

Dr. Szánthó Zoltán  
egyetemi docens  
BME Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék  
szantho.zoltan@gpk.bme.hu

# Használati melegvíz rendszerek kialakítása és üzemeltetése

**Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara**  
**Energetikai szakmai továbbképzés**  
**a START 2022 Konferencián**  
**2022. március 18. Budapest**

# **A Legionella baktériumok elleni védekezés a használati melegvíz rendszerekben**

**12:30 – 13:30**

# Legionella baktériumok problémaköre

## Jogszáabályi környezet

Magyarországon csak a 49/2015 EMMI rendelet foglalkozik a kérdéssel. Ez nem tartalmaz a rendszerek kialakítására és üzemeltetésére vonatkozó kötelező előírásokat, csak a kockázatértékelésre ír elő kötelezettséget és ad útmutatást.

Egyes ügyvédi irodák fantáziát látnak abban, hogy az Alaptörvény XX. cikke alapján („(1) Mindenkinek joga van a testi és lelki egészséghez”) sikeres kártérítési pereket indítsanak a legionella fertőzések károsultjai érdekében.

Mértékadónak tekinthető a német és az azzal gyakorlatilag megegyező osztrák szabályozás: DVGW W551, W553; DIN 1988; illetve a 49/2015 Módszertani útmutatójában meghatározott „jó gyakorlat”.

# A legionárius betegség felismerésének története

az Amerikai Legionáriusok pennsylvaniai szervezetének 58. nagygyűlése

1976. július 21-24., Hotel Bellevue-Stratford, Philadelphia

4400 résztvevő

a járvány ismertté vált: augusztus 2.

a járvány csúcspontja: július 25-28.

az első haláleset: július 27.

az utolsó megbetegedés: augusztus 3.

megbetegedettek száma 181 fő

ebből kórházi kezelésre szorult 147 fő

meghalt: 29 fő

a kórokozót csak 1977. januárjában azonosították (McDade & Shepard)

**Legionella pneumophila**



9287 THE BELLEVUE HOTEL PHILADELPHIA, PA.



Keresés a Google Térképen

Utazási idők, forgalom és közeli helyek megtekintése

Mexikói étterem  
Chipotle Mexican Grill

Office of Louis I Kahn

The Bellevue

Ékszerbolt  
Tiffany & Co.

Le Pain Quotidien

Pizzéria & pizza

Mobiltelefon-szaküzlet  
Verizon

Walnut Locust

Tavernon Broad

Google



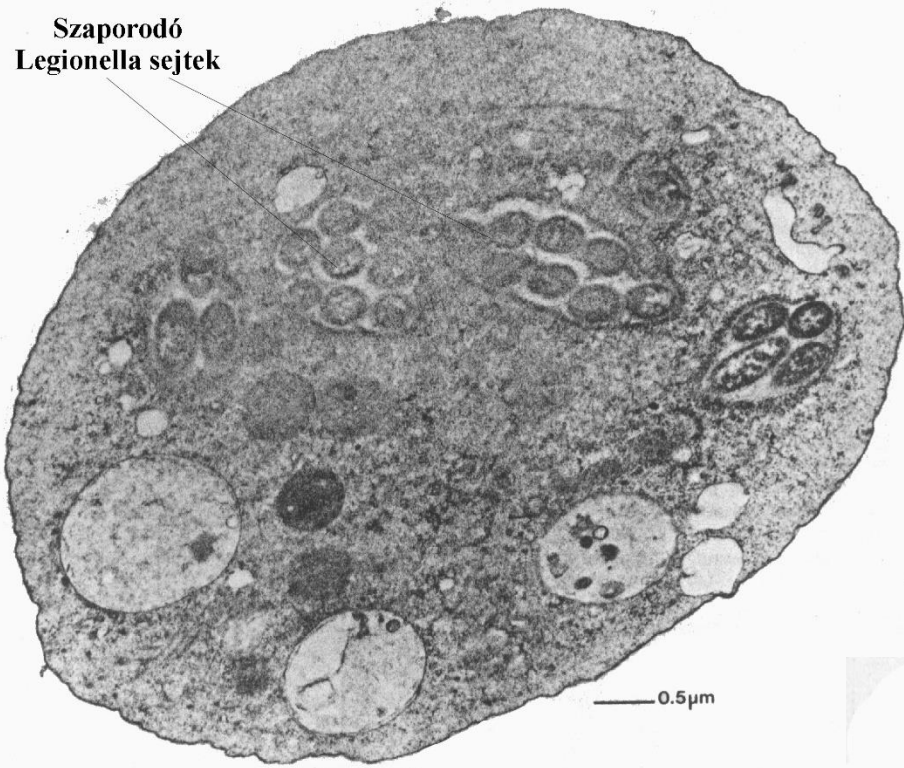


# A legionella baktériumok tulajdonságai

- pálcika alakú; 0,2-0,7 $\mu$ m széles, 5-7 (20!)  $\mu$ m hosszú
- széles pH tartományban élet- és szaporodóképes
- vizes környezetben bárhol előfordulnak (1 TEK/ml – kockázatot nem jelentő koncentráció)
- 15-50°C között szaporodóképes, 55° felett elpusztul
- ellenálló sejtfal
- más sejteken belül képes szaporodni, viszonylag lassan
- a szokásos laboratóriumi eljárásokkal nem mutatható ki
- 67-nél több faj; min. 98(?) szerocsoport (2022)
- legalább 25 faj emberre bizonyítottan halálos lehet (2022)

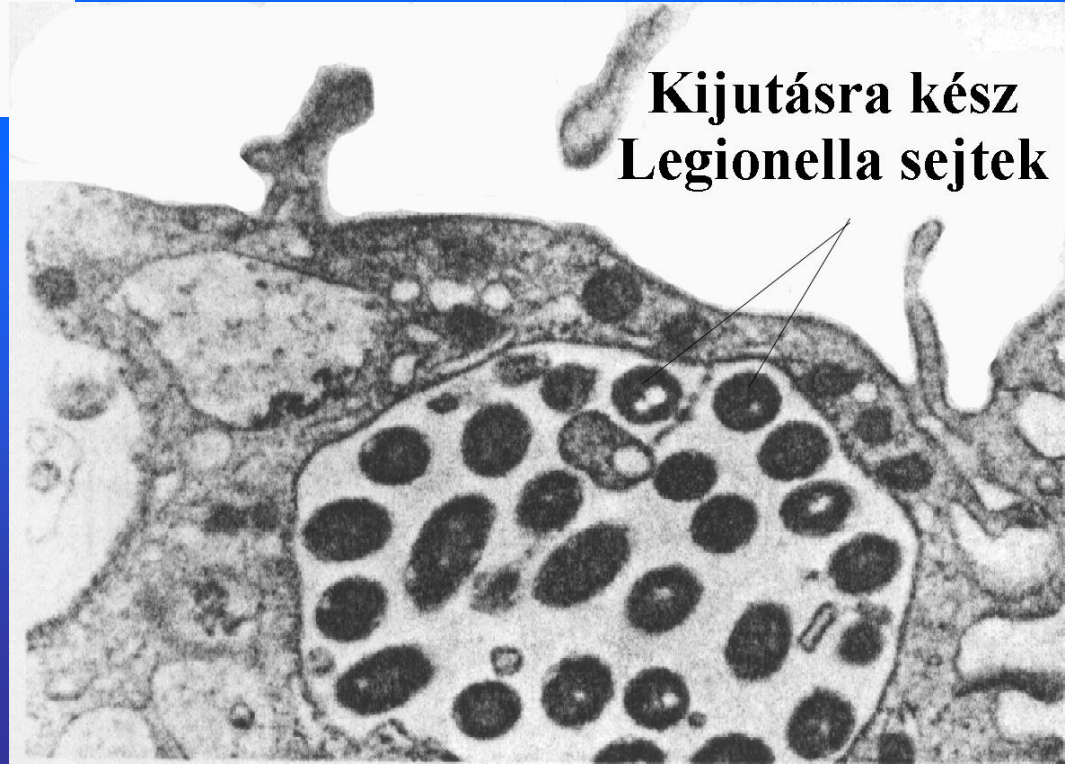


Szaporodó  
Legionella sejtek



# Legionellák szaporodása

Kijutásra kész  
Legionella sejtek





# A „légionárius”-betegség klinikai formái és tünetei

## Pontiac-láz

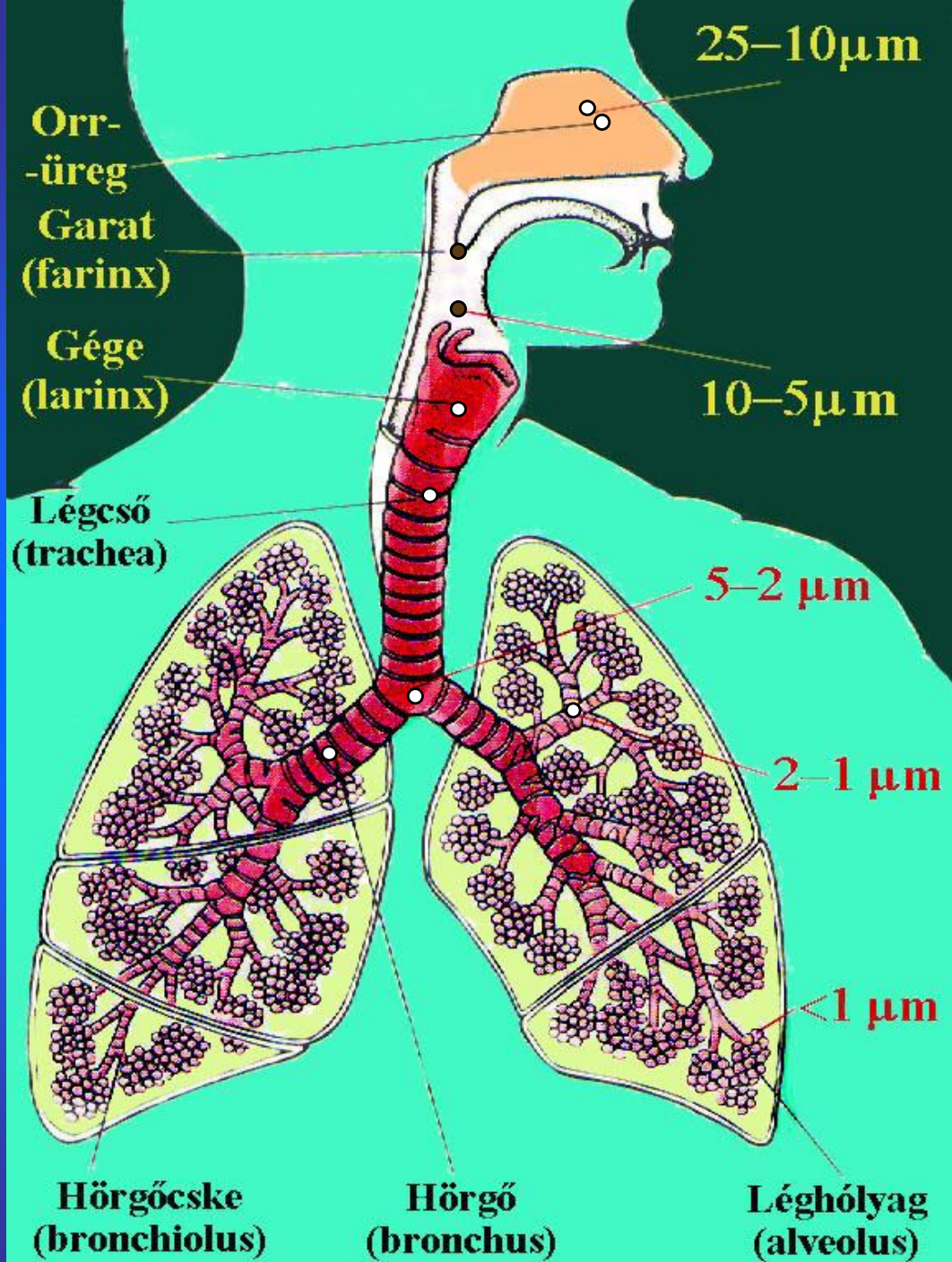
- influenzaszerű tünetek
- láz, izomfájdalom, fejfájás
- nem halálos, az akut tünetek 2-5 nap alatt megszűnnek

