



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

2017/2

Országos Közegészségügyi Központ

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

2. kiadás

Országos Közegészségügyi Központ
2017

Szerzők:

Dr. Barna Zsófia
Khayer Bernadett
Róka Eszter
Dr. Vargha Márta

Kiadja az Országos Közegészségügyi Központ, 2017
1097 Budapest, Albert Flórián út 2-6
Telefon: (1) 476-1283
E-mail: okk@okk.antsz.hu

Felelős kiadó: Dr Pándics Tamás főigazgató

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés.....	6
1.1	A <i>Legionella</i> baktérium.....	6
1.2	A Módszertani levél kiadásának célja.....	7
2	Kockázatértékelés és kockázatkezelés	7
2.1	Általános előírások	7
2.1.1	Személyzet.....	7
2.1.2	Oktatás, képzés.....	8
2.1.3	Éves működési és részletes karbantartási terv.....	8
2.1.4	Dokumentáció	8
2.2	Kockázatértékelés.....	8
2.2.1	Kockázati közegek azonosítása.....	8
2.2.2	Kockázatbecslés.....	9
2.2.3	Kockázatjellemezés.....	10
2.2.4	Monitoring.....	12
2.3	Kockázatkezelés.....	18
2.3.1	Ivó- és használati melegvíz-rendszerek optimális üzemeltetése	18
2.3.2	Kockázatcsökkentő beavatkozások ivó- és használati melegvíz rendszerekben.....	21
2.3.3	Medencék optimális üzemeltetése	23
2.3.4	Kockázatcsökkentő beavatkozások medencés fürdőkben	25
2.3.5	Nedves hűtőtornyok optimális üzemeltetése	26
2.3.6	Kockázatcsökkentő beavatkozások hűtővíz-rendszerekben	31
2.3.7	Egyéb kockázati rendszerek üzemeltetése.....	32
1.	melléklet: Minta kérdőív a kockázatbecslés általános (alap)adatainak rendszerezésére.....	35
2.	melléklet: Minta kérdőív ivóvíz hálózatok kockázatbecsléséhez	37
3.	melléklet: Minta kérdőív használati melegvíz (HMV) rendszerek kockázatbecsléséhez	40
4.	melléklet: Minta kérdőív medencés fürdők kockázatbecsléséhez.....	44
5.	melléklet: Minta kérdőív hűtőtornyok kockázatbecsléséhez.....	47
6.	melléklet: Minta kérdőív egyéb kockázati rendszerek kockázatbecsléséhez	51
7.	melléklet: Példák az egyes létesítmények <i>Legionella</i> kockázatkezeléssel összefüggő feladataira.....	53
8.	melléklet: Tájékoztató áttekintő ábra a <i>Legionella</i> okozta fertőzések kockázati tényezőiről	56
9.	melléklet: Fogalommagyarázat	57

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 nem, csak környezeti, *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 víz hőmérséklet 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 vezetékhálózatban kiülepedő anyagok, vagy korróziós termékek biztosítanak számukra. A biofilm a felületnövelő lerakódásokkal (üledék, iszap, vízkő és rozsda) együtt a *Legionella* baktériumok megtapadásához és nagyobb ellenálló képességéhez is hozzájárul.

A baktérium koncentrációjának növekedésével a legionellózis kialakulásának kockázata is arányosan nő. A megbetegedés kockázata és annak súlyossága függ a baktérium egyes genetikai-fiziológiai tulajdonságaitól is; 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. A 60 eddig azonosított *Legionella* faj közül 25 ismert emberi kórokozó.

A *Legionella* baktériumok okozta betegségek emberről emberre nem terjednek, az háromféle mechanizmus útján jöhet létre: *Legionella*-t tartalmazó közeg inhalációjával, aspirációjával és (ritkán) közvetlen kontaktussal. Emberről emberre a betegség nem terjed. A betegség leggyakrabban *Legionella* baktériumokat tartalmazó aeroszol belégzését követően alakul ki, ezért a megbetegedési lánc szükséges eleme a vízterekből kiinduló, a baktériumot tartalmazó mikrocseppek képződése. A cseppképződés során különböző méretű cseppek jutnak a környezetbe. A legionellózis kockázat szempontjából kiemelt az 5 µm-nél kisebb méretű vízcseppek (aeroszok) jelentősége, mivel ezek képesek legmélyebben lejutni a tüdőjáratokba. A cseppek mérete – és ezzel együtt a megbetegedés kockázata – a terjedés során a környezeti körülmények (léghőmérséklet, páratartalom) függvényében változik. Időjárás körülményektől függően az aeroszol a forrásától viszonylag nagy távolságban (több km-es körzetben) is okozhat akár tömeges megbetegedéseket is. A nedves hűtőtornyokról ismeretes, hogy különösen alkalmasak a terjedés elősegítésére nagyobb területen.

A *Legionella* baktérium elvileg bárkit képes megbetegíteni, azonban a tapasztalatok azt mutatják, hogy egyes csoportok különösen érzékenyek a fertőzésre. Ilyenek elsősorban az immunhiányos vagy legyengült immunrendszerű egyének. Ez az állapot számos betegségre (pl. cukorbetegség, daganatos,

és szerzett immunhiányos betegségek, transzplantáción vagy más műtéten átesett betegek) és bizonyos korcsoportokra (kora- és újszülöttek, idősek) jellemző. Egyes életmóddal összefüggő kockázati állapotokról, így az alkoholizmusról, dohányzásról is bebizonyosodott, hogy növelik a legionellosis kockázatát.

A betegség lappangási ideje 2-10 nap, átlagosan 3-6 nap a jellemző. A legionellosis 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.

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) és (3) pontja rögzíti, hogy a fokozott *Legionella* fertőzési kockázatot jelentő létesítményekben ezen útmutató 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 általa 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. Ezért a kockázatot jelentő létesítményeknek ajánlott a vezetőség által jóváhagyott írásbeli megelőzési, ellenőrzési és szabályozási programot kialakítani, amely a következő területekre terjed ki: személyzet, oktatás, képzés, kockázati közegek azonosítása, működési és karbantartási terv, dokumentáció módja.

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.) jelöljön ki egy személyt, aki felelős a *Legionella* kockázat megfelelő értékeléséért és kezeléséért. Egy személy több rendszer felelőse is lehet. A felelős személy vezető beosztású legyen, rendelkezzen megfelelő felhatalmazással,

képességekkel, eszközökkel és megfelelő ismeretekkel az adott kockázati közegről a feladat végrehajtásához. Kis létszámú vagy időszakosan üzemelő létesítmények esetén, ahol nem lehetséges a dolgozók közül ilyen személy kinevezése, a létesítmény üzemeltetője vagy tulajdonosa külső szakembert is igénybe vehet.

2.1.2 Oktatás, képzés

A felelős személy legyen tisztában a *Legionella* fertőzés kockázatával, a kockázat felmérésének és csökkentésének lehetőségeivel. A felelős személynek gondoskodnia kell arról, hogy a személyzet többi tagja – különösen a műszaki és a takarításért felelős személyzet – is ismerje a helyes üzemeltetési gyakorlatot és a saját szerepét a *Legionella* kockázat kezelésében. A személyzet rendszeres oktatásának 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 lehetséges) éves működési és részletes karbantartási tervet készíteni, amely magában foglalja az üzembe helyezési és üzembe visszahelyezési, valamint az üzemszüneteltetési eljárásokat, 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, a hideg- és használati melegvíz hálózatok esetén a szintenkénti alaprajz, feltüntetve a hideg- vagy használati melegvíz tároló tartályokat. A tervrajz vagy alaprajz a jelen állapotnak megfelelő legyen, és legyenek megjelölve rajta a kijelölt 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 vízhőmérséklet, a rendszer általános állapota és tisztasága, a vízigény és a vízhasználat. Ha ezen paraméterekre automatikus mérőrendszer üzemel, azt célszerű összekötni 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. 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. Fokozott kockázatú létesítmények esetén az ellenőrző hatóság kérheti a kockázat értékelésével és kezelésével kapcsolatos dokumentáció benyújtását

2.2 Kockázatértékelés

2.2.1 Kockázati közegek azonosítása

A *Legionella* fertőzés szempontjából kockázati közegek 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 az hosszabb-rövidebb ideig áramlás nélküli rendszerek.
- A rendszerben (üzemszerű működés során vagy havária esetén) finom eloszlású vízpermet (aeroszol) képződik.

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

2.2.2 Kockázatbecslés

A kockázatot jelentő létesítményekben valamennyi kockázati közege 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 kockázatbecslésben mindenképp részt kell vennie a rendszer felépítését és az üzemelést pontosan ismerő műszaki személyzetnek.

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 *Legionella*-val szennyezett aeroszollal kapcsolatba kerülhetnek, (3) az expozíciónak kitett személyek megbetegedés iránti fogékonysága.

(1) A *Legionella* baktériumok jelenlétéről és számáról a rendszerben egyértelműen csak rendszeres, részletes vízvizsgálattal lehetne meggyőződni. Ez a legtöbb létesítmény esetén nem indokolt, kisszámú minta esetén pedig nem lehet kizárólag a vizsgálati eredményekre támaszkodni a kockázat megítéléséhez, mivel helytelenül megválasztott mintavételi pont, vagy hibás laboratóriumi vizsgálat esetén 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 1-6. melléklete nyújt segítséget. (1. Kérdőív a létesítmény alapadatairól; 2. Kérdőív az ivóvíz hálózatok kockázatbecsléséhez; 3. Kérdőív a használati melegvíz rendszerek kockázatbecsléséhez; 4. Kérdőív medencés fürdők kockázatbecsléséhez; 5. Kérdőív a hűtőtornyok kockázatbecsléséhez és 6. 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 légtérében tartózkodók számítanak exponálnak, 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 a 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 víz alatti vagy víz feletti vízszugaras vagy levegős attrakciókat alkalmazó élménymedencék, a víz- vagy levegőszugarat alkalmazó hidroterápiás medencék) jellegükből adódóan jelentős aeroszolt képeznek, más esetekben ezt 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 (zárt vagy nyitott rendszerek), és figyelembe kell venni, hogy az időjárási körülményektől függően az aeroszol akár több km-es távolságra is eljuthat. Az érintett területen levő létesítmények is exponálnak számítanak (pl. a hűtőtorny közelében levő kórház, vagy idősek otthona).

