



VÁKUUMOS GÁZTALANÍTÁS SZIVATTYÚS NYOMÁSTARTÓ BERENDEZÉSSEL

Vörös Szilárd

Műszaki és oktatási vezető

Projekt mérnök



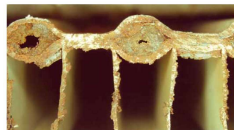
1

MIÉRT KELL LÉGTELENÍTENI?



Ha a víz túl sok levegőt tartalmaz:

- ▶ nő a korrózió veszély,
- ▶ nő a kavitáció veszély,
- ▶ csökken a hőátadás,
- ▶ nő az áramlási zaj,
- ▶ keringési zavarok jelentkezhetnek.



2

A LEVEGŐ MEGJELENÉSI FORMÁI



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

Nyugvó légpárna

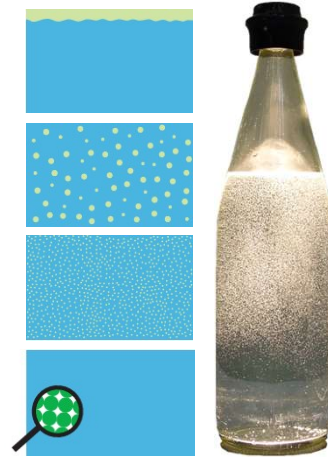
- ▶ A rendszer magas pontjain, ahol nincs áramlás

Buborékok az áramlásban

- ▶ Nagyméretű légbuborékok
- ▶ Mikrobuborékok

Oldott gázok

- ▶ láthatatlan



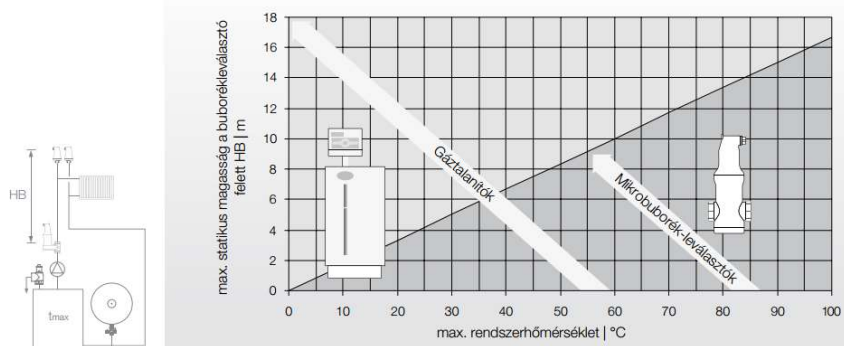
3

MIKROBUBORÉKLEVÁLASZTÓ VAGY GÁZTALANÍTÓ?



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

- ▶ **Tipp** A mikrobuborék-leválasztók annál jobban működnek, minél kisebb a HB statikus magasság és minél nagyobb a t_{max} max. rendszerhőmérséklet.



4

HENRY FÉLE OLDHATÓSÁGI DIAGRAM
NITROGÉNRE



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

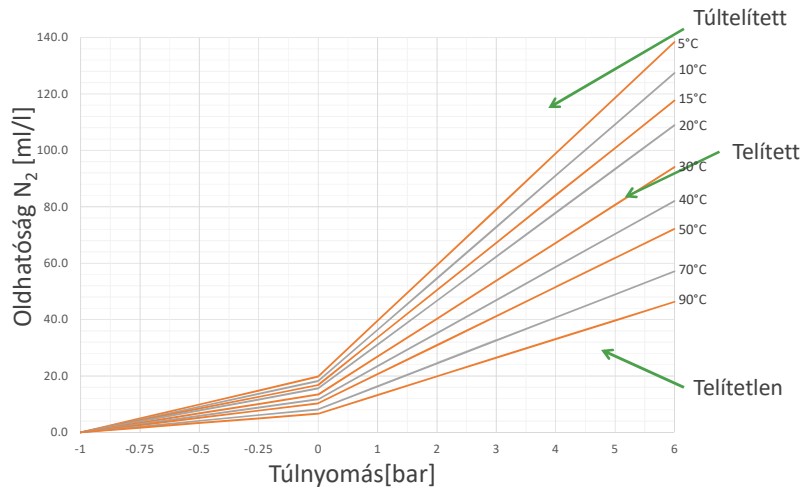


Diagram of nitrogen solubility in water with 100% N₂ above the water level, partial pressure of N₂ = 1 bar.
At atmospheric saturation point, solubility is 78% of the values in the diagram.

