

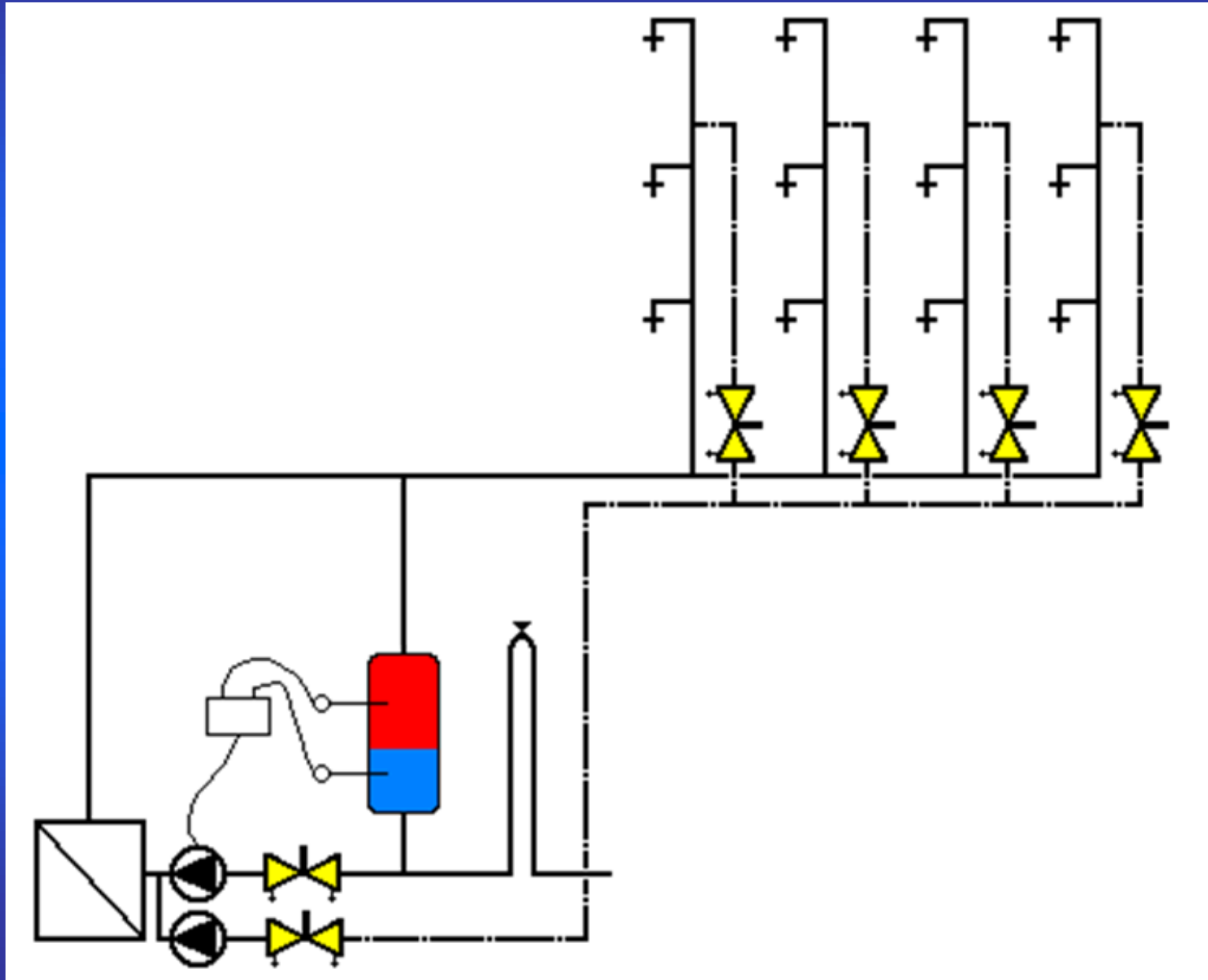
Dr. Szánthó Zoltán  
egyetemi docens  
BME Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék  
szantho@egt.bme.hu

**HMV cirkuláció**  
**Gyakori kialakítási, méretezési és**  
**üzemeltetési hibák**  
**Legionella baktériumok a HMV**  
**rendszerekben**

**Magyar Mérnöki Kamara Energetika Tagozat**  
**Szakmai Továbbképzés**  
**2021. május 10. Budapest**

# HMV cirkuláció

# HMV rendszer kialakítása párhuzamos tárolóval



# A cirkulációs hálózat kiépítése

- az ellátási komfort érdekében
- higiéniai szempontok (Legionella)
- elengedhetetlen a mérés szerinti elszámoláshoz
- gazdasági megfontolásból

nagyobb beruházási költség  
szivattyúzási munka  
nagyobb hőveszteség



a kifolyatott víz és  
hőtartalmának költsége

A meglévő cirkulációs rendszerek helyes üzemeltetésével  
jelentős üzemeltetési költség takarítható meg!

# A cirkulációs rendszer működése jelentős többlet-hővesztést okoz

Példa:

45 lakásos társasház

csak alapvezetéki cirkuláció

(el lehetett hagyni a beszabályozást)

napi 168 MJ HMV hőfelhasználás

napi 76 MJ cirkulációs hővesztés (45,2%)

A cirkulációs hővesztés a rendszer állapotától és üzemeltetésétől függően a teljes HMV hőfelhasználás 20-66%-a is lehet.

A cirkuláció hiánya miatti vízvesztés költsége lényegesen nagyobb lehet.

# A hőszigetelés hatása

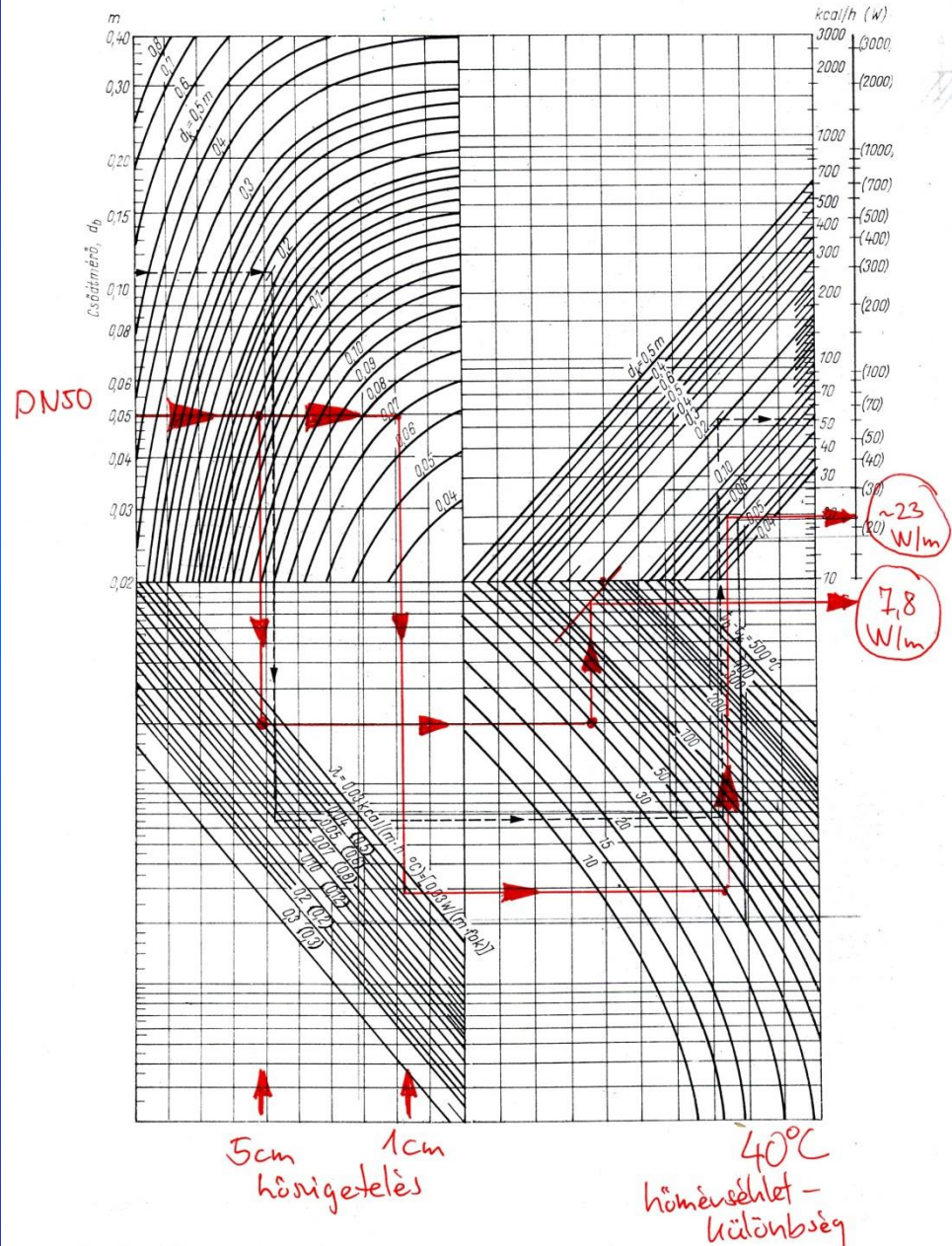
DN50 hga  
1 cm → 5 cm szigetelés

2,3 kW → 0,78 kW  
hőveszteség

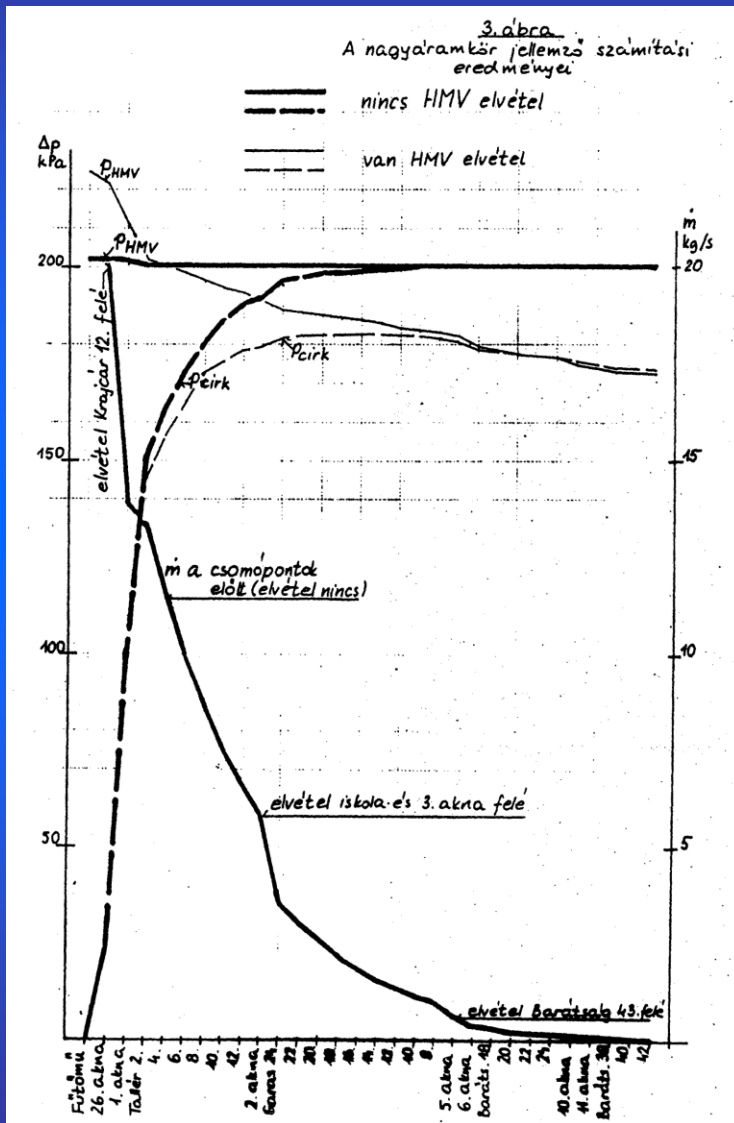
198,7 → 67,4 MJ/nap  
hőveszteség

kb. 3 hónap megtérülés

2.1.9. Szigetelt csövezetek hővesztése nyugvó környezeti levegőben



# A hidraulikai beszabályozás elmaradásának következményei



- cirkulációs tömegáram rövidre záródik a közeli ágakon
- elégtelen cirkulációs tömegáram, ezért súlyos hőmérsékletpanaszok a távolabbi felszállókon
- a szükséges HMV hőmérséklet esetleg még kifolyatással sem érhető el
- lehetetlen a mérés szerinti elszámolás
- energia- és ivóvíz pazarlás

# A cirkulációs panaszok orvoslásának lehetőségei

- **a HMV hőmérséklet emelése**

- vízkövesedés kockázata
- hőveszteségek növekedése

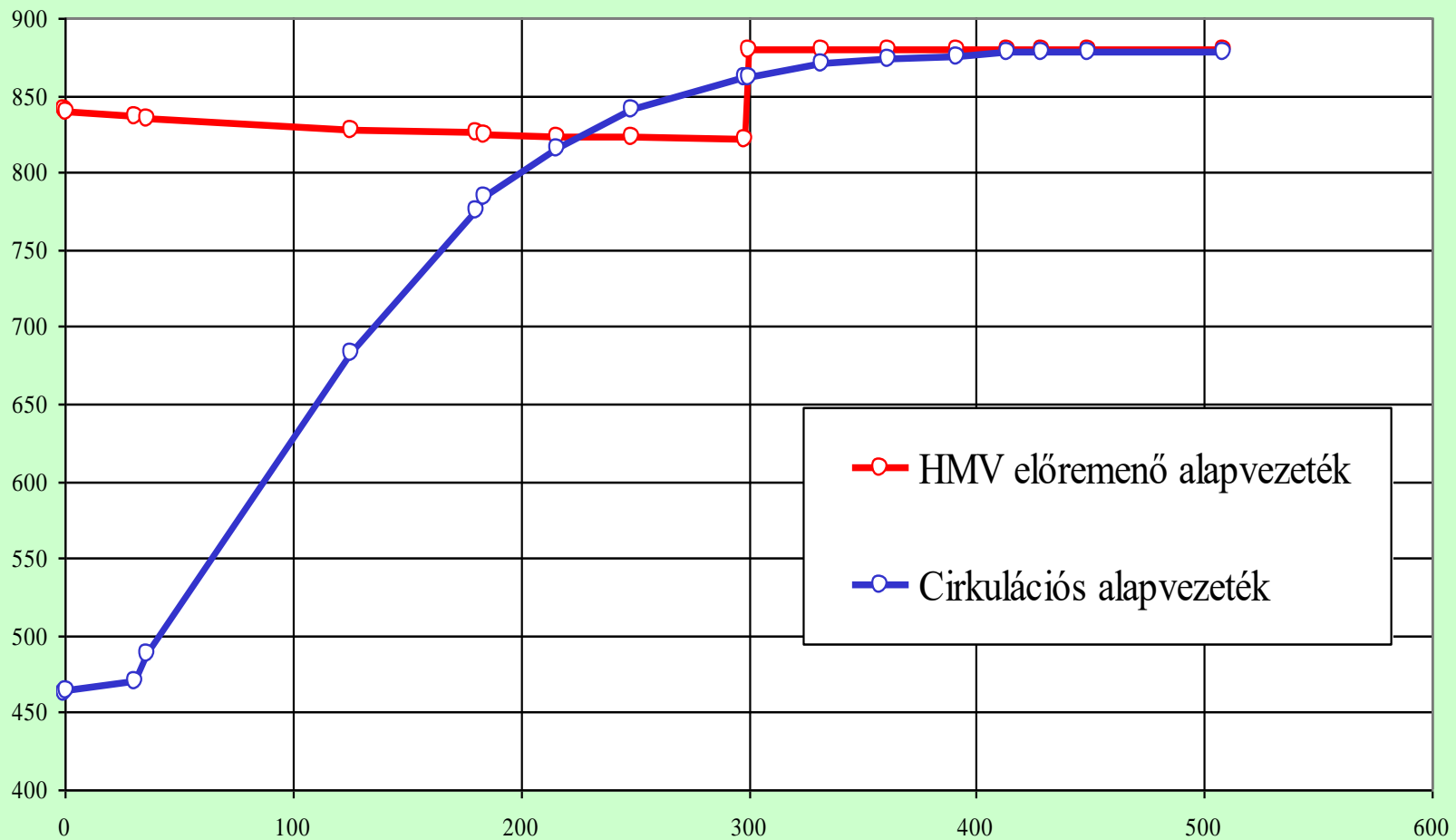
- **nagyobb teljesítményű cirkulációs szivattyú beépítése**

- eredmény csak „puha” rendszerekben
- a megnövekedett térfogatáram jelentős része lekering a közeli felszállókon (a térfogatáram az emelőmagasság négyzetgyökével arányosan, a keringetési munka a térfogatáram köbével arányosan növekszik)
- nagyobb szivattyúzási költség – a kritikus fogyasztó helyzete érdemben alig javítható