## Pneumóniás forma

- kezdetben influenza-szerű tünetek
  - kezdetben inproductív köhögés
  - fejfájás, rossz közérzet, magas láz
  - kezdetben inproductív köhögés
  - esetleg: hányás, hasmenés
  - centrális idegrendszeri zavar is felléphet
  - súlyos tüdőgyulladás!
- halálozás arány: 15-20% (80% !)


Felvétel: Dr. Kádár Mihály





# Kezelés

## Antibiotikus terápia:

- Makrolidok (pl. erythromycin)
  - Fluorokinolonon (pl. tarivid)
  - Rifampicin
  - Széles spektrumú antibiotikum (pl. doxycyclin)
- 
- kombinációban**

Lassú javulás, a beteg állapota az első napokban a célzott terápia ellenére is rosszabbodhat!

Hazai tapasztalat:

leggyakoribbak a Legionella pneumophila 3., 6., 8. 10. szerotípusai

Legionella pneumophila 1. viszonylag ritkább előfordult a rezisztencia erythromycinnel, a rifampicinnel és a ciprofloxacinnal szemben is



# Igazolt hazai legionellózis esetek

	megbetegedés	haláleset	letalitás	100 000 lakosra
<b>2003</b>	<b>124</b>	<b>8</b>	<b>6,4%</b>	<b>0,08</b>
.....	.....	....	.....	.....
<b>2009</b>	<b>66</b>	<b>5</b>	<b>7,6%</b>	<b>0,05</b>
<b>2010</b>	<b>60</b>	<b>11</b>	<b>18,3%</b>	<b>0,1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Baranya, Bács-Kiskun, Nógrád, Szabolcs-Szatmár-Bereg és Zala megye nélküli adatok</li> <li>– 19 igazolt, 41 valószínűsíthető</li> <li>– a morbiditás Jász-Nagykun-Szolnok megyében a legnagyobb</li> <li>– 5 betegnél kórházi fertőzés, abból 4 összefüggő</li> <li>– egy idős házaspár megbetegedése igazoltan egy hazai wellness-szállodában történt</li> </ul>				
<b>2011</b>	<b>37</b>	<b>10</b>	<b>27%</b>	<b>0,1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– 19 igazolt, 18 valószínűsíthető</li> <li>– az esetek 81%-a Budapestről, Pest és Jász-Nagykun-Szolnok megyéből</li> <li>– a megbetegedettek több mint 50%-a 60 év feletti</li> </ul>				
<b>2012</b>	34 megbetegedés, 12 haláleset (romló jelentési fegyelem, az esetek 73,6%-a Budapestről, Pest és Jász-Nagykun-Szolnok megyéből)			
<b>2013</b>	29 megbetegedés, 7 haláleset			
<b>2014</b>	32 megbetegedés, 2 haláleset (jelentés csak Budapestről és 7 megyéből)			
.....				
<b>2017</b>	<b>62</b>	<b>8</b>	<b>12,9%</b>	<b>0,08</b>
<b>2018</b>	<b>74</b>	<b>10</b>	<b>13,5%</b>	<b>0,1</b> (13 megye és Budapest)
<b>2019</b>	<b>?</b>	<b>?</b>		

# Hazai esetek, 2013-2017

Forrás: Országos Epidemiológiai Központ  
2018-as adatok: várhatóan 2019 júliusában

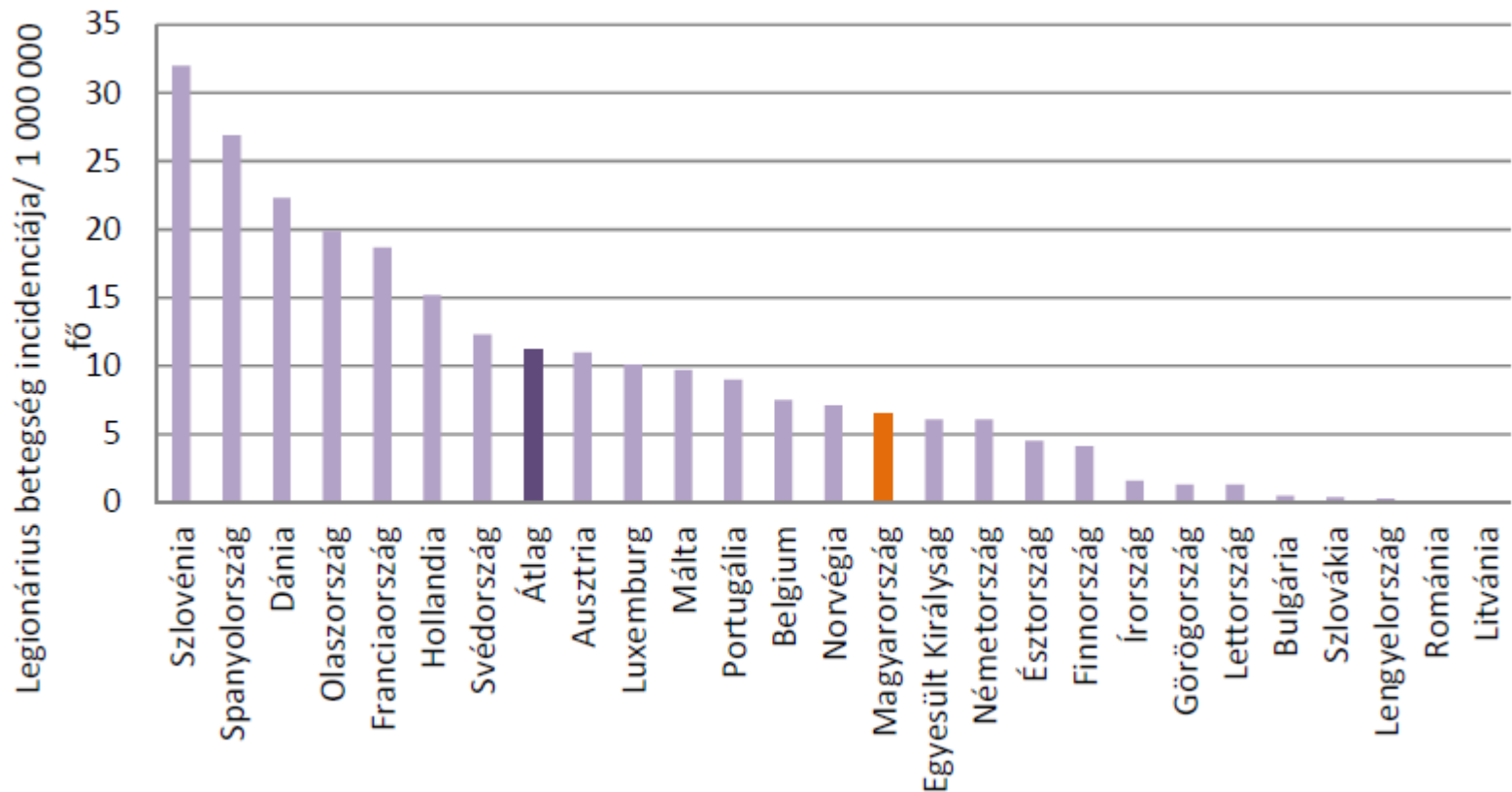
	2013	2014	2015	2016	2017
bejelentett legionellózis	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>58</b>	<b>66</b>	<b>62</b>
esetszám/100 000 lakos	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>
igazolt haláleset	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>
haláleset/100 000 lakos	<b>0,07</b>	<b>0,02</b>	<b>0,08</b>	<b>0,09</b>	<b>0,08</b>

<b>2017</b>	január	február	március	április	május	június	július	augusztus	szeptember	október	november	december	összesen
legionellózis esetek	5	3	5	3	3	5	11	7	4	5	4	7	62

<b>2017</b>	esetszám	haláleset
Budapest	14	3
Baranya	9	-
Bács-Kiskun	-	-
Békés	2	1
Borsod-Abaúj-Zemplén	1	-
Csongrád	1	-
Fejér	1	1
Győr-Moson-Sopron	5	1
Hajdú-Bihar	11	-
Heves	4	-
Jász-Nagykun-Szolnok	-	-
Komárom-Esztergom	3	-
Nógrád	2	-
Pest	7	1
Somogy	-	-
Szabolcs-Szatmár-Bereg	4	1
Tolna	-	-
Vas	-	-
Veszprém	-	-
Zala	-	-
<b>Összesen</b>	<b>62</b>	<b>8</b>

életkor szerinti megoszlás	
0	0
1-2	0
3-5	0
6-9	0
10-14	0
15-19	0
20-29	3
30-39	3
40-49	9
50-59	25
60-	22





Hazai járványügyi becslés: a felismert esetek száma a tényleges esetszám kb. egytizede.