5

HENRY FÉLE OLDHATÓSÁGI DIAGRAM
OXIGÉNRE



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

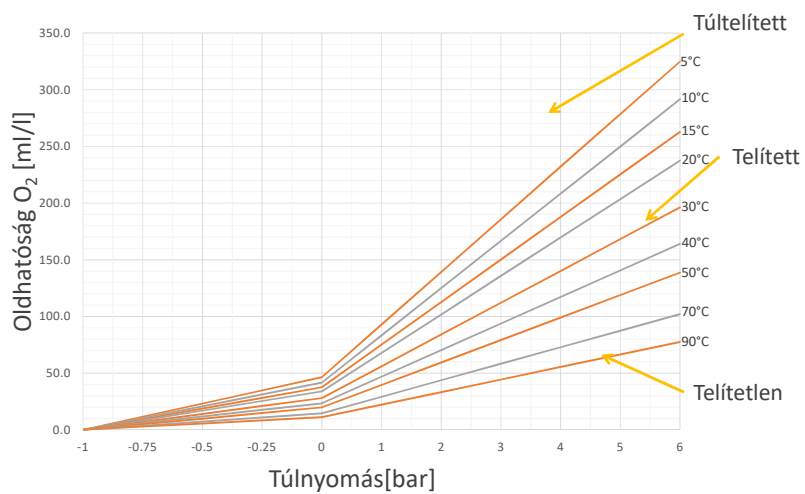


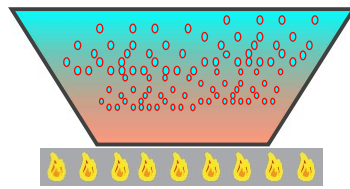
Diagram of oxygen solubility in water with 100% O₂ above the water level, partial pressure of O₂ = 1 bar.
At atmospheric saturation point, solubility is 21% of the values in the diagram.

6

GÁZTALANÍTÁSI MEGOLDÁSOK



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT



Fűtéssel



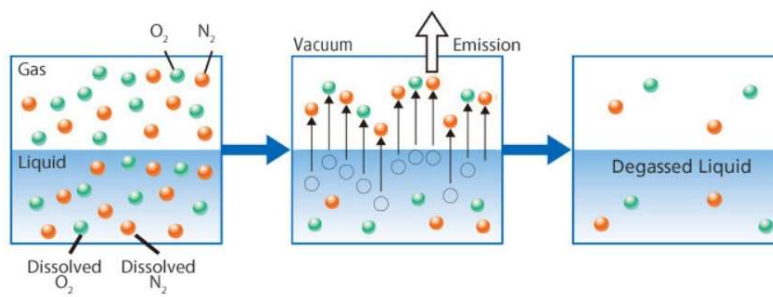
Nyomáscsökkentéssel

7

GÁZTALANÍTÁS VÁKUMMAL



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT



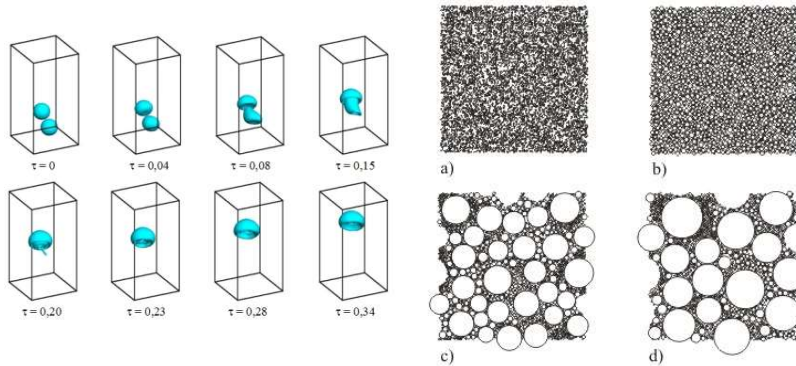
8

HOGYAN NÖVELHETŐ
A GÁZTALANÍTÁS HATÁSFOKA?



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

- ▶ **Koaleszcencia hatás:** több szomszédos buborék összetapadva egy nagyobbat alkot.



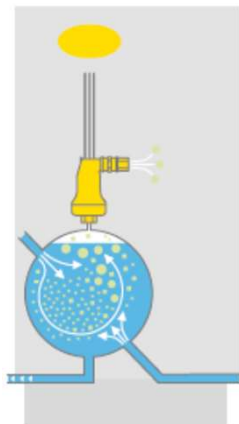
9

HOGYAN NÖVELHETŐ
A GÁZTALANÍTÁS HATÁSFOKA?

