

# Módszertani útmutató

---

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

**Országos Közegészségügyi Központ**

**2016. 1. kiadás**

## Tartalomjegyzék

1	Bevezetés.....	3
1.1	<i>Legionella</i> baktérium .....	3
1.2	A módszertani útmutató kiadásának célja.....	4
2	Kockázatértékelés és kockázatkezelés.....	4
2.1	Általános előírások.....	4
2.1.1	Személyzet.....	4
2.1.2	Oktatás, képzés .....	5
2.1.3	Éves működési és részletes karbantartási terv.....	5
2.1.4	Dokumentáció kezelése .....	5
2.2	Kockázatértékelés .....	5
2.2.1	Kockázati közegek azonosítása.....	5
2.2.2	Kockázatbecslés.....	6
2.2.3	Kockázatjellemezés .....	7
2.2.4	Monitoring .....	9
2.3	Kockázatkezelés .....	12
2.3.1	Ivó- és használati melegvíz-rendszerek optimális üzemeltetése.....	12
2.3.2	Kockázatcsökkentő beavatkozások ivó- és használati melegvíz rendszerekben .....	14
2.3.3	Medencék optimális üzemeltetése .....	16
2.3.4	Kockázatcsökkentő beavatkozások medencés fürdőkben .....	18
2.3.5	Légkezelő rendszerek és nedves hűtőtornyok optimális üzemeltetése .....	19
2.3.6	Kockázatcsökkentő beavatkozások hűtőtornyokban és légkezelő rendszerekben .....	23
2.3.7	Egyéb kockázati rendszerek .....	23
	1. melléklet: Minta kérdőív ivó- és használati melegvíz rendszerek kockázatbecsléséhez .....	25
	2. melléklet Minta kérdőív medencés fürdők kockázatbecsléséhez .....	29
	3. melléklet Minta kérdőív nedves hűtőtornyok és légkezelő rendszerek kockázatbecsléséhez .....	33
	4. melléklet Tájékoztató áttekintő ábra a <i>Legionella</i> okozta fertőzések kockázati tényezőiről.....	37
	5. melléklet Példák az egyes létesítmények <i>Legionella</i> kockázatkezeléssel összefüggő feladataira.....	38

# 1 Bevezetés

## 1.1 *Legionella* baktérium

A *Legionella* baktérium az utóbbi évtizedek egyik fenyegető betegség csoportjának, 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 közeget, amelyek különösen kedveznek elszaporodásuknak. Növekedésüket a 20-50°C-os vízhőmérséklet segíti elő. 20 °C alatt jellemzően nem szaporodnak, de nyugvó fázisban túlélnek, és amikor a víz hőmérséklete eléri a megfelelő szintet, újra szaporodni kezdenek. A *Legionella* baktériumok 60°C felett elpusztulnak. Szaporodásukhoz különböző tápanyagokat is igényelnek, amelyeket a vízrendszerekben megtalálható organizmusok (algák, amőbák, és egyéb baktériumok), a víz alkotói, a vezetérendszerben 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-biológiai 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, a fertőzés háromféle mechanizmus útján jöhet létre: *Legionella*-t tartalmazó közeg inhalációjával, aspirációjával és (ritkán) közvetlen kontaktussal. Leggyakrabban a baktériumokat tartalmazó aeroszol belégzését követően alakul ki a megbetegedés, ezért a fertőzési lánc szükséges eleme a vízterekből kiinduló mikrocseppek képződése. A cseppképződés során különböző méretű cseppek jutnak a környezetbe. A legionellózis kockázat szempontjából kiemelt az 5 µm-nél kisebb méretű vízcseppek (aeroszolak) 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. Időjárási körülmények függvényében az aeroszol a forrásától viszonylag nagy távolságban (több km-es körzetben) is okozhat akár tömeges megbetegedéseket is. A nedves hűtőtornyok 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 nagyobb 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 legionellózis kockázatát.

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

## **1.2 A módszertani útmutató kiadásának célja**

A módszertani útmutató 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. A módszertani útmutató a legfontosabb kockázatokot és kockázatkezelő módszereket mutatja be, nem fedi le valamennyi lehetséges megoldást.

## **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 felelős az adott rendszer kockázatértékelésének elvégzéséért, és a megfelelő szabályozó intézkedések szükség szerinti alkalmazásáért. Ezért kockázatot jelentő létesítmények esetén ajánlott a vezetőség által jóváhagyott, írásba foglalt megelőzési, ellenőrzési és szabályozási programot kidolgozni, amely a következő területekre terjed ki: személyzet, oktatás, képzés, működési és karbantartási terv, dokumentáció.

#### **2.1.1 Személyzet**

A kockázatkezelés hatékony megvalósulásáért jogilag a létesítmény üzemeltetője vagy tulajdonosa felel. Az üzemeltetőnek vagy a tulajdonosnak a létesítményen belül minden kockázatot jelentő közegre (pl. vízhálózat, medencék, légkezelő rendszer stb.) ki kell jelölni egy személyt, aki felelős a

*Legionella* kockázat megfelelő értékeléséért és kezeléséért. A felelős személy vezető beosztású legyen, rendelkezzen megfelelő felhatalmazással, képességekkel, eszközökkel és megfelelő ismeretekkel az adott kockázati közegekről a feladat végrehajtásához. Kis létszámú vagy időszakosan üzemelő létesítmények esetén, ahol nem lehetséges a dolgozók közül ilyen személy kinevezése, a létesítmény üzemeltetője vagy tulajdonosa külső szakembert is igénybe vehet.

### **2.1.2 Oktatás, képzés**

A felelős személynek tisztában kell lennie 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 ki kell terjednie a legionárius betegség megelőzésére szolgáló módszerekre. Az oktatás megtörténtét dokumentálni kell.

### **2.1.3 Éves működési és részletes karbantartási terv**

Éves működési és részletes karbantartási tervet kell készíteni, amely magában foglalja az üzembe helyezési, az üzem szüneteltetési és üzembe visszahelyezési eljárásokat, a vízvizsgálatok, az ellenőrzések, a monitorozások, a fertőtlenítések, a tisztítások időpontjait, helyszíneit és felelőseit.

Minden rendszer esetében álljon rendelkezésre a rendszer műszaki leírása, a hideg- és használati melegvíz hálózatok esetén a szintenkénti alaprajz, feltüntetve a hideg- és/vagy használati melegvíz tároló tartályokat. A tervrajz vagy alaprajz a meglévő állapotnak megfelelő legyen, és legyenek megjelölve rajta a kijelölt mintavételi pontok. Minden vízrendszerben rendszeresen ellenőrizni kell a víz hőmérsékletet, a rendszer általános állapotát és tisztaságát, a vízigényt és a vízhasználatot. Ha ezen paraméterekre automatikus mérőrendszer üzemel, azt célszerű összekötni épület-felügyeleti rendszerrel.

### **2.1.4 Dokumentáció kezelése**

A *Legionella* kockázat értékelésével és kezelésével kapcsolatos dokumentációt (kockázatbecslési dokumentáció) szabályozottan kell kezelni. 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. 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 rendszer rendeltetésszerű használata során (vagy rendkívüli helyzetekben) 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 üzemeltetést pontosan ismerő műszaki személyzetnek.

A kockázatbecslés elvégzéséhez segédletet nyújt a jelen útmutató 1-3. melléklete (1. Kérdőív ivó- és használati melegvíz rendszerek kockázatbecsléséhez; 2. Kérdőív medencés fürdők kockázatbecsléséhez; 3. Kérdőív légkezelő rendszerek és hűtőtornyok kockázatbecsléséhez). A mellékletek példa kérdőívek, nem minden kérdés releváns mindegyes rendszer esetében, és lehetnek további olyan kockázatot jelentő tényezők, amelyekre a kockázatbecslés során ki kell térni. Ha egy adott típusú közegből több van a létesítményben, a vonatkozó szakaszokat értelemszerűen többszörözni szükséges. A mellékletek elsődlegesen a *Legionella* kolonizáció kockázatának felmérését tartalmazzák az adott kockázati közege nézve. A kérdőív eredményét a 2.3 rész vonatkozó fejezeteivel összevetve megállapítható, hogy a közeg üzemeltetése megfelel-e a jó gyakorlat előírásainak.