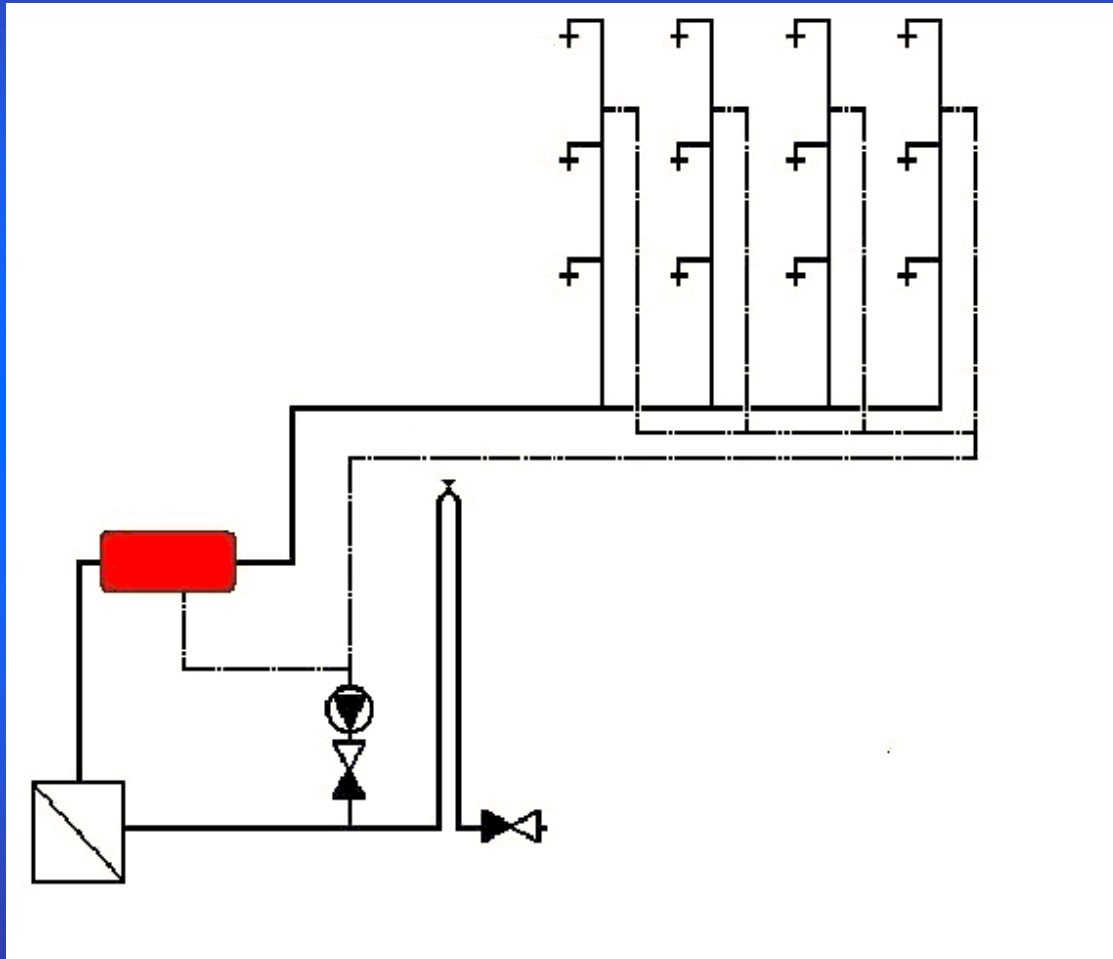


# • serkentőszivattyú beépítése

minimális eredmény; súlyos panaszok a szivattyú közelébe eső egyes felszállókon



# • Tichelmann-kapcsolás



- az előremenő és cirkulációs vezetékek eltérő mérete miatt az egyes felszállók áramköreinek ellenállásában jelentős különbség van
- a legkedvezőtlenebb helyzetbe a legközelebbi felszálló kerül
- nem ad megoldást az elmaradt beszabályozásból eredő problémákra

- **beszabályozás**

- fojtószakaszokkal
- fojtótárcsával
- beszabályozó szelepekkel
- termosztatikus cirkulációs szelepekkel

- **a cirkulációs alapvezeték méretének növelése, a cirkulációs felszállók méretének csökkentése**

- már a felszállók ellenállásának egységes növelésével jelentős javulás érhető el
- eleve kevésbé kritikusak a kisebb átmérőjű cirkulációs felszállóval szerelt épületek („a cirkulációs vezeték mérete egy, vagy két lépcsővel kisebb, mint a HMV előremenőé”)

# Cirkulációs hálózat méretezése a DVGW W553 szerint

a DIN 1988 1988-as és korábbi változatai szerint méretezett cirkulációs rendszerekben (az előremenő vezeték térfogatának óránként háromszoros átkeringetése) ellátási problémák léptek fel

olyan méretezési eljárás volt szükséges, aminek nincsen irreálisan nagy számítási igénye



gyors - egyszerűsített - részletes  
méretezési eljárások

**Feltétel:** a HMV és cirkulációs vezetéseken a  
„Heizungsanlagenverordnung” szerinti hőszigetelés

# Gyors méretezési eljárás a DVGW W553 szerint

Egyszerű méretezés egy- és kétlakásos családi házak és számára

- Ha
- az összes HMV előremenő hossza rövidebb, mint 30 m;
  - a leghosszabb cirkulációs vezeték rövidebb, mint 20 m,
- akkor
- a cirkulációs vezetékek belső átmérője legyen legalább 10 mm
  - a cirkulációs szivattyú névleges mérete DN15
  - a szivattyú térfogatárama 200 l/h 10 kPa nyomáskülönbség mellett
  - hidraulikai beszabályozás nem szükséges

# Egyszerűsített és részletes méretezési eljárás

A kettő egymás alternatívájaként alkalmazható

Egyszerűsített eljárás:

elhanyagolások az egyszerűbb számítás érdekében



az eredmény túlméretezés

Részletes eljárás:

nagyobb számítási igény

pontos eredmény

kisebb méretű berendezés

kisebb energiafelhasználás

# Számítás a DIN 1988-300 szerint I.

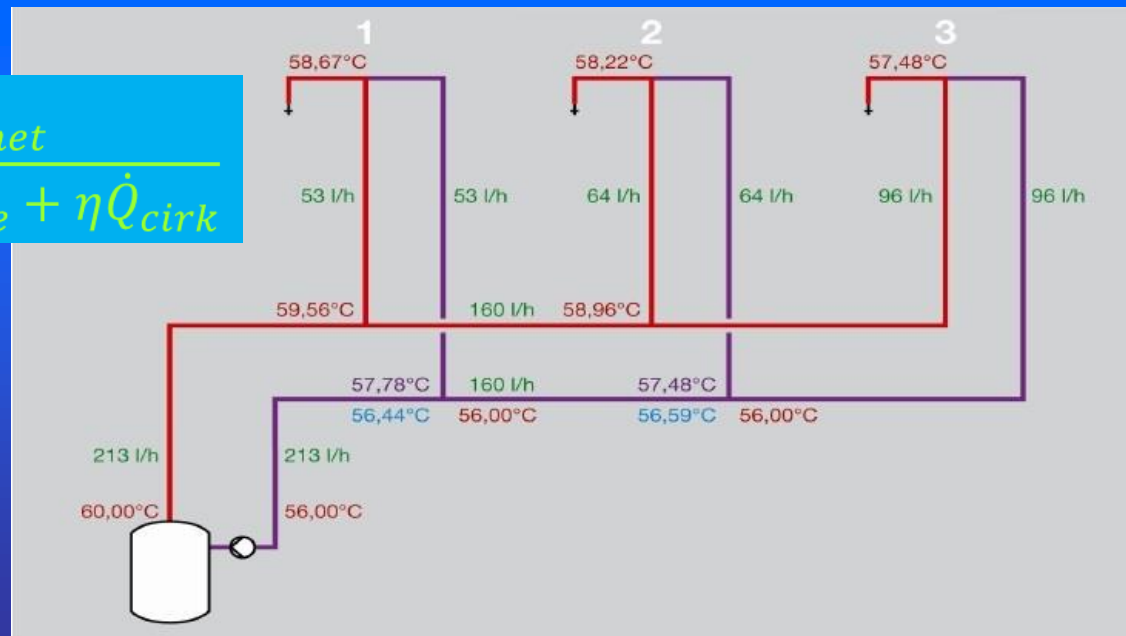
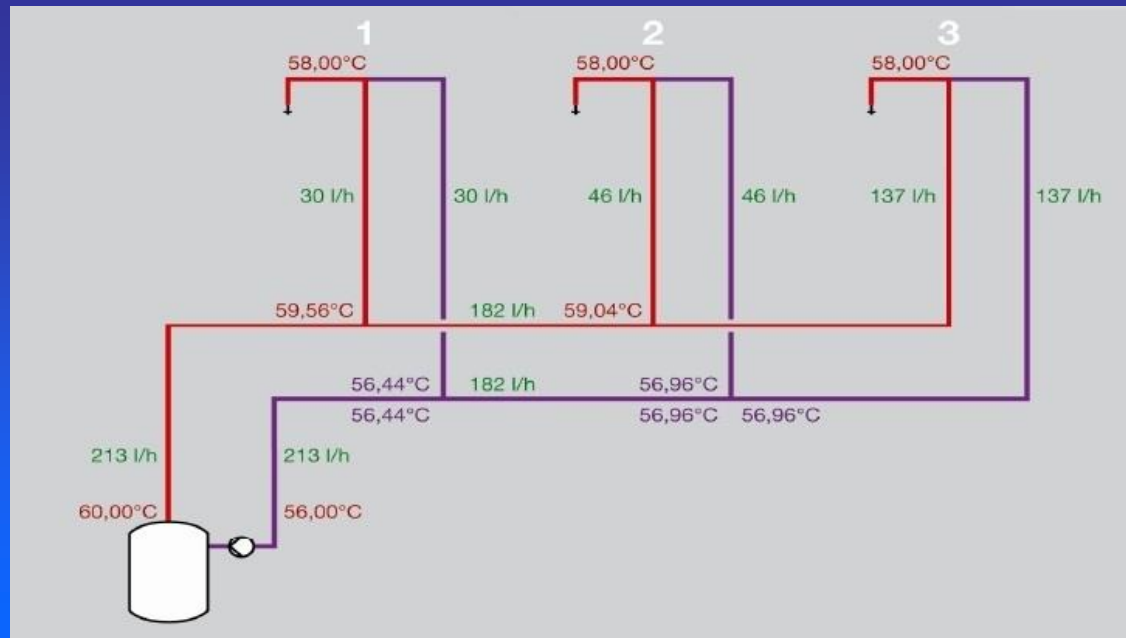
- a cirkulációs rendszer méretezését 2012 óta ismét a DIN 1988 szabályozza
- a gyors és egyszerűsített eljárásokat a DIN 1988-300 már nem tartalmazza (túlméretezés elkerülése)
- lehetőség egy új „hosszúkeverési” számítási eljárás alkalmazására → még kisebb berendezésméret, kisebb cirkulációs igény változatlan hőmérséklet határok és higiéniai körülmények között
- a számítás elve és menete lényegében nem változik (méretezés a HMV előremenő  $2^{\circ}\text{C}$  lehűlésére – mint a korábbi „egyszerűsített” eljárás során)

# Méretezés a „hosszákeverési” eljárás szerint

$$\dot{m}_{\text{átmenet}} = \dot{m}_{be} \frac{\dot{Q}_{\text{átmenet}}}{\dot{Q}_{\text{átmenet}} + \dot{Q}_{le} + \eta \dot{Q}_{cirk}}$$

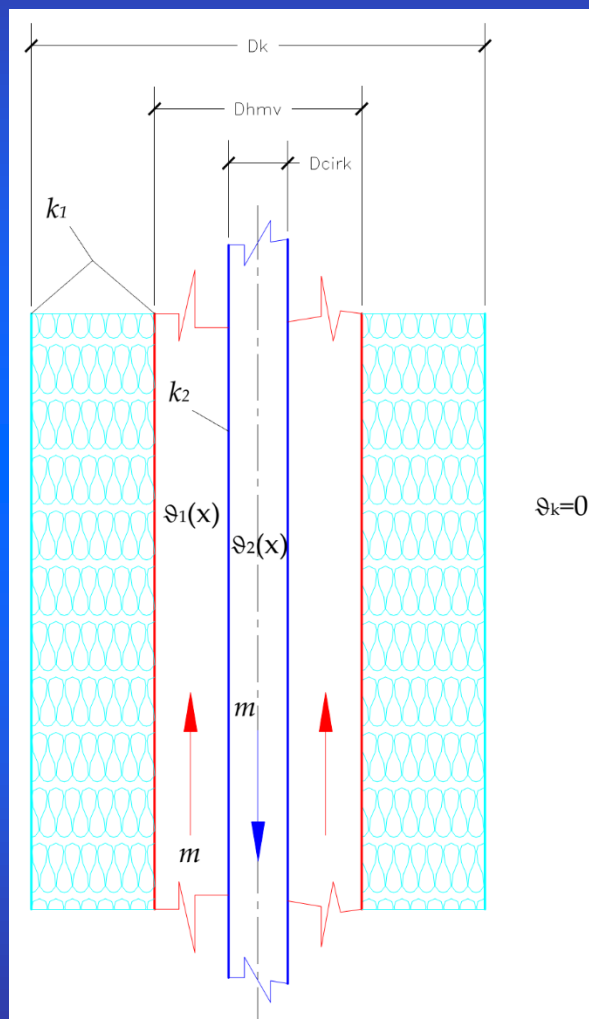
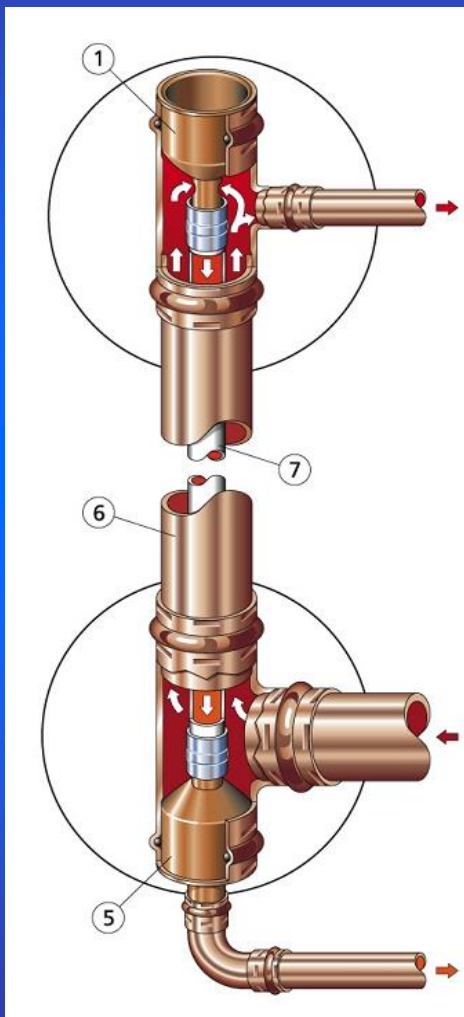
$$\dot{m}_{le} = \dot{m}_{be} - \dot{m}_{\text{átmenet}}$$