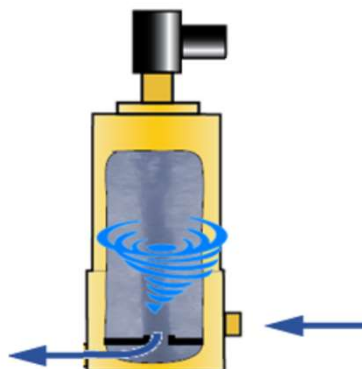


MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

- ▶ Véletlenszerű koaleszcencia



- ▶ Strukturált koaleszcencia
(a nagyobb hatásfok miatt)



10

HOGYAN NÖVELHETŐ A GÁZTALANÍTÁS HATÁSFOKA?

(a videón egy iszapleválasztó látható!)



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT



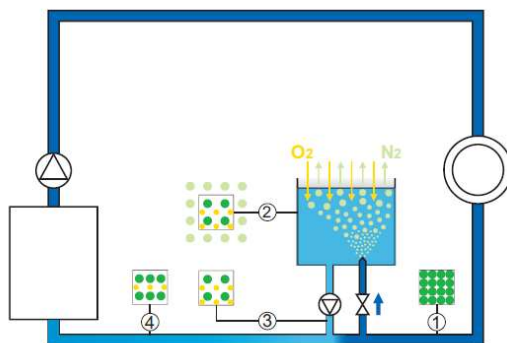
11

SZIVATTYÚS GÁZTALANÍTÁSI MEGOLDÁSOK 1.



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

► Szivattyús nyomástartás nyitott tartállyal



oldott oxigén O₂ ●
oldott nitrogén N₂ ●
szabad nitrogén N₂ ●

► Nitrogén

- 30 °C-os víz atmoszférikus nyomáson: 15 ml/l.
- 70 °C-os víz 0,3 bar nyomáson: 12ml/l.
→ A nitrogén tartalom telítési állapot közelében lesz a nyitott tartályban.

► Oxigén

- 30 °C-os víz atmoszférikus nyomáson: 8 ml/l.
- A rendszerben, a korrózió következtében folyamatosan csökken az oxigén koncentrációja (5 óra után 0,07 ml/l).
→ A nyitott tartályból folyamatos az oxigén pótlás.

12

**SZIVATTYÚS GÁZTALANÍTÁSI
MEGOLDÁSOK 1.**



**MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT**



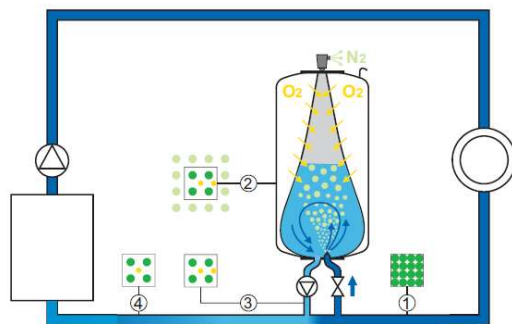
13

**SZIVATTYÚS GÁZTALANÍTÁSI
MEGOLDÁSOK 2.**



**MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT**

► Szivattyús nyomástartás zárt, zsákos tartállyal



oldott oxigén O₂ ●
oldott nitrogén N₂ ●
szabad nitrogén N₂ ●

► Nitrogén

- 30 °C-os víz atmoszférikus nyomáson: 15 ml/l.
- 70 °C-os víz 0,3 bar nyomáson: 12ml/l.
- A nitrogén tartalom telítési állapot közelében lesz a nyitott tartályban.

► Oxigén

- 30 °C-os víz atmoszférikus nyomáson: 8 ml/l.
- A rendszerben, a korrózió következtében folyamatosan csökken az oxigén koncentrációja (5 óra után 0,07 ml/l).
- Igen jó minőségű membrán vagy zsák szükséges az oxigén diffúzió megakadályozására.

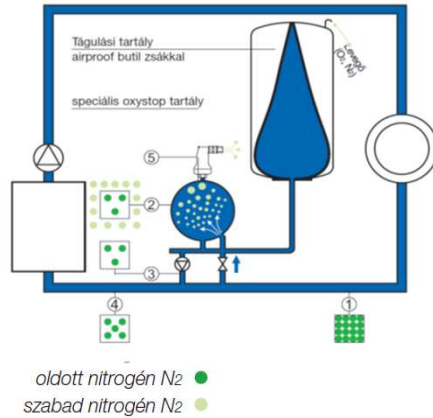
14

**SZIVATTYÚS GÁZTALANÍTÁSI
MEGOLDÁSOK 3.**



**MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT**

- ▶ Szivattyús nyomástartás zárt, atmoszférikus tartállyal



- ▶ Oxystop gáztalanítás

- Gyakorlatilag atmoszférikus gáztalanítás, zárt tartályban történik.
- A gáztalanítás részáramban történik.
- Az oxigén diffúziót a speciális butil zsák (airproof) akadályozza meg.