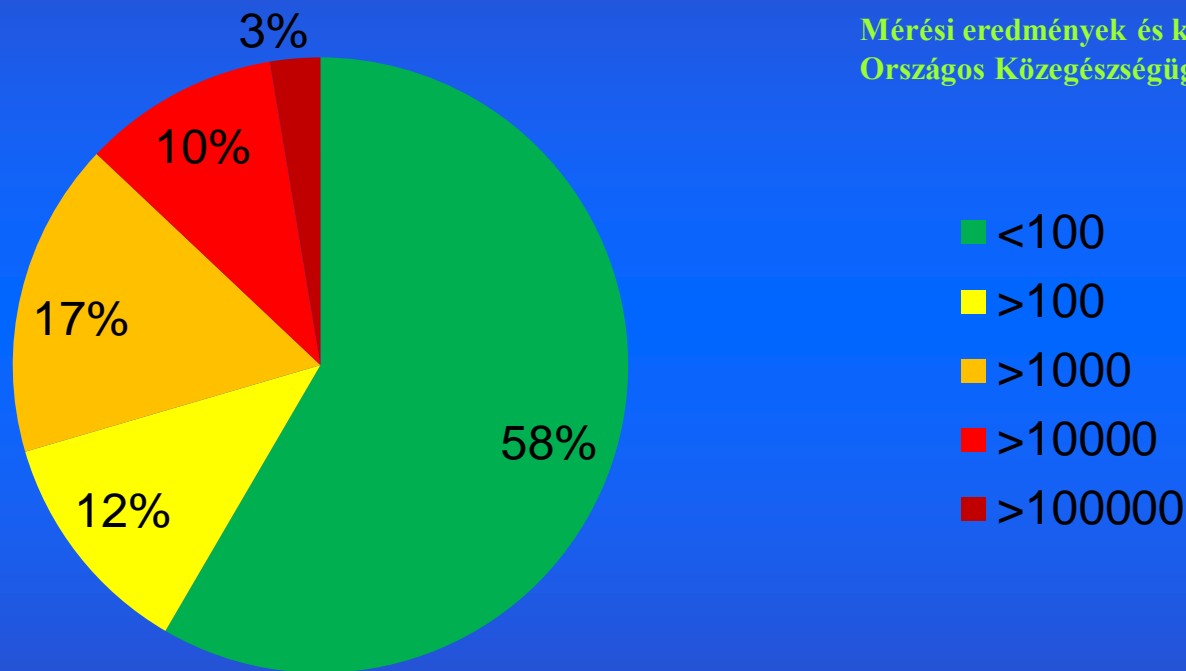
# A hazai épületgépészeti rendszerek fertőzöttsége

- 2006-2011 között: 149 épület, 2337 vízminta
  - 2142 használható vízminta
  - 43,98%-ból a Legionella kimutatható volt
  - 25,54%: a csiraszám 1000 TKE/l feletti
- 1000 TKE felett:
- egészségügyi intézmények 75,0%-a
  - üzemi fürdők: 66,67%
  - irodaházak: 66,67%
  - szállodák: 65,0%
  - lakások: 16,98%

# Hazai tapasztalatok / 2017

## HMV minták, TKE/l

Mérési eredmények és kiértékelés:  
Országos Közegészségügyi Intézet

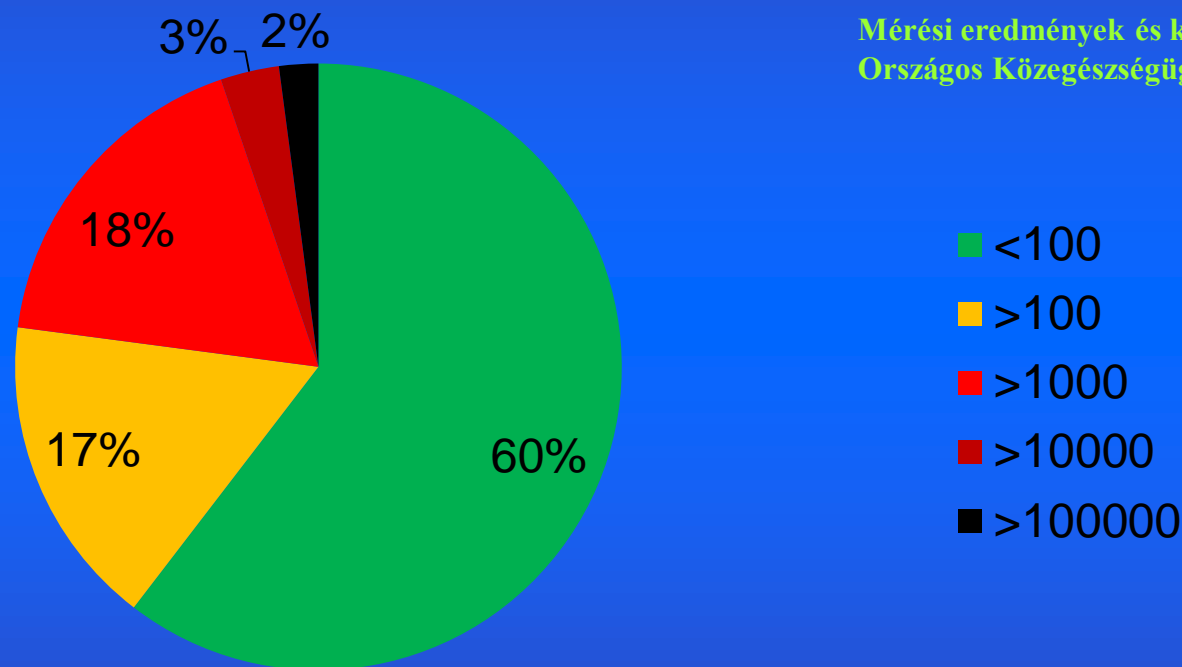


1327 hálózati melegvíz minta  
2007. 01. 31.-2017. 01. 31.



# Medencevíz minták TKE/I

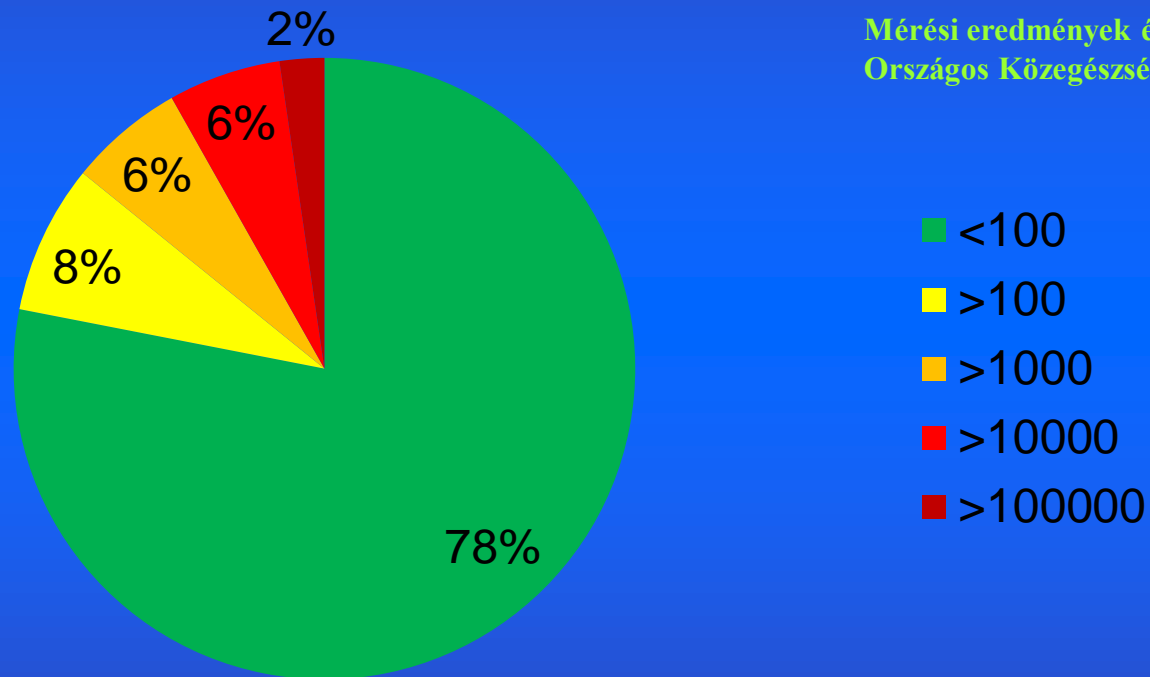
Mérési eredmények és kiértékelés:  
Országos Közegészségügyi Intézet



205 medencevíz minta  
2007. 01. 31.-2017. 01. 31.

# Hűtővíz minták, TKE/l

Mérési eredmények és kiértékelés:  
Országos Közegészségügyi Intézet



734 hűtővíz minta  
2007. 01. 31.-2017. 01. 31.

