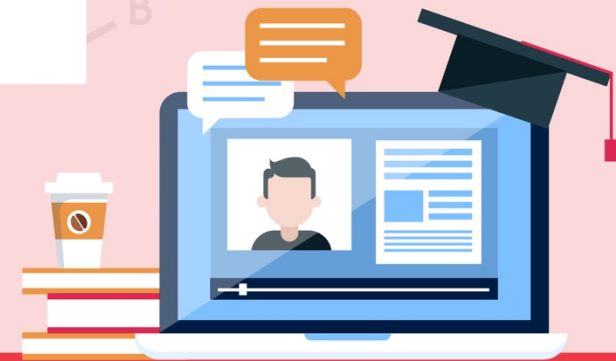


Lég- és iszapleválasztás elmélete és gyakorlati megoldásai



Kötél István
Flamco Kft

Tartalom

1. Levegő és iszap mint probléma a rendszerben

- Gázok a rendszerben
- Következmények

2. Levegő leválasztás

- Henry törvénye
- Egyesülés
- Áramlási sebesség
- Levegőleválasztási módszerek

3. Iszapleválasztás

- Iszap a rendszerben
- Korrózió
- Leválasztási módszerek

4. Következtetések



1. Levegő és iszap mint probléma

☐ Miért probléma a gáz a rendszerben

- Levegő vagy gáz
- Gáz bejutása a rendszerbe
- Gázok a rendszerben
- Gázok okozta problémák a rendszerben

☐ Következtetések:

- Élettartam
- Karbantartás
- Energetikai hatásfok
- Komfortszint
- Bizalom

☐ Levegő és iszapleválasztás: mindkettő szükséges

Gázok a rendszerben

□ Hogyan jelennek meg a gázok a fűtési/hűtési rendszerben?

- ◆ Szabad gázok
- ◆ Az áramlással szállított buborékok
- ◆ Mikrobuborékok – oldott gázok

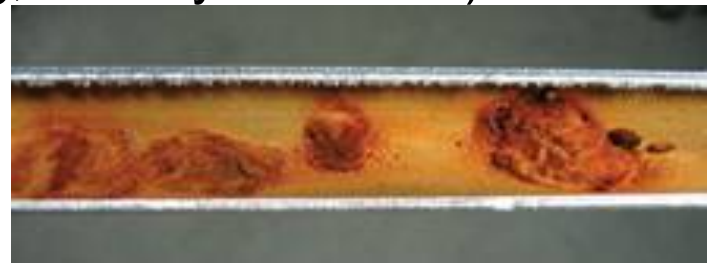


Gázok bekerülése a rendszerbe

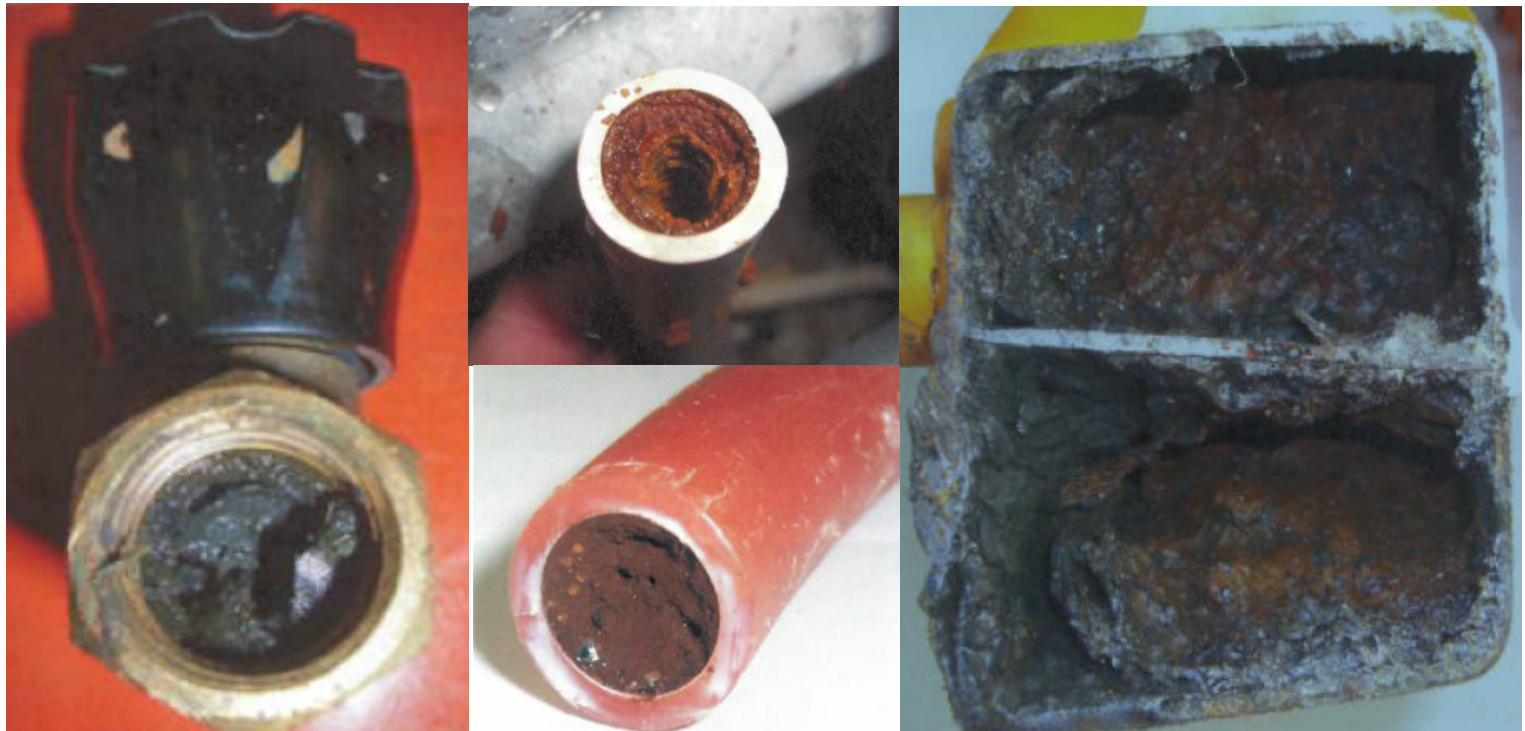
- ◆ Hogyan kerülnek be a gázok a rendszerbe?
 - ◆ A levegő jelen van a rendszerben az első feltöltéskor
 - ◆ Levegő jut a rendszerbe utántöltésnél
 - ◆ Levegő buborékok a töltővízben
 - ◆ Oldott levegő a rendszer vizében
 - ◆ Levegő diffúzió a kötéseknél és a műanyag csöveknél