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

(3) A *Legionella* fertőzés kialakulásában jelentős szerepe van az egyéni érzékenységgnek. 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 fogékonyabbak a fertőzésre.
- Dohányosok aránya. Az erős dohányzás igazolt hajlamosító tényező.
- Meglévő légúti betegségben szenvedők aránya.
- Egyéb krónikus alapbetegségben (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 az 8. melléklet nyújt további segítséget.

2.2.3 Kockázatjellemezés

A kockázatot minden kockázati közegre külön kell értékelni. A kockázat jellemzése során 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 kockázattertelés alapján, az expozíció valószínűségét, és a kockázatnak kitett személyek fogékonyaságát.

A kockázat jellemzéséhez az alábbi besorolás az irányadó. Ettől indokolt esetben el lehet térni, de a kockázatbecslésben szerepelnie kell az indoklásnak.

<i>Legionella</i> 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 beavatkozási szint (adott közegre)	a csíraszám feltételezi a nem megfelelő üzemelést	csekély	csekély	közepes
			jelentős	magas
		jelentős	csekély	magas
			jelentős	magas

* az 2-6. mellékletek szerint végzett értékelés alapján megfelel-e a 2.3. fejezetben részletezett jó gyakorlatnak

**a létesítmény jellegétől függően

Egy létesítményen belül az egyes közegek kockázata különböző lehet.

Az egyes közegek kockázati besorolását évente ajánlott felülvizsgálni, a közeg paramétereit érintő változást követően felül kell vizsgálni.

Amennyiben az üzemelés nem felel meg a 2.3 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 megfelelése képezze.

2.2.4 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 alapállapot felmérő vizsgálat elvégzése a kockázatot jelentő létesítményekben.

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 – közegektől 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, fertőtlenítés hatékonyságával összefüggő paraméterek), vagy a hűtőtornyok vízkörének kémiai vizsgálata.

2.2.4.1 Vízmintavétel

A mintavételt erre akkreditált laboratóriumnak, akkreditált módon kell végeznie (az akkreditált laboratórium, az akkreditált mintavétel, valamint az akkreditált vizsgálat fogalmak meghatározását a Fogalommagyarázat (9. melléklet) tartalmazza). A mintavételre az MSZ EN ISO 19458:2007 Vízhőmérséklet. 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 melegvíz mintát 1 perc kifolytatás után kell venni. A víz hőmérsékletét a mintavétellel egy időben kalibrált hőmérővel meg kell mérni, és az eredményt feljegyezni. A mintavételi csapot nem szükséges leégetni. Bizonyos esetekben a csapnyitáskor levett minta vizsgálata is indokolt lehet, azonban a Rendelet határértékei a folytatás után vett mintára vonatkoznak.
- 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 fertőtlenítést lehetőség szerint a mintavétel előtt legalább 12 órával le kell állítani, vagy ha ez nem megoldható, a mintát a fertőtlenítőszer beadagolásának helyétől legtávolabbi ponton kell levenni.

- Amennyiben lehetséges, a fertőtlenítőszer maradékát a mintavétellel egy időben meg kell mérni. 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 közegetől függően az alábbi pontok jelölhetőek ki mintavételre (a kockázatbecslés eredménye alapján egy vagy több választható, azonban jogszabályban előírt kötelezettséget nem lehet csak törletmintával teljesíteni):

- Ivóvíz hálózatokban
 - 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 lejöő víz
 - cseppfogó lemezek (törletminta)
 - párologtató lemezek, hőcserélő felület (törletminta)
- Egyéb kockázati közegek
 - központi légkondicionáló berendezések csepptálcája vagy kondenzvíz vezetéke
 - légkezelő rendszerek részeként, vagy önállóan működő párásító tartálya
 - nedves légmosó tartálya
 - fogászati kezelőegységek kézidarabja
 - párapap, köztéri párafúvó, nagynyomású vizes tisztító tartálya
 - szökőkutak vize
 - mesterséges vizesítés, illetve egyéb vizes látványelem esetén a medencevíz, szűrt víz
 - közvetlenül melegvíz előállításra használt napkollektor puffertartálya

2.2.4.2 *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 melegvíz 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 melegvíz), a mintákat célszerű előkezelni (pl. savas kezeléssel, és/vagy hőkezeléssel). A *Legionella* tenyésztéséhez a baktérium speciális igényeihez igazodva L-cisztein és vas tartalmú táptalaj szükséges. Az alkalmazott táptalaj minőségellenőrzését érdemes különös gonddal végezni, mert a Magyarországon elérhető táptalajok között jelentős minőségbeli eltérések vannak.

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 telep-mikroszkóp 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 erősebben szennyezett, pl. medence szűrt víz vagy hűtővíz mintáknál fordulhat elő). A nem értékelhető eredmény nem tekinthető negatívnak.

2.2.4.3 *Telepszám meghatározása 22 °C-on*

A *Legionella* csíraszám meghatározással párhuzamosan, háttérszennyezettség értékelésére végzett telepszám meghatározást azonos mintából, a vizsgálatra akkreditált laboratóriumban kell végezni. A telepszám 22 °C-on történő meghatározása MSZ EN ISO 6222:2000 szabvány szerint történik. Egyéb, önellenőrzést szolgáló esetekben a vizsgálat végezhető laboratóriumi háttérrel nem igénylő gyorstesztetekkel is. A választott módszer megbízhatóságát javasolt évente ellenőrizni akkreditált módszerrel történő összeméréssel.

2.2.4.4 *Hőmérséklet mérése*

A laboratóriumi vízvizsgálat mellett az ivó- és használati melegvíz rendszerek esetében a víz hőmérséklet ellenőrzése önmagában is fontos eszköze a kockázatbecslésnek, és a nagy kockázatot jelentő szakaszok azonosításának. Az ivóvíz hőmérsékletét 2 perc, a használati melegvíz

hőmérsékletét 1 perc kifolytatást követően kell megmérni, kalibrált 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, ami fokozott kockázati létesítményekben havonkénti, egyéb kockázatot jelentő létesítményekben negyedévenkénti, vagy a kockázatbecslés alapján meghatározott gyakoriságot jelent. A hőmérséklet-ellenőrző pontok kijelölése a 2.2.4.1 Vízmintavétel fejezetben feltüntetett megfontolások alapján történhet az egyes közegek esetén.

2.2.4.5 A kockázati közegek monitorozása

Ivó- és használati melegvíz rendszerek

Fokozott kockázatúnak minősül az egészségügyi és szociális intézmények, valamint a kereskedelmi szálláshelyek melegvíz hálózata. Nem minősülnek fokozott kockázatúnak az egészségügyi szolgáltatók (házi orvosi rendelők, fogászatok) és a nem kereskedelmi szálláshelyek. Kockázati közegek (a létesítmény rendeltetésétől függetlenül) a nagy kiterjedésű ivó- és melegvíz hálózatok, és az alacsony hőmérsékleten üzemelő egyedi melegvíz előállítás.

Monitorozási feladatok

- **Melegvíz hőmérsékletmérése.** Központi melegvíz előállítás esetén hőmérséklet mérést 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 melegvíz térfogata <200 liter, és a legtávolabbi kifolyóig a vezetékszakaszbán 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.
- Javasolt legalább évente egyszer a hidegvíz hőmérsékletének ellenőrzése az épületbe való belépési ponton, valamint legalább egy, a kockázatbecslés alapján meghatározott (pl. távoli) ponton.
- **A fokozott kockázatú, valamint a kockázatbecslés alapján magas kockázatú 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.

- Egyedi melegvíz előállítás 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 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.
- Az egyéb jogszabály szerint kötelező vizsgálatok (különösen a fertőtlenítőszer és az egyéb fertőtlenítéssel összefüggő mérések) eredménye a *Legionella* kockázatbecslés és kockázatkezelés során is figyelembe veendő.

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. gyorseszteszt) 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 létesítményt kockázatosnak kell tekinteni, és a beavatkozási szint szerint eljárni.
- A vizsgálatot legalább a hűtőtorony vízteréből, valamint a kockázatbecslés alapján kijelölt számú és elhelyezkedésű pontokon kell elvégezni.
- Abban az esetben, ha több hűtőtorony azonos hűtővíz-rendszer részét képezi, a közös vízkörből elegendő egy mintát venni az adott mintavételi időpont alkalmával.
- Szezonálisan (6 hónapnál rövidebb ideig) üzemelő hűtőtornyok esetén az első évben havonkénti vizsgálatot kell végezni, három negatív eredmény esetén a következő szezonban a szezon elején és közepén (összesen két alkalommal) kell vizsgálatot végezni, amennyiben a vizsgálatok eredménye továbbra is értékelhető, és < 1000 TKE/L.
- A vízkezelő-rendszer hatékonyságának felmérése és biztosítása érdekében a vízminőség, vízhasználat és biocid/vegyszer alkalmazás rendszeres ellenőrzése szükséges a következő vizsgálati paraméterekkel és gyakoriságban:

Paraméter		Mérés ajánlott gyakorisága	
		Pótvíz	Hűtővíz
Kalciumkeménység	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
Vezetőképesség (összes oldott szárazanyag-tartalom)	$\mu\text{S}/\text{cm}^2$	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. szőkőkutak). 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 2.2.4.1 Vízmintavétel fejezet tartalmazza.

2.3 Kockázatkezelés

2.3.1 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 (hidegvíz) 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 hidegvízből is.