# A legionella-fertőzés potenciális forrásai

- szökőkutak
- kerti locsolók
- hideg- és melegvízes csapolók
- zuhanyzók
- nedves mosók
- nedves hűtőtornyok
- felületi hűtők

## Hazai fertőzések igazolt forrásai

- orvosi lélegeztetőgép párasítója (1981)
- légkezelő nedves mosója
- hideg- és használati melegvíz rendszerek csapolói
- split klímák
- szobaszökőkút; kézi vízpermetező
- fogászati székek



# A fertőzés kialakulásának mechanizmusa

## Lehetőségek a fertőzés megakadályozására

a legionellózis tipikus civilizációs betegség kialakulásában kulcsszerepe van az épületgépészeti rendszereknek

A fertőzés kialakulásának fázisai:

- a legionella baktériumok bejutnak az épületgépészeti rendszerbe
- **a baktériumok a kedvező körülmények között elszaporodnak**
- **fertőzött vízcseppek kijutnak a rendszerből**
- a fertőzött vízcseppek belélegzésre kerülnek (infektív dózis)
- a fertőzött cseppek a tüdőbe jutnak
- fogékony szervezet

# Legionella fertőzések megjelenési formái

## sporadikus esetek



az esetek döntő többségében  
a használati melegvíz rendszer a  
felelős  
(zuhanyzók)

## járványok



az esetek döntő  
többségében  
légkondicionáló  
berendezés vagy  
hűtőtorony a felelős

# A légkezelő berendezések fertőzési mechanizmusa

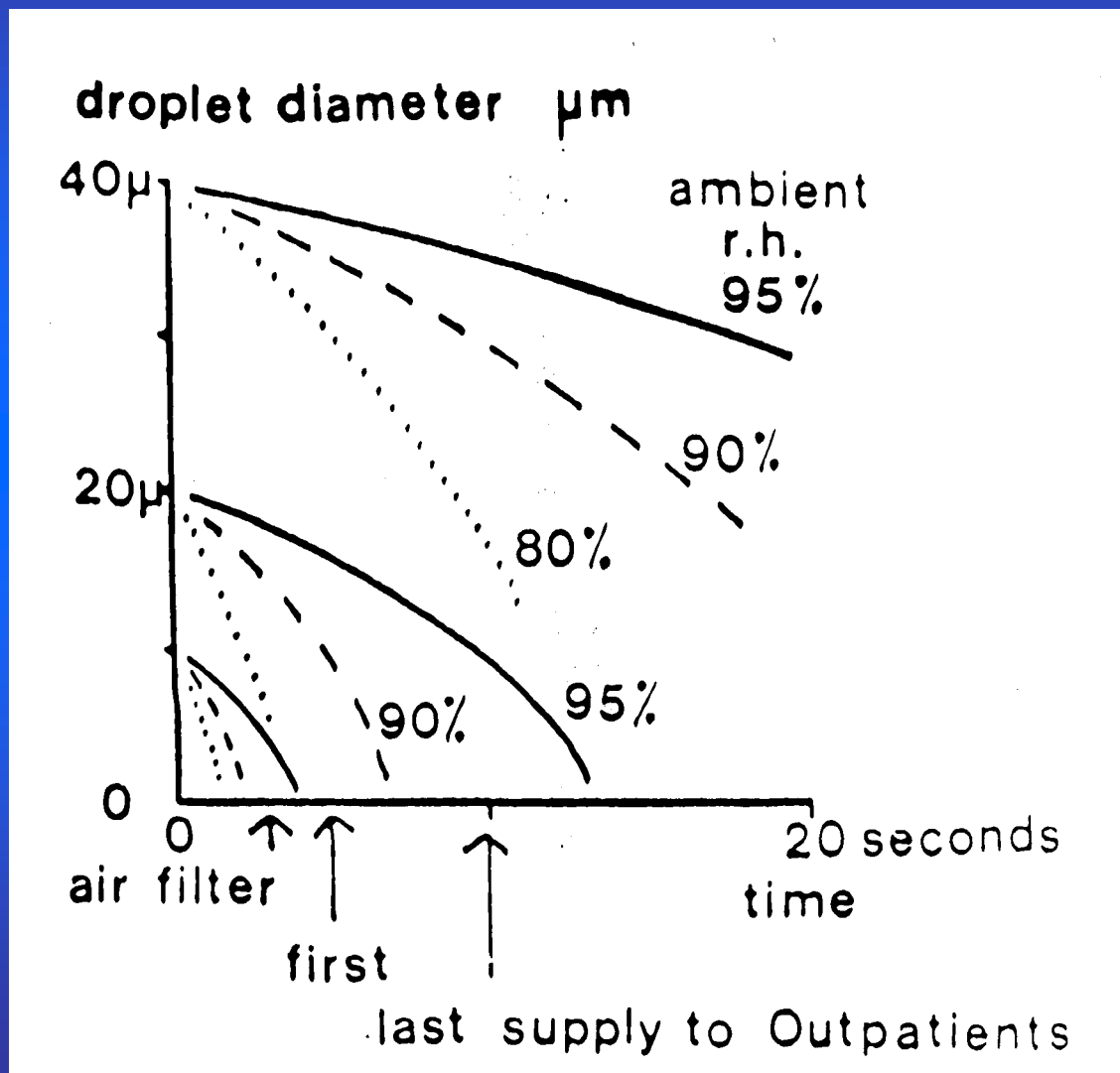
## Légmosást alkalmazó berendezések

nedves mosók

evaporatív hűtők

- a Legionella baktériumok a pótvízzel érkeznek a rendszerbe
- a légmosó berendezések tankjában üzemszerűen gyűlnek össze a levegő által szállított szennyeződések
- a levegő porszennyezés formájában szállíthat elhalt baktériumokat, amelyekben túlélő Legionellák lehetnek („intracelluláris parazita”)
- evaporatív hűtők tankjában üzemi körülmények között is kialakulhat a szaporodásukhoz szükséges hőmérséklet
- adiabatikus hűtőkben üzemszünetben alakulhat ki a szaporodási hőmérséklet
- a tankban lerakódó szennyeződés védelmet nyújt a nem kellő gondossággal kivitelezett fertőtlenítési eljárások ellen
- a légmosó berendezések üzemszerűen bocsátanak ki vízcseppeket környezetükbe ( $\Phi \leq 40\mu\text{m}$ , még a legjobb cseppleválasztó esetén is)