Gázok okozta problémák a rendszerben

- ◆ Miért probléma a gázok jelenléte a rendszerben?
 - ◆ Elégtelen vízáramlás
 - ◆ Csökkent energia átvitel
 - ◆ Kavitáció és erózió - veszélyforrások
 - ◆ Idegesítő zajok (bugyborékolás, sziszegés, rezgés)
- ◆ A gázok iszapot eredményeznek a korrózió és az erózió keresztül
 - ◆ Acél elemek törése
 - ◆ Nem kívánt vibráció a mozgó részekben
 - ◆ Csövek eldugulása (nagyobb sebesség, szivattyú hatásfok)

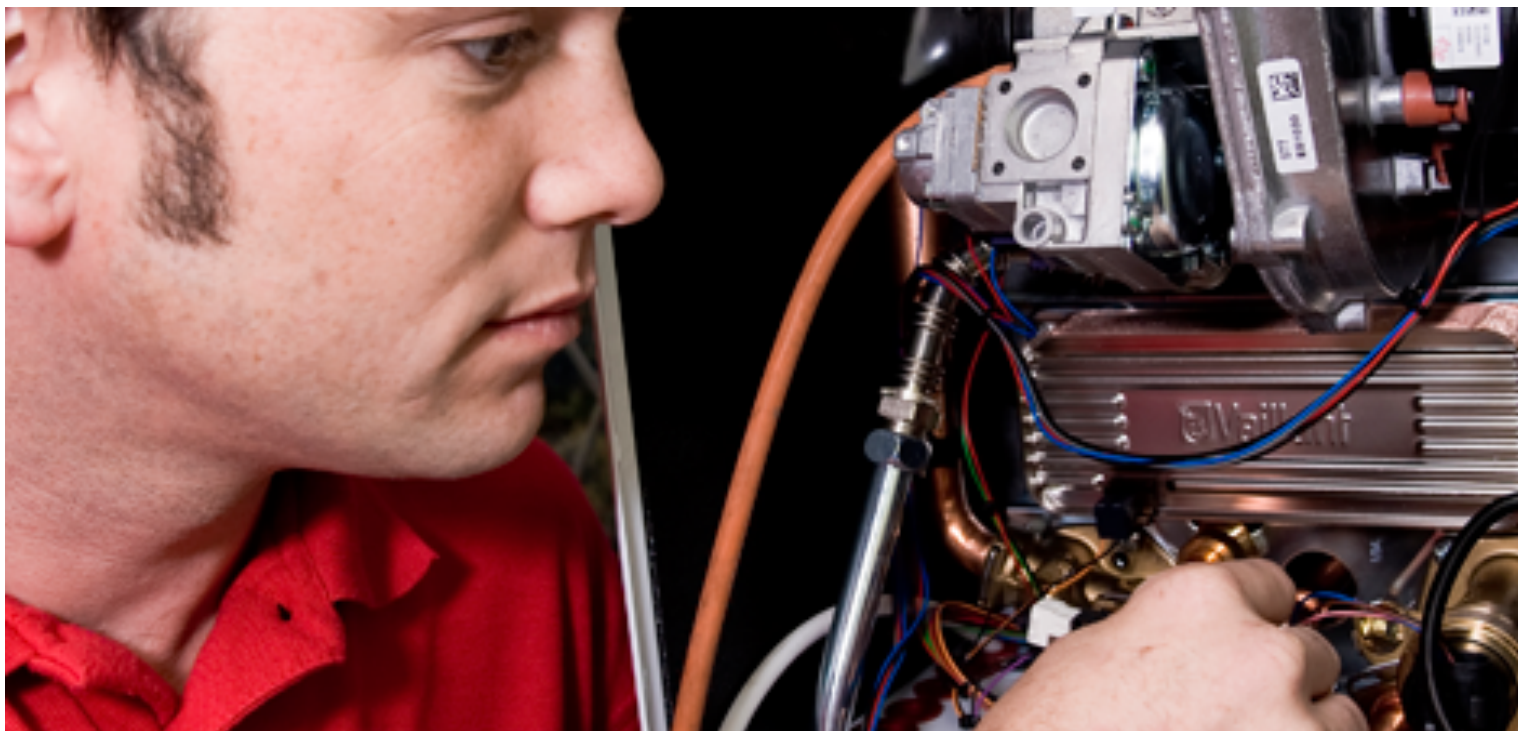


A következők: élettartam



A fontos elemek lecsökkent élettartama

Szivattyú, hőcserélő, szerelvények



Nagyobb elkerülhető karbantartási munkák

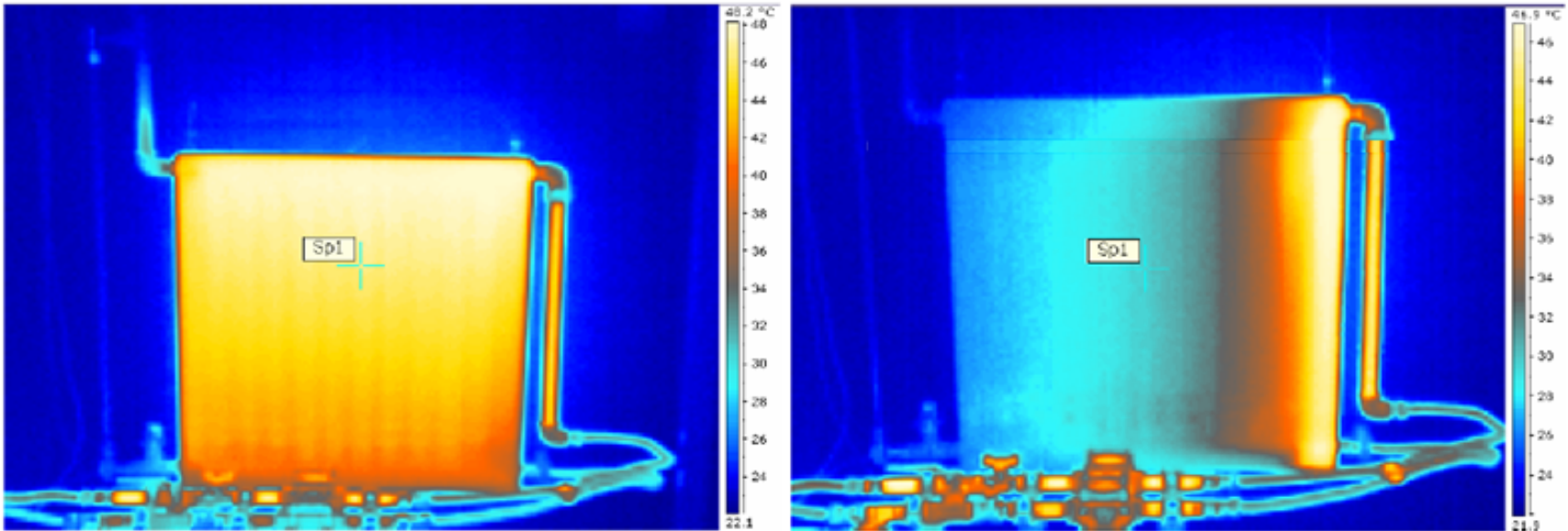
Leállások – Költségek - Szakszerűtlenségek

A következmények: energia hatékonyság



Nem megfelelő energia felhasználás és költségek

A következmények: komfortszint csökkenés



Komforthiány

Zajok – hideg fűtőtestek - leállások

A következmények: bizalom



Bizalomvesztés

Kivitelező – Tervező – Gyártó

Levegő és iszapleválasztás – mindkettő szükséges

A levegő és iszapleválasztás összefügg:

- ◆ Lehetetlen minden levegőt kiválasztani
- ◆ A levegő (extra) iszapot eredményez



2. Levegő leválasztás

Az oldott gázok elmélete

- ◆ Henry törvénye
- ◆ Gáz oldhatósága a vízben
- ◆ Max. koncentrációk (VDI 2035)

Levegő leválasztás

- ◆ A levegő leválasztás alapelve
- ◆ Levegő leválasztás módszerei
- ◆ Különböző megoldások – különböző eredmények