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

- A melegvíz hőmérséklete 1 perces kifolytatást követően valamennyi csapolón haladja meg az 50 °C-ot, optimálisan az 55 °C-ot.
- Az előállított használati melegvíz hőmérséklet úgy legyen beállítva, hogy az előző feltétel teljesüljön. Optimálisan üzemeltetett rendszerek esetén ez 55-60 °C.
- A vízhőmérséklet esése a használati melegvíz rendszerben (a használati melegvíz előállításához legközelebbi és attól legtávolabbi csapolón mért, vagy a hálózatra menő és visszatérő vezetékben mért hőmérséklet különbsége) ne legyen nagyobb, mint 10 °C, de törekedni kell az 5 °C-nál nem nagyobb különbségre.
- Jelentősen csökkenti a legionellák elszaporodásának kockázatát, ha a tartályban levő használati melegvizet 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 hidegvízzel 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.
- A 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 (vízkőszemcsék, üledék, korróziós termékek) jellemzően a használati melegvíz tartályban ülepednek ki. Ezek a baktériumok elszaporodásához felületet biztosítanak, ezért gondoskodni kell a használati melegvíz tartályok rendszeres (az 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 vízhasználatától függően legalább 50-55 °C) figyelmet fordítanak. (Egyedinek jellemzően azokat a rendszereket tekintjük, ahol a tárolt melegvíz térfogata 200 liternél kisebb, az ellátott végkifolyók száma 1-5, és a melegvíz előállítás/tárolás 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

Országos Tisztifőorvosi Hivatal (továbbiakban: OTH) által nyilvántartásba vett anyagokat és szerelvényeket lehet beépíteni, amelyeknek megbízhatóságát az Országos Közegészségügyi Központ (továbbiakban: OKK) ellenőrizte. A használati melegvízhálózatba beépített csőanyagoknak és szerelvényeknek alkalmasnak kell lenniük a névleges hálózatra menő melegvíz hőmérsékletnél 10 °C-kal magasabb hőmérsékletű üzemre (70 °C).

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

Bár a *Legionella* elsődlegesen nem a szerelvényeken szaporodik (ellentétben egyes más, hálózati vízzel összefüggésbe hozott kórokozókkal, mint pl. a *Pseudomonas aeruginosa*), a szerelvények rendszeres, megfelelő tisztítása, vízkötelenítése 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 melegvízzel át kell mosatni. Az egészségügyi létesítményekben a szerelvények hideg- és melegvízes átmosatása legyen a napi takarítás része. Mivel a legnagyobb kockázatot a huzamosabb ideig használaton kívüli, pangó szakaszok jelentik, törekedni kell ezek minimalizálására.

Ha a rendszer egészét vagy kisebb részét egy hétnél hosszabb ideig nem működtetik, a szakasz kifolyóinak használata előtt a pangó és potenciálisan fertőzött vizet a csapolóból és a kapcsolódó holtágból ki kell folyatni. Ezt az eljárást minimális aeroszol-képződéssel (óvatos, 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 ivóvíz-hálózat 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 hőmérsékletmérés. A közeli kifolyókénál jelentősen alacsonyabb melegvíz vagy magasabb hidegvíz hőmérséklet rosszul szabályozott vezetékszakra 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. mert az ellátott végkifolyót megszüntetik), a vezetékszakaszt célszerű teljesen eltávolítani. Az elzárókkal lezárt szakaszok gyakran áttersztenek, és így az egész hálózatot visszaszennyező fertőzőforrássá válhatnak. Mindamelllett a vízhálózaton végzett beavatkozások, vagy új szerelvények beiktatásakor biztosítani kell, hogy a beavatkozás ne idézze elő egyes csőszakaszok időleges, vagy teljes kiiktatását a vízáramlásból, vagyis ne keletkezzenek pangó szakaszok a rendszerben.

Az ivó- és melegvíz hálózatban *Legionella* fertőzést kialakító cseppméretű vízpermet bármelyik szerelvénynél képződhet, amikor a víz felületnek csapódik, zuhanyozáskor, vagy akár vécé-öblítéskor. Azok a szerelvények, amelyek víztakarékosság céljából levegőt kevernek a vízsugarhoz, növelik a kockázatos mérettartományba eső aeroszol képződését. Fokozott kockázatú létesítményekben, különösen egészségügyi intézményekben ezért javasolt olyan szerelvényeket alkalmazni, amelyek nem alkalmaznak levegő bekeverést. Egészségügyi létesítményekben a víztakarékos szerelvények közül a kifejezetten kórházi használatra engedélyezett típusokat kell választani.

2.3.2 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 melegvíz hőmérsékletét legalább 70 °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 °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 dózisu, 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 a >50 °C vízhőmérséklet valamilyen okból nem megoldható. Ivó- és használati melegvíz fertőtlenítésére csak az OTH 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 peracetsav 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.

- Klórgáz: a koncentrációra vonatkozó javaslat megegyezik a hipokloritnál feltüntetettel. Klórgáz esetén a fertőtlenítési melléktermékek keletkezésének kockázata alacsonyabb. A klórgáz helyszíni előállítását 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. Kisebb a fertőtlenítési melléktermékek keletkezésének kockázata. Általában helyszínen állítják elő, de léteznek stabilizált készítmények is. Sökk-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 hidegvízbe adagolni, mivel melegvízben 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 OTH 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.

Hátránya: Nagyobb rendszerek esetén a vegyszerigény jelentős lehet. Számolni kell fertőtlenítési melléktermékek keletkezésével. A sokk-fertőtlenítés ideje alatt a vízhálózat nem használható. A 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. Sökk-fertőtlenítés esetén a beavatkozás elején és végén is ellenőrizni kell a fertőtlenítőszer koncentrációját a beadagolás helyétől távoli ponton/pontokon, valamint dokumentálni a fogyást.

Sökk-fertőtlenítés esetén újramintázás fertőtlenítőszer eltávolítása után legalább egy héttel javasolt. Korábban elvégzett újramintázás hamis negatív eredményt adhat. Folyamatos beüzemelésnél a beüzemelés után egy hónappal javasolt újramintázás, majd negyedévente a kockázatbecslés alapján kijelölt vizsgálati pontokon.

- UV-fertőtlenítés: UV lámpa beépítése a beérkező hidegvíz vezetékbe csökkenti a rendszer kolonizációját. A felhasználási ponton beépítve a végkifolyón a *Legionella* és egyéb baktériumok csíraszám jelentősen csökkenthető, 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 meglévő kolonizáció eliminálására nem. A végponton történő alkalmazás csak kis rendszerekben lehetséges a berendezések költségigénye miatt.

Ellenőrzés: Az UV intenzitás rendszeres ellenőrzése.

- Végponti baktériumszűrők alkalmazása: a felhasználási ponton az egyes csapolókra felszerelhetőek olyan, erre a célra kifejlesztett baktériumszűrők, amelyekkel a víz teljesen baktériummentessé tehető. A kereskedelemben kapható szűrők között vannak egyszer használatos, és többször felhasználható (sterilezhető) típusok. Az egyszer használatos baktériumszűrőket a gyártó által meghatározott időközönként cserélni, a többször használatos baktériumszűrőket meghatározott időközönként, a gyártó utasításainak betartásával 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, haematológiai, sebészeti, transzplantációs osztályokon). Csak akkor hatékony, ha az adott helyiség légterében minden használatban levő végkifolyóra baktériumszűrőt szerelnek.

Ellenőrzés: A gyártó/forgalmazó utasításának maradéktalan betartása esetén nem szükséges *Legionella* vizsgálat.

2.3.3 Medencék optimális üzemeltetése

A medencék többsége a *Legionella* növekedéséhez optimális hőmérséklet tartományban üzemel. *Legionella* kolonizáció szempontjából a tapasztalatok szerint azon medencék tekinthetők kockázatosnak, amelyek 30 °C-nál melegebbek. Fertőzésveszélyt elsősorban azok a medencék jelentenek, amelyekben aeroszol képződik (pl. pezsgőmedencék, víz- és légbefúvásos vagy csobogó élményelemmel rendelkező medencék, hidroterápiás kezelők, stb.). Kismértékű aeroszol-képződés intenzív úszás vagy pancsolás során is előfordulhat, de ez jellemzően nem jelent kockázatot.

A *Legionella* kolonizáció mértéke megfelelő üzemeltetéssel minimalizálható. Mivel medencék esetén a vízhőfok adottság, elsősorban a pangó 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, nem csak a közfürdők, hanem a magánmedencék is kockázatot jelentenek, az alacsonyabb terhelés ellenére. Sőt, a rendszertelen használat és a sok esetben nem kellően gondos üzemeltetés miatt ezek szennyezettsége meghaladhatja a közfürdőkét.

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

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 végezzük.

Szűrő-forgató berendezés: Pezsgőmedence vagy élvezelemeket 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 használata közfürdőben nem alkalmazható.

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.

Élvezelemek: Az élvezelemeket ajánlatos minden nap működtetni a napi nyitás előtt és legalább naponta még egy alkalommal, minimum negyed órán keresztül. Az élvezelemek vezetékai legyenek teljesen (szárazra) üríthetőek.

Fertőtlenítőszer: A vízben folyamatosan biztosítani kell maradék fertőtlenítőszer meglétét. A medencevíz fertőtlenítésére csak az OTH által erre a célra engedélyezett biocid használható. A fertőtlenítőszer szűrt vízhez való adagolása folyamatosan és automatikusan történjen, kézi adagolás csak kisméretű 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 megtelepedhetnek a *Legionella* baktériumok. Amennyiben üzemzavar vagy más hiba miatt lecsökken a maradék fertőtlenítőszer koncentrációja, onnan kiindulva elszaporodhatnak a medence vízterében. A szűrt víz vizsgálata *Legionella* (valamint javasoltan *Pseudomonas aeruginosa*) jelenlétére negyedévente történjen. Amennyiben a szűrő után utófertőtlenítés történik, a szűrt víz mintát még a fertőtlenítőszer adagolás előtti ponton érdemes venni.

Minden alkalmazott fertőtlenítőszer koncentrációját is ellenőriztetni kell havonta 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 vizsgálata szükséges *Legionella* irányba.

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

2.3.4 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 üzemelési 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 óras

behatási idővel, vagy ezzel egyenértékű kezelés. A kezelést minden esetben ajánlott végezni, 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 néhány napnál tovább nem üzemelt. A medence a normál üzemi szabad aktív klór koncentráció helyreállításáig nem használható.

