

Módszertani levél

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

Országos Közegészségügyi Intézet

2018. 3. kiadás

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés.....	3
1.1	A <i>Legionella</i> baktérium.....	3
1.2	A Módszertani levél kiadásának célja.....	4
2	Kockázatértékelés és kockázatkezelés	4
2.1	Általános előírások	4
2.1.1	Személyzet.....	5
2.1.2	Oktatás, képzés.....	5
2.1.3	Éves működési és részletes karbantartási terv.....	5
2.1.4	Dokumentáció	5
2.1.5	Kockázati közegek azonosítása	6
2.1.6	Kockázatbecslés.....	6
2.1.7	Kockázatjellemzés.....	8
2.1.8	Monitoring.....	9
2.2	Kockázatkezelés.....	17
2.2.1	Ivó- és használati melegvíz-rendszerek optimális üzemeltetése	17
2.2.2	Kockázatcsökkentő beavatkozások ivó- és használati melegvíz-rendszerekben	21
2.2.3	Medencék optimális üzemeltetése	24
2.2.4	Kockázatcsökkentő beavatkozások medencés fürdőkben	27
2.2.5	Nedves hűtőtornyok optimális üzemeltetése	28
2.2.6	Kockázatcsökkentő beavatkozások hűtővíz-rendszerekben	34
2.2.7	Egyéb kockázati rendszerek üzemeltetése.....	35
1. melléklet:	Fogalommagyarázat	39
2. melléklet:	Példák az egyes létesítmények <i>Legionella</i> kockázatkezeléssel összefüggő feladataira.....	41
3. melléklet:	Minta kérdőív a kockázatbecslés általános (alap)adatainak rendszerezésére.....	44
4. melléklet:	Minta kérdőív ivóvízhálózatok kockázatbecsléséhez	45
5. melléklet:	Minta kérdőív használati meleg víz (HMV) rendszerek kockázatbecsléséhez	48
6. melléklet:	Minta kérdőív medencés fürdők kockázatbecsléséhez.....	52
7. melléklet:	Minta kérdőív hűtőtornyok kockázatbecsléséhez.....	55
8. melléklet:	Minta kérdőív egyéb kockázati közegek kockázatbecsléséhez	59
9. melléklet:	Tájékoztató áttekintő ábra a <i>Legionella</i> okozta fertőzések kockázati tényezőiről	61
10. melléklet:	Vonatkozik-e rám a Rendelet? Mit kell tennem?	62

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, amelyet a *Legionella* nemzetségbe tartozó környezeti baktériumok okoznak. A legionellózis légúti betegség, amely emberről emberre nagy valószínűséggel nem, csak *Legionellával* fertőzött aeroszol útján terjed.

A *Legionella* baktériumok természetes vizekben és nedves környezetben kis számban bárhol megtalálhatóak, azonban az emberi civilizáció kialakított olyan környezeti közegeket, 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 vezetékhálózaton kiülepedő anyagok, vagy korróziós termékek biztosítanak számukra. A biofilm a felületnövelő lerakódásokkal (üledék, iszap, vízkő és rozsda) együtt a *Legionella* baktériumok megtelepedéséhez 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. A 60 eddig azonosított *Legionella* faj közül 25 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: *Legionellát* tartalmazó közeg belélegzésével (inhaláció), félrenyeléssel (aspiráció) és ritkán közvetlen kontaktussal. A betegség leggyakrabban *Legionella* baktériumokat tartalmazó aeroszol belélegzését 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 *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 betegsége (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, 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.

A *Legionella* baktérium

- Nagyon kis számban bármilyen természetes vízben, és a vezetékes vízben is megtalálható
- 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 tünete a tüdőgyulladás

1.2 A Módszertani levél kiadásának célja

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

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

2 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

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 készítő személyétől függetlenül a vezetőség hagyja jóvá.

2.1.1 Személyzet

A kockázatkezelés hatékony megvalósulásáért jogilag a létesítmény üzemeltetője vagy tulajdonosa felel. Az üzemeltetőnek vagy a tulajdonosnak 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 közegekről 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.

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, a tisztítások 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 beazonosíthatóak legyenek 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 víz hőmérséklet, a rendszer általános állapota és tisztasága, a vízigény és a vízhasználat. Ha ezen paraméterekre automatikus mérőrendszer üzemel, azt célszerű összekötni az épület-felügyeleti 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 az adott paraméter az érintett 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 vizek 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 közegre tartalmaznak.

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 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 évente, vagy az egyes közegek üzemelését érintő változás esetén (30 napon belül) kell felülvizsgálni. Változásokhoz tartozik a rendszer átépítése, valamint jelentősebb személyi változások (pl. üzemeltetőváltás) is.

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 *Legionellával* szennyezett aeroszollal kapcsolatba kerülhetnek

(3) az expozíciónak kitett személyek megbetegedés iránti fogékonysága.

(1) A *Legionella* baktériumok jelenlétéről és számáról a rendszerben csak rendszeres, részletes vízvizsgálattal lehetne 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 juthatunk. A közegetől 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 2.3 Kockázatkezelés fejezete tartalmazza. Egy adott létesítmény üzemelési gyakorlatának értékeléséhez a Módszertani levél 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 közegetől függően változó. Beltéri eszközök (pl. zuhanyzó, fogászati turbina, pezsgőmedence) esetén a helyiség légterében tartózkodók számítanak exponátnak, míg a kültérbe szellőző hűtőtornyok 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, ha jellemzően csak kézmosás, vécéöblítés van 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 felszín 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.
- Hűtőtornyok esetén a keletkező aeroszol kilépési pontja és a legközelebbi lakóterület vagy forgalmas közterület távolsága, a potenciálisan érintett személyek száma. 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 levő létesítmények is exponátnak számítanak (pl. a hűtőtorny közelében levő kórház, vagy idősek otthona).

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 érzékenységnak. 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 felettiak jelentősen fogékonyabbak a fertőzésre. A gyermekek fogékonyasága (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 7. melléklet, a kockázati tényezők súlyosságának értékeléséhez a 8. melléklet nyújt további segítséget.

2.1.7 Kockázatjellemezés

A kockázatot minden kockázati közegekre 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, 9. melléklet), vagy vizsgálati eredmények hiányában a kolonizáció kockázatát a kockázatértékelés alapján, továbbá az expozíció valószínűségét, a kockázatnak kitett személyek számát és fogékonyágát. 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).

A kockázat jellemzéséhez az 1. táblázat szerinti besorolás az irányadó. Ettől csak indokolt esetben lehet eltérni, és a kockázatbecslésben szerepelnie kell az indoklásnak.

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**

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 2-6. mellékletek szerint végzett értékelés alapján megfelel-e a 2.3. 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.