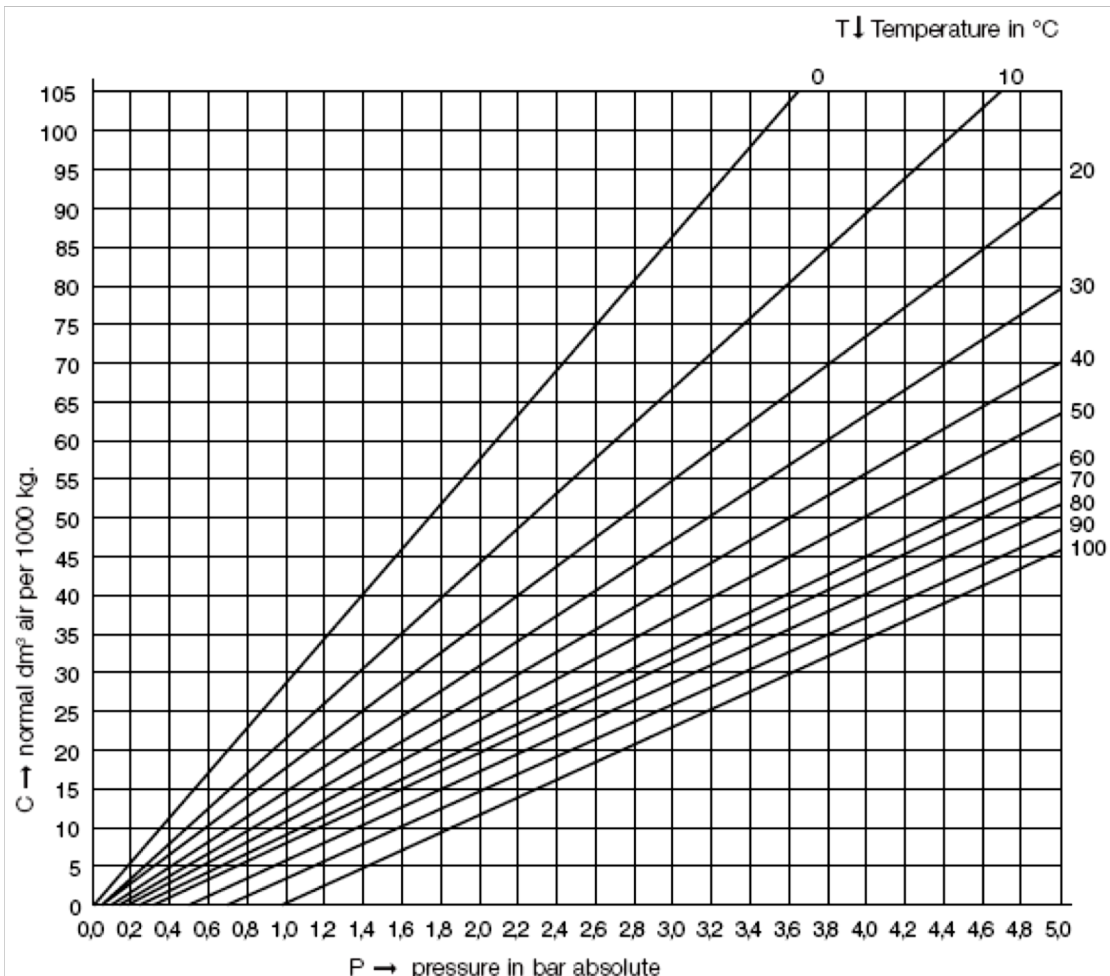
Henry törvénye

„Állandó hőmérsékleten, az adott oldott gáz mennyisége az adott típusú és térfogatú folyadékban egyenesen arányos a gáz folyadékkal egyensúlyban lévő parciális nyomásával.“



William Henry (1803)

Gáz oldhatósága vízben

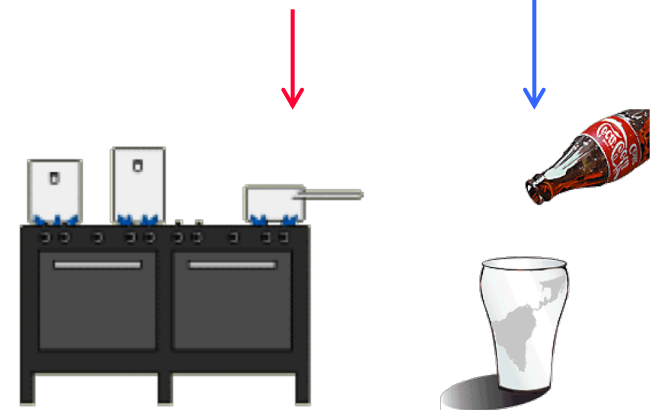


Magas gázoldóképesség ha:

- A hőmérséklet alacsony
- A nyomás magas

Gázok csökkentése:

- Alacsony nyomáson
- Magas hőmérsékleten



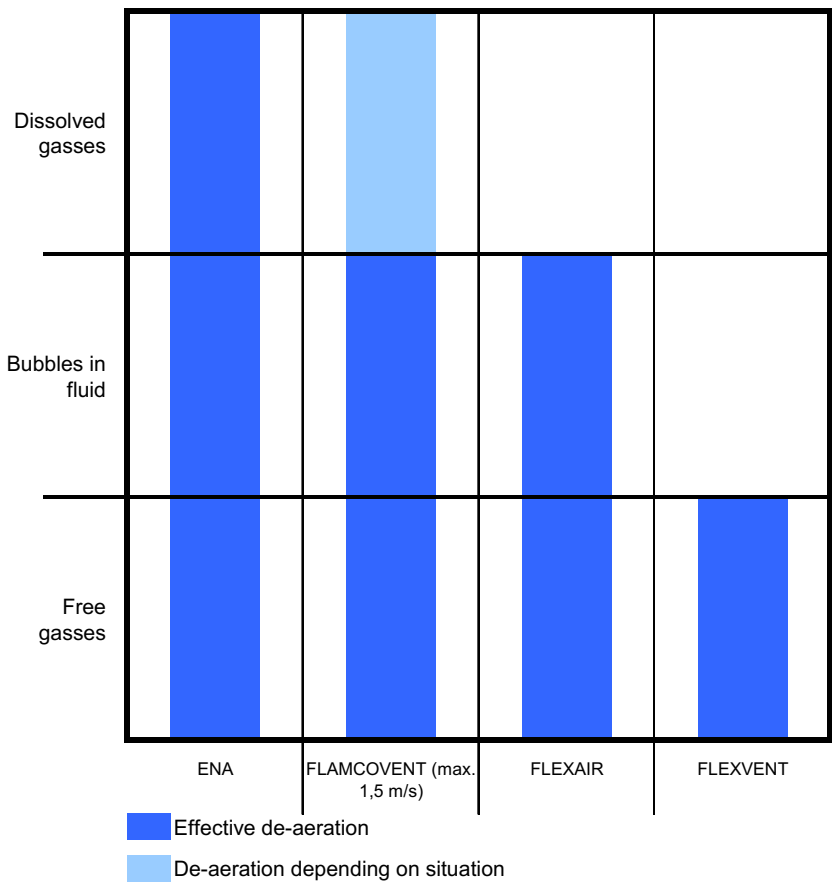
A levegő leválasztás alapelvei

4 levegő leválasztási alapelv:

- Megemelt hőmérséklet (Henry törvénye)
- Csökkentett nyomás (Henry törvénye)
- Koaleszcencia (Kis buborékok összetapadnak)
- Csökkentett sebesség



Különböző megoldások–különböző eredmények



◆ Megoldás 1: Flexvent



◆ Megoldás 2: Flamcovent

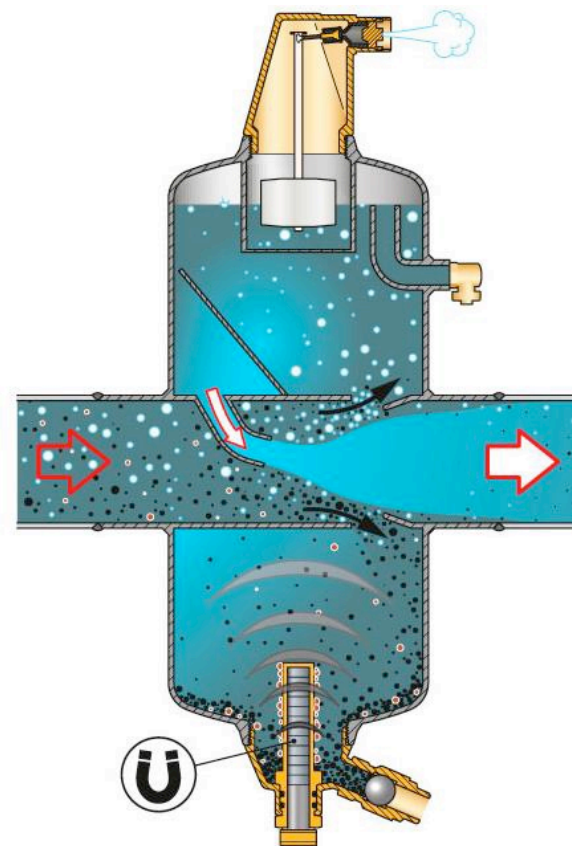


◆ Megoldás 3: ENA



Légleválasztók a gyakorlatban

- **Működési mód:**
 - Légleválasztás
 - Lég- és iszapleválasztás
- Nagy hatásfokú mágneses iszapleválasztás
- Alacsony áramlási sebesség
- Szennyeződéstől védett légtelenítés



Vákuumos gáztalanító berendezés

◆ Oldott gázok kiválasztására

◆ Érzékelők segítségével biztosítja a gázok eltávolítását a rendszerből:

- ◆ Szén-dioxid és ásványi anyagok szintjének megtartása
- ◆ PH kontroll
- ◆ Korróziós hatások minimális szintre csökkentése



3. Az iszapleválasztás elmélete

☐ Fűtési/hűtési rendszerekben

- ◆ Iszap bekerülése a rendszerbe
- ◆ Korrózió a fűtési rendszerben
- ◆ Korrózió jellemzői
- ◆ Korrózió folyamata