- Élményelemek fertőtlenítése: Az élményelemek, pezsgőfürdők fúvókáinak belső felületén szintén gyakori a biofilm kialakulása és a *Legionella* megtelepedése. Jelentős biofilm képződés esetében az elérhető helyeket mechanikusan tisztítani és fertőtleníteni kell. Amennyiben az élményelemek önálló vízkörön üzemelnek, megoldást jelenthet az élményelemek forgatott vizének túlklórozása (20 mg/l szabad aktív klór koncentrációval). Az élményelemek addig nem üzemelhetnek, amíg a normál üzemi szabad aktív klór koncentráció helyre nem áll.
- Teljes medence fertőtlenítése: kisebb térfogatú (<20 m³) medencék esetében, vagy más módszerek hatástalansága esetében javasolt eljárás. A szabad aktív klór szintjét 20 mg/l-re kell emelni, ezt az élményelemek üzemelése nélkül 1 órán keresztül forgatni a medencében, majd az összes élményelemet bekapcsolva további 8 órán keresztül fertőtleníteni. A megemelt fertőtlenítőszer-koncentrációt a kezelés teljes ideje alatt fenn kell tartani, ennek ellenőrzésére a kezelés végén is szükséges megmérni a szabad aktív klór szintjét. A normál üzemi állapot helyreállításáig a medence nem használható. A kisméretű medencéket (pl. pezsgőmedencék, hidroterápiás medencék) célszerű leüríteni, mechanikusan tisztítani és fertőtleníteni, de ez nem helyettesíti az emelt klórszinttel végzett vízforgatást, mert a rendszer egyéb, nem hozzáférhető elemei csak ilyen módon fertőtleníthetőek.

A *Legionella* csíraszám csökkentésére irányuló beavatkozások mellett a fertőzésveszély az expozíció megakadályozásával is csökkenthető. Az aeroszol-képző berendezések (élményelemek) nem üzemeltethetőek, 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.

2.3.5 Nedves hűtőtornyok optimális üzemeltetése

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

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 párologása 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 párologó)

és egy zárt (a technológia hűtését biztosító hűtőközeg) folyadéktérre oszlik a rendszer.

- Zárt hűtőkör: a hűtőközeg folyamatosan zárt csőben kering. Ezt a kockázatbecslés részeként kell megállapítani, támpontot adhat, ha a berendezés éves pótvíz igénye nem haladja meg a teljes víztérfogat 10%-át, 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 részeként történhet.

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 hűtőtoronyokban 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 vizek jelenléte fokozza a *Legionella* baktériumok elszaporodásának kockázatát. Fokozza a hűtőtoronyok jelentette közegészségügyi kockázatot, hogy egyes típusaik a legionellát tartalmazó vízpermetet nagy távolságba szórhatják.

Hűtőtoronyok esetében a közegészségügyi érdek egybevág a gazdasággal, egy jól üzemeltetett hűtőtorony jó határfokkal és hosszú élettartammal üzemel. Nem megfelelő üzemeltetés esetén azonban – a közegészségügyi kockázat mellett – a hűtőtorony határfoka is csökken, akár működésképtelenné is válhat, ami jelentős gazdasági károkat okoz.

2.3.5.1 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 kifűjni a maradék vizet.

Zárt hűtőtorony: Ennél a típusnál két, egymástól elkülönült folyadéktér van, *Legionella*-kockázatot elsődlegesen a környezetbe párologtató víztér jelent, azonban előfordulhat kockázat a hűtőközegnél is (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 fogyása nem dokumentálható, javasolt a víz vezetőképességének rendszeres ellenőrzése. Ez alapján akkor tekinthető zártnak a hűtőkör, ha a vezetőképességben nem tapasztalnak szokatlan változásokat.

Nyitott hűtőkör: Ebben az esetben nemcsak magában a hűtőtornyban, 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 leeresztőcsoncok miatt). A nyitott hűtőkör nem minősül hűtőtornynak a rendelet szerint, de 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 hűtőtorny esetén javasolt a tornyokat felváltva üzemeltetni.

2.3.5.2 Hűtővíz rendszerek vízminősége

Vezetőképesség

A párologtató hűtőkben érdemes elkerülni a hűtővíz betöményedését (magas sókoncentrációt) mivel ez vízkőképződéshez vagy korrózióhoz (és ezáltal fokozott bakteriális növekedéshez, ill. 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 bakteriális növekedéshez, 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 lágításával, 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, vagy jelentős mennyiségű levegő eredetű szennyeződés kerül, a keringetett víz szűrésére lehet szükség.

Biocid adagolás

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 képződés a közegészségügyi kockázat mellett a hőátadás hatékonyságát is csökkentheti, valamint a rendszer eltömődéséhez vezethet, ezt megakadályozni biocid anyagok adagolásával lehet. Vízkezelésre csak az OTH által nyilvántartott biocid alkalmazható.

A biocid mennyiségét és fajtáját a rendszertől függően, a gyártói utasításnak megfelelően (ajánlásokat figyelembe véve) kell megválasztani. Az automatizált biocid adagolás nagyobb biztonságot nyújt. Nem oxidatív biocidok esetében a rendszeres sokk-fertőtlenítés hatékonyabb, mivel csökkenti a rezisztens baktériumok megjelenésének kockázatát. A vízrendszer fertőtlenítőszer koncentrációját szükséges rendszeresen ellenőrizni és dokumentálni. A helyszínen vissza nem mérhető biocidok esetén a biocid vegyszer fogyasztását szintén kell dokumentálni. 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 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. E felett javasolt a rendszer üzemelésének 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 rezisztencia kialakulása.

Mivel a légáramban sodródó vízcseppecskék kémiai összetétele megegyezik a keringetett vízával, a mikrobiológiai kockázat mellett a közvetlen környezetre a kémiai anyagok okozta hosszú távú expozíciónak is negatív hatása lehet (pl. a túlklorozás esetén a keletkező klórozási melléktermékeknek) 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. Ez a vízminőség a gyártó által meghatározott vízminőségi paraméterek megfelelő szinten tartásával érhető el, ha ez nem lehetséges, korróziógátló vegyszerek adagolását válik szükségessé. A víz pH-jának szabályozása a korrózió megakadályozása érdekében is szükséges. Abban az esetben, ha hűtő pótvízként más technológiából származó hulladék vizet használnak, gyakran van szükség korróziógátló vegyszer adagolására.

2.3.5.3 Aeroszol-képződés

A nedves hűtéssel üzemelő hűtőtornyok minden más kockázati közegnél nagyobb mértékben képeznek aeroszolt. A hűtés során a hűtőközegként szolgáló vízcseppeket a légáram magával sodorhatja. Amennyiben a keletkező aeroszol *Legionella* vagy egyéb baktériumokat tartalmaz, a légáramnak kitett lakosságra ez veszélyt jelenthet. Tapasztalatok szerint az aeroszol több száz méteres vagy 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 kijövő meleg levegő a hideg környezeti levegővel találkozva harmatpont alá hűl, és kicsapódik belőle a pára. Így 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 cseppeválasztók korlátozzák, ez semmiképpen sem lehet a kockázatcsökkentés egyetlen lépése, mivel bizonyos méret alatti cseppek nem foghatók fel ezzel a módszerrel. A cseppeválasztók megfelelő karbantartása, takarítása csökkenti a környezetbe jutó aeroszol mennyiségét.

Fontos tekintettel lenni arra, hogy a hűtőtorny a hűtőrendszernek csak egyik eleme, és a legionellózis kockázat megfelelő kezelése érdekében a hűtőrendszer teljes, a hőcserélő víz oldalával összeköttetésben levő részét is javasolt áttekintetni, mivel akár egyéb helyeken is képződhet aeroszol.

2.3.5.4 Tervezési szempontok

Biztosítani szükséges valamennyi, a rendszeres ellenőrzést és karbantartást igénylő rendszerelem hozzáférhetőségét. Ilyenek lehetnek pl. (rendszerrel függően) a cseppeválasztók, a vízvezetékek, a csapágycsatlók 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 keletkezzenek. 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 *Legionella* szaporodást is elősegíti. Lamellák alkalmazása nemcsak a napfénytől védi a rendszert, hanem csökkenti a vízcseppek kikerülését 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 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, célszerűen a tervezési fázisban el kell készíteni.

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 felgyülemelése, 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 iszapolvasztás működését, a vízelosztás egyenletességét, a szórófejek, a vízgyűjtő vályúk, a csepleváltatók, a töltet, a vízgyűjtő medence, a ventilátorok és zajfogók állapotát. Legalább félévente javasolt elvégezni a hűtőtornyok/párologtató kondenzátorok, a pótvíz-tartályok és a kapcsolódó rendszerek nedves felületeinek tisztítását és fertőtlenítését, szükség esetén vízkömentesítését. 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.

2.3.6 Kockázatcsökkentő beavatkozások hűtővíz-rendszerekben

Nem megfelelő vízvizsgálati eredmény esetén a következő beavatkozások elvégzése javasolt:

- Első lépés minden esetben az üzemeltetés felülvizsgálata (vegyszeradagolás, és iszapolvasztás ellenőrzése, pangó vizek keresése). Tartós kockázatcsökkenés csak abban az esetben érhető el, ha sikerült 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 a szakaszok a teljes rendszert újrafertőzhetik, folyamatos biocid adagolás mellett is. Ezért lehetőség szerint folyamatos üzemeltetés és automatikus vegyszeradagolás szükséges. Amennyiben mégis leállásra kerül sor, a hűtőtorny vízrendszerét le kell üríteni. A biocid kezelést a rendszer üzembe helyezésétől meg kell kezdeni.

Beavatkozási szintet meghaladó *Legionella* vagy telepszám eredmény esetén a hűtőtornyot ütemezetten tisztítani és fertőtleníteni szükséges. Amennyiben a létesítmény több hűtőtornyral 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 a nyitott rendszerek egymást keresztfertőzhetik.

A beavatkozások hatékonyságát ismételt vízvizsgálattal kell igazolni.

2.3.7 Egyéb kockázati rendszerek üzemeltetése

Bár a felismert *Legionella* járványok többsége a fenti fokozott kockázatú közegekhez kapcsolódik, fertőzőforrásként azonosítottak már légkezelő- és párástó rendszereket, díszkutatokat és szökőkutatokat, fogászati kezelőegységet, autómósót, 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 vizek kialakulását. Az időszakosan használt berendezésekből a vizet használaton kívül le kell eresztetni.
- 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.
- Használaton kívüli időszakban az eszközöket/berendezéseket – lehetőség szerint – vízmentes állapotban kell tárolni.
- 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 párástással üzemelő rendszerekben elsősorban a párástókamrában lehetséges a baktériumok szaporodása. Ha a párástás gőzzel történik, akkor a légvezeték későbbi szakaszán lecsapódó víz jelent kockázatot. A párástás 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 párástóval 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 akkumuláció létrejöttének leggyakoribb módja a tálca vízvezetésének 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 rendszer elemek állapotát a tervnek megfelelően (de legalább fél évente) ellenőrizni kell.

