pl. az egyéb, helyben szokásos oktatás, betanítás részeként). Az oktatást dokumentálni kell.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

2.1.3 Éves működési és részletes karbantartási terv

Célszerű minden rendszerre (ahol releváns) éves működési és részletes karbantartási tervet készíteni, amely magában foglalja az üzembe helyezési, az üzembe visszahelyezési és az üzemszüneteltetési eljárásokat, valamint a vízvizsgálatok, az ellenőrzések, a monitorozások, a fertőtlenítések és a tisztítások, takarítások időpontjait, helyszíneit és felelőseit.

Lehetőség szerint a kockázatértékelés készítéséhez minden rendszer esetében álljon rendelkezésre a rendszer műszaki leírása, az ivóvíz- és használati melegvíz-hálózatok esetén a vízhálózat rajza, feltüntetve az ivóvíz- és a használati melegvíz-tároló tartályokat. A tervrajz vagy alaprajz a jelen állapotnak megfelelő legyen, és legyenek beazonosíthatóak rajta a mintavételi pontok. Amennyiben az eredeti tervrajzok nem állnak rendelkezésre, a rendszerek felépítését a lehetőségekhez mérten célszerű a kockázatbecslés részeként felmérni és dokumentálni.

Minden vízrendszerben rendszeresen ellenőrizendő a rendszer általános állapota és tisztasága, a vízigény és a vízhasználat. Ha ezen paraméterekre automatikus mérőrendszer üzemel, azt célszerű összekötni az épületfelügyeleti rendszerrel.

2.1.4 Dokumentáció

A *Legionella*-kockázat értékelésével és kezelésével kapcsolatos dokumentáció (kockázatbecslési dokumentáció) legyen szabályozott. A dokumentációt a helyszínen, hozzáférhető helyen kell tárolni, és szükség esetén az ellenőrző hatóságnak bemutatni, illetve kérésre átadni. Az ellenőrző hatóság kérheti a kockázat értékelésével és kezelésével kapcsolatos dokumentáció benyújtását. A dokumentáció kötelező elemeit a Rendelet 1. melléklete tartalmazza. Abban az esetben, ha valamely elem az adott kockázati közeg esetében nem releváns, a kockázatbecslésből kihagyható.

2.1.5 Kockázati közegek azonosítása

A *Legionella*-fertőzés szempontjából kockázati közegnek tekintendő valamennyi olyan épített vízrendszer, amelyben együttesen adottak az alábbi feltételek:

- A rendszerben 20-50 °C hőmérsékletű víz van.
- A rendszerben fennáll a pangó vízterek kialakulásának lehetősége. Ide tartoznak a nagy kiterjedésű rendszerek, amelyekben nem egyenletes, vagy nem minden ponton biztosított az áramlás, illetve a hosszabb-rövidebb ideig áramlás nélküli rendszerek.
- A rendszerben (üzemszerű működés során vagy havária esetén) finom eloszlású vízpermet (aeroszol) képződik.

Kockázatot azon létesítmények jelentenek, amelyek legalább egyféle kockázati közeget tartalmaznak.

A Rendelet szerint fokozott kockázatúnak minősülnek az alábbi kockázati közegek, tehát ezekből mérlegelés nélkül kell *Legionella* monitoringot végezni:

- Ivó- és használati melegvíz-rendszer, az alábbi létesítménytípusokban
    - Egészségügyi intézmények (az egészégügyi szolgáltatók, pl. a háziorvosi rendelők, nem tartoznak ebbe a kategóriába)
    - Szociális intézmények (kivéve a bölcsődéket, mivel a kisgyermekek nem tartoznak a fertőzésre kiemelten fogékony csoportba)

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

    - Szálláshelyek (kivéve a magán- és falusi szálláshelyek, mivel ezekben a létesítményekben melegvíz-hálózat kis kiterjedésű, és jellemzően kevés ember használja)
    - Sportközpontok
    - Büntetés-végrehajtási intézetek
- Azon medencék, amelyek vize 30 °C-nál melegebb, és működésük során aeroszol képződik (pl. pezsgőmedencék, élménymedencék, hidroterápiás kezelők) és nem csak magáncélra használják. Nem minősülnek magánhasználatúnak a közhasználatú fürdőkben, szálláshelyeken, sportközpontokban vagy munkahelyeken üzemelő medencék, és a 6 lakásosnál nagyobb társasházak, lakóparkok, szövetkezeti lakások közhasználatú fürdési célú létesítményei sem [Ld. 510/2023. (XI. 20.) Kormányrendelet[1]].
- Nedves hűtőtornyok vize, függetlenül attól, hogy milyen létesítményben üzemelnek.

Azon létesítmények esetében, amelyek nem esnek a fent felsorolt, fokozott kockázatú kategóriába, azonban közintézmények vagy munkahelyként szolgáló épületek és *Legionella*-fertőzési kockázatot jelentő közeget üzemeltetnek, szintén el kell készíteni a *Legionella* kockázatbecslést. Amennyiben a kockázatbecslés magas kockázatot állapít meg, *Legionella* monitoringvizsgálatokat is szükséges végezni.

2.1.6 Kockázatbecslés

A kockázatot jelentő létesítményekben valamennyi kockázati közegre el kell végezni a kockázatbecslést. A kockázatbecslésnek ki kell terjednie a legionellák szaporodását lehetővé tevő tényezőkre, a fertőzési kockázatot jelentő aeroszol képződésére és terjedésére, valamint a kockázatnak kitett személyek veszélyeztetettségére. A kockázatbecslést optimális esetben több szakterületen (elsődlegesen műszaki és kockázatbecslési) jártassággal bíró tagokból álló munkacsoport végzi, amely a létesítményt üzemeltető személyzetből és szükség esetén külső szakértőből áll. A *Legionella* kockázatbecslés elvégzéséhez nincs kötelezően előírt végzettség. A kockázatbecslésben mindenképp részt kell vennie a rendszer felépítését és az üzemelést pontosan ismerő műszaki személyzetnek.

A kockázatbecslést rendszeresen felül kell vizsgálni: fokozott vagy magas kockázatú közeggel rendelkező létesítményekben évente, közepes kockázatú közeggel rendelkező létesítményekben legalább kétévente, alacsony kockázatú közeggel rendelkező létesítményekben legalább ötévente. Az egyes közegek üzemelését érintő változást követően a felülvizsgálatot azonnal (30 napon belül) el kell végezni. Ilyen változás lehet egyebek mellett a rendszer átépítése, az üzemeltetés módjának

A *Legionella*-fertőzési kockázatot egy adott létesítmény esetén három tényező határozza meg:

(1) a *Legionella* baktériumok jelenléte a rendszerben

(2) a képződő aeroszol mennyisége, és azon személyek száma, akik a *Legionellá*val szennyezett aeroszollal kapcsolatba kerülhetnek

(3) az expozíciónak kitett személyek megbetegedés iránti fogékonysága

[1] https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a2300510.kor

megváltozása (pl. szakaszos működésre váltás, vízhőmérséklet beállításának változása, kiegészítő fertőtlenítés bevezetése vagy megszüntetése stb.), valamint jelentősebb személyi változások (pl. üzemeltetőváltás) is.

(1) A *Legionella* baktériumok jelenlétéről és számáról a rendszerben csak rendszeres, részletes vízvizsgálattal lehet egyértelműen meggyőződni. Ez a legtöbb létesítmény esetén nem indokolt, kisszámú minta esetén pedig nem lehet kizárólag a vizsgálati eredményekre támaszkodni a kockázat megítéléséhez. Kis mintaszám mellett egy helytelenül megválasztott mintavételi pont, esetleg hibás laboratóriumi vizsgálat miatt téves következtetésre lehet jutni a *Legionella* kockázatot illetően. A közegtől függően a *Legionella*-kolonizáció a rendszerint alkalmazott vizsgálati gyakoriságnál lényegesen rövidebb idő (néhány hét) alatt kialakulhat.

A fenti okok miatt elsődlegesen azt kell megvizsgálni, hogy a rendszerben adottak-e a feltételek a baktériumok elszaporodásához, vagyis hogy a rendszer üzemeltetése megfelel-e a *Legionella*-kockázat szempontjából értékelt jó gyakorlatnak. A leggyakrabban előforduló kockázati közegekre vonatkozó jó üzemelési gyakorlatot az útmutató 2.2 Kockázatkezelés fejezete tartalmazza. Egy adott létesítmény üzemelési gyakorlatának értékeléséhez a Módszertani útmutató 3-8. melléklete nyújt segítséget (3. Kérdőív a létesítmény alapadatairól; 4. Kérdőív az ivóvíz hálózatok kockázatbecsléséhez; 5. Kérdőív a használati melegvíz-rendszerek kockázatbecsléséhez; 6. Kérdőív medencés fürdők kockázatbecsléséhez; 7. Kérdőív a hűtőtornyok kockázatbecsléséhez és 8. Kérdőív az egyéb kockázati közegek kockázatbecsléséhez). Nem megfelelő üzemeltetés esetén a rendszerben fennáll a *Legionella* baktériumok elszaporodásának kockázata akkor is, ha az aktuális vízvizsgálati eredmények nem igazolják *Legionella* jelenlétét.

(2) Az expozíciót az aeroszol-képződés mértéke és azon személyek száma határozza meg, akik a keletkező aeroszolt belélegezhetik. A hatás kiterjedtsége a közegtől függően változó. Beltéri eszközök (pl. zuhanyzó, fogászati turbina, pezsgőmedence) esetén a helyiség légterében tartózkodók számítanak exponáltnak, míg a kültérbe szellőző hűtőtornyok vagy nem fedett szennyvíztisztító medencék esetén jóval szélesebb a kockázatnak kitett személyek köre. Az expozíció értékelése során az alábbi tényezőket kell figyelembe venni:

- Ivóvíz- és használati melegvíz-hálózat esetén a használat módja és a felhasználók száma (használat szempontjából, ahol jellemzően csak kézmosás, vécéöblítés van, ott az aeroszol-képződés csekélynek tekinthető, ha a felhasználók egy része zuhanyozik is, akkor jelentős).
- Medencés fürdők esetén az aeroszol-képződés helye, a kockázatot jelentő medence légterének mérete, szellőzése és légkezelése, a medencét és az azzal azonos légtérben levő létesítményeket használók száma. Mivel az aeroszol a teljes légtér bármely pontjára eljuthat, nem elegendő csak az adott medencét használók számát figyelembe venni. Egyes medencetípusok (pl. a pezsgőmedencék, a felszínt elérő víz alatti vagy víz feletti vízsugaras vagy levegős attrakciókat alkalmazó élménymedencék, a víz- vagy levegősugarat alkalmazó hidroterápiás medencék) jellegükből adódóan jelentős aeroszolt képeznek. Más esetekben az aeroszolképződést egyedileg kell értékelni.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

- Hűtőtornyok esetén a keletkező aeroszol kilépési pontja és a legközelebbi lakóterület vagy forgalmas közterület távolsága, valamint a potenciálisan érintett személyek száma lényeges. Hűtőtornyok esetén értékelni kell, hogy az aeroszol milyen mértékben kerülhet ki a rendszerből, és figyelembe kell venni, hogy az időjárási körülményektől függően az aeroszol akár több km-es távolságra is eljuthat. Az érintett területen lévő létesítmények is exponáltnak számítanak (pl. a hűtőtorony közelében levő kórház vagy idősek otthona). Egyre több tudományos bizonyíték áll rendelkezésre, hogy egyes szennyvíztisztító műtárgyakból hasonló, *Legionellá*t tartalmazó aeroszol-kibocsátás lehetséges.

Expozíció szempontjából a kockázat annál nagyobb, minél nagyobb az aeroszol-képződés mértéke és az általa érintett személyek száma.

(3) A *Legionella*-fertőzés kialakulásában jelentős szerepe van az egyéni érzékenységnek. Számos olyan tényező van, amely igazoltan növeli a fertőzés kockázatát. A kockázatnak kitett személyek veszélyeztetettségének értékelése során az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

- A felhasználók életkora: a 60 év felettiek jelentősen fogékonyabbak a fertőzésre. A gyermekek fogékonysága (az újszülöttek és a legyengült immunállapotú gyermekek kivételével) alacsony.
- A felhasználók neme: a férfiak kismértékben ugyan, de fogékonyabbak a fertőzésre.
- Dohányosok aránya: az erős dohányzás igazolt hajlamosító tényező.
- Meglévő légúti betegségben szenvedők aránya.
- Egyéb krónikus betegségben (pl. cukorbetegség) szenvedők aránya.
- Legyengült immunállapotú személyek aránya (pl. sebészeti beavatkozáson, transzplantáción átesett, szerzett vagy öröklött immunhiányos betegségben szenvedők).

A kockázat annál nagyobb, minél nagyobb a fogékony exponáltak száma.

Az egyes létesítményekben elvégzendő feladatok meghatározásához a 2. melléklet, a kockázati tényezők súlyosságának értékeléséhez a 9. melléklet nyújt további segítséget.

2.1.7 Kockázatjellemzés

A kockázatot minden kockázati közegre külön kell értékelni, az értékelés alapján **alacsony, közepes és magas kockázatú rendszereket különböztethetünk meg**. A kockázat jellemzése során figyelembe kell venni a *Legionella*-kolonizáció mértékét (csíraszám, ld. Fogalommagyarázat, 1. melléklet), vagy vizsgálati eredmények hiányában a kolonizáció kockázatát a kockázatértékelés alapján, továbbá az expozíció valószínűségét, a kockázatnak kitett személyek számát és fogékonyságát. Adott létesítményen belül **az egyes közegekre meghatározott kockázati szintek egymástól eltérhetnek**. Mivel a kockázatot külön-külön a rendszerekre kell meghatározni, **a létesítmény össz-kockázati szintjének meghatározása nem értelmezhető**. A kockázatértékelés által meghatározott kockázati szint (alacsony, közepes vagy magas) nem tévesztendő össze a létesítmény jellegéből adódó besorolással (a *Legionella*-fertőzés szempontjából kockázattal bíró és fokozott kockázatú létesítmények).

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

A kockázat jellemzéséhez az 1. táblázat szerinti besorolás az irányadó. Ettől csak indokolt esetben lehet eltérni, és a kockázatbecslésben szerepelnie kell az indoklásnak, különösen, ha a táblázatban szereplőnél alacsonyabb a kockázati besorolás.

Amennyiben az üzemeltetés nem felel meg a 2.2 fejezetben bemutatott jó gyakorlatnak, számolni kell a kolonizáció kockázatával akkor is, ha az aktuális eredmények alapján a *Legionella* csíraszám alacsony, ezért az értékelés alapját elsődlegesen az üzemeltetés megfelelősége képezze.

Az üzemeltetés megfelelősége fontosabb szempont, mint a kapott *Legionella* csíraszám

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

1. táblázat

Legionella csíraszám	Üzemeltetés*	Aeroszol-képződés	Fogékony személyek száma	**Kockázati besorolás**
Nincs adat	megfelelő	csekély	csekély	**alacsony**
			jelentős	**alacsony**
		jelentős	csekély	**alacsony**
			jelentős	**közepes**
	nem megfelelő	csekély	csekély	**közepes**
			jelentős	**közepes vagy magas****
		jelentős	csekély	**közepes**
			jelentős	**magas**
Kisebb, mint a figyelmeztető szint (adott közegre)	megfelelő	csekély	csekély	**alacsony**
			jelentős	**alacsony**
		jelentős	csekély	**alacsony**
			jelentős	**alacsony**
	nem megfelelő	csekély	csekély	**közepes**
			jelentős	**közepes vagy magas****
		jelentős	csekély	**közepes**
			jelentős	**magas**
Figyelmeztető és beavatkozási szint között (adott közegre)	megfelelő	csekély	csekély	**közepes**
			jelentős	**közepes**
		jelentős	csekély	**közepes**
			jelentős	**magas**
	nem megfelelő	csekély	csekély	**közepes**
			jelentős	**közepes vagy magas****
		jelentős	csekély	**közepes**
			jelentős	**magas**
Nagyobb, mint a beavatkozási szint (adott közegre)	a csíraszám feltételezi a nem megfelelő üzemelést	csekély	csekély	**közepes**
			jelentős	**magas**
		jelentős	csekély	**magas**
			jelentős	**magas**

* a 4-8. mellékletek szerint végzett értékelés alapján megfelel-e a 2.2 fejezetben részletezett jó gyakorlatnak

**a létesítmény jellegétől függően

2.1.8 Monitoring

A **fokozott kockázatot** jelentő létesítményekben a Rendelet szerinti monitorozást **a kockázati besorolástól függetlenül el kell végezni**. Egyéb (kockázatot jelentő) létesítményekben a rendszeres monitorozás akkor kötelező, ha a kockázatbecslés **magas** kockázatot állapít meg. Az első kockázatbecslés részeként javasolt egy alapállapotot felmérő vizsgálat elvégzése a fontosabb kockázati közegekre a kockázatot jelentő létesítményekben is.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

A Rendelet szerinti monitoring az alábbi tevékenységeket foglalja magába:

- Vízmintavétel és vízvizsgálat *Legionella* kimutatására és csíraszám meghatározásra.
- Vízmintavétel és vízvizsgálat 22 °C-os telepszám (ld. 1. melléklet) meghatározására. A Rendelet hűtőtornyok esetén írja elő.
- Vízhőmérséklet mérése. A Rendelet a használati melegvíz-rendszerek esetén írja elő, de egyéb esetekben is a kockázatbecslés hasznos eszköze lehet.

A fentiek mellett vannak – közegtől függően – olyan egyéb monitoring tevékenységek, amelyek elvégzése más jogszabály vagy belső utasítás alapján szükséges, de amelynek eredményei a *Legionella*-kockázat értékelését segítik. Ilyen pl. medencés fürdők esetén a rutin vízmikrobiológiai és vízkémiai paraméterek vizsgálata (kiemelten a fertőtlenítőszer koncentráció és egyéb, a fertőtlenítés hatékonyságával összefüggő paraméterek), vagy a hűtőtornyok vízkörének kémiai vizsgálata.

2.1.8.1 Vízmintavétel

A mintavételt erre akkreditált laboratóriumnak, akkreditált módon kell végeznie (az akkreditált laboratórium, az akkreditált mintavétel, valamint az akkreditált vizsgálat fogalmak meghatározását az 1. mellékletben található Fogalommagyarázat tartalmazza). *Legionella* csíraszám-meghatározást ivó- és használati meleg vízből csak olyan akkreditált laboratórium végezhet, amelyet Budapest Főváros Kormányhivatala erre a vizsgálatra feljogosított. A mintavételre az MSZ EN ISO 19458:2007 Vízminőség. Mintavétel mikrobiológiai vizsgálatokhoz, és az MSZ EN ISO 5667 szabványsorozat megfelelő részeinek előírásai irányadóak. A *Legionella* mintavétel különleges szabályai:

- Az ivóvízmintát 2 perc, a használati meleg víz (HMV) mintát 1 perc kifolyatás után kell venni. Ha ugyanarról a csaptelepről történik a hideg és a meleg víz vizsgálata is, akkor először a meleg vízből és csak ezt követően történjen meg a hideg vízből való mintavétel – a szükséges kifolyatási idők betartásával. A víz hőmérsékletét a mintavétellel egy időben meg kell mérni, és az eredményt feljegyezni. A vízhőmérséklet mérésére lehetőleg kalibrált, vagy kalibrált hőmérővel összemért folyadékhőmérőt kell használni, amelynek mérési tartománya legalább a 15-70 °C közötti tartományt lefedi. A mintavételi csapot a mintavétel előtt nem szükséges leégetni. Bizonyos esetekben a csapnyitáskor levett minta vizsgálata is indokolt lehet, azonban a Rendelet határértékei a folyatás után vett mintára vonatkoznak. **Az ivóvíz és használati melegvíz-minta hőmérsékletét a jegyzőkönyvben fel kell tüntetni.**
- Olyan rendszerek esetén, ahol szakaszos fertőtlenítést alkalmaznak (pl. szakaszosan fertőtlenített hűtőtornyok, kézi adagolással fertőtlenített medencék, rendszeres sokkfertőtlenítéssel kezelt használati melegvíz-rendszerek), a mintavételt a legnagyobb kockázat jellemzése céljából közvetlenül a fertőtlenítést megelőzően kell végezni.
- Folyamatosan fertőtlenített rendszereknél a fertőtlenítést lehetőség szerint a mintavétel előtt legalább 12 órával le kell állítani, vagy ha ez nem megoldható, a mintát a fertőtlenítőszer beadagolásának helyétől legtávolabbi ponton kell levenni.
- Fürdővizek esetén (medencevíz, tápvíz, szűrt víz, tisztított víz stb.) a fertőtlenítőszer maradékát a mintavétellel egy időben meg kell mérni. Amennyiben a fertőtlenítőszer koncentrációja a mintavételkor meghaladja a határérték kétszeresét, a minta bakteriológiai vizsgálatra nem alkalmas.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

- Egyéb vizek (pl. hálózati víz, ipari víz) esetén is javasolt a fertőtlenítőszer visszamérése. Ha a fertőtlenítőszer koncentrációja a mintavételkor meghaladja az üzemi szint kétszeresét, a minta bakteriológiai vizsgálatra nem alkalmas.

- A mintavétel során az egyéni védőfelszerelésekre figyelmet kell fordítani, különösen olyan közegek esetén, ahol jelentős az aeroszol-képződés (pl. hűtőtornyok), vagy más okból fertőzésveszély léphet fel (pl. szennyvíz).

A vízmintavétel helyét úgy határozzuk meg, hogy az alkalmas legyen az adott rendszerben a kockázat jellemzésére. A **vizsgálati jegyzőkönyvből legyen egyértelműen azonosítható a mintavételi pont** (pl. hogy melyik csapból vették a mintát). Olyan minta, amelyet nem a kockázatbecslésben meghatározott kockázati ponton vettek (különösen nagy kiterjedésű használati melegvíz-rendszerek esetén), korlátozottan alkalmas a kockázat jellemzésére. A közegtől függően az alábbi pontok jelölhetőek ki mintavételre (a kockázatbecslés eredménye alapján egy vagy több választható):

- Ivóvízhálózatokban
    - az elosztó hálózat legtávolabbi pontja az épületbe bejövő ivóvíz belépési helyétől
    - szokatlan hőmérséklet-emelkedést mutató pont
    - tartósan használaton kívüli épületrész/vezetékszakasz legtávolabbi pontja
- Használati melegvíz-hálózatokban
    - az elosztó hálózat legtávolabbi pontja a használati melegvíz-előállítás helyétől
    - a cirkulációs vezeték visszatérő ágának mintavételi csapja
    - szokatlan hőmérsékletesést mutató pont
    - tartósan használaton kívüli épületrész/vezetékszakasz legtávolabbi pontja
    - az összehasonlíthatóság érdekében a használati melegvíz-tartály és az ahhoz legközelebb eső csapoló
- Medencés fürdőkben
    - szűrő-forgatóval ellátott (vízforgatással üzemelő) medencék esetén a szűrt víz mintavételi csapja (utófertőtlenítés előtt)
    - puffertartály
    - elvezetett fürdővíz (a kiegyenlítő tartály előtt)
    - medencevíz
    - élményelemek által kibocsátott első vízsugár
    - levegő- vagy vízfúvókák (törletminta)
- Nedves hűtőtornyok
    - csepptálca
    - hűtővíztartály vagy medence
    - porlasztóra menő víz
    - technológiára menő víz
    - technológiáról lejövő víz
    - cseppfogó lemezek (törletminta)
    - párologtató lemezek, hőcserélő felület (törletminta)
- Egyéb kockázati közegek
    - központi légkondicionáló berendezések csepptálcája vagy kondenzvíz vezetéke
    - légkezelő rendszerek részeként, vagy önállóan működő párásító tartálya

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

- nedves légmosó tartálya
- fogászati kezelőegységek kézidarabja
- párakapu, köztéri párafúvó, nagynyomású vizes tisztító tartálya
- szökőkutak vize
- mesterséges vízesés, illetve egyéb vizes látványelem esetén a medencevíz, szűrt víz
- közvetlenül melegvíz-előállításra használt napkollektor puffertartálya
- szennyvíztisztítók aerob medencéi

A jogszabályban előírt kötelezettséget nem lehet csak törletmintával teljesíteni!

A közhasználatú fürdők létesítéséről és üzemeltetéséről szóló 510/2023. (XI. 20.) Korm. rendelet szintén nevesíti a *Legionella* csíraszámvizsgálatot bizonyos medencetípusokban. Az új jogszabály is felhívja a figyelmet a *Legionella* vizsgálati kötelezettségre fokozott kockázatú létesítmények esetében, melynek részleteit továbbra is a 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet tartalmazza. A közhasználatú fürdők általános vizsgálati követelményekről bővebb információ az NNGYK vonatkozó útmutatójában olvasható[2].

2.1.8.2 Legionella kimutatása és számszerűsítése

Legionella vizsgálatot arra akkreditált laboratórium végezhet. Ivóvízből és használati meleg vízből történő *Legionella* vizsgálathoz a laboratóriumnak az akkreditáltságon felül hatósági feljogosítással is rendelkeznie kell. A Rendelet szerinti parametrikus értékek tenyésztéssel végzett vizsgálatokra vonatkoznak.

A *Legionella*-kolonizáció mértékét jellemzően literenkénti telepképző egység (TKE/L) mértékegységben–szokás megadni, a közhasználatú fürdők üzemeltetéséről szóló jogszabályban azonban a többi paraméterhez hasonlóan TKE/100 ml mértékegységben szerepel. A mértékegységek természetesen átválthatóak egymásba, azonban az alsó kimutatási határt figyelembe kell venni. A medencés fürdőkhöz kapcsolódó egyes víztípusok (pl. tápvíz, szűrt víz stb.) a vizsgálati eredményeket elsődlegesen TKE/100 ml mértékegységben javasolt megadni.

Ivó- és használati meleg vizek vizsgálatára az európai előírásokkal összhangban az MSZ EN ISO 11731 szabványsorozat hatályos szabványa (amely jelenleg csak az MSZ EN ISO 11731:2017) használható. Egyéb mátrixokból (medencés fürdővíz, hűtővíz) elfogadhatók a visszavont MSZ EN ISO 11731-2:2008 szabvánnyal, valamint Legiolert módszerrel készült vizsgálatok eredményei is. A Legiolert módszer nem szabványos, de használata a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (a továbbiakban: NNGYK) összehasonlító vizsgálatai alapján elfogadható.