☐ Iszapleválasztás

- ◆ Iszapleválasztás alapelvei
- ◆ Különböző módszerek – különböző eredmények

Iszap bekerülése a rendszerbe

Szerelés közben

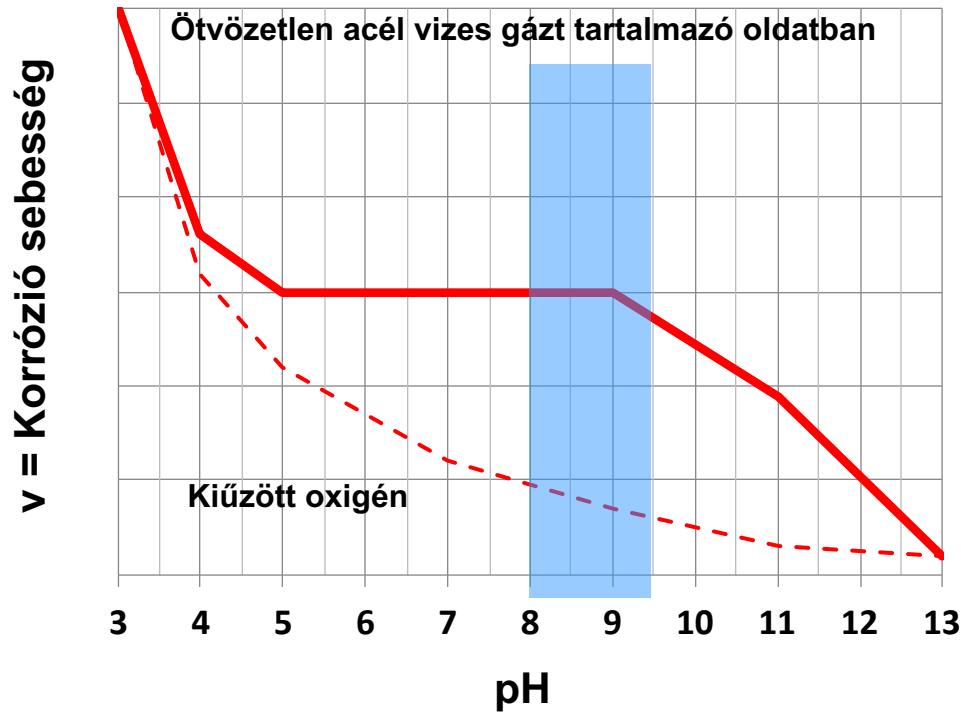
- ◆ Homok
- ◆ Maradék anyagok, forgácsok
- ◆ Hegesztési maradvány
- ◆ Nem megfelelő átmosatás