A karbantartásnak a *Legionella*-kockázat kezelés érdekében az alábbi lépésekre kell kiterjedni

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

Szobai párástókban csak ivóvíz minőségű, de lehetőleg – különösen egészségügyi létesítményekben – steril víz alkalmazandó. Nem steril víz esetén a tartályt rendszeresen tisztítani és fertőtleníteni kell (a kereskedelmi forgalomban kapható desztillált vagy ioncserélt víz jellemzően nem steril). A víz tartózkodási ideje a tartályban ne legyen több mint egy nap.

Szökőkutak 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, a biofilm képződés megelőzésére kell gondot fordítani. A forogott vízű szökőkutak esetén biocid adagolás javasolt. A vízmedencék, porlasztófejek, pótív-tartályok és minden nedves felület

rendszeres tisztításáról és fertőtlenítéséről, szükség esetén vízkőtelenítéséről gondoskodni kell, ennek gyakorisága a rendszer használati módjának és állapotának függvénye.

Kertészeti permetező rendszerek, 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 vízkőtelenítéséről gondoskodni kell, a használat módjától függő gyakorisággal.

Fogászati kezelőegységek helyes üzemeltetése az Országos Epidemiológiai Központ Infekciókontroll a fogászatokon 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 kockázatának, és az érintettek egészségi állapotának követésével kiszűrhetőek az esetleges megbetegedések.

Vízet porlasztó ipari rendszerek (magas nyomású mosók, ipari mosó, eszterga és szerszám gép 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* kockázatjellemezésénél 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, aeroszol-képző rendszerek (melegvíz hálózat, párasítók, stb.) részeként azonban fokozzák a kockázatot, mivel a töltet felületén jelentős mértékben elszaporodhatnak a baktériumok. A töltetet, valamint a sóoldatot tartalmazó tartályt rendszeresen tisztítani és fertőtleníteni kell a gyártó utasítása szerinti gyakorisággal, az általa javasolt vegyszerekkel. Alkalmazásuk fokozott aeroszol-képződéssel járó rendszerek részeként erősen megfontolandó.

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

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

Felülvizsgálat oka	Alap-értékelés (első, megelőző vizsgálat)
	A megelőző vizsgálat (készült..... évben) aktualizálása
	Hatósági elvárásra
	Legionárius megbetegedéssel összefüggésben (egyetlen eset)
	Legionárius megbetegedéssel összefüggésben (≥ 2 eset)
1. A létesítmény megnevezése, címe, üzemeltetője (ennek hiányában tulajdonosa), székhelye vagy lakcíme	
A létesítmény megnevezése	
A létesítmény címe	
A létesítmény üzemeltetője	
A létesítmény üzemeltetőjének székhelye, elérhetősége	
A létesítmény tulajdonosa	
A létesítmény tulajdonosának székhelye, elérhetősége	
2. A <i>Legionella</i> kockázatkezeléssel megbízott személy neve és beosztása, elérhetősége	
Neve	
Beosztása	
Elérhetősége	
3. A létesítmény leírása (mérete, kora, funkciója)	
A létesítmény mérete	
Épületek száma	
Emeletek száma	
Építés/átadás éve	
Jelentősebb (vizes rendszereket is érintő) átalakítás időpontja/időpontjai	
A létesítmény funkciója (pl. oktatási intézmény)	
4. Karbantartás, takarítás gyakorisága (beleértve a melegvíz-tartályok és a végponti szerelvények takarítását)	
Takarításért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
Ki végzi a takarítást? (pl. alvállalkozó, megnevezéssel)	
Van-e takarítási utasítás és amennyiben igen, milyen formában (dok. számmal)	
Takarítás gyakorisága	
Takarítás dokumentált-e	
Dokumentum neve	
Takarítási napló helye	
5. A létesítményben előforduló, <i>Legionella</i> -expozíció szempontjából kockázatot jelentő közegek felsorolása	
Nagy kiterjedésű ivóvízhálózat	
Nagy kiterjedésű melegvízhálózat	
Melegvízű (>30 °C) fürdőmedencék és kádak, amelyeknél aeroszol képződhet	
Nedves hűtőtorony	
Minden olyan egyéb közeg, amely 20–45 °C közötti hőmérsékletű vizet tartalmaz, és fennáll az aeroszol-képződés lehetősége (darabszám)	
Nedves légmosó	

Párásító, permetező (nem légkezelő részeként)	
Nagynyomású vizes tisztító	
Szökőkút	
Fogászati kezelőegység	
Közvetlen melegvíz-előállításra használt napkollektor	
Légkezelő	
Párásítással	
Párásítás nélkül	
Fan-coil	
Split klíma	
Sprinkler rendszer/tűzivíz tározó	
Egyéni HMV előállító berendezés	
Napkollektor	

2. melléklet: Minta kérdőív ivóvíz hálózatok kockázatbecsléséhez

6/a) A létesítményben előforduló, <i>Legionella</i>-expozíció szempontjából kockázatot jelentő ivóvíz hálózat jellemzése	
aa) ivóvíz eredete, tárolása (beleértve a térfogatot), kezelése	
	Ivóvíz eredete (pl. közmű, saját kút)
	Ivóvíz tárolás van-e?
	ivóvíztárolók száma
	ivóvíz tárolók térfogata
	Ivóvíz utókezelés történik-e?
ab) kiegészítő fertőtlenítés	
	Kiegészítő fertőtlenítés van-e?
	Kiegészítő fertőtlenítés típusa
ac) ivóvízhálózat anyaga és kora, szigeteltsége	
	Ivóvízhálózat anyaga
	Ivóvízhálózat kora
	ivóvízhálózat szigeteltsége és vezetése
	Falon belül vezetett-e?
	Épületen kívül vezetett-e?
	Falon kívül vezetés esetén van-e szigetelés
ad) jellemző ivóvízfogyasztás, pangó időszakok	
	Jellemző ivóvízfogyasztás (pl. napi vagy havi átlag)?
	Azonosított pangó időszakok
	Épület napi periodicitású működése
	Épület napi periodicitású működése
	Épület napi periodicitású működése
ae) az ivóvíz hálózatban időszakosan használt elkerülő mellékágak	
	Vannak-e az időszakosan használt elkerülő mellékágak?
af) a hálózat rajza	
	Szintenkénti alaprajz, vagy függőleges csőterv rendelkezésre áll-e?
	Mintavételi pontok szintenkénti alaprajzon/függőleges csőterven bejelöltek-e?
	Tapasztalt hiányosságok (tervezői és kivitelezési) a szemle alkalmával?
	Rendszer általános állapotának rendszeres ellenőrzése megtörténik-e?
	Az ivóvízhálózat <i>Legionella</i> kockázatértékelésével megbízott személy, amennyiben eltér a 2. pontban megjelölttől
	Az ivóvízhálózat <i>Legionella</i> kockázatkezelésével megbízott személy, amennyiben eltér a 2. pontban megjelölttől
7. Expozíció lehetősége	
7/a) A közforgalom számára megközelíthető helyen van-e	
	A közforgalom számára megközelíthető helyen van
	A keletkező aeroszol közforgalmú térbe kerül-e
	Milyen távolságban van közforgalmú tér
7/b) A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása a használat módja szerint	
	Dolgozók száma
	Látogatók száma
	Állandóan helyszínen tartózkodók/lakók száma

7/c) Rizikócsoportok előfordulása az exponált egyének között		
	A 65 év felettek aránya	
	A legyengült immunállapotúak száma vagy aránya	
	Erős dohányosok száma vagy aránya	
	Várandósok száma vagy aránya	
	Újszülöttek száma vagy aránya	
8. Jelenleg fennálló kockázatkezelő beavatkozások		
8/aa) takarításra és karbantartásra vonatkozó utasítások, takarítási és karbantartási napló helye, felelős személy		
	Takarításra vonatkozó utasítás van-e?	
	Takarításra vonatkozó napló helye	
	Takarításért felelős személy megnevezése és elérhetősége, amennyiben eltér a 4. pontban megjelölttől	
	Karbantartásra vonatkozó utasítás van-e?	
	Karbantartási napló helye	
	Karbantartásért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
8/ab) vízhőmérséklet mérésre vonatkozó előírások		
	Eljárás a vízhőmérséklet mérésére	
	Vízhőmérséklet mérés gyakorisága	
	Vízhőmérséklet mérési pontok felsorolása	
	Vízhőmérséklet mérési pontok alaprajzon bejelöltek-e?	
	Vízhőmérséklet mérési eredmények dokumentáltak-e?	
	Korábbi eredmények, összefoglalás	
	Vízhőmérséklet méréséért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
8/ac) <i>Legionella</i> vízből történő vizsgálatára vonatkozó előírások		
	Eljárás a <i>Legionella</i> vízből történő meghatározására	
	<i>Legionella</i> vizsgálat gyakorisága	
	<i>Legionella</i> vizsgálati pontok felsorolása	
	Vízmintavételi pontok az alaprajzon bejelöltek-e?	
	Korábbi <i>Legionella</i> vizsgálati eredmények dokumentáltak-e? Eredmények értékelése	
	Utolsó <i>Legionella</i> vizsgálat eredménye, időpontja	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatot végző laboratórium akkreditált-e <i>Legionella</i> vizsgálatra?	
8/ad) laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások		
	Laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások	
	Laboratóriumi vízvizsgálat gyakorisága	
	Laboratóriumi vízvizsgálati pontok felsorolása	
	Laboratóriumi vízvizsgálati paraméterek	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatot végző laboratórium akkreditált-e a vizsgálati paraméterekre?	
	Korábbi laboratóriumi vízvizsgálati eredmények dokumentáltak-e? Eredmények értékelése	
	Utolsó laboratóriumi vízvizsgálat eredménye, időpontja	

8/ae) <i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozások leírása		
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozás típusa, pl. rendszeres vagy időszakos kémiai vagy hőfertőtlenítés	
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozás gyakorisága	
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozásért felelős személy megnevezése és elérhetősége	

3. melléklet: Minta kérdőív használati melegvíz (HMV) rendszerek kockázatbecsléséhez