Az **expozíció értékelése** során értékelni kell az aeroszolképződés lehetőségét, és a keletkező aeroszolnak kitett személyek számát. A leggyakoribb kockázati közegekben alábbi tényezőket kell figyelembe venni:

- Ivóvíz- és használati melegvíz hálózat esetén a melegvíz használat módja. A kézmosás általában jelentéktelen, a vécé öblítés nagyobb, a zuhanyhasználat jelentős aeroszolképződéssel jár. Az erősen porlasztó szerelvények minden használati módnál növelik a kockázatot. Meg kell határozni az egyes felhasználási módok által érintett személyek számát.
- Medencés fürdők esetén az aeroszol képződést elsődlegesen a medence jellege határozza meg. Úszás, pancsolás során az aeroszol képződés jelentéktelen, a vizes élményelemek (csobogók, spriccelők stb.) esetén jelentős, a levegő vagy levegő/víz befúvásán alapuló elemek (pl. pezsgőmedencék vagy –kádak, hidroterápiás kezelők) esetén igen jelentős. Az expozíció szempontjából fontos az aeroszol képződés helye, a kockázatot jelentő medence légterének mérete, szellőzése és légkezelése, a medencét és az azzal azonos légtérben levő létesítményeket használók száma.
- Nedves hűtőtornyoknál az aeroszolképződés a hűtési folyamat velejárója. Az értékelés során a rendszerből kilépő aeroszol mennyiségét kell figyelembe venni. Légkezelő rendszerek esetén aeroszol képződhet üzemszerűen (pl. párástítás) vagy nem megfelelő üzemelés következtében (pl. pangó kondenzvíz kialakulása). Hűtőtornyok esetén a keletkező aeroszol

kilépési pontja és a legközelebbi lakóterület vagy forgalmas közterület távolsága, a potenciálisan érintett személyek száma, légkezelő rendszerek esetén a kezelt levegőt használók száma is fontos tényező.

- Egyéb kockázati közegek esetén értékelni kell, hogy a rendszer üzemszerű használata során, vagy meghibásodása esetén keletkezik-e aeroszol, és amennyiben igen, hány ember van kitéve a hatásának.

A kockázat annál nagyobb, minél nagyobb az aeroszol képződés kockázata az adott rendszerben, és ez minél több embert érint.

A *Legionella* fertőzés kialakulásában jelentős szerepe van az egyéni érzékenységeknek. 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 fogékonysága (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.
- Krónikus légúti betegségben szenvedők aránya.
- Egyéb krónikus alapbetegségben (pl. cukorbetegség, daganatos megbetegedés) szenvedők aránya.
- Legyengült immunállapotú személyek aránya (pl. sebészeti beavatkozáson, transzplantáció után átesett, szerzett vagy öröklött immunhiányos betegségben szenvedők)

A kockázat annál nagyobb, minél nagyobb a fogékony felhasználók száma. A kockázati tényezők súlyosságának értékeléséhez a 4. 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. Egy létesítményen belül az egyes közegek kockázata különböző lehet. Az egyes közegek kockázati besorolását évente felül kell vizsgálni. A kockázat jellemzése során figyelembe kell venni a *Legionella* kolonizáció mértékét, vagy vizsgálati eredmények hiányában a kolonizáció kockázatát a kockázatértékelés alapján, az expozíció valószínűségét, és a kockázatnak kitett személyek fogékonyságát. A *Legionella* kolonizáció a 2.3 szakaszban bemutatott üzemelési jó gyakorlattal minimalizálható. Amennyiben az üzemelés ettől eltér, számolni kell a kolonizáció kockázatával akkor is, ha az aktuális eredmények alapján a *Legionella* csíraszám alacsony. A közegetől függően a *Legionella* kolonizáció akár a monitoring gyakoriságánál lényegesen rövidebb idő (néhány hét) alatt kialakulhat, ezért az értékelés alapján elsődlegesen az üzemeltetés megfelelése képezze.

A kockázat jellemzéséhez az alábbi táblázat nyújt segítséget. Az itt szereplő besorolások tájékoztató jellegűek, a végleges besorolás mindig az adott közeg, a létesítmény és a veszélyeztetettek körének függvénye, és egyedi döntésen alapul.

**1. táblázat** A *Legionella* kockázat jellemzése a kolonizáció kockázabecslés alapján fennálló veszélye vagy *Legionella* vizsgálattal igazolt mértéke, az aeroszolképződés kockázata és mértéke, valamint a megbetegedésre fogékony személyek száma alapján.

<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			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 1-3. mellékletek alapján megfelel-e a 2.3. fejezetben részletezett jó gyakorlatnak

\*\*a létesítmény jellegétől függően

A fokozott kockázatot jelentő létesítményekben az alábbiak szerinti monitoringot a kockázati besorolástól függetlenül kell végezni. Az egyéb kockázatot jelentő létesítményekben a magas kockázati besorolású közeg(ek)ben kötelező a monitoring elvégzése. Az egyes létesítményekben elvégzendő kockázatbecslési és kockázatkezelési feladatokra az 5. melléklet mutat be néhány példát.



#### 2.2.4 Monitoring

A legionellák jelenléte és mennyisége a vízrendszerben laboratóriumi vízvizsgálattal meghatározható. A fokozott kockázatot jelentő létesítményekben rendszeres mintavételt kell végezni az alábbiak szerint (rendelet 6.§):

- Használati melegvíz rendszerekben (egészségügyi és szociális létesítmények, kereskedelmi szálláshelyek)
  - víz hőmérséklet mérése havonta
  - *Legionella*-csíraszám meghatározás évente egyszer
  - A *Legionella* vizsgálatot legalább épületenként egy, a melegvíz előállítás helyétől távol eső ponton, ill. a kockázatbecslés alapján kijelölt számú és elhelyezkedésű pontokon kell elvégezni. Ajánlott a különösen magas kockázatú pontokon, pl. kórházak érzékeny osztályain mintavételi pontot kijelölni.
  - Tagolt épületek esetében épületszárnyanként minimum egy, a melegvíz előállításától távol eső pontot kell kijelölni.
  - Recirkuláció nélküli, sugárvezetékekkel rendelkező épületekben javasolt valamennyi ágvezeték végpontján mintát venni.
  - Recirkulációs rendszer megléte esetén a visszatérő víz vizsgálatával is jól jellemezhető a kolonizáció mértéke.
- Közfürdőkben (30°C-nál melegebb, vízpermetet képző medencék esetén)
  - Medencevíz vizsgálata havonta *Legionella* paraméterre
  - Három negatív (<10 TKE/L *Legionella*) vizsgálat után negyedévesre csökkenthető
  - Szűrt víz vizsgálata negyedévente *Legionella* paraméterre
- Nedves hűtőtornyok
  - *Legionella* csíraszám meghatározás havonta egyszer
  - 22 °C telepszám meghatározás havonta egyszer
  - Három egymást követő, értékelhető és legfeljebb 1000 TKE/L *Legionella* eredmény után a vizsgálati gyakoriság negyedévesre csökkenthető
  - Az eredmény akkor értékelhető, ha 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 tekintetni, és a rendelet 2. melléklete szerinti beavatkozási szintnek megfelelően eljárni.
  - A vizsgálatot legalább a hűtőtorny vízteréből, valamint a kockázatbecslés alapján kijelölt számú és elhelyezkedésű pontokon kell elvégezni.

A kockázatot jelentő létesítményekben, ha a kockázatbecslés magas kockázati szintet mutat, javasolt egy kiinduló *Legionella* vizsgálatot végeztetni a kockázati közegetől függően az alább felsorolt mintavételi pontokon. Amennyiben a vizsgálat igazolja a meglévő *Legionella* kockázatot (*Legionella* csíraszám meghaladja a rendelet által az adott közegre meghatározott beavatkozási szintet), a kockázatot jelentő létesítmények esetén is szükséges a rendszeres monitoring. A kockázat mértékétől függően legalább évenkénti, vagy annál gyakoribb *Legionella* vizsgálatot kell végezni az érintett kockázati közegekből.

