



Kataloge 113-H Metric

## HASZNÁLATI ÉS KARBANTARTÁSI ÚTMUTATÓ

Axiál és Centrifugál ventilátoros hűtőtornyokhoz



AT



UAT



LSTE



LPT



PMTQ



**Eredeti alkatrészek és szerviz miatt,  
hívja a helyi Mr. Good Tower Szerviz Központot**

[www.evapco.eu](http://www.evapco.eu)

Az EVAPCO termékek az egész világon megtalálhatóak.

**EVAPCO, Inc. (World Headquarters) P.O. Box 1300, Westminster, Maryland 21158 USA**

**Phone (410) 756-2600 - Fax (410) 756-6450**

**EVAPCO Europe**

Industriezone,  
Tongeren-Oost 4010  
3700 Tongeren, Belgium  
Phone: (32) 12 395029  
Fax: (32) 12 238527  
E-mail: [evapco.europe@evapco.be](mailto:evapco.europe@evapco.be)

**EVAPCO Europe S.r.l.**

Via Ciro Menotti 10  
I-20017 Passirana di Rho  
Milan, Italy  
Phone: (39) 02 9399041  
Fax: (39) 02 93500840  
Email: [evapcoeuropa@evapco.it](mailto:evapcoeuropa@evapco.it)

**EVAPCO Europe GmbH**

Meerbuscher Str. 64-78, Haus 5  
D-40670 Meerbusch, Germany  
Phone: (49) 2159-6956-0  
Fax: (49) 2159-6956-11  
Email: [info@evapco.de](mailto:info@evapco.de)

# Tartalomjegyzék

<b>Frekvenciaváltós hajtás</b> .....	<b>3</b>
<b>Bevezető</b> .....	<b>4</b>
<b>Munkavédelem</b> .....	<b>4</b>
<b>Ellenőrzőlista</b> .....	<b>5</b>
Első- és szezonális indítási ellenőrzőlista .....	5
Karbantartási ellenőrzőlista .....	6
Szezonális leállítás ellenőrzőlista .....	7
<b>A Hűtőtorony működésének alap elemei</b> .....	<b>8</b>
<b>Ventilátor rendszer</b> .....	<b>9</b>
Ventilátor motor csapágyak .....	9
Ventilátor tengely csapágyak .....	9
Zsírzás .....	9
Ventilátor ékszíjállítás .....	10
Ventilátor motor egytengelyűség .....	10
Ventilátor rendszer teljesítmény szabályozása .....	11
Ventilátor motor szabályozás .....	12
Dahlander motor .....	12
Frekvenciaváltó .....	12
<b>Forgatott vízrendszer karbantartása</b> .....	<b>13</b>
Szűrő .....	13
Hideg vizes medence .....	14
Medence vízszint .....	14
Pótvíz szelep .....	15
Nyomás alatti vízelosztó rendszer .....	15
<b>Forgatott vízrendszer vízkezelése és vegyszerezése</b> .....	<b>17</b>
Leiszapolás .....	17
Víz biológiai analízise .....	17
Levegőanalízis .....	17
Víz kémiai analízise .....	17
Horganyzott lemez passziválása .....	18
Fehér rozsda .....	19
Lágy víz alkalmazása .....	19
<b>Rozsdamentes acél</b> .....	<b>19</b>
Karbantartás .....	20
Tisztítás .....	20
<b>Téli üzem</b> .....	<b>21</b>
<b>Hibakeresés</b> .....	<b>25</b>
<b>Alkatrészek</b> .....	<b>29</b>
Beazonosítási rajzok	
AT/UAT - 1,2 m széles berendezések .....	30
AT/UAT - 2,4 és 2,6 m széles berendezések .....	31
AT/UAT - 3 és 3,6 m Wide Cells széles berendezések .....	32
AT/UAT - 4,2 m. széles berendezések .....	33
LPT – összes model .....	34
LSTE - 1,6 m széles berendezések .....	35
LSTE - 2,4 és 3 m. széles berendezések .....	36
PMTQ .....	37
AT/UAT szuper csendes ventilátorral - 2,4 és 2,6 m széles berendezések .....	38
AT/UAT szuper csendes ventilátorral- 3; 3,6 és 4,2 m széles berendezések .....	39