Működés közben

- ◆ Töltővíz minősége
- ◆ Kalcium
- ◆ Korrozíó



Korrózió a fűtési rendszerben



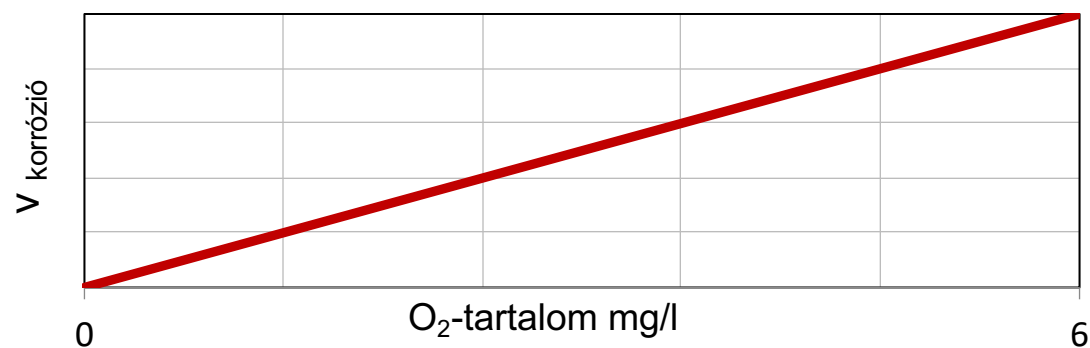
Korrózió paraméterek

- ◆ Oxigén tartalom
- ◆ Sótartalom
- ◆ pH érték

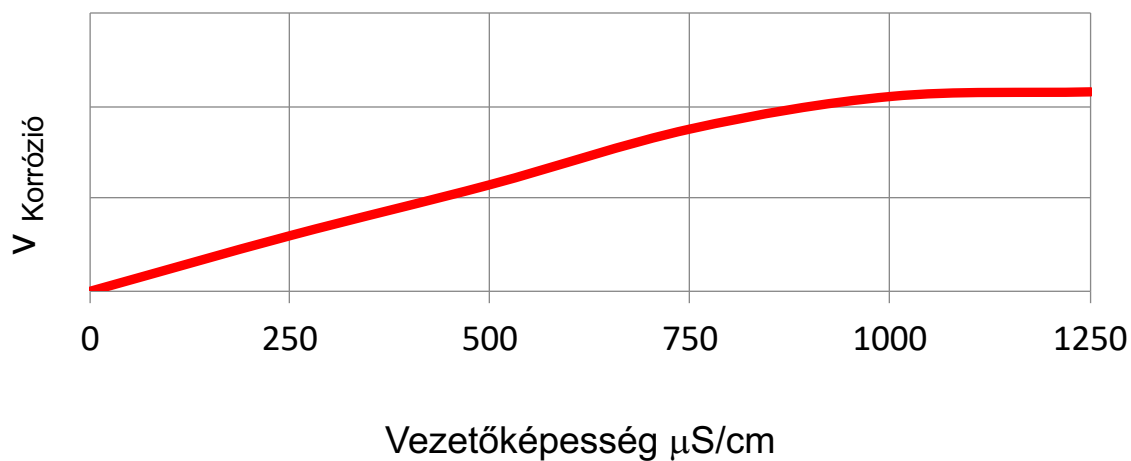
Fűtővíz pH értéke

Alumínium elemeknél
pH érték ≤ 8.5

Korrózió paraméterek



A korrózió érzékenység függ az oxigéntartalomtól és a víz vezetőképességétől.



A vezetőképesség a sótartalomtól (szulfátok, kloridok) függ.

Korrózió folyamata

Elektron átadás

- ◆ $O_2 + 4e^- + 2H_2O \rightarrow 4OH^-$
- ◆ $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
- ◆ $4Fe^{2+} + O_2 \rightarrow 4Fe^{3+} + 2O^{2-}$

Hidrolízis

- ◆ $Fe^{3+} + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + 3H^+$
- ◆ $Fe^{2+} + 2Fe^{3+} + 8H_2O \rightarrow Fe_3(OH)_8 + 8H^+$

Rozsda képződés

- ◆ $Fe(OH)_3$ (*vas hydroxide*) \rightarrow $FeOOH$ (*vas oxide-hydroxide*) + H_2O
- ◆ $2FeOOH \rightarrow Fe_2O_3$ (*rozstda*) + H_2O

Mágneses képeesség

- ◆ $Fe_3(OH)_8 \rightarrow Fe_3O_4$ (*mágnesezhető*) + $4H_2O$

Iszap eltávolítás módszerei

Mosatás



Szűrők

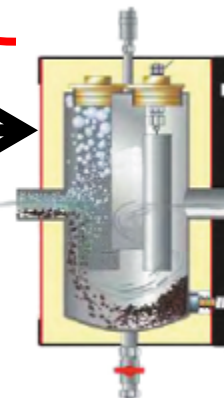
- ◆ Y szűrő
- ◆ Mellékáramú szűrők
- ◆ Mágneses szűrők



Iszapleválasztók



Anód/katód módszerek



Kémiai adalékok



Különböző megoldás – különböző eredmény

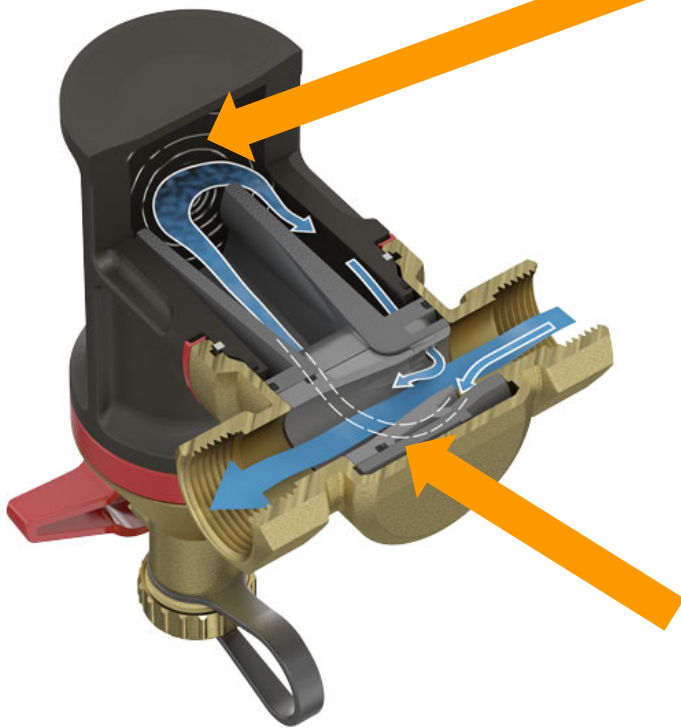
- ❑ Mosatás
 - ◆ Iszap eltávolítás/ rövid távú megoldás
 - ◆ Nem mindig végzik megfelelően
- ❑ Szűrők
 - ◆ Nagy ellenállás/ nyomásveszteség
 - ◆ Karbantartás / tisztítás
- ❑ Iszapleválasztók
 - ◆ Első ciklusban alacsony leválasztás
- ❑ Anód/katód módszerek
 - ◆ Nem távolítja el az iszapot
- ❑ Kémiai adalékok
 - ◆ Nem távolítja el az iszapot