A mintavétel helyét a kockázatbecslés szerinti legnagyobb kockázatot jelentő ponton kell kijelölni. A leggyakrabban adódó monitoring pontok az egyes kockázati közegekben:

- Ivóvíz hálózatokban
  - az elosztó hálózatnak az épületbe bejövő ivóvíz belépési helyétől legtávolabbi pontja
  - szokatlan hőmérséklet emelkedést mutató pont
  - tartósan használaton kívüli épületrész legtávolabbi pontja
- Használati melegvíz hálózatokban
  - az elosztó hálózat használati melegvíz előállítás helyétől legtávolabbi pontja
  - a cirkulációs vezeték visszatérő ágának mintavételi csapja
  - szokatlan hőmérséklet esést mutató pont
  - tartósan használaton kívüli épületrész legtávolabbi pontja
  - az összehasonlíthatóság érdekében a használati melegvíz tartály és az ahhoz legközelebb eső csapoló
- Medencés fürdőkben
  - szűrő-forgatóval ellátott (vízforgatással üzemelő) medencék esetén a szűrt víz mintavételi csapja (utófertőtlenítés előtt)
  - puffertartály
  - medencevíz
  - élményelemek által kibocsátott első vízszugár
  - levegő- vagy vízfúvókák (törletminta)
- Légkezelő rendszerek és nedves hűtőtornyok
  - Hűtővíz vagy kondenzvíz mintázására kialakított mintavételi csap
  - nedves rendszerű hűtőtornyok csepptálcája vagy medencéje
  - cseppfogó lemezek (törletminta)
  - párologtató lemezek, hőcserélő felület (törletminta)
  - központi légkondicionáló berendezések csepptálcája vagy kondenzvíz vezetéke
  - légkezelő rendszerek párásító tartálya
- Egyéb kockázati közegek
  - fogászati kezelőegységek kézidarabja
  - szobai párásító, nedves légmosó tartálya
  - párapu, köztéri párafúvó, nagynyomású vizes tisztító tartálya
  - szökőkutak vize
  - mesterséges vízesés, illetve egyéb vizes látványelem
  - közvetlenül melegvíz előállításra használt napkollektor

A mintavételt erre akkreditált laboratóriumnak, akkreditált módon kell végeznie. 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 meg kell mérni (kalibrált hőmérővel), és az eredményt feljegyezni. A mintavételi csapot nem szükséges leégetni.
- 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.

**Legionella vizsgálatot arra akkreditált laboratórium végezhet.** A rendelet szerinti határértékek a tenyésztéssel végzett vizsgálatokra vonatkoznak. A *Legionella* kimutatását és számszerűsítését az MSZ EN ISO 11731 szabványsorozat előírásai szerint kell végezni. 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 speciális L-cisztein és vas tartalmú táptalajt kell használni. Az alkalmazott táptalaj minőségellenőrzését különös gonddal kell végezni, mert a Magyarországon elérhető táptalajok között jelentős minőségbeli eltérések vannak.

A táplemezeket  $36 \pm 2^\circ\text{C}$ -on kell inkubálni 10 napig, biztosítva a megfelelő páratartalmat (pl. zárt dobozban). A lemezeket a 3., 5. és 10. napon kell leolvasni telepmikroszkóp alkalmazásával. A leolvasást segíti, ha a membránszűréses feldolgozásnál sötét színű (szürke vagy fekete) filtert alkalmazunk, mert ezen az általában fehéres színű telepek jobban észlelhetőek. A *Legionella*-gyanús telepeket meg kell erősíteni cisztein tartalmú és cisztein mentes táptalajon történő párhuzamos tenyésztéssel. Mivel az egyes fajok között jelentős különbség van a fertőzőképességben, szükséges lehet az izolált törzsek pontosabb azonosítása.

### **Hőmérséklet mérés**

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 egy 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.

## 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 ivó- 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.

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:

- Az előállított használati melegvíz beállított hőmérséklete legyen legalább 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.
- A víz hőmérséklete egy perces kifolytatást követően valamennyi csapolón haladja meg az 50°C-ot, optimálisan az 55°C-ot.
- 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 vezeték szakasz térfogata ne legyen több mint 2 liter.
- A használati melegvíz rendszerben cirkulációt kell kiépíteni. A cirkuláció nélküli vezeték szakaszban a víz térfogata ne legyen több mint 2 liter.
- Az elosztó és a cirkulációs rendszert úgy kell szabályozni, hogy a térfogatáram rendszer egészében azonos legyen. A szabályozó 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, 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 keringetésével, kiegészítő fűtés alkalmazásával korlátozható.
- Jelentősen csökkenti a legionellák elszaporodásának kockázatát, ha a tartályban levő használati melegvizet rendszeresen (kisméretű rendszerek esetén hetente, nagyobb rendszerek esetén naponta 1-1 órára) 70 °C-ra felfűtik. Hasonlóan hatékonyan alkalmazható a teljes használati melegvízrendszer heti egyszeri (általában éjszakai) 1 óra időtartamú felfűtése, melynek során az emelt hőmérsékletű vizet az egész cirkulációs rendszerben

keringtetik (jellemzően az épületfelügyeleti rendszerben programozott, automatikus funkcióként).

- 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 (évenkénti) tisztításáról. A tartály tisztítónyílása legyen kellően nagy ahhoz, hogy a tartály egész felülete mechanikusan tisztítható legyen.

Tapasztalatok szerint az egyedi, egy háztartást ellátó vagy ezzel azonos méretű melegvíz előállító és elosztó rendszerek alacsony kockázatot jelentenek, ezekben csak a megfelelő víz hőmérséklet beállítására kell figyelmet fordítani. 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 vagy kísérfűtéssel és cirkulációval kiépíteni.

A legionellák gyakran 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 minősége ugyanakkor meghatározó, mivel a tápanyagok kioldódása, és a korrózió mértéke jelentősen különbözhet az egyes eltérő típusú csövek esetében<sup>1</sup>. 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.

A szerelvények megfelelő tisztítása, vízkőtelenítése és szükség esetén (pl. egészségügyi intézményekben) fertőtlenítése elengedhetetlen része a *Legionella* kockázat kezelésnek.<sup>2</sup> Az ivó- vagy melegvíz rendszerbe beépített kiegészítő vízkezelő berendezéseket (pl. lágyító, vízszűrő) 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 melegvízes átmosatása a napi takarítás része kell legyen. Mivel a legnagyobb kockázatot a huzamosabb ideig használaton kívüli, pangó szakaszok jelentik, törekedni kell ezek minimalizálására.

---

<sup>1</sup> Legújabb kutatási eredmények szerint *Legionella* szempontjából a csőanyag leginkább a kezdeti kolonizáció

<sup>2</sup> A *Legionella* jellemzően teljes vezetékszakaszokon, és nem elsődlegesen a szerelvényeken szaporodik, (ellentétben egyes más, hálózati vízzel összefüggésbe hozott kórokozók, mint pl. a *Pseudomonas aeruginosa*), de a hálózati végpontokon pangó vízben a száma jelentősen megnőhet.

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

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 vezetékszakaszt véglegesen kizárásra kerül (pl. mert az ellátott végkifolyót megszüntetik), a vezetékszakaszt célszerű teljesen eltávolítani. Az elzárókkal lezárt szakaszok gyakran áteresztenek, és így az egész hálózatot visszaszennyező fertőzőforrássá válhatnak.

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 vízszugárhoz, 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. A leggyakrabban alkalmazott fertőtlenítési módszerek:

- **Hőfertőtlenítés:** a használati melegvízrendszer hőfertőtlenítéséhez a hálózatra menő melegvíz hőmérsékletét legalább 70 °C-ra kell emelni, majd szakaszosan haladva a legtávolabbi csapoló irányából valamennyi kifolyót 3 percig forró vízzel át kell áramoltatni a vízhőmérséklet egyidejű ellenőrzése mellett.

*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 épület (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). Már kolonizált rendszerekben rendszeres kockázatcsökkentő beavatkozásként a kifolyatással együtt végzett hőfertőtlenítés nem javasolt, de a 2.3.1 pontban részletezett módon végzett rendszeres felfűtés a megelőzésnek fontos eszköze lehet.

- **Kémiai fertőtlenítés:** nagy dózisu, sokk szeru vegyszeres kezelés azonnali kockázatcsökkentésre alkalmazható. Folyamatos kiegészítő fertőtlenítés megfelelően megválasztott módszerrel a *Legionella* csíraszám tartós visszaszorítására is alkalmas. 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, klórdioxid, és hidrogén-peroxid és ezüst vagy perecetsav kombinációja. Sokk-fertőtlenítést követően a vegyszerrel kezelt vizet teljesen le kell ereszteni, majd tiszta vízzel átmosatni addig, amíg a maradék fertőtlenítőszer koncentrációja a háttér értékre csökken. A fertőtlenítésre javasolt koncentráció:
  - Hipoklorit (vagy klórgáz): 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 esetén a fertőtlenítési melléktermékek keletkezésének kockázata alacsonyabb. A klórgáz helyszíni előállítása ugyanakkor balesetveszélyes, emiatt a katasztrófavédelmi hatóság az épületben való alkalmazást általában korlátozza.
  - Klórdioxid: 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. Sokk-fertőtlenítésre kisebb térfogatban (pl. melegvíz tartályban) a javasolt végkoncentráció 10-50 mg/l, 12 óra behatási idővel. A teljes rendszer fertőtlenítésére a kifolyókon mérhető koncentrációnak legalább 2-3 mg/l-nek kell lennie. A kolonizáció mértékétől függően a teljes fertőtlenítés hosszabb időt vehet igénybe. Folyamatos fertőtlenítés esetén a végkifolyón a maximális klórdioxid koncentráció 0,4 mg/l lehet az ivóvízre vonatkozó jogszabályi előírás miatt (201/2001 (X.25) Kormányrendelet). Az adagolandó mennyiséget ennek függvényében a helyszínen kell meghatározni. A klór-dioxidot célszerű a hidegvízbe adagolni, mivel melegvízben nagyon gyorsan bomlik. Ha a végkifolyón a klór-dioxid nem mutatható ki, a fertőtlenítés hatékonysága valószínűleg nem kielégítő. Folyamatos fertőtlenítésre ez a koncentráció akkor hatékony, ha a rendszer sokk-fertőtlenítése előzetesen megtörtént.
  - 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.