# A vízcseppek méretének változása az idő és a levegő páratartalmának függvényében





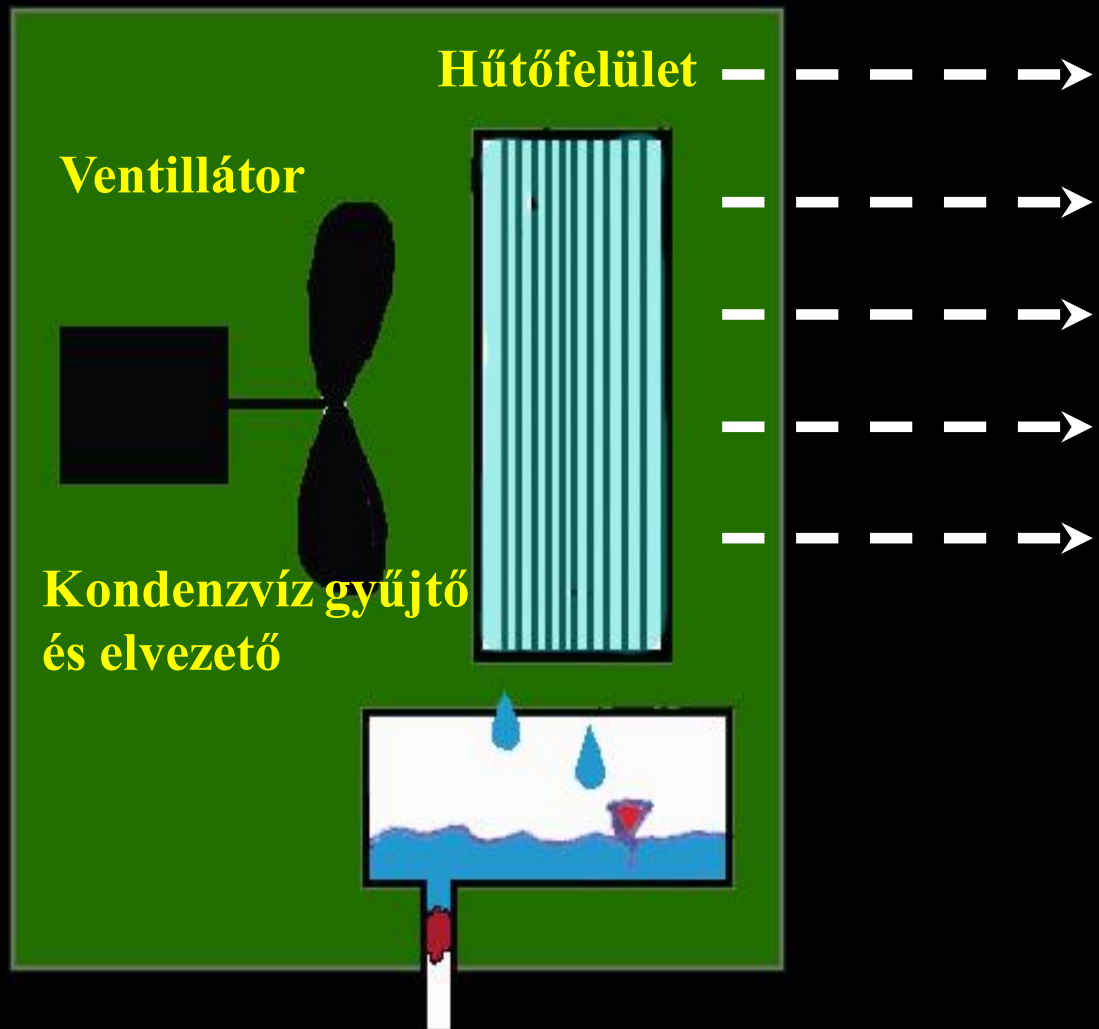


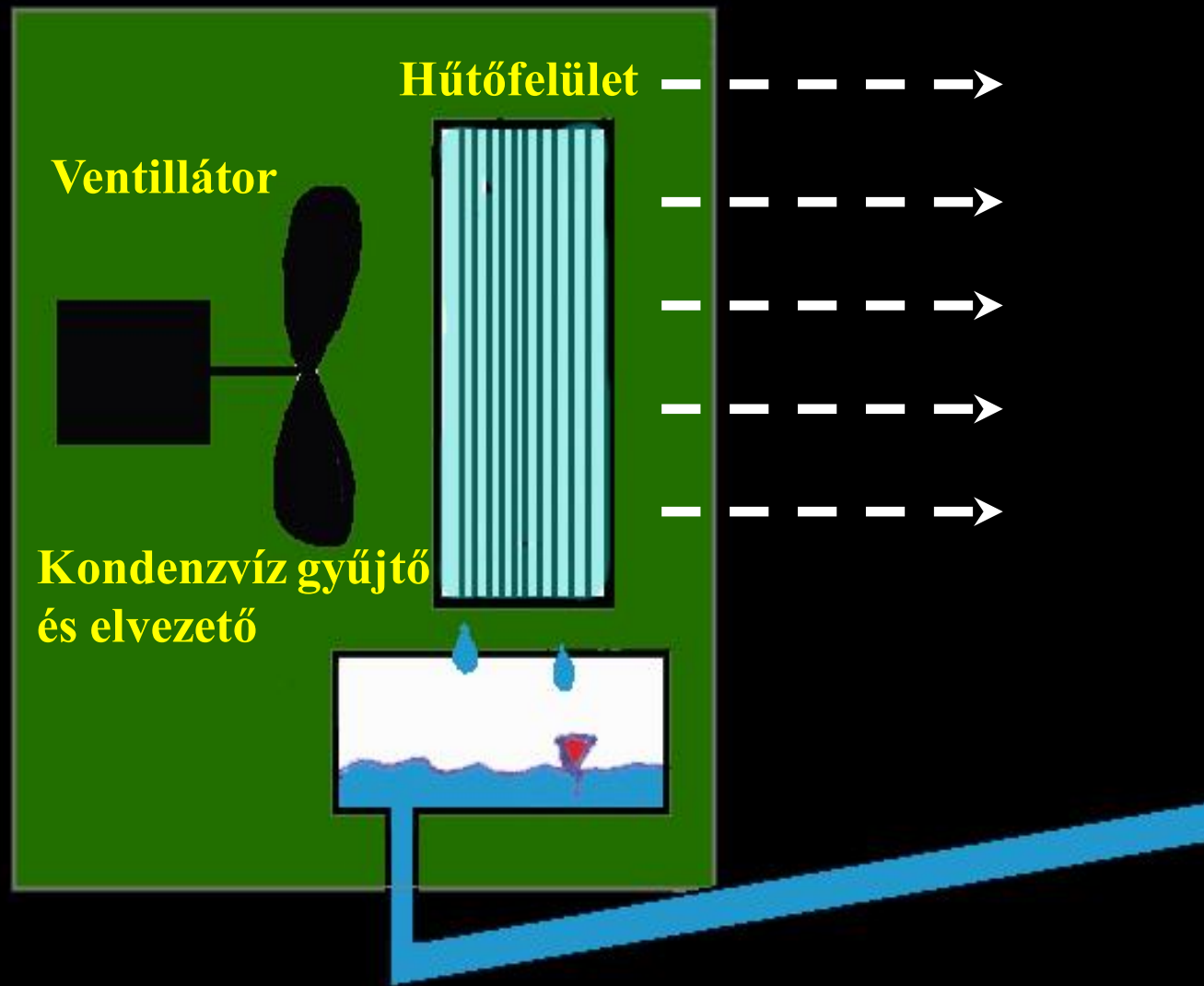
## Felületi hűtést alkalmazó berendezések

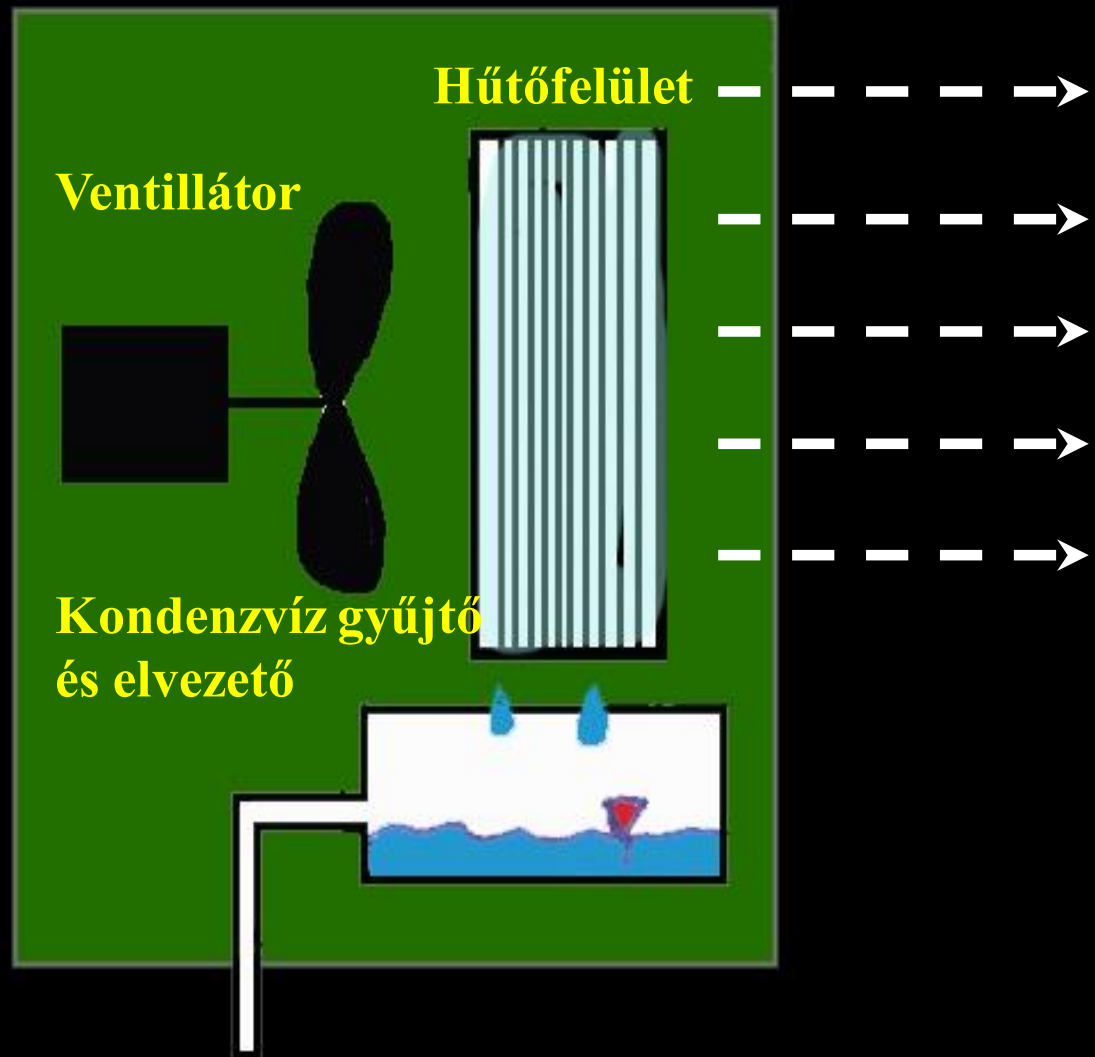
légkezelők felületi hűtői  
split klímák beltéri egységei  
hűtőbútorok; stb.

- nincs pótvíz, a Legionellák mégis megjelennek
- a levegő porszennyezés formájában szállíthat elhalt baktériumokat, amelyekben túlélő Legionellák lehetnek („intracelluláris parazita”)
- a porszennyezés a nedves felületen megtapad, a kondenzálódó víz pedig lemossa a csepptálcára
- (a felületi hűtőn és a csepptálcán biofilm alakulhat ki)
- a csepptálca beépítésének valamilyen hibája miatt a kondenzátum nem folyik el
- üzemszünetben a víz hőmérséklete a Legionellák szaporodásához szükséges hőmérséklet fölé emelkedhet
- a hűtőfelületről lehulló vízcseppek hatására a csepptálcán lévő vízből is kerülhetnek vízcseppek a légáramba
- az esetleges cseppleválasztók hatékonysága a levegő által szállított vízcseppekkel szemben nem megfelelő ( $\Phi \leq 40\mu\text{m}$ )









# Védekezési lehetőségek

Aktív és passzív módszerek

**Aktív módszerek:**

csökkentik a baktériumok számát

**Passzív módszerek:**

megakadályozzák a baktériumok szaporodását

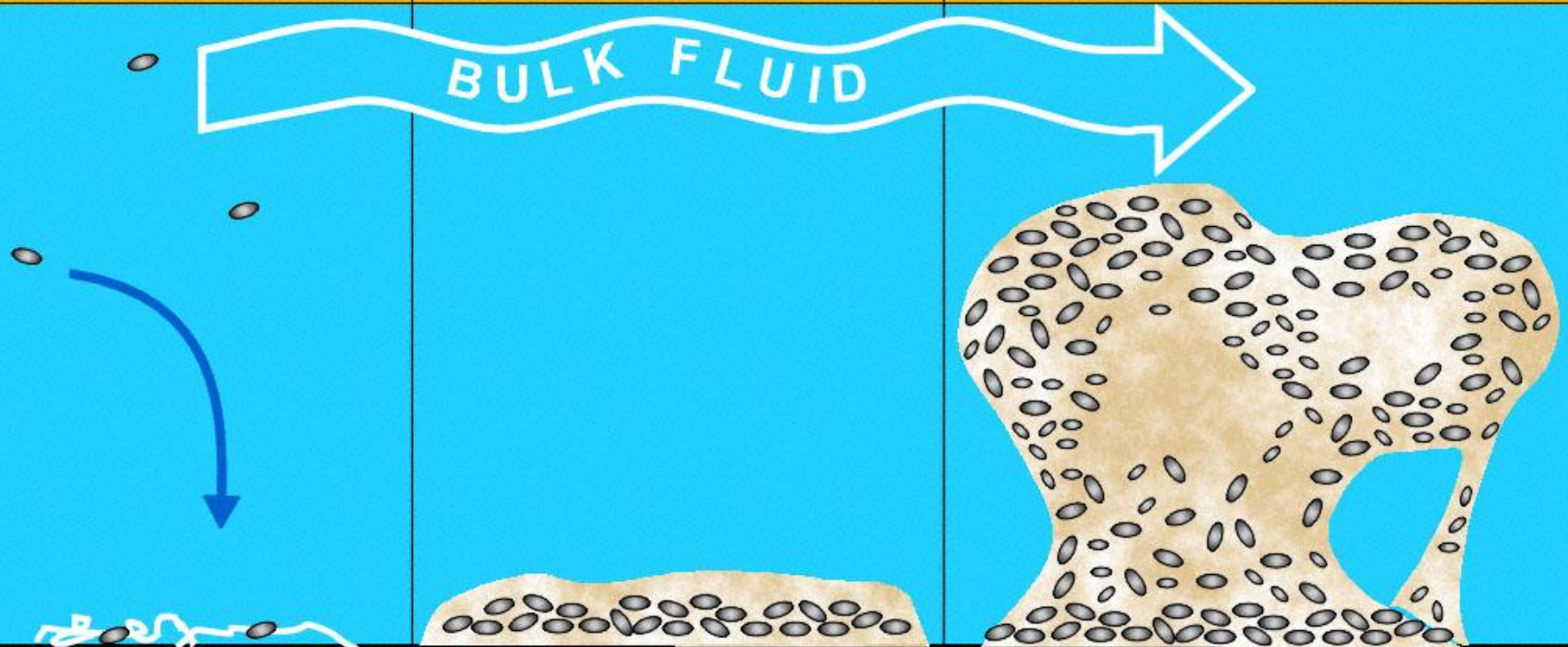


# Biofilm formation:

Attachment

Colonization

Growth



**SURFACE**

# Aktív módszerek

- klóros fertőtlenítés
- ózonos fertőtlenítés
- UV-sugaras fertőtlenítés
- UV-sugárzás + ultrahang
- "aacheni-módszer"
- mikrobicidek
- termikus fertőtlenítés