forrás: Prof. Klaus Rudat előadása  
2012. szeptember 26. Graz

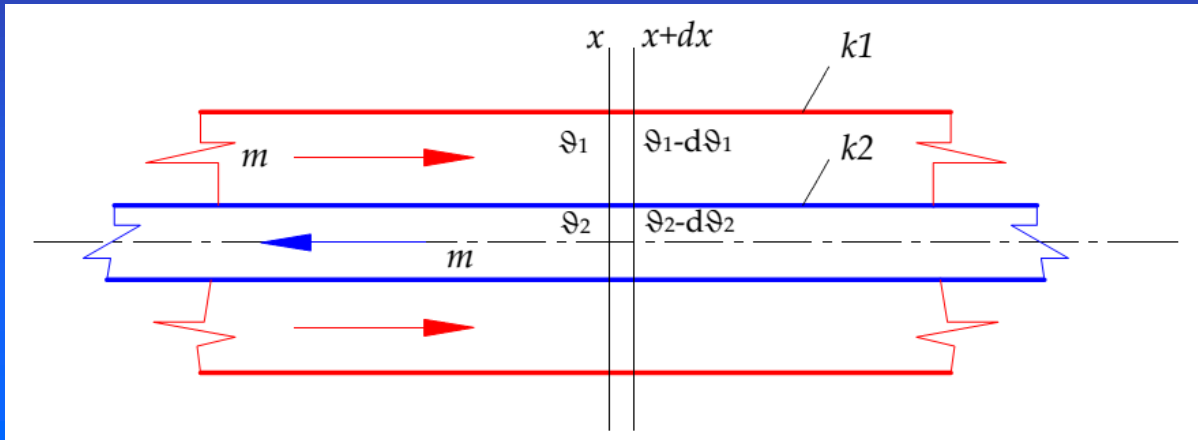




# „Cső a csőben” cirkuláció



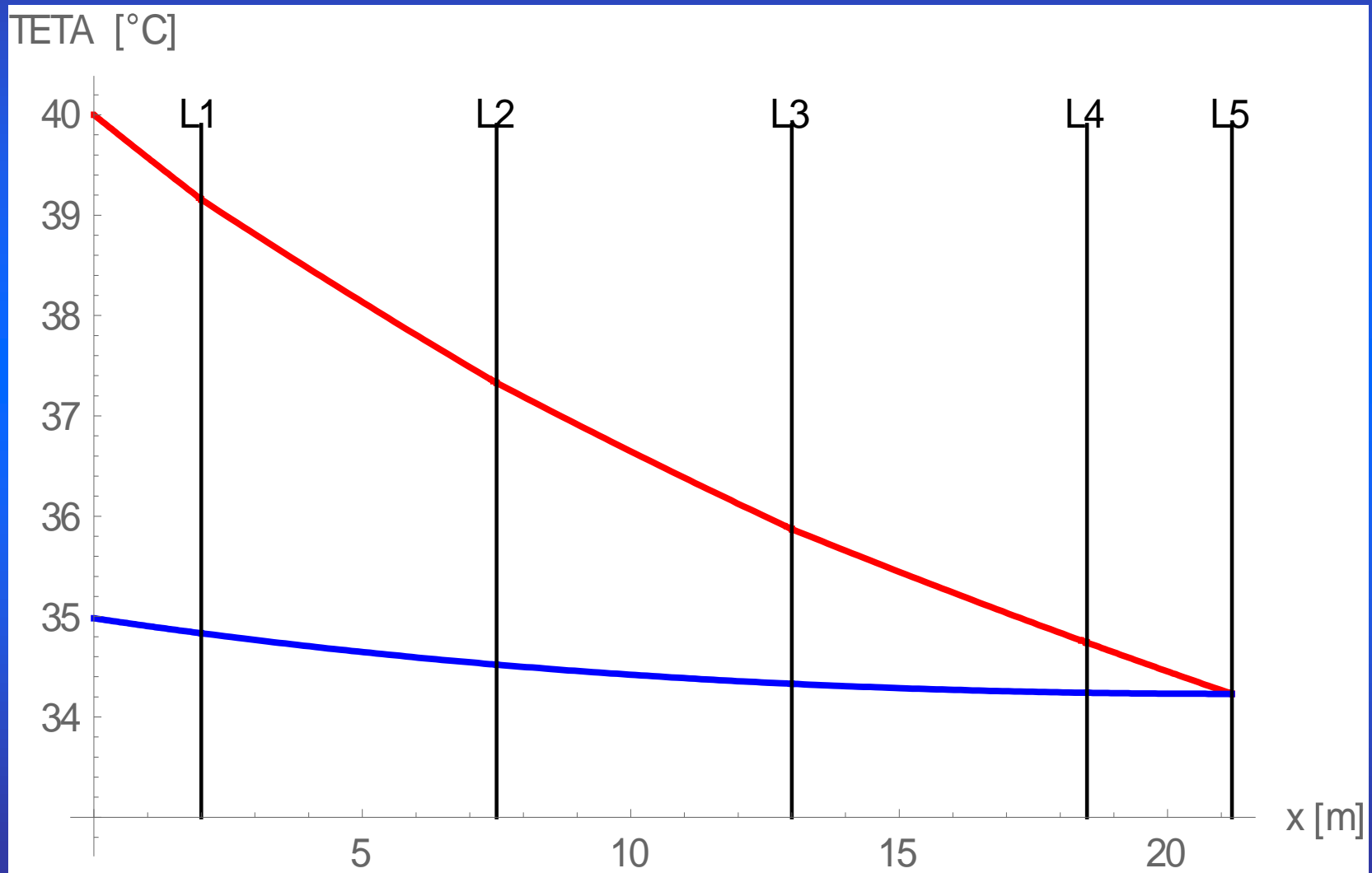
# Méretezés



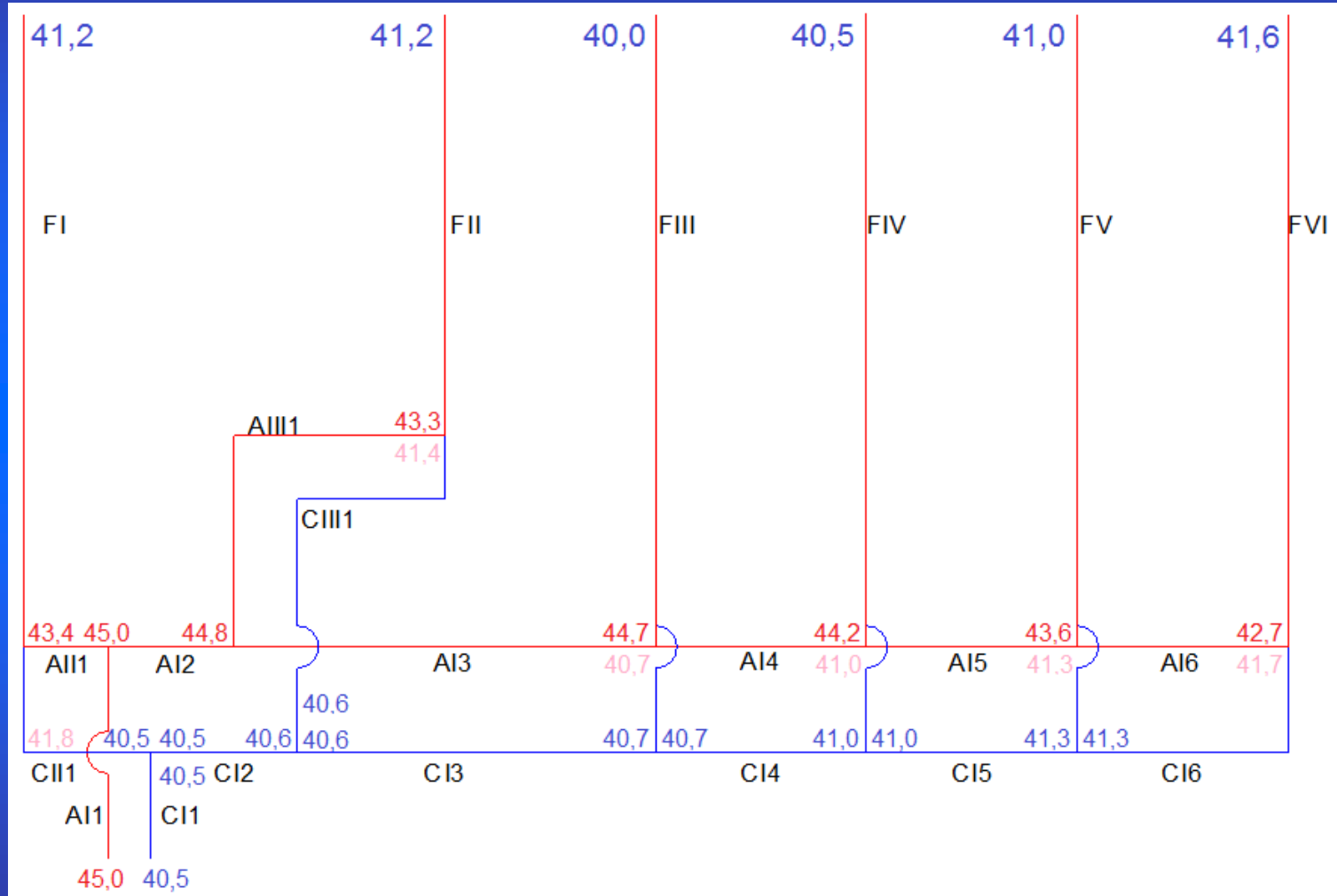
$$\begin{aligned} \dot{m} \cdot c \cdot d\vartheta_1 &= -k_1 \cdot \vartheta_1(x) \cdot dx - k_2 \cdot (\vartheta_1(x) - \vartheta_2(x)) \cdot dx \\ -\dot{m} \cdot c \cdot d\vartheta_2 &= k_2 \cdot (\vartheta_1(x) - \vartheta_2(x)) \cdot dx \end{aligned}$$

**Peremfeltételek!**

# Hőmérséklet-eloszlás egy mintarendszer mértékadó ágában

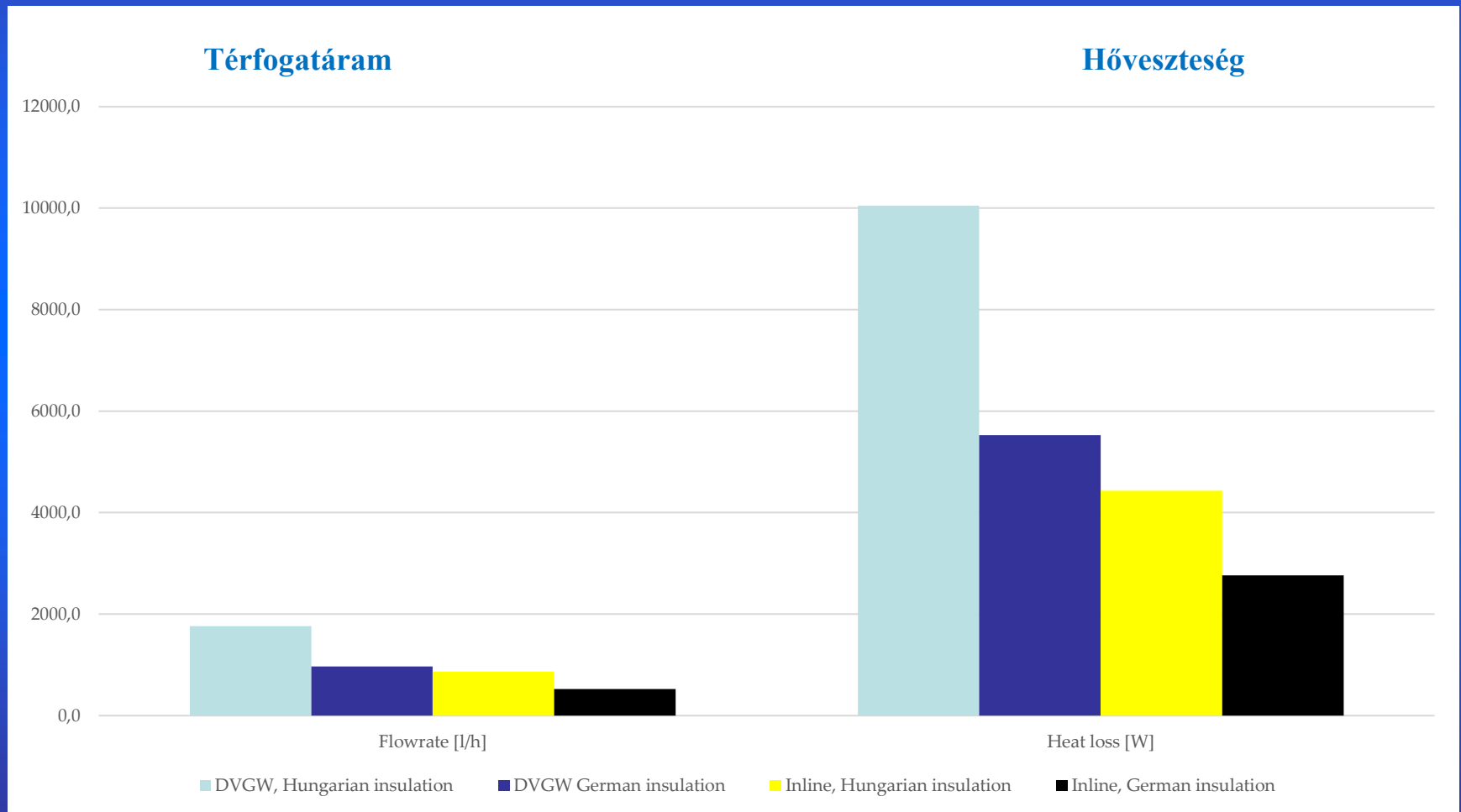


# Esettanulmány



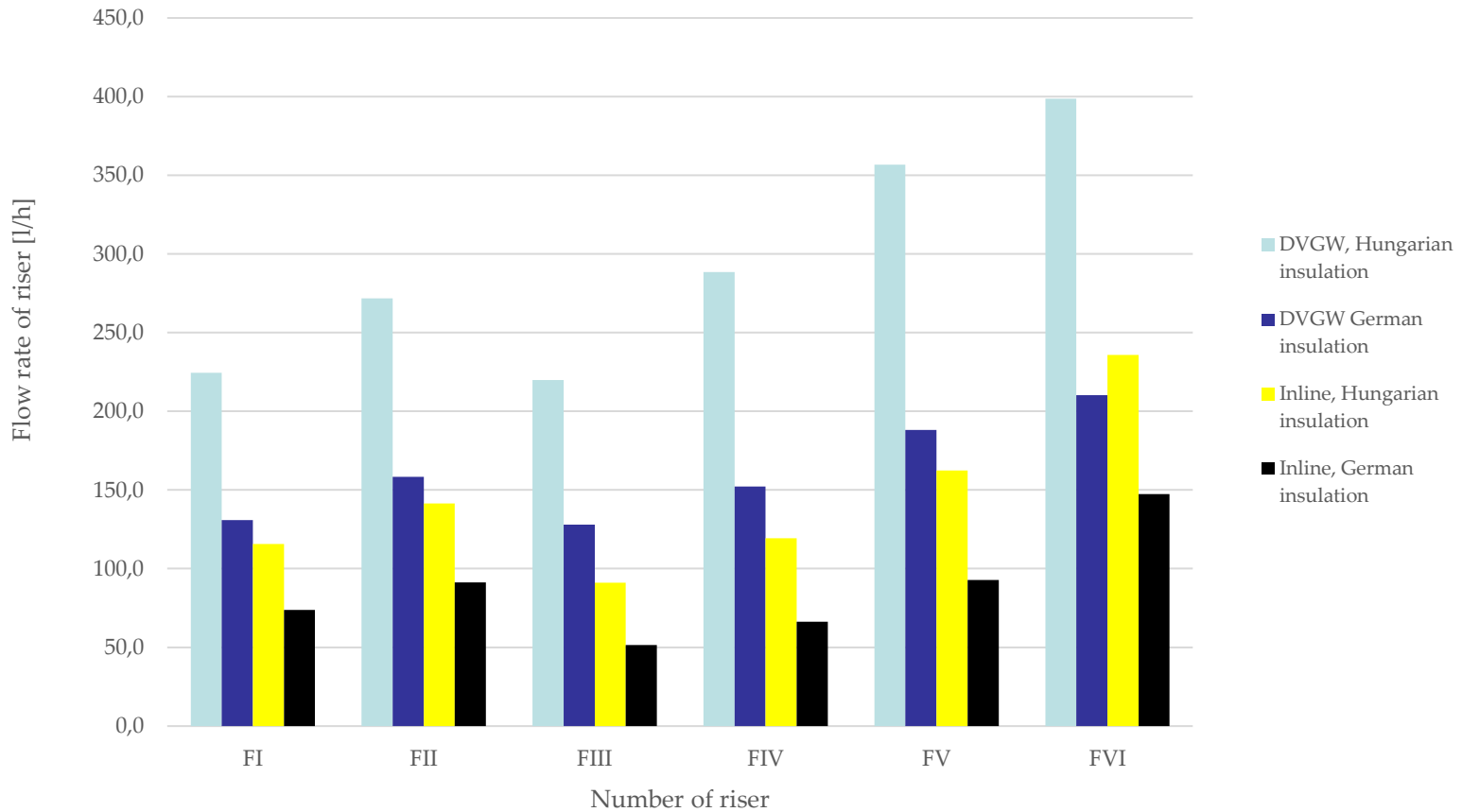
# Esettanulmány II.

ugyanazon rendszer hagyományos és „cső a csőben” cirkulációval,  
„magyar” és „német” hőszigeteléssel



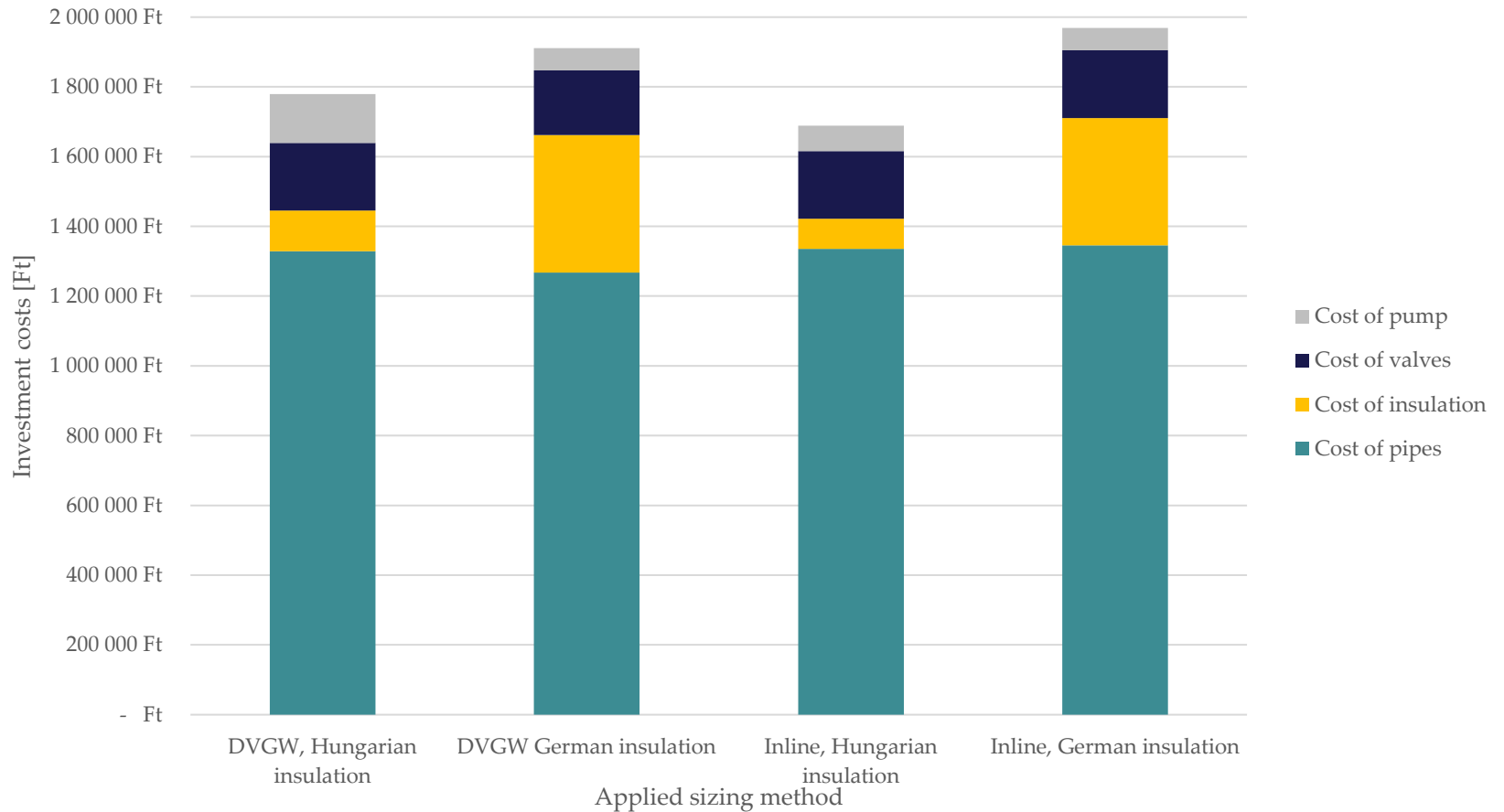
# Esettanulmány III.