- **UV-fertőtlenítés:** UV lámpa beépítése a beérkező hidegvíz vezetékbe csökkenti a hálózat kolonizációját. A felhasználási ponton beépítve a végkifolyón a *Legionella* és egyéb baktériumok csíraszámát jelentősen csökkenthető, megfelelő beállításokkal (hullámhossz, áramlási sebesség) teljes fertőtlenítés érhető el.

*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.

- **Végponti baktériumszűrők alkalmazása:** a felhasználási ponton az egyes csapolókra felszerelhetőek olyan, erre a célra kiképzett baktériumszűrők, amelyekkel a víz teljesen baktériummentessé tehető. A kereskedelemben kapható szűrők között vannak egyszer használatos, és többször felhasználható (sterilizálható) típusok. Az egyszer használatos baktériumszűrőket a gyártó által meghatározott időközönként cserélni, a többször használatos baktériumszűrőket meghatározott időközönként, a gyártó utasításainak betartásával sterilizálni kell a megfelelő hatékonyság biztosítása érdekében.

*Előnye:* Azonnali kockázatcsökkentésre alkalmas.

*Hátránya:* Költségigényes, emiatt alkalmazása elsősorban olyan helyszíneken javasolt, ahol a kített 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 légtérben minden használatban levő végkifolyón alkalmazzák.

A fertőtlenítés hatékonyságát minden esetben ellenőrizni kell. Sokk-fertőtlenítést követően az ellenőrző *Legionella* vizsgálatot egy héttel a beavatkozást követően javasolt elvégezni. Folyamatos kémiai fertőtlenítés esetén az automata vegyszeradagoló működését rendszeresen ellenőrizni kell: a vegyszer mennyiségét és fogyását a tartályban legalább hetente, a fertőtlenítőszer koncentrációját a kijelölt ellenőrző ponton legalább havonta, az egyéb mintavételi pontokon legalább évente egyszer. Az UV berendezés esetén az UV intenzitás jelzi a megfelelő működést. A végponti szűrő esetén a megfelelő működést az ütemezett csere vagy fertőtlenítés garantálja. Az ellenőrzést és az ehhez kapcsolódó intézkedéseket dokumentálni kell.

### 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.). Az aeroszolképződéssel járó



használati módú kádfürdők sem mentesek a *Legionella* kolonizáció kockázatától, még akkor sem, ha minden felhasználó után fertőtlenítik őket.

A *Legionella* kolonizáció mértéke megfelelő üzemeltetéssel minimalizálható. Mivel medencék esetén a vízhőfok adottság, elsősorban a víz pangásának 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.

*Megjegyzés: 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. Pezsgőmedence vagy élményelemeket tartalmazó medence csak vízforgatással és megfelelő fertőtlenítéssel üzemeltethető. A víz keringető- és a vízkezelő rendszert napi 24 órában kell működtetni. A medence forgatási szűrési teljesítményének méretezéséhez és 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 kerülendő.

Az élményelemeket működtetni kell minden nap a napi nyitás előtt és legalább naponta még egy alkalommal, minimum negyed órán keresztül. Az élményelemek vezetékei teljesen leüríthetőek legyenek.

A vízben folyamatosan biztosítani kell maradék fertőtlenítőszer meglétét. A medencevíz fertőtlenítésére csak az OTH által erre a célra engedélyezett biocid használható. A fertőtlenítőszer folyamatosan, automatikusan kell a szűrt vízhez adagolni, 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<sup>3</sup>. 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. Az automata mérőműszereket naponta párhuzamos méréssel ellenőrizni és havonta kalibrálni, a szűrő-forgató berendezés megfelelő működését pedig évente ellenőrizni kell.

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 kell 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 fertőtlenítésre.

---

<sup>3</sup> A *Legionella* kockázat kezelésére vonatkozó külföldi ajánlások pezsgőmedencékre általában magasabb, 2-3 mg/l szabad aktív klórkonzentrációt javasolnak, de a hazai szabályozás (37/1996 (X. 18) NM rendelet) jelenleg 1 mg/l maximális értéket szab meg közfürdők esetén.

A medence vízének *Legionella* 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 lehetőség szerint még a fertőtlenítőszer adagolás előtti ponton kell venni. Az ellenőrzésekről és a vizsgálatok eredményeiről naprakész nyilvántartást kell vezetni.

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

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

A vízforgatás csak azon medencék esetén hagyható el, amelyet minden felhasználó után leürítenek (pl. hidroterápiás kezelőegységek). Az ilyen medencéknek, kádaknak teljes egészében leüríthetőnek kell lenniük, és minden használat után fertőtleníteni kell. A víz- vagy légbefúvó rendszert elérhető részeit mechanikusan tisztítani, a csőhálózatot rendszeresen sokk-fertőtleníteni kell.

#### **2.3.4 Kockázatcsökkentő beavatkozások medencés fürdőkben**

Megfelelő üzemeltetés mellett a medencék *Legionella* kolonizációja megelőzhető, vagy az egészségkockázatot jelentő szint alatt tartható. Üzemeltetési problémák esetén azonban 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. Ellenőrizni kell, 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 a optimalizálni kell vegyszeradagolást. Ellenőrizni kell 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, a szokásos visszamosatás nem elegendő annak megszüntetésére, a szűrőt sokk-fertőtleníteni kell. A homokszűrő fertőtlenítéséhez 50 mg/l szabad aktív klór koncentráció szükséges, legalább 6-8 órás behatási idővel, vagy ezzel egyenértékű kezelés. A kezelést minden esetben el kell 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 akkor is elvégezni, 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 *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 m<sup>3</sup>) 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.

Az aeroszolképző 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 Légkezelő rendszerek és nedves hűtőtornyok optimális üzemeltetése

A hűtőtornyok közül kockázatot a vízüzemű hűtőtornyok és párologtató kondenzerek (a továbbiakban együtt: hűtőtornyok) jelentenek, amelyekben a kockázat szempontjából kiemelt 5 µm-nél kisebb méretű vízcseppek (aeroszolok) képződnek és kerülhetnek ki a rendszerből. A nedves hűtőtornyokban számos tényező kedvez (egyéb mikroorganizmusok mellett) a *Legionella* baktériumok szaporodásának. A befűjt levegő tápanyagul szolgáló szerves anyagokat juttat a vízbe, valamint az iszap, az üledék, és a korróziós termékek felhalmozódása hozzájárul a biofilm kialakulásához. Fokozza a hűtőtornyok jelentette közegészségügyi kockázatot, hogy egyes típusaik a legionellát tartalmazó vízpermetet a légáramlatok nagy távolságba szórhatják.

A légkezelő rendszerek közül azok jelentenek kockázatot, amelyekben pangó víz van jelen (pl. kondenzvíz elvezetési probléma vagy párástás miatt), és a vízből képződő aeroszol a kezelt levegővel a használati térbe kerülhet. Ha a kondenzvizet a csepptálcából (szükség esetén megfelelő kialakítású szifonon keresztül) azonnal elvezetik, a kockázat minimális. Ugyancsak elhanyagolható kockázatot jelentenek a helyesen beszerelt és üzemeltetett anemosztátok és az elválasztott rendszerű (ún. split) klíma berendezések.