6/b) A létesítményben előforduló, <i>Legionella</i> -expozíció szempontjából kockázatot jelentő HMV rendszerek jellemzése	
ba) melegvíz előállítás helye és módja	
	HMV-előállítás módja
	Van-e hőközpont/kazánház?
	Hány épületet lát el egy hőközpont?
	Központi HMV-előállítás esetén mi a primer hő típusa?
	Hőcserélő, ha van, tartályon kívül vagy belül?
	Előmelegítő (pl. napkollektor) van-e?
bb) a melegvíz tárolásának módja	
	Van-e HMV tároló?
	Tárolási térfogat
	Tároló beépített hőcserélővel vagy beépített hőforrással?
	Van-e tisztítónyílás?
	Van-e ürítőcsonk/mintavételi lehetőség?
	Van-e hőmérséklet visszajelző a HMV tárolón?
bc) tárolási térfogat	
	Tárolt HMV össztérfogata
bd) recirkuláció megléte	
	Van kiépített cirkulációs hálózat?
	Úgy van-e beállítva, hogy az egész rendszer minden pontján 60°C felett tartható a HMV hőmérséklete?
be) a hálózatra menő melegvíz beállított hőmérséklete	
	A hálózatra menő melegvíz leolvasott hőmérséklete
	A hálózatra menő melegvíz mért hőmérséklete a legközelebbi ponton 1 perc kifolytatás után (ellenőrzési pont megjelölésével)
	A HMV hőmérséklete a legtávolabbi 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 kora
	Melegvíz hálózat anyaga
bg) esetleges vízkezelés vagy fertőtlenítés	
	Szakaszos hőfertőtlenítés
	amennyiben igen, gyakoriság és leírás épületre menő HMV hőmérséklete a hőfertőtlenítéskor
	UV-fertőtlenítés
	amennyiben igen, leírás
	Folyamatos vagy szakaszos vegyszeradagolás
	amennyiben igen, leírás
	hatóanyag
	hatóanyag koncentrációja
	ellenőrzés megfelelő-e (dokumentáció)
	koncentráció megfelelő-e?

	Egyéb eljárások, és pedig	
bh) központi vagy helyi termosztát a melegvíz rendszerben (kevert víz előállítás)		
	Központi termosztát része-e a rendszernek?	
	Helyi termosztátok beépítettek-e (helye és szerepe)?	
bi) kültéri vezetéskor a szigetelés megléte, állapota		
	Van-e kültéri vezetés?	
	Szigetelés megléte, vastagsága	
	Szigetelés állapota	
bj) jellemző melegvíz-fogyasztás, pangó időszakok		
	Jellemző melegvíz fogyasztás (térfogat)	
	Pangó időszakok	
	Vakágak vannak-e? Az átlagnál ritkábban használt végkifolyók felsorolása is	
bk) közforgalmú zuhanyozók 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		
	Erősen porlasztó szerelvények jelenléte	
	Erősen porlasztó szerelvények megnevezése/típusa	
	Erősen porlasztó szerelvények elhelyezkedése	
bm) végponti baktériumszűrők alkalmazása (érintett végpontok megnevezése)		
	Végponti baktériumszűrőket alkalmaznak-e?	
	Érintett pontok felsorolása	
	Végponti szűrő típusa	
	Végponti szűrő gyártója, termékkód	
	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 (beleértve a melegvíz tartályok és a végponti szerelvények takarítását)		
	Karbantartást végzi	
	Van-e működési/karbantartási utasítás/terv milyen formában (dokumentum száma is)	
	Karbantartási munkák rövid leírása	
	Karbantartás dokumentálása	
	Van-e karbantartási napló?	
	száma	
	karbantartási napló helye	
	Melegvíz tartályok takarításának/ vízkőmentesítésének módja	
	dokumentáció	
	gyakoriság	
	Végponti szerelvények takarításának módja	
	dokumentáció	
	gyakoriság	
bp) a melegvíz hálózatban időszakosan használt elkerülő mellékágak		

	Időszakosan használt elkerülő mellékágak vannak-e?	
	Vannak-e olyan kifolyók, ahonnan rozsdás/nem megfelelő érzékszervi tulajdonságú víz folyik?	
	Amennyiben igen, a kifolyó(k) helyének megnevezése	
	Probléma és annak megszüntetésére tett intézkedések leírása	
	Szintenkénti alaprajz mellékelve	
	Tárolók bejelölve a szintenkénti alaprajzon	
	Mintavételi pontok szintenkénti alaprajzon bejelölve	
	Hiányosságok (tervezői és kivitelezési)	
	Épületfelügyeleti rendszer segíti-e a HMV előállítását?	
	Automatikus mérőrendszer üzemel-e	
	Automatikus mérőrendszer összekötött-e épület-felügyeleti rendszerrel	
	Rendszer általános állapotának rendszeres ellenőrzése megtörténik	
	A használati melegvízhálózat <i>Legionella</i> kockázatértékelésével megbízott személy neve, amennyiben eltér a 2. pontban megjelölttől	
	A használati melegvízhálózat <i>Legionella</i> kockázatkezelésével megbízott személy neve, amennyiben eltér a 2. pontban megjelölttől	
7. Expozíció lehetősége		
7/a) A közforgalom számára megközelíthető helyen van-e		
	A közforgalom számára megközelíthető helyen van	
	A keletkező aeroszol közforgalmú térbe kerül-e	
	Milyen távolságban van közforgalmú tér	
7/b) A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása a használat módja szerint		
	Dolgozók száma	
	Látogatók száma	
	Állandóan helyszínen tartózkodók/lakók száma	
7/c) Rizikócsoportok előfordulása az exponált egyének között		
	A 65 év felettiek száma vagy aránya	
	A legyengült immunállapotúak száma vagy aránya	
	Erős dohányosok száma vagy aránya	
	Várandósok száma vagy aránya	
	Újszülöttek száma vagy aránya	
8. Jelenleg fennálló kockázatkezelő beavatkozások		
8/aa) takarításra és karbantartásra vonatkozó utasítások, takarítási és karbantartási napló helye, felelős személy		
	Takarításra vonatkozó utasítás van-e?	
	Takarításra vonatkozó napló helye	
	Takarításért felelős személy megnevezése és elérhetősége, amennyiben eltér a 4. pontban megjelölttől	
	Karbantartásra vonatkozó utasítás van-e?	
	Karbantartási napló helye	
	Karbantartásért felelős személy megnevezése és	

	elérhetősége	
8/ab) vízhőmérséklet mérésre vonatkozó előírások		
	Eljárás a vízhőmérséklet mérésére	
	Vízhőmérséklet mérés gyakorisága	
	Vízhőmérséklet mérési pontok felsorolása	
	Vízhőmérséklet mérési pontok alaprajzon bejelöltek-e?	
	Vízhőmérséklet mérési eredmények dokumentáltak-e?	
	Korábbi eredmények, összefoglalás	
	Vízhőmérséklet méréséért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
8/ac) <i>Legionella</i> vízből történő vizsgálatára vonatkozó előírások		
	Eljárás a <i>Legionella</i> vízből történő meghatározására	
	<i>Legionella</i> vizsgálat gyakorisága	
	<i>Legionella</i> vizsgálati pontok felsorolása	
	Vízmintavételi pontok az alaprajzon bejelöltek-e?	
	Korábbi <i>Legionella</i> vizsgálati eredmények dokumentáltak-e? Eredmények értékelése	
	Utolsó <i>Legionella</i> vizsgálat eredménye, időpontja	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatot végző laboratórium akkreditált-e <i>Legionella</i> vizsgálatra?	
8/ad) laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások		
	Laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások	
	Laboratóriumi vízvizsgálat gyakorisága	
	Laboratóriumi vízvizsgálati pontok felsorolása	
	Laboratóriumi vízvizsgálati paraméterek	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatot végző laboratórium akkreditált-e vizsgálati paraméterekre?	
	Korábbi laboratóriumi vízvizsgálati eredmények dokumentáltak-e? Eredmények értékelése	
	Utolsó laboratóriumi vízvizsgálat eredménye, időpontja	
8/ae) <i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozások leírása		
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozás típusa, pl. rendszeres vagy időszakos kémiai vagy hőfertőtlenítés	
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozás gyakorisága	
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozásért felelős személy megnevezése és elérhetősége	