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. 9. 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 – közegetől 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 a Fogalommagyarázat (1. melléklet) tartalmazza). 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 ivóvíz mintát 2 perc, a használati meleg víz (HMV) mintát 1 perc kifolytatás után kell venni. 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 tartományába legalább a 15-70 °C közötti tartományt lefedi. A mintavételi csapat a mintavétel előtt nem szükséges leégetni. Bizonyos esetekben a csapnyitáskor levett minta vizsgálata is indokolt lehet, azonban a rendelet határértékei a folytatás 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 sokk-fertőtlenítéssel kezelt használati melegvíz-rendszerek), a mintavételt a legnagyobb előforduló kockázat jellemzése céljából a fertőtlenítést közvetlenül megelőzően kell végezni.
- Folyamatosan fertőtlenített rendszereknél a fertőtlenítés 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.
- Amennyiben lehetséges, a fertőtlenítőszer maradékát a mintavétellel egy időben meg kell mérni (elsősorban medencevíz minták esetén). Amennyiben a fertőtlenítőszer koncentrációja a mintavételkor meghaladja az üzemi szint kétszeresét, a minta bakteriológiai vizsgálatra nem alkalmas.

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 közegetől függően az alábbi pontok jelölhetőek ki mintavételre (a kockázatbecslés eredménye alapján egy vagy több választható):

- Ivóvízhálózatokban
 - az elosztó hálózat legtovábbi pontja az épületbe bejövő ivóvíz belépési helyétől
 - szokatlan hőmérséklet-emelkedést mutató pont
 - tartósan használaton kívüli épületrész/vezetékszakas legtovábbi pontja
- Használati melegvíz-hálózatokban
 - az elosztó hálózat legtovábbi pontja a használati melegvíz-előállítás helyétől
 - a cirkulációs vezeték visszatérő ágának mintavételi csapja
 - szokatlan hőmérséklet-esést mutató pont
 - tartósan használaton kívüli épületrész/vezetékszakas legtovábbi 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
 - medencevíz
 - élményelemek által kibocsátott első vízszugár
 - 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 párasító tartálya
 - nedves légmosó tartálya
 - fogászati kezelőegységek kézidarabja
 - párapu, 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

A jogszabályban előírt kötelezettség nem lehet csak törletmintával teljesíteni!

2.1.8.2 *Legionella* kimutatása és számszerűsítése

Legionella vizsgálatot arra akkreditált laboratórium végezhet. A rendelet szerinti határértékek tenyésztéssel végzett vizsgálatokra vonatkoznak. A *Legionella* kimutatásának és számszerűsítésének módját az MSZ EN ISO 11731 szabványsorozat tartalmazza. A javasolt feldolgozási térfogat:

- Ivó- és használati meleg víz esetén 100 mL
- Medencevíz és medence szűrt vize esetén 100 mL, 1 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), a mintákat célszerű előkezelní (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.

A táplemezeket 36 ± 2 °C-on inkubáljuk 10 napig, biztosítva a megfelelő páratartalmat (pl. zárt dobozban). A lemezek leolvasására a 3., az 5. és a 10. napon kerül sor telepmikroszkóp alkalmazásával. A típusos telepek elkülönítésére a sötét színű (szürke vagy fekete) filter alkalmas. A *Legionella*-gyanús telepeket cisztein tartalmú és cisztein mentes táptalajon történő párhuzamos tenyésztéssel erősítjük meg. Mivel az egyes fajok között jelentős különbség van a fertőzőképességben, pontosabb és megbízhatóbb eredményt ad, ha a vizsgáló laboratórium megadja az izolált törzs(ek) faj vagy szerotípus (lásd Fogalommagyarázat, 9. melléklet) szintű azonosítását is. Az ennél pontosabb meghatározás speciális műszerezettséget igényel és nem képezi a rutin vizsgálatok részét.

Értékelhetőnek azt az eredményt tekintjük, ahol a *Legionella* szám 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 melegvíz 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 MSZ EN ISO 6222:2000 szabvány szerint végzik. Egyéb, önellenőrzést szolgáló esetekben a vizsgálat végezhető laboratóriumi háttérrel nem igénylő gyorstesztelkkel 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 egyenértékű) hőmérővel. 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 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.

Monitoring

- *Legionella* csíraszám-mérés
 - Akkreditált mintavétel
 - Vizsgálatra akkreditált labor végezheti
- Hőmérsékletmérés (használati meleg víz)
 - kockázatbecsléshez
 - rendszeres ellenőrzésként
 - mintavételkor
- Telepszám 22°C
 - Azt jelzi, hogy mennyire alkalmas a közeg a baktériumok szaporodására
 - A Legionellát 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, valamint a kereskedelmi szálláshelyek melegvíz-hálózata. Az egészségügyi alapellátás intézményei (háziorsos rendelők, fogászatok) nem minősülnek fokozott kockázatúnak. Kockázati közegek (a létesítmény rendeltetésétől függetlenül) a nagy kiterjedésű ivó- és melegvíz-hálózatok, és az alacsony hőmérsékleten üzemelő egyedi melegvíz-előállítás.

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 és magas kockázatú létesítményeknél havonta, egyéb létesítmények esetén negyedévente, vagy a kockázatbecslésben meghatározott gyakorisággal kell 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 kb. 10 %-át, hogy mindegyikre legalább évente egyszer sor kerüljön). A különösen magas kockázatú helyeken (pl. kórházak érzékeny osztályain) szükséges minden egyedi melegvíz-előállító rendszer hőmérsékletének havi ellenőrzése.

- **Ivóvíz hőmérsékletének ellenőrzése** javasolt legalább évente egyszer az épületbe való belépési ponton, valamint legalább egy, a kockázatbecslés alapján meghatározott (általában a legtávolabbi) ponton.
- **A fokozott kockázatú létesítményekben, valamint a kockázatbecslés alapján magas kockázatúnak értékelt létesítményekben kötelező a *Legionella* csíraszám meghatározása legalább évente egyszer.**
- 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 szabályzott rendszer esetén).
- Egyedi melegvíz-előállító berendezések esetén a fokozott kockázatú létesítményekben a rendeletben előírt évi *Legionella* csíraszám meghatározást forgó rendszerben, a kockázatbecslés alapján kiválasztott pontokon kell végezni. Kiemelt figyelmet kell fordítani a kórházak érzékeny osztályaira.

Medencék

Fokozott kockázatú létesítménynek minősülnek azok a közfürdők (vagyis minden olyan fürdő, amely a nyilvánosság egy része vagy egésze által látogatható, függetlenül attól, hogy kell-e belépő díjat fizetni), amelyben 30 °C-nál melegebb vízű, 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 közfürdők, ahol csak aeroszol-képződés nélkül üzemelő medencék vannak (pl. úszómedence).