A felszállók térfogatárama



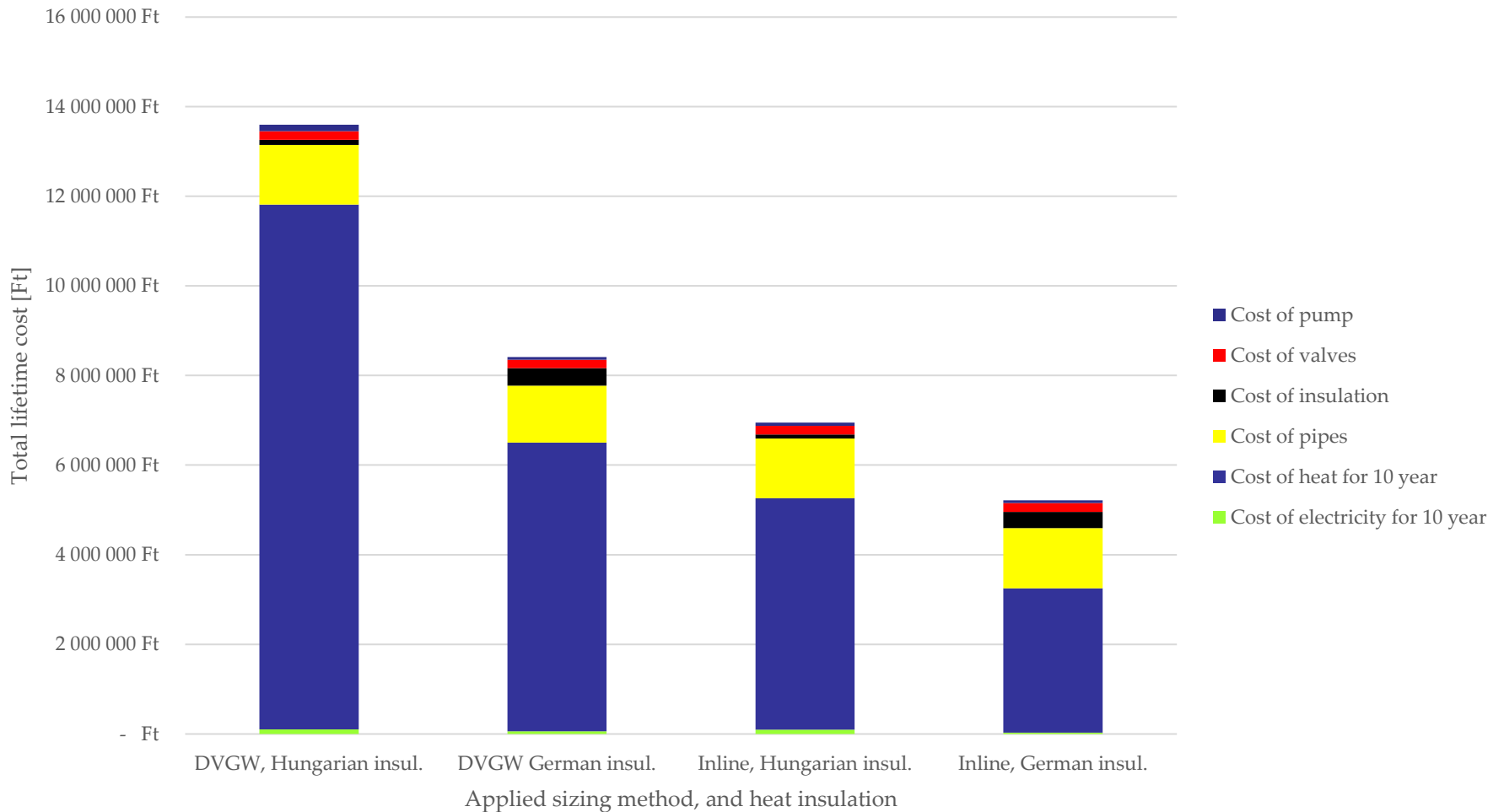
# Esettanulmány IV.

## Beruházási költségek



# Esettanulmány V.

## 10 év élettartamra vonatkozó költségek

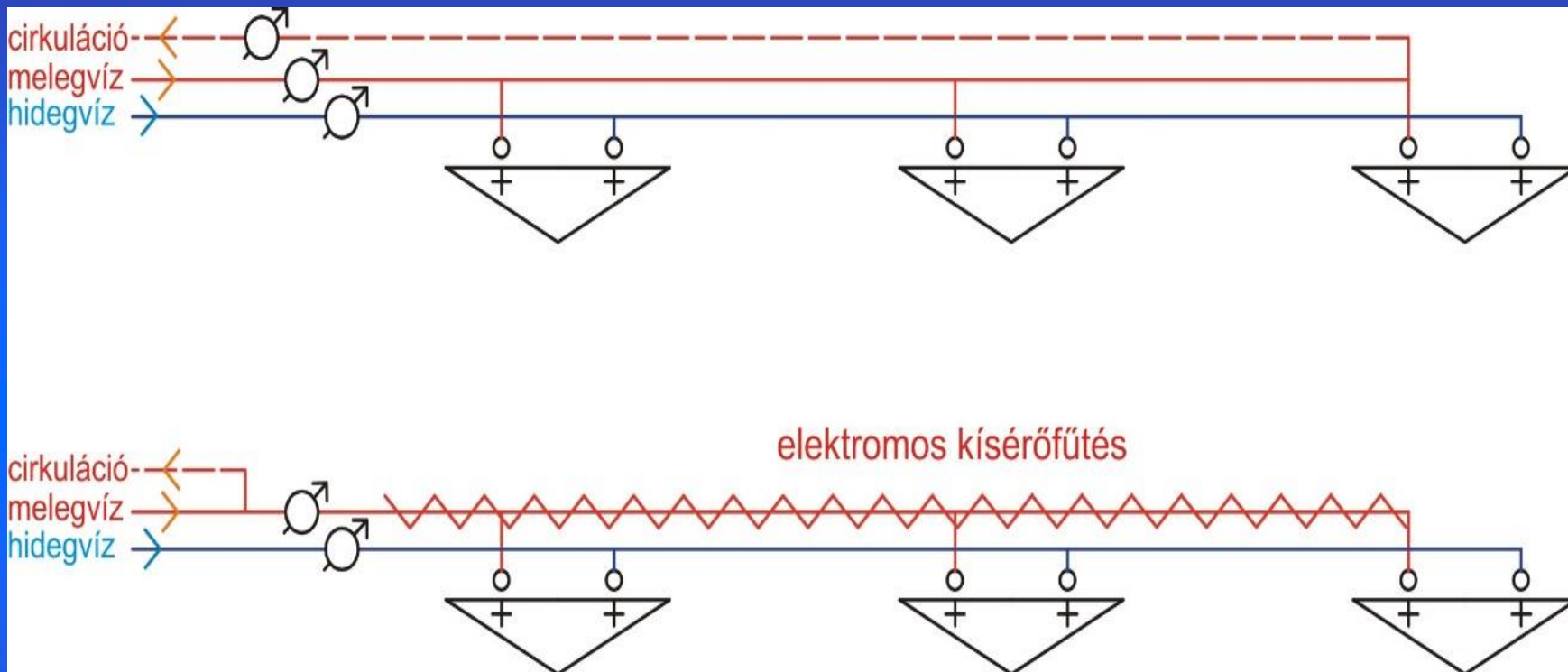


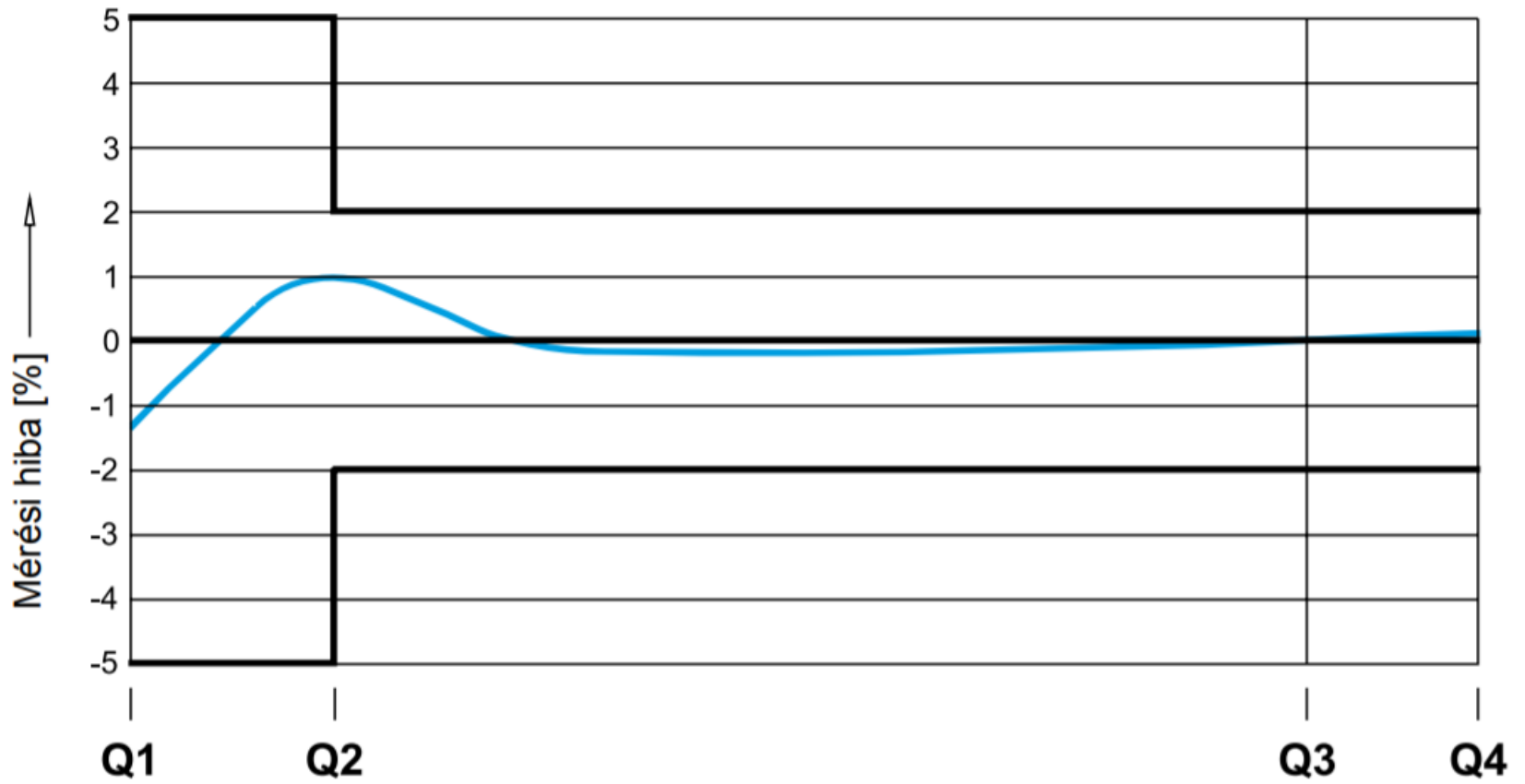


# **A HMV rendszerekben előforduló leggyakoribb hibák**

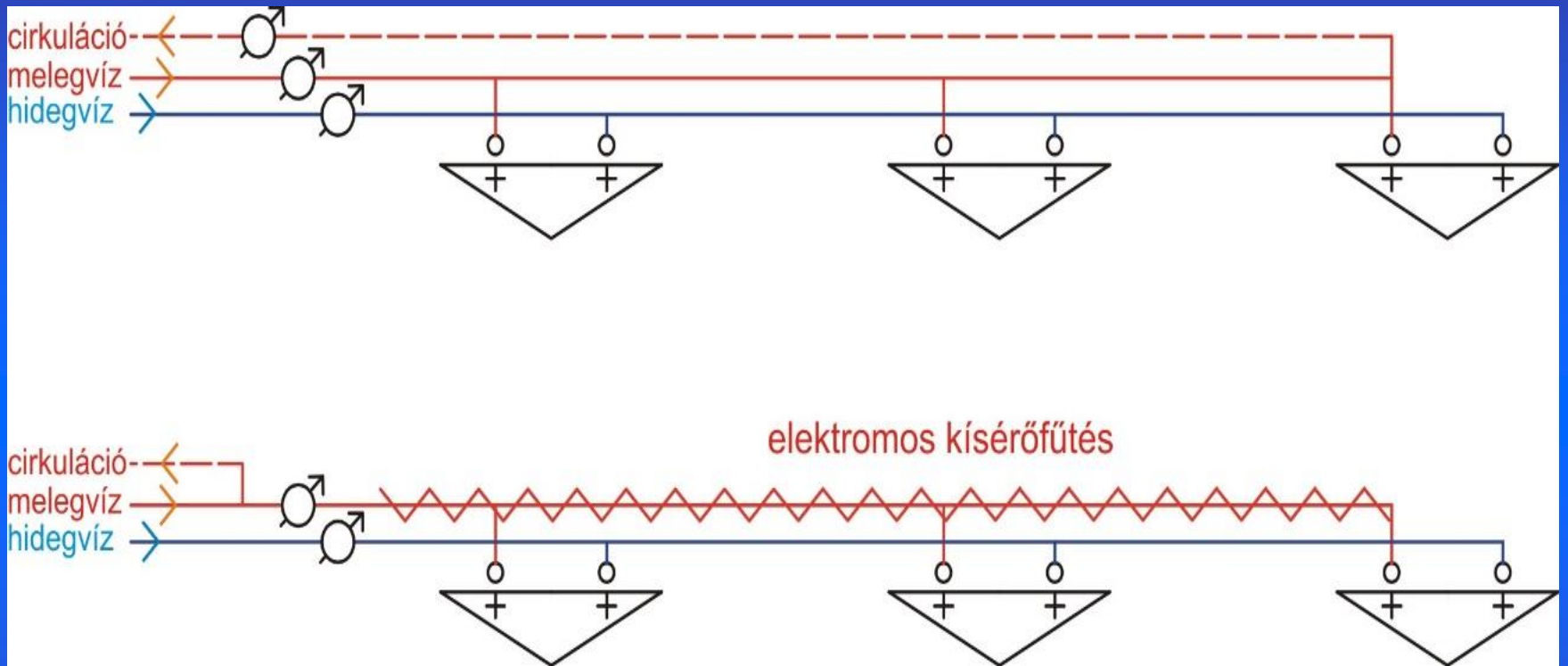
**Néhány példa a HMV rendszerekben gyakran  
elkövetett kialakítási, üzemeltetési és  
szabályozási hibákra**

# „Hibasokszorozó mérés”

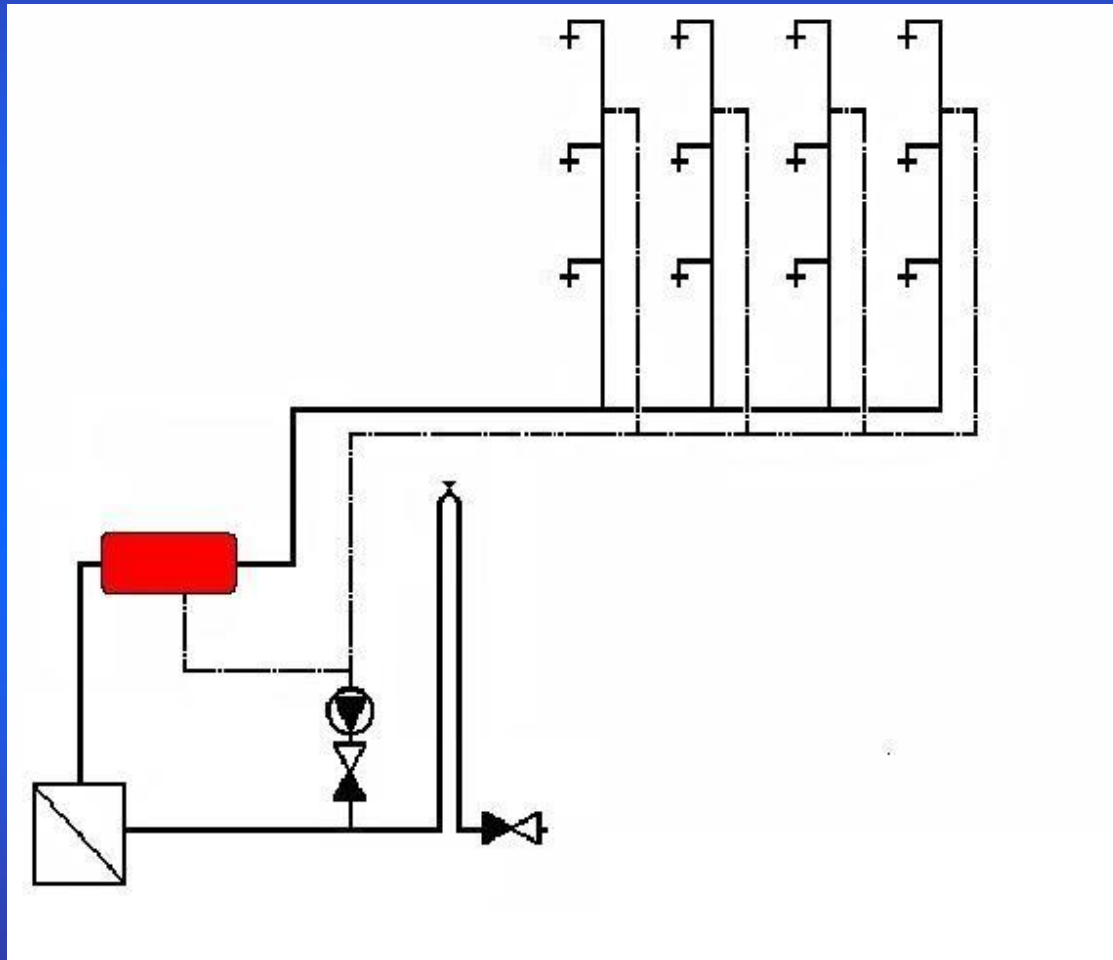




- Q1 = minimális térfogatáram
- Q2 = átmeneti térfogatáram
- Q3 = névleges térfogatáram
- Q4 = maximális térfogatáram

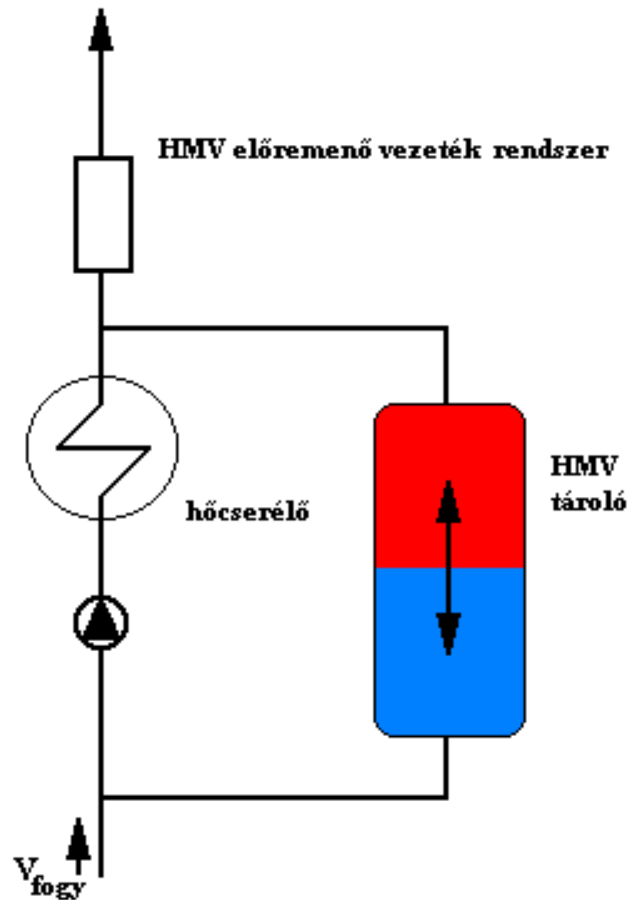


# Elmarad a hidraulikai beszabályozás a cirkulációs hálózatban



- a cirkulációs tömegáram megoszlása nem megfelelő
- ellátási panaszok a távolabbi fogyasztóknál
- esélytelen kísérletezgetés különböző műszaki megoldásokkal a beszabályozás megkerülésére
- a HMV kifolyatása, a hőmérséklet és az összes cirkulációs tömegáram növelése – jelentős víz- és energiapazarlás árán – elfedhetik a panaszokat