Egyéb módszerek eredményei gyors tájékozódásra (pl. kockázatcsökkentő beavatkozás ellenőrzésére) lehetnek hasznosak, az eredményt azonban célszerű a fent felsorolt tenyésztéses módszerek egyikével is ellenőrizni. A gyors módszerek közül elsősorban a kvantitatív PCR-vizsgálat ajánlható (ISO/TS 12869), azonban figyelembe kell venni, hogy a módszer eltérő elve miatt az eredmény nem feleltethető meg a Rendelet határértékeinek. Egyéb, pl. immunkromatográfiás eljárások alkalmazása esetén célszerű ellenőrizni az alábbiakat:

[2] Medencés fürdők vízminősége: ellenőrzés, mintavétel, paraméterek és lehetséges beavatkozások https://nnk.gov.hu/attachments/article/2721/Medence%CC%81s%20fu%CC%88rdo%CC%8Bk%20vi%CC%81zmino%CC%8Bse%CC%81ge,%20vizsg%C3%A1latok.pdf

- A módszer alkalmas-e az adott közeg vizsgálatára? Hűtővizek vagy egyéb komplex mátrixok vizsgálata általában nagyobb kihívást jelent, mint a hálózati vizek vizsgálata.
- Kimutatja-e a teszt megbízhatóan legalább a *Legionella pneumophila* fajt? A tesztek egy része csak a *L. pneumophila* 1 szerotípus kimutatására alkalmas, azonban a környezeti izolátumok nagy része nem ebbe a szerotípusba tartozik.
- Megfelelő-e az érzékenysége a vizsgálathoz? A módszer alsó kimutatási határa legyen alacsonyabb, mint az adott közegben a figyelmeztető szinthez tartozó *Legionella* csíraszám maximum 30%-a (optimálisan 10%-a).

A Legiolert módszer az MSZ EN ISO 11731 szabványhoz hasonlóan tenyésztésen alapuló vizsgálat. Előnye, hogy a tenyésztés tápfolyadékban történik, ahol csak a *Legionella pneumophilá*t tartalmazó zsebek mutatnak tipikus színreakciót, tehát kevésbé kell az egyéb mikroorganizmusok zavaró hatásával számolni. Hátránya, hogy csak a *Legionella pneumophila* faj kimutatására alkalmas, ezért nem alkalmazható ivó- és használati meleg víz megfelelőségértékelésére. Hozzá kell tenni, hogy a szabványos tenyésztéses módszerek teljesítményjellemzői – különösen kevésbé tapasztalt laboratóriumok esetén – is rosszabbak egyéb *Legionella* fajok esetében.

A *Legionella* kimutatásának és számszerűsítésének módját az MSZ EN ISO 11731:2017, illetve a szabványsorozat korábbi (visszavont) tagjai tartalmazzák. A hatályos szabvány a minta jellegének megfelelően egy döntési mátrix alapján javasol mintafeldolgozási módokat, így komplexebb minták (pl. hűtővíz, de akár szennyvíz vagy szennyvíziszap is) vizsgálhatók. A korábbi tapasztalatok szerint megfelelő mintaelőkészítés és vizsgálati térfogat választása mellett a régi szabvány is megfelelő eredményt ad ezen összetett mintatípusok esetén. Hálózati ivó- és használati meleg vizek azonban csak a hatályos szabvány szerint vizsgálhatók. Medencés fürdők estében az új szabvány alkalmazására 2028-ig áll rendelkezésre türelmi idő.
A hatályos szabvány alapján különböző víztípusokra javasolt feldolgozási térfogatok:

- Ivó- és használati meleg víz esetén 100 ml
- Medencevíz és medence szűrt vize esetén 100 ml, 10 ml és 0,1 ml
- Nedves hűtőtoronyból származó minta esetén 10 ml, 1 ml és 0,1 ml
- Egyéb eredetű minták esetén a vizsgálati térfogat a várható szennyezettségi szinttől függ.

A feldolgozandó mintatérfogatot a várható szennyezettségnek megfelelően kell megválasztani. Mivel a minták szennyezettsége tág határok között mozoghat (több nagyságrendnyi lehet a különbség), előfordulhat, hogy a mintát ismételten fel kell dolgozni a kezdeti eredmények ismeretében. Azon mintákat, amelyek esetén nagyszámú egyéb mikroorganizmus előfordulása várható (pl. hűtőtoronyból származó víz, medencevíz, egyéb mikroorganizmussal szennyezett használati meleg víz), célszerű előkezelni (pl. savas kezeléssel és/vagy hőkezeléssel). A *Legionella* tenyésztéséhez a baktérium speciális igényeihez igazodva L-cisztein- és vas tartalmú táptalaj szükséges. Az alkalmazott táptalaj minőségellenőrzését érdemes különös gonddal végezni, mert a Magyarországon elérhető táptalajok között jelentős minőségbeli eltérések vannak. Vannak olyan *Legionella* törzsek, amellyek nem növekednek membránfilteren, ezek kimutatása csak közvetlen szélesztéssel vagy lemosásos módszerrel lehetséges.

A táplemezeket 36 ± 2 °C-on szükséges inkubálni 7-10 napig, biztosítva a megfelelő páratartalmat (pl. zárt dobozban). A lemezek leolvasására lehetőség szerint a 3., az 5-8. és a 10. napon kerüljön sor

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

telepmikroszkóp alkalmazásával. A típusos telepek elkülönítésére a sötét színű (szürke vagy fekete) filter alkalmas. A *Legionella*-gyanús telepeket ciszteintartalmú és ciszteinmentes táptalajon történő párhuzamos tenyésztéssel erősítjük meg. Mivel az egyes fajok között jelentős különbség van a fertőzőképességben - bár nem tartozik a rutin vízmikrobiológiai vizsgálathoz -, pontosabb és megbízhatóbb eredményt ad, ha a vizsgáló laboratórium megadja az izolált törzs(ek) faj vagy szerotípus (lásd Fogalommagyarázat, 1. melléklet) szintű azonosítását is. Az ennél pontosabb meghatározás speciális műszerezettséget igényel, és szintén nem képezi a rutin vizsgálatok részét.

Értékelhetőnek az az eredmény tekinthető, ahol a *Legionella* számának meghatározását nem akadályozza nagyszámú egyéb mikroorganizmus jelenléte. Ha az egyéb telepek nagy száma miatt a *Legionella* csíraszám nem határozható meg, akkor a minta eredménye nem értékelhető, a vizsgálatot meg kell ismételni (ez különösen az erősebben szennyezett, pl. medence szűrt víz vagy hűtővíz mintáknál fordulhat elő). **A nem értékelhető eredmény nem tekinthető negatívnak.** A negatív eredménynél fel kell tüntetni a kimutatási határt (pl. <10 TKE/L). A jogszabályi megfeleléshez olyan eredmény fogadható el, amelyet legalább egy nagyságrenddel alacsonyabb kimutatási határral határoztak meg, mint a beavatkozási szint (tehát pl. használati meleg víz esetén <1000 TKE/L eredmény nem igazolja, hogy a rendszer nem kolonizált).

2.1.8.3 Telepszám meghatározása 22 °C-on

Hűtővizek esetén a *Legionella* csíraszám meghatározással párhuzamosan, az általános bakteriális szennyezettség értékelésére telepszám meghatározást kell végezni. A két vizsgálat azonos mintából, a vizsgálatokra akkreditált laboratóriumban történik. A telepszám 22 °C-on történő meghatározását az MSZ EN ISO 6222:2000 szabvány szerint végzik. Egyéb, önellenőrzést szolgáló esetekben a vizsgálat végezhető laboratóriumi hátteret nem igénylő gyorstesztekkel is. A választott módszer megbízhatóságát javasolt évente ellenőrizni akkreditált módszerrel történő összeméréssel.

2.1.8.4 Hőmérséklet mérése

A laboratóriumi vízvizsgálat mellett az ivó- és használati melegvíz-rendszerek esetében a vízhőmérséklet ellenőrzése önmagában is fontos eszköze a kockázatbecslésnek, és a nagy kockázatot jelentő szakaszok azonosításának. Az ivóvíz hőmérsékletét 2 perc, a használati meleg víz hőmérsékletét 1 perc kifolyatást követően kell megmérni, kalibrált (vagy azzal összemért) hőmérővel. Ha azonos csaptelepről történik a hideg és a meleg víz hőmérsékletének mérése is, akkor először a meleg víz, és csak ezt követően a hideg víz monitorozása történjen meg a szükséges kifolyatási idők betartásával. A hőmérsékletmérést az első kockázatbecslés alkalmával célszerű több (pl. strangonként és szintenként 1-1) ponton elvégezni, majd ezt követően forgó rendszerben (mindig más-más helye(ke)n) rendszeresen ellenőrizni. Ez fokozott kockázatú létesítményekben havonkénti, egyéb kockázatot jelentő létesítményekben negyedévenkénti, vagy egyéb, a kockázatbecslés alapján meghatározott gyakoriságot jelent. A hőmérséklet-ellenőrző pontok kijelölése a 2.1.8.1 Vízmintavétel fejezetben feltüntetett megfontolások alapján történhet az egyes közegek esetén.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Monitoring

- *Legionella*-csíraszám meghatározás
  - Akkreditált mintavétel
  - Vizsgálatra akkreditált labor végezheti (hálózati vizek esetén feljogosítás is szükséges)
- Hőmérsékletmérés
  - kockázatbecsléshez
  - rendszeres ellenőrzésként (használati meleg víznél kötelező, ivóvíz esetén javasolt)
  - mintavételkor
- Telepszám 22°C
  - Azt jelzi, hogy mennyire alkalmas a közeg a baktériumok szaporodására
  - A *Legionella* baktériumokat nem tartalmazza
  - Önellenőrzésként nem akkreditált módszerrel is végezhető

2.1.8.5 A kockázati közegek monitorozása

Ivó- és használati melegvíz-rendszerek

Fokozott kockázatúnak minősül az egészségügyi és szociális intézmények (kivéve a bölcsődék), a szálláshelyek (kivéve a magán- és falusi szálláshelyek), valamint a sportközpontok és büntetés-végrehajtási intézetek ivóvíz és melegvíz-hálózata. Sportközpontnak tekinthetők azok a közösségi sportolást szolgáló létesítmények, ahol a melegvíz-hálózatot naponta átlagosan legalább 100 fő használja zuhanyozásra is. Az egészségügyi alapellátás intézményei (háziorvosi rendelők, fogászatok) nem minősülnek fokozott kockázatúnak (de kockázatot jelentő létesítménynek igen). Kockázati közegek (a létesítmény rendeltetésétől függetlenül) a nagy kiterjedésű ivó- és melegvíz-hálózatok, és az alacsony hőmérsékleten üzemelő egyedi melegvíz-előállítás.

Az „Európai Parlament és a Tanács 2020/2184 Irányelve az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről” kitér a *Legionella* vizsgálatára is. A *Legionella* szaporodása azonban az irányelv szerint is az épületen belüli vízhálózatokban jelent problémát. Az Irányelv erre vonatkozó szakaszainak átültetése a 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet módosításával történt. A vízművet elhagyó víz, vagy más közüzemi hálózati pontok *Legionella* vizsgálata továbbra sem elvárás, és ilyen vizsgálatok bevezetése továbbra sem várható.

Monitorozási feladatok

- **Meleg víz hőmérsékletének mérése.** Központi melegvíz-előállítás esetén hőmérsékletmérést a kockázatbecslés alapján kijelölt ellenőrző pontokon, illetve forgó rendszerben különböző használati végpontokon szükséges elvégezni. A hőmérsékletmérést fokozott kockázatot jelentő létesítményeknél, valamint magas kockázattal bíró melegvíz-hálózat esetén havonta kell végezni, egyéb kockázatot jelentő létesítmények esetén negyedévente, vagy a kockázatbecslésben meghatározott gyakorisággal érdemes végezni.
  Egyedi melegvíz-előállítás esetén (ahol a tárolt meleg víz térfogata <200 liter és a legtávolabbi kifolyóig a vezetékszakaszban tárolt vízmennyiség 2 liternél nem több) a rendszereket jellemzően forgó rendszerben, kockázatbecslés alapján kijelölt számú ponton javasolt ellenőrizni (célszerűen a havi mérések során minden alkalommal az egyedi melegvíz-előállítók

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

legalább 10%-át, hogy mindegyikre legalább évente egyszer sor kerüljön). A különösen magas kockázatú helyeken (pl. kórházak érzékeny osztályain) szükséges minden egyedi melegvíz-előállító rendszer vízhőmérsékletének havi ellenőrzése.

- **Ivóvíz hőmérsékletének ellenőrzése** legalább évente egyszer javasolt az épületbe való belépési ponton, valamint legalább egy, a kockázatbecslés alapján meghatározott (általában a legtávolabbi) ponton. Jó gyakorlat a meleg víz hőmérséklet-ellenőrzésével párhuzamosan, azonos gyakorisággal végzett ellenőrzés. Amennyiben korábban megállapították, hogy az ivóvízrendszer *Legionella* kockázati besorolása magas, vagy fokozott kockázatú a létesítmény, akkor a hőmérsékletmérést havonta kell végezni a kijelölt ellenőrzési pontokon.
- **A fokozott kockázatú létesítményekben, valamint a kockázatbecslés alapján magas kockázatúnak értékelt rendszerek esetén kötelező a *Legionella* csíraszám meghatározása az ivó-és használati melegvíz-rendszerből egyaránt legalább évente egyszer**. Az ivóvízvizsgálatot az ivóvíz épületbe lépési pontjától legtávolabbi ponton javasolt végezni (ez nem szükségszerűen azonos a melegvíz-előállítás helyétől legtávolabbi ponttal).
- Központi melegvíz-előállítás esetén a *Legionella* vizsgálatot legalább épületenként egy, a melegvíz-előállítás helyétől távol eső ponton, valamint a kockázatbecslés alapján kijelölt számú és elhelyezkedésű pontokon kell elvégezni. Ajánlott a különösen magas kockázatú helyeken, pl. kórházak érzékeny osztályain kijelölni a mintavételi pontot.
- Tagolt épületek esetében épületszárnyanként minimum egy, a melegvíz-előállításától távol eső pont kijelölése ajánlott.
- Cirkuláció nélküli, sugárvezetékekkel rendelkező épületekben javasolt valamennyi ágvezeték végpontján mintát venni.
- Cirkulációs rendszer megléte esetén a visszatérő víz vizsgálatával is jól jellemezhető a kolonizáció mértéke (megfelelően beszabályzott rendszer esetén).
- Egyedi melegvíz-előállító berendezések esetén a fokozott kockázatú létesítményekben a Rendeletben előírt évi *Legionella* csíraszám meghatározást forgó rendszerben (mintavételi alkalmanként a berendezések legalább 10%-át), a kockázatbecslés alapján kiválasztott pontokon kell végezni. Kiemelt figyelmet kell fordítani a kórházak érzékeny osztályaira.

Medencék

Fokozott kockázatú létesítménynek minősülnek azok a közhasználatú fürdők (vagyis minden olyan fürdő, amely a nyilvánosság egy része vagy egésze által látogatható, függetlenül attól, hogy kell-e belépődíjat fizetni), amelyben 30 °C-nál melegebb vizű, aeroszolt képző medence üzemel. Kockázati közeg minden olyan medence, amelyben a víz 20 °C-nál melegebb, és aeroszolt képez, függetlenül attól, hogy használják-e fürdőzésre (vagy pl. csak kiállítási darab). Nem minősülnek fokozott kockázatúnak (de a zuhanyozás lehetősége miatt kockázati létesítmények) azok a közhasználatú fürdők, ahol nincs beépített élményelem és a medence használata során minimális az aeroszol-képződés (pl. úszómedence).

Monitorozási feladatok:

- **A 30 °C-nál melegebb vizű, aeroszolt képző medencék esetén havonta kötelező a *Legionella* csíraszám meghatározása medencés fürdővízből.** Egyéb medencék esetén rendszeres *Legionella* vizsgálatot csak akkor kell végezni, ha a kockázatbecslés magas kockázatot állapít meg.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

- Három negatív (100 mL-ben nem kimutatható, <10 TKE/L *Legionella*) eredmény után a *Legionella* vizsgálat gyakorisága negyedévesre csökkenthető, amíg továbbra sem mutatható ki *Legionella* a mintából. A negatív eredmény pontosabb meghatározása az 1. mellékletben olvasható.
- Szezonálisan (6 hónapnál rövidebb ideig) üzemelő medencék esetén az első évben havonkénti vizsgálatot kell végezni, három negatív eredmény esetén a következő szezonban a szezon elején és közepén (összesen két alkalommal) szükséges a vizsgálat, amennyiben a vizsgálatok eredménye továbbra is negatív.
- Kád típusú (minden fürdőző után leürített) medencék esetén a kockázatot a tápvízben jelenlevő és a fúvókákban, csatlakozó csőszakaszokban, felületeken megtelepedő és elszaporodó *Legionella* baktériumok jelentik. Az ilyen típusú medencét üzemeltető, fokozott kockázatot jelentő létesítményekben Rendelet szerinti vizsgálatot az azonos tápvízzel üzemelő kádak vizét forgó rendszerben havonta (3 negatív eredmény után negyedévente) javasolt elvégezni (minden alkalommal az összes kád legalább 25%-át). A tápvíz vizsgálata negyedévente javasolt.
- **A 30 °C-nál melegebb vizű, aeroszolt képző medencék esetén negyedévente kötelező a *Legionella* csíraszám meghatározása a szűrt vízből.** Közepes és magas kockázati besorolású medencék esetén, illetve a szűrt víz nem megfelelő eredménye esetén a szűrt víz havi rendszerességű vizsgálata javasolt, amely negatív eredmény esetén csökkenthető negyedévesre. Megjegyzendő, hogy a szűrt víz vizsgálatának célja a szűrőtöltet esetleges *Legionella* kolonizációjának felmérése. Egyes technológiai megoldások alkalmazása esetén ilyen kockázat nem áll fenn. Abban az esetben, ha a szűrőanyagot gyakrabban cserélik, mint az előírt mintavételi gyakoriság (pl. diatómaszűrő esetében), a szűrt víz vizsgálata elhagyható.
- Az egyéb jogszabály szerint kötelező vizsgálatok (különösen a fertőtlenítőszer és az egyéb fertőtlenítéssel összefüggő mérések) eredményeit a *Legionella* kockázatbecslés és kockázatkezelés során is figyelembe kell venni.
- Az 510/2023. (XI. 20.) Korm. rendelet értelmében a mikrobiológiai vizsgálattal párhuzamosan mindig szükséges a maradék fertőtlenítőszer-tartalmat is meghatározni. Amennyiben ez meghaladja a határérték kétszeresét, a minta nem alkalmas vizsgálatra és pótminta levételére van szükség.
- Tápvíz vizsgálatára évente egyszer van szükség az 510/2023. (XI. 20.) Korm. rendelet szerint.

Nedves hűtőtornyok

Fokozott kockázatúnak minősülnek a nedves hűtőtornyot üzemeltető létesítmények, függetlenül a létesítmény rendeltetésétől.

- **Nedves hűtőtornyok esetén a *Legionella* csíraszám meghatározása és a 22 °C-os telepszám meghatározása havonta egyszer szükséges**.
- Három egymást követő, értékelhető ≤1000 TKE/L *Legionella* eredmény után az akkreditált módszerrel történő *Legionella* és 22 °C-os telepszám vizsgálati gyakoriság negyedévesre csökkenthető, amennyiben az eredmény továbbra is értékelhető és nem lépi túl a figyelmeztető szintet. A 22 °C-os telepszám vizsgálata a negyedévente végzett vizsgálatok közötti időszakban is kötelező havonta, azonban ez végezhető nem akkreditált módszerrel (pl. gyorsteszt) is. Utóbbi esetben az akkreditált mintavétel sem indokolt, azonban javasolt a választott módszer megbízhatóságát akkreditált módszerrel évente ellenőrizni.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

- Értékelhetőnek az az eredmény minősül, ahol a *Legionella* számának meghatározását nem akadályozza nagyszámú egyéb mikroorganizmus jelenléte. Amennyiben a *Legionella* csíraszámot a nagyszámú egyéb mikroorganizmus miatt nem lehet meghatározni, a figyelmeztető szintnek megfelelő intézkedéseket kell végrehajtani a Rendelet szerint.
- A vizsgálatot legalább a hűtőtorony vízteréből, valamint a kockázatbecslés alapján kijelölt számú és elhelyezkedésű pontokon kell elvégezni.
- Abban az esetben, ha több hűtőtorony azonos hűtővíz-rendszer részét képezi, a közös vízkörből elegendő egy mintát venni az adott mintavételi időpont alkalmával.
- Szezonálisan (6 hónapnál rövidebb ideig) üzemelő hűtőtornyok esetén az első évben havonkénti vizsgálatot kell végezni, három ≤1000 TKE/L *Legionella* eredmény esetén a következő szezonban a szezon elején és közepén (összesen két alkalommal) kell vizsgálatot végezni, amennyiben a vizsgálatok eredménye továbbra is értékelhető és a *Legionella* csíraszám ≤1000 TKE/L.

A vízkezelő-rendszer hatékonyságának felmérése és biztosítása érdekében a vízminőség, vízhasználat és biocid/vegyszer alkalmazás rendszeres ellenőrzése javasolt a 2.2.5.2 fejezetben (Hűtővíz-rendszerek vízminősége) részletezett paraméterek vizsgálatával.

Egyéb aeroszol-képző vizes rendszerek

Az egyéb kockázati közegek monitorozása a Rendelet szerint akkor kötelező, ha a kockázatbecslés magas kockázatot állapít meg. Rendszeres hőmérsékletmérés azon rendszerek esetén javasolt, amelyekben folyamatosan víz van (pl. szökőkutak). Ilyen esetekben a hőmérséklet változása (a *Legionella* növekedésének kedvező tartományba kerülése) jelzi a kockázat növekedését.

Rendszeres *Legionella* vizsgálatot a magas kockázatú közegekre kell végezni, a kockázatbecslésben meghatározott pontokon és gyakorisággal. A mintavétel helyét a kockázatbecslés szerinti legnagyobb kockázatot jelentő ponton kell kijelölni. A leggyakrabban alkalmazott vizsgálati pontokat az egyes közegekre a 2.1.8.1 Vízmintavétel fejezet tartalmazza.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Monitoring feladatok az egyes kockázati közegekben

Ivó- és használati meleg víz

- Hőmérsékletmérés havonta (fokozott kockázatú létesítményekben, magas kockázati besorolású vízrendszerekben)
- *Legionella* csíraszám vizsgálat évente, épületenként legalább egy ponton:
    - Egészségügyi intézményekben
    - Szálláshelyeken
    - Sportközpontokban
    - Büntetés-végrehajtási intézetekben
    - Minden egyéb közintézményben, ha a kockázatbecslés szerint magas a kockázat

Medencés fürdővíz

- *Legionella* csíraszám vizsgálat 30 °C-nál melegebb, aeroszol-képző medencékből
- Medencevíz havonta
    - jó eredmények esetén negyedévente
- Szűrt víz negyedévente
- Tápvíz évente

Hűtővíz

- Nedves hűtés esetén
- Havonta *Legionella* és telepszám meghatározás

2.2 Kockázatkezelés

2.2.1 Ivó- és használati melegvíz-rendszerek optimális üzemeltetése

A legionellák szaporodását befolyásoló tényezők közül a víz hőmérséklete a legmeghatározóbb. A *Legionella* optimális szaporodási hőmérséklete 25-45 °C között van, 60 °C-on a *L. pneumophila* baktériumok 99%-a 2 perc alatt elpusztul. A *Legionella*-kockázat csökkentésének legalapvetőbb módja az ivóvíz- és használati melegvíz-rendszerekben a megfelelő vízhőmérséklet biztosítása.

Az épületbe belépő ivóvíz (hideg víz) hőmérséklete általában nem éri el a 20 °C-ot, a csővezeték megfelelő szigetelésével ez a hőmérséklet az épület egészében biztosítható. **Ha az ivóvíz hőmérséklete az épület legtávolabbi pontján is 2 perces kifolyatás után 20 °C alatt van, akkor az ivóvízhálózat alacsony kockázatúnak tekinthető.** Jó üzemeltetés esetén a teljes vízhálózatban 3 °C-nál (nagy kiterjedésű hálózatok esetén 5 °C-nál) nem magasabb a hőmérséklet-emelkedés. Kisméretű szűrő beépítése (homok- vagy vas csapadék kiszűrésére) különösen új építésű ingatlanok esetében nagyon gyakori megoldás. Az ilyen szűrőket rendszeresen ellenőrizni és tisztítani szükséges, mivel felületet nyújtanak a baktériumok elszaporodásához. A pangó szakaszok vagy tárolók a melegvíz-hálózathoz hasonlóan az ivóvíz-rendszerben is kockázatot jelentenek. Lényeges az ivóvíz-rendszer, beleértve az ivóvíztároló megfelelő, fogyasztással arányos méretezése. Ivóvíztároló alkalmazása esetén figyelmet kell fordítani a rendszeres tisztításra (évente javasolt 50 mg/l klórral vagy azzal egyenértékű biociddal) is.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Megjegyzendő, hogy Magyarország egyes részein a szolgáltató által biztosított ivóvíz már melegebb 20 °C-nál. Ez a vízadó adottsága, amibe az ivóvízszolgáltató és a létesítmény üzemeltetője is nehezen tud beavatkozni. Ilyen rendszerek kockázata jó üzemeltetés mellett is magasabb, így ezt a kockázatbecslésnél figyelembe kell venni.