Monitorozási feladatok:

- **A 30 °C-nál melegebb vízű, aeroszolt képző medencék esetén havonta kötelező a *Legionella* csíraszám meghatározása medencevízből.** Egyéb medencék esetén rendszeres *Legionella* vizsgálatot csak akkor kell végezni, ha a kockázatbecslés magas kockázatot állapít meg.
- Három negatív (<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 a 9. 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 töltővízben jelenlevő és a fűvókákban, csatlakozó csőszakaszokban, felületeken megtelepedő és elszaporodó *Legionella* baktériumok jelentik. Az ilyen típusú medencét üzemeltető, fokozott kockázatot jelentő létesítményekben rendelet szerinti vizsgálatot az azonos töltővízzel üzemelő kádak vizét forgó rendszerben havonta (3 negatív eredmény után negyedévente) javasolt vizsgálni (minden alkalommal az összes kád legalább 25%-át). A töltővíz vizsgálata negyedévente javasolt.
- **A 30 °C-nál melegebb vízű, aeroszolt képző medencék esetén negyedévente kötelező a *Legionella* csíraszám meghatározása a szűrt vízből.** 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.

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 *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 *Legionella* vizsgálatok között 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.
- Értékelhetőnek az az eredmény minősül, ahol a *Legionella* szám meghatározását nem akadályozza nagyszámú egyéb mikroorganizmus jelenléte. Amennyiben a *Legionella* csíraszámot a nagyszámú egyéb mikroorganizmus miatt nem lehet meghatározni, a beavatkozási szintnek megfelelő intézkedéseket kell végrehajtani.
- A vizsgálatot legalább a hűtőtorny vízteréből, valamint a kockázatbecslés alapján kijelölt számú és elhelyezkedésű pontokon kell elvégezni.
- Abban az esetben, ha több hűtőtorny 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 szükséges a 2. táblázat szerinti vizsgálati paraméterekkel és gyakoriságban:

2. táblázat

Paraméter		Mérés ajánlott gyakorisága	
		Pótvíz	Hűtővíz
Kalcium-keménység	CaO mg/l	Havonta	Havonta
Magnézium-keménység	CaO mg/l	Havonta	Havonta
Összes keménység	CaO mg/l	Havonta	Havonta
Összes lúgosság	mmol	Negyedévente	Negyedévente
Klorid	Cl mg/l	Havonta	Havonta
Szulfát	SO ₄ mg/l	Negyedévente	Negyedévente
Vezetőképeség (összes oldott szuszpenzió-tartalom)	µS/cm ²	Havonta	Hetente
Lebegőanyag-tartalom	mg/l	Negyedévente	Negyedévente
Inhibitor szint	mg/l	-	Havonta
Oxidáló hatású biocidok	mg/l	-	Hetente
pH		Negyedévente	Hetente
Oldott vas	Fe mg/l	Negyedévente	Negyedévente
Összes vas	Fe mg/l	Negyedévente	Negyedévente
Koncentrációs tényező		-	Havonta

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.

Monitoring feladatok az egyes kockázati közegekben

Használati meleg víz

- Hőmérsékletmérés havonta (fokozott kockázatú létesítményeknél)
- *Legionella* csíraszám vizsgálat évente, épületenként legalább egy ponton:
 - Egészségügyi intézményeknél
 - Szálláshelyeknél
 - Ha a kockázatbecslés szerint magas a kockázat

Medencevíz

- 30°C-nál melegebb, aeroszol-képző medencékből
- Medencevíz havonta
 - jó eredmények esetén negyedévente
- Szűrt víz negyedévente

Hűtővíz

- Nedves hűtés esetén, minden esetben
- Havonta *Legionella* és telepszám meghatározás
 - jó eredmények esetén *Legionella* vizsgálat csak negyedévente

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 kifolytatás 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.

Megjegyzendő, hogy Magyarország egyes részein a szolgáltató által biztosított ivóvíz már melegebb 20 °C-nál. Ez a vízáadó adottsága, amibe a vízszolgáltató és az üzemeltető is nehezen tudna beavatkozni. Ilyen rendszerek kockázata jó üzemeltetés mellett is magasabb, így ezt a kockázatbecslésnél figyelembe kell venni. Ha az ivóvíz hőmérséklete akár a szolgáltatott vízhőmérséklet, akár az épületen belüli hőmérséklet-emelkedés miatt a létesítményben jellemzően 20 °C felett van, fokozott kockázatú létesítmény esetén javasolt a *Legionella* vizsgálat elvégzése a hideg vízből is.

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 kifolytatást 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 vezetékekben 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.
- Ahol a forrázásveszély elkerülése érdekében ennél alacsonyabb vízhőmérsékletet kell megvalósítani (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 vezetékszakasztér fogata ne legyen több mint 2 liter.
- Kiterjedt használati melegvíz-rendszerben cirkulációt kell kiépíteni. A cirkuláció nélküli vezetékszakaszbán 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 tartályon belüli keringtetésével, vagy például kiegészítő fűtés alkalmazásával korlátozható.
- A vízrendszerben lebegő anyagok (vízköszemcsék, 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 üledékképződés mértékétől függő, általában évenkénti) tisztításáról. A tartály tisztítónyílása legyen kellően nagy ahhoz, hogy a tartály egész felülete mechanikusan tisztítható legyen.

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.

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 a 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 minőségéről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X. 25.) Kormányrendelet értelmében csak az megyei kormányhivatalok népegészségügyi főosztályai által nyilvántartásba vett anyagokat és szerelvényeket lehet beépíteni, amelyeknek megbízhatóságát az Országos Közegészségügyi Intézet (továbbiakban: OKI) 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).

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.

Bár a *Legionella* elsődlegesen nem a szerelvényeken szaporodik (ellentétben egyes más, hálózati vízzel összefüggésbe hozott kórokozók, mint pl. a *Pseudomonas aeruginosa*), a szerelvények rendszeres, megfelelő tisztítása, vízkőtelenítése és szükség esetén (pl. egészségügyi intézményekben) fertőtlenítése elengedhetetlen része a *Legionella*-kockázat kezelésnek. Az ivó- vagy melegvíz-rendszerbe beépített kiegészítő vízkezelő berendezéseket (pl. lágyító, vízsűrű) a gyártói utasítás szerint, de jellemzően 1-3 havonta tisztítani és fertőtleníteni kell.