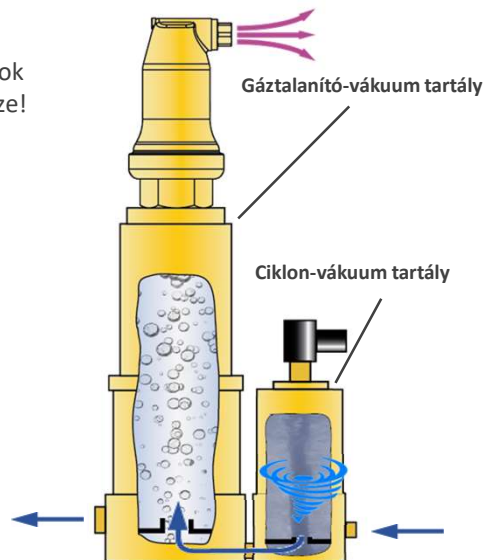
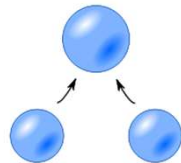
15

**SZIVATTYÚS GÁZTALANÍTÁSI
MEGOLDÁSOK 4.**



**MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT**

- ▶ *Koaleszcencia* hatás miatt a ciklon közepén a keletkezett mikrobuborékok nagyméretű buborékokká állnak össze!



16

GÁZTALANÍTÁS VÁKUMMAL, CIKLONNAL
ÉS TÚLNOMÁSSAL



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

- ▶ **Vákuum** segítségével az oldott gázokat „kiszabadítjuk”.
- ▶ A **ciklon** segítségével a kiszabadított gázbuborékokat „összeolvasztjuk”.
- ▶ A **túlnyomás** segítségével, a már nem oldatban lévő gázokat **eltávolítjuk** a gáztalanítóból.

17

HOGYAN MŰKÖDIK TEHÁT ?

(a videón a ciklon nem látható!)



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

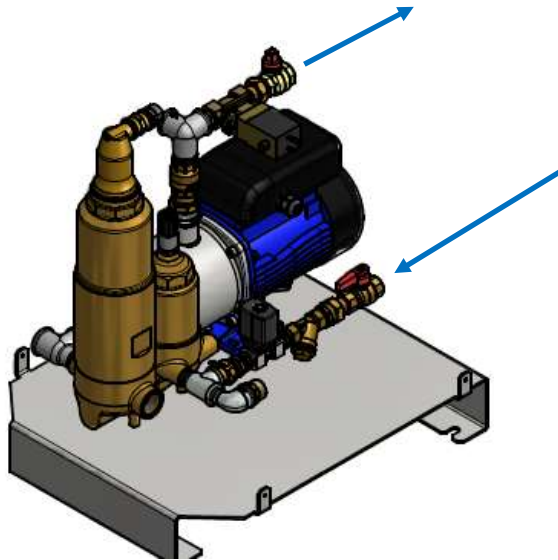


18

GÁZTALANÍTÓ + (VÍZUTÁNTÖLTŐ)



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT

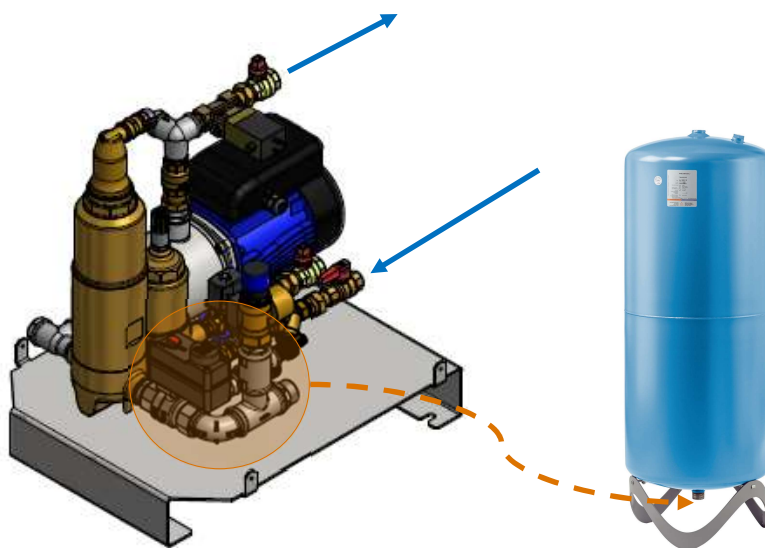


19

GÁZTALANÍTÓ + VÍZUTÁNTÖLTŐ
+ SZIVATTYÚS NYOMÁSTARTÓ



MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZAT



20

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!