Új épületek esetében mind az ivó- mind a melegvíz-rendszer esetében figyelmet kell arra fordítani, hogy a vízrendszer nyomáspróbája és a rendszeres használatba vétele között lehetőség szerint minél kevesebb idő teljen el (maximum 2 hét). Amennyiben ez nem megoldható, a használaton kívüli időszakban javasolt a vízrendszerek rendszeres (legalább heti) átöblítése, illetve a használatba vétel előtti fertőtlenítése (2.2.2. pont)

A használati meleg víz esetén a rendszer minden pontján folyamatosan 50 °C feletti vízhőmérsékletet kell biztosítani a legionellák szaporodásának megakadályozásához. Ez az alábbi technikai feltételek mellett biztosítható:

- **A meleg víz hőmérséklete 1 perces kifolyatást követően valamennyi csapolón haladja meg az 50 °C-ot, optimálisan az 55 °C-ot**.
- Az előállított használati meleg víz hőmérséklete úgy legyen beállítva, hogy az előző feltétel teljesüljön. Optimálisan üzemeltetett rendszerek esetén ez 55-60 °C.
- A vízhőmérséklet esése a használati melegvíz-rendszerben (a használati melegvíz-előállításához legközelebbi és attól legtávolabbi csapolón mért, vagy a hálózatra menő és visszatérő vezetékben mért hőmérséklet különbsége) **ne legyen nagyobb, mint 10 °C**, de törekedni kell az 5 °C-nál nem nagyobb különbségre.
- Jelentősen csökkenti a legionellák elszaporodásának kockázatát, ha a tartályban levő használati meleg vizet rendszeresen (kisméretű rendszerek esetén hetente, nagyobb rendszerek esetén naponta legalább 1-1 órára) 70 °C-on tartják, és amennyiben a cirkulációs rendszer kiépített, vízelvétel nélkül cirkuláltatják a teljes hálózatban.
- Ahol a forrázásveszély elkerülése érdekében ennél alacsonyabb vízhőmérsékletet kell biztosítani (pl. egészségügyi vagy oktatási intézmények), ott a hideg vízzel való visszakeverést a csapolóhoz lehető legközelebb kell megvalósítani, pl. kényszerkeverő csaptelepek alkalmazásával. Amennyiben egy termosztáthoz több csapoló tartozik, a termosztát utáni vezetékszakasz térfogata ne legyen több mint 2 liter.
- Kiterjedt használati melegvíz-rendszerben cirkulációt kell kiépíteni. A cirkuláció nélküli vezetékszakaszban a víz térfogata ne legyen több mint 2 liter.
- Az elosztó és a cirkulációs rendszert úgy kell beszabályozni, hogy a térfogatáram a rendszer egészében azonos legyen. A beszabályozó szelepek utólag is beszerelhetők a rendszer egyenletes áramlásának biztosítása érdekében.
- Új építésű, vagy felújított rendszerek esetén a használati melegvíz-rendszert, beleértve a használati melegvíz-tartályt is, lehetőség szerint úgy kell méretezni, hogy arányos legyen a tényleges melegvíz-felhasználással. Ez is csökkenti a pangó vizes szakaszok kialakulásának kockázatát. A használati melegvíz-tartályban a víz rétegződése miatt kialakulhatnak olyan területek, ahol a hőmérséklet nem éri el a biztonságos tartományt. Ez a víz víztartályon belüli keringtetésével, vagy például kiegészítő fűtés alkalmazásával korlátozható.
- A vízrendszerben lebegő anyagok (vízkőszemcsék, üledék, korróziós termékek) jellemzően a használati melegvíz-tartályban ülepednek ki. Ezek a baktériumok elszaporodásához felületet biztosítanak, ezért gondoskodni kell a használati melegvíz-tartályok rendszeres (az

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

üledékképződés mértékétől függő, általában évenkénti) tisztításáról. A tartály tisztítónyílása legyen kellően nagy ahhoz, hogy a tartály egész felülete mechanikusan tisztítható legyen. Alternatív megoldást jelenthet a tartály aljából nagyobb mennyiségű víz rendszeres elengedése az ürítőcsonkon keresztül az üledék felhalmozódás megelőzése érdekében.

- Időszakosan üzemeltetett épületek esetében szezonkezdés előtt 50 mg/l klórral vagy azzal egyenértékű biociddal javasolt kezelni a melegvíz-rendszert, 2-4 h behatási idővel. Használaton kívüli épületek ivó- és használati melegvíz-rendszereinek kockázataival, és biztonságos újraindításával kapcsolatban ld. még 12. melléklet.
- A használati meleg víz hőmérsékletének csökkentése (egyéb kockázatcsökkentő beavatkozás nélkül, pl. energiatakarékossági intézkedésként) a vízrendszer gyors *Legionella*-kolonizációját eredményezheti, amelyet később nehéz és költséges megszüntetni. A melegvíz-szolgáltatás teljes leállítása hasonló kockázatokat hodroz. Az ezzel kapcsolatos kockázatokról és az esetlegesen korábban végzett hasonló beavatkozások során keletkezett károk mérsékléséről szintén a 12. melléklet nyúlt tájékoztatást.

A házközponti, vagy az épületen kívüli melegvíz-előállítás esetén a kockázat csökkentéséhez elengedhetetlen a fenti feltételek biztosítása. A nagy kiterjedésű, főleg a több épületben futó hálózatokat érdemes kisebb részekre osztani, és épületenként önálló hőcserélővel és cirkulációval kiépíteni.

A hideg víz felmelegedése, illetve a meleg víz lehűlése az épületen belül a vezetékek szigetelésétől is függ. Javasolt a hideg- és melegvíz-hálózat csöveit megfelelő szigeteléssel ellátva, elválasztva vezetni.

Tapasztalatok szerint az egyedi, egy háztartást ellátó vagy ezzel azonos méretű melegvíz-előállító és elosztó rendszerek alacsony kockázatot jelentenek, ha a megfelelő vízhőmérséklet beállítására (a rendszer méretétől és a vízhasználattól függően legalább 50-55 °C) figyelmet fordítanak. (Egyedinek jellemzően azokat a rendszereket tekintjük, ahol a tárolt meleg víz térfogata 200 liternél kisebb, az ellátott végkifolyók száma 1-5, és a melegvíz-előállítás/tárolás helye és a kifolyók között a vezetékben levő víz térfogata nem több 2 liternél.) A tartósan használaton kívüli és/vagy 50 °C-nál alacsonyabb hőmérsékletű tárolt vizet tartalmazó egyedi rendszerek a kis tárolási térfogat ellenére is kockázatosak *Legionella*-fertőzés szempontjából.

A legionellák általában a csőhálózat belső felületén képződő biofilm rétegben találnak megfelelő feltételeket a növekedésükhöz és a szaporodásukhoz. A hálózatokban kialakuló vízkőréteg és a csövek korróziója a felület roncsolódásához, és ezáltal annak egyenetlenségéhez vezet, ami elősegíti a mikroorganizmusok megtapadását és elszaporodását. A csőanyag megválasztása (réz, acél vagy műanyag) a biofilm kialakulását a legújabb tudományos eredmények szerint érdemben nem befolyásolja. A csőanyag minősége viszont meghatározó, a tápanyagok kioldódása és a korrózió mértéke jelentősen különbözhet az egyes gyártmányoknál. Az ivó- és melegvíz-hálózatokba *az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről* szóló 5/2023. (I. 12.) Korm. rendelet értelmében csak az NNGYK által nyilvántartásba vett anyagokat és szerelvényeket lehet beépíteni, amelyeknek megbízhatóságát az NNGYK ellenőrizte. A használati melegvíz-hálózatba beépített csőanyagoknak és szerelvényeknek alkalmasnak kell lenniük a névleges hálózatra menő meleg víz hőmérsékletnél 10 °C-kal magasabb hőmérsékletű üzemre (70 °C).

Bár a *Legionella* elsődlegesen nem a szerelvények felületén szaporodik (ellentétben egyes más, hálózati vízzel összefüggésbe hozott kórokozókkal, mint pl. a *Pseudomonas aeruginosa*), a

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

szerelvények rendszeres, megfelelő tisztítása, vízkőtelenítése és szükség esetén (pl. egészségügyi intézményekben) fertőtlenítése elengedhetetlen része a *Legionella*-kockázat kezelésének. Az ivó- vagy melegvíz-rendszerbe beépített kiegészítő vízkezelő berendezéseket (pl. lágyító, vízszűrő) a gyártó utasítása szerint, de jellemzően 1-3 havonta tisztítani és fertőtleníteni kell. A vízkő felületet biztosít a biofilm, ezáltal a *Legionellák* növekedéséhez, a teljes vízhálózat lágyítása azonban nem csökkenti a *Legionella* megtelepedésének kockázatát, mivel a vízlágyítók szintén biofilm-kockázatot hordoznak.

A huzamosabb ideig használaton kívüli csőszakaszokat és szerelvényeket legalább hetente egyszer néhány percig a lehető legmagasabb hőmérsékletű meleg vízzel át kell mosatni. Az egészségügyi létesítményekben a szerelvények hideg- és meleg vizes átmosatása legyen a napi takarítás része. Mivel a legnagyobb kockázatot a huzamosabb ideig használaton kívüli, pangó szakaszok jelentik, törekedni kell ezek minimalizálására.

Ha a rendszer egészét vagy kisebb részét egy hétnél hosszabb ideig nem működtetik, a szakasz kifolyóinak használata előtt a pangó és potenciálisan fertőzött vizet a csapolóból és a kapcsolódó holtágból ki kell folyatni. Ezt az eljárást minimális aeroszol-képződéssel (óvatos, fröccsenésmentes kifolyatás) kell végezni. Használat előtt a rendszerben tárolt vizet javasolt 1 óra hosszáig legalább 60 °C-ra melegíteni.

A vízhálózatok optimális üzemeltetéséhez hozzá tartozik az ivóvízhálózat ellenőrzése és karbantartása is. Az épületekben számos esetben található finomszűrő (bejövő ivóvízen). Ezeket, és a létesítményhez tartozó valamennyi vízszűrőt 3-6 havonta ajánlott tisztítani és fertőtleníteni. A vízhálózatokba csak regisztrált, NNGYK engedéllyel rendelkező vízszűrők építhetők be. A beépítés, a használat és a tisztítás során a gyártói javaslatokat és utasításokat mindig be kell tartani. Ha a rendszerben ivóvíz tárolása is történik, a hidegvíz-tartályok belsejét legalább évente egyszer érdemes ellenőrizni. Ha a tartály üledéket tartalmaz, vagy más jellegű szennyeződés tapasztalható, ki kell tisztítani és fertőtleníteni (50 mg/l klórtartalmú fertőtlenítőszerrel).

A pangó vagy lassabb áramlású szakaszok azonosításában nagy segítséget jelent a víz hőmérsékletének mérése. A közeli kifolyóknál jelentősen alacsonyabb meleg víz vagy magasabb ivóvíz hőmérséklet rosszul beszabályozott vezetékszakaszra utal. Kiugró hőmérsékletérték esetén az adott szakasz műszaki felülvizsgálatát (különösen az esetleges záró- vagy szabályozó szelepek beállításának ellenőrzését) minden esetben el kell végezni.

Ha egy adott vezetékszakasz véglegesen kizárásra kerül (pl. az ellátott végkifolyót megszüntetik), akkor a vezetékszakaszt célszerű teljesen eltávolítani. Az elzárókkal lezárt szakaszok gyakran áteresztenek, és így az egész hálózatot visszaszennyező fertőzőforrássá válhatnak. Mindamellett a vízhálózaton végzett beavatkozások, vagy új szerelvények beiktatásakor biztosítani kell, hogy a beavatkozás ne idézze elő egyes csőszakaszok időleges, vagy teljes kiiktatását a vízáramlásból, vagyis ne keletkezzenek pangó szakaszok a rendszerben.

Az ivó- és melegvíz-hálózatban *Legionella*-fertőzést kialakító cseppméretű vízpermet bármelyik szerelvénynél képződhet, amikor a víz a felületnek csapódik (pl. zuhanyozáskor, vagy akár vécé-öblítéskor). Azok a szerelvények, amelyek víztakarékosság céljából levegőt kevernek a vízsugárhoz, növelik a kockázatos mérettartományba eső aeroszol képződését. Fokozott kockázatú létesítményekben, különösen egészségügyi intézményekben ezért javasolt olyan szerelvényeket alkalmazni, amelyek nem alkalmaznak levegőbekeverést. Egészségügyi létesítményekben a

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

víztakarékos szerelvények közül a kifejezetten kórházi használatra engedélyezett típusokat kell választani.

A hálózati víznél a kockázatot jelentő tényezők:

- nagy kiterjedésű (családi ház méretnél nagyobb) hálózatok
- 20-50 °C közötti vízhőmérséklet
- lassú áramlású vagy pangó vezetékszakaszok, használaton kívüli vezetékágak
- vízhasználat nélküli időszakok

Nagy kiterjedésű melegvíz-hálózatok (>200 liter tárolási térfogat vagy a csőrendszer teljes térfogata meghaladja a 2 litert) esetén nem számolhatunk alacsony kockázattal, ha:

- Van aeroszol-képződés, és annak kitett emberek (pl. zuhanyozás) **ÉS**
- A végkifolyókon vagy azok egy részén a meleg víz hőfoka 1 perces folyatás után 50 °C alatti (folyamatosan vagy időszakosan), kivéve, ha egyéb kockázatcsökkentő intézkedést végeznek. Ezek lehetnek:
  - Folyamatos vegyszeradagolás megfelelő ellenőrzés mellett
  - A cirkuláltatott víz rendszeres (pl. hetenkénti) felfűtése legalább 70 °C-ra
  - Az 50°C alatti vizet úgy állítják elő, hogy a fogyasztási ponttól maximum 2 m-re hideg vizet kevernek a meleg vízhez
- A *Legionella*-kolonizáltság meghaladja a figyelmeztető szintet
- A *Legionella*-kolonizáció korábban meghaladta a figyelmeztető szintet és a probléma okát nem sikerült felderíteni, illetve megoldani (akkor is, ha azóta megfelelőek az eredmények!)
- A hálózatban jelentős hőmérsékletesés figyelhető meg (>15 °C)
- A rendszer vagy egy része huzamosabb ideig (évente több hét) használaton kívül van
- A látogatók/dolgozók között a legyengült immunrendszerűek aránya magasabb, mint az átlag populációban

Ivóvíz esetén nem számolhatunk alacsony kockázattal, ha:

- Az ivóvíz hőmérséklete 2 perces folyatás után meghaladja a 25 °C-ot (a rendszer bármely pontján, az év bármely szakában, akkor is, ha ez nem rossz üzemeltetés, hanem a vízadó sajátosságaiból adódik) és a vizet használják olyan módon, hogy jelentős aeroszol képződik (pl. zuhanyzásra).

2.2.2 Kockázatcsökkentő beavatkozások ivó- és használati melegvíz-rendszerekben

Az előző pontban felsorolt optimális üzemeltetési feltételek általában elegendőek a *Legionella*-kolonizáció megelőzésére, vagy annak alacsony kockázati szinten való tartására. A már kolonizált rendszerekben is törekedni kell a fentiek megvalósítására, ám ez sok esetben nem elegendő a kolonizáció visszaszorítására. Ilyen esetekben a rendszert fertőtleníteni kell. A fertőtlenítés módját a kolonizáció mértékének és a rendszer jellemzőinek ismeretében kell meghatározni. Tartós kockázatcsökkenés csak abban az esetben érhető el, ha a jó gyakorlatnak megfelelő üzemeltetés

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

helyreállításáig a fertőtlenítést rendszeresen vagy folyamatosan végzik. A leggyakrabban alkalmazott fertőtlenítési módszerek:

- Hőfertőtlenítés: a használati melegvíz-rendszer hőfertőtlenítéséhez a hálózatra menő meleg víz hőmérsékletét legalább 70 °C-ra érdemes emelni, majd szakaszosan haladva a legtávolabbi csapoló irányából valamennyi kifolyón 3 percig a forró vízzel át kell áramoltatni.
  Előnye: a létesítmény saját erőforrásaival, általában rövid határidővel el tudja végezni, ezért alkalmas lehet felismert magas kockázat esetén azonnali beavatkozásra a *Legionella* csíraszám csökkentése érdekében.
  Hátránya: nagyobb kiterjedésű épületben (különösen kórházakban, ahol fokozott forrázásveszély áll fenn) jelentős előkészületet és munkaerőt igényel. A régebbi létesítményekben általános, de a nem megfelelően tervezett vagy kivitelezett új épületekben is gyakori, hogy a beépített csőanyagok, tartályok és szerelvények nem viselik el a 70 °C-t. A hatása általában átmeneti (néhány hét vagy hónap). Rendszeres kockázatcsökkentő beavatkozásként nem javasolt. Ivóvízrendszerben nem, csak használati melegvíz-rendszerekben alkalmazható.
  Ellenőrzés: a hatékonyság ellenőrzésére a hőfertőtlenítés után legalább egy héttel újramintázás javasolt. Az ennél korábban elvégzett újramintázás hamis negatív eredményt adhat.
- Sóoldat elektrolízisével helyben előállított fertőtlenítőszer adagolása: a számos fekvőbeteg-ellátó intézményben alkalmazott módszert elsősorban hosszútávú kiegészítő fertőtlenítésként alkalmazzák, azonban azonnali sokk-fertőtlenítésre is alkalmas lehet. Hatékony alkalmazásának feltétele a megfelelő áramlás, amely legkönnyebben a hőmérséklet mérésével ellenőrizhető. Elsődleges hatóanyaga a hipoklorit, emellett kisebb koncentrációban egyéb fertőtlenítőszerek (pl. klór-dioxid és hidrogén-peroxid) is keletkeznek. A helyben előállított fertőtlenítőszer adagolásával kapcsolatban a gyártó utasításait kell figyelembe venni. A megfelelő fertőtlenítőszer-szint beállítása épületenként egyedileg, próbaüzem során lehetséges.

  Előnye: sokkfertőtlenítésre és folyamatos fertőtlenítésre is alkalmas lehet, bár a rendszer kiépítése elsősorban hosszútávú fertőtlenítés esetén gazdaságos. Folyamatos fertőtlenítés esetén a melegvíz-hálózat 50 °C alatt is biztonságosan üzemeltethető (túl magas vízhőmérséklet esetén általában a fertőtlenítés hatásfoka is csökken). Ivó- és használati melegvíz-rendszerek esetében is alkalmazható, ivóvíz kiegészítő fertőtlenítés esetén azonban különös figyelmet kell fordítani az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló rendeletben előírt határértékek betartására.

  Hátránya: nagyobb rendszerek esetén a vegyszerigény jelentős lehet. Számolni kell fertőtlenítési melléktermékek keletkezésével. A sokk-fertőtlenítés ideje alatt a vízhálózat nem használható. A rendszer beüzemelése vagy a sokkfertőtlenítés okozhatja a vezetékrendszerben a biofilmréteg leszakadását, amely átmenetileg jelentősen megemeli a vízben kimutatható baktériumszámot. A vezetékrendszerből kiürülő biofilmdarabok esztétikai problémákat is okozhatnak. Folyamatos fertőtlenítés alatt is számolni kell a vízhálózat korróziójának kockázatával, valamint barna csapadék (rozsda) képződésével. Utóbbi a felhasználók számára jelentős esztétikai kifogást okozhat, bár egészségre közvetlenül nem ártalmas. Figyelmet kell

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

fordítani a szükséges vegyszerek megfelelő, biztonságos tárolására (edényzet feliratozása, biztonsági adatlap, kármentesítő, szükség esetén egyéni védőfelszerelések használata)

Ellenőrzés: a vegyszer mennyiségét és fogyását a tartályban legalább hetente, a fertőtlenítőszer koncentrációját a kijelölt ellenőrző ponton legalább havonta, az egyéb mintavételi pontokon legalább évente egyszer ellenőrizni kell. A vegyszerkoncentráció ellenőrzése redoxpotenciál mérésével laboratóriumi háttér nélkül is megoldható. Sokkfertőtlenítés esetén a beavatkozás elején és végén is ellenőrizni kell a fertőtlenítőszer koncentrációját a beadagolás helyétől távoli ponton/pontokon, valamint dokumentálni a fogyást. A fertőtlenítőszer biztonságos és szabályos tárolására figyelmet kell fordítani, nagy mennyiségű vegyszer tárolása esetén kármentesítő tálcák alkalmazása javasolt.
Sokkfertőtlenítés esetén újramintázás a fertőtlenítőszer eltávolítása után legalább egy héttel javasolt. A korábban elvégzett újramintázás hamis negatív eredményt adhat. Folyamatos fertőtlenítés esetén a beüzemelés után egy hónappal javasolt újramintázás.
További szempontokat tartalmaz folyamatos kiegészítő fertőtlenítéssel rendelkező rendszerek üzemeltetéséhez a 11. melléklet.

- Egyéb vegyszerek adagolása: A helyben előállított fertőtlenítőszer mellett egyéb, készen forgalmazott termékek is alkalmasak lehetnek mind sokkfertőtlenítésre, mind folyamatos kiegészítő fertőtlenítésre. Ivó- és használati meleg víz fertőtlenítésére csak az országos tisztifőorvos által nyilvántartásba vett anyagot lehet használni. Jelenleg az engedélyezett anyagok listáján az alábbi hatóanyagokat tartalmazó készítmények szerepelnek: hipoklorit, klór-dioxid, valamint a hidrogén-peroxid és ezüst vagy perecetsav kombinációja. Sokkfertőtlenítést követően a vegyszerrel kezelt vizet teljesen le kell ereszteni, majd tiszta vízzel átmosatni addig, amíg a maradék fertőtlenítőszer koncentrációja a háttér értékre csökken. A fertőtlenítőszer összetételétől függetlenül a módszer kizárólag megfelelő áramlással rendelkező rendszerek esetében hatásos (a megfelelő áramlás legkönnyebben a hőmérséklet mérésével ellenőrizhető). A fertőtlenítésre javasolt koncentráció:
    - Hipoklorit: sokkfertőtlenítésre 20-50 mg/l szabad aktív klórtartalmat kell biztosítani. A behatási idő 20 mg/l koncentrációnál legalább 2 óra, 50 mg/l esetén legalább egy óra, de célszerűbb a vegyszerrel kezelt vizet 12 órán át a rendszerben hagyni. Folyamatos fertőtlenítés esetén a szabad aktív klórtartalomra határérték nincs, a kötött klórtartalom nem haladhatja meg a 3 mg/l-t. Ugyanakkor a hipoklorittartalmú vegyszereknél igen jelentős a klórozási melléktermékek keletkezésének kockázata, és fogyasztói (íz, szag) panaszok is jelentkezhetnek. A *Legionella* a klórtartalmú fertőtlenítőszerekre az egyéb baktériumoknál kevésbé érzékeny. Összességében folyamatos kiegészítő fertőtlenítésre a hipoklorittartalmú szerek alkalmazása nem javasolt.
    - Klórgáz: a koncentrációjára vonatkozó javaslat megegyezik a hipokloritnál feltüntetettel. Klórgáz esetén a fertőtlenítési melléktermékek keletkezésének kockázata alacsonyabb. A klórgáz helyszíni előállítása ugyanakkor balesetveszélyes, emiatt a katasztrófavédelmi hatóság az épületben való alkalmazást általában korlátozza.
    - Klór-dioxid: a klór-dioxid a klórnál hatékonyabb fertőtlenítőszer, ami a már kialakult biofilm eltávolítására is alkalmas lehet, és emellett kisebb a fertőtlenítési melléktermékek keletkezésének kockázata. Általában a helyszínen állítják elő, de

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

léteznek stabilizált készítmények is. Sokkfertőtlenítésre a javasolt végkoncentráció 10-50 mg/l, 12 óra behatási idővel. Folyamatos fertőtlenítés esetén a végkifolyón a maximális klór-dioxid koncentráció 0,4 mg/l lehet. Az adagolandó mennyiséget ennek függvényében a helyszínen kell meghatározni. A klór-dioxidot célszerű még felmelegítés előtt a hideg vízbe adagolni, mivel meleg vízben nagyon gyorsan bomlik. Ha a végkifolyón a klór-dioxid nem mutatható ki, a fertőtlenítés hatékonysága valószínűleg nem kielégítő.

- Hidrogén-peroxid és ezüst: a hidrogén-peroxid elsősorban folyamatos fertőtlenítésre alkalmas. Önmagában nem, csak kombinált készítményként (ezüsttel vagy perecetsavval együtt) használható. Adagolása az országos tisztifőorvos egyedi alkalmazási engedélye szerint történhet, jellemzően 10-20 mg/l koncentrációban. A végkifolyón az ezüst javasolt értéke 10 µg/l (de maximum 100 µg/l).

Előnye: a vegyszeres kezelés (a választott vegyszertől függően) sokk-fertőtlenítésre és folyamatos fertőtlenítésre is alkalmas. Folyamatos fertőtlenítés esetén a melegvíz-hálózat 50 °C alatt is biztonságosan üzemeltethető (túl magas vízhőmérséklet esetén általában a fertőtlenítés hatásfoka is csökken). Ivó- és használati melegvíz-rendszerek esetében is alkalmazható, ivóvíz kiegészítő fertőtlenítés esetén azonban különös figyelmet kell fordítani az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló rendeletben előírt határértékek betartására.

Hátránya: nagyobb rendszerek esetén a vegyszerigény jelentős lehet. Számolni kell fertőtlenítési melléktermékek keletkezésével. A sokk-fertőtlenítés ideje alatt a vízhálózat nem használható. A rendszer beüzemelése vagy a sokkfertőtlenítés okozhatja a vezetékrendszerben a biofilmréteg leszakadását, amely átmenetileg jelentősen megemeli a vízben kimutatható baktériumszámot. A vezetékrendszerből kiürülő biofilmdarabok esztétikai problémákat is okozhatnak. Folyamatos fertőtlenítés alatt is számolni kell a vízhálózat korróziójának kockázatával, valamint barna csapadék (rozsda) képződésével. Utóbbi a felhasználók számára jelentős esztétikai kifogást okozhat, bár egészségre közvetlenül nem ártalmas. Figyelmet kell fordítani a szükséges vegyszerek megfelelő, biztonságos tárolására (edényzet feliratozása, biztonsági adatlap, kármentesítő, szükség esetén egyéni védőfelszerelések használata)

Ellenőrzés: a vegyszer mennyiségét és fogyását a tartályban legalább hetente, a fertőtlenítőszer koncentrációját a kijelölt ellenőrző ponton legalább havonta, az egyéb mintavételi pontokon legalább évente egyszer ellenőrizni kell. Sokkfertőtlenítés esetén a beavatkozás elején és végén is ellenőrizni kell a fertőtlenítőszer koncentrációját a beadagolás helyétől távoli ponton/pontokon, valamint dokumentálni a fogyást. A fertőtlenítőszer biztonságos és szabályos tárolására figyelmet kell fordítani, nagy mennyiségű vegyszer tárolása esetén kármentesítő tálcák alkalmazása javasolt.

Sokkfertőtlenítés esetén újramintázás a fertőtlenítőszer eltávolítása után legalább egy héttel javasolt. A korábban elvégzett újramintázás hamis negatív eredményt adhat. Folyamatos fertőtlenítés esetén a beüzemelés után egy hónappal javasolt újramintázás.

További szempontokat tartalmaz folyamatos kiegészítő fertőtlenítéssel rendelkező rendszerek üzemeltetéséhez a 11. melléklet.

- UV-fertőtlenítés: a beérkező hidegvíz-vezetékbe való UV lámpa beépítés csökkenti a rendszer kolonizációját. Az UV-lámpa felhasználási ponton történő beépítésével jelentősen csökkenthető a végkifolyón a *Legionella* és egyéb baktériumok csíraszáma, megfelelő

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

beállításokkal (hullámhossz, áramlási sebesség) teljes fertőtlenítés érhető el. A gyártó által megadott élettartam lejártakor a lámpákat cserélni kell.
Előnye: folyamatos fertőtlenítésre alkalmas. Kiegészítő fertőtlenítésként egyéb módszerekkel kombinálva is alkalmazható.
Hátránya: a teljes rendszerben csak megelőzésre alkalmas, már meglevő kolonizáció eliminálására nem. A végponton történő alkalmazás csak kis rendszerekben lehetséges a berendezések költségigénye miatt.
Ellenőrzés: az UV-intenzitás rendszeres ellenőrzése.