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 folytatni. Ezt az eljárást minimális aeroszol-képződéssel (óvatos, fröccsenés-mentes 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 vízsűrűt 1-3 havonta ajánlott tisztítani és fertőtleníteni. 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 kifolyókénál 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 áteresztnek, és így az egész hálózatot visszaszennyező fertőzőforrássá válhatnak. Mindamellet 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 szerelvéynél képződhet, amikor a víz felületnek csapódik (pl. zuhanyozáskor, vagy akár vécé-öblítéskor). Azok a szerelvények, amelyek víztakarékosság céljából levegőt kevernek a vízszugárhoz, 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 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 víz hőmérséklet
- lassú áramlású vagy pangó vezetékszakaszok, használaton kívüli vezetékek
- vízhasználat nélküli időszakok

Nagy kiterjedésű hálózatok (>200l tárolási térfogat vagy a rendszer teljes térfogata meghaladja a 2l-t) esetén nem számolhatunk alacsony kockázattal, ha:

- Van aeroszolképződés, 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
 - 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 ($>15\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- 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 folytatás után meghaladja a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot (a rendszer bármely pontján, az év bármely szakában, akkor is, ha ez nem rossz üzemeltetés, hanem a vízáadó sajátosságából adódik) és a vizet használják 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 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 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 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra érdemes emelni, majd szakaszosan haladva a legtávolabbi csapoló irányából valamennyi kifolyót 3 percig 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 rendelkezésre álló munkaerőt igényel. A régebbi létesítményekben általános, de a nem megfelelően tervezett vagy kivitelezett új épületekben is gyakori, hogy beépített csőanyagok, tartályok és szerelvények nem viselik el a $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -t. A hatása általában átmeneti (néhány hét vagy hónap). Rendszeres kockázatcsökkentő beavatkozásként nem javasolt.
Ellenőrzés: a hatékonyság ellenőrzésére a hőfertőtlenítés után legalább egy héttel történő újramintázás javasolt. Korábban elvégzett újramintázás hamis negatív eredményt adhat.
- **Kémiai fertőtlenítés:** nagy dózisú, sokk-szerű vegyszeres kezelés azonnali kockázatcsökkentésre alkalmazható. Folyamatos kiegészítő fertőtlenítés – megfelelően megválasztott módszerrel – a *Legionella* csíraszám tartós visszaszorítására is alkalmas. Utóbbi jó megoldást jelenthet akkor, ha a vízhálózatban az áramlás megfelelő, ugyanakkor az $>50\text{ }^{\circ}\text{C}$

vízhőmérséklet valamilyen okból nem megoldható. 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 hidrogén-peroxid és ezüst vagy perecetsav kombinációja. Sokk-fertőtlenítést követően a vegyszerrel kezelt vizet teljesen le kell eresztetni, majd tiszta vízzel átmosatni addig, amíg a maradék fertőtlenítőszer koncentrációja a háttér értékre csökken. A fertőtlenítésre javasolt koncentráció:

- Hipoklorit: sokk-fertőtlenítésre 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 hipoklorit tartalmú vegyszereknél igen jelentős a klórozási melléktermékek keletkezésének kockázata, és fogyasztói (íz, szag) panaszok is jelentkezhetnek. A *Legionella* a klórtartalmú fertőtlenítőszerre az egyéb baktériumoknál kevésbé érzékeny. Összességében folyamatos kiegészítő fertőtlenítésre a hipoklorit tartalmú szerek alkalmazása nem javasolt.
- Elektrolízis: elektrolízissel előállított technológiai engedély szerinti határértéket kell figyelembe venni
- Klórgáz: a koncentrációjára vonatkozó javaslat megegyezik a hipokloritnál feltüntetetttel. 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, amely a már kialakult biofilm eltávolítására is alkalmas lehet, mindamellett kisebb a fertőtlenítési melléktermékek keletkezésének kockázata. Általában a helyszínen állítják elő, de léteznek stabilizált készítmények is. Sokk-fertőtlenítésre 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).

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 sokk-fertőtlenítés okozhatja a vezetékrendszerben a biofilmréteg leszakadását, amely átmenetileg jelentősen megemeli a vízben kimutatható baktériumszámot. A vezetékrendszerből kiürülő biofilm darabok esztétikai problémákat is okozhatnak.

Ellenőrzés: a vegyszer mennyiségét és fogyását a tartályban legalább hetente, a fertőtlenítőszer koncentrációt a kijelölt ellenőrző ponton legalább havonta, az egyéb mintavételi pontokon legalább évente egyszer ellenőrizni kell. Sokk-fertőtlenítés esetén a beavatkozás elején és végén is ellenőrizni kell a fertőtlenítőszer koncentrációját a beadagolás helyétől távoli ponton/pontokon, valamint dokumentálni a fogyást.

Sokk-fertőtlenítés esetén újramintázás 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.

- UV-fertőtlenítés: az UV lámpa a beérkező hidegvíz vezetékebe való beépítése csökkenti a rendszer kolonizációját. Az UV lámpa felhasználási ponton történő beépítésével jelentősen csökkenthető a végkifolyón a *Legionella* és egyéb baktériumok csíraszama, megfelelő 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 (sterilizálható) típusok. Az egyszer használatos baktériumszűrőket a gyártó által meghatározott időközönként cserélni, a többször használatos baktériumszűrőket meghatározott időközönként, a gyártó utasításainak betartásával sterilizálni kell a megfelelő hatékonyság biztosítása érdekében.

Előnye: azonnali kockázatcsökkentésre alkalmas.

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 *Legionella* kolonizációjának csökkentése

- Megfelelő beavatkozás esetén is hosszadalmas folyamat
- A biofilm leszakadása miatt beavatkozás közben nőhet is a csíraszám, ezt figyelembe kell venni
- 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 tekinthetők 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 víz hőfok adottság, elsősorban a pangó vizek 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.

Mivel a *Legionella* a medencékbe nem a fürdőzőkről, hanem a töltővízből kerül, így nem csak a közfürdők, 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 közfürdőkét.

A medencés fürdőkben csak az megyei kormányhivatalok 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 15234:2012 szabvány az irányadó. Közfürdőkben 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 közfürdőben nem használhatóak.

Abban az esetben, ha a töltővíz szervesanyag-koncentrációja magas, a beadagolt klór hamar elreagál, így a biztonságos szabad aktív klór koncentrációja nehezen tartható, és 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 negyed órán keresztül. Az élményelemek vezetékei legyenek teljesen (szárazra) üríthetőek.

Fertőtlenítőszer: a vízben folyamatosan biztosítani kell maradék fertőtlenítőszer meglétét. A medencevíz fertőtlenítésére csak az országos tisztifőorvos által erre a célra engedélyezett biocid használható. A fertőtlenítőszer szűrt vízhez való adagolása folyamatosan és automatikusan történjen,

kézi adagolás csak kisméretű, elsősorban magáncélú medencék esetén megengedett. Klórtartalmú fertőtlenítőszer használata esetén a *Legionella* kockázatot jelentő medencékben a szabad aktív klórtartalom 1 mg/l legyen, és soha ne csökkenjen 0,5 mg/l alá (kis térfogatú, aeroszol-képző medencék esetében a 2-3 mg/l szabad aktív klórszint lenne az ideális, ezt azonban a jelenlegi jogi környezet nem teszi lehetővé). Az aktív fertőtlenítőszer koncentrációt és a pH-értéket használat közben legalább napi 3 alkalommal – de használat közben lehetőség szerint 2 óránként – meg kell mérni és az eredményeket dokumentálni kell. A folyamatos, on-line fertőtlenítőszer és pH mérés és ehhez igazított fertőtlenítőszer adagolás – megfelelő ellenőrzés mellett – nagyobb biztonságot jelent, ezért törekedni kell az automata rendszerek kiépítésére. Javasolt az automata mérőműszerek napi ellenőrzése (párhuzamos méréssel) és havi kalibrálása, valamint a szűrő-forgató berendezés megfelelő működését évente ellenőrizni.