### Hűtőtornyok vízminősége

A párologtató hűtőkben a jelentős párolgás miatt az oldott szilárd anyagok koncentrációja folyamatosan nő, és ezek egy része ki is válik az oldatból, ami vízkőképződéshez és/vagy korrózióhoz vezethet. A kémiai összetevők értékeit leiszapolással és vízpótlással a hűtőtorny szállítójának előírásai szerinti tűrőhatárok között kell tartani. A célul kitűzött, ún. tervezési betöményedési tényezőt (koncentrációs faktor) a pótvíz minőségétől függően általában 2-4 közötti értékre állítják. A pótlást a szilárd anyag terhelés csökkentése érdekében általában lágyított vízzel oldják

meg, azonban az ionmentes víz korróziós kockázata miatt nem jön szóba. Az iszapolás mértékét a  $[\text{párolgási veszteség}/(\text{koncentrációs tényező}-1)]$  képlet alapján határozzuk meg. Az iszapolás és a vízpótlás általában vezetőképességmérő szondával szabályzottan automatikusan történik. 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 (így pl. a keringetett víz megfelelő mértékű lágyításával, a pH és az iszaplerakódás ellenőrzésével vagy egyéb rendelkezésre álló módszerekkel). A vízkőképződés megakadályozása rendszerenként külön-külön kezelendő feladat.

A korrózió károsíthatja a rendszert, csökkentve ezáltal a berendezés élettartamát. A korróziós melléktermékek, mint a vas-oxidok, a bakteriális növekedést is segíthetik. Ezért a rendszer korrodálódásának minimális szinten tartására kell törekedni. Ez a vízminőség a gyártó által meghatározott vízminőségi paraméterek megfelelő szinten tartásával érhető el, ami számos esetben korróziógátló vegyszerek adagolását teszi szükségessé.

A megfelelő üzemelés, 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 megakadályozására a keringetett vizet biociddal kell kezelni. A vízkezelésre csak az OTH által engedélyezett biocid alkalmazható. A biocid mennyiségét és fajtáját a rendszertől függően, a gyártói utasításnak megfelelően (ajánlásokat figyelembe véve) kell megválasztani. Célszerű legalább két eltérő hatásmechanizmusú biocid alternáló alkalmazása: a megfelelő maradék fertőtlenítőszer koncentrációt biztosító folyamatosan adagolt és egy szakaszosan, sokszerűen adagolt biocid felhasználásával. A maradék fertőtlenítőszer koncentrációját rendszeresen ellenőrizni és dokumentálni kell. A helyszínen vissza nem mérhető biocidok esetén a biocid vegyszer fogyását kell dokumentálni. A fertőtlenítés megfelelőnek tekinthető, ha a rendszer mentes a látható biofilm növekedéstől, és a mikrobiológiai monitoring eredmények megfelelőek. Olyan rendszerekben, amelyekben maga a hűtővíz szennyezett, vagy jelentős mennyiségű levegő eredetű szennyeződés kerül a rendszerbe, a keringetett víz szűrésére lehet szükség. Egyes esetekben az iszapképződés biodiszpergáló szerekkel befolyásolható. Mivel a légáramban sodródó vízcseppecskék kémiai összetétele megegyezik a keringetett vízzel, 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.

### **Monitorozás**

A hűtőtorony megfelelő üzemelésének ellenőrzését fiziko-kémiai és mikrobiológiai monitorozás segítségével végzik. A rendeletben előírt mikrobiológiai monitoring mellett javasolt a vezetőképesség folyamatos mérése; a mérőszonda jele a leiszapolás és vízpótlás szabályzására is alkalmas. A pótvíz minőségétől (korrózió- és vízkőkiválási kockázattól) függő gyakorisággal ajánlatos az alábbi fiziko-kémiai összetevők rendszeres (lehetőleg akkreditált) vizsgálata és a pótvíz hasonló paramétereivel való összevetés (tényleges betöményedés) alapján történő beavatkozások elvégzése: pH, kémiai oxigénigény (szervesanyag tartalom); klorid, szulfát, összes foszfát, összes vas- és mangán, összes- és karbonát keménység, lúgosság és összes oldott anyag.

## Aeroszol-képződés és kisodródás

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 több kilométeres távolságban is fertőzhet, a meteorológiai viszonyoktól függően.

*Megjegyzés: Nem minden, a hűtőrendszerben keletkező pára jelent kockázatot. Például a hűtőtornyokból és a párologtató kondenzátorokból felszálló csóvát gyakran hibásan mikrobiális kockázati közegként azonosítják. Ez a pára akkor képződik, amikor a hűtőtornyból kijövő meleg víz a hideg környezeti levegővel találkozva kicsapódik, így ez tiszta vízpára és nem tartalmaz baktériumokat.*

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 át kell tekintetni.

Biztosítani szükséges valamennyi, a rendszeres ellenőrzést és karbantartást igénylő rendszerem hozzáférhetőségét. Ilyenek lehetnek pl. (rendszerrel függően) a cseppeválasztók, a vízvezetékek, a csapágycsatlósok és az egyéb mozgó alkatrészek, a légbevezető rácsok, az elektromos berendezések, a vízmedencék, 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 vízmedence 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, hogy pangó szakaszok ne keletkezessenek. 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 fokozza. 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.

Az aeroszol kisodródást megfelelő cseppeválasztó szerelvényekkel kell biztosítani. A nyitott rendszerekben különböző kialakítású és üzemelésű cseppeválasztók lehetnek, de minden esetben fedjék le a teljes levegő kivezetést, és legyen nagy a cseppvisszatartási hatékonyságuk. A korszerű cseppeválasztókkal a hűtőtorny vízáramának kisodródási vesztesége 0,01%-ra csökkenthető.

A hűtőtornyok telepítésénél lehetőség szerint figyelembe kell venni, hogy azok lehető legtávolabb legyenek nyitott ablakoktól vagy épületek levegő utánpótlásától vagy forgalmas területektől. Hűtőtornyot olyan beszállítótól kell megrendelni, amelyiknek tervezési és gyártási eljárásai a *Legionella* kockázat dokumentált csökkentési törekvésével lettek kialakítva, és ennek elemeire hosszú távú garanciát is nyújt.

Első lépésként javasolt üzemelési terv készítése, amely tartalmazza a vízkezelések menetét, a karbantartás, a tisztítás időpontját és a vízvizsgálatok esedékességét és azok dokumentációjának helyét. 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 kezdve üzemnaplót kell vezetni. Az üzemnaplóban rögzíteni kell a fő beavatkozásokat és a javításokat, a vizsgálati eredményeket és egyéb eseményeket. Az üzemnaplónak tartalmaznia kell a rendszer egyes elemeinek a gyártó által javasolt karbantartási eseményeit és azok ütemezését. 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 felgyülemlése, biofilm jelenléte.

A hűtőtornyokat jellemzően az első és minden újabb üzembe helyezés előtt, majd évente, vagy az üzemelési és karbantartási terv szerint kell leírítani és tisztítani.

Az ellenőrzések és karbantartások során az alábbi részegységeket kell kiemelt figyelemben részesíteni:

- torony burkolat
- vízelosztó rendszer (lamellák) és fúvókák
- víztálca és zsomp
- fagyvédelem (tálcafűtés)
- vízelosztó szivattyú
- ventilátor (csapágy)
- légtelítő és cseppelválasztó elemek
- vegyszeradagolók és mérőszondák

### **Egyéb légkezelő rendszerek**

A légkezelő rendszerekre üzemelési tervet kell készíteni, amely tartalmazza az ütemezett felülvizsgálatok és karbantartások időpontját, a felelős személy megnevezését, és felülvizsgálatok eredményét. A különböző rendszer elemek állapotát a tervnek megfelelően (de legalább félévente) ellenőrizni kell.

A karbantartás során a *Legionella* kockázat kezelés szempontjából az alábbi szempontokra kell figyelemmel lenni:

- a rendszer átvizsgálása, a pangó víz helyeinek meghatározása
- a pangó víz eltávolítása, a kialakulásához vezető feltételek megszüntetése
- a kondenzvíz szabad elfolyásának biztosítása
- a lehetséges kolonizációs pontok fertőtlenítése
- *Legionella* előfordulás gyanúja esetén (pl. látható biofilm kialakulásakor) mintavétel és vizsgálat javasolt.

Légkezelő rendszerek párásítására gőz vagy ivóvíz minőségű, de lehetőleg – különösen egészségügyi létesítményekben - steril víz alkalmazandó. Nem steril víz esetén a tartályt rendszeresen tisztítani és fertőtleníteni kell. A víz tartózkodási ideje a tartályban ne legyen több mint egy nap.

### **2.3.6 Kockázatcsökkentő beavatkozások hűtőtornyokban és légkezelő rendszerekben**

A kockázat a hűtőtornyok megfelelő karbantartásával és tisztításával (biofilm eltávolítás, korrózió és kiválásmentes üzemelés, biocid kezelés) minimalizálható. A mikroorganizmusok elszaporodása a hűtőtornyokban csak megfelelő üzemeltetési és vízkezelési gyakorlattal előzhető meg. A biocid adagolás – különösen a szakaszos túlklorozás – önmagában nem jelent megoldást, mivel nem szünteti meg a biofilm képződést. A biofilmben megtelepedett baktériumok rendkívül magas fertőtlenítőszer koncentrációnak is ellenállnak.