- Végponti baktériumszűrők alkalmazása: a felhasználási ponton az egyes csapolókra felszerelhetőek olyan, erre a célra kifejlesztett baktériumszűrők, amelyekkel a víz teljesen baktériummentessé tehető. A kereskedelemben kapható szűrők között vannak egyszer használatos, és többször felhasználható (sterilezhető) típusok. Az egyszer használatos baktériumszűrőket a gyártó által meghatározott időközönként cserélni, a többször használatos baktériumszűrőket meghatározott időközönként, a gyártó utasításainak betartásával sterilezni kell a megfelelő hatékonyság biztosítása érdekében.
  Előnye: azonnali kockázatcsökkentésre alkalmas, az ivó- és használati meleg víz *Legionella* csíraszámát is csökkenti.
  Hátránya: költségigényes, emiatt alkalmazása elsősorban olyan helyszíneken javasolt, ahol a kitett személyek fokozottan érzékenyek a fertőzésekre, így kiemelten az egészségügyi létesítmények fokozottan érzékeny osztályain (pl. intenzív terápiás, hematológiai, sebészeti, transzplantációs, osztályokon). Csak akkor hatékony, ha az adott helyiség minden használatban levő végkifolyóra baktériumszűrőt szerelnek.
  Ellenőrzés: a gyártó/forgalmazó utasításának maradéktalan betartása esetén nem szükséges *Legionella* vizsgálat.

Használati meleg víz és ivóvíz *Legionella* kolonizációjának csökkentése

- Megfelelő beavatkozás esetén is hosszadalmas folyamat
- A beavatkozás közben a biofilm leszakadása miatt átmenetileg nőhet is a csíraszám
- Egy negatív eredmény önmagában még nem igazolja a probléma megoldását

2.2.3 Medencék optimális üzemeltetése

A medencék többsége a *Legionella* növekedéséhez optimális hőmérsékleti tartományban üzemel. *Legionella*-kolonizáció szempontjából a tapasztalatok szerint azon medencék tekinthetőek leginkább kockázatosnak, amelyek vize 30 °C-nál melegebb (bár a *Legionella* elszaporodása már 20 °C felett lehetséges). Fertőzésveszélyt elsősorban azok a medencék jelentenek, amelyekben aeroszol képződik (pl. pezsgőmedencék, víz- és légbefúvásos vagy csobogó élményelemmel rendelkező medencék, hidroterápiás kezelők stb.). Kismértékű aeroszol-képződés intenzív úszás vagy pancsolás során is előfordulhat, de ez jellemzően nem jelent kockázatot. A *Legionella*-kolonizáció mértéke megfelelő üzemeltetéssel minimalizálható. Mivel medencék esetén a vízhőfok adottság, elsősorban a pangó vízterek kiküszöbölése, illetve a biofilm képződésének megelőzése vagy eltávolítása a cél. Különösen kockázatosak a bakteriális növekedés szempontjából a pezsgőmedencék vagy egyéb élményelemek víz- és légvezetékei, valamint a homokszűrők.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Mivel a *Legionella* a medencékbe nem a fürdőzőkről, hanem a tápvízből kerül, így nem csak a közhasználatú fürdők, hanem az alacsonyabb terhelés ellenére a magánmedencék is kockázatot jelentenek. Sőt, a rendszertelen használat és a sok esetben nem kellően gondos üzemeltetés miatt ezek szennyezettsége meghaladhatja a közhasználatú fürdőkét.

A medencés fürdőkben csak az NNGYK által engedélyezett, illetve nyilvántartásba vett anyagok és technológiák alkalmazhatóak. A fa felületek különösen elősegítik a *Legionella* szaporodását, így ennek beépítése mindenképpen kerülendő.

Több dokumentált eset van, ahol a *Legionella* járvány forrása reklámcéllal kiállított, vízzel feltöltött, működtetett, de fürdésre nem használt (pezsgő)medence volt. Ennek megelőzésére a kiállított medencék vízkezelését a használatban levő medencékkel azonos módon kell végezni.

Szűrő-forgató berendezés: pezsgőmedence vagy élményelemeket tartalmazó medence csak vízforgatással és megfelelő fertőtlenítéssel üzemeltethető. A vízkeringető- és a vízkezelő rendszert napi 24 órában kell működtetni. A medence forgatási szűrési teljesítményének méretezéséhez az MSZ 15234 szabvány az irányadó. Közhasználatú fürdőkben a víz szűrését homokszűrőkkel vagy azzal azonos hatékonyságú egyéb szűrővel kell biztosítani. A szűrők tisztítása naponta – vagy a terheléstől függő gyakorisággal – végzett visszamosással történjen. A papír vagy poliészter filterek közhasználatú fürdőben nem használhatók.

Abban az esetben, ha a tápvíz szervesanyag-koncentrációja magas, a beadagolt klór hamar elreagál, így a biztonságos szabad aktív klór koncentrációja nehezen tartható, és az egészségre káros hatású, kellemetlen szagú klórozási melléktermékek képződnek. Ebben az esetben javasolt a pótvizet a szerves anyagok eltávolítása után a medencébe vezetni.

Élményelemek: az élményelemeket ajánlatos minden nap működtetni a napi nyitás előtt és legalább naponta még egy alkalommal, minimum negyedórán keresztül. Az élményelemek vezetékei legyenek teljesen (szárazra) üríthetők.

Fertőtlenítőszer: a vízben folyamatosan biztosítani kell maradék fertőtlenítőszer meglétét. A medencevíz fertőtlenítésére csak az országos tisztifőorvos által erre a célra engedélyezett biocid használható. Klórtartalmú fertőtlenítőszer használata esetén a *Legionella*-kockázatot jelentő medencékben **a szabad aktív klórtartalom minimuma 1 mg/l**. Az aktív fertőtlenítőszer koncentrációt és a pH-t használat közben legalább napi 3 alkalommal – de lehetőség szerint 2 óránként – meg kell mérni és az eredményeket dokumentálni kell. A folyamatos, online fertőtlenítőszer és pH mérés és az ehhez igazított fertőtlenítőszer adagolás – megfelelő ellenőrzés mellett – nagyobb biztonságot jelent, ezek kiépítése az 510/2023. (XI. 20.) Korm. rendelet értelmében az 1-es és 2/a típusú közhasználatú fürdőkben kötelező. Javasolt az automata mérőműszerek napi ellenőrzése (párhuzamos méréssel) és havi kalibrálása, valamint a szűrő-forgató berendezés megfelelő működésének évenkénti ellenőrizése.

Amennyiben a fertőtlenítés más vegyszerrel történik, abban az esetben az MSZ 15234:2012 szabvány az irányadó. Az alternatív fertőtlenítőszer koncentrációját a fentiek szerint rendszeresen ellenőrizni ajánlott (pl. gyorsteszttel), valamint havonta egyszer akkreditált laboratórium által végzett méréssel. A hidrogén-peroxid önmagában nem, csak megfelelő kombinált (pl. ezüstöt vagy kvaterner ammóniumsót tartalmazó szert is tartalmazó) készítmény formájában használható medence fertőtlenítésére.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Vízvizsgálat: a medence vizének mikrobiológiai vizsgálatára havonta egyszer kerüljön sor. Amennyiben 3 egymást követő vizsgálat során nem mutatható ki *Legionella* a medencevízben, a *Legionella* vizsgálat gyakorisága negyedévesre csökkenthető. A szűrőben gyakran megtelepednek a *Legionella* baktériumok. Amennyiben üzemzavar vagy más hiba miatt lecsökken a maradék fertőtlenítőszer koncentrációja, onnan kiindulva elszaporodhatnak a medence vízterében is. A szűrt víz vizsgálata *Legionella* (valamint javasoltan *Pseudomonas aeruginosa*) jelenlétére negyedévente történjen, azonban közepes vagy magas kockázati besorolás esetén javasolt havonta elvégezni a vizsgálatokat. Ha a szűrt vízből kimutatható *Legionella* baktériumok mennyisége meghaladja a Rendelet szerinti beavatkozási, vagy azonnali beavatkozási szintenek megfelelő koncentrációt, kockázatcsökkentő beavatkozás elvégzése és újramintázás szükséges a szűrt vízből is. Ezt követően havi vizsgálat javasolt, amely 3 negatív eredményt követően ismét negyedévesre csökkenthető.

Amennyiben a szűrő után utófertőtlenítés történik, a szűrt víz mintát még az utófertőtlenítés előtti ponton érdemes venni.

Minden alkalmazott fertőtlenítőszer koncentrációját ellenőriztetni kell a mikrobiológiai mintavétellel egy időben akkreditált laboratóriummal.

Az ellenőrzésekről és a vizsgálatok eredményeiről naprakész nyilvántartást kell vezetni.

Vízforgatással nem rendelkező medencék: a vízforgatás csak azon *Legionella*-kockázatot jelentő medencék esetén hagyható el, amelyeket minden felhasználó után leürítenek (pl. hidroterápiás kezelőegységek). Az ilyen medencék legyenek teljes egészében leüríthetők, és minden használat után legyenek kifertőtlenítve. A víz- vagy légbefúvó rendszer elérhető részeit mechanikusan tisztítani, a csőhálózatot havonta sokk-fertőtleníteni kell 20-50 mg/l szabad aktív klór koncentrációjú fertőtlenítőszerrel.

Több, egy tápvízről üzemeltetett kis térfogatú medence esetén (pl. hidroterápiás kezelők) a tápvíz ellenőrzése negyedévente, valamint forgó rendszerben, havonta 1-1 medence vizének vizsgálata szükséges *Legionella* irányba.
Egyéb forgatás alól felmentett medencék esetében csak olyan élményelem építhető be, aminek a hatása csak a víz alatt érződik, így nem képez aeroszolt.
A közhasználatú medencék helyes üzemeltetésére az 510/2023. (XI. 20.) Korm. rendelet és az **MSZ 15234** szabvány ad részletesebb útmutatást.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Medencék

- A 30 °C feletti, aeroszol-képző medencék fokozott kockázati közegek
  - Pezsgőmedencék
  - Egyéb csobogó elemek
- A 20 °C feletti, aeroszol-képző medencék kockázati közegek
- Fő kockázati pontok
  - Homokszűrő
  - Vékony víz-és légvezetékek
- A kolonizáció kockázata nem függ a terheléstől
  - Magán- vagy kiállítási medencék is
  - Időszakos használat többlet kockázat
- Szakszerű üzemeltetés szükséges
  - Ha helyben nincs meg, külső üzemeltető bevonása
- Megfelelő fertőtlenítés kritikus fontosságú

Aeroszolképző medencék esetében nem számolhatunk alacsony kockázattal, ha:

- A szabad aktív klór koncentrációja nem éri el folyamatosan az 1 mg/l-t (klóros fertőtlenítés esetén, kivéve, ha kiegészítő fertőtlenítés van)
- A vegyszeradagolás nem automatikus
- Nincs legalább napi 2 dokumentált klórmérés
- A vízforgatás nem folyamatos és/vagy az élményberendezéseket nem üzemelik rendszeresen (nincsenek minden nap bekapcsolva)
- A kiegészítő fertőtlenítéshez használt vegyszert nem mérik vissza
- Az egyéb mikrobiológiai paraméterek rendszeresen nem megfelelőek (akkor is, ha azóta megfelelőek az eredmények, de a probléma okát nem sikerült felderíteni és megoldani)
- A vízkémiai paraméterek a medence túlzott terhelését vagy a nem megfelelő vízcserét mutatják (kémiai oxigénigény, vezetőképesség, kötött klór)

Aeroszol-képző, 30 °C feletti medencéknél automatikusan magas kockázattal kell számolni, ha:

- A medencében nincs vegyszeradagolás
- A beállított szabad aktív klór koncentráció 0,5 mg/l alatti (klóros fertőtlenítés esetén, kivéve, ha kiegészítő fertőtlenítés van)
- A *Legionella* vizsgálatok során az egyéb szervezetek túlzott növekedése miatt a laboratórium nem, vagy nehezen tudja értékelni a mintát, ezért nem értékelhető, <1000 TKE/L, <10000 TKE/L eredményt ad ki
- A *Legionella*-kolonizáció meghaladja, vagy korábban meghaladta az 1000 TKE/L értéket és a probléma okát nem sikerült feltárni, illetve megszüntetni

2.2.4 Kockázatcsökkentő beavatkozások medencés fürdőkben

Megfelelő üzemeltetés mellett a medencék *Legionella* kolonizációja könnyen megelőzhető, vagy az egészségkockázatot jelentő szint alatt tartható. Üzemeltetési problémák esetén azonban a

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

baktériumok olyan mértékben elszaporodhatnak, ami a fürdőzők egészségére veszélyt jelent. Ilyen esetekben kockázatcsökkentő beavatkozásra van szükség, amely az alábbi lépésekből állhat.

- A vízkezelő-vízforgató rendszer átvizsgálása: a kockázatcsökkentő beavatkozás első lépése minden esetben a probléma okának felderítése. Ellenőrzés során megvizsgálják, hogy van-e eltömődött vagy lassú áramlású vezetékszakasz, meghibásodott keringető szivattyú, érzékelő vagy fertőtlenítőszer-adagoló, amely miatt a rendszer valamely pontján pangó víz, vagy az üzemszerűnél alacsonyabb fertőtlenítőszer koncentráció alakult ki. Ellenőrizni kell a fertőtlenítőszer és pH mérések eredményeit, szükség esetén optimalizálni a vegyszeradagolást. Érdemes ellenőrizni a szűrők állapotát, a forgatási sebességet, a szűrő visszamosás gyakoriságát és tartamát. **Tartós kockázatcsökkentés csak a helyes üzemeltetési gyakorlat helyreállítása után várható.**
- Homokszűrő fertőtlenítése: a *Legionella* baktériumok gyakran a medence homokszűrőjében telepednek meg. Amennyiben a szűrőben kialakult a kolonizáció, megszüntetésére a szokásos visszamosatás nem elegendő, a szűrőt sokkfertőtleníteni kell. A homokszűrő fertőtlenítéséhez 50 mg/l szabad aktív klór koncentráció szükséges, legalább 6-8 órás behatási idővel, vagy ezzel egyenértékű kezelés. A kezelést minden esetben ajánlott elvégezni, ha a szűrt vízben a *Legionella* koncentráció meghaladja a beavatkozási szintet, a *Pseudomonas aeruginosa* koncentrációja a 100 TKE/100 ml értéket, vagy bármely vizsgálat az egyéb mikroorganizmusok túlnövekedése miatt nem értékelhető. Javasolt fertőtleníteni akkor is, ha a medence vagy a vízforgató legalább néhány napig nem üzemelt. A medence a normál üzemi szabad aktív klór koncentráció helyreállításáig nem használható.
- Élményelemek fertőtlenítése: az élményelemek, pezsgőfürdők fúvókáinak belső felületén szintén gyakori a biofilm kialakulása és a *Legionella* megtelepedése. Jelentős biofilmképződés esetében az elérhető helyeket mechanikusan tisztítani és fertőtleníteni kell. Amennyiben az élményelemek önálló vízkörön üzemelnek, megoldást jelenthet az élményelemek forgatott vizének túlklórozása (20 mg/l szabad aktív klór koncentrációval). Az élményelemek addig nem üzemelhetnek, amíg a normál üzemi szabad aktív klór koncentráció helyre nem áll.
- Teljes medence fertőtlenítése: kisebb térfogatú (<20 m^3) medencék esetében, vagy más módszerek hatástalansága esetében javasolt eljárás a túlklórozás. A szabad aktív klór szintjét 20 mg/l-re kell emelni, ezt az élményelemek üzemelése nélkül 1 órán keresztül forgatni a medencében, majd az összes élményelemet bekapcsolva további 8 órán keresztül fertőtleníteni. A megemelt fertőtlenítőszer-koncentrációt a kezelés teljes ideje alatt fenn kell tartani, ennek ellenőrzésére a kezelés végén is szükséges megmérni a szabad aktív klór szintjét. A normál üzemi állapot helyreállításáig a medence nem használható. A kisméretű medencéket (pl. pezsgőmedencék, hidroterápiás medencék) célszerű leüríteni, mechanikusan tisztítani és fertőtleníteni, de ez nem helyettesíti az emelt klórszinttel végzett vízforgatást, mert a rendszer egyéb, nem hozzáférhető elemei csak ilyen módon fertőtleníthetőek.

A *Legionella* csíraszám csökkentésére irányuló beavatkozások mellett a fertőzésveszély az expozíció megakadályozásával is csökkenthető. Az aeroszol-képző berendezések (élményelemek) nem üzemeltethetők, ha a medencében vagy a szűrt vízben a *Legionella*-koncentráció a beavatkozási szintet meghaladja. Azonnali beavatkozási szint feletti eredmény esetén a medence üzemeltetését fel kell függeszteni.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Medencék *Legionella* kolonizációjának csökkentése

- Medencében a csíraszám gyorsan változik, csökkenteni is gyorsabb, mint hálózati vízben
- Egy rossz eredmény általában könnyen helyrehozható problémára vezethető vissza
    - Megfelelő üzemeltetés helyreállítása!
- Ismétlődő probléma esetén elengedhetetlen a teljes rendszer átvizsgálása

2.2.5 Nedves hűtőtornyok optimális üzemeltetése

A nedves hűtőtornyok vizet hűtenek olyan módon, hogy a hűtendő víz egy részét elpárologtatják. Mivel a párolgás hőt von el, ezzel a módszerrel a környezeti levegőnél alacsonyabb hőmérsékletre lehet hűteni a keringetett vizet (mint mikor nagy melegben vízesés vagy szökőkút mellett állunk). Hűtőtornyokat jellemzően olyan helyeken használnak, ahol nagyon magas a hűtési igény, pl. ipari technológiai folyamatok hűtésére, szállodák, bevásárló- vagy irodaközpontok klimatizálásánál stb.

A hűtőtornyoknak számos típusa ismert, ezek nem mindegyike jelent *Legionella*-kockázatot. Az elnevezések tekintetében azonban a szakma nem egységes. *Legionella*-kockázatbecslés szempontjából a következő terminológiát használjuk:

- Nedves hűtés: a hűtés egy része a víz párolgása révén valósul meg.
    - Nyitott hűtőtorony: az evaporációt és a technológia hűtését ugyanaz a víz biztosítja.
    - Zárt hűtőtorony: az evaporációt biztosító víz hőcserélőn veszi át az energiát a technológia hűtését biztosító folyadéktól (ami nem feltétlenül víz, gyakran alkalmaznak pl. folyékony ammóniát). Így tehát egy nyitott (folyamatosan párolgó) és egy zárt (a technológia hűtését biztosító hűtőközeg) folyadéktérre oszlik a rendszer.
    - Zárt hűtőkör: a hűtőközeg folyamatosan zárt csőben kering. Ennek tényét a kockázatbecslés részeként kell megállapítani, amelyhez támpontot adhat, ha a berendezés éves pótvíz igénye nem haladja meg a teljes víztérfogat 10%-át, és a hűtővíz vezetőképessége nem mutat indokolatlan változásokat.
    - Nyitott hűtőkör: a hűtőközeg vezetéke nem zárt, így abból aeroszol képződhet
- Száraz hűtés: a hűtést kizárólag a külső levegő hőmérséklete (és nem párolgás) biztosítja. Akár a száraz hűtéshez is tartozhat nyitott hűtőkör, vagyis itt is előfordulhat *Legionella*-kockázat.
- Hibrid hűtés: a nedves és száraz hűtést kombináló technológiák gyűjtőneve. Egyes típusok *Legionella*-kockázatot jelentenek, míg mások nem, vagy nem folyamatosan. Ennek megítélése a kockázatbecslés részét képezi.

A Rendelet szerint monitoringkötelezettség vonatkozik minden nedves hűtéssel üzemelő hűtőtoronyra, abból a víztérből, ahonnan a hűtést szolgáló párolgás megvalósul. A mintavételi pontok helyét és számát a kockázatbecslés részeként lehet megállapítani. Általános esetben egy vízrendszerről üzemelő több torony esetén elegendő havonta egyet vizsgálni, ajánlott a tornyokat forgó rendszerben ellenőrizni. Bizonyos esetben a hűtőkör technológiai oldala is kockázatot jelenthet, ezt a kockázatbecslés részeként kell mérlegelni.

A nedves hűtőtornyokban számos tényező kedvez (egyéb mikroorganizmusok mellett) a *Legionella* baktériumok szaporodásának. A befújt levegő tápanyagul szolgáló szerves anyagokat juttat a vízbe,

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

valamint az iszap, az üledék, és a korróziós termékek felhalmozódása hozzájárul a biofilm kialakulásához. A legionellák szaporodásának kedvező hőmérséklet (különösen a tavasztól őszig tartó időszakban) és a pangó vízterek jelenléte növeli a *Legionella* baktériumok elszaporodásának kockázatát. A hűtőtornyok jelentette közegészségügyi kockázatot fokozza, hogy egyes típusaik a legionellát tartalmazó vízpermetet nagy távolságba szórhatják.

Hűtőtornyok esetében a közegészségügyi érdek egybevág a gazdasági érdekkel, ugyanis egy jól üzemeltetett hűtőtorony jó hatásfokkal és hosszú élettartammal üzemel. Nem megfelelő üzemeltetés esetén azonban – a közegészségügyi kockázat mellett – a hűtőtorony hatásfoka is csökken, akár működésképtelenné is válhat, ami jelentős gazdasági károkat okoz.

2.2.5.1 Kockázati tényezők

Nyitott hűtőtorony: mivel a teljes víztérfogat közlekedik a hűtőrendszer elemeiben, a vízrendszerben – a hálózati vizekhez hasonlóan – jelentős mennyiségű vakág, pangó szakasz lehet. A megszüntetett vagy hosszabb időre leállított technológiákhoz tartozó vezetékekből érdemes leengedni és sűrített levegővel kifújni a maradék vizet.

Zárt hűtőtorony: ennél a típusnál két, egymástól elkülönült folyadéktér van. *Legionella*-kockázatot elsődlegesen a környezetbe párologtató víztér jelent, azonban a hűtőközeg is jelenthet kockázatot (ld. nyitott hűtőkör).

Hibrid hűtőtorony: a hibrid típusú tornyok esetében a téli és a nyári üzem eltérhet, a különböző üzemeltetés eltérő *Legionella*-kockázatot jelenthet. Kockázat akkor áll fenn, ha a hűtés egy részét a víz párolgása biztosítja. Bizonyos esetekben itt a hűtővizet nem cirkuláltatják vissza a rendszerbe, a csőkötegekre csak annyi vizet permeteznek, amennyi azonnal elpárolog. Ilyenkor a kockázat jóval alacsonyabb, a közegből *Legionella* és 22 °C-os telepszám vizsgálata az üzemelési szezon elején egyszer javasolt.

Mivel a berendezés nem minden szakaszát használják folyamatosan, az esetleg nedvesen maradt részekben elszaporodhatnak a kórokozók, amelyek újraindításkor a környezetbe kerülhetnek. Az újraindítást megelőzően javasolt tehát a rendszer fertőtlenítése.

Zárt hűtőkör: ugyan elvileg ez a víztömeg nem jelent kockázatot, a kockázatbecslés részeként javasolt ezt is megvizsgálni. *Legionella*-kockázat szempontjából nem tekinthető zártnak az a vízkör, ahol az éves pótvíz igény meghaladja a 10%-ot. Ha a pótvíz fogyása nem dokumentálható, javasolt a víz vezetőképességének rendszeres ellenőrzése. Ez alapján akkor tekinthető zártnak a hűtőkör, ha a vezetőképességben nem tapasztalnak szokatlan változásokat.

Nyitott hűtőkör: ebben az esetben nemcsak magában a hűtőtoronyban, hanem a hűtővíz-rendszer egyéb részein is előfordulhat aeroszol-képződés. A víz üzemszerűen vagy attól eltérő körülmények között is kijuthat a légtérbe (pl. nyitva felejtett leeresztőcsonk miatt). A nyitott hűtőkör kockázati közegnek tekintendő.

Szakaszos üzemelés: a hűtőtornyok döntő többségét az időjárástól vagy termeléstől függően szakaszosan üzemeltetik. A nem üzemelő hűtőtornyokat lehetőség szerint vízteleníteni, majd újraindulás előtt fertőtleníteni kell. Törekedni kell az üzemszünetek minimalizálására, pl. egy hűtővízről üzemelő több hűtőtorony esetén javasolt a tornyokat felváltva üzemeltetni. Abban az esetben, ha a

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

hűtőtorony csak szezonálisan üzemel, a leállás alatt célszerű a berendezést biocidtartalmú vízzel feltöltve tárolni.

2.2.5.2 Hűtővíz-rendszerek vízminősége

Vezetőképesség

A párologtató hűtőkben érdemes elkerülni a hűtővíz betöményedését (magas sókoncentrációt), mivel ez vízkőképződéshez vagy korrózióhoz (és ezáltal fokozott bakteriális növekedéshez, illetve a rendszer eltömődéséhez) vezethet. A töményedés mértéke legegyszerűbben a vezetőképesség mérésével követhető nyomon. A töményedés elkerülése megfelelő mennyiségű hűtővíz elengedésével (iszapolás), majd pótlásával valósulhat meg. Biztonságos üzemelés esetén az iszapolás automatikusan történik, egy online vezetőképesség-mérő alapján.

A víz elvezetése lehetőleg a medence/csepptálca legalacsonyabb pontjáról történjen, hogy a leülepedett szennyezők is kiürüljenek a rendszerből.

Ellenőrzés: a vezetőképesség mérése a pótvízből havonta, a hűtővízből legalább hetente javasolt. Ügyelni kell a vezetőképesség-mérő műszer rendszeres kalibrálására. Általánosságban javasolt, hogy a hűtővíz vezetőképessége maximum 2,5x-es legyen a pótvízhez képest, azonban az ideális arányt a pótvíz minősége és a felhasznált vegyszerek nagyban befolyásolják.

Keménység

A vízkőképződés nagymértékben csökkenti a hőátadás hatékonyságát, illetve kárt tehet a berendezés szerkezetében is. A vízkő ugyan önmagában nem nyújt táplálékot a baktériumoknak, azonban a vízkőréteg felületet biztosíthat a mikroorganizmusok megtapadásához és elszaporodásához, ezáltal fokozva a bakteriális szennyezettség kockázatát.

A pótvíz minőségétől és a rendszer működésétől függően a vízkőképződés megakadályozására kiemelt figyelmet kell fordítani (pl. a keringetett víz megfelelő mértékű lágyításával, a pH és az iszaplerakódás ellenőrzésével stb.). A vízkőképződés megakadályozása rendszerenként külön-külön kezelendő feladat.