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. gyorstesztel), 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.

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

Minden alkalmazott fertőtlenítőszer koncentrációját is 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 medencék esetén hagyható el, amelyeket minden felhasználó után leürítenek (pl. hidroterápiás kezelőegységek). Gyógyvizek esetében csak olyan élményelem építhető be, aminek a hatása csak a víz alatt érződik, így nem képez aeroszolt. Az ilyen medencék legyenek teljes egészében leüríthetők, és minden használat után fertőtlenítsék ki. 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 töltővízről üzemeltetett medence esetén a töltővíz ellenőrzése negyedévente, valamint forgó rendszerben, havonta 1-1 medence vizének vizsgálata szükséges *Legionella* irányba.

A közösségi használatú medencék helyes üzemeltetésére az **MSZ 15234:2012** szabvány ad részletesebb útmutatást.

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

Aeroszolképző medencék esetében nem számolhatunk alacsony kockázattal, ha:

- A szabad aktív klór koncentrációja nem éri el folyamatosan a 0,5 mg/l-t (klóros fertőtlenítés esetén, kivéve, ha kiegészítő fertőtlenítés van)
- A vegyszeradagolás nem automatikus
- Nincs legalább napi 2 klórmérés dokumentálva
- A vízforgatás nem folyamatos és/vagy az élményberendezéseket nem üzemeltetik 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 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 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 megvizsgáljuk, hogy vannak-e eltömődött vagy lassú áramlású vezetékszakaszok, meghibásodott keringető szivattyú, érzékelő vagy fertőtlenítőszer-adagoló, amelyek 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 sokk-fertőtleníteni 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.
- Élmenyelemek fertőtlenítése: az élmenyelemek, pezsgőfürdők fúvókáinak belső felületén szintén gyakori a biofilm kialakulása és a *Legionella* megtelepedése. Jelentős biofilm képződés esetében az elérhető helyeket mechanikusan tisztítani és fertőtleníteni kell. Amennyiben az élmenyelemek önálló vízkörön üzemelnek, megoldást jelenthet az élmenyelemek forgatott vizének túlklórozása (20 mg/l szabad aktív klór koncentrációval). Az élmenyelemek addig nem üzemelhetnek, amíg a normál üzemi szabad aktív klór koncentráció helyre nem áll.
- Teljes medence fertőtlenítése: kisebb térfogatú (<20 m³) medencék esetében, vagy más módszerek hatástalansága esetében javasolt eljárás a túlklórozás. A szabad aktív klór szintjét 20 mg/l-re kell emelni, ezt az élmenyelemek üzemelése nélkül 1 órán keresztül forgatni a medencében, majd az összes élmenyelemet 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 fertőtleníthetők.

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.

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 hűtőtorny: az evaporációt és a technológia hűtését ugyanaz a víz biztosítja.
 - Zárt hűtőtorny: 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 monitoring kötelezettség 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 vízrendszerrel 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 befűjt levegő tápanyagul szolgáló szerves anyagokat juttat a vízbe, valamint az iszap, az üledék, és a korróziós termékek felhalmozódása hozzájárul a biofilm kialakulásához. A legionellák szaporodásának kedvező hőmérséklet (különösen a tavasztól ősziig 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 érdekekkel, 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 víztest 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 fogyasztása 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 leeresztőcsok 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.

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 on-line vezetőképesség-mérő alapján.

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

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.

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.

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 anyagok 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 alga-növekedés 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 juttatni, 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 vízével, így a kémiai anyagok (pl. a túlklorozás esetén a keletkező klórozási melléktermékeknek) is negatív hatást fejthetnek ki a közvetlen környezetre hosszú távon, különösen akkor, ha alacsony a csapadékmennyiség.

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.

2.2.5.3 Aeroszol-képződés

A nedves hűtssel 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 a berendezés méretétől függően akár **több kilométeres távolságban is fertőzhet**, 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 közegeként azonosítják. Ez a pára akkor képződik, amikor a hűtőtornyból 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 hűtőtornyból a környezetbe jutó vízcseppek mennyisége. Annak ellenére azonban, hogy a cseppek kikerülését a rendszerből a cseppleválasztók korlátozzák, 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 hűtőtorny 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.

2.2.5.4 Tervezési szempontok

Biztosítani szükséges valamennyi, a rendszeres ellenőrzést és karbantartást igénylő rendszerelem hozzáférhetőségét. Ilyenek lehetnek pl. (rendszerből függően) a cseppleválasztók, a vízvezetékek, a csapágysok 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 levegő kibocsátás és a rendszer tisztíthatósága, fertőtleníthetősége. Különösen a hidegvizes medence hozzáférhetőségére (amennyiben van ilyen a rendszerben) kell különösen 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 keletkezhessejenek. 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. Lamellák alkalmazása nemcsak a napfénytől védi a rendszert, hanem csökkenti a vízcseppek kikerülését is a rendszerből. Lehetőség szerinti mértékben meg kell akadályozni madarak, férgek, levelek, törmelékek és egyéb szennyező- vagy tápanyagok bejutását.

A hűtőtornyok telepítésénél (lehetőség szerint) figyelembe kell venni, hogy azok lehető legtávolabb legyenek nyitott ablakoktól vagy 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 és 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 felgyülemzése, 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 kapcsolódó rendszerek nedves felületeinek tisztítását és fertőtlenítését, szükség esetén vízkőmentesítést. 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 nem számolhatunk alacsony kockázattal, ha:

- A hűtőtorny 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 m³ víztérfogat feletti nyitott rendszerek
- A hőcserélő lemezekon vastag vízkő- vagy algabevonat van

Automatikusan magas kockázattal kell számolni, ha:

- A vízrendszerbe nem adagolnak vegyszert
- A *Legionella* 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 vizek 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 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 hűtőtorny vízrendszerét le kell üríteni, a rendszer ismételt üzembe helyezésékor 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 hűtőtornyossal rendelkezik, a leürítés szakaszosan végezhető. Az azonnali beavatkozási szintet meghaladó eredmény esetén az érintett hűtőtorny működését le kell állítani, leüríteni, tisztítani és fertőtleníteni. Több nyitott hűtőtorny esetén a többi hűtőtorny 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 kockázatú közegekhez kapcsolódik, fertőzőforrásként azonosítottak már légkezelő- és párásító rendszereket, díszkutatokat és szökőkutatokat, fogászati kezelőegységet, autómosót, 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 figyelembe vételével minimalizálható a kockázat:

- Ahol lehetséges, kerülni kell a 20 és 50 °C közötti víz hőmérsékletet.
- Kerülni kell a pangó vízterek kialakulását.
- Az időszakosan használt eszközökből/berendezésekből a vizet használaton kívüli időszakban le kell eresztetni, tárolásuk – lehetőség szerint – vízmentes állapotban történjen.
- A folyamatosan üzemelő berendezések esetén meg kell fontolni kiegészítő vízkezelés (pl. biocid-adagolás) szükségességét.
- 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

A 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 párasítással üzemelő rendszerekben elsősorban a párasítókamrában lehetséges a baktériumok szaporodása. Ha a párasítást nedves mosással vagy víz beporlasztásával biztosítják, beporlasztott víz minősége alapvetően határozza meg a legionella kockázatot. Beporlasztott víz ilyen esetben legyen nagytisztaságú, a víztartály a gyártó utasításainak megfelelően karbantartott, a víz tartózkodási ideje legyen a lehető legrövidebb.