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 helyezéséig meg kell kezdeni.

Kialakult szennyezés, vagy kedvezőtlen vízvizsgálati eredmény esetén az üzemelést felül kell vizsgálni a pangó vizes területek, lerakódások, korróziós pontok vagy más, nem megfelelő működés azonosítása céljából. 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 üzemelés folyamatosságának fenntartása érdekében. 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 soron kívül ellenőrizni kell, mivel a nyitott rendszerek egymást keresztfertőzhetnek.

Fokozott biocid kezelés a hűtőtorny leürítése nélkül ugyancsak csökkentheti a mikrobiális szennyezettséget, ennek idejére azonban a hűtőtorny üzemelését fel kell függeszteni, mert a keletkező fertőtlenítési melléktermékek az üzemszerű működés során a levegőbe kerülve közegészségügyi kockázatot jelentenek. A beavatkozások hatékonyságát ismételt vízvizsgálattal kell igazolni.

Egyéb légkezelő rendszerekben azonosított *Legionella* kockázat esetén ellenőrizni kell azokat a rendszerelemeket, ahol potenciálisan pangó víz alakulhat ki (pl. csepptálca, kondenzvíz elvezető rendszer, párásító). Szükség szerint el kell végezni az érintett rendszerek tisztítását és fertőtlenítését.

### **2.3.7 Egyéb kockázati rendszerek**

Bár a felismert *Legionella* járványok többsége a fenti fokozott kockázatú közegekhez kapcsolódik, fertőzőforrásként azonosítottak már díszkutatokat és szökőkutatokat, fogászati kezelőegységet, autómósót, párásító rendszert, stb. Így valamennyi olyan vizes rendszert, amelyben finom vízpermet keletkezik, potenciálisan kockázatosnak kell tekinteni. Ezen rendszerekben az alábbi általános szempontokat kell figyelembe venni:

- Ahol lehetséges, kerülni kell a 20 és 50 °C közötti víz hőmérsékletet.
- Kerülni kell a pangó vízterek kialakulását. Az időszakosan használt berendezésekből a vizet használaton kívül a le kell eresztetni. Újraindítás előtt a rendszer sok-fertőtlenítése és ezt

követően a *Legionella*-kolonizáció ellenőrzése lehet szükséges, ha nem volt biztosítható a légszáraz állapot.

- A folyamatosan üzemelő berendezések esetén meg kell fontolni kiegészítő vízkezelés (pl. biocid-adagolás) szükségességét.
- Az eszközöket a használat módjától függő lehetőségek szerint rendszeresen tisztítani és lehetőség szerint fertőtleníteni kell.



## 1. melléklet: Minta kérdőív ivó- és használati melegvíz rendszerek kockázatbecsléséhez

### Rendszeradatok

Elhelyezkedés:.....  
Tulajdonos:.....  
Tervező:.....  
Kivitelező:.....  
Karbantartó:.....  
Üzemeltetésért felelős személy:.....  
Tervrajzok rendelkezésre állnak (beleértve a vízhálózatot is): ..... igen nem  
Átalakítások dokumentáltak: ..... igen nem  
Aktuális állapotot mutató dokumentáció elérhető:.....  
Van-e rendszeres vízvizsgálat ..... igen nem  
Amennyiben igen, milyen irányban: .....  
A tervek összehasonlítása a szemle során tapasztalt állapottal: .....  
Hiányosságok (tervezői és kivitelezési) .....

### Létesítmény funkciója, ahol a használati melegvíz-előállító rendszer megtalálható

Egészségügyi intézmény      Szálláshely      Egyéb

Felülvizsgálat oka:

- Alap-értékelés (első, megelőző vizsgálat)
- A megelőző vizsgálat (készült..... évben) aktualizálása
- Hatósági elvárásra
- Legionárius megbetegedéssel összefüggésben (egyetlen eset)
- Legionárius megbetegedéssel összefüggésben ( $\geq 2$  eset)

### A rendszer jellemzése

**A használati melegvíz-előállító rendszer típusa**      Központi      Egyedi

1) Tárolós rendszer

- Tároló beépített hőcserélővel vagy beépített hőforrással.(tárolási térfogat:.....m<sup>3</sup>)
- Tároló beépített hőcserélő vagy beépített hőforrás nélkül (tárolási térfogat:.....m<sup>3</sup>)

Tárolók száma:.....db

Tárolók kapcsolása:    soros      párhuzamos

2) Átfolyásos HMV-előállító

Előmelegítő, amennyiben van:    hőszivattyú    napkollektor

Előmelegítőket rendszeresen 60°C fölé melegítik: ..... igen nem

amennyiben igen, gyakoriság: .....

Elektromos kísérőfűtés van-e: ..... igen nem

Úgy van-e beállítva, hogy az egész rendszer minden pontján 60°C felett tartható a HMV hőmérséklete: ..... igen nem

A HMV hőmérséklete szükség esetén 70°C fölé emelhető? ..... igen nem

Van-e cirkuláció: ..... igen nem

„2 literes szabály” betartása megvalósul-e? ..... igen nem

A cirkulációs strangok a cirkulációs körvezeték csatlakozási pontjainál szabályozó szivattyúkkal felszereltek..... igen nem

Vízhálózat anyaga, leírás: .....

Csatlakozások típusa (pl. forrasztás, hegesztés, csavarozás stb.): .....

Vannak bypass vezetékek a HMV-előállító rendszerben ..... igen nem

Elosztóhálózat úgy méretezett, hogy megfelelő áramlási sebesség biztosított..... igen nem

Vakágak vannak-e? ..... igen<sup>4</sup> nem

#### **Intézkedések a *Legionella* csíraszám csökkentésére, vagy az elszaporodásuk megelőzésére**

##### Végponti szűrő

- Hol.....
- Műszaki adatok típus .....
- A használat a gyártói utasításnak megfelelő..... igen nem
- Rendszeresen karbantartott/dokumentált ..... igen nem

##### Szakaszos hőfertőtlenítés

Amennyiben igen, gyakoriság: .....

épületre menő HMV hőmérséklete.....°C

##### UV-fertőtlenítés

Amennyiben igen, leírás: .....

##### Folyamatos vegyszeradagolás:

Amennyiben igen, leírás.....

Hatóanyag: klór-dioxid hipoklorit ezüst-ion réz-ion

Hatóanyag koncentrációja .....

Ellenőrzés megfelelő-e (dokumentáció) .....

Koncentráció megfelelő-e? ..... igen nem

Egyéb eljárások: .....

.....

<sup>4</sup> Funkcionális vakágnak minősül az is, ha olyan végkifolyók vannak, amelyeket napi egy alkalomnál ritkábban folytatnak ki hőmérsékletállandóságig.

.....  
Hidraulikus rendszer besabályozott-e? .....  igen  nem

Amennyiben igen, cég adatai .....

időpont .....

Zuhanytömlők

Rendszeresen tisztítottak és fertőtlenítettek: .....  igen  nem

Rendszeresen cserélésre kerülnek .....  igen  nem

Szezonálisból és kapacitásból adódó pangással kapcsolatos óvintézkedés történik .....  igen  nem

Amennyiben igen, leírás.....

Rendszer forrázás-veszély figyelembevételével üzemel .....  igen  nem

Amennyiben igen, a forrázás-veszély elkerülésére fogantatosított intézkedések .....

Vannak-e olyan kifolyók, ahonnan rozsdás/nem megfelelő érzékszervi tulajdonságú víz folyik

.....  igen  nem

Amennyiben igen, a kifolyó(k) helyének megnevezése .....

Rendszeres hőmérséklet-ellenőrzést végeznek-e?

A vízkifolyatás, ill. a mérés típusa és helye	Hőm. kifolyatás után <sup>5</sup>	Hőm. előírás szerinti	Idő (perc)	Mérés gyakoriság	Utolsó mérés dátuma
Épületre menő melegvíz					
Cirkulációs hálózat visszatérő melegvíz					
A tároló alsó harmada, vagy a leeresztőcsanak					
HMV előállítás alapjául szolgáló hidegvíz					
Hálózati végkifolyók - legközelebbi pont a HMV előállítás helyéhez					
Hálózati végkifolyók					

<sup>5</sup> Hidegvíz 2 perces, melegvíz 1 perces kifolyatás után. Ahol ettől eltérő, azt fel kell tüntetni

legtávolabbi pont a HVM előállítás helyéhez					
Hálózati végkifolyók – egyéb pont(ok) <sup>6</sup>					

A melegvíz első vizsgálata *Legionella* jelenlétére az üzembe-helyezés után, az üzemeltetőnek átadás előtt megtörtént ..... igen nem

**A használati melegvíz utolsó vizsgálata *Legionella* jelenlétére**

Dátum: .....