Ajánlott a pótvizet már a hűtővízbe vezetés előtt lágyítani, ugyanakkor ügyelni kell a keménység helyes beállítására, mivel a túlzottan lágy víz agresszív lesz, korróziót okoz. A maradék keménység szükség esetén vegyszerekkel stabilizálható.

Ellenőrzés: összes keménység mérése a pótvízből és a hűtővízből havi gyakorisággal ajánlott. A hűtővíz keménységét javasolt – szükség esetén vegyszeres kezeléssel – 100 (de maximum 180) mg/l CaO alatt tartani a vízkőkiválás megelőzése érdekében. A pótvíz keménységének mérése az üzemeltetési paraméterek beállításához szükséges.

Szilárd szennyeződések kiszűrése

Olyan rendszerekben, amelyekben maga a hűtővíz szennyezett, és/vagy amelyekbe jelentős mennyiségű levegő eredetű szennyeződés kerül, a keringetett víz szűrésére lehet szükség.

Ellenőrzés: javasolt a rendszer szemrevételezésével, legalább hetente. A rendszer lehetőleg ne tartalmazzon szemmel látható mennyiségű szilárd szennyeződést.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Biocid adagolása

A megfelelő üzemelés, a betöményedés szabályozása, valamint a korrózió és a vízkőképződés megakadályozása még önmagában nem biztosítja a mikrobiális növekedés gátlását a berendezésekben.

A bakteriális növekedés és a biofilm képződése a közegészségügyi kockázat mellett a hőátadás hatékonyságát is csökkentheti, valamint a rendszer eltömődéséhez vezethet. Ezt megakadályozni biocid anyagoknak a rendszerbe történő adagolásával lehet. Vízkezelésre csak az országos tisztifőorvos által nyilvántartott biocid alkalmazható.

A biocid mennyiségét és fajtáját a rendszertől függően (a gyártói utasításnak megfelelően) kell megválasztani. Az automatizált biocid adagolás nagyobb biztonságot nyújt. Nem oxidatív biocidok esetében a rendszeres sokk-fertőtlenítés hatékonyabb, mivel csökkenti a biocidrezisztens baktériumok kialakulásának kockázatát. A vízrendszer fertőtlenítőszer-koncentrációját szükséges rendszeresen ellenőrizni és dokumentálni. A helyszínen vissza nem mérhető biocidok esetén a biocid vegyszer fogyását szintén dokumentálni kell. A fertőtlenítés megfelelőnek tekinthető, ha a rendszerben nem tapasztalható túlzott baktérium- illetve alganövekedés és a rendszer mentes a látható biofilm-növekedéstől. A rendszer látható – a helyszínen megfigyelhető – állapotának vizsgálata mellett a 22 °C-os telepszám paraméter nyújt gyors tájékozódást a rendszer állapotáról. **Megfelelőnek tekinthető a vízkezelés, ha a telepszám nem haladja meg az 50 000 TKE/ml-t. Ezen érték felett javasolt a rendszer üzemeltetésének felülvizsgálata, mivel fennáll a további növekedés és a *Legionella*-kolonizáció fokozott esélye.**

A hűtővíz rendszerekben használatos biocidokat hatásmechanizmus szerint oxidáló és nem oxidáló csoportra oszthatjuk. Az oxidáló hatásúak általában olcsóbbak és kevésbé jutnak ki a környezetbe, ugyanakkor jobban károsítják a berendezést és csak folyamatosan adagolva fejtik ki a hatásukat. A nem oxidáló mechanizmuson alapuló szerek ezzel szemben kímélik a berendezést és stabilabban beállítható a koncentrációjuk, ugyanakkor drágábbak és az elengedett vízzel a környezetbe is juthatnak. Nem oxidáló biocidokat érdemes szakaszosan (heti 1 vagy néhány alkalommal) a rendszerbe adagolni, így elkerülhető a rezisztens mikroorganizmusok kialakulása.

A levegőbe porlasztott víz nem csak mikrobiológiai, hanem kémiai kockázatot is jelent. A légáramban sodródó vízcseppecskék kémiai összetétele megegyezik a keringetett vizével, így a kémiai anyagok (pl. a túlklórozás esetén a keletkező klórozási melléktermékek) is negatív hatást fejthetnek ki a közvetlen környezetre hosszú távon, különösen akkor, ha alacsony a csapadékmennyiség.

Ellenőrzés: oxidáló hatású biocidok koncentrációját legalább hetente, nem oxidáló hatásúakat havonta kell ellenőrizni a hűtővízben. Az adott berendezéshez és üzemeltetési körülményekhez megfelelő vegyszer választása során javasolt a berendezés gyártójával/forgalmazójával egyeztetni. A választott vegyszer optimális koncentrációjával kapcsolatban a vegyszer használati utasítása irányadó. A hűtővizekben használt, elsősorban nem oxidáló biocidok jelentős része nehezen, vagy egyáltalán nem mérhető vissza. Ebben az esetben a vegyszerfogyást javasolt vezetni, és ellenőrizni, hogy megfelel-e a tervezett fogyásnak.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Korrózióvédelem

A korrózió károsíthatja a rendszert csökkentve ezáltal a berendezés élettartamát és működési hatékonyságát. A korróziós melléktermékek (pl. vas-oxidok) a bakteriális növekedést is segíthetik. Ezért ajánlott törekedni a rendszer korrodálódásának minimalizálására, ami a gyártó által meghatározott vízminőségi paraméterek megfelelő szinten tartásával érhető el. Ha ez nem lehetséges, korróziógátló vegyszereket szükséges adagolni a rendszerbe. A víz pH-jának szabályozása nem csak a vízkőképződés, hanem a korrózió megakadályozása érdekében is szükséges. Abban az esetben, ha hűtő pótvízként más technológiából származó hulladékvizet használnak, gyakran van szükség korróziógátló vegyszer adagolására is.

Ellenőrzés: a hatékony korrózióvédelmet számos paraméter befolyásolja. A befolyásoló tényezők között legjelentősebb a víz pH-ja. Általános esetben a hűtővíz pH értékét 7-8,5 között célszerű tartani. Alacsonyabb értéknél vas és réz, magasabb értéknél az alumínium korrodálódhat. Az alkalmazott biocidok hatékonysága szintén függhet a víz pH-jától. A pótvíz pH-jának ellenőrzése havonta, a hűtővíz pH-jának ellenőrzése legalább hetente javasolt.

További, korróziót befolyásoló paraméterek a szerves és szervetlen anyagok koncentrációja, köztük különösen a szervetlen széntartalom (melyet a lúgosság jellemez), az orto-foszfát- és szilikáttartalom, a klorid-szulfát arány, az összes vastartalom, valamint egyéb oxidáló hatású anyagok jelenléte, mint például a szabad és kötött klór tartalom, valamint a vízhőmérséklet. A monitorozandó paraméterek körét és konkrét célértéküket több tényező is befolyásolja, paraméterkörrel, javasolt célértékkel és monitorozási gyakorisággal kapcsolatban a vegyszerek és a berendezést forgalmazó/gyártó cég útmutatása irányadó.

2.2.5.3 Aeroszol-képződés

A nedves hűtéssel üzemelő hűtőtornyok minden más kockázati közegnél nagyobb mértékben képeznek aeroszolt. A hűtés során a hűtőközegként szolgáló vízcseppeket a légáram magával sodorhatja. Amennyiben a keletkező aeroszol *Legionella* vagy egyéb baktériumokat tartalmaz, a légáramnak kitett lakosságra ez veszélyt jelenthet. Tapasztalatok szerint az aeroszol több száz méteres vagy akár **több kilométeres távolságra is eljuthat**, a meteorológiai viszonyoktól függően. Ugyanakkor megjegyzendő, hogy nem minden, a hűtőrendszerben keletkező pára jelent kockázatot. Például a hűtőtornyokból és a párologtató kondenzátorokból felszálló csóvát gyakran hibásan mikrobiális kockázati közegként azonosítják. Ez a pára akkor képződik, amikor a hűtőtoronyból kiáramló meleg levegő a hideg környezeti levegővel keveredve harmatpont alá hűl, és kicsapódik belőle a pára. Ez tiszta vízpára és nem tartalmaz baktériumokat.

A fertőzési kockázat nem csak a vízminőségtől, hanem az aeroszol-képződés mértékétől és mérettartományától is függ. Így cél, hogy csökkenjen a hűtőtoronyból a környezetbe jutó vízcseppek mennyisége. A cseppek kikerülését a rendszerből a cseppleválasztók korlátozzák ugyan, de ez semmiképpen sem lehet a kockázatcsökkentés egyetlen lépése, mivel bizonyos méret alatti cseppek nem foghatók fel ezzel a módszerrel. A cseppleválasztók megfelelő karbantartása, takarítása csökkenti a környezetbe jutó aeroszol mennyiségét.

Fontos figyelembe venni azt, hogy a hűtőtorony a hűtőrendszernek csak az egyik eleme, aeroszol pedig egyéb helyeken is képződhet a rendszerben. Ezért a *Legionella*-kockázat megfelelő kezelése érdekében a teljes hűtőrendszert javasolt áttekinteni.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

2.2.5.4 Tervezési szempontok

Biztosítani szükséges valamennyi, a rendszeres ellenőrzést és karbantartást igénylő rendszerelem hozzáférhetőségét. Ilyenek lehetnek pl. (rendszertől függően) a cseppleválasztók, a vízvezetékek, a csapágyak és az egyéb mozgó alkatrészek, a légbevezető rácsok, az elektromos berendezések, a hidegvizes medencék, a szűrők, a szelepek, a hőcserélő felületek és a hangfogók. Fontos szempont – már a hűtőtornyok tervezésekor – a szabályozható levegőkibocsátás és a rendszer tisztíthatósága, fertőtleníthetősége. Különösen a hidegvizes medence hozzáférhetőségére (amennyiben van ilyen a rendszerben) kell ügyelni, mivel az iszap és a szennyeződések legnagyobb része itt halmozódik fel. Biztosítani kell (megfelelő lejtéssel) a víz teljes elvezethetőségét.

A rendszert úgy kell megtervezni, hogy a vezetékhálózat minél rövidebb legyen. A burkolatok és egyéb szerkezeti elemek tervezésekor ügyelni kell arra, hogy pangó szakaszok ne keletkezhessenek. Olyan szerkezeti anyagokat kell használni, amelyek nem kedveznek a mikrobák szaporodásának, és ellenállóak a korrózióval szemben, mint pl. a jó minőségű horganyzott acél, rozsdamentes acél, vagy egyes műanyagok.

A burkolat lehetőség szerint ne legyen átlátszó, mert a napfény fokozza számos szervezet, különösen az algák növekedését, ami közvetve a legionellák szaporodását is elősegíti. A lamellák alkalmazása nemcsak a napfénytől védi a rendszert, hanem csökkenti a vízcseppek kikerülését is a rendszerből. Lehetőség szerinti mértékben meg kell akadályozni madarak, rovarok, férgek, levelek, törmelékek és egyéb szennyező- vagy tápanyagok bejutását.

A hűtőtornyok telepítésénél (lehetőség szerint) figyelembe kell venni, hogy azok lehető legtávolabb legyenek nyitott ablakoktól, épületek levegő-utánpótlásától vagy forgalmas területektől.

Javasolt egy üzemelési terv készítése, amely tartalmazza a vízkezelések menetét, a karbantartás, a tisztítás időpontját és a vízvizsgálatok esedékességét és eredményét. Ennek a tervnek tartalmaznia kell minden rendszeralkotó leírását, beleértve a műszaki specifikációt, és az üzemelés kockázati lépéseit, valamint azok kezelését. A kockázatbecslést és az üzemelési tervet új rendszerek esetén az üzembe helyezést megelőzően el kell készíteni.

2.2.5.5 Üzemnapló, karbantartás

A rendszer üzembe helyezésétől üzemnaplót kell vezetni. Az üzemnaplóban rögzíteni kell a fő beavatkozásokat és a javításokat, a vizsgálati eredményeket és egyéb eseményeket. Az üzemnapló tartalmazza a rendszer egyes elemeinek felsorolását és a gyártó által javasolt karbantartási eljárásokat. Szintén javasolt az üzemnaplóban felsorolni azon személyeket, akik a rendszert üzemeltetik és a javításokat, karbantartásokat végzik, beleértve az alvállalkozókat is.

Karbantartás során vizsgálandó a rendszer általános állapota, beleértve a következőket: védőburkolatok károsodása, korrózióra utaló jelek, vízkövesedésre utaló jelek, szennyeződés felgyülemlése, biofilm jelenléte.

A kockázatbecslés során meghatározott gyakorisággal, de a kockázat mértékétől függően legalább 1-3 havonta ellenőrizni szükséges a központi szabályzó egység működését, a vezetőképesség-mérőt, az iszapolás működését, a vízelosztás egyenletességét, a szórófejek, a vízgyűjtő vályúk, a cseppleválasztók, a töltet, a vízgyűjtő medence, a ventilátorok és a zajfogók állapotát. Legalább félévente javasolt elvégezni a hűtőtornyok/párologtató kondenzátorok, a pótvíz-tartályok és a

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

kapcsolódó rendszerek nedves felületeinek tisztítását és fertőtlenítését, szükség esetén vízkőmentesítését. Ahol lehetséges, félévente elvégzendő feladat a töltet eltávolítása és tisztítása.

A hűtőtornyokat az első és az újabb üzembe helyezés előtt ki kell tisztítani, valamint alaposan ki kell öblíteni. A hűtőtornyokat jellemzően évente, vagy az üzemelési terv szerint javasolt leüríteni és tisztítani.

Hűtőtornyok

- Nem csak a "klasszikus", nagyméretű üzemi létesítmények tartoznak ide, ezek a berendezések gyakoriak mindenhol, ahol jelentős hűtési igény van
- Problémát jelenthet a szakkifejezések eltérő használata
- Szakértő üzemeltetés fontossága
    - Vegyszeradagolás
    - Iszapolás
    - Üzemszünetek kezelése

Hűtővíz-rendszerek esetében <u>nem számolhatunk alacsony kockázattal</u>, ha:

- A hűtőtorony 1 km-es körzetében lakóházak, bevásárlóközpont vagy irodaház van (vagy más olyan közforgalmú létesítmény, ahol huzamosabb ideig emberek tartózkodnak)
- A vegyszeradagolás nem automatikus
- Az iszapolás nem automatikus, a vezetőképesség nincs automatizáltan behatárolva
- A pótvíz összetétele nem állandó vagy problémás (pl. ipari hulladékvizek)
- 100 m^3 víztérfogat feletti nyitott rendszerek
- A hőcserélő lemezeken vastag vízkő- vagy algabevonat van

Automatikusan magas kockázattal kell számolni, ha:

- A vízrendszerbe nem adagolnak vegyszert
- A *Legionella* és/vagy az összes telepszám meghaladja a beavatkozási szintet, vagy korábban meghaladta, és a probléma okát nem sikerült feltárni, illetve megszüntetni

2.2.6 Kockázatcsökkentő beavatkozások hűtővíz-rendszerekben

Nem megfelelő vízvizsgálati eredmény vagy magas kockázat esetén a következő beavatkozások elvégzése javasolt:

- Első lépés minden esetben az üzemeltetés felülvizsgálata (vegyszeradagolás és iszapolás ellenőrzése, pangó vízterek keresése). Tartós kockázatcsökkenés csak abban az esetben érhető el, ha sikerül megtalálni a nem megfelelőség okát.
- Megfelelő biocid adagolásával és intenzív vízcserével csökkenthető a rendszer kolonizációja. A megfelelő hatóanyag és koncentráció kiválasztása minden esetben az adott rendszertől függ, és egyedi döntésen alapul.
- A biofilmben megtelepedett baktériumok rendkívül magas fertőtlenítőszer-koncentrációnak is ellenállnak, emiatt szükséges lehet a biofilm roncsolására. Erre a legalkalmasabb módszer a mechanikai tisztítás, így az elérhető felületeken ezt javasolt alkalmazni. A nem elérhető

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

helyeken biodiszpergáló szerek alkalmazása jelenthet megoldást, ha a rendszer működése lehetővé teszi.

Az áramlás nélküli vezetékszakaszokat – amelyek főleg nyitott hűtőtornyok esetén gyakoriak – lehetőség szerint meg kell szüntetni a teljesen leállt gépeknél a hozzá vezető csőszakasz levágásával, ideiglenes üzemszünet esetén teljes víztelenítéssel (sűrített levegő befúvásával lehet elérni). Ezek az áramlás nélküli szakaszok a teljes rendszert újrafertőzhetik akár még folyamatos biocid adagolás mellett is.

Hűtőtornyok optimális üzemeltetéséhez folyamatos működés és automatikus vegyszeradagolás szükséges. Amennyiben mégis leállásra kerül sor, a hűtőtorony vízrendszerét le kell üríteni, a rendszer ismételt üzembe helyezésekor a biocid kezelést meg kell kezdeni.

Beavatkozási szintet meghaladó *Legionella* csíraszám és/vagy telepszám eredmény esetén a hűtőtornyot ütemezetten tisztítani és fertőtleníteni szükséges. Amennyiben a létesítmény több hűtőtoronnyal rendelkezik, a leürítés szakaszosan végezhető. Az azonnali beavatkozási szintet meghaladó eredmény esetén az érintett hűtőtorony működését le kell állítani, a rendszert leüríteni, tisztítani és fertőtleníteni kell. Több nyitott hűtőtorony esetén a többi hűtőtorony vízminőségét is javasolt ellenőrizni, mivel egymást keresztfertőzhetik.

A beavatkozások hatékonyságát ismételt vízvizsgálattal kell igazolni.

***Legionella*-kolonizáció csökkentése hűtővízben**

- A megfelelő kockázatcsökkentő beavatkozás mindig az adott rendszertől függ
- Kiválasztása szakértelmet igényel
- Kiterjedt vagy rosszul tervezett rendszereknél nehéz, lassú
- A tisztítás során átmeneti csíraszám-növekedéssel is számolni kell

2.2.7 Egyéb kockázati rendszerek üzemeltetése

Bár a felismert *Legionella*-járványok többsége a fenti fokozott *Legionella*-fertőzési kockázatot jelentő közegekhez kapcsolódik, fertőzőforrásként azonosítottak már légkezelő- és párásító rendszereket, díszkutakat és szökőkutakat, fogászati kezelőegységet, autómosót, fodrászatot stb. Így valamennyi olyan vizes rendszert, amelyben normál üzem során vagy rendkívüli helyzetben (pl. üzemzavar esetén) finom vízpermet keletkezik, potenciálisan kockázatosnak kell tekinteni. Ezen rendszerekben az üzemeltetés során az alábbi általános szempontok figyelembevételével minimalizálható a kockázat:

- Ahol lehetséges, kerülni kell a 20 és 50 °C közötti vízhőmérsékletet.
- Kerülni kell a pangó vízterek kialakulását.
- A rendszert – annak sajátosságaira figyelemmel – az elérhető legtisztább vízzel kell üzemeltetni, szükség esetén a vizet előkezelni.
- Az időszakosan használt eszközökből/berendezésekből a vizet használaton kívüli időszakban le kell ereszteni, tárolásuk – lehetőség szerint – vízmentes állapotban történjen.
- A folyamatosan üzemelő berendezések esetén meg kell fontolni kiegészítő vízkezelés (pl. biocid-adagolás) szükségességét.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

- Az eszközöket a használat módja szerint rendszeresen tisztítani és lehetőség szerint fertőtleníteni kell.
- A különböző rendszerek, berendezések üzemeltetése során a gyártó utasításait maradéktalanul be kell tartani.

Légkezelő rendszerek közül azok jelentenek kockázatot, amelyekben pangó víz van jelen, és a vízből képződő aeroszol a kezelt levegővel a használati térbe kerülhet. Elhanyagolható kockázatot jelentenek a helyesen beszerelt és üzemeltetett elválasztott rendszerű (ún. split) klíma berendezések.

A központi légkezelő berendezések közül a párásítással üzemelő rendszerekben elsősorban a párásítókamrában lehetséges a baktériumok szaporodása. Ha a párásítást nedves mosással vagy víz beporlasztásával biztosítják, a beporlaszott víz minősége alapvetően meghatározza a *Legionella*-kockázatot. A beporlasztott víz legyen nagytisztaságú, a víztartály a gyártó utasításainak megfelelően karbantartott, a víz tartózkodási ideje legyen a lehető legrövidebb.

Ha a párásítás gőzzel történik, akkor a légvezeték későbbi szakaszán lecsapódó víz jelent kockázatot. A párásítás során keletkezett aeroszol a rendszerben levő vízben megtelepedett *Legionella* baktériumokat a kezelt levegővel a használati terekbe juttatja. Ezekben a rendszerekben a megfelelő üzemelés ellenőrzésének legfontosabb eleme a lecsapódási pontok azonosítása és megszüntetése.

A párásítóval nem rendelkező légkezelők, a split klímák és a fan coilok is terjeszthetik a kórokozót, ha a hűtőfelületen vagy egyéb környezeti levegőnél hidegebb felületen lecsapódó és a kondenzvíz-gyűjtőtálcán összegyűlő víz elvezetése nem megfelelő. Kondenzvíz felhalmozódás leggyakoribb oka a tálca vízelvezetésének rossz konstrukciója, hibás szerelése vagy nem megfelelő karbantartása. A kockázatcsökkentés alapvető módja ez esetben a megfelelő kondenzvíz-elvezetés biztosítása.

Ezen rendszerek rendszeres ellenőrzésével és a szükséges karbantartási tevékenységek elvégzésével megelőzhető a *Legionella* baktériumok elszaporodása. A légkezelő rendszereknek üzemelési terve tartalmazza az ütemezett felülvizsgálatok és karbantartások időpontját, a felelős személy megnevezését és a felülvizsgálatok eredményét. A különböző rendszerelemek állapotát a tervnek megfelelően (de legalább félévente) ellenőrizni kell.

A karbantartásnak a *Legionella*-kockázatkezelés érdekében az alábbi lépésekre kell kiterjednie:

- a berendezés átvizsgálása, a pangó víz helyeinek meghatározása (lehetséges helyek: hőcserélők, vízgyűjtők, vízelvezetők, párásítók, légcsatornák, szigetelő anyagok),
- a pangó víz szakszerű, cseppképződés nélküli eltávolítása, a kialakuláshoz vezető feltételek megszüntetése,
- a pangás feltételeinek szakszerű megszüntetése (az alkatrészek, illetve a berendezés dőlésszögeinek beállítása, az akadályok eltávolítása a víz útjából),
- a kondenzvíz-elfolyás szabad útjának ellenőrzése,
- a bakteriális növekedés szempontjából kockázatos pontok fertőtlenítése fertőtlenítőszerrel (spray) vagy meleg levegővel (hőlégfúvóval),
- *Legionella* előfordulásának gyanúja esetén (pl. látható biofilm kialakulásakor) mintavétel és laboratóriumi vizsgálat javasolt.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Lélegeztető gépek: a fokozott kockázat (fogékony személyek, bakteriális növekedés) miatt a gépekhez kizárólag steril vizet lehet használni.

Szobai párásítókban csak ivóvíz minőségű, de lehetőleg – különösen egészségügyi létesítményekben – steril víz alkalmazandó (a kereskedelmi forgalomban kapható desztillált vagy ioncserélt víz jellemzően nem steril). Otthoni használat esetén érdemes – a sterilitás érdekében – a vizet felforralni a betöltés előtt. A tartályt rendszeresen tisztítani és fertőtleníteni kell. A víz tartózkodási ideje a tartályban ne legyen több mint egy nap.

Szökőkutak és dekoratív vízrendszerek akkor jelentenek kockázatot, ha a vízhőmérséklet magasabb, mint 20 °C és aeroszol képződik (tehát a csobogó nélküli dísztavak jellemzően nem kockázati közegek). Beltérben nagyobb a kockázat, mivel a víz könnyebben felmelegszik, és az aeroszol koncentráltabban van jelen. Az ivóvízzel üzemelő, átfolyó rendszerű csobogók esetén a kockázat csekély, azonban a biofilm képződésének megelőzésére gondot kell fordítani. A forgatott vizű szökőkutak esetén biocid adagolása javasolt. A vízmedencék, porlasztófejek, pótvíz-tartályok és minden nedves felület rendszeres tisztításáról és fertőtlenítéséről, szükség esetén vízkőtelenítéséről gondoskodni kell; ennek gyakorisága a rendszer használati módjának és állapotának függvénye.

Kertészeti permetező rendszerek, párakapuk abban az esetben jelentenek kockázatot, ha az eszközökben 20 °C-nál melegebb pangó víz van (pl. leállítást követően a vízzel telt tömlő a napon felmelegszik). A kockázatkezelés legfontosabb feladata az eszközök használaton kívüli víztelenítése. Az elosztó vezetékek, locsolófejek, pótvíz-tartályok és minden nedves felület rendszeres tisztításáról és fertőtlenítéséről, szükség esetén vízkőtelenítéséről gondoskodni kell, a használat módjától függő gyakorisággal. Ha öntözésre gyűjtött esővizet használnak, csak gyökérzónás/csepegtető öntözés ajánlott.

Fogászati kezelőegységek helyes üzemeltetése az Országos Epidemiológiai Központ és a Szakmai Kollégium Fog- és Szájbetegségek tagozatának közös ajánlása a fogászati egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőzésére c. módszertani levelének útmutatásai szerint történik.

Vész- és szemzuhanyok a jellegükből fakadó rendszertelen használat miatt környezeti hőmérsékletű, pangó vizet tartalmaznak. Javasolt a rendszeres átöblítés és tisztítás (félévente vagy a gyártó ajánlása szerint).

Sprinkler és tömlős tűzoltó berendezések a jellegükből fakadó rendszertelen használat miatt környezeti hőmérsékletű, pangó vizet tartalmaznak, rendszeres tisztítás általában nem lehetséges. A szórófej és a tömlők ellenőrzése során ügyelni kell az aeroszol-expozíció kockázatának minimalizálására. Rendeltetésszerű használat esetén tisztában kell lenni az esetleges *Legionella*-fertőződés kockázatával, és az érintettek egészségi állapotának követésével kiszűrhetőek az esetleges megbetegedések.

Vizet porlasztó ipari rendszerek (magas nyomású mosók, ipari mosó, eszterga és szerszámgép hűtő-kenő folyadék stb.) üzemeltetésénél mindig figyelni kell arra, hogy pangó víz használaton kívül ne maradjon a rendszerben, illetve a karbantartás alkalmával, de legalább negyedévente meg kell győződni arról, hogy pangó szakaszok ne tudjanak kialakulni. Ha a berendezést hosszabb ideig (több napig) nem használják, lehetőség szerint szárazon kell tárolni. Mivel ezek a berendezések jellemzően ivóvízzel működnek, az ivóvízrendszer *Legionella* kockázatjellemzésénél minden esetben figyelembe

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

kell venni a berendezés használatából eredő fokozott aeroszol-képződés miatti emelkedett expozíciós valószínűséget.