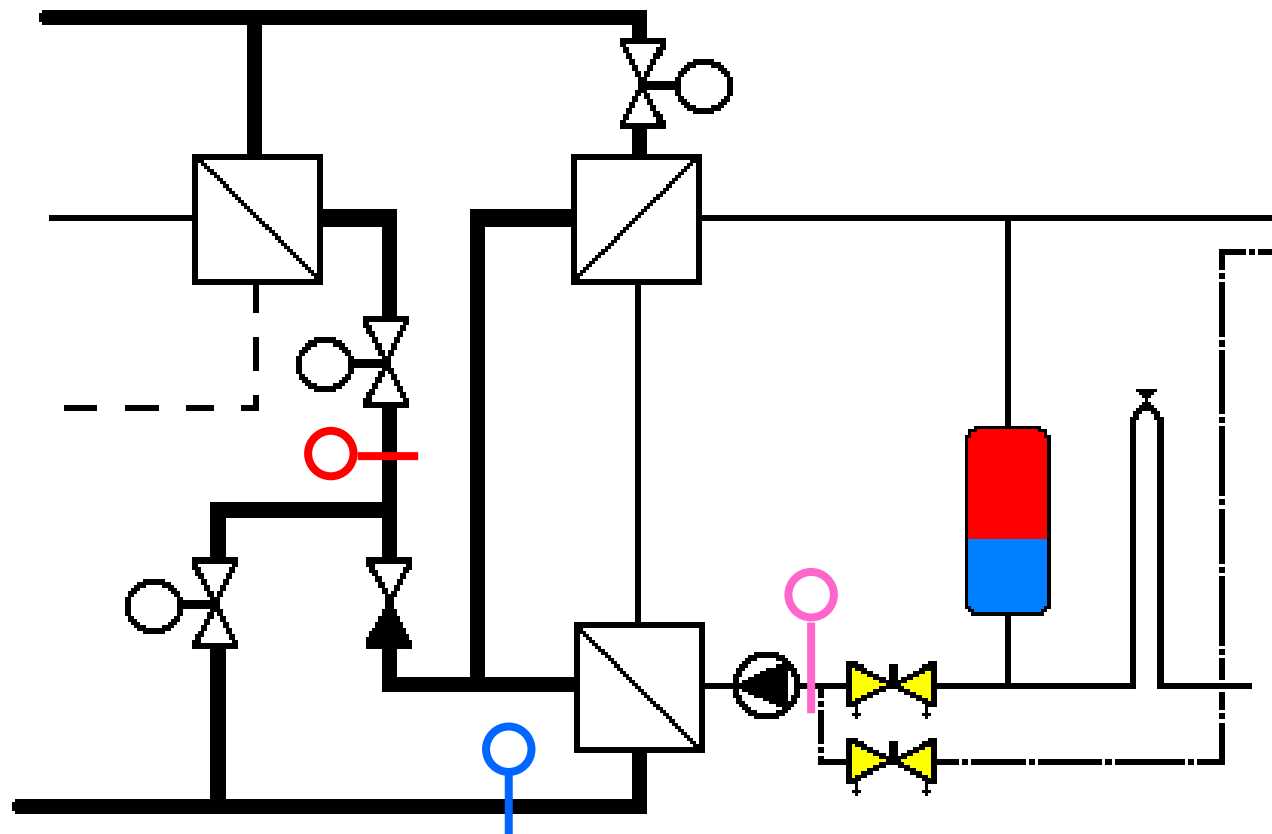
# Hiányzó beszabályozó szelep a párhuzamos kapcsolás hőcserélőjének ágában



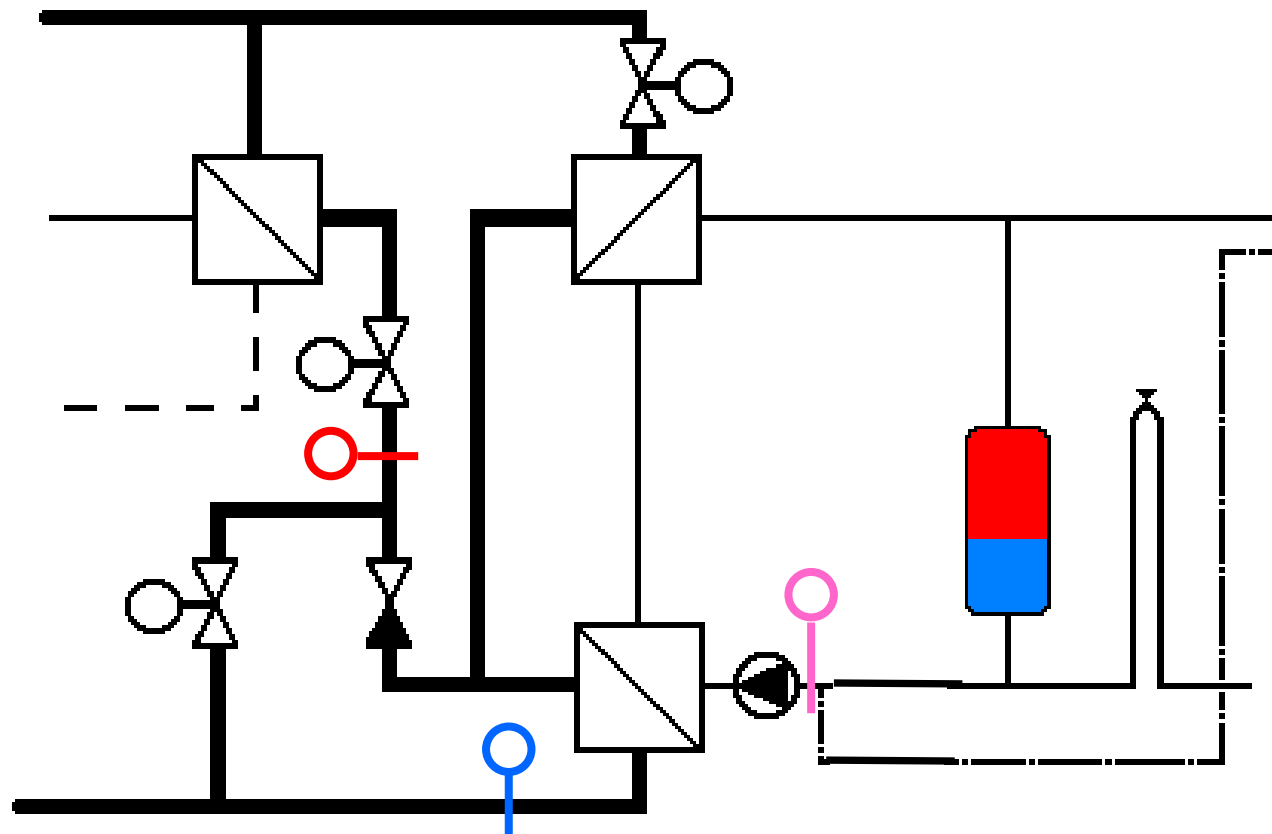
- a hőcserélő ágában a tervezettnél nagyobb a térfogatáram
- ha a hőcserélő térfogatárama nagyobb a tervezettnél, és nem méretezték túl, a tervezett HMV hőmérséklet akár nem is érhető el
- a hőcserélő ágának térfogatárama esetleg a csúcsfogyasztásnál is nagyobb – a szivattyú folyamatosan tölti a tárolót
- a hőcserélőbe a hidegvíznél melegebb közeg lép be – nő a primer-tömegáram igény, nő a HMV termelés energiaigénye
- kondenzációs üzem: –

# A HMV oldal beszabályozatlanságának hatása

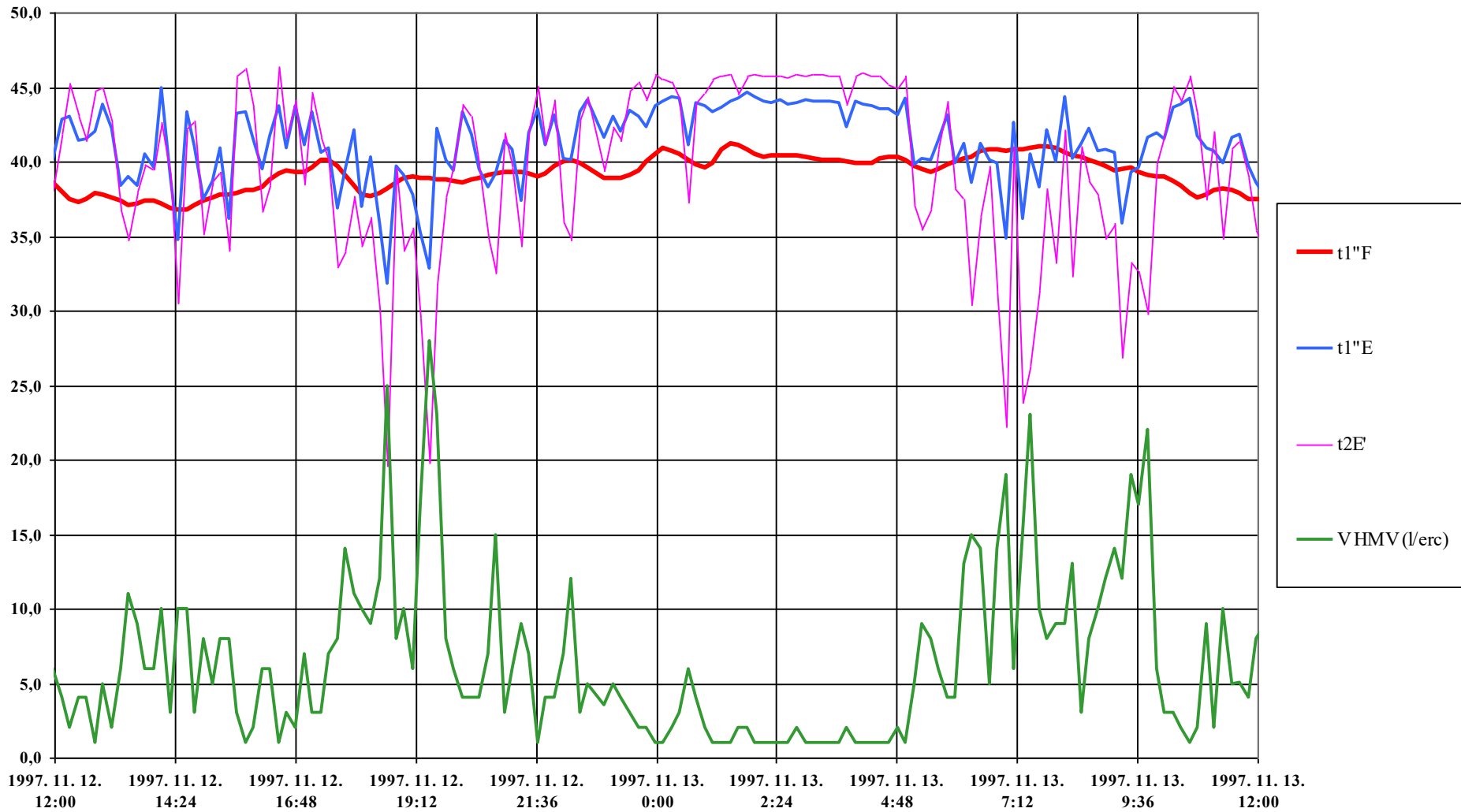
## - Egy lehetséges következmény



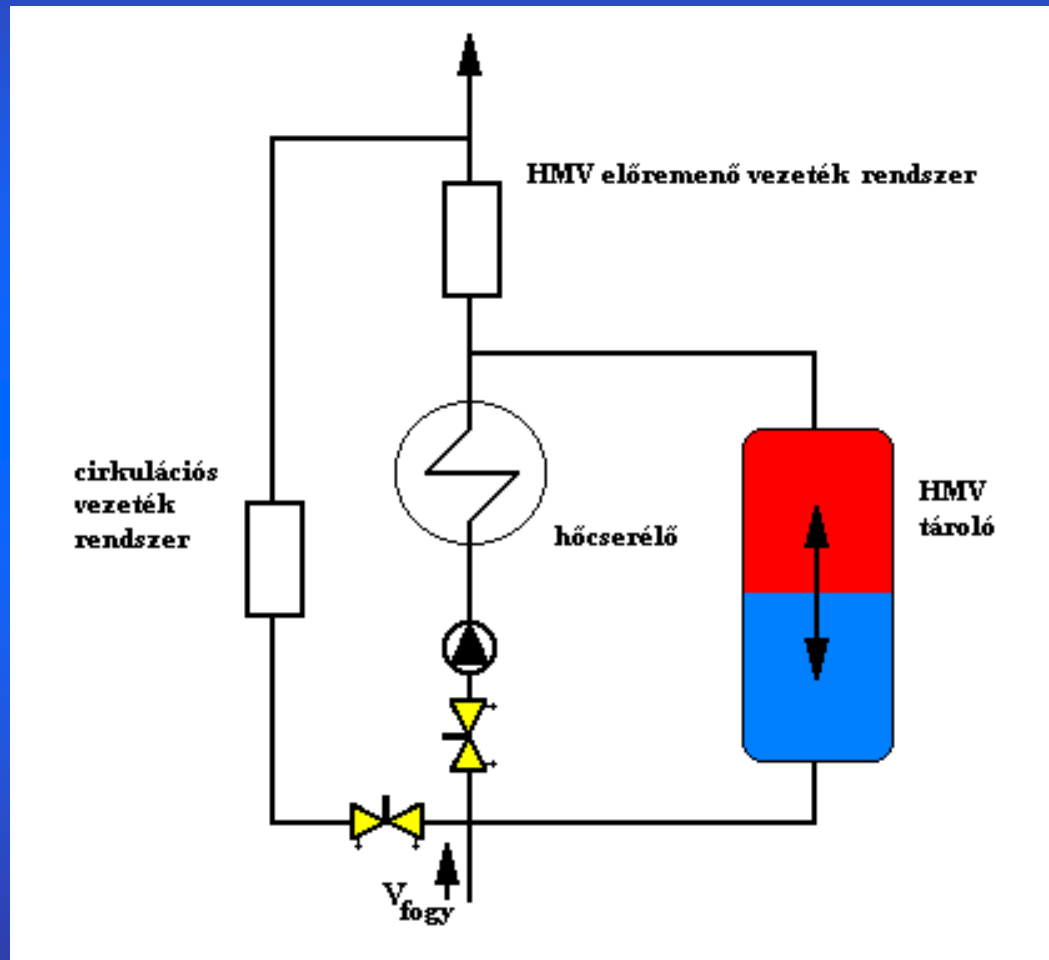
# A HMV oldal beszabályozatlanságának hatása „Energievernichtungsanlage”