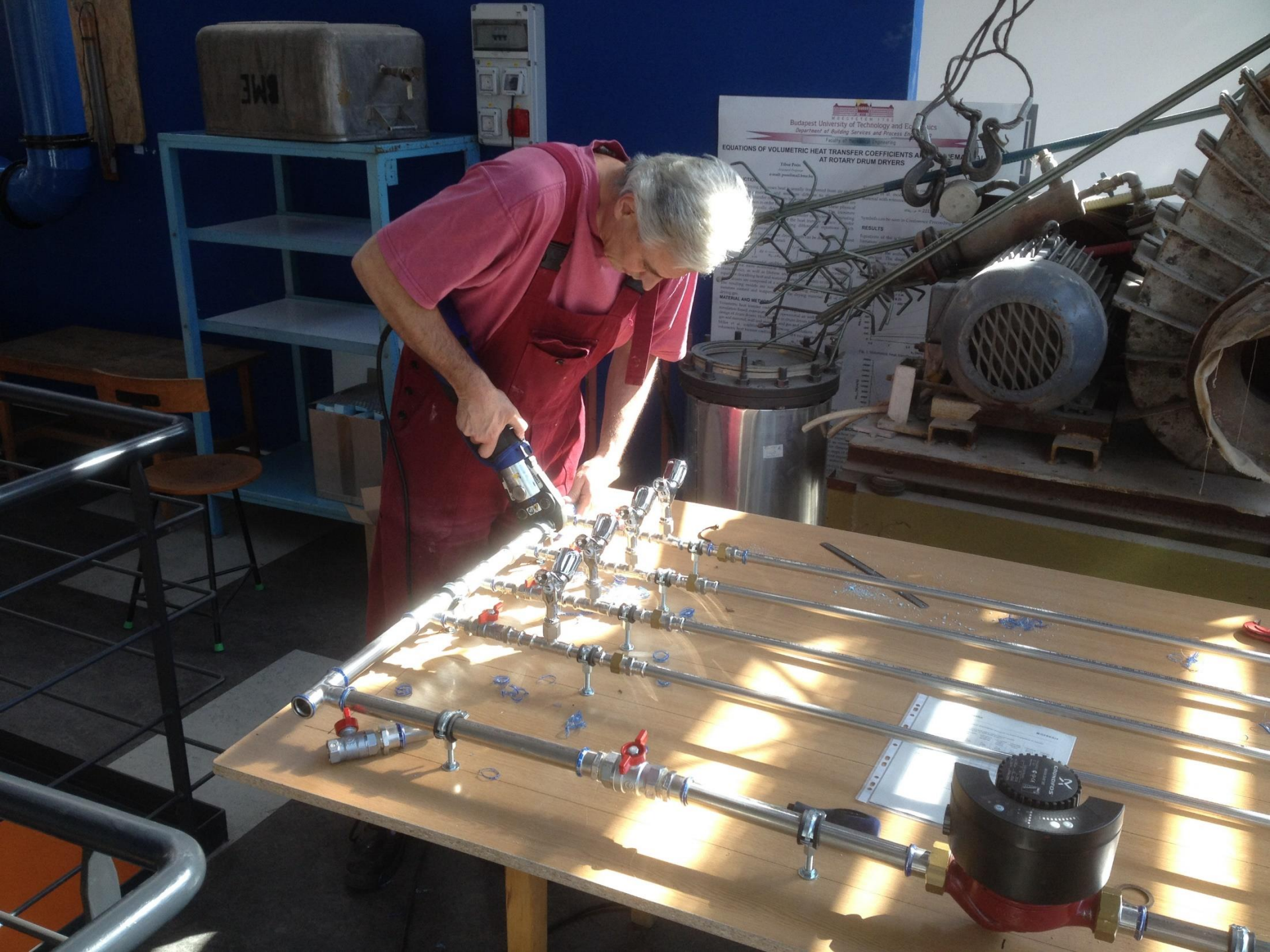
# Passzív módszerek

- cseppképződés megakadályozása
- pangó vízterek megszüntetése
- anyagválasztás
- tisztítás

Anyagok	telepszám 10 <sup>3</sup> CFU/ml		relatív telepszám réz = 1	
	összes baktérium	Legionella pneu- mophila	összes baktérium	Legionella pneu- mophila
réz	70	0,7	1	1
üveg	150	1,5	2,1	2,1
polibutilén	180	2,0	2,6	2,8
polietilén	960	23	13,7	33
kemény PVC	1070	11	15,3	15,7
etilén- propilén kopolimer	27000	500	386	714

**1. táblázat. A Legionella pneumophila és egyéb baktériumok száma a különböző anyagokon kialakult biofilmben. [17]**





Budapest University of Technology and Economics  
Department of Building Services and Process Engineering  
Faculty of Mechanical Engineering

### EQUATIONS OF VOLUMETRIC HEAT TRANSFER COEFFICIENTS AT ROTARY DRUM DRYERS

Tibor Füzös, Zoltán Horváth, Péter Székely, Zoltán Horváth

Abstract: The volumetric heat transfer coefficient is one of the most important parameters in the design of rotary drum dryers. In this paper, the volumetric heat transfer coefficient is determined by means of a mathematical model. The model is based on the energy balance of the drum and the heat transfer between the drum and the material. The model is solved by the finite difference method. The results show that the volumetric heat transfer coefficient is a function of the drum speed, the material properties, and the drum geometry. The model can be used to optimize the design of rotary drum dryers.

RESULTS

Equations of the volumetric heat transfer coefficient are presented. The results show that the volumetric heat transfer coefficient is a function of the drum speed, the material properties, and the drum geometry. The model can be used to optimize the design of rotary drum dryers.

MATERIAL AND METHOD

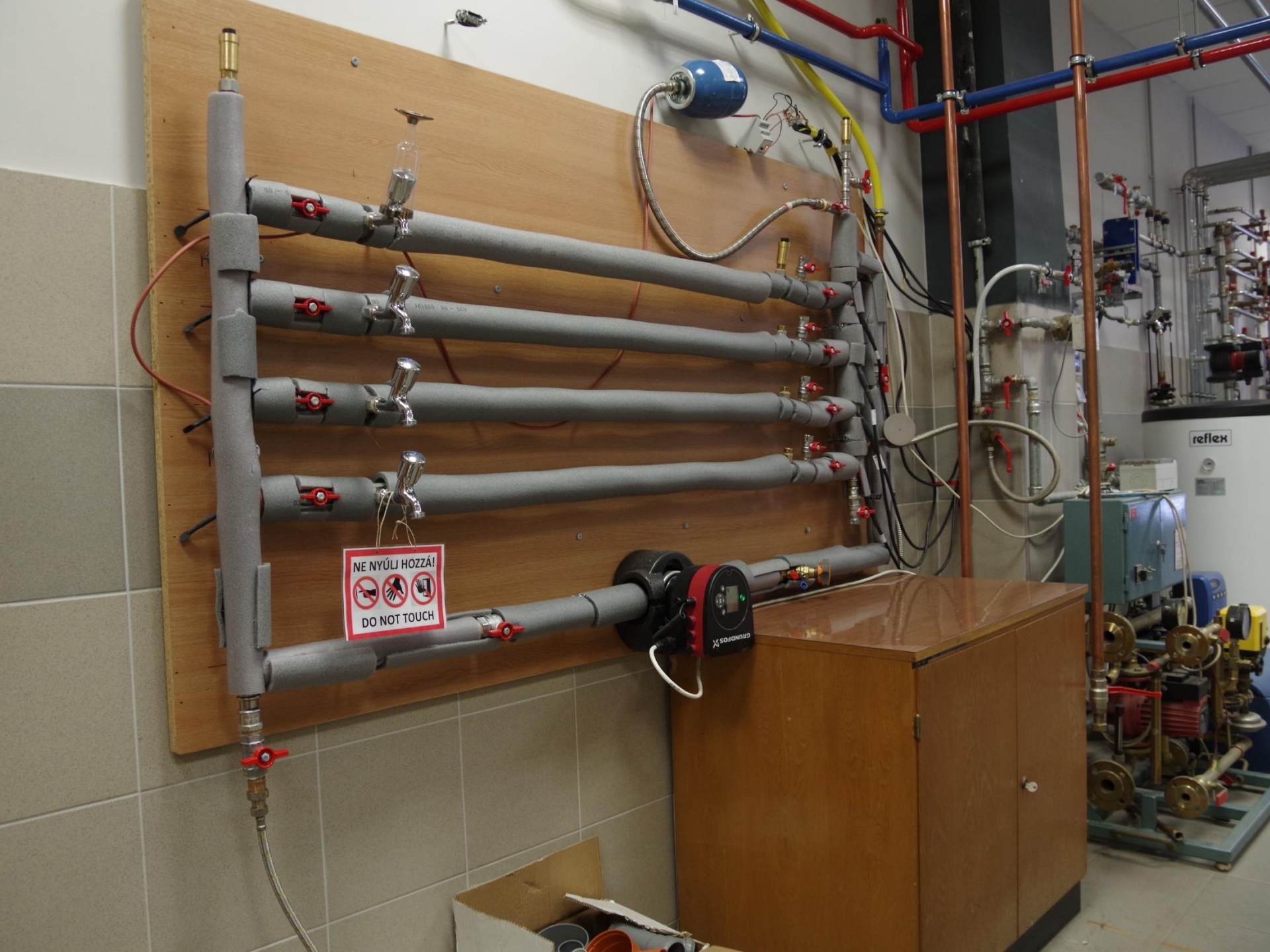
The volumetric heat transfer coefficient is determined by means of a mathematical model. The model is based on the energy balance of the drum and the heat transfer between the drum and the material. The model is solved by the finite difference method. The results show that the volumetric heat transfer coefficient is a function of the drum speed, the material properties, and the drum geometry. The model can be used to optimize the design of rotary drum dryers.