Autó/buszmosó berendezések használata során nagymennyiségű aeroszol képződik. A kockázatkezelés elsődleges feladata a megfelelő minőségű mosóvíz biztosítása. A szűrő- és kezelő rendszert rendszeresen (a gyártó utasítása szerint) ellenőrizni, tisztítani és nem ivóvízminőségű vagy visszaforgatott víz esetén fertőtleníteni kell.

Vízlágyító berendezésekben aeroszol nem képződik, azonban aeroszol-képző rendszerek (melegvíz-hálózat, párásítók stb.) részeként fokozzák a kockázatot, mivel a töltet felületén jelentős mértékben elszaporodhatnak a baktériumok. Éppen ezért a vízlágyító berendezések alkalmazása fokozott aeroszol-képződéssel járó rendszerek részeként erősen megfontolandó. A töltetet, valamint a sóoldatot tartalmazó tartályt rendszeresen tisztítani és fertőtleníteni kell a gyártó utasítása szerinti gyakorisággal, az általa javasolt vegyszerekkel. Ivóvízhálózatba történő beépítésük esetén minden esetben ügyelni kell a lágyított ivóvíz megfelelő visszasózására.

Szennyvíztisztítók: Hazai tenyésztésen alapuló vizsgálati eredmények ugyan még nem állnak rendelkezésre, de külföldi szakirodalmi adatok és hazai tenyésztéstől független vizsgálatok alapján a kommunális és az ipari szennyvíz is jelenthet *Legionella*-kockázatot. A szennyvízben kedvező feltételek (vízhőmérséklet, szerves nitrogén- és foszforforrás, szimbionta egysejtűk) állnak rendelkezésre a *Legionella* baktérium szaporodásához, és a biológiai szennyvíztisztítás egyes lépései során aeroszol képződhet. A szennyvíz által okozott fertőzés kockázatával az egyéb kórokozók esetén elsősorban a szennyvíztelepen dolgozó munkavállalók esetében lehet számolni (ez megfelelő személyi védőfelszerelés használatával kiküszöbölhető). A nyitott szennyvízkezelő rendszerekben, különösen a levegőztetett medencékben képződő *Legionellá*val fertőzött aeroszol a légáramlattal nagy távolságokra eljuthat, így a szennyvízteleptől szélirányban akár több kilométerre is kockázatot jelenthet. Ennek mértéke jelenleg még nem ismert, ezért a szennyvíztisztítók esetében *Legionella* kockázatbecslés vagy vizsgálat csak akkor szükséges, ha járványügyi kivizsgálás során felmerül lehetséges fertőzőforrásként. Külföldi példák alapján főleg a nagy szervesanyag tartalmú (pl. élelmiszeripari, papír- és faipari, kommunális) szennyvízben szaporodhatnak el nagyobb számban legionellák, ha a vízhőmérséklet 20 °C-nál magasabb.

Egyéb kockázati közegek

- Minden olyan közeg, ami
  - 20-50 °C között vizet tartalmaz/tartalmazhat
  - Aeroszol képződik/képződhet belőle
- Általános jó üzemelési gyakorlat:
  - Kritikus vízhőmérséklet kerülése
  - Expozíció csökkentése
  - Lehetőség szerint víztelenítés/vízmentes tárolás
  - Rendszeres takarítás, karbantartás, fertőtlenítés

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

1. melléklet: Fogalommagyarázat

- Akkreditált laboratórium: olyan laboratórium, amely alkalmas bizonyos tevékenységek (pl. vizsgálat, mintavétel) elvégzésére és ezt hivatalos helyszíni ellenőrzése alapján a Nemzeti Akkreditáló Hatóság (NAH) akkreditálási rendszerében jóvá is hagyta. A tevékenység alapja a szaktudás és egy egységes európai akkreditációs elvekre felépített minőségbiztosítás. A minőségbiztosítás magában foglalja a felhasznált anyagok, eszközök, módszerek és rendszerek rendszeres ellenőrzését, a vizsgálati anyag laboratóriumi életciklusbeli nyomon követhetőségét. Az akkreditációval rendelkező laboratóriummal szemben nő a bizalom, és a laboratóriumok között segíti a vizsgálati eredmények és tanúsítványok kölcsönös elfogadását. Az akkreditált szervezetek listája megtekinthető a NAH honlapján (http://www.nah.gov.hu/kategoriak).
- Akkreditált mintavétel: a mintavételt egy arra akkreditált laboratórium arra feljogosított és oktatott munkatársa végzi. Az akkreditált mintavétel nemcsak az előírásnak megfelelő mintavételt, steril edényzetet, szállítást és tárolást foglalja magában, hanem azt is, hogy a minta azonosságát a mintavevő szavatolja. Bizonyító ereje tehát csak az így vett mintának van, a hatóság általában csak az akkreditált mintavételt követő akkreditált vizsgálat eredményeit fogadja el.
- Akkreditált vizsgálat: egy adott szabvány vagy egyedi módszer alapján kivitelezett vizsgálat, amire a Nemzeti Akkreditáló Hatóság összemérések és jártasság alapján feljogosította az adott laboratóriumot. Tehát egy akkreditált laboratóriumban végzett vizsgálat adott paraméterre nem feltétlenül akkreditált.
- *Legionella* vizsgálatra feljogosított laboratórium: olyan *Legionella* vizsgálatra akkreditált laboratórium, amely a Budapest Főváros Kormányhivatala által kiadott határozat alapján *Legionella*-expozíció szempontjából kockázatot jelentő közegek ellenőrzéséhez szükséges mintavételi és laboratóriumi vizsgálati tevékenységet végezhet.
- Baktériumtelep: egyetlen baktériumsejtből kiinduló populáció, amely már (ellenben a baktériumsejttel) szabad szemmel vagy telepmikroszkóppal látható.
- Telepképző egység (TKE): (más néven "csíra") egy baktériumsejt, ami az adott tenyésztési körülmények között baktériumtelepet képez.
- 22 °C -os telepszám: (más néven összcsíraszám 22°C) olyan baktériumok számát jelenti, amik egy meghatározott összetételű, magas tápanyagtartalmú tápközeggel elegyítve 22 °C-on, 72 óra alatt látható méretű telepet képeznek. Mértékegysége: TKE/ml. A paramétert annak a jelzésére használják, hogy egy adott közegben mennyire van lehetőség a szerves anyagot hasznosító baktériumok szaporodására. A *Legionella* baktérium speciális tenyésztési körülményeket igényel, így a fent említett közegben nem képes növekedésre, a 22 °C-os telepszám értékbe nem számítódik bele.
- Negatív *Legionella* eredmény: a mintából az adott körülmények között *Legionella* nem tenyészett ki. Ilyen esetben a laboratórium nem „0” eredményt ad meg, hanem azt, hogy a *Legionella* csíraszám a kimutatási határnál alacsonyabb (pl. <10 TKE/L). A kimutatási határt (a legkisebb csíraszámot, ami a módszer szerint kimutatható) az határozza meg, hogy a laboratórium milyen térfogatban dolgozta fel a mintát, vagy az a legnagyobb térfogat, amelyre a laboratórium értelmezni tudta az eredményt. A feldolgozási térfogat a minta mennyiségétől is függ (pl. kondenzvíz esetén néha csak pár ml). Nagyon magas kimutatási határ (pl. <1000 TKE/L eredmény) azonban azt is jelezheti, hogy a minta nagyszámú egyéb baktérium

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

jelenléte miatt *Legionella* vonatkozásában nem értékelhető a nagyobb térfogatban való feldolgozás.

- Szerotípus: egy baktériumsejt felszíni "mintázatát" jelenti, amit az immunrendszer felismer. Klinikai szempontból egy kórokozó különböző szerotípusai között jelentős különbség lehet, azaz fertőzőképességük eltérő lehet. *Legionella* esetében a leggyakrabban használt meghatározó tesztek a *L. pneumophila* 1-es szerotípust, egyéb *L. pneumophila* szerotípusokat (2-14 vagy 2-15) és néhány egyéb *Legionella* fajokat képesek megkülönböztetni.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

2. melléklet: Példák az egyes létesítmények *Legionella*-kockázatkezeléssel összefüggő feladataira

1. Egészségügyi intézmények

Az egészségügyi intézmények a fogékony személyek folyamatos jelenléte miatt fokozott kockázatúnak minősülnek. A *Legionella*-kockázatkezelés a környezeti infekciókontrollal integráltan végezhető. A kockázatbecslést az ivó- és használati melegvíz-rendszerre, és az alábbi kockázati közegek közül azokra kell végezni, amelyek a létesítmény területén előfordulnak: egyedi melegvíz-előállító berendezések, központi légkezelő rendszerek, hidroterápiás kezelők vagy egyéb medencék, hűtőtornyok, párásítók, fogászati kezelőegységek, díszkutak vagy szökőkutak. Meg kell továbbá határozni a szükséges monitoring pontokat.

A betegellátást végző épületekben a használati meleg vizet épületenként vagy tagolt épület esetén épületszárnyanként legalább egy, a használati melegvíz-előállítás helyétől lehető legtávolabb eső ponton legalább évi egy alkalommal vizsgáltatni kell *Legionella* baktériumra, a vizsgálatra akkreditált laboratóriumban. Az ivóvizet az ivóvízvezeték épületbe belépési pontjától a legtávolabbi ponton, vagy a legnagyobb kockázati ponton (pl. szokatlan hőmérsékletemelkedés, pangó szakasz) kell vizsgálni. A mintavételi pontot lehetőség szerint fokozott kockázatot jelentő részlegeken (pl. intenzív terápiás vagy hematológiai osztályokon) kell kijelölni (ha a kijelölt pont reprezentálja a teljes hálózatot). Szükség szerint az egyéb kockázati közegek vizsgálatát (amelyekről a Rendelet külön nem rendelkezik) a kockázatbecslés szerinti gyakorisággal (de legalább évente) szükséges elvégezni.

Az egyéb kórházi vízrendszerek helyes működéséről, surveillance-ról és a nosocomiális legionellózis esetek jelentési rendjéről az Országos Epidemiológiai Központ Módszertani levele a Legionárius Betegségről és Megelőzéséről (2016. 2. bővített kiadás) című kiadvány ad részletes tájékoztatást.

A kockázatbecslést rendszeresen (évente, vagy a kockázati közeget érintő változás esetén) felül kell vizsgálni, és szükség esetén a megfelelő beavatkozásokat elvégezni.

2. Fogászatok

A fogászatok, mint az egészségügyi alapellátás intézményei, melegvíz-hálózatuk tekintetében nem minősülnek fokozott kockázatú létesítménynek. Fogászatok esetében a melegvíz-hálózatból aeroszol-expozíció csak minimális mértékben fordul elő, itt a legnagyobb kockázatot a fogászati kezelőegység jelenti. Ezen berendezések sok, kis átmérőjű műanyag vezetéket tartalmaznak, nagy nyomáson porlasztják a vizet és nyílt sebbel is érintkezésbe kerülhetnek, így a *Legionella* mellett sok más kórokozó szempontjából is kockázatot jelenthetnek. Helyes üzemeltetésükről az Országos Epidemiológiai Központ és a Szakmai Kollégium Fog- és Szájbetegségek tagozatának Módszertani levele „a fogászati egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőzésére” ad részletesebb útmutatást. Probléma esetén fontos a megfelelő (bevizsgált és engedélyezett), a kezelőegységek anyagát nem roncsoló fertőtlenítőszer használata. A hatóidő leteltét követően a fertőtlenítőszer eltávolítása, a rendszer átmosatása és újramintázás szükséges.

3. Egészségügyi szolgáltatók

Az egészségügyi alapellátás egyéb intézményei, mint a háziorvosi, a házi gyermekorvosi, a védőnői, a foglalkozás-egészségügyi és az iskola-egészségügyi ellátáshoz tartozó rendelők nem minősülnek

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

fokozott kockázatú létesítménynek. Azonban kockázati közeggel bíró közforgalmú létesítmények, így a kockázatbecslést el kell végezni. Ezen létesítményeknél legtöbbször a hálózati hideg és melegvizek a jellemző kockázati közegek, és zuhanyzási lehetőség hiányában ezen közegeknél az aeroszol-képződés csekély mértékű. A kockázatbecslés során azonban figyelembe kell venni az exponáltak számát és érzékenységét is. Magas kockázat esetén a vízvizsgálatot a Rendelet alapján szükséges elvégezni. A kockázatbecslést évente, vagy a kockázati közeget érintő változás esetén felül kell vizsgálni, és szükség esetén a megfelelő beavatkozásokat elvégezni.

4. Szociális intézmények (idősotthonok)

Az idősotthonok a fogékony személyek jelenléte miatt fokozott kockázatúnak minősülnek. A *Legionella* kockázatkezelés a környezeti infekciókontrollal integráltan végezhető. A kockázatbecslést az ivó- és használati melegvíz-rendszerre, és az alábbi kockázati közegek közül azokra kell végezni, amelyek a létesítmény területén előfordulnak: egyedi melegvíz-előállító berendezések, központi légkezelő rendszerek, medencék, hűtőtornyok, párásítók, díszkutak vagy szökőkutak. Valamint meg kell határozni a szükséges monitoringpontokat.

Épületenként legalább egy ponton használati meleg vizet, és szükség esetén az egyéb kockázati közegeket legalább évi egy alkalommal vizsgáltatni kell *Legionella* baktériumra a vizsgálatra akkreditált laboratóriumban.

A kockázatbecslést rendszeresen (évente, vagy a kockázati közeget érintő változás esetén) felül kell vizsgálni, és szükség esetén a megfelelő beavatkozásokat elvégezni.

5. Szálláshelyek

A szálláshelyek a változatos fogékonyságú szállóvendégek, és az utazással járó emelkedett érzékenység miatt fokozott kockázatú létesítménynek minősülnek. A kockázatbecslést az ivó- és használati melegvíz-rendszerre, és amennyiben van, a medencékre és más vizes élményelemekre, és az alábbi kockázati közegek közül azokra kell végezni, amelyek a létesítmény területén előfordulnak: egyedi melegvíz-előállító berendezések, központi légkezelő rendszerek, hűtőtornyok, párásítók, díszkutak vagy szökőkutak. Meg kell határozni továbbá a szükséges monitoring pontokat.

A használati meleg vizet épületenként legalább egy ponton, és szükség esetén az egyéb kockázati közegeket legalább évi egy alkalommal vizsgáltatni kell *Legionella* baktériumra a vizsgálatra akkreditált laboratóriumban. A medencék és más vizes élményelemek vizsgálatát a vonatkozó rendeletek szerint kell végezni.

A kockázatbecslést rendszeresen (évente, vagy a kockázati közeget érintő változás esetén) felül kell vizsgálni, és szükség esetén a megfelelő beavatkozásokat elvégezni.

6. Lakóingatlanok, társasházak

A Rendelet hatálya a lakócélú ingatlanokra nem terjed ki, kivéve, ha azok nedves hűtőtoronnyal, vagy 30 °C-nál melegebb, vízpermetet képző közhasználatú fürdővel rendelkeznek. A Módszertani útmutató által leírt jó gyakorlat lakócélú ingatlanokra is érvényesíthető. A kockázatbecslést igény szerint – a Módszertani útmutatóban ismertetett módon – lakócélú ingatlanokra is el lehet végezni.

7. Közhasználatú fürdők

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

Azon közhasználatú fürdők, amelyekben 30 °C-nál melegebb, vízpermetet képző medence vagy egyéb fürdési célú létesítmény van, a jelentős mértékű expozíció miatt fokozott kockázatú létesítménynek minősülnek, függetlenül attól, hogy önálló fürdési célú létesítményben, vagy egyéb létesítményben (pl. szálláshelyen, sportlétesítményben, munkahelyen, társasházban stb.) helyezkednek el.

Minden egyéb közhasználatú fürdő is kockázatot jelentő létesítmény a használati melegvíz-rendszer szempontjából, mivel a látogatók jellemzően zuhanyoznak, illetve a 20-30 °C közötti vízhőfokú, aeroszol-képző medencék (pl. élményelemeket tartalmazó családi medencék, strand medencék) vagy nem medencés fürdési célú létesítmények is kockázatot jelentenek *Legionella*-fertőzés szempontjából.

Kockázatbecslést emiatt minden közhasználatú fürdőnek készíteni kell. A kockázatbecslést minden kockázati közegre el kell végezni:

- 30 °C-nál melegebb aeroszol-képző medencék
- 20-30 °C közötti medencék, amelyekből aeroszol képződhet (pl. élménymedence)
- 20 °C-nál melegebb vizű, aeroszol képező nem medencés fürdési célú létesítmények (pl. élményzuhany, vizes játszótér)
- használati meleg víz
- ivóvíz
- egyéb kockázati közegek (központi légkezelő rendszerek, hűtőtornyok, párásítók, díszkutak vagy szökőkutak)

A fokozott kockázatú medencéket a Rendelet szerinti gyakorisággal, az egyéb kockázati pontokat (a 20-30 °C közötti aeroszol-képző medencék, 20 °C-nál melegebb vizű, aeroszolképező nem medencés fürdési célú létesítmények, használati melegvíz-hálózatot stb.) abban az esetben kell monitorozni, ha a kockázatbecslés alapján magas kockázat áll fenn.

Azon a medencék, ahol nincs, vagy elhanyagolható mértékű az aeroszol-képződés (pl. úszómedencék, élményelemmel nem rendelkező pancsoló-, tan- és ülőmedencék) nem tartoznak a monitorozási kötelezettség alá.

A kockázatbecslést rendszeresen (évente, vagy a kockázati közeget érintő változás esetén) felül kell vizsgálni, és szükség esetén a megfelelő beavatkozásokat elvégezni.

8. Büntetés-végrehajtási intézetek

A büntetés-végrehajtási intézetek a szálláshelyekhez hasonlóan az új kórokozókkal való találkozás miatt jelentenek elsődlegesen kockázatot, amelyhez hozzájárul a fogvatartottak jellemzően az átlag populációnál rosszabb egészségi állapota is. Monitoringkötelezettség az ivó-és használati melegvíz-rendszerre vonatkozóan áll fenn, de emellett előfordulhatnak egyéb kockázati közegek is (pl. fogászati kezelőegység, hűtőtorony).

9. Sportlétesítmények

A különböző sportlétesítményeket nagyszámú néző és sportoló látogathatja, kockázatot itt is elsősorban az ivó- és használati meleg víz jelent (a sportolók tekintetében a zuhanyzás miatt nagyobb, a látogatók számára kisebb a kockázat). Fokozott kockázatúnak a sportközpontok minősülnek, vagyis azok a sportlétesítmények, amelyeket naponta átlagosan legalább 100 fő látogat, akik zuhanyzásra is

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

használhatják a vízrendszert. Fel kell mérni az egyéb kockázati közegek előfordulását is (pl. légkezelő rendszerek, párakapuk).

10. Egyéb közforgalmú létesítmények

Az egyéb közforgalmú létesítményekben, így pl. iskolákban, közintézményekben, bevásárlóközpontokban, egyes irodaházakban és üzemekben kockázatbecslést kell végezni a létesítményekben előforduló kockázati közegekre, különösen a használati melegvíz-hálózatokra, hűtőtornyokra és medencékre (amennyiben van). A jelen Módszertani útmutatóban leírt üzemeltetési javaslatok valamennyi létesítményre alkalmazhatóak. Vízminőségi monitoring a hűtőtornyok esetében kötelező, valamint abban az esetben szükséges, ha a kockázatbecslés magas kockázatot mutat egy adott közegre. Magas kockázatról általánosságban akkor beszélhetünk, ha a létesítményben megvannak a *Legionella*-kolonizáció feltételei (pl. kiterjedt melegvíz-hálózattal, és központi melegvíz-készítéssel rendelkezik, és a meleg víz hőmérséklete alacsonyabb 50 °C-nál), jellemző az olyan vízhasználat, amelynek során vízpermet keletkezik (pl. zuhanyozás, párologtatás, párásítás, beltéri szökőkutak), és a keletkező vízpermetnek kitett személyek között nagyszámban vannak a 2.1.6 pont szerinti fogékony személyek. Amennyiben a létesítmény területén nedves hűtőtorony, vagy 30 °C-nál melegebb, vízpermet képző medence van, akkor ezekre vonatkozóan a Rendelet és a jelen Módszertani útmutató előírásai szerint kell kötelezően eljárni. A kockázatbecslést a kockázati közeget érintő változás esetén felül kell vizsgálni.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

3. melléklet: Minta kérdőív a kockázatbecslés általános (alap)adatainak rendszerezésére

Az egyes kockázati közegekre készített minta kérdőív csak az alap kérdőívvel együtt teljes!

Jelen kockázatbecslés elkészítésének dátuma	
Jelen kockázatbecslés alap-értékelésnek (első, megelőző vizsgálat) minősül?	
Amennyiben nem alap-értékelés, a felülvizsgálat oka:	
A megelőző vizsgálat (készült…… évben) aktualizálása	
Hatósági elvárás	
Legionáriusbetegséggel való összefüggés	
A létesítményre vonatkozó adatok	
A létesítmény megnevezése	
A létesítmény címe	
A létesítmény funkciója	
A létesítmény üzemeltetője (ennek hiányában tulajdonosa)	
A létesítmény üzemeltetőjének/tulajdonosának székhelye és elérhetősége	
A létesítmény alapterülete	
Az alapterületen található épületek száma	
Az épületek összes hasznos alapterülete	
Emeletek száma épületenként	
Ha van, a telek területe	
Építés/átadás éve épületenként	
Jelentősebb, a vizes rendszereket is érintő átalakítás időpontja(i) épületenként, rendszerenként	
A *Legionella* kockázatkezeléssel megbízott személy	
Neve	
Beosztása	
Elérhetősége	
A létesítményben előforduló, *Legionella*-expozíció szempontjából kockázatot jelentő közegek felsorolása	
Nagy kiterjedésű ivóvízhálózat	
Nagy kiterjedésű melegvíz-hálózat	
Meleg vizű (>30 °C) fürdőmedencék és kádak, amelyeknél aeroszol képződhet	
Nedves hűtőtorony	
Egyéb közegek, amelyek 20–45 °C közötti hőmérsékletű vizet tartalmaznak, és fennáll az aeroszol-képződés lehetősége	
Egyéni HMV előállító berendezés	
Sprinkler rendszer/tüzivíz tározó	
Fogászati kezelőegység	
Légkezelő párásítással	
Légkezelő párásítás nélkül	
Fan-coil	
Split klíma	
Napkollektor	
Szökőkút	
Nedves légmosó	
Párásító, permetező (nem légkezelő részeként)	
Nagynyomású vizes tisztító	

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

4. melléklet: Minta kérdőív ivóvízhálózatok kockázatbecsléséhez

Az egyes kérdések számozása a Rendelet 1. mellékletének számozását követi.

6/a) A létesítményben előforduló, *Legionella*-expozíció szempontjából kockázatot jelentő ivóvízhálózat jellemzése		
aa) Ivóvíz eredete, tárolása (beleértve a térfogatot), kezelése		
	Ivóvíz eredete (pl. közmű, saját kút)	
	Van ivóvíz-tárolás?	
	Ivóvíztárolók száma és térfogata	
	Ivóvíz tárolók térfogata	
	Van a hálózatba beépített szűrő?	
	Ivóvíz utókezelés történik-e? (szűrés, lágyítás)	
ab) Kiegészítő fertőtlenítés		
	Van kiegészítő fertőtlenítés?	
	Kiegészítő fertőtlenítés leírása	
ac) Ivóvízhálózat anyaga és kora, szigeteltsége		
	Ivóvízhálózat (illetve egyes részeinek) anyaga	
	Ivóvízhálózat (illetve egyes részeinek) kora	
	A hálózatot érintő jelentős beavatkozás(ok) ideje, leírása	
	Az ivóvízhálózat (illetve egyes részei) szigeteltek?	
	Ha igen, a szigetelés típusa	
	A hálózat vezetékei falon belül vezetettek?	
	Falon kívüli vezetés esetén van szigetelés?	
	Van épületen kívüli vezetékszakasz?	
	Épületen kívüli vezetés esetén a vezeték szigetelt?	
ad) Jellemző ivóvízfogyasztás, pangó időszakok		
	Jellemző ivóvízfogyasztás (pl. napi vagy havi átlag)	
	Az ivóvízhasználat periodikus? (pl. napi 8 órás munka, folyamatos műszakváltás…)	
	Vannak néhány napnál hosszabb pangó időszakok?	
	Ha igen, mikor?	
	Van eljárás a leállásból eredő kockázat kezelésére?	
	Ha igen, leírása	
ae) Az ivóvíz hálózatban időszakosan használt elkerülő mellékágak		
	Vannak időszakosan használt elkerülő mellékágak?	
	Ha igen, hol, mikor és mire használják?	
af) A hálózat rajza		
	Az ivóvízhálózat rajza (szintenkénti alaprajz és/vagy függőleges csőterv rendelkezésre áll?	
	Az esetlegesen tapasztalt tervezési/kivitelezési hiányosságok és az észlelt problémák megjelölése, leírása	
	A rendszer általános állapotának rendszeres ellenőrzése megtörténik?	
	Ha igen, milyen gyakorisággal?	
7. Expozíció lehetősége		
7/a) A közforgalom számára megközelíthető helyen van-e		
	A keletkező aeroszol közforgalmú térbe kerül?	
	Ha nem, az aeroszol-képződés helyétől milyen távolságban van közforgalmú tér?	