4. melléklet: Minta kérdőív medencés fürdők kockázatbecsléséhez

6/c). A létesítményben előforduló, Legionella-expozíció szempontjából kockázatot jelentő meleg vízű (>30 °C), aeroszol-képző medencék jellemzése		
ca) medencék száma, elhelyezkedése, mérete, alakja, hőfoka, üzemelési és használati rendje, férőhelyek száma		
	Hány, és milyen jellegű medence van az adott létesítményben?	
	Medence azonosítója, elnevezése	
	Medence elhelyezkedése	
	Medence mérete (víztérfogat)	
	Medence férőhelyeinek száma	
	Medence alakja	
	Medence vízének hőfoka	
	Medence üzemelési és használati rendje	
	Aeroszol-képződés van-e? Aeroszol-képződés módja	
	Élményelemek megnevezése és száma	
cb) a fürdővíz eredete, jellege		
	Víz eredete (pl. ivóvíz/termálvíz/gyógyvíz, saját kútról/közműves ivóvízhálózatból)	
	Víz jellege	
cc) vízkezelés módja, fertőtlenítés módja, vízkezelésben alkalmazott vegyszerek fertőtlenítőszer adagolása, irányadó koncentrációja		
	Hogy történik a vízkezelés, vízfertőtlenítés? (leírás; ha van, pontos termékjelöléssel)	
	Vízkezelésben alkalmazott vegyszerek adagolása (pl. automatikusan/manuálisan)	
	Alkalmazott vízkezelőszerek, fertőtlenítőszer irányadó koncentrációja	
	Vegyszeradagolás dokumentálása	
	Dokumentum száma, neve	
	Dokumentum helye	
	Medencevíz fertőtlenítőszer koncentrációjának ellenőrzésének gyakorlata? (leírás gyakoriság megjelölésével - különös tekintettel arra, hogy a vegyszeradagoláshoz képest mikor történik?)	
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	
	Leürítés gyakorlata (ki végzi, tisztítás, fertőtlenítés leírása, alkalmazott vegyszerek stb.)	
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 rendelkezésre állás gyakorlata	
	Karbantartási munkák rövid leírása	
	Karbantartás dokumentálása	
	Van-e karbantartási napló?	
	száma	
	karbantartási napló helye	
7. Expozíció lehetősége		
7/a) A közforgalom számára megközelíthető helyen van-e		
	A közforgalom számára megközelíthető helyen van	
	A keletkező aeroszol közforgalmú térbe kerül-e	
	Milyen távolságban van közforgalmú tér	
7/b) A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása a használat módja szerint		
	Dolgozók száma	
	Látogatók száma	
	Állandóan helyszínen tartózkodók/lakók száma	
7/c) Rizikócsoportok előfordulása az exponált egyének között		
	A 65 év felettiek száma vagy aránya	
	A legyengült immunállapotúak száma vagy aránya	
	Erős dohányosok száma vagy aránya	
	Várandósok száma vagy aránya	
	Újszülöttek száma vagy aránya	
8. Jelenleg fennálló kockázatkezelő beavatkozások		
8/aa) takarításra és karbantartásra vonatkozó utasítások, takarítási és karbantartási napló helye, felelős személy		
	Takarításra vonatkozó utasítás van-e?	
	Takarításra vonatkozó napló helye	
	Takarításért felelős személy megnevezése és elérhetősége, amennyiben eltér a 4. pontban megjelölttől	
	Karbantartásra vonatkozó utasítás van-e?	
	Karbantartási napló helye	
	Karbantartásért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
8/ab) vízhőmérséklet mérésre vonatkozó előírások		
	Eljárás a vízhőmérséklet mérésére	
	Vízhőmérséklet mérés gyakorisága	
	Vízhőmérséklet mérési pontok felsorolása	
	Vízhőmérséklet mérési pontok alaprajzon bejelöltek-e?	
	Vízhőmérséklet mérési eredmények dokumentáltak-e?	
	Korábbi eredmények, összefoglalás	
	Vízhőmérséklet méréséért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
8/ac) <i>Legionella</i> vízből történő vizsgálatára vonatkozó előírások		
	Eljárás a <i>Legionella</i> vízből történő meghatározására	
	<i>Legionella</i> vizsgálat gyakorisága	
	<i>Legionella</i> vizsgálati pontok felsorolása	

	Vízmintavételi pontok az alaprajzon bejelöltek-e?	
	Korábbi <i>Legionella</i> vizsgálati eredmények dokumentáltak? Eredmények értékelése	
	Utolsó <i>Legionella</i> vizsgálat eredménye, időpontja	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatot végző laboratórium akkreditált-e <i>Legionella</i> vizsgálatra?	
8/ad) laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások		
	Laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások	
	Laboratóriumi vízvizsgálat gyakorisága	
	Laboratóriumi vízvizsgálati pontok felsorolása	
	Laboratóriumi vízvizsgálati paraméterek	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatot végző laboratórium akkreditált-e a vizsgálati paraméterekre?	
	Korábbi laboratóriumi vízvizsgálati eredmények dokumentáltak-e? Eredmények értékelése	
	Utolsó laboratóriumi vízvizsgálat eredménye, időpontja	
8/ae) <i>Legionella</i>-kockázatot csökkentő beavatkozások leírása		
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozás típusa, pl. rendszeres vagy időszakos kémiai vagy hőfertőtlenítés	
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozás gyakorisága	
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozásért felelős személy megnevezése és elérhetősége	

5. melléklet: Minta kérdőív hűtőtoronyok kockázatbecsléséhez

6. A létesítményben előforduló, <i>Legionella</i> -expozíció szempontjából kockázatot jelentő közegek jellemzése		
da) hűtőtoronyok elhelyezkedése, gyártója, gyártási száma, típusa, rendszer térfogata, kialakítása, üzemelése, energiafelvétele		
	hűtőtorony jelzete/megkülönböztetése	
	hűtőtorony gyártója és gyártási éve	
	hűtőtorony típusa	
	hűtőtorony típus- és gyártási száma (ha elérhető)	
	hűtőtorony elhelyezkedése	
	hűtőtorony üzemeltetője	
	rendszer térfogata	
	rendszer kialakítása (zárt/nyitott)	
	üzemelése (időszakos/folyamatos)	
	időszakos üzem esetén hűtési időszak	
	A hűtőtoronyt alkalmasszerűen kikapcsolják?	
	Amennyiben igen, milyen gyakran?	
	A vizet fertőtlenítik az újraindítás előtt?	
	energiafelvétele	
	méret	
db) alkalmazott hőlépcső		
	alkalmazott hőlépcső	
	szemle alkalmával a gyűjtőmedencében lévő víz hőmérséklete	
dc) üzemi vízfelhasználás (m ³ /óra) és levegőáram (m ³ /perc)		
	üzemi vízfelhasználás	
	levegőáram	
	hűtési teljesítmény	
	pótvíz vízminősége	
	pótvíz bevezetésének helye	
	pótvíz mennyisége	
dd) takarítás, vízkezelés és fertőtlenítés módja és gyakorisága		
	Van-e üzemelési terv a hűtőtoronyra?	
	Tartalmazza-e az ütemezett felülvizsgálatokat	
	Tartalmazza-e a karbantartások időpontját	
	Tartalmazza-e a felelős személy megnevezését	
	Tartalmazza-e a felülvizsgálatok eredményét	
	Ellenőrzések	
	Vízvizsgálatok	
	Monitorozások	
	Tartalmazza-e a fertőtlenítések, a tisztítások időpontjait, helyszíneit és felelőseit?	
	Időpontok	
	Helyszínek	

		Felelősök	
	Tartalmazza-e a különböző rendszerelemek állapotát a tervnek megfelelően?		
	Van kidolgozott és írásban rögzített karbantartási/ tisztítási előírás/utasítás?		
	Amennyiben igen, elnevezése és száma		
	Rögzítettek benne a gyakoriságok?		
	Karbantartás/takarítás/fertőtlenítés módja, rövid leírása		
	A csepptálcából a víz időszakonkénti leeresztése megtörténik-e?		
	Amennyiben igen, leírása		
	Amennyiben igen, gyakorisága		
	A lamellákat kiveszik a tisztításnál/fertőtlenítésnél?		
	A lamellákat könnyű tisztítani?		
	Van karbantartási/takarítási napló		
	Karbantartás/Takarítási napló helye		
	Elnevezése, száma		
	Vízkezelés és fertőtlenítés módja, rövid leírása		
	A biocid adagolás automatikusan történik		
	Amennyiben igen, az adagolórendszer fajtája		
	Sokk-fertőtlenítést (szakaszos fertőtlenítés) alkalmaznak-e?		
	Amennyiben igen, leírása		
	Alkalmazott vegyszerek		
	Gyakorisága		
	Folyamatos fertőtlenítőszer-adagolás		
	Biocid jellemzője		
	Pontos megnevezése		
	Koncentrációja		
	Koncentráció ellenőrzése		
	Gyakorisága		
	Egyéb vízkezelő szerek (pl. lágyító), pontos megnevezéssel és adagolási gyakorisággal, koncentrációval		
	Rendelkezésre áll dokumentáció a biocid hatékonyságáról/hatásosságáról?		
	A vízutánpótlás automatikus?		
de) levegő kivezetés pontos helye			
	A levegő kivezetésének 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		
	Ablak, vagy terasz nincs 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		
	A hűtőtorony/hűtőtornyok optikailag jó állapotban vannak?	
	A hűtőtorony mentes látható benövésektől és bevonatoktól?	
	Rendszer általános állapotának rendszeres ellenőrzése megtörténik	
	Tervrajz/műszaki rajz rendelkezésre áll	
	Mintavételi pont megnevezése	
	Mintavételi pontok bejelöltek a tervrajzon/műszaki rajzon	
	A hűtőtorony tervezési és kivitelezési hiányosságai	
	Átalakítások dokumentáltak-e?	
	A nedves hűtőtornyok <i>Legionella</i> kockázatértékelésével megbízott személy neve, amennyiben eltér a 2. pontban megjelölttől	
	A nedves hűtőtornyok <i>Legionella</i> kockázatkezelésével megbízott személy neve, amennyiben eltér a 2. pontban megjelölttől	
7. Expozíció lehetősége		
7/a) A közforgalom számára megközelíthető helyen van?		
	A közforgalom számára megközelíthető helyen van	
	A keletkező aeroszol közforgalmú térbe kerül?	
	Milyen távolságban van közforgalmú tér	
7/b) A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása a használat módja szerint		
	Dolgozók száma	
	Látogatók száma	
	Állandóan helyszínen tartózkodók/lakók száma	
7/c) Rizikócsoportok előfordulása az exponált egyének között		
	A 65 év felettiek aránya	
	A legyengült immunállapotúak száma vagy aránya	
	Erős dohányosok száma vagy aránya	
	Várandósok száma vagy aránya	
	Újszülöttek száma vagy aránya	
8. Jelenleg fennálló kockázatkezelő beavatkozások		
8/aa) takarításra és karbantartásra vonatkozó utasítások, takarítási és karbantartási napló helye, felelős személy		
	Takarításra vonatkozó utasítás van-e?	
	Takarításra vonatkozó napló helye	
	Takarításért felelős személy megnevezése és elérhetősége, amennyiben eltér a 4. pontban megjelölttől	
	Karbantartásra vonatkozó utasítás van-e?	
	Karbantartási napló helye	
	Karbantartásért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
8/ab) vízhőmérséklet mérésre vonatkozó előírások		
	Eljárás a vízhőmérséklet mérésére	
	Vízhőmérséklet mérés gyakorisága	
	Vízhőmérséklet mérési pontok felsorolása	