Flamco Clean Smart működése

Örvénykamra + mágnesek

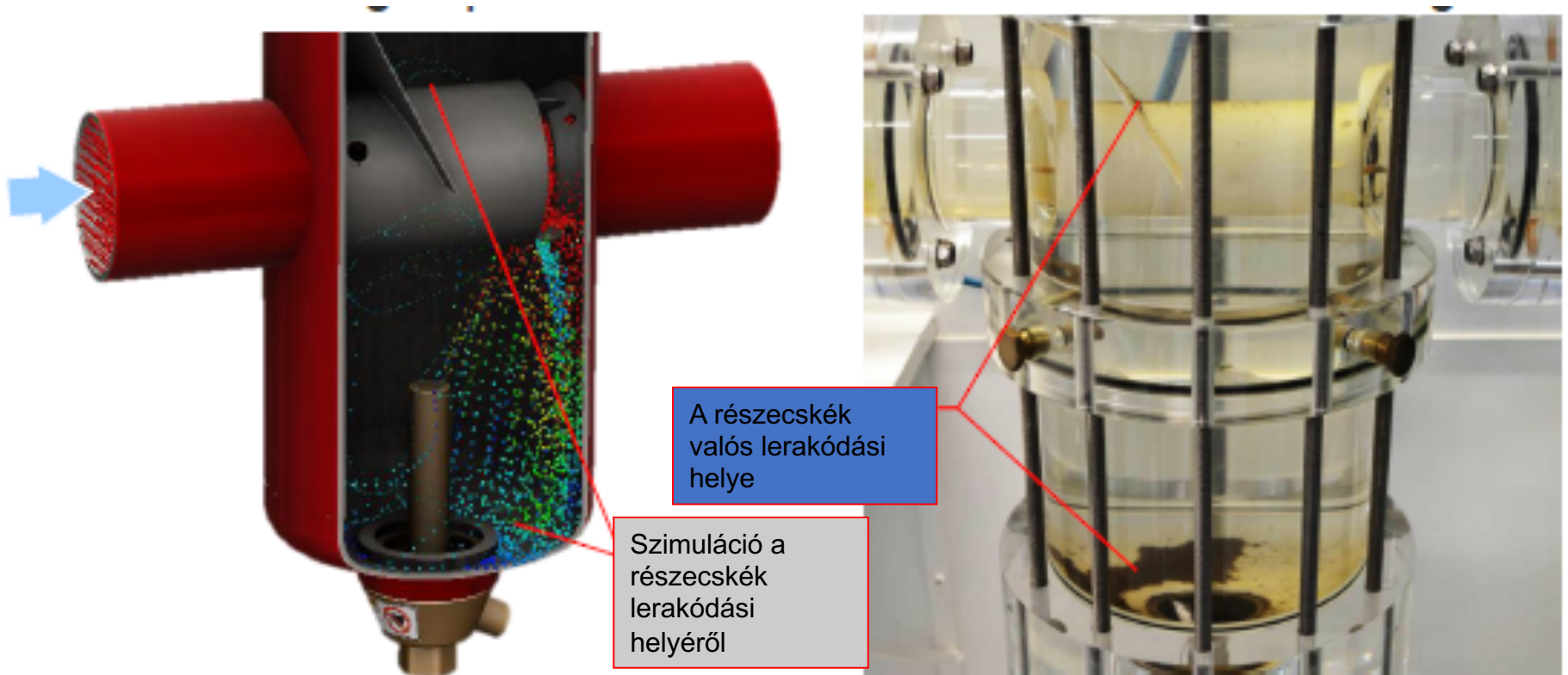
A szennyező részecskék az örvény miatt összetapadnak, és lent összegyűlnek, a mágnes a mágnesezhető részecskéket a ház belső oldalán tartja

Terelőelem a csatlakozóban
Részáramú leválasztó



Nagy hatékonyság – gyakorlati próba

A leválasztás szimulációja valódi, tényleges teszttel



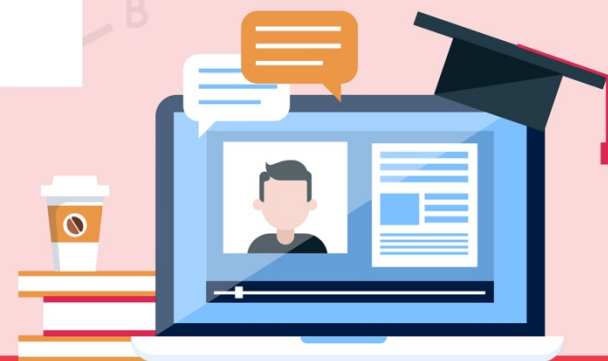
4. Következtetések

- ❑ Levegő- és iszapleválasztás: mindkettő szükséges
- ❑ Levegő- és iszapleválasztás a legjobb megoldás:
 - ◆ A rendszernek
 - ◆ A szerelőnek
 - ◆ A végfelhasználónak

Köszönöm a figyelmet!



Kötél István
www.flamco.hu



www.tavho.org/e-learning