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

7/b) A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása		
	Dolgozók száma	
	Látogatók száma	
	Állandóan helyszínen tartózkodók/lakók száma	
	Az aeroszolnak kitett egyének megoszlása kor szerint	
7/c) Rizikócsoportok előfordulása az exponált egyének között		
	Rizikócsoportok előfordulási aránya az exponált egyének között megegyezik a magyarországi átlag populációra jellemző előfordulási aránnyal?	
	Ha nem, az exponáltak között jellemzően előforduló rizikócsoportok (pl. 65 év felettiek és/vagy a legyengült immunállapotúak és/vagy erős dohányosok és/vagy várandósok és/vagy újszülöttek) és azok száma vagy aránya (ha meghatározható)	
8. Jelenleg fennálló kockázatkezelő beavatkozások		
8/aa) Takarításra és karbantartásra vonatkozó jellemzők		
	Takarításra vonatkozó utasítás van-e?	
	Takarításra vonatkozó napló helye	
	Takarításért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
	A közeg takarításának módja, gyakorisága	
	Karbantartásra vonatkozó utasítás van-e?	
	Karbantartási napló helye	
	Karbantartásért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
	Karbantartási munkák rövid leírása	
	Takarítás, végkifolyók tisztításának gyakorisága	
	Végkifolyók vízkőtelenítésének gyakorisága, módja	
	Ha van ivóvíztartály, a tartály tisztításának gyakorisága és módja	
	Flexibilis bekötővezetékek karbantartásának gyakorisága és módja	
	Vízszűrő karbantartásának gyakorisága és módja	
8/ab) Vízhőmérséklet mérésre vonatkozó előírások		
	A szemlét megelőzően is történt hőmérsékletmérés az ivóvízhálózatból?	
	Ha igen, a vízhőmérséklet-mérési pontok és eredmények dokumentáltak?	
	Volt évszakos/napszakos/szokatlan változás az értékekben?	
	Ha volt hőmérsékletmérés, de nem volt dokumentáció, mikortól és milyen gyakorisággal, valamint mely pontokon történt a mérés?	
	Vízhőmérséklet méréséért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
	Korábbi eredmények értékelése	
8/ac) *Legionella* vízből történő vizsgálatára vonatkozó előírások		
	Az adott ivóvízhálózatnál (vagy részeinél) indokolt-e a laboratóriumi *Legionella*-szám meghatározás?	
	Az ivóvízhálózatból történt már *Legionella*-szám meghatározás?	
	Ha igen, mikor/milyen gyakorisággal?	
	Melyek voltak a vizsgálati pontok?	
	Hozzáférhetőek a vizsgálati eredmények?	

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatokat végző laboratórium akkreditált *Legionella* vizsgálatra?	
	A mintavétel akkreditált volt?	
	Az eredmények értékelése	
8/ad) Laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások		
	Történt-e egyéb, az ivóvízhálózatra vonatkozó laboratóriumi vízvizsgálat?	
	Ha igen, milyen vizsgálati paraméterekre?	
	Milyen gyakorisággal?	
	Melyek voltak a vizsgálati pontok?	
	Hozzáférhetőek a vizsgálati eredmények?	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatokat végző laboratórium akkreditált az adott paraméter(ek) vizsgálatára?	
	A mintavétel akkreditált volt?	
	Az eredmények értékelése	
8/ae) Az ivóvízhálózatra vonatkozó egyéb, a *Legionella*-kockázat szempontjából releváns információ (egyéb beavatkozások leírása, felelős személyek, változások stb.)		

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

5. melléklet: Minta kérdőív használati meleg víz (HMV) rendszerek kockázatbecsléséhez

Az egyes kérdések számozása a Rendelet 1. mellékletének számozását követi.

6/b) A létesítményben előforduló, *Legionella*-expozíció szempontjából kockázatot jelentő használati meleg víz (HMV) rendszerek jellemzése		
ba) Melegvíz-előállítás helye és módja		
	HMV-előállítás helye	
	HMV-előállítás módja (pl. központi, egyedi)	
	Van-e hőközpont/kazánház?	
	Hány épületet lát el egy hőközpont?	
	Központi HMV-előállítás esetén mi a primer hő típusa?	
	Ha van hőcserélő, milyen típusú és hol helyezkedik el?	
	Előmelegítő (pl. napkollektor) van-e?	
bb) A meleg víz tárolásának módja		
	Van HMV tároló?	
	Tárolási térfogat	
	A tartály álló vagy fekvő elrendezésű?	
	Tárolón belül van hőcserélő vagy beépített hőforrás?	
	A tartályon van kiépített hőmérő?	
	Ha van, analóg vagy digitális a mérőműszer?	
	A tartályon van kémlelőablak/tisztítónyílás?	
	A tartályon van ürítőcsonk/mintavételi lehetőség?	
	Hány darab tartály van rendszerenként?	
	Több tartály esetén ezek kapcsolásának módja (pl. soros, párhuzamos, kombinált)	
bc) Tárolási térfogat		
	Tárolt HMV össztérfogata	
bd) Recirkuláció megléte		
	Van kiépített cirkulációs hálózat?	
	Meddig terjed a cirkuláció?	
	A cirkulációból kimaradó szakaszok hossza/térfogata	
	Vannak a cirkulációt szabályozó szerelvények?	
	Ha igen, a hálózaton belül hol?	
	Ha igen, milyen típusú?	
	Mérhető a visszatérő víz hőmérséklete?	
	Van mintavételi lehetőség a visszatérő vezetékből?	
be) A hálózatra menő meleg víz beállított hőmérséklete		
	Úgy van beállítva, hogy az egész rendszer minden pontján 50˚C felett tartható a HMV hőmérséklete?	
	A hálózatra menő meleg víz leolvasott vagy mért hőmérséklete	
	A meleg víz hőmérséklete a hálózatban a HMV-előállítás helyéhez legközelebbi ponton 1 perc kifolyatás után (ellenőrzési pont megjelölésével)	
	A HMV hőmérséklete egy a legtávolabbi vagy egy távoli ponton 1 perc kifolyatás után (ellenőrzési pont megjelölésével)	
	A HMV hőmérséklete egyéb, jelentős ponton/pontokon 1 perc kifolyatás után (ellenőrzési pont megjelölésével)	
	Hálózaton belüli hőmérsékletesés	
bf) A melegvíz-hálózat anyaga és kora		
	Melegvíz-hálózat (illetve egyes részeinek) anyaga	
	Melegvíz-hálózat (illetve egyes részeinek) kora	
	A hálózatot érintő jelentős beavatkozás(ok) ideje, leírása	

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

	A HMV-hálózat vezetékei szigeteltek?	
	Ha igen, a szigetelés típusa	
	A hálózat vezetékei falon belül vezetettek?	
	Falon kívüli vezetés esetén van szigetelés?	
bg) Esetleges vízkezelés vagy fertőtlenítés		
	Szokták a rendszert hőfertőtleníteni?	
	Ha igen, milyen gyakran?	
	Hány °C-ra fűtik fel a rendszert?	
	Mennyi ideig van a rendszer a beállított (megemelt) hőfokon?	
	Felfűtés után van kifolyatás?	
	Egyéb alkalmazott vízkezelési vagy fertőtlenítési eljárások és pontos leírásuk	
bh) Központi vagy helyi termosztát a melegvíz-rendszerben (kevert víz előállítás)		
	Központi termosztát része-e a rendszernek? Amennyiben igen, mi a beállított hőmérséklet?	
	Helyi termosztátok beépítettek-e (helye és szerepe)?	
bi) Kültéri vezetésnél a szigetelés megléte, állapota		
	Van kültéri vezetés?	
	Szigetelés megléte, vastagsága	
	Szigetelés állapota	
bj) Jellemző melegvíz-fogyasztás, pangó időszakok		
	Jellemző melegvíz-fogyasztás (pl. napi vagy havi átlag)	
	A meleg víz használata periodikus? (pl. folyamatos műszakváltás, napi 8 óra, jellemző fürdési idők...)	
	Vannak vakágak és/vagy az átlagnál ritkábban használt végkifolyók?	
	Vannak néhány napnál hosszabb pangó időszakok?	
	Ha igen, mikor?	
	Van eljárás a leállásból eredő kockázat kezelésére?	
	Ha igen, leírása	
bk) Közforgalmú zuhanyzók száma és a zuhanyt használók becsült száma a különböző használati időszakokban		
	Közforgalmú zuhanyozók száma	
	Közforgalmú zuhanyozókat használók becsült száma a különböző használati időszakokban	
bl) Víztakarékos (erősen porlasztó) szerelvények jelenléte, azok helyének megnevezése		
	Vannak-e víztakarékos, erősen porlasztó szerelvények a rendszerben?	
	Ha igen, hol?	
bm) Végponti baktériumszűrők alkalmazása (érintett végpontok megnevezése)		
	Végponti baktériumszűrőket alkalmaznak-e?	
	Ha igen, dokumentált-e az elhelyezkedésük?	
	A szűrők cseréjének/sterilizálásának időpontja dokumentált?	
	Milyen gyakran cserélik/sterilizálják? Végponti szűrők cseréjének/sterilizálásának utolsó időpontja	
bn) Szerződéses üzemeltető esetén az üzemeltető megnevezése, elérhetősége		
	Szerződéses üzemeltető esetén az üzemeltető megnevezése	
	Üzemeltető elérhetősége	
bo) Karbantartás, takarítás gyakorisága		
	Melegvíz-tartályok takarításának/ vízkőmentesítésének módja	
	Dokumentáció	
	Gyakoriság	

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

	Végponti szerelvények takarításának módja	
	Dokumentáció	
	Gyakoriság	
	Rendszer általános állapotának rendszeres ellenőrzése megtörténik	
bp) A melegvíz-hálózat egyéb tulajdonságai		
	Vannak időszakosan használt elkerülő mellékágak?	
	Ha igen, mikor és milyen gyakorisággal használják?	
	Vannak olyan kifolyók, ahonnan rozsdás/nem megfelelő érzékszeri tulajdonságú víz folyik?	
	Amennyiben igen, a kifolyó(k) helyének megnevezése	
	A melegvíz-hálózat rajza elérhető?	
	A rajzon bejelöltek a tárolók?	
	Van épületfelügyeleti rendszer a HMV-előállítás támogatására?	
	Üzemel automatikus mérő/szabályozó rendszer a hálózatban?	
7. Expozíció lehetősége		
7/a) A közforgalom számára megközelíthető helyen van?		
	A keletkező aeroszol közforgalmú térbe kerül?	
	Ha nem, az aeroszol-képződés helyétől milyen távolságban van közforgalmú tér?	
7/b) A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása		
	Dolgozók száma	
	Látogatók száma	
	Állandóan helyszínen tartózkodók/lakók száma	
	A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása kor szerint	
7/c) Rizikócsoportok előfordulása az exponált egyének között		
	Rizikócsoportok előfordulási aránya az exponált egyének között megegyezik a magyarországi átlag populációra jellemző előfordulási aránnyal?	
	Ha nem, az exponáltak között jellemzően előforduló rizikócsoportok (pl. 65 év felettiek és/vagy a legyengült immunállapotúak és/vagy erős dohányosok és/vagy várandósok és/vagy újszülöttek) és azok száma vagy aránya (ha meghatározható)	
8. Jelenleg fennálló kockázatkezelő beavatkozások		
8/aa) Takarításra és karbantartásra vonatkozó jellemzők		
	Takarításra vonatkozó utasítás van-e?	
	Takarításra vonatkozó napló helye	
	Takarításért felelős személy/részleg/cég megnevezése és elérhetősége	
	Takarítással kapcsolatos munkák leírása, gyakorisága	
	Karbantartásra vonatkozó utasítás van-e?	
	Karbantartási napló helye	
	Karbantartásért felelős személy/részleg/cég megnevezése és elérhetősége	
	Karbantartási munkák leírása, gyakorisága	

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

8/ab) Vízhőmérséklet-mérésre vonatkozó előírások		
	A szemlét megelőzően is történt hőmérsékletmérés a HMV-hálózatból?	
	Ha igen, a vízhőmérséklet-mérési pontok és eredmények dokumentáltak?	
	Volt évszakos/napszakos/szokatlan változás az értékekben?	
	Ha volt hőmérsékletmérés, de nem volt dokumentáció, mikortól és milyen gyakorisággal, valamint mely pontokon történt a mérés?	
	Vízhőmérséklet méréséért felelős személy/részleg/cég megnevezése és elérhetősége	
	Korábbi eredmények értékelése	
8/ac) *Legionella* vízből történő vizsgálatára vonatkozó előírások		
	A HMV-hálózatból történt már *Legionella*-szám meghatározás?	
	Ha igen, mikor/milyen gyakorisággal?	
	Melyek voltak a vizsgálati pontok?	
	Hozzáférhetőek a vizsgálati eredmények?	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatokat végző laboratórium akkreditált *Legionella* vizsgálatra?	
	A mintavétel akkreditált volt?	
	Az eredmények értékelése	
8/ad) Laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások		
	Történt-e egyéb, a HMV-hálózatra vonatkozó laboratóriumi vízvizsgálat?	
	Ha igen, milyen vizsgálati paraméterekre?	
	Milyen gyakorisággal?	
	Melyek voltak a vizsgálati pontok?	
	Hozzáférhetőek a vizsgálati eredmények?	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatokat végző laboratórium akkreditált az adott paraméter(ek)a vizsgálatára?	
	A mintavétel akkreditált volt?	
	Az eredmények értékelése	
8/ae) A HMV-hálózatra vonatkozó egyéb, a *Legionella*-kockázat szempontjából releváns információ (egyéb beavatkozások leírása, felelős személyek, változások, stb.)		

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

6. melléklet: Minta kérdőív medencés fürdők kockázatbecsléséhez

Az egyes kérdések számozása a Rendelet 1. mellékletének számozását követi.

c). A létesítményben előforduló, *Legionella*-expozíció szempontjából kockázatot jelentő meleg vizű (>30 °C), aeroszol-képző medencék jellemzése		
ca) Medence jellemzői		
	Hány darab, és milyen jellegű medence van az adott létesítményben?	
	Medence azonosítója, elnevezése	
	Medence elhelyezkedése	
	Medence mérete (víztérfogat)	
	Medence férőhelyeinek száma	
	Medence alakja	
	Medence vizének hőfoka	
	Medence üzemelési és használati rendje	
	Aeroszol-képződés van-e? Aeroszol-képződés módja	
	Élményelemek megnevezése és darabszáma medencénként	
cb) A fürdővíz eredete, jellege		
	A tápvíz eredete (pl. hálózati víz/ saját kútról táplált)	
	A tápvíz jellege (pl. gyógyvíz, termálvíz, ivóvíz)	
cc) Vízkezelés módja, fertőtlenítés módja, vízkezelésben alkalmazott vegyszerek fertőtlenítőszer adagolása, irányadó koncentrációja		
	Vízkezelésben alkalmazott vegyszerek adagolásának módja (pl. automatikusan/manuálisan)	
	Alkalmazott vízkezelőszerek, fertőtlenítőszerek beállított koncentrációja	
	Vegyszeradagolás dokumentált?	
	Dokumentált a fertőtlenítőszer-szint jogszabályban előírt gyakoriságú mérése?	
cd) Szűrő-forgató esetén a szűrő típusa, töltete, mérete, szűrési sebessége, visszamosás gyakorisága		
	Szűrő típusa (amennyiben van)	
	Szűrő töltete	
	Szűrő mérete	
	Szűrési sebesség	
	Szűrő visszamosásának gyakorlata és gyakorisága	
ce) Jellemző napi terhelés, pótvíz, leürítés gyakorisága		
	Jellemző napi terhelés (csúcsterhelés megjelölésével)	
	Pótvíz-utánpótlás gyakorlata	
	Pótvíz mennyisége	
	Leürítés gyakorisága	
cf) Szerződéses üzemeltető/karbantartó esetén az üzemeltető megnevezése, elérhetősége, helyszíni rendelkezésre állás gyakorisága		
	Szerződéses üzemeltető/karbantartó megnevezése, ha van	
	Szerződéses üzemeltető/karbantartó elérhetősége	
	Szerződéses üzemeltető/karbantartó helyszíni rendelkezésre állásának gyakorlata, gyakorisága	
	Karbantartási munkák rövid leírása	

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

7. Expozíció lehetősége		
7/a) A közforgalom számára megközelíthető helyen van-e		
	A keletkező aeroszol közforgalmú térbe kerül?	
	Ha nem, az aeroszol-képződés helyétől milyen távolságban van közforgalmú tér?	
7/b) A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása		
	Dolgozók száma	
	Látogatók száma	
	A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása kor szerint	
7/c) Rizikócsoportok előfordulása az exponált egyének között		
	Rizikócsoportok előfordulási aránya az exponált egyének között megegyezik a magyarországi átlag populációra jellemző előfordulási aránnyal?	
	Ha nem, az exponáltak között jellemzően előforduló rizikócsoportok (pl. 65 év felettiek és/vagy a legyengült immunállapotúak és/vagy erős dohányosok és/vagy várandósok és/vagy újszülöttek) és azok száma vagy aránya (ha meghatározható)	
	Van rizikócsoportokat érintő foglalkozás a medencében? (babaúszás, nyugdíjas-torna, stb.)	
8. Jelenleg fennálló kockázatkezelő beavatkozások		
8/aa) Takarításra és karbantartásra vonatkozó jellemzők		
	Takarításra vonatkozó utasítás van-e?	
	Takarításra vonatkozó napló helye	
	Takarításért felelős személy/részleg/cég megnevezése és elérhetősége	
	Takarítással kapcsolatos munkák leírása, gyakorisága	
	Karbantartásra vonatkozó utasítás van-e?	
	Karbantartási napló helye	
	Karbantartásért felelős személy/részleg/cég megnevezése és elérhetősége	
	Karbantartási munkák leírása, gyakorisága	
8/ab) Vízhőmérséklet-mérésre vonatkozó előírások		
	Eljárás a vízhőmérséklet-mérésére	
	Vízhőmérséklet-mérés gyakorisága	
	Vízhőmérséklet-mérési pontok felsorolása	
	Vízhőmérséklet-mérési eredmények dokumentáltak-e?	
	Korábbi eredmények, összefoglalás	
	Vízhőmérséklet-méréséért felelős személy/részleg/cég megnevezése és elérhetősége	
8/ac) *Legionella* vízből történő vizsgálatára vonatkozó előírások		
	A medencéből történt már *Legionella*-szám meghatározás?	
	Ha igen, mikor/milyen gyakorisággal?	
	Melyek voltak a vizsgálati pontok?	
	Szűrt víz/ tápvíz is volt mintázva?	
	Mikor, milyen gyakorisággal?	
	Hozzáférhetőek a vizsgálati eredmények?	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatokat végző laboratórium akkreditált *Legionella* vizsgálatra?	
	A mintavétel akkreditált volt?	
	Az eredmények értékelése	

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

8/ad) Laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások		
	Történt-e egyéb, a medencére vonatkozó laboratóriumi vízvizsgálat?	
	Ha igen, milyen vizsgálati paraméterekre?	
	Milyen gyakorisággal?	
	Melyek voltak a vizsgálati pontok?	
	Hozzáférhetőek a vizsgálati eredmények?	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatokat végző laboratórium akkreditált az adott paraméter(ek)a vizsgálatára?	
	A mintavétel akkreditált volt?	
	Az eredmények értékelése	
8/ae) A medencére vonatkozó egyéb, a *Legionella*-kockázat szempontjából releváns információ (egyéb beavatkozások leírása, felelős személyek, változások stb.)		

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

7. melléklet: Minta kérdőív hűtőtornyok kockázatbecsléséhez

Az egyes kérdések számozása a Rendelet 1. mellékletének számozását követi.

6/d). A létesítményben előforduló, *Legionella*-expozíció szempontjából kockázatot jelentő közegek jellemzése		
da) Hűtőtornyok elhelyezkedése, gyártója, gyártási száma, típusa, rendszer térfogata, kialakítása, üzemelése, energiafelvétele		
	Hűtőtorony elhelyezkedése	
	Hűtőtorony mérete	
	Hűtőtorony jelzete/megkülönböztetése	
	Hűtőtorony gyártója és gyártási éve	
	Hűtőtorony típusa	
	Hűtőtorony típus- és gyártási száma (ha releváns)	
	hűtőtorony energiafelvétele	
	hűtőtorony üzemeltetője	
	A vízrendszer térfogata	
	Rendszer kialakítása (zárt/nyitott hűtőkör)	
	Hány darab torony van a rendszerbe kötve?	
	Hűtőtorony üzemelése (időszakos/folyamatos)	
	Időszakos üzem esetén hűtési időszak	
	Előfordul egy hétnél hosszabb leállás?	
	Van kockázatcsökkentő eljárás az újraindítás előtt (pl. sokk-fertőtlenítés)?	
db) Alkalmazott hőlépcső		
	Alkalmazott hőlépcső	
	A gyűjtőmedencében lévő víz hőmérséklete (ha releváns)	
dc) Üzemi vízfelhasználás (m^3 /óra) és levegőáram (m^3 /perc)		
	Üzemi vízfelhasználás	
	Levegőáram	
	Hűtési teljesítmény	
	Pótvíz forrása	
	Pótvíz bevezetésének helye (ha releváns)	
	Pótvíz mennyisége	
dd) Takarítás, vízkezelés és fertőtlenítés módja és gyakorisága		
	Van-e üzemelési terv a hűtőtoronyra?	
	Tartalmazza az ütemezett felülvizsgálatokat és karbantartásokat?	
	Karbantartás/takarítás/fertőtlenítés módja, rövid leírása	
	A csepptálcából/medencéből megtörténik a víz időszakonkénti leeresztése?	
	Amennyiben igen, leírása	
	Amennyiben igen, gyakorisága	
	A cseppleválasztó lamellákat kiveszik a tisztításnál/fertőtlenítésnél?	
	A cseppleválasztó lamellákat könnyű tisztítani?	
	Vízkezelés és fertőtlenítés módja, rövid leírása	
	Vízkezelő cég megnevezése	
	Alkalmazott vízkezelő szer megnevezése	
	Az adagolás módja	
	Az adagolás helye	
	Van felügyeleti rendszer?	
	Alkalmaznak sokkfertőtlenítést (szakaszos fertőtlenítés)?	
	Amennyiben igen, leírása	
	Alkalmazott vegyszerek	

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

	Gyakorisága	
	Folyamatos fertőtlenítőszer-adagolás	
	Biocid jellemzője	
	Pontos megnevezése	
	Koncentrációja	
	Koncentráció ellenőrzése	
	Egyéb vízkezelő szerek (pl. lágyító), pontos megnevezéssel és adagolási gyakorisággal, koncentrációval	
	Rendelkezésre áll dokumentáció a biocid hatékonyságáról/hatásosságáról?	
	Az iszapolás kézi vagy automatikus?	
	Az iszapolás milyen gyakoriságú?	
de) Levegő kivezetés pontos helye		
df) A levegőkivezetés szomszédos épületektől mért távolsága és magasságbeli eltérése a legfelső használatban álló szinthez		
	A levegőkivezetés szomszédos épületektől mért távolsága	
	A levegőkivezetés magasságbeli eltérése a legfelső használatban álló szinthez képest	
	Van ablak vagy terasz a hűtőtorony közelében (20 méteren belül)?	
dg) Külső üzemeltető esetén az üzemeltető megnevezése, elérhetősége, helyszíni rendelkezésre állás gyakorisága		
	Az üzemeltető megnevezése	
	Az üzemeltető elérhetősége	
	Az üzemeltető helyszíni rendelkezésre állás gyakorisága	
dh) A rendszerre jellemző általános paraméterek		
	Szemrevételezéssel megfelelő-e a hűtőtorony állapota? (pl. korrózió, élőbevonat, benövések)	
	Rendszer általános állapotának rendszeres ellenőrzése megtörténik?	
	Tervrajz/műszaki rajz rendelkezésre áll?	
	Mintavételi pont megnevezése	
	Az esetlegesen tapasztalt tervezési/kivitelezési hiányosságok és az észlelt problémák megjelölése, leírása	
	Átalakítások dokumentáltak?	
	A hűtőtoronyért felelős személy (név, beosztás, elérhetőség) a létesítményen belül	
7. Expozíció lehetősége		
7/a) A közforgalom számára megközelíthető helyen van?		
	A keletkező aeroszol közforgalmú térbe kerül?	
	Ha nem, az aeroszol-képződés helyétől milyen távolságban van közforgalmú tér?	
7/b) A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása a használat módja szerint		
	Dolgozók száma	
	Látogatók száma	
	Állandóan helyszínen tartózkodók/lakók száma	
	A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása kor szerint	

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

7/c) Rizikócsoportok előfordulása az exponált egyének között		
	Rizikócsoportok előfordulási aránya az exponált egyének között megegyezik a magyarországi átlag populációra jellemző előfordulási aránnyal?	
	Ha nem, az exponáltak között jellemzően előforduló rizikócsoportok (pl. 65 év felettiek és/vagy a legyengült immunállapotúak és/vagy erős dohányosok és/vagy várandósok és/vagy újszülöttek) és azok száma vagy aránya (ha meghatározható)	
8. Jelenleg fennálló kockázatkezelő beavatkozások		
8/aa) Takarításra és karbantartásra vonatkozó jellemzők		
	Takarításra vonatkozó utasítás van-e?	
	Takarításra vonatkozó napló helye	
	Takarításért felelős személy/részleg/cég megnevezése és elérhetősége	
	Takarítással kapcsolatos munkák leírása, gyakorisága	
	Karbantartásra vonatkozó utasítás van-e?	
	Karbantartási napló helye	
	Karbantartásért felelős személy/részleg/cég megnevezése és elérhetősége	
	Karbantartási munkák leírása, gyakorisága	
8/ab) Vízhőmérséklet mérésre vonatkozó előírások		
	Indokolt a hőmérsékletmérés a rendszerből?	
	Volt hőmérsékletmérés a rendszerből?	
	Ha igen, a vízhőmérséklet-mérési pontok és eredmények dokumentáltak?	
	Volt évszakos/napszakos/szokatlan változás az értékekben?	
	Vízhőmérséklet méréséért felelős személy/részleg/cég megnevezése és elérhetősége	
	Korábbi eredmények értékelése	
8/ac) *Legionella* vízből történő vizsgálatára vonatkozó előírások		
	A hűtővízből történt már *Legionella*-szám meghatározás?	
	Ha igen, mikor/milyen gyakorisággal?	
	Melyek voltak a vizsgálati pontok?	
	Hozzáférhetőek a vizsgálati eredmények?	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatokat végző laboratórium akkreditált *Legionella* vizsgálatra?	
	A mintavétel akkreditált volt?	
	Az eredmények értékelése	
8/ad) Laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások		
	Történt-e egyéb, a hűtővízre vonatkozó laboratóriumi vízvizsgálat?	
	Ha igen, milyen vizsgálati paraméterekre?	
	Milyen gyakorisággal?	
	Melyek voltak a vizsgálati pontok?	
	Hozzáférhetőek a vizsgálati eredmények?	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatokat végző laboratórium akkreditált az adott paraméter(ek) vizsgálatára?	
	A mintavétel akkreditált volt?	
	Az eredmények értékelése	

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

8/ae) A hűtővíz-rendszerre vonatkozó egyéb, a *Legionella*-kockázat szempontjából releváns információ (egyéb beavatkozások leírása, felelős személyek, változások stb.)	

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

8. melléklet: Minta kérdőív egyéb kockázati közegek kockázatbecsléséhez

Az egyes kérdések számozása a Rendelet 1. mellékletének számozását követi.