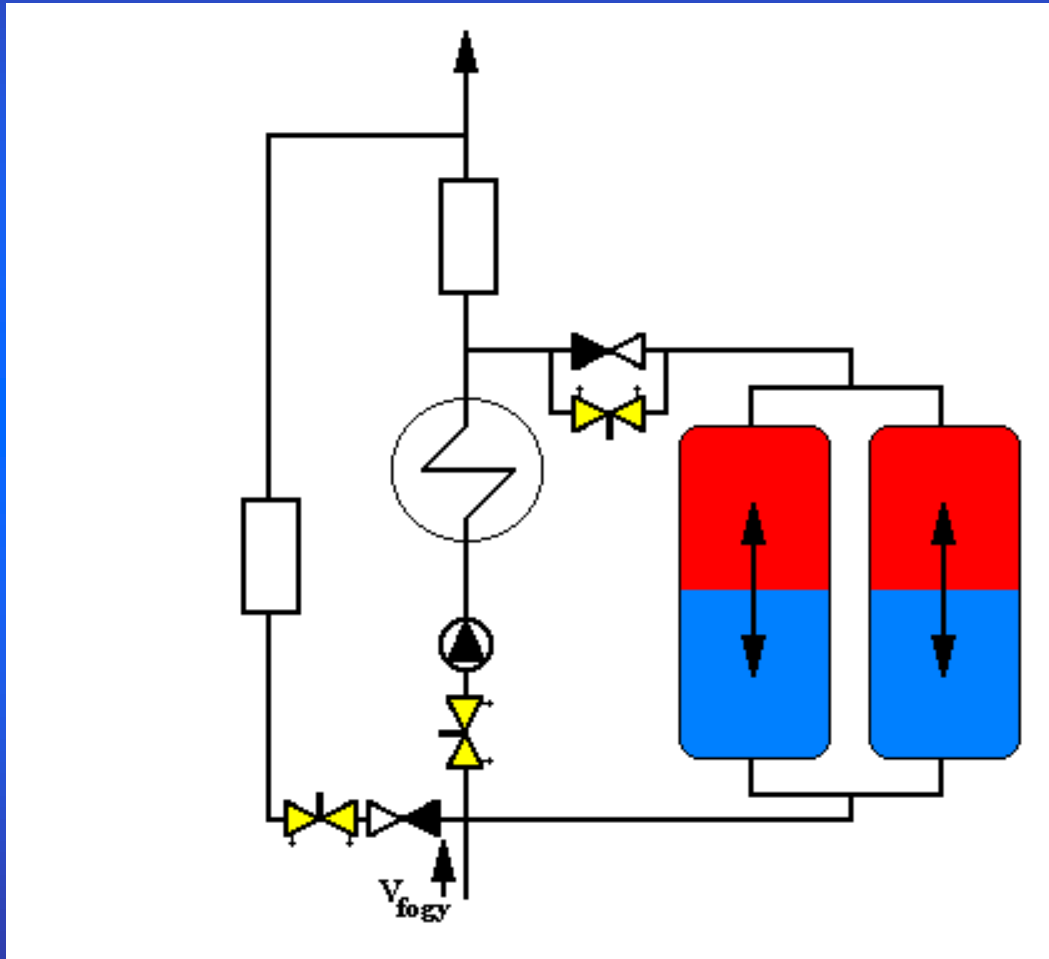


# A cirkulációt a tároló hideg oldalára kötik; a tároló ágában nincsen szabályozó szelep



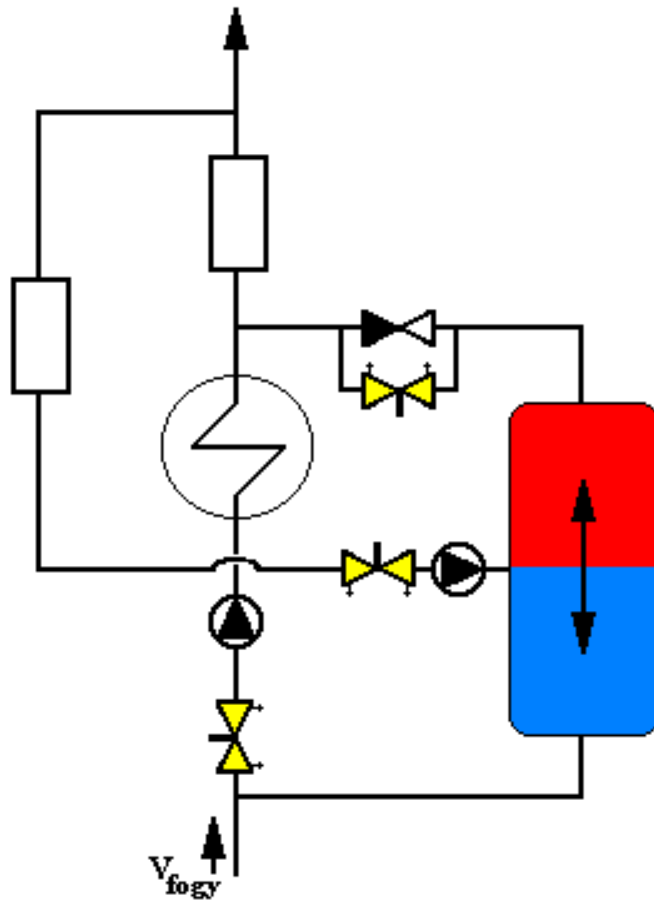
- a tároló töltése és kisütése szabályozható a hőcserélő ágában lévő szeleppel, de a tároló ágának kis nyomáskülönbsége miatt a cirkulációs hálózatra nem jut térfogatáram
- **a cirkuláció nem működik**
- Ha a tároló töltését és a cirkuláció keringetését közös szivattyú végzi, a tároló ágát is be kell szabályozni (fojtani).

# A párhuzamos tároló nem réteges tároló



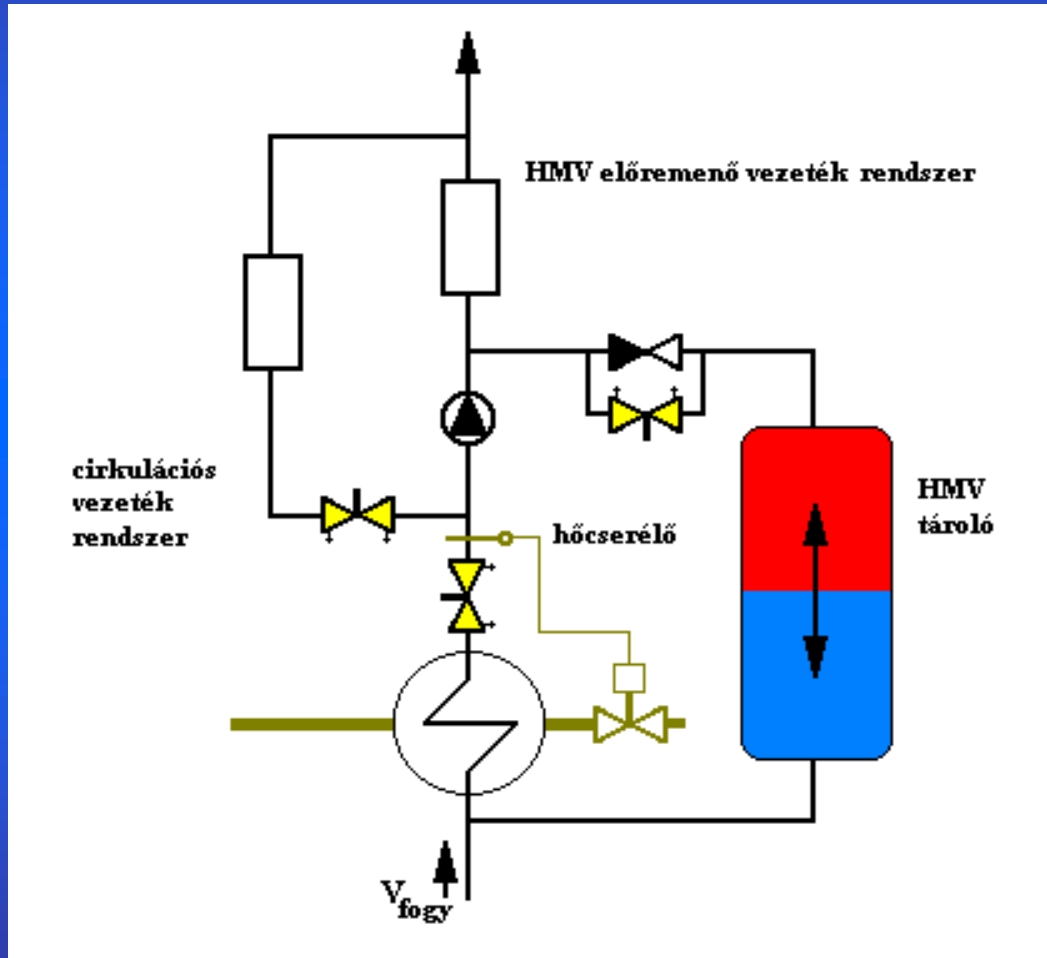
- a tároló „réteges” vagy „kiszorításos” volta nem a rendszer kapcsolásától, hanem a tároló belső kialakításától függ
- hibás bekötéssel tovább lehet rontani a dolgon
- a kiszorításos („réteges”) tároló dugattyúszerű áramlást igényel, a hideg és melegvíz közötti minél kisebb térfogatú keveredési zónával
- a kevert víz hőmérséklete alacsonyabb a fogyasztó által igényeltnél; a keveredés veszteségként jelentkezik
- a keveredés rontja a HMV ellátás biztonságát

# A cirkulációt a réteges tárolóba vezetik



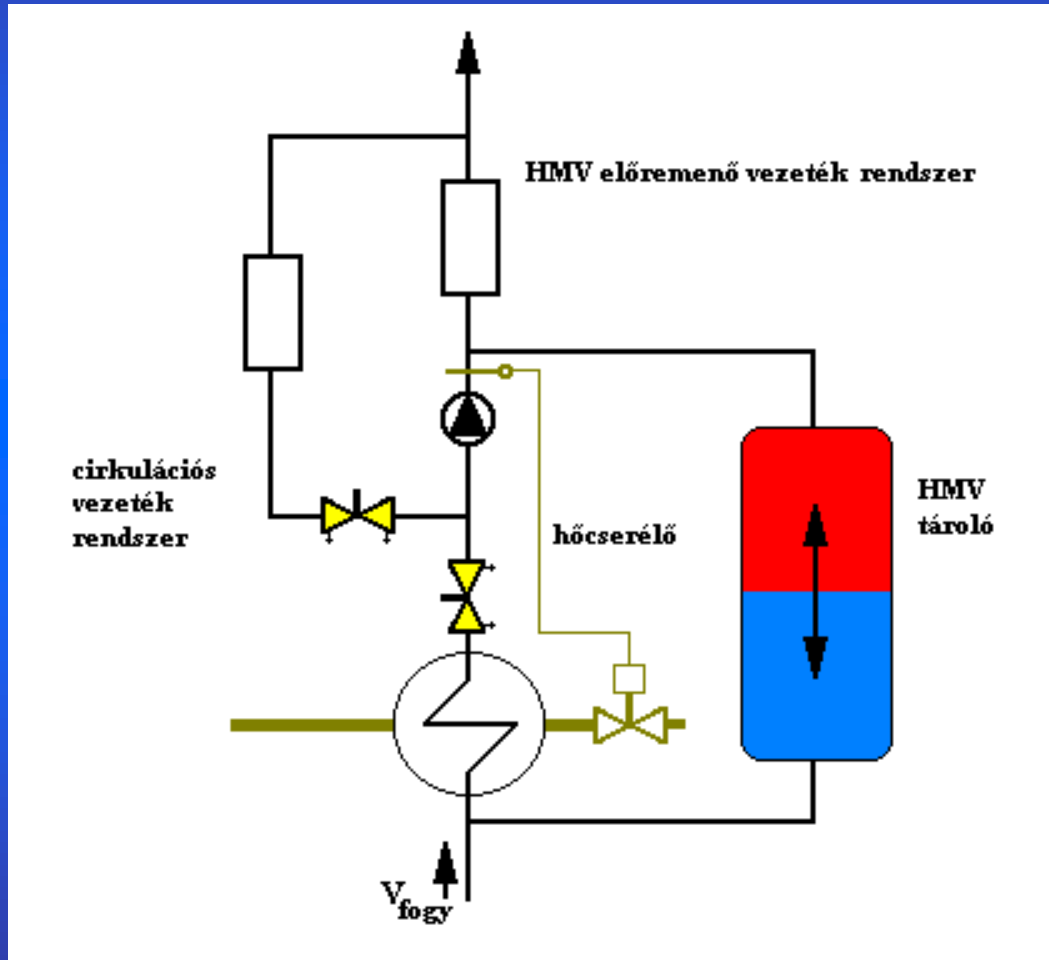
- a párhuzamos kapcsolás kiszorításos tárolót igényel
- a tárolóba vezetett cirkuláció elrontja a rétegződést
- ellátási panaszok nem feltétlenül jelentkeznek, de biztosan egyenetlen lesz a szolgáltatott melegvíz hőfoka, nő a melegvíz termelés energiafelhasználása
- (az esetek jelentős részében ellátási panaszok is jelentkeznek)

# A cirkulációt a hőcserélő után kötik; a hőmérő a hőcserélő kilépő vizében, a keveredési pont előtt



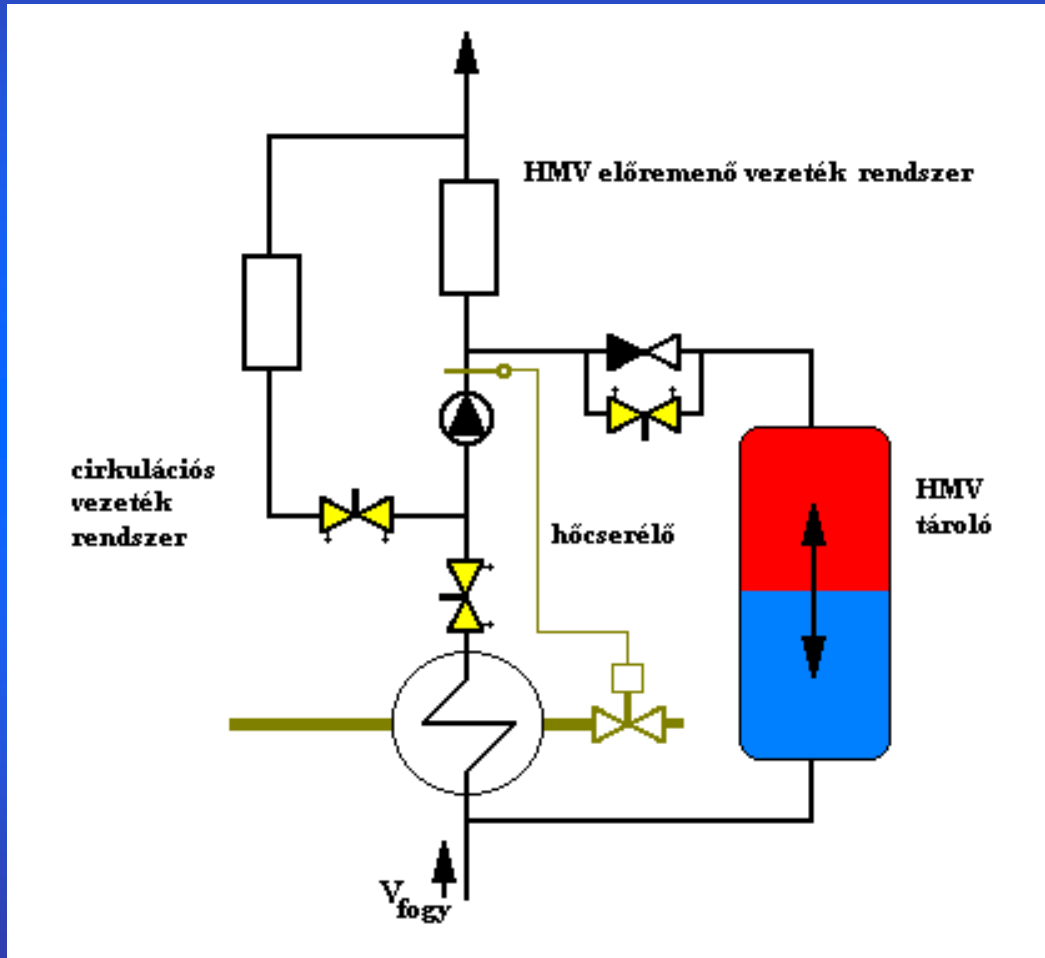
- éjszakai fogyasztási szünetben a tároló töltés kis térfogatárama a cirkulációhoz keveredve nem képes az előremenő hőmérséklet fenntartására
- a HMV előremenő hőmérséklet fokozatosan csökken
- a tároló a fokozatosan csökkenő hőmérsékletű vízzel kerül feltöltésre
- a tároló hőmérséklete csak több órai nappali üzem után áll helyre

# A cirkulációt a hőcserélő után kötik; a hőmérő a kevert vízben



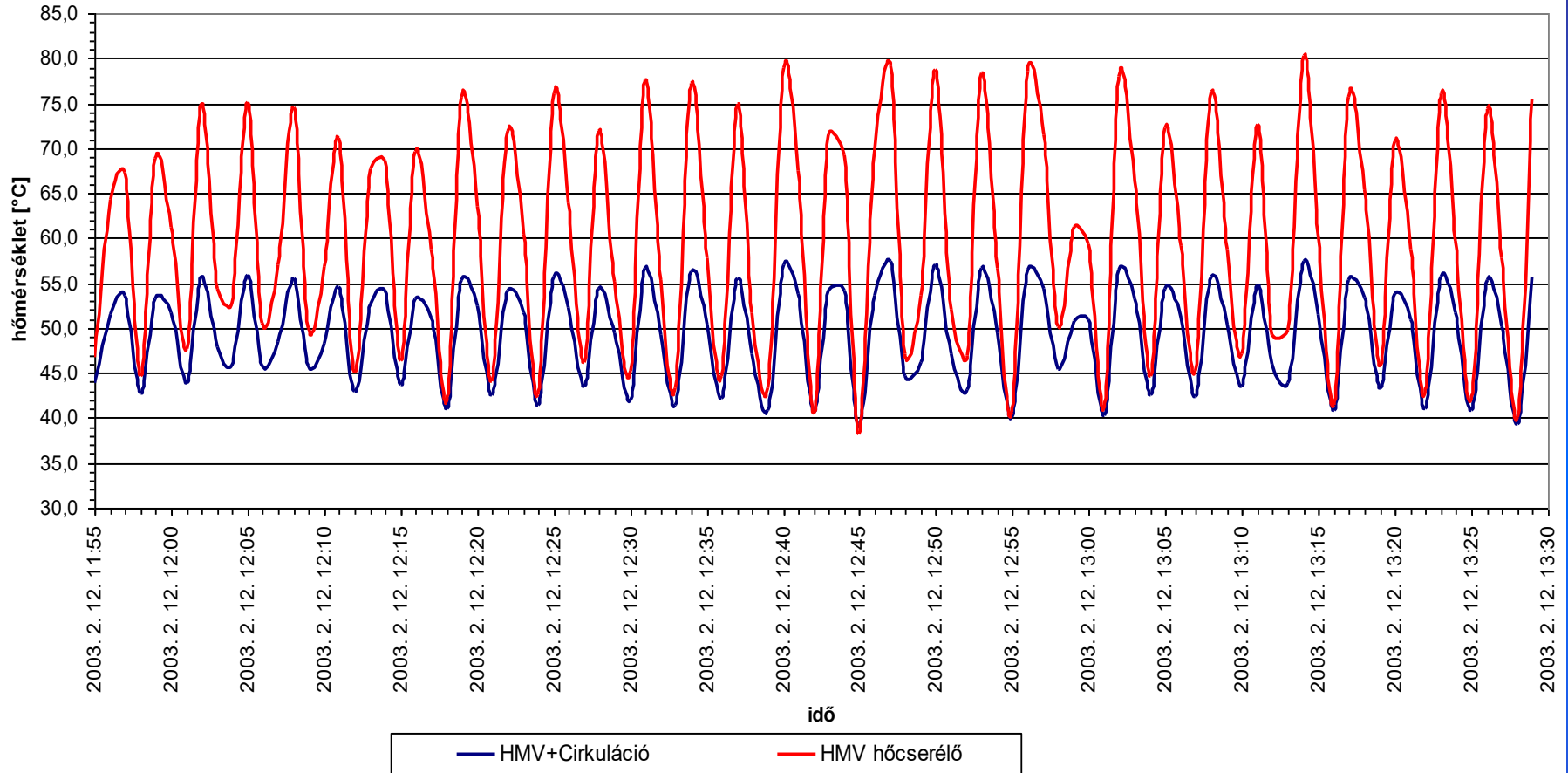
- az „utánkött” cirkuláció energetikailag kedvezőbb (magasabb a hőcserélő hőfokkülönbsége; kisebb primer tömegáram szükséges, amit jobban ki lehet hűteni)
- a szivattyú előtti keveredés a pillanatnyi üzemviszonyok függvénye
- nagyobb holtidő: nagyobb a szabályozás nehézségi foka; a szabályzó nem megfelelő behangolása esetén nagy a hőmérsékletlengések kockázata
- hőmérsékletlengés → vízkő
- a tároló ágában nincs fojtás – túltöltés

# A cirkuláció a hőcserélő után; a hőmérő a cirkulációval közös ágban, befojtott tárolóág



- fogyasztás nélküli esetben kicsi a tároló töltés, így a hőcserélő térfogatárama is;
- Fogyasztás nélküli esetben maximális, a tároló töltésénél lényegesen nagyobb a cirkulációs térfogatáram
- a megfelelő előremenő hőmérséklet csak a hőcserélőn túlmelegített vízzel érhető el → súlyos vízkövesedés!