Ha a párasítás gőzzel történik, akkor a légvezeték későbbi szakaszán lecsapódó víz jelent kockázatot. A párasítás 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 párasítóval 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 kondenzvíz 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*-kockázat kezelés érdekében az alábbi lépésekre kell kiterjednie:

- a berendezés átvizsgálása, a pangó víz helyeinek meghatározása (lehetséges helyek: hőcserélők, vízgyűjtők, vízelvezetők, párasítók, légszűrők, 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.

Szobai párasítókban 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.

Szőkökutat és dekoratív vízrendszerek akkor jelentenek kockázatot, ha a víz hőmérséklet nagyobb, 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 szőkőkutat esetén biocid adagolása javasolt. A vízmedencék, porlasztófejek, pótvíz-tartályok és minden nedves felület rendszeres tisztításáról és fertőtlenítéséről, szükség esetén vízkötelenítéséről gondoskodni kell; ennek gyakorisága a rendszer használati módjának és állapotának függvénye.

Kertészeti permetező rendszerek, párapapuk 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 vízkötelenítéséről gondoskodni kell, a használat módjától függő

gyakorisággal. Ha öntözésre gyűjtött esővizet használnak, csak gyökérszórás/csepegtetett 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. Rendeltetészerű használat esetén tisztában kell lenni az esetleges *Legionella* expozíció kockázatával, és az érintettek egészségi állapotának követésével kiszűrhetőek az esetleges megbetegedések.

Vízporlasztó 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 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 szükség szerint fertőtleníteni kell.

Vízlágyító berendezésekben aeroszol nem képződik, azonban aeroszol-képző rendszerek (melegvízhálózat, párasítók, 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 visszaszórására.

Egyéb kockázati közegek

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

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 kioktatott 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.
- 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 tápközzel 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 *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 a legnagyobb térfogat, amelyre a laboratórium értelmezni tudta az eredményt. A feldolgozási térfogat a minta mennyiségétől is függ (pl. kondenzvíz esetén), nagyon magas kimutatási határ (pl. <1000 TKE/L eredmény) azonban azt is jelezheti, hogy a minta nagyszámú egyéb baktérium 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* fajt képesek megkülönböztetni.

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, párástók, 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 vizsgálatni kell *Legionella* baktériumra, a vizsgálatra akkreditált laboratóriumban. 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 nosocomialis legionellosis esetek jelentési rendjéről az OEK által kiadott *Legionella* módszertani levél 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 vezeték 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.

3 Szociális intézmények (időotthonok)

Az időotthonok a fogékony személyek jelenléte miatt fokozott kockázatúnak minősülnek. A *Legionella* kockázatkezelés a környezeti infekciókontrollal integráltan végezhető. A kockázatbecslést a 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, párástók, díszkutak vagy szökőkutak. Valamint meg kell határozni a szükséges monitoring pontokat.

Épületenként legalább egy ponton használati meleg vizet, és szükség esetén az egyéb kockázati közegeket legalább évi egy alkalommal vizsgálatni 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.

3 Kereskedelmi szálláshelyek

A kereskedelmi szálláshelyek a változatos fogékonyságú szállóvendégek, és az utazással járó emelkedett érzékenység miatt fokozott kockázatú létesítménynek minősülnek. A kockázatbecslést a használati melegvíz-rendszerre, amennyiben van, a medencékre és más vizes eleményelemekre, és az alábbi kockázati közegek közül azokra kell végezni, amelyek a létesítmény területén előfordulnak: egyedi melegvíz-előállító berendezések, központi légkezelő rendszerek, hűtőtornyok, párasítók, 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 vizsgálatni kell *Legionella* baktériumra, a vizsgálatra akkreditált laboratóriumban. A medencék és más vizes eleményelemek vizsgálatát a rendelet szerint kell végezni.

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

4 Lakóingatlanok, társasházak

A rendelet hatálya a lakócélu ingatlanokra nem terjed ki, kivéve, ha azok nedves hűtőtoronnyal, vagy 30 °C-nál melegebb, vízpermetet képző közfürdővel rendelkeznek. A módszertani levél által leírt jó gyakorlat lakócélu ingatlanokra is érvényesíthető. A kockázatbecslést igény szerint – a módszertani levélben ismertetett módon – lakócélu ingatlanokra is el lehet végezni.

5 Közfürdők

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

Minden egyéb közfürdő is kockázatot jelentő létesítmény a használati melegvíz rendszer szempontjából, mivel a látogatók jellemzően zuhanyoznak, illetve a 20-30 °C közötti víz hőfokú, aeroszol képző medencék (pl. eleményelemeket tartalmazó családi medencék, strand medencék) is kockázatot jelentenek *Legionella* fertőzés szempontjából.

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

- 30°C-nál melegebb aeroszolképző medencék
- 20-30°C közötti medencék, amelyekből aeroszol képződhet (pl. eleménymedence)
- használati melegvíz

- ivóvíz
- egyéb kockázati közegek (központi légkezelő rendszerek, hűtőtornyok, párasítók, díszkutak vagy szökőkutak)

A fokozott kockázatú medencéket a rendelet szerinti gyakorisággal, az egyéb kockázati pontokat (a 20-30°C közötti aeroszolképző medencék, 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.

6 Egyéb közforgalmú létesítmények

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

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	
Legionárius betegséggel 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 vízű (>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/tűzvíz tározó	
Fogászati kezelőegység	
Légkezelő párasítással	
Légkezelő párasítás nélkül	
Fan-coil	
Split klíma	
Napkollektor	
Szőkőkút	
Nedves légmosó	
Párasító, permetező (nem légkezelő részeként)	
Nagynyomású vizes tisztító	

4. melléklet: Minta kérdőív ivóvízhálózatok kockázatbecsléséhez

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

6/a) A létesítményben előforduló, <i>Legionella</i>-expozíció szempontjából kockázatot jelentő ivóvízhálózat jellemzése		
aa) Ivóvíz eredete, tárolása (beleértve a térfogatot), kezelése		
	Ivóvíz eredete (pl. közmű, saját kút)	
	Ivóvíz-tárolás van-e?	
	Ivóvíztárolók száma és térfogata	
	Ivóvíz tárolók térfogata	
	Van-e 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-e épületen kívüli vezetékszakas?	
	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?	