Vizsgáló laboratórium<sup>7</sup> .....

Eredmény:.....

Akkreditált mintavétel: ..... igen nem

**Értékelést végezte**

Név ..... Aláírás

Dátum:

<sup>6</sup> szükség esetén

<sup>7</sup> Akkreditációs okirat melléklése szükséges

## 2. melléklet Minta kérdőív medencés fürdők kockázatbecsléséhez

### Berendezés adatai

Medence típusa .....

Melegvizű<sup>8</sup> medence aeroszol előállító elemekkel..... igen nem

Melegvizű pezsgőmedence ..... igen nem

Egyéb, éspedig:.....

Elhelyezkedés:.....

Tulajdonos: .....

Tervező: .....

Kivitelező: .....

Karbantartó: .....

Üzemeltető .....

Üzemeltetésért felelős személy:.....

Tervrajzok rendelkezésre állnak: ..... igen nem

A teljes létesítmény megtekintése, és a kivitelezés ellenőrzése..... igen nem

A tervek összehasonlítása a szemle során tapasztalt állapottal: .....

Tervezési és kivitelezési hiányosságok:.....

Átalakítások dokumentáltak: ..... igen nem

Aktuális állapotot mutató dokumentáció elérhető:..... igen nem

Van-e rendszeres vízvizsgálat..... igen nem

Amennyiben igen, milyen paraméterekre: .....

Vonatkozó rendelet<sup>9</sup> szerint ..... igen nem

Utolsó vízvizsgálati eredmény .....

*Pseudomonas aeruginosa* .....

*Staphylococcus aureus* .....

Összes coccus .....

*Escherichia coli* .....

Megfelelő-e az eredmény .....

Utolsó vízvizsgálat időpontja .....

Vizsgálólaboratórium .....

Akkreditált-e a vízvizsgálat .....

<sup>8</sup> 28 °C-nál melegebb vízű

<sup>9</sup> 37/1996. (X. 18.) NM rendelet a közfürdők létesítésének és üzemeltetésének közegészségügyi feltételeiről

Legionella vizsgálat .....  igen  nem

Utolsó vízvizsgálati eredmény .....  
 Medencevíz .....  
 Szűrő után vett minta.....  
 Utolsó vízvizsgálat időpontja.....  
 Vizsgálólaboratórium .....  
 Akkreditált-e a vízvizsgálat .....  igen  nem

**Létesítmény funkciója, ahol a medencés fürdő megtalálható**

Szálláshely     Egészségügyi intézmény     Egyéb:.....

Felülvizsgálat oka, elvégezve<sup>10</sup>

- Alap-értékelés (első, megelőző vizsgálat)
- A megelőző vizsgálat (készült..... évben) aktualizálása
- Hatósági elvárásra
- Legionárius megbetegedéssel összefüggésben (egyetlen eset)
- Legionárius megbetegedéssel összefüggésben (≥ 2 eset)

**A medence jellemzése**

**Medence típusa**                       töltő-ürítő                       vízvisszaforgatásos

A medencéhez tartozik-e

Kiegyenlítőtartály .....  igen  nem

Előszűrő .....  igen  nem

Keringetőszivattyú.....  igen  nem

Áramlásmérő .....  igen  nem

Pelyhesítőszer-adagoló,és pelyhesítőszer-keverő berendezés .....  igen  nem

Szűrő.....  igen  nem

Szűrő típusa:  homokszűrő                       papírszűrő                       egyéb,  
 éspedig:.....

Biocidadagoló .....  igen  nem

Visszamosatáshoz kiegészítő biocidadagoló .....  igen  nem

pH-érték korigálós berendezés, beleértve mérő- és szabályozó mőszerk.....  igen  nem

Ózonkészítő .....  igen  nem

Reakciótartály.....  igen  nem

---

<sup>10</sup> Megfelelő aláhúzendó!

- Aktív szenes szűrő .....  igen  nem
- Megfelelő mintavételi csapok .....  igen  nem
- Vízkezelőrendszer nem áll rendelkezésre (vagy a vízkezelőben tapasztalható hiányosságok?)
- Dokumentáció:.....
- .....
- Rendelkezésre áll üzemeltetési napló, ami az üzemeltetéssel kapcsolatos ellenőrzések eredményeit tartalmazza .....  igen  nem
- Megfelelően dokumentált .....  igen  nem
- Tisztítás, fertőtlenítés .....  igen  nem
- Biocid-mérés időpontja és eredménye .....  igen  nem  
(amennyiben nem automatikusan történik)
- pH-mérés időpontja és eredménye .....  igen  nem  
(amennyiben nem automatikusan történik)
- Egyéb, és pedig .....  igen  nem
- Hiányosságok .....  igen  nem
- Automatikus biocid-koncentráció mérés .....  igen  nem
- Biocid-tartalom szabályozása automatával .....  igen  nem
- Amennyiben igen, a biocid-tartalom aktuálisan mért értéke megegyezik a mérőberendezés által mérttel (kijelzőn)
- Biocid-koncentráció megfelelő .....  igen  nem
- Automatikus pH-mérés .....  igen  nem
- pH érték automatikus szabályozása .....  igen  nem
- Az aktuálisan mért pH-érték megegyezik a berendezés kijelzőjéről leolvasott értékkel .....  igen  nem
- pH-érték megfelelő .....  igen  nem
- Folyamatosan üzemelő redox-mérőberendezés rendelkezésre áll .....  igen  nem
- Töltővíz-térfogat: ..... m<sup>3</sup>
- Amennyiben dokumentált, mennyi a
- Pelyhesítőszerszám-fogyás .....  igen  nem
- Fertőtlenítőszerszám-fogyás .....  igen  nem
- Szűrő visszamosatásának gyakorisága: .....  igen  nem
- A vízkezelésben ózon alkalmazása esetén ózonkoncentráció: .....  igen  nem
- az aktív szenes szűrő heti egyszeri ellenőrzése .....  igen  nem

A medence tisztítására vonatkozó terv rendelkezésre áll ..... igen nem

A személyzet szakkég általi oktatása megtörtént a medence üzemeltetésére vonatkozóan  
..... igen nem

Az üzemelési naplóban a feljegyzések elfogadhatóak ..... igen nem

Amennyiben nem, magyarázat.....

Amennyiben a mikrobiológiai vagy kémiai vízvizsgálatok eredményei nem felelnek meg a  
vonatkozó rendelet előírásainak, azonnal megtörtént a megfelelő konzekvencia levonása és  
a dokumentálás ..... igen nem

Amennyiben nem, magyarázat:.....

**Értékelést végezte**

Név ..... Aláírás

Dátum:



### 3. melléklet Minta kérdőív nedves hűtőtornyok és légkezelő rendszerek kockázatbecsléséhez

#### Berendezés adatai

Elhelyezkedés:.....

Tulajdonos: .....

Tervező: .....

Kivitelező: .....

Karbantartó: .....

Üzemeltető .....

Üzemeltetésért felelős személy ..... :

A teljes létesítmény megtekintése és a kivitelezés ellenőrzése

#### Létesítmény leírása

építés éve: .....

hűtőtornyok száma: .....

hűtési teljesítmény: .....

méret (szélesség/hossz/magasság): .....

hűtőtorny/tornyok hol vannak: .....

#### Hűtőrendszer típusa

Hibrid szárazhűtő

Adiabatus hűtőrendszer

Nedves hűtés, amennyiben igen:

○ nyitott hűtőkör

○ zárt hűtőkör, amennyiben igen:

▪ keringetett vízmennyiség: .....

Tervrajzok rendelkezésre állnak:.....  igen  nem

A teljes létesítmény megtekintése, és a kivitelezés ellenőrzése megtörtént .....  igen  nem

A tervek összehasonlítása a szemle során tapasztalt állapottal:

A hűtőtorny tervezési és kivitelezési hiányosságai: .....

Átalakítások dokumentáltak:.....  igen  nem

Aktuális állapotot mutató dokumentáció elérhető:.....  igen  nem

Van-e rendszeres vízvizsgálat.....  igen  nem

Amennyiben igen, milyen irányban: .....