## Havanna u. 37 HMV



- a hosszú futásidejű, behangolatlan szabályozó szelep a HMV hőmérséklet folyamatos lengését eredményezte
- a hőcserélő kb. 14°nk mellett is kevesebb, mint 3 hónap alatt teljesen elvízkövesedett



# **Legionella baktériumok a HMV rendszerekben**

# 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

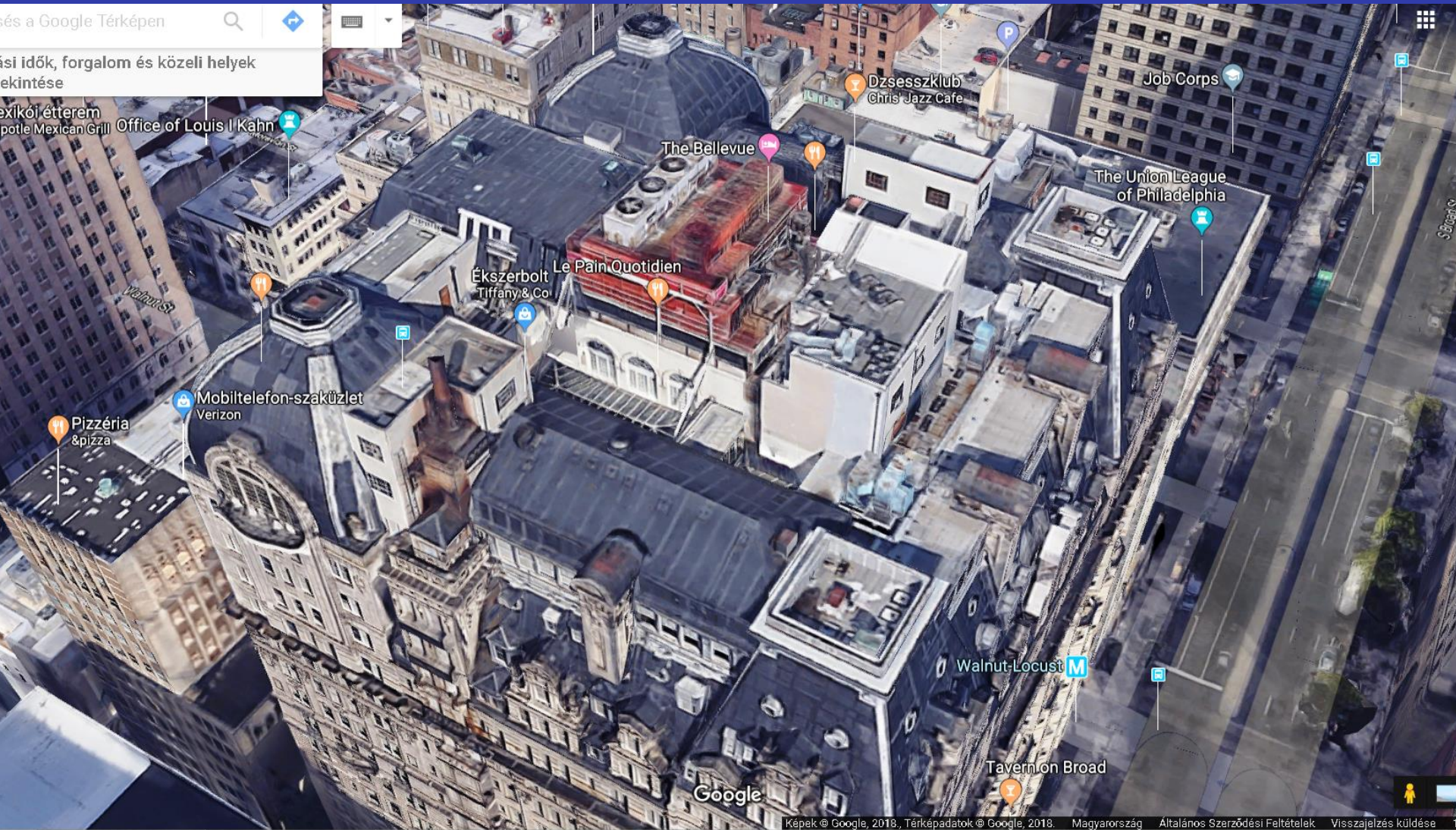
a kórokozót csak 1977. januárjában azonosították (McDade & Shepard)

**Legionella pneumophila**



Copyright  
1910  
By the  
Philadelphia  
Hotel  
Company

9287. THE BELLEVUE-STRATFORD, PHILADELPHIA, PA.



és a Google Térképen

ési idő, forgalom és közeli helyek  
ekintése

exikói étterem  
pote Mexican Grill Office of Louis I Kahn

Walnut St

Pizzéria & pizza

Mobiltelefon-szaküzlet  
Verizon

Ékszerbolt  
Tiffany & Co

Le Pain Quotidien

The Bellevue

Dzsesszklub  
Chris' Jazz Cafe

Job Corps

The Union League  
of Philadelphia

Walnut-Locust

Tavern on Broad

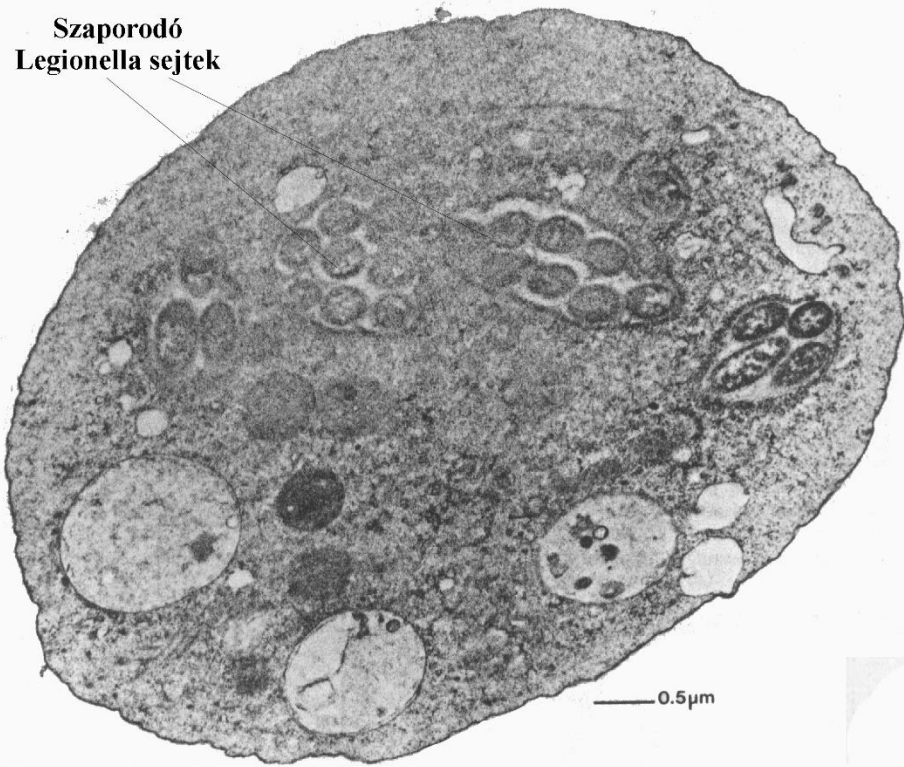
Google

# 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
- 66 faj; több, mint 77 szerocsoport (2020)
- legalább 23 faj emberre bizonyítottan halálos lehet (2016)



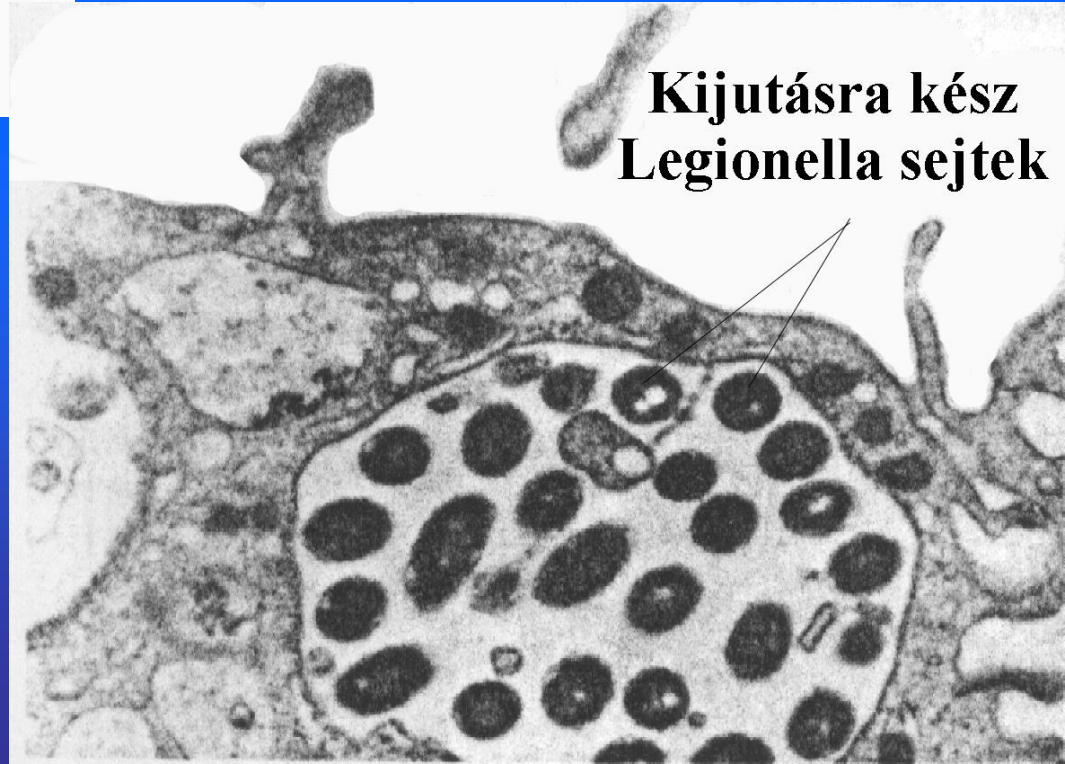
Szaporodó  
Legionella sejtek



# Legionellák szaporodása

Elektronmikroszkópos felvétel:  
Dr. Bognár Csaba

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

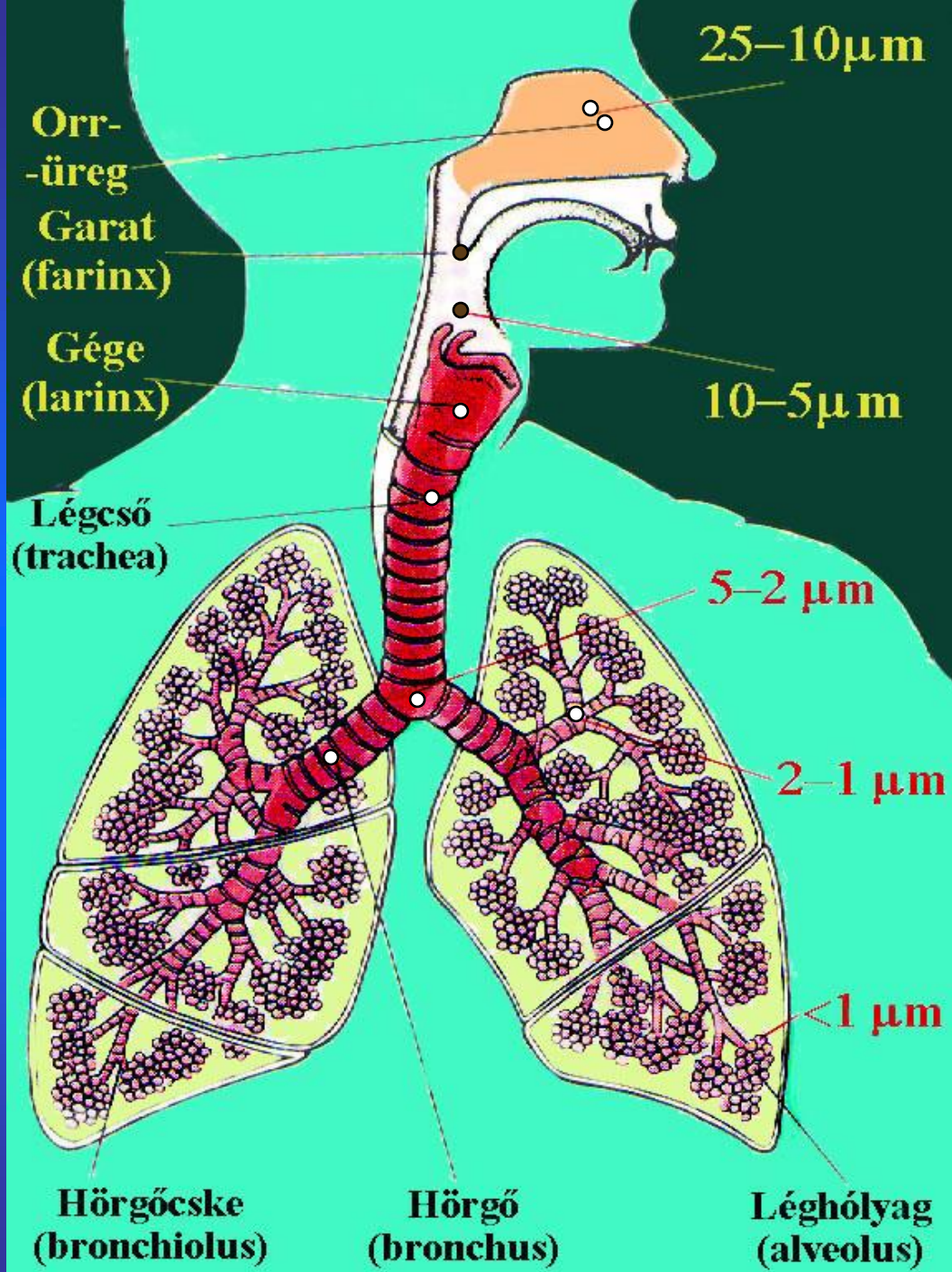
## Pneumóniás forma

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

Felvétel: Dr. Kádár Mihály








# Kezelés

## Antibiotikus terápia:

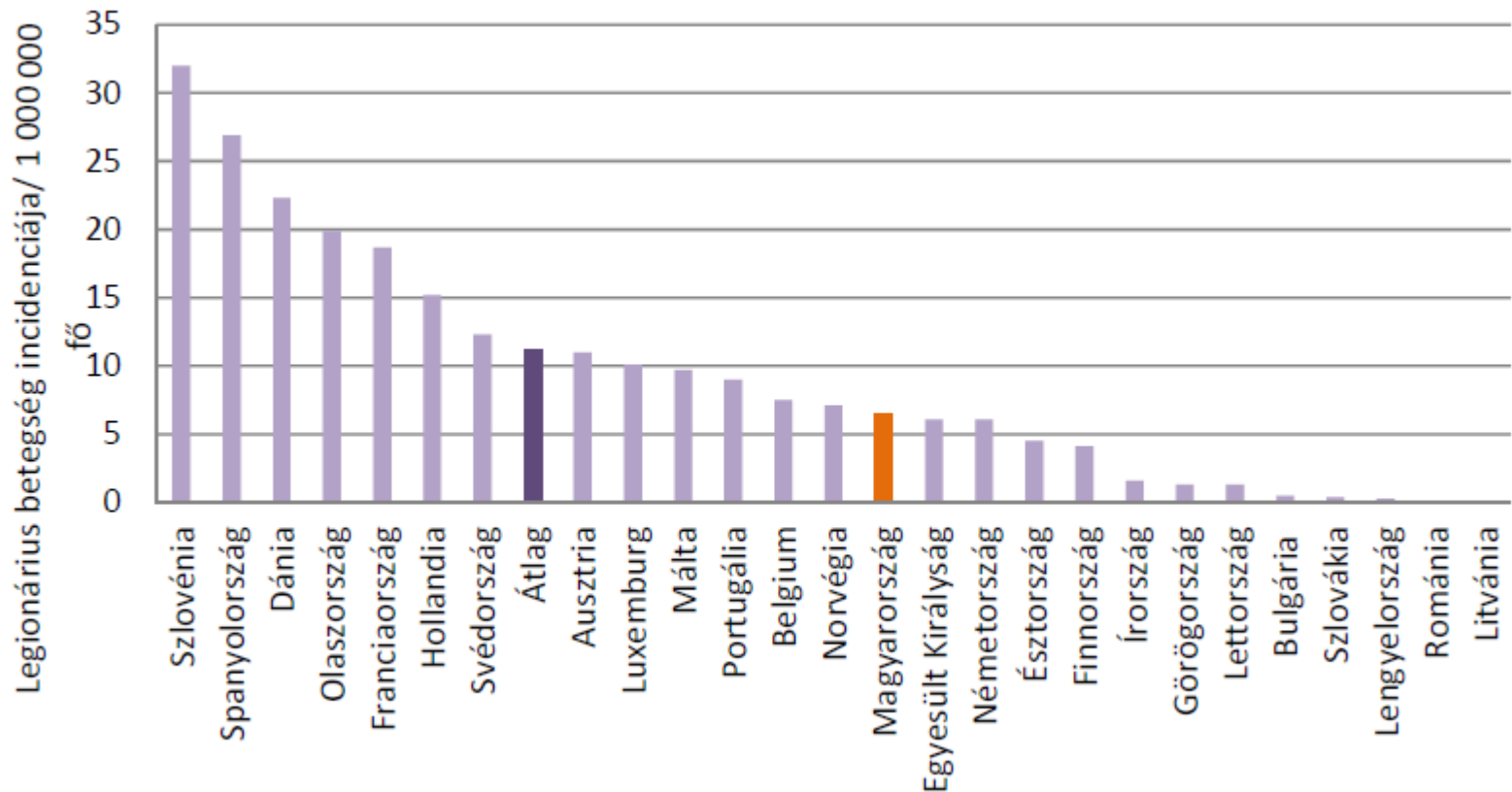
- Makrolidok (pl. erythromycin)
  - Fluorokinolonon (pl. tarivid)
  - Rifampicin
  - Széles spektrumú antibiotikum (pl. doxycyclin)
- 
- kombinációban**

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

Hazai tapasztalat: leggyakoribb a Legionella pneumophila 1. szerotípusa 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>
–	Baranya, Bács-Kiskun, Nógrád, Szabolcs-Szatmár-Bereg és Zala megye nélküli adatok			
–	19 igazolt, 41 valószínűsíthető			
–	a morbiditás Jász-Nagykun-Szolnok megyében a legnagyobb			
–	5 betegnél kórházi fertőzés, abból 4 összefüggő			
–	egy idős házaspár megbetegedése igazoltan egy hazai wellness-szállodában történt			
<b>2011</b>	<b>37</b>	<b>10</b>	<b>27%</b>	<b>0,1</b>
–	19 igazolt, 18 valószínűsíthető			
–	az esetek 81%-a Budapestről, Pest és Jász-Nagykun-Szolnok megyéből			
–	a megbetegedettek több mint 50%-a 60 év feletti			
<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 járványügyi becslés: a felismert esetek száma a tényleges esetszám kb. egytizede.