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 feletti 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 szemlélt 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?	

	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatokat végző laboratórium akkreditált <i>Legionella</i> 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 <i>Legionella</i> -kockázat szempontjából releváns információ (egyéb beavatkozások leírása, felelős személyek, változások, stb.)		

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, <i>Legionella</i>-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 vezetékbe?	
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 hálózaton a HMV-előállítás helyéhez legközelebbi ponton 1 perc kifolytatás után (ellenőrzési pont megjelölésével)	
	A HMV hőmérséklete egy a legtávolabbi vagy egy távoli ponton 1 perc kifolytatás után (ellenőrzési pont megjelölésével)	
	A HMV hőmérséklete egyéb, jelentős ponton/pontokon 1 perc kifolytatás 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	

	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 kifolytatás?	
	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	

	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) Rizikócsoporthoz előfordulása az exponált egyének között		
	Rizikócsoporthoz előfordulási aránya az exponált egyének között megegyezik a magyarországi átlag populációra jellemző előfordulási aránnyal?	
	Ha nem, az exponáltak között jellemzően előforduló rizikócsoporthoz (pl. 65 év feletti 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		
	A szemlélt 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) <i>Legionella</i> vízből történő vizsgálatára vonatkozó előírások		
	A HMV-hálózatból történt már <i>Legionella</i> -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 <i>Legionella</i> 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) vizsgálatára?	
	A mintavétel akkreditált volt?	
	Az eredmények értékelése	
8/ae) A HMV-hálózatra vonatkozó egyéb, a <i>Legionella</i> -kockázat szempontjából releváns információ (egyéb beavatkozások leírása, felelős személyek, változások, stb.)		

6. melléklet: Minta kérdőív medencés fürdők kockázatbecsléséhez

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

c). A létesítményben előforduló, <i>Legionella</i>-expozíció szempontjából kockázatot jelentő meleg vízű (>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 töltővíz eredete (pl. hálózati víz/ saját kútról táplált)	
	A töltővíz 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, fertőtlenítőszer 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	

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) Rizikócsoporthoz előfordulása az exponált egyének között	
	Rizikócsoporthoz előfordulási aránya az exponált egyének között megegyezik a magyarországi átlag populációra jellemző előfordulási aránnyal?
	Ha nem, az exponáltak között jellemzően előforduló rizikócsoporthoz (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 rizikócsoporthoz 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) <i>Legionella</i> vízből történő vizsgálatára vonatkozó előírások	
	A medencéből történt már <i>Legionella</i> -szám meghatározás?
	Ha igen, mikor/milyen gyakorisággal?
	Melyek voltak a vizsgálati pontok?
	Szűrt víz/ töltővíz is volt mintázva?
	Mikor, milyen gyakorisággal?
	Hozzáférhetőek a vizsgálati eredmények?
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése
	A vizsgálatokat végző laboratórium akkreditált <i>Legionella</i> vizsgálatra?
	A mintavétel akkreditált volt?
	Az eredmények értékelése

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 <i>Legionella</i> -kockázat szempontjából releváns információ (egyéb beavatkozások leírása, felelős személyek, változások, stb.)		

7. melléklet: Minta kérdőív hűtőtornyok kockázatbecsléséhez

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

6/d). A létesítményben előforduló, <i>Legionella</i>-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 kockázatsökkentő eljárás az újraindítás előtt (pl. sokk-fertőtlenítés)?	
db) Alkalmazott hőlépcső		
	Alkalmazott hőlépcső	
	Agyújtómedencében 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 hűtőtornyokra?	
	Tartalmazza az ütemezett felülvizsgálatokat és karbantartásokat?	
	Karbantartás/takarítás/fertőtlenítés módja, rövid leírása	
	A cseptálcából/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 sokk-fertőtlenítést (szakaszos fertőtlenítés)?	
	Amennyiben igen, leírása	
	Alkalmazott vegyszerek	

	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, benövés)	
	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	

7/c) Rizikócsoporthoz előfordulása az exponált egyének között		
	Rizikócsoporthoz előfordulási aránya az exponált egyének között megegyezik a magyarországi átlag populációra jellemző előfordulási aránnyal?	
	Ha nem, az exponáltak között jellemzően előforduló rizikócsoporthoz (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) <i>Legionella</i> vízből történő vizsgálatára vonatkozó előírások		
	A hűtővízből történt már <i>Legionella</i> -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 <i>Legionella</i> 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	

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

8. melléklet: Minta kérdőív egyéb kockázati közegek kockázatbecsléséhez

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

6/e). A létesítményben előforduló, <i>Legionella</i>-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/típuszáma (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) Vízterfogat	
	A közeg vízterfogata (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-e?
	Mintavételi pontok bejelöltek-e a tervrajzon/alaprajzon/kapcsolási rajzon?
	Rendszer általános állapotának rendszeres ellenőrzése megtörténik
	Karbantartásért és takarításért felelős személy/részleg/cég megnevezése és elérhetősége
	A 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
	A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása kor szerint
7/c) Rizikócsoporthoz előfordulása az exponált egyének között	
	Rizikócsoporthoz 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		
	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 mérésért 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
 - fűvókákkal ellátott fürdőkád használata
 - zuhanyzó használata