NE NYÚLJ HOZZÁ!  
DO NOT TOUCH

GRUNDFOS X

reflex

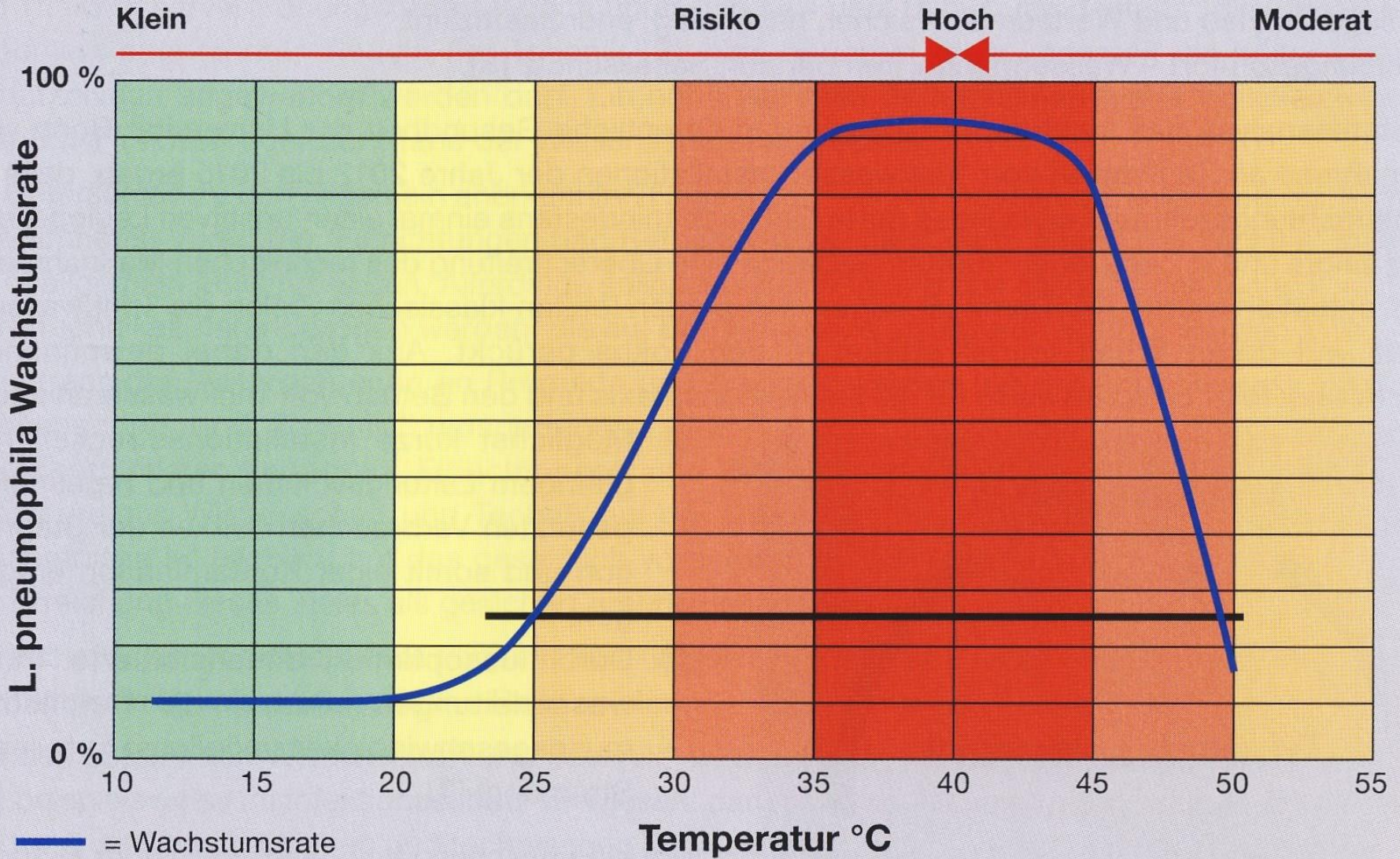


# Termikus fertőtlenítés

20 °C (68 °F) alatt:	a Legionellák túlélnek, de nem szaporodnak
20 ÷ 50 °C (68 ÷ 122 °F):	szaporodási tartomány
35 ÷ 46 °C (95 ÷ 115 °F):	ideális hőmérséklettartomány a szaporodáshoz
50 ÷ 55°C (122 ÷ 131°F):	túlélnek, de nem szaporodnak
55 °C (131 °F):	megkezdődik a legionellák pusztulása
60 °C (140 °F):	a csíraszám kb. 32 perc alatt csökken egy nagyságrenddel
66 °C (151 °F):	a csíraszám kb. két perc alatt egy nagyságrenddel csökken
70 °C (176 °F) felett:	fertőtlenítési tartomány – a legionellák gyors pusztulása



# Wassertemperatur, Wachstumsrate und Risiko



# DVGW W551

- aktív és passzív védelem kombinációja használati melegvíz rendszerekre
- a követelményeket nem teljesítő rendszerek esetében rendszeres felügyelet
- $t_{\text{HMV}} = 60^{\circ}\text{C}$
- $\Delta t_{\text{HMV}} = 5^{\circ}\text{C}$
- kísérfűtés vagy cirkuláció
- naponta: a teljes víztérfogat felmelegítése  $60^{\circ}\text{C}$  fölé
- megfelelő tisztítónyílások, rendszeres tisztítás

- kisberendezések:
  - » egy- és kétlakásos családi házak
  - » max. 400 liter víztartalom
  - » legfeljebb 3 liter összes úrtartalmú vezetékek a melegvíz kilépése és az egyes csapolók között
- nagyberendezések:
  - » minden egyéb

minden HMV ellátó rendszerre:

- » a HMV névleges hőfoka  $60^{\circ}\text{C}$
- » be kell tartani az egyéb hővédelmi követelményeket („Heizungsanlagenverordnung”)



## Nagyberendezések

- cirkulációs hálózat, vagy kísérfűtés szükséges!
- a cirkuláció üzemszünete max. 8 óra/nap
- a cirkulációs rendszert a DVGW W553/DIN 1988 szerint méretezni kell
- az ágvezetékek max. űrtartalma 3 l
- a teljes rendszert naponta 60°C fölé kell melegíteni
- a 60°C az összes kifolyónál elérhető legyen
- megfelelő méretű tisztítónyílások a nagyvízterű tárolókon
- rendszeres karbantartás
- a felhasználó kötelező tájékoztatása!

A követelményeket nem teljesítő létesítmények rendszeres felülvizsgálata, szükség esetén fertőtlenítése.

**5. Deutscher Verein des Gas und Wasserfaches e.V. Regelwerk / Technische Regel/Arbeitsblatt W 551  
Trinkwassererwärmungs- und Leitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des  
Legionellenwachstums; Sanierung und Betrieb**

1.a. táblázat

**A lelet értékelése tájékoztató vizsgálatnál**

Legionella szám (CFU/ml)	Értékelés	Intézkedések	alaposabb kivizsgálás (ld. 1.b tábl.)	utánvizsgálat
>100	extrém magas kontamináció	haladéktalan fertőtlenítés, ill. használati korlátozások, pl.: zuhanyozási tilalom; szanálás (tisztítás) ajánlatos	azonnal	-
>10	magas kontamináció	szanálás ajánlatos	azonnal	-
≥1	kontamináció	nem szükséges	14 napon belül	-
<1	nincs kimutatható szennyezés	nem szükséges	nem szükséges	1 év múlva

1.b táblázat

**A lelet értékelése alapos kivizsgálásnál**

Legionella szám (CFU/ml)	Értékelés	Intézkedések	utánvizsgálat
>100	extrém magas kontamináció	haladéktalan fertőtlenítés, ill. használati korlátozások, pl.: zuhanyozási tilalom; szanálás feltétlenül szükséges	a fertőtlenítés, ill. szanálás után 1 héttel
≥1	kontamináció	szanálás feltétlenül szükséges	a fertőtlenítés, ill. szanálás után 1 héttel
<1	nincs kimutatható szennyezés	nem szükséges	3 hónap után