# A hazai épületgépészeti rendszerek fertőzöttsége

- 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%

# 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



# Védekezési lehetőségek

Aktív és passzív módszerek

**Aktív módszerek:**

csökkentik a baktériumok számát

**Passzív módszerek:**

megakadályozzák a baktériumok szaporodását

# Aktív módszerek

- klóros fertőtlenítés
- ózonos fertőtlenítés
- UV-sugaras fertőtlenítés
- UV-sugárzás + ultrahang
- "aacheni-módszer"
- mikrobicidek (nedves mosók, whirlpool-ok)
- **termikus fertőtlenítés**
- **klórdioxidos fertőtlenítés**

# Passzív módszerek

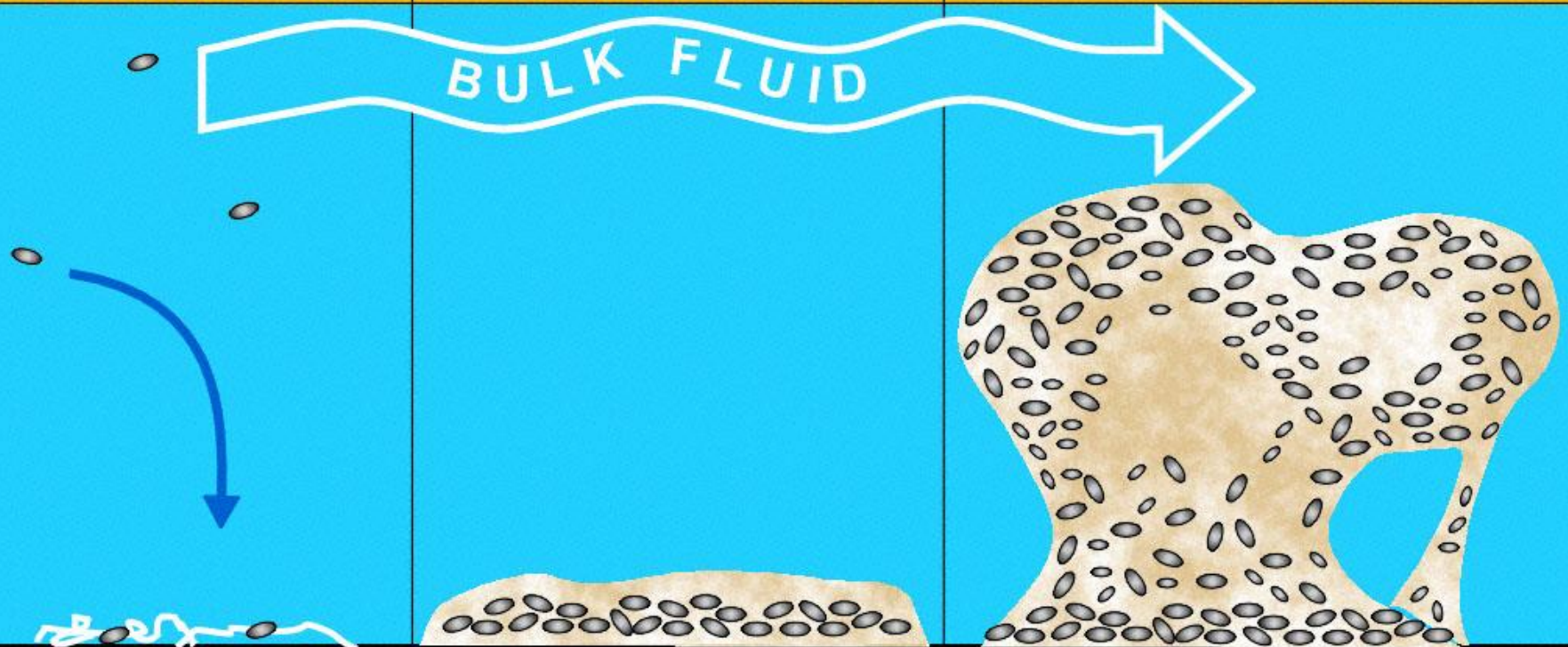
- cseppképződés megakadályozása
- pangó vízterek megszüntetése
- anyagválasztás
- tisztítás

# Biofilm formation:

Attachment

Colonization

Growth



**SURFACE**

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]**

# 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

# 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

## Nagyberendezések előírásai (400 liter víztérfogat felett)

- 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**

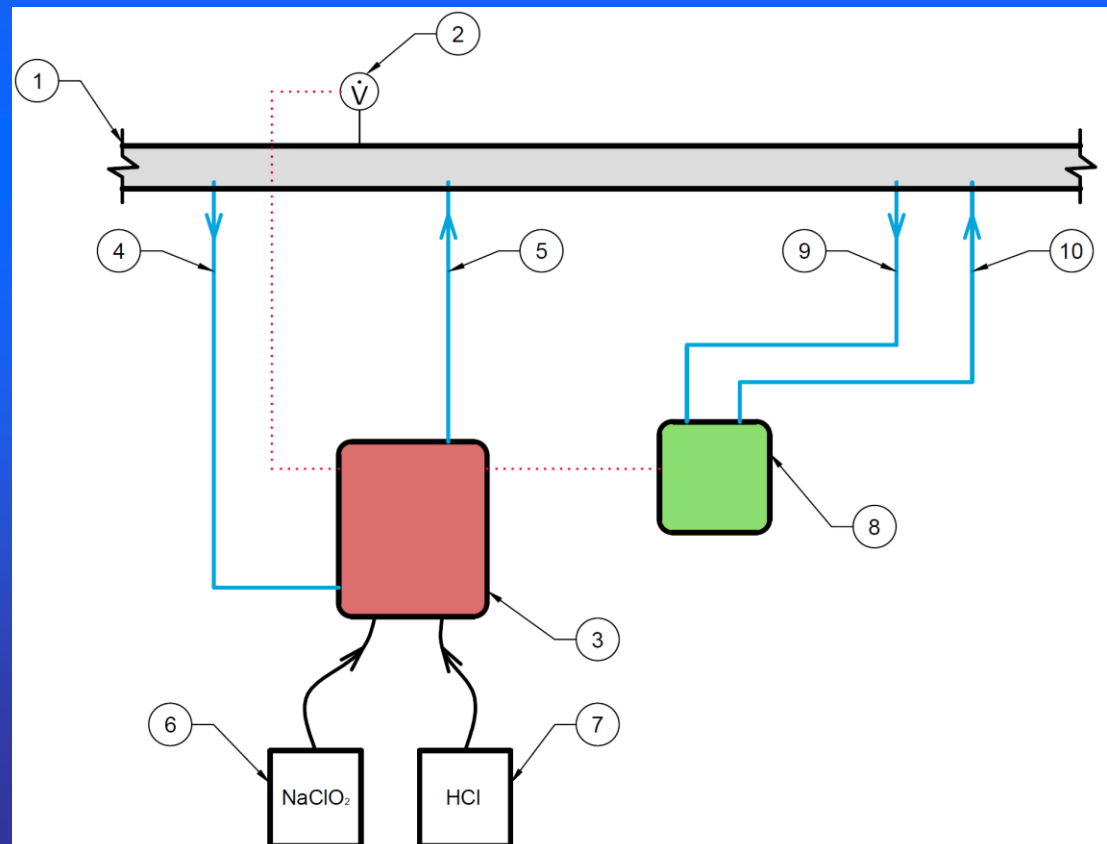
Legionella szám (CFU/ml)	Értékelés	Intézkedések	utánvizsgálat
>100	extrém magas kontamináció	haladéktalan fertőtlenítés, ill. használati korlátozások, pl.: zuhanyozási tilalom; szanálás feltétlenül szükséges	a fertőtlenítés, ill. szanálás után 1 héttel
≥1	kontamináció	szanálás feltétlenül szükséges	a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



# Klórdioxidos fertőtlenítés

A klórgáznál hatékonyabb, robbanásveszélyes vegyület

- helyszíni előállítás sósavból és nátriumkloritból
- adagolás a víz térfogatárama függvényében: 0,05-0,2 mg/l
- hatékony a mikrofilmben lévő legionellák ellen is
- nem rontja a víz minőségét; emberre nem veszélyes
- mi van a pangó vezetékszakaszokban?



**2007. július 30.**

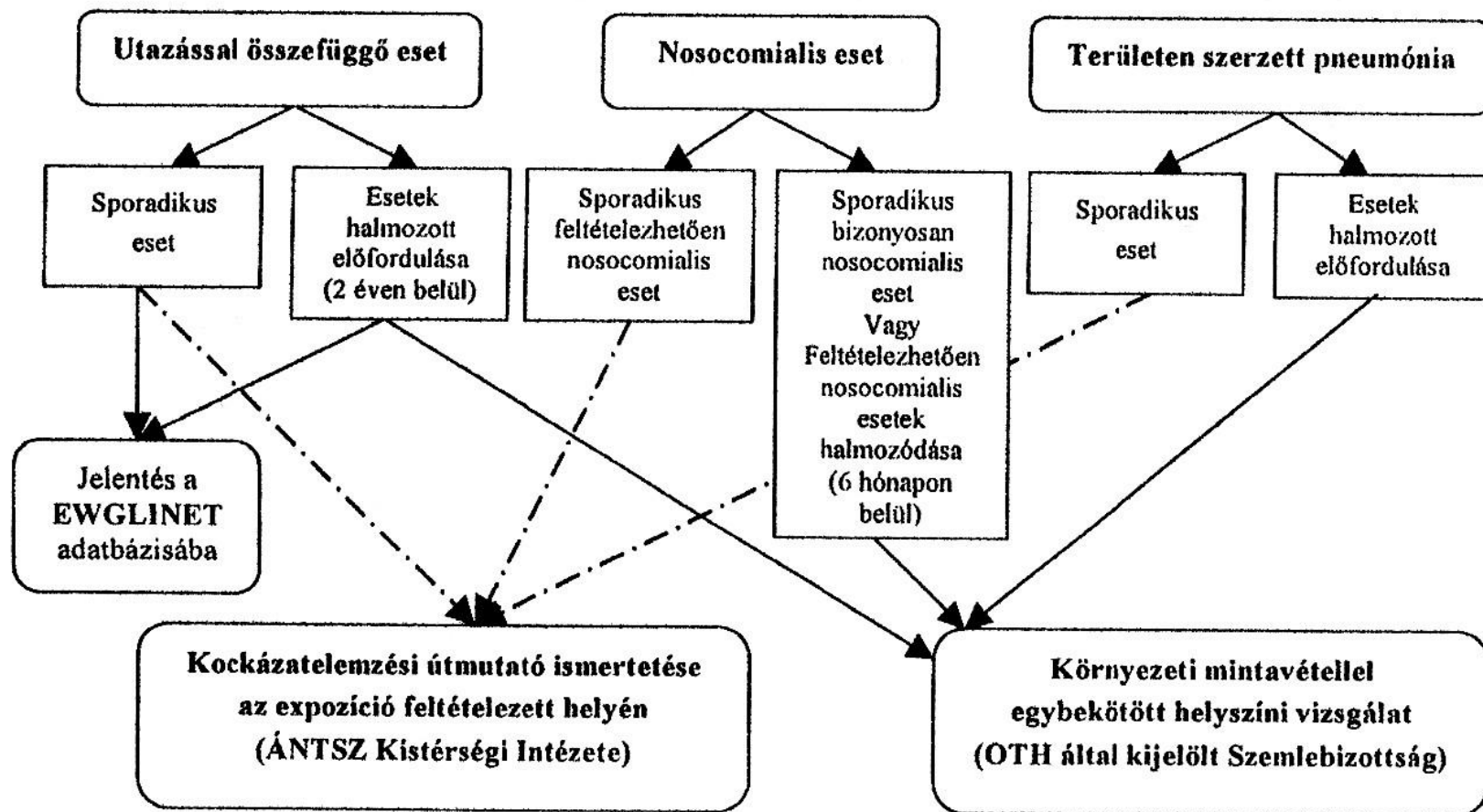
**AZ ORSZÁGOS EPIDEMIOLOGIAI KÖZPONT  
ÉS**

**AZ ORSZÁGOS KÖRNYEZETEGÉSZSÉGÜGYI  
INTÉZET**

**MÓDSZERTANI LEVELE**

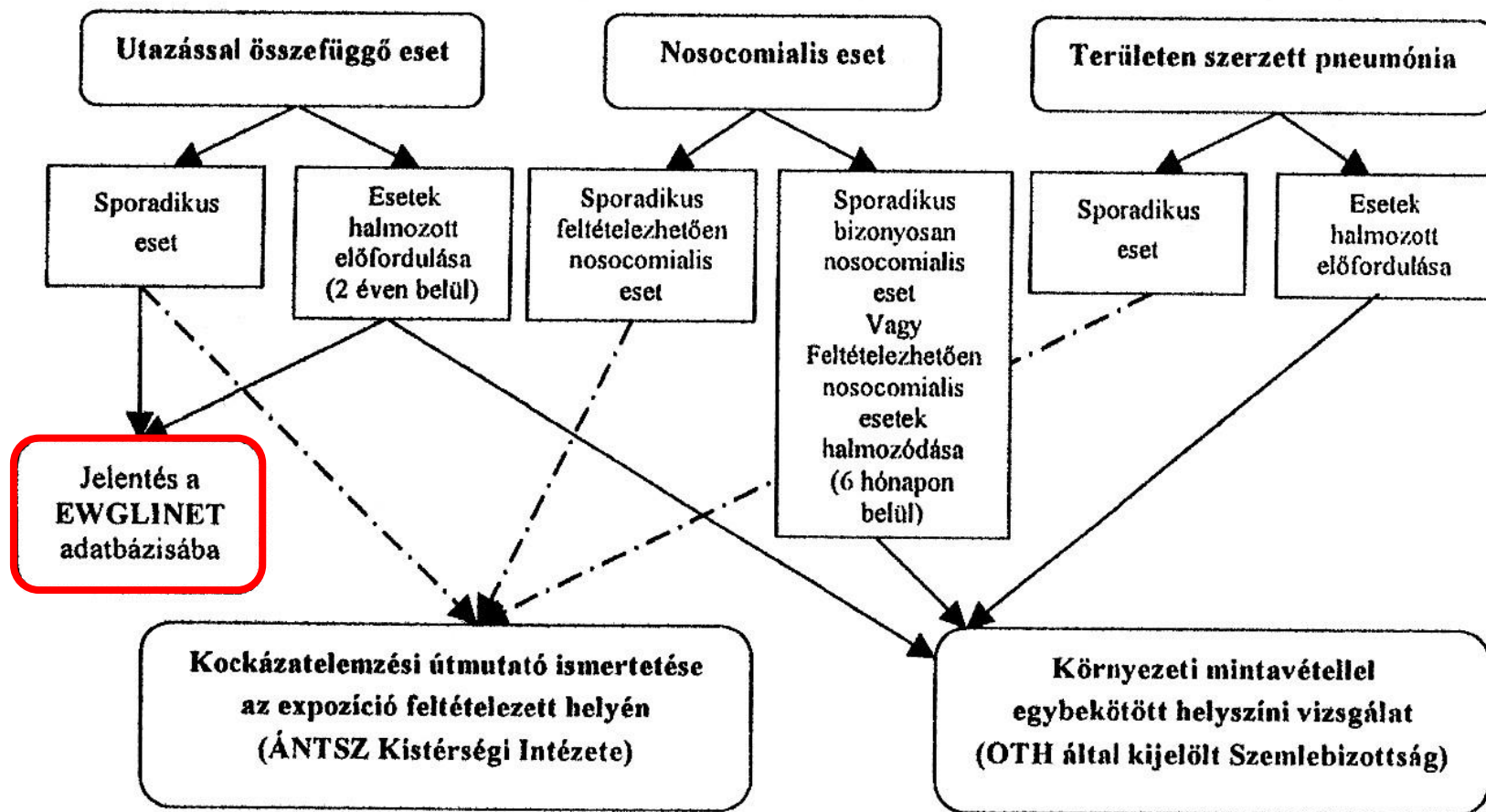
**A LEGIONÁRIUS BETEGSÉGRŐL ÉS  
MEGELŐZÉSÉRŐL**

## MINŐSÍTÉS ÉS INTÉZKEDÉS



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

## 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. [**pl. HMV rendszerek**]
- Legionella-fertőzési **kockázatot jelentő létesítmények**: olyan közforgalmú létesítmények, amelyekben Legionella-expozíció szempontjából kockázatot jelentő közegek találhatóak. [**középületek HMV rendszerei**]
- **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” – 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



**Köszönöm  
a figyelmet!**