alacsony kockázat



magas kockázat

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

alacsony kockázat



magas kockázat

Az érintett populáció érzékenysége szerint

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

alacsony kockázat



magas kockázat

A rendszert kolonizáló *Legionella* törzs fertőzőképessége szerint

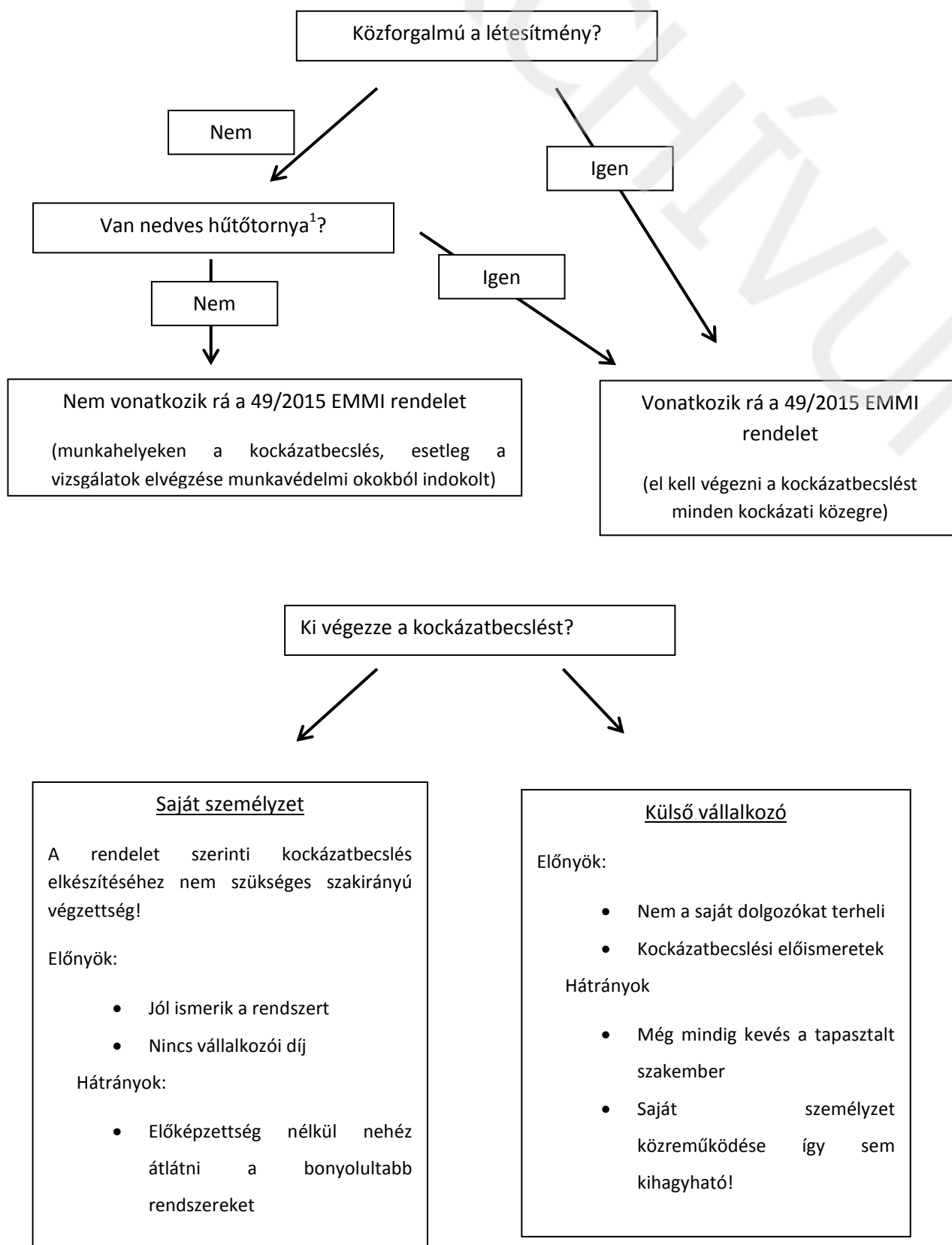
- nem kolonizált a rendszer
- nem-pneumophila *Legionella* faj kolonizálja
- *L. pneumophila*-val kolonizált (nem 1-es szerocsoport)
- *L. pneumophila* 1 szerotípussal kolonizált

alacsony kockázat

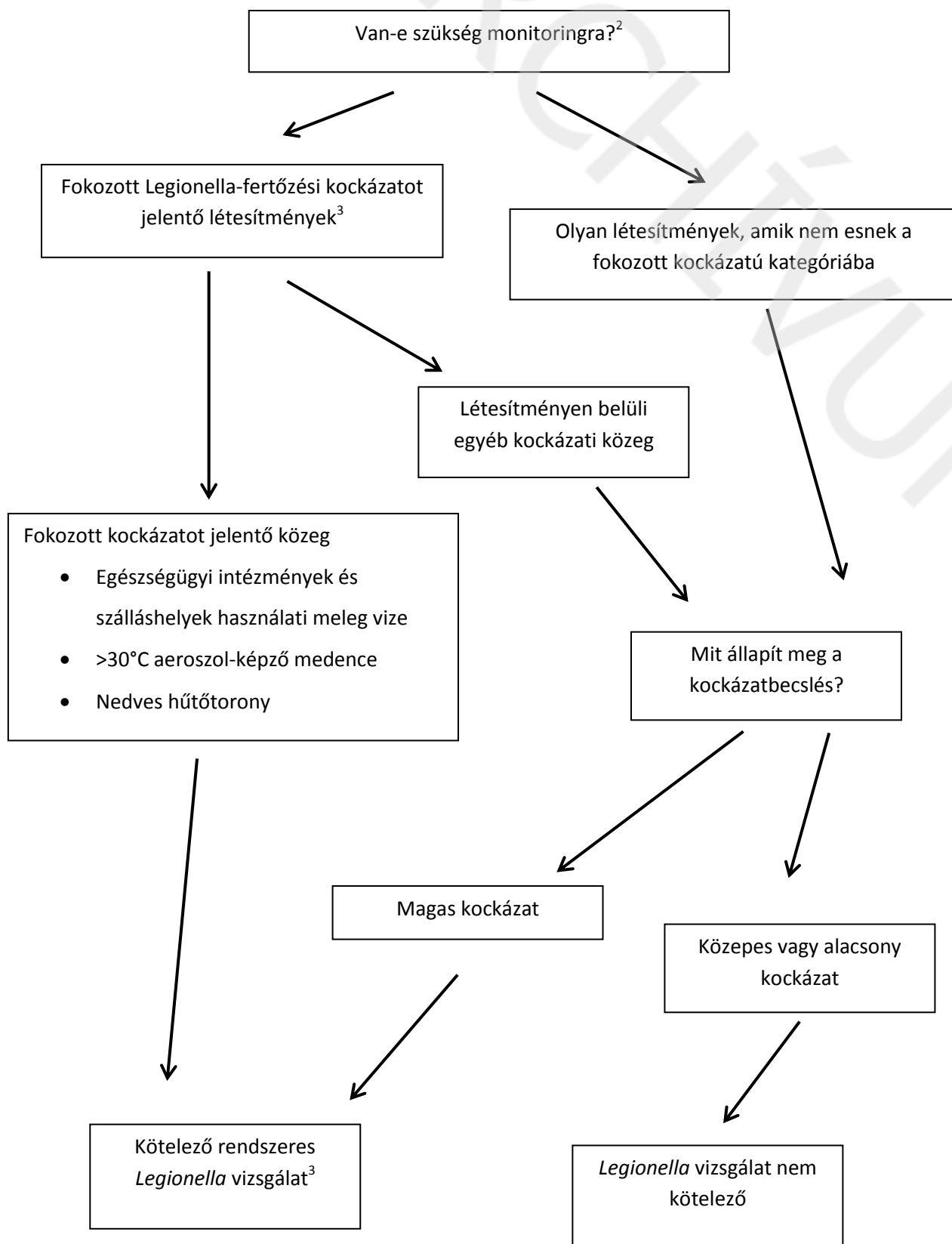


magas kockázat

10. melléklet: Vonatkozik-e rám a Rendelet? Mit kell tennem?



¹ Id. ML 2.2.5. fejezet



² 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet 6§ és ezen Módszertani Levél 2.1.8 fejezete szerint

³ Id. 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet 2§ g)