Gyakoriság: .....

Utolsó vízvizsgálati eredmény

Heterotróf összcsíraszám: .....

Pseudomonas aeruginosa .....

Egyéb: .....

Megfelelő-e az eredmény

Utolsó vízvizsgálat időpontja

Vizsgálólaboratórium

Akkreditált-e a vízvizsgálat

*Legionella* vizsgálat ..... igen nem

Mintavétel pontos helye(i) .....

Utolsó vízvizsgálati eredmény .....

Utolsó vízvizsgálat időpontja .....

Vizsgálólaboratórium .....

Akkreditált-e a vízvizsgálat..... igen nem

A pótvíz ivóvíz minőségű..... igen nem

### **Létesítmény funkciója, ahol a berendezés megtalálható**

Szálláshely: Egészségügyi intézmény: Egyéb:.....

Felülvizsgálat oka, elvégezve<sup>11</sup>

- Alap-értékelés (első, megelőző vizsgálat)
- A megelőző vizsgálat (készült... évben) aktualizálása
- Hatósági elvárásra
- Legionárius megbetegedéssel összefüggésben (egyetlen eset)
- Legionárius megbetegedéssel összefüggésben ( $\geq 2$  eset)

### **Kialakítás**

Levegőztető rendszer frisslevegő utánpótlása, ablak, vagy terasz nincs a hűtőtorony közelében (20 méteren belül..... igen nem)

A hűtőtoronyt alkalmasszerűen kikapcsolják ..... igen nem

Amennyiben igen, milyen gyakran? ..... :

<sup>11</sup> Megfelelő aláhúzendő!

- A vizet fertőtlenítik az újraindítás előtt..... igen nem
- biocid adagolás történik ..... igen nem
- amennyiben igen, az adagolórendszer fajtája:.....
- sokk-fertőtlenítés ..... igen nem
- folyamatos fertőtlenítőszer-adagolás: ..... igen nem
- Biocid jellemzője: .....
- Rendelkezésre áll dokumentáció a adott biocid hatékonyságáról/ hatásosságáról ..... igen nem
- Van kidolgozott és írásban rögzített tisztítási és fertőtlenítési előírás rendelkezésre ..... igen nem
- Van a hűtőtorony fertőtlenítésére és tisztítására gyakorisági útmutató (13)..... igen nem
- A lamellákat kiveszik a tisztításnál/fertőtlenítésnél..... igen nem
- A lamellákat könnyű tisztítani..... igen nem
- A hűtőtorony/hűtőtoronyok optikailag jó állapotban vannak ..... igen nem
- A hűtőtorony mentes látható benövésektől és bevonatoktól ..... igen nem

### **Légkezelő berendezés**

- A légkezelő- és klímaberendezésekre vonatkozó műszaki rendelet szerint az éves felülvizsgálat megtörténikigen nem
- amennyiben igen:
- felülvizsgálat ideje: .....
- elvégezte: .....
- Vannak egyéb szabályozás alá tartozó berendezések (pl: konyhai levegőztető)..... igen nem
- Az ellenőrzésért felelős cég, vagy dolgozó: .....
- Utolsó ellenőrzés: .....
- A levegőszűrőket rendszeresen cserélik ..... igen nem
- amennyiben igen, utolsó csere ideje: .....
- végezte: .....
- Milyen minőségű levegőszűrő(k) üzemelnek?
- ..... szintű szűrő: .... db.....
- .....szintű szűrő: .....db
- A légkezelő padlóján, vagy falain és annak részein (külső légnedvesítő) nedvesség, vagy koszréteg látható:..... igen nem
- Szabványoknak megfelelő felépítés és a kondenzvíz teljes mennyisége el tud folyni ..... igen nem
- Látható rozsdásodás ..... igen nem
- A légnedvesítő szakszerűen üzemeltetett és a vízminőség ellenőrzött ..... igen nem

A légnedvesítésre használt víz mikrobiológiai ellenőrzése megtörténik..... igen nem

amennyiben igen:

aerob csíraszám vizsgálat ..... igen nem

gyakoriság:.....

vizsgáló labor:.....

Legionella-vizsgálat ..... igen nem

gyakoriság.....

vizsgáló labor: .....

Pseudomonasok vizsgálata ..... igen nem

gyakoriság.....

vizsgálólabor: .....

Dolgozók vagy vendégek panaszkodnak a nem megfelelő levegőminőségre (Befújtt levegő)igen nem

Amennyiben igen, rövid leírás.....

A berendezés egyéb általános állapota, leírása, pl. A központi rész tisztasága, a tartalék filter helye, nyomáskapcsolók stb. ....

.....

**Értékelést végezte**

Név

Aláírás

Dátum:

#### 4. 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 / fürdőkádb használata
  - fűvókákkal ellátott fürdőkádb 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)
- Rizikócsoportha 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

## **5. melléklet Példák az egyes létesítmények *Legionella* kockázatkezeléssel összefüggő feladataira**

### **5.1 Egészségügyi létesítmények**

Az egészségügyi létesítmények a fogékony személyek folyamatos jelenléte miatt fokozott kockázatúnak minősülnek. A *Legionella* kockázatkezelés a környezeti infekciókontrollal integráltan végezhető. A kockázatbecslést az ivó- és használati melegvízrendszerre, és az alábbi kockázati közegek közül azokra kell végezni, amelyek a létesítmény területén előfordulnak: központi légkezelő rendszer, hidroterápiás kezelő vagy egyéb medence, hűtőtorony, párástítók, fogászati kezelőegységek, díszkutak vagy szökőkutak. Meg kell határozni a szükséges monitoring pontokat.

A betegellátást végző épületekben épületenként vagy tagolt épület esetén épületszárnyanként legalább egy, a használati melegvíz előállítás helyétől lehető legtávolabb eső ponton, lehetőség szerint az egyéb fokozott kockázatot jelentő pontokon (pl. intenzív terápiás vagy haematológiai osztályokon) a használati melegvizet, valamint szükség szerint 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 az ott legállapított kockázatkezelési beavatkozásokat el kell végezni.

### **5.2 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 melegvízrendszerre, és az alábbi kockázati közegek közül azokra kell végezni, amelyek a létesítmény területén előfordulnak: központi légkezelő rendszer, medence, hűtőtorony, 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 az ott legállapított kockázatkezelési beavatkozásokat el kell végezni.

### **5.3 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 rendszer, hűtőtorony, párástítók, 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 élményelemek vizsgálatát a rendelet szerint kell végezni.

A kockázatbecslést rendszeresen (évente, vagy a kockázati közeget érintő változás esetén) felül kell vizsgálni, és szükség esetén az ott legállapított kockázatkezelési beavatkozásokat el kell végezni.

#### **5.4 Közfürdők**

Azon közfürdők, amelyekben 30°C-nál melegebb, vízpermetet képző medence vagy kád van, a jelentős mértékű expozíció miatt fokozott kockázatú létesítménynek minősülnek, függetlenül attól, hogy önálló fürdőcélú 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 rendszer, hűtőtorony, párasítók, 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 jelentős kockázat áll fenn.

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

#### **5.5 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 hálózatra, a központi légkezelő rendszerre, hűtőtoronyokra és medencékre (amennyiben van). A jelen módszertani levélben leírt üzemeltetési javaslatok valamennyi létesítményre alkalmazhatóak. Vízhigiénés monitoring abban az esetben szükséges, ha a kockázatbecslés jelentős kockázatot mutat. Jelentős kockázatról általánosságban akkor beszélhetünk, ha a létesítményben megvannak a *Legionella* kolonizáció feltételei (pl. kiterjedt melegvíz-hálózattal, és központi melegvíz-készítéssel rendelkezik, és a melegvíz hőmérséklete alacsonyabb 50°C-nál), jellemző az olyan vízhasználat, amelynek során vízpermet keletkezik (pl. zuhanyozás, párologtatás, párasítás, beltéri szökőkutak), és a keletkező vízpermetnek kitett személyek között nagyszámban vannak a 2.2.2 pont szerinti fogékony személyek. Amennyiben a létesítmény területén nedves hűtőtorony, vagy 30°C-nál melegebb, vízpermet képző medence van, akkor ezekre vonatkozóan a rendelet és a jelen útmutató előírásai szerint kell kötelezően eljárni. A kockázatbecslést a kockázati közeget érintő változás esetén felül kell vizsgálni.

#### **5.6 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 útmutatóban bemutatott jó gyakorlat lakócélu ingatlanokra is érvényesíthető. A kockázatbecslést igény szerint az útmutatóban ismertetett módon lakócélu ingatlanokra is el lehet végezni.