6/e). A létesítményben előforduló, *Legionella*-expozíció szempontjából kockázatot jelentő egyéb vizes közegek jellemzése		
ea) A közeg pontos megnevezése, gyártója		
	A közeg (rendszer, berendezés, eszköz) pontos megnevezése	
	A közeg gyártója (ha releváns)	
	A közeg típusa/típusszáma (ha releváns)	
	Hány darab ilyen típusú közeg van a létesítményben	
eb) üzemelési/használati módja		
	üzemelési/használati módja (pl. folyamatos/időszakos, működés leírása, stb.)	
	Aeroszol normál üzem esetén képződik-e?	
	Ha nem, mikor? (pl. havária, meghibásodás, karbantartás stb.)	
ec) Víztérfogat		
	A közeg víztérfogata (ha releváns)	
ed) Tisztítás/fertőtlenítés módja és gyakorisága		
	Van kidolgozott eljárás a tisztításra/fertőtlenítésre/karbantartásra?	
	Tisztítás/fertőtlenítés/karbantartás módja, leírása	
	Tisztítás/fertőtlenítés/karbantartás gyakorisága	
	Tisztítás/fertőtlenítés/karbantartás dokumentálása	
	Karbantartásért és takarításért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
	Tisztítást/fertőtlenítést/karbantartást végzi	
	Tervrajz/alaprajz/kapcsolási rajz rendelkezésre áll?	
	Mintavételi pontok bejelöltek-e a tervrajzon/alaprajzon/kapcsolási rajzon?	
	Rendszer általános állapotának rendszeres ellenőrzése megtörténik?	
7. Expozíció lehetősége		
7/a) A közforgalom számára megközelíthető helyen van-e		
	A keletkező aeroszol közforgalmú térbe kerül?	
	Ha nem, az aeroszol-képződés helyétől milyen távolságban van közforgalmú tér?	
7/b) A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása a használat módja szerint		
	Dolgozók száma	
	Látogatók száma	
	Állandóan helyszínen tartózkodók/lakók száma	
7/c) Rizikócsoportok előfordulása az exponált egyének között		
	Rizikócsoportok előfordulási aránya az exponált egyének között megegyezik a magyarországi átlag populációra jellemző előfordulási aránnyal?	
	Ha nem, az exponáltak között jellemzően előforduló rizikócsoportok (pl. 65 év felettiek és/vagy a legyengült immunállapotúak és/vagy erős dohányosok és/vagy várandósok és/vagy újszülöttek) és azok száma vagy aránya (ha meghatározható)	
8. Jelenleg fennálló kockázatkezelő beavatkozások		
8/aa) Takarításra és karbantartásra vonatkozó adatok		

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

	Takarításra vonatkozó utasítás van-e?	
	Takarításra vonatkozó napló helye	
	Takarításért felelős személy/részleg/cég megnevezése és elérhetősége	
	A közeg takarításának módja, gyakorisága	
	Karbantartásra vonatkozó utasítás van-e?	
	Karbantartási napló helye	
	Karbantartásért felelős személy/részleg/cég megnevezése és elérhetősége	
	A közeg karbantartásának módja, gyakorisága	
8/ab) Vízhőmérséklet mérésre vonatkozó előírások		
	Történt-e hőmérsékletmérés a közegből?	
	Ha igen, a vízhőmérséklet-mérési pontok és eredmények dokumentáltak?	
	Indokolt-e a vízhőmérséklet mérése a közegből?	
	Vízhőmérséklet méréséért felelős személy/részleg/cég megnevezése és elérhetősége	
8/ac) *Legionella* vízből történő vizsgálatára vonatkozó előírások		
	Az adott rendszerből indokolt-e a laboratóriumi *Legionella*-szám meghatározás?	
	A rendszerből történt már *Legionella*-szám meghatározás?	
	Ha igen, mikor/milyen gyakorisággal?	
	Melyek voltak a vizsgálati pontok?	
	Hozzáférhetőek a vizsgálati eredmények?	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatokat végző laboratórium akkreditált *Legionella* vizsgálatra?	
	A mintavétel akkreditált volt?	
	Az eredmények értékelése	
8/ad) Laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások		
	Történt-e egyéb, az adott közegre vonatkozó laboratóriumi vízvizsgálat?	
	Ha igen, milyen vizsgálati paraméterekre?	
	Milyen gyakorisággal?	
	Melyek voltak a vizsgálati pontok?	
	Hozzáférhetőek a vizsgálati eredmények?	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatokat végző laboratórium akkreditált az adott vizsgálatra?	
	A mintavétel akkreditált volt?	
	Az eredmények értékelése	
8/ae) A közegre vonatkozó egyéb, a *Legionella*-kockázat szempontjából releváns információ (egyéb beavatkozások leírása, felelős személyek, változások stb.)		

9. melléklet: Tájékoztató áttekintő ábra a *Legionella* okozta fertőzések kockázati tényezőiről

Az egyes alpontokban a kockázat fentről lefelé nő.

Expozíció szerint

- Használati víz eredetű expozíció
    - öntözés
    - autómosás, egyéb nagynyomású mosó használat
    - WC öblítése
    - mosdó / fürdőkád használata
    - fúvókákkal ellátott fürdőkád használata
    - zuhanyzó használata



- Medencés fürdő eredetű expozíció
    - szauna merülőmedence
    - hidroterápiás medence
    - gyógymedence (töltő-ürítő)
    - úszómedence
    - élménymedence (+ élményelemek)
    - pezsgőmedence



Az érintett populáció érzékenysége szerint

- Hajlamosító tényezővel nem rendelkezők
- Hajlamosító tényezővel rendelkezők (> 50 év, erős dohányosok, alkoholisták)
- Rizikócsoportba tartozók (csökkent védekezőképességű és idült alapbetegségben szenvedők)



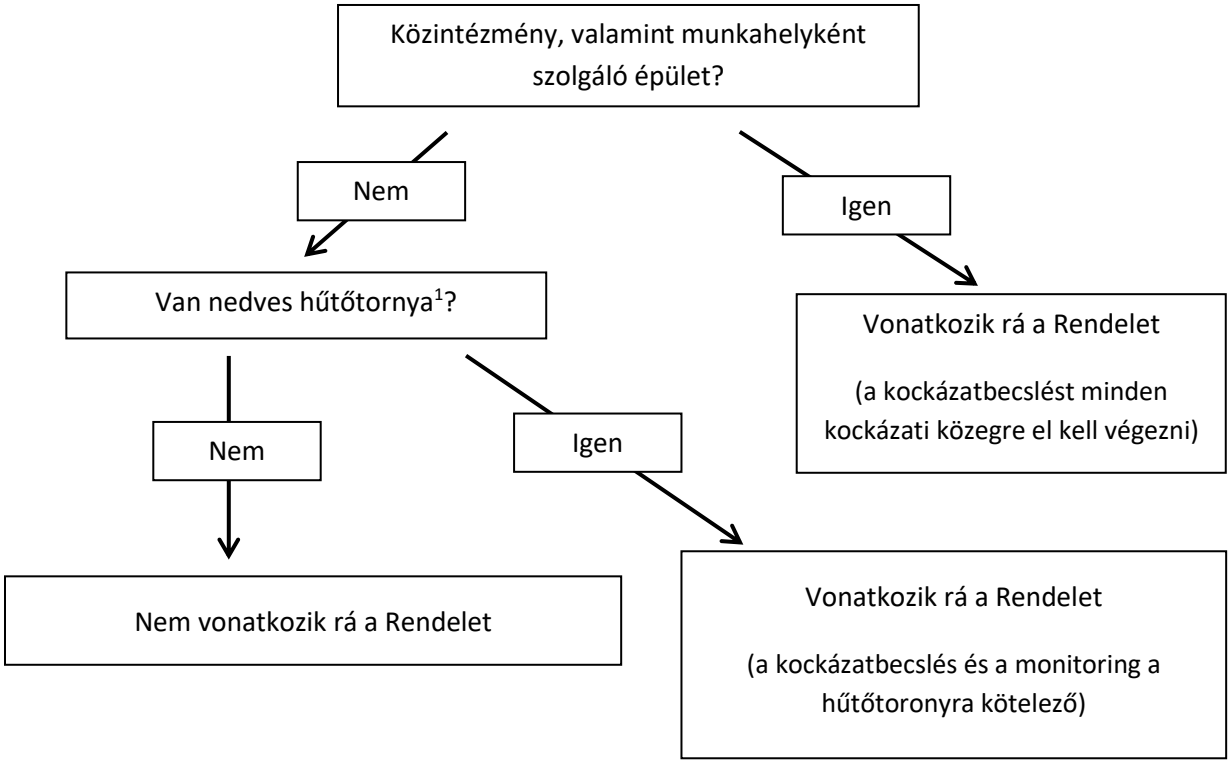
A rendszert kolonizáló *Legionella* törzs fertőzőképessége szerint

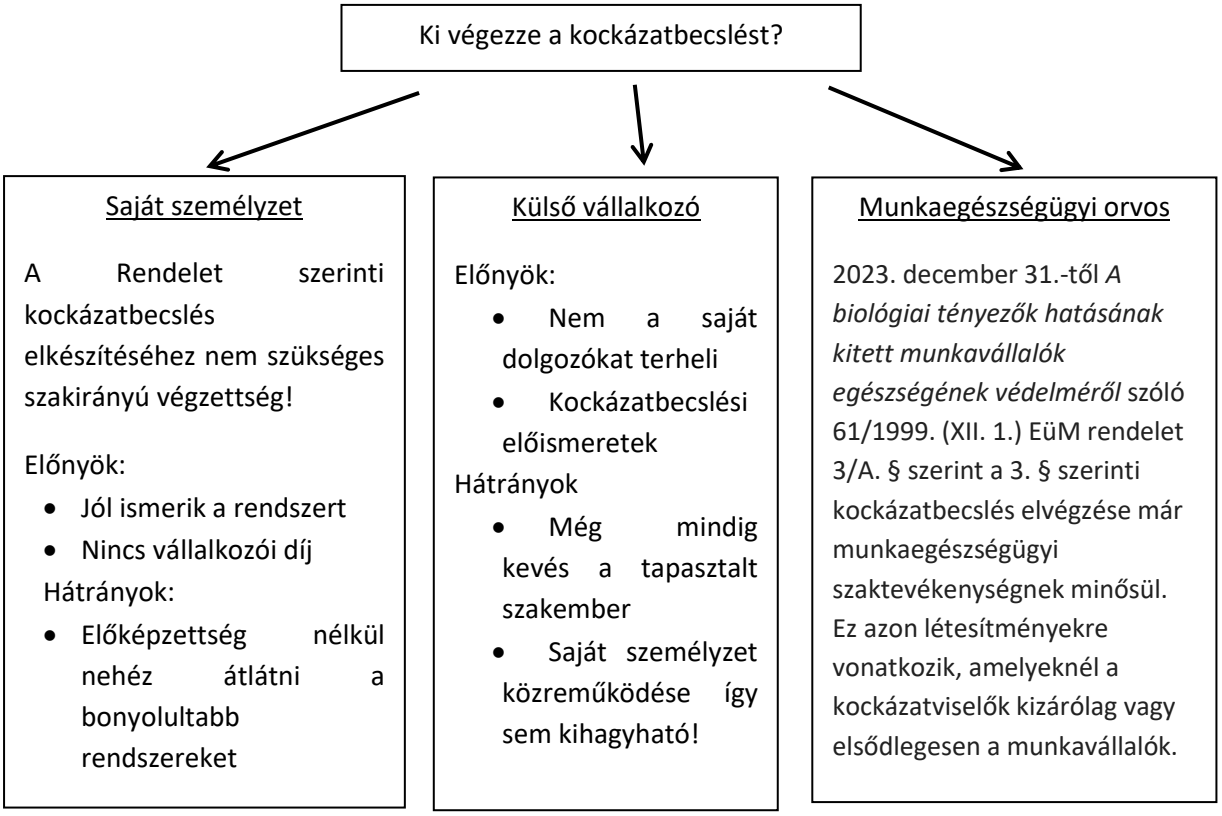
- nem kolonizált a rendszer
- nem-pneumophila *Legionella* faj kolonizálja
- *L. pneumophilá*val kolonizált (nem 1-es szerocsoport)
- *L. pneumophila* 1 szerotípussal kolonizált



Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

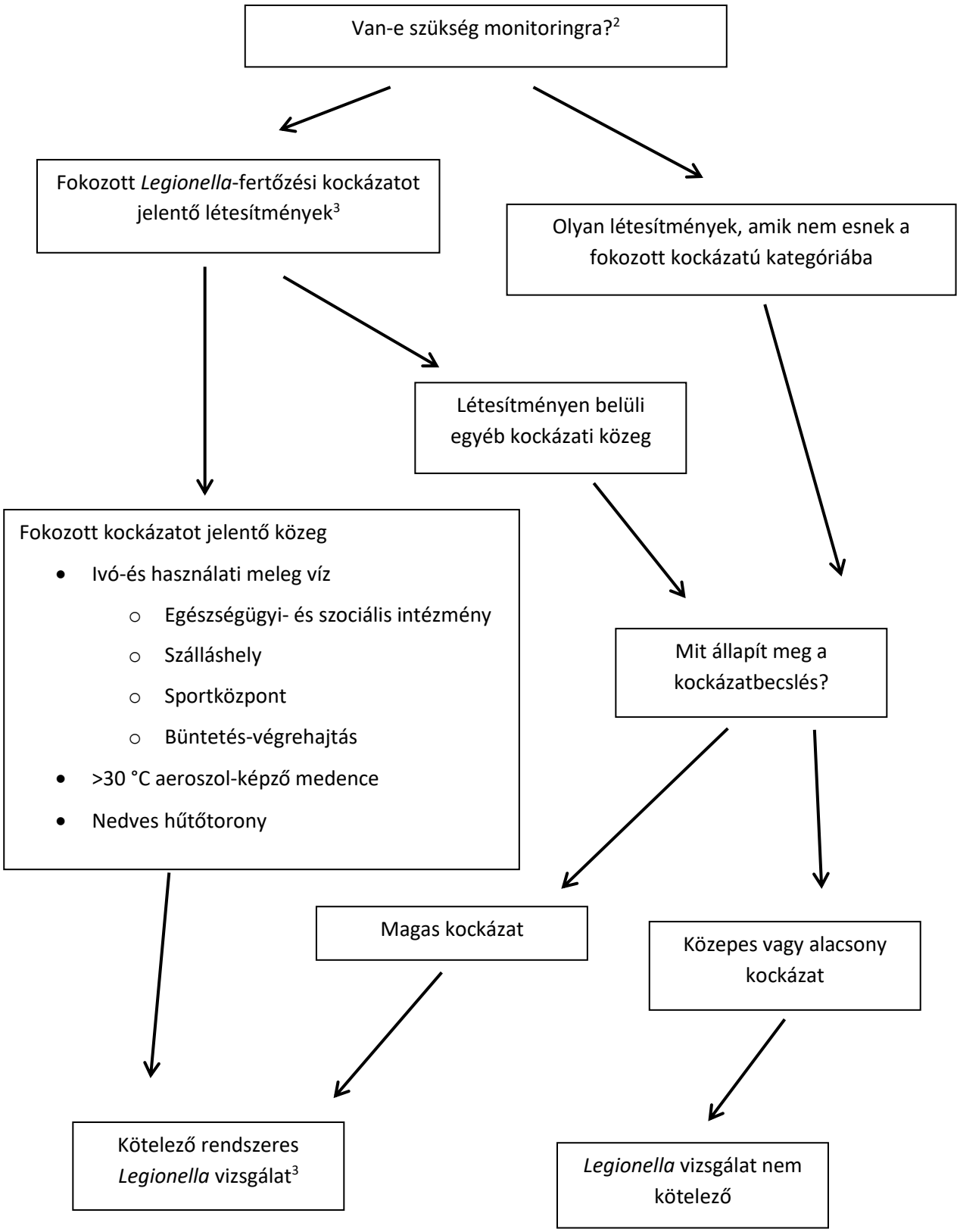
10. melléklet: Vonatkozik-e rám a 49/2015 (XI. 6.) EMMI Rendelet? Mit kell tennem?





[3] ld. Módszertani útmutató 2.2.5. fejezet

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.



[4] Rendelet 6. § és ezen Módszertani útmutató 2.1.8 fejezete szerint

[5] ld. Rendelet 2. § g)

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

11. melléklet: Ellenőrzési lista használati meleg vizek folyamatos kiegészítő fertőtlenítése esetén

Az utóbbi években számos kórház és egyéb középület döntött vegyszeradagoló berendezés beépítése mellett a használati melegvíz-hálózatba. A kiegészítő fertőtlenítés jó döntés lehet olyan esetben, ahol a folyamatos magas vízhőmérséklet valamilyen okból nem tartható, üzemeltetése azonban folyamatos odafigyelést kíván. Ilyen esetben a következőket kell figyelembe venni:

- A vegyszeradagoló beépítése nem jelenti automatikusan azt, hogy az épület *Legionella*-mentes. A rendszeres hőmérsékletmérés és évenkénti laboratóriumi vizsgálat továbbra is szükséges, esetleges megbetegedések előfordulása esetén sem lehet kizárni a vízhálózat közvetítő szerepét.

- A kiegészítő fertőtlenítés csak megfelelő áramlás mellett működik hatékonyan. Az áramlás megfelelősége legkönnyebben a hőmérséklet mérésével ellenőrizhető: ha egy perc folyatás után a meleg víz hőmérséklete még több mint 10 °C-kal kevesebb az adott végponton, mint az előállított meleg víz hőmérséklete, akkor nagy valószínűséggel nincs megfelelő áramlás a rendszerben. Ahhoz, hogy a kiegészítő fertőtlenítés megfelelően működjön, először megfelelő áramlást kell biztosítani.
    - Folyamatos fertőtlenítés esetében a hálózat 50 °C-nál alacsonyabb hőmérsékleten is üzemeltethető, azonban csak abban az esetben, ha a megfelelő az áramlás, a vegyszeradagolást folyamatosan ellenőrzik, és laboratóriumi vizsgálattal is megbizonyosodtak arról, hogy alacsony hőmérséklet esetében is határérték alatt marad a *Legionella* csíraszám.
    - Ellenőrző vizsgálatok:

Ellenőrzés	Gyakoriság
A berendezés üzemszerű működése	naponta
A vegyszer mennyisége és fogyása a tartályban	legalább hetente
A fertőtlenítőszer koncentrációja a kijelölt ellenőrző pont(ok)on	legalább havonta

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

12. melléklet: Ajánlás használaton kívül helyezett épületek vízrendszerének újbóli üzembe helyezésére

Háttér

A használaton kívül álló épületek ivó- és használati melegvíz-rendszerében, vagy más vízüzemű berendezéseiben pangó víz nem kellően körültekintő újbóli használatbavétel esetén kockázatot jelenthetnek a felhasználók, fogyasztók egészségére.

Kémiai kockázatot jelentenek az ivóvízhálózat szerkezeti anyagaiból kioldódó anyagok. Egészségre ártalmas mértékű kioldódásra elsősorban a régi, jellemzően 1945 előtt épült épületekben kell számítani, amelyek vízhálózatában még ólomcsövek lehetnek jelen. Az ivóvíz emelkedett ólomtartalma elsősorban a magzatok és kisgyermekek szellemi fejlődésére van kedvezőtlen hatással (további információ: https://efop180.antsz.hu/kornyezetegeszsegugy-alprojekt.html). Kisebb mennyiségben ugyan, de más fémek (pl. réz, kadmium, nikkel, vas, mangán) is kerülhetnek a vízbe a vezetékek vagy szerelvények anyagából, és a kioldódás mértéke a víz pangásával arányosan növekszik. A fémkiválás a víz vöröses, barnás elszíneződéséhez, zavarosodáshoz vagy üledék megjelenéséhez is vezethet.

Más, elsősorban szerves anyagok (pl. a műanyag csövekből kioldódva) idegen, állott ízt vagy szagot kölcsönözhetnek a víznek, illetve elősegítik a baktériumok elszaporodását a vízhálózatokban. Ez utóbbiak közül a legnagyobb kockázatot a *Legionella* baktériumok jelentik, amelyek az arra fogékonyakban súlyos, akár halálos kimenetelű tüdőgyulladást okozhatnak. A veszélyeztetett csoportok ugyanazok, mint a COVID-19 esetében: az idősek és a krónikus alapbetegséggel rendelkező vagy legyengült immunállapotú emberek. Mivel mindkettő légúti kórokozó, együttes fertőzés esetén súlyosabb tünetekkel kell számolni.

A *Legionella* elszaporodásának a pangó, 20 °C-nál melegebb víz kedvez, így a használaton kívül levő épületek vízhálózata, illetve az üzemen kívül levő hűtőtornyok is kockázatot jelenthetnek. Fertőzést a baktériummal szennyezett vízpermet (aeroszol) belégzése okoz, amely zuhanyzáskor, a csapok megnyitásakor, WC-öblítéskor, vagy a hűtőtornyok működése során keletkezik. Így az üzemszünet után újraindított rendszereknél erre is figyelmet kell fordítani.

A melegvíz-hálózat üzemen kívül helyezése (az épület üzemelése mellett) vagy a vízhőmérséklet (időszakos) csökkentése esetében jelentős biofilmképződésre kell számítani, amelyet később nehéz eliminálni a rendszerből. Hasonló esetekben azzal a kockázattal is számolni kell, hogy a keverő csapteleket átereszthetnek, így a pangó víz az ivóvízhálózatot is elszennyezheti. Megfelelő visszacsapószelepek alkalmazása esetén ez a kockázat csökkenthető.

Tanácsok az épületek biztonságos újbóli használatba vételéhez

- Amennyiben az üzemszünet ideje alatt gondoskodtak az ivó- és használati melegvíz-hálózat rendszeres (legalább heti) átöblítéséről, további teendő nincs. A felhasználókat javasolt tájékoztatni arról, hogy az első fogyasztás előtt az ivóvizet legalább egy percig folyassák.
- Amennyiben az épület ivóvízhálózata az üzemszünet alatt vízzel feltöltve állt, a vízrendszert alaposan át kell öblíteni. A legfelső emeletről és a felszálló vezetékektől legtávolabb eső csapolóktól indulva valamennyi csapon legalább 1 percig folyatni kell a hidegvizet. A kifolyatás óvatosan, fröccsenés nélkül történjen, a zuhanyoknál a zuhanyfejet (amennyiben lehetséges) a

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.

zuhanytálcába vagy a kádba helyezve kell átöblíteni. Az így kifolyatott víz fogyasztásra nem alkalmas.

- Ha az épületben kiegészítő vízkezelés üzemel, soron kívül gondoskodni kell a vízkezelő berendezések karbantartásáról, a szűrők mosatásáról.
- Ha az épületben kiegészítő vízfertőtlenítést alkalmaznak, az átöblítést emelt fertőtlenítőszerszint mellett (a szokásos beállítás tízszerese) javasolt elvégezni. Ezt követően meg kell győződni arról, hogy a fertőtlenítőszer koncentrációja visszaállt a normál szintre.
- Ha a melegvíz-ellátás folyamatos volt, és a melegvíz-tartályban forró vizet tároltak, a tartályban levő vizet javasolt legalább 70 °C-ra felfűteni, és egy órán keresztül ezen a hőmérsékleten tartani.
- Ha a melegvíz-ellátás szünetelt, de a melegvíz-tárolók vízzel feltöltve álltak, ezt a vizet javasolt a leeresztőcsonkon keresztül csatornába leengedni, a tartályt kitakarítani és fertőtleníteni. Tiszta vízzel történő ismételt feltöltést követően a tartályban levő vizet legalább 60 °C-ra fel kell fűteni.
- A melegvíz-tartályok felfűtését követően szükséges a forró vízzel valamennyi végkifolyót átöblíteni (legalább 1 percig) ügyelve az óvatos, fröccsenésmentes kifolyatásra. Szúrópróba szerűen ellenőrzendő (legalább szintenként és strangonként egy ponton), hogy 1 perc folyatást követően a meleg víz hőmérséklete a felhasználás helyén eléri-e az 50 °C-t.
- Nagy vízrendszerek szárazra ürítése általában nem javasolt, mert szinte mindig marad pangó víz a rendszerben. Amennyiben mégis leürítésre került, újraindítás előtt a teljes vízhálózatot sokkfertőtleníteni kell.
- Közműves ivóvízzel ellátott rendszerek esetén a fenti előírások betartása esetén ivóvízvizsgálat nem szükséges. Amennyiben az üzemeltető vízvizsgálat elvégzése mellett dönt, vagy erre az illetékes népegészségügyi szerv kötelezi, a javasolt vizsgálati paraméterek: organoleptikus paraméterek (szín, szag, íz, zavarosság), hőmérséklet, *E. coli*, coliform baktériumok, telepszám 22 °C-on, nitrit, egészségügyi és szociális intézményekben *Pseudomonas aeruginosa*, egészségügyi, szociális és oktatási intézményekben (ha épületkor alapján kockázatot jelent): ólom (csapnyitási (első 1 liter minta) és folyatott (1 perc folyatást követően vett) mintából).
- A jogszabály által *Legionella*-kockázatbecslésre kötelezett létesítményeknek javasolt felülvizsgálni és a rendkívüli helyzetre adaptálni a kockázatértékelési és -kezelési dokumentációt. Ezek a létesítmények a SARS-CoV-2 vírus szempontjából közvetlen kockázatot nem jelentenek. Rendkívül alacsony a rendszerek vírussal való szennyezésének kockázata, és az ivóvízellátó-rendszerek és a hűtőtornyok többsége elegendő biocidot tartalmaz a vírus inaktiválásához. A rendeletileg meghatározott monitoring is végezhető a járványügyi veszélyhelyzet ideje alatt is.
- A hálózati végponton alkalmazott ivóvíz-utótisztító kisberendezések és hálózati vízadagolók esetén soron kívül karbantartást (pl. szűrőcsere, fertőtlenítés, átöblítés) kell végezni. Az újbóli üzembehelyezésre vonatkozóan, a hosszabb pangó időszakot követő teendőkről a használati útmutató előírásai irányadóak (további információ: https://efop180.antsz.hu/tajekoztatok-kornyezeteu/plakatok.html). Ballonos vízadagolók esetében a ballonos vizet abban az esetben is le kell cserélni, ha az nem teljesen ürült ki, a vízadagoló berendezést soron kívül fertőtleníteni és átöblíteni szükséges.
- A fenti előírások végrehajtása akkor is javasolt, ha az épület csak részlegesen volt használaton kívül, pl. egyes emeletek, vagy épületszárnyak álltak üresen, vagy csak kis számú fogyasztó használta a vízrendszert.

Ezen Módszertani útmutató a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ szellemi tulajdona, bárki által elérhető, ingyenes kiadvány. A Módszertani útmutatót vagy annak részeit árusítani, vagy hivatkozás nélkül felhasználni tilos.