	Víz hőmérséklet mérési pontok alaprajzon bejelöltek?	
	Víz hőmérséklet mérési eredmények dokumentáltak?	
	Korábbi eredmények, összefoglalás	
	Víz hőmérséklet méréséért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
8/ac) Legionella vízből történő vizsgálatára vonatkozó előírások		
	Eljárás a <i>Legionella</i> vízből történő meghatározására	
	<i>Legionella</i> vizsgálat gyakorisága	
	<i>Legionella</i> vizsgálati pontok felsorolása	
	Víz mintavételi pontok az alaprajzon bejelöltek?	
	Korábbi <i>Legionella</i> vizsgálati eredmények dokumentáltak? Eredmények értékelése	
	Utolsó <i>Legionella</i> vizsgálat eredménye, időpontja	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatot végző laboratórium akkreditált-e <i>Legionella</i> vizsgálatra?	
8/ad) laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások		
	Laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások	
	Laboratóriumi vízvizsgálat gyakorisága	
	Laboratóriumi vízvizsgálati pontok felsorolása	
	Laboratóriumi vízvizsgálati paraméterek	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatot végző laboratórium akkreditált-e vizsgálati paraméterekre?	
	Korábbi laboratóriumi vízvizsgálati eredmények dokumentáltak-e? Eredmények értékelése	
	Utolsó laboratóriumi vízvizsgálat eredménye, időpontja	
8/ae) Legionella-kockázatot csökkentő beavatkozások leírása		
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozás típusa, pl. rendszeres vagy időszakos kémiai vagy hőfertőtlenítés	
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozás gyakorisága	
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozásért felelős személy megnevezése és elérhetősége	

6. melléklet: Minta kérdőív egyéb kockázati rendszerek kockázatbecsléséhez

6/e). A létesítményben előforduló, <i>Legionella</i>-expozíció szempontjából kockázatot jelentő egyéb vizes közegek jellemzése	
ea) a közeg pontos megnevezése, gyártója	
	a közeg pontos megnevezése
	gyártója
	típusa/típuszáma
eb) üzemelési/használati módja	
	üzemelési/használati módja (pl. folyamatos/időszakos, működés leírása, stb.)
	Aeroszol normál üzem esetén képződik-e?
	Aeroszol csak meghibásodás/nem megfelelő üzemeltetés/karbantartás esetén képződhet?
ec) víztérfogat	
	víztérfogat, ha releváns
ed) tisztítás/fertőtlenítés módja és gyakorisága	
	Van-e 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
	Az egyéb kockázati berendezés <i>Legionella</i> kockázatértékelésével megbízott személy neve, amennyiben eltér a 2. pontban megjelölttől
	Az egyéb kockázati berendezés <i>Legionella</i> kockázatkezelésével megbízott személy neve, amennyiben eltér a 2. pontban megjelölttől
7. Expozíció lehetősége	
7/a) A közforgalom számára megközelíthető helyen van-e	
	A közforgalom számára megközelíthető helyen van
	A keletkező aeroszol közforgalmú térbe kerül-e
	Milyen távolságban van közforgalmú tér
7/b) A keletkezett aeroszolnak kitett egyének megoszlása a használat módja szerint	
	Dolgozók száma
	Látogatók száma
	Állandóan helyszínen tartózkodók/lakók száma
7/c) Rizikócsoportok előfordulása az exponált egyének között	
	A 65 év felettiek aránya
	A legyengült immunállapotúak száma vagy aránya
	Erős dohányosok száma vagy aránya
	Várandósok száma vagy aránya
	Újszülöttek száma vagy aránya

8. Jelenleg fennálló kockázatkezelő beavatkozások		
8/aa) takarításra és karbantartásra vonatkozó utasítások, takarítási és karbantartási napló helye, felelős személy		
	Takarításra vonatkozó utasítás van-e?	
	Takarításra vonatkozó napló helye	
	Takarításért felelős személy megnevezése és elérhetősége, ha eltér a 4. pontban megjelölttől	
	Karbantartásra vonatkozó utasítás van-e?	
	Karbantartási napló helye	
	Karbantartásért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
8/ab) víz hőmérséklet mérésre vonatkozó előírások		
	Eljárás a víz hőmérséklet mérésére	
	Víz hőmérséklet mérés gyakorisága	
	Víz hőmérséklet mérési pontok felsorolása	
	Víz hőmérséklet mérési pontok alaprajzon bejelöltek?	
	Víz hőmérséklet mérési eredmények dokumentáltak?	
	Korábbi eredmények, összefoglalás	
	Víz hőmérséklet méréséért felelős személy megnevezése és elérhetősége	
8/ac) <i>Legionella</i> vízből történő vizsgálatára vonatkozó előírások		
	Eljárás a <i>Legionella</i> vízből történő meghatározására	
	<i>Legionella</i> vizsgálat gyakorisága	
	<i>Legionella</i> vizsgálati pontok felsorolása	
	Víz mintavételi pontok az alaprajzon bejelöltek-e?	
	Korábbi <i>Legionella</i> vizsgálati eredmények dokumentáltak? Eredmények értékelése	
	Utolsó <i>Legionella</i> vizsgálat eredménye, időpontja	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatot végző laboratórium akkreditált-e <i>Legionella</i> vizsgálatra?	
8/ad) laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások		
	Laboratóriumi vízvizsgálatra vonatkozó előírások	
	Laboratóriumi vízvizsgálat gyakorisága	
	Laboratóriumi vízvizsgálati pontok felsorolása	
	Laboratóriumi vízvizsgálati paraméterek	
	Vizsgálatokat végző laboratórium megnevezése	
	A vizsgálatot végző laboratórium akkreditált-e vizsgálati paraméterekre?	
	Korábbi laboratóriumi vízvizsgálati eredmények dokumentáltak-e? Eredmények értékelése	
	Utolsó laboratóriumi vízvizsgálat eredménye, időpontja	
8/ae) <i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozások leírása		
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozás típusa, pl. rendszeres kémiai vagy hőfertőtlenítés	
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozás gyakorisága	
	<i>Legionella</i> -kockázatot csökkentő beavatkozásért felelős személy megnevezése és elérhetősége	

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

7.1 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: központi légkezelő rendszerek, hidroterápiás kezelők vagy egyéb medencék, hűtőtornyok, párástítók, fogászati kezelőegységek, díszkutak vagy szökőkutak. Meg kell határozni a szükséges monitoring pontokat.

A betegellátást végző épületekben a használati melegvizet 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 haematológiai osztályokon) kell kijelölni. Szükség szerint az egyéb kockázati közegek vizsgálatát (amelyekről a rendelet külön nem rendelkezik) a kockázatbecslés szerinti gyakorisággal (de legalább évente) szükséges elvégezni.

Az egyéb kórházi vízrendszerek helyes működéséről, surveillance-ról és a nosocomiális 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.

7.2 Fogászatok

A fogászatok egészségügyi szolgáltatók, 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.

7.3 Szociális intézmények (időotthonok)

Az időotthonok a fogékony személyek jelenléte miatt fokozott kockázatúnak minősülnek. A *Legionella* kockázatkezelést 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: központi légkezelő rendszerek, medencék, hűtőtornyok, párástítók, díszkutak vagy szökőkutak. Meg kell határozni a szükséges monitoring pontokat.

Épületenként legalább egy ponton használati melegvizet, 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.

7.3 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 élmeényelemekre, és az alábbi kockázati közegek közül azokra kell végezni, amelyek a létesítmény területén előfordulnak: központi légkezelő rendszerek, hűtőtornyok, párástók, díszkutak vagy szökőkutak. Meg kell határozni a szükséges monitoring pontokat.

A használati melegvizet 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 élmeényelemek 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.

7.4 Lakóingatlanok, társasházak

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

7.5 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.

A kockázatbecslést a medencékre és a létesítmény használati melegvíz hálózatára minden esetben el kell végezni, valamint azon egyéb kockázati közegekre is, amelyek a létesítmény területén előfordulnak (pl. központi légkezelő rendszerek, hűtőtornyok, párástók, díszkutak vagy szökőkutak, stb.). A fokozott kockázatú medencéket a rendelet szerinti gyakorisággal, az egyéb kockázati pontokat (így a használati melegvíz hálózatot is) 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, élmeényelemmel nem rendelkező pancsoló-, tan- és ülőmedencék) nem tartoznak a rendelet hatálya alá.

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

7.6 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. Víztisztítási 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, párástítás, beltéri szökőkutak), és a keletkező vízpermetnek kitett személyek között nagyszámban vannak a 2.2.2 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 útmutató előírásai szerint kell kötelezően eljárni. A kockázatbecslést a kockázati közeget érintő változás esetén felül kell vizsgálni.

8. 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
 - fogorvosi szék
 - mosdó / fürdőkád használata
 - fúvókákkal ellátott fürdőkád használata
 - zuhanyzó használata
- Medencés fürdő eredetű expozíció
 - szauna merülőmedence
 - hidroterápiás medence
 - gyógymedence (töltő-ürítő)
 - úszómedence
 - élménymedence (+ élményelemek)
 - pezsgőmedence

alacsony kockázat



magas kockázat

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 alapbetegségben 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 szerpcsoport)
- *L. pneumophila* 1 kevésbé virulens altípusaival kolonizált
- *L. pneumophila* legvirulensebb altípusaival kolonizált

alacsony kockázat



magas kockázat

9. 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.
- 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 nem feltétlenül akkreditált vizsgálat).
- Baktériumtelep: Egyetlen baktériumsejtből kiinduló populáció, amely már (ellenben a baktériumsejttel) szabad szemmel vagy telepmikroszkóppal látható.
- Telepképző egység (TKE): (más néven "csíra") egy baktériumsejt, ami az adott tenyésztési körülmények között baktériumtelepet képez.
- 22 °C-os telepszám: (más néven összcsíraszám 22 °C). Olyan baktériumok számát jelenti, amik egy meghatározott összetételű, magas tápanyagtartalmú tápközeggel elegyítve 22 °C-on, 72 óra alatt látható méretű telepet képeznek. Mértékegysége: TKE/ml. A paramétert annak a jelzésére használják, hogy egy adott közegben mennyire van lehetőség a szerves anyagot hasznosító baktériumok szaporodására. A *Legionella* baktérium speciális tenyésztési körülményeket igényel, így a fent említett közegben nem képes növekedésre, a 22 °C-os telepszám értékbe nem számítódik bele.
- Negatív *Legionella* eredmény: a mintából az adott körülmények között *Legionella* nem tenyésztett ki. Ilyen esetben a laboratórium nem „0” eredményt ad meg, hanem 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 milyen térfogatban tudta a laboratórium feldolgozni a mintát, vagy mi az a legnagyobb térfogat, ahol 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. *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.