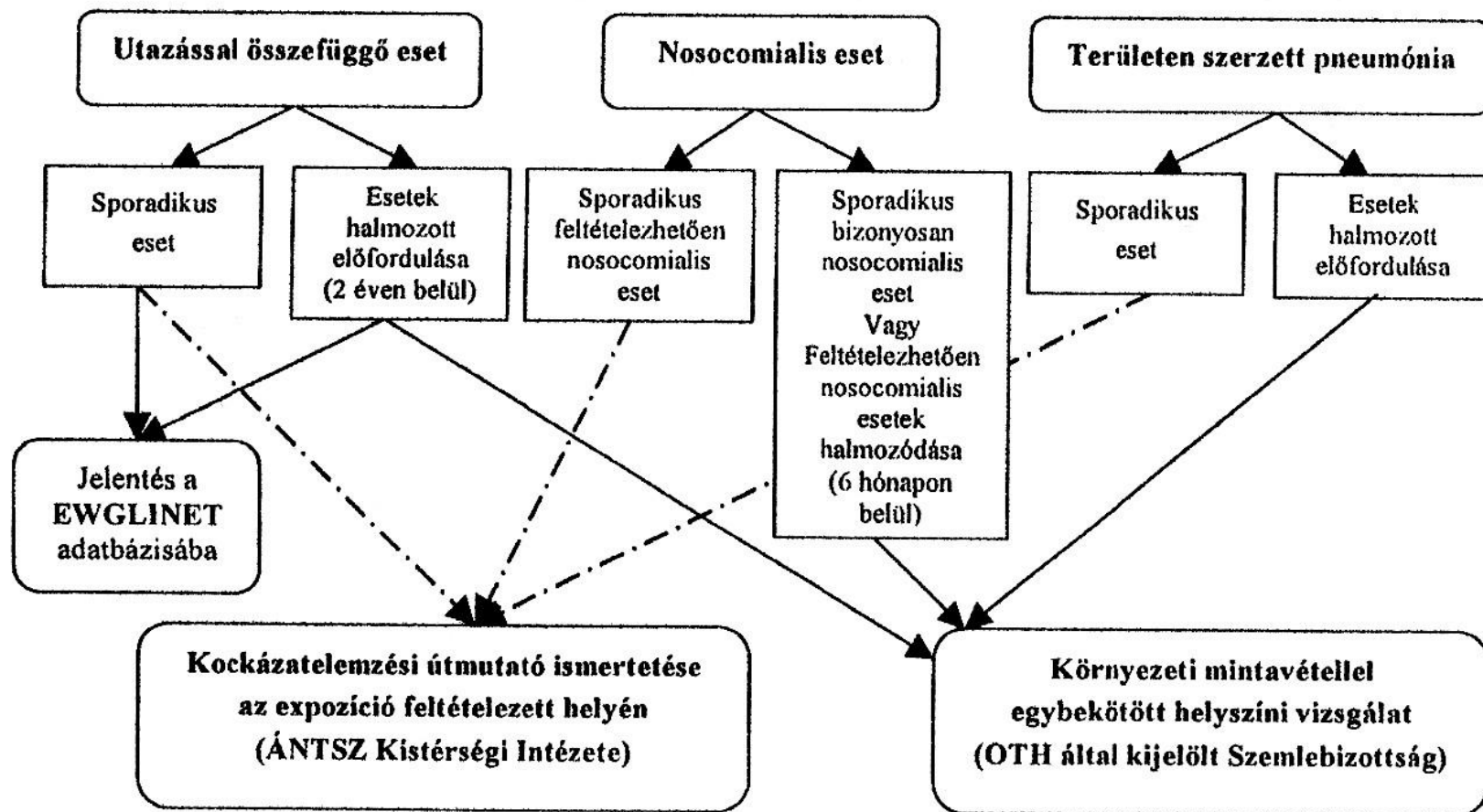
**2007. július 30.**

**AZ ORSZÁGOS EPIDEMIOLOGIAI KÖZPONT  
ÉS  
AZ ORSZÁGOS KÖRNYEZETEGÉSZSÉGÜGYI  
INTÉZET**

**MÓDSZERTANI LEVELE  
A LEGIONÁRIUS BETEGSÉGRŐL ÉS  
MEGELŐZÉSÉRŐL**



## MINŐSÍTÉS ÉS INTÉZKEDÉS



Ha az eset egyik kategóriába sem tartozik, felmerül az otthoni expozíció lehetősége!

# 49/2015 (XI.6.) EMMI rendelet a Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról

- A rendelet hatálya kiterjed a Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre, azok üzemeltetőire, illetve tulajdonosaira.
- Legionella-expozíció szempontjából **kockázatot jelentő közeg**: azon 20–50 °C közötti hőmérsékletű víz és az azt tartalmazó berendezések vagy rendszerek, amelyek használata, működése, bemutatása vagy karbantartása során aeroszol képződés lehetséges.
- Legionella-fertőzési **kockázatot jelentő létesítmények**: olyan közforgalmú létesítmények, amelyekben Legionella-expozíció szempontjából kockázatot jelentő közegek találhatóak.
- **Fokozott** Legionella-fertőzési **kockázatot jelentő létesítmények**: az előzőek közül az egészségügyi és szociális intézmények, kereskedelmi szálláshelyek, nedves hűtőtornyok és azon közfürdők, ahol aeroszol előállító meleg vizű medencét üzemeltetnek, különösen pezsgőmedencét, élménymedencét, hidroterápiás kezelőt.

- Kockázatkezelési intézkedési szint alatt azt a Legionella-koncentrációt vagy 22 °C-on számolt telepszám vizsgálati eredményt kell érteni, amely az egyes, Legionella-fertőzési kockázatot jelentő létesítményekre, közegekre e rendeletben meghatározott értéket meghaladja.
  - **figyelmeztető szint;**
  - **beavatkozási szint;**
  - **azonnali beavatkozási szint.**
- A Legionella-fertőzési kockázatot jelentő létesítményekre, illetve a fokozott Legionella-fertőzési kockázatot jelentő létesítményekre vonatkozó előírások betartásáért a létesítmény üzemeltetője, ennek hiányában tulajdonosa felel.
- A Legionella-fertőzési kockázatot jelentő létesítményekben, illetve a fokozott Legionella-fertőzési kockázatot jelentő létesítményekben el kell végezni a kockázat egységes módszertan szerinti felmérését.
- Ha a kockázatbecslés, illetve a monitoring alapján megállapítást nyer, hogy Legionella-fertőzési kockázat, illetve fokozott kockázat áll fenn, haladéktalanul kockázatkezelésről kell intézkedni.
- A Magyarország területén működő nedves hűtőtornyokat az Országos Tisztifőorvosi Hivatal (a továbbiakban: OTH) által működtetett elektronikus rendszeren keresztül az üzemeltetőnek, ennek hiányában a tulajdonosnak **be kell jelentenie az OTH részére.**

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

\* az 1-3. mellékletek alapján megfelel-e a 2.3. fejezetben részletezett jó gyakorlatnak

\*\*a létesítmény jellegétől függően

# „A jó gyakorlat” – légkezelő rendszerek és nedves hűtőtornyok optimális üzemeltetése

(Módszertani útmutató, 2.3.5.)

- A (hűtővízben) a kémiai összetevők értékeit leiszapolással és vízpótlással a hűtőtorny szállítójának előírásai szerinti tűréshatárok között kell tartani.
- Vízpótlás kezelt, lágyított vízzel.
- ... a biofilm képződés megakadályozására a keringetett vizet biociddal kell kezelni. Vízkezelésre csak az OTH által engedélyezett biocid alkalmazható.
- Célszerű legalább két, eltérő hatásmechanizmusú biocid alternáló alkalmazása (folyamatosan + sokkszerűen adagolt).
- A fertőtlenítés megfelelő, ha a rendszer mentes a látható biofilm növekedéstől, és a mikrobiológiai eredmények megfelelőek.

	A	B	C	D	E	F	G
1.	Létesítmény/közeg megnevezése	Figyelmeztető szint	Figyelmeztető szint esetén szükséges intézkedések	Beavatkozási szint	Beavatkozási szint esetén szükséges intézkedések	Azonnali beavatkozási szint	Azonnali beavatkozási szint esetén szükséges intézkedések
5.	Nedves hűtőtorony	A Legionella-koncentráció 1000 TKE/l feletti eredménye vagy a Legionella koncentráció nem értékelhető a nem Legionella szervezetek túlzott növekedése miatt	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése	A Legionella-koncentráció 10 000 TKE/l feletti, vagy a 22 °C-os telepszám 500 000 TKE/ml feletti eredménye	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Azonnali újramintázás; Újbóli hasonlóan magas csíraszám esetén azonnali kockázatcsökkentő intézkedések alkalmazása, és kéthetente történő újramintázás a figyelmeztető szintet meg nem haladó vizsgálati eredmények eléréséig	A Legionella-koncentráció 100 000 TKE/l feletti, vagy a 22 °C-os telepszám 5 000 000 TKE/ml feletti eredménye	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Azonnali újramintázás; Azonnali kockázatcsökkentő intézkedés*, szükség esetén a rendszer leállítása



# „A jó gyakorlat” – ivóvíz és használati melegvíz rendszerek üzemeltetése

(Módszertani útmutató, 2.3.1.)

- „Ha az ivóvíz hőmérséklete az épület legtávolabbi pontján is 2 perces kifolytatás után  $20^{\circ}\text{C}$  alatt van, akkor az ivóvízhálózat alacsony kockázatúnak tekinthető.”
- „A használati melegvíz esetén a rendszer minden pontján folyamatosan  $50^{\circ}\text{C}$  feletti hőmérsékletet kell biztosítani a legionellák szaporodásának megakadályozásához”.
- „Ez az alábbi technika feltételek mellett biztosítható:
  - Az előállított használati melegvíz beállított hőmérséklete legyen legalább  $60^{\circ}\text{C}$
  - A víz hőmérséklete egy perces kifolytatást követően valamennyi csapolón haladja meg az  $50^{\circ}\text{C}$ --ot, optimálisan az  $55^{\circ}\text{C}$ --ot.
  - A használati melegvíz rendszerben cirkulációt kell kiépíteni. A cirkuláció nélküli vezetékszakaszban a víz térfogata ne legyen több mint 2 liter

## 2. melléklet a 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelethez

## Kockázatkezelés

	A	B	C	D	E	F	G
1.	Létesítmény/közeg megnevezése	Figyelmeztető szint	Figyelmeztető szint esetén szükséges intézkedések	Beavatkozási szint	Beavatkozási szint esetén szükséges intézkedések	Azonnali beavatkozási szint	Azonnali beavatkozási szint esetén szükséges intézkedések
2.	Használati melegvíz rendszerek	A Legionella-koncentráció 1000 TKE/l feletti legalább egy mintában, de kevesebb, mint a minták 50%-ában, és egyben sem magasabb 10 000 TKE/l-nél	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése	A Legionella-koncentráció 1000 TKE/l-nél magasabb több, mint a minták 50%-ában, vagy 10 000 TKE/l feletti legalább egy mintában	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Azonnali újramintázás  Újbóli hasonlóan magas csíraszám esetén kockázatcsökkentő beavatkozás	A Legionella-koncentráció 10 000 TKE/l feletti a minták több, mint 50%-ában	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; azonnali kockázatcsökkentő beavatkozás*; Azonnali újramintázás
3.	Használati melegvíz rendszerek a fekvőbeteg-ellátást biztosító egészségügyi szolgáltató érzékeny osztályain*	A Legionella-koncentráció 100 TKE/l feletti legalább egy mintában, de kevesebb, mint a minták 50%-ában, és egyben sem magasabb 1000 TKE/l-nél	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése	A Legionella-koncentráció 100 TKE/l-nél magasabb több, mint a minták 50%-ában, vagy 1000 TKE/l feletti legalább egy mintában	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Azonnali újramintázás, fokozott kórházhigiénés felügyelet a tüdőgyulladásos esetek vonatkozásában	A Legionella-koncentráció 1000 TKE/l feletti a minták több, mint 50%-ában	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Azonnali újramintázás, fokozott kórházhigiénés felügyelet a tüdőgyulladásos esetek vonatkozásában; Azonnali kockázatcsökkentő beavatkozás*, vagy az érintett kórterem/osztály bezárása

**Köszönöm  
a figyelmet!**