### **Rezonancia frekvencia meghatározása és annak kiküszöbölése**

A frekvencia váltós rendszer, hagyományos egysebességes rendszer, alkalmas arra, hogy a hűtőtorony 25% (13Hz ) és 100% (50Hz) között üzemeljen. Ez ott fontos, ahol rezonancia frekvencia van. A rezonancia frekvencia erős rezgéseket okozhat, károsítva ezzel a főbb működtető elemeket és a meghajtást, továbbá emeli a zajszintet. Az üzemeltetőnek meg kell állapítania, hogy van e rezonancia frekvencia és azt beüzemelésnél meg kell szüntetni. A rezonancia frekvenciát a frekvencia váltó programozásnál figyelembe kell venni.

A berendezés tartószerkezet, a külső csövezés, a tartozékok, a tápvízellátás, mind mind hozzájárul a rendszer hibátlan működéséhez. Fontos, hogy a beüzemelésnél nem mindig állapítható meg rezonancia frekvencia. Mértékadó értéket csak a rendszer teljes szerelése után lehet megállapítani.

A szerelés helyszínén berendezés leállítása és indítása során lehet rezonancia frekvenciát megállapítani. A frekvencia váltó működése által okozott rezonanciát is figyelembe kell venni.

A rezonancia frekvencia megállapításának folyamata frekvencia váltó alkalmazásával: léptetés a legalacsonyabb frekvenciától a legmagasabbig, minden egyes fokozatnál leáll a ventilátor, ezalatt mérni kell a rezgést. Majd a folyamatot visszafelé meg kell ismételni. A mért értékeket a programozásnál figyelembe kell venni.

## Bevezető

Gratulálunk Önnek, hogy EVAPCO berendezést vásárolt. Az EVAPCO berendezések magas minőségű anyagok felhasználásával készülnek, annak érdekében, hogy rendszeres karbantartással hosszú ideig elégséges ki igényüket.

Az EVAPCO berendezéseket gyakran olyan helyre telepítik, ahol a későbbiek során nehezen közelíthető meg. Emiatt a rendszeres karbantartást gyakran elhanyagolják. Fontos azonban az, hogy a karbantartás rendszeres legyen. A rendszeresen karbantartott berendezés élettartama és jó működése hosszú ideig biztosított lesz.

Ez az útmutató tartalmazza az összes szükséges karbantartási és szerviz feladatot az üzembe helyezéshez, üzemeltetéshez, leállításhoz valamint a karbantartás gyakoriságát. Figyelem: a megadott szerviz gyakorisága csak egy minimális feltétel. A tényleges szerviz intervallumokat az üzemeltetési feltételek határozzák meg.

Ha már megismerkedett az EVAPCO berendezésekkel, kérjük, alaposan tanulmányozza a 30-39 oldalon található rajzokat, alkatrész igényeinek beazonosítása céljából.

Ha további információra van szüksége kérjük forduljon a helyi EVAPCO képviselőhöz, vagy látogassa meg a [www.evapco.eu](http://www.evapco.eu) honlapunkat.

## Munkavédelem

A karbantartást és szervizt csak arra feljogosított és szakképzett személy/személyek végezhetik el, a munkafolyamatokhoz alkalmas szerszámokkal, és a biztonsági szabályok betartásával. A következőben felsoroltak csak iránymutatások:

- FIGYELEM:** A berendezés csak felszerelt ventilátor védőráccsal és fixen rögzített szervizajtókkal üzemelhet.
- FIGYELEM:** Minden egyes ventilátor motorhoz helyi letiltó kapcsolót kell jól látható és elérhető helyre felszerelni. A szerelés megkezdése előtt meg kell győződni arról, hogy az összes elektromos fogyasztó le van-e kapcsolva illetve „OFF” állásban van-e.
- FIGYELEM:** A berendezés teteje nem szervizjárda! Szerviz- és karbantartási munkát innen végezni nem szabad.
- FIGYELEM:** A keringtetett vízrendszer kémiai és biológiai szennyeződést is tartalmazhat beleértve a legionella baktériumot is, amit a légáramlatból belélegezhetünk. A vízrendszer kémia tisztítása során a toronyból kilépő légáramlatba szennyeződés kerülhet, ezért a tisztítást megfelelő védő berendezésekkel lehet csak elvégezni, és figyelembe kell venni a helyi munkavédelmi és egészségvédelmi előírásokat is.
- FIGYELEM:** A karbantartást végző személyt megfelelő védőfelszereléssel (kesztyű, maszk, munkaruha, acélbetétes bakancs) kell ellátni és a helyi munkavédelmi előírásokat be kell tartani.
- FIGYELEM:** Minden olyan munkához, amit torony magasságában lehet elvégezni ahhoz a helyi előírásoknak megfelelő létrát vagy kosaras emelőt kell használni baleset megelőzése céljából. Az idevonatkozó helyi előírásokat figyelembe kell venni.
- FIGYELEM:** A hűtőtorony felállításához és leszereléséhez vagy a torony szekciók cseréjéhez a szerelési-és összeállítási utasításokban rögzítetteket valamint a toronyra ragasztott sárga címkén lévőket kell figyelembe venni.

### Általános

1. Ellenőrizni kell, hogy a telepítés megfelel-e az EVAPCO által javasolt telepítésnek lásd szerelési- és összeállítási útmutató - Bulletin 311.
2. Dahlander motornál biztosítani kell a minimum 30 sec felfutási időt vagy többet, ugyanez vonatkozik a lefutási időre is.
3. Ellenőrizni kell az összes beépített reteszelési funkciókat.
4. Frekvenciaváltó esetén rögzíteni kell a legalacsonyabb értéket, amit még a motor gyártó megenged.
5. Ellenőrizni kell, hogy a ventilátort és a by-pass szelepet szabályozó hőmérséklet szenzor beépítési helye megfelelő-e. A szenzor beépítése az a pont, ahol a by-pass ágban lévő víz keveredik a belépő vízzel.
6. Ellenőrizze, hogy a vízkezelő rendszer a feltöltéshez ad-e passzíváló anyagot (bővebben a vízkezelés fejezetben).

**A KARBANTARTÁSI MUNKA MEGKEZDÉSE ELŐTT MEG KELL GYŐZŐDNI ARRÓL, HOGY A BERENDEZÉS TELJESEN ÁRAMTALANÍTVAN VAN-E, A FŐKAPCSOLÓ „OFF” ÁLLÁSBAN VAN-E!**

### Első-és szezonális indítás ellenőrző listája

1. Távolítsa el minden szennyeződést, ami a levegő útján kerül a készülékbe.
2. Vízszugárral tisztítsa ki a hideg vizes medencét (csepptálcát)! A szűrőt ne távolítsa el!!!
3. Vegye ki a szűrőt, tisztítsa meg és rakja vissza.
4. Ellenőrizze a Jakab szelepet.
5. Ellenőrizze a vízelosztó rendszert és tisztítsa meg a fúvókákat.  
Ellenőrizze a fúvókák pozícióját. *(Ez nem szükséges az első indításnál. A fúvókák tiszták és pozíciójuk gyárilag beállítottak.)*
6. Ellenőrizze a cseppleválasztót.
7. Állítsa be az ékszív feszességet.
8. Zsírozza meg a tengely csapágyakat, ez különösen fontos szezonális indításnál.  
*(Ez nem szükséges az első indításnál. A csapágyakat gyárilag zsírozták).*
9. Kézzel mozgassa meg a járókereket. Annak szabadon kell forognia.
10. Vizuálisan ellenőrizze a lapátokat. A ventilátor lapát és a ventilátor ház közötti távolság ca 12 mm kell, hogy legyen.
11. Ha pangó víz kerül a rendszerbe, akkor a berendezést a ventilátorok beindítása előtt fertőtleníteni kell. (Isd ASHRAE 12-2000 számú útmutató és a CTIWTP-148 számú útmutató).
12. Töltse fel a hideg vizes medencét a túlfolyó csanak alsó széléig.

### A rendszerbe történő rákötés után a következőket kell ellenőrizni:

1. Ellenőrizze a Jakab szelep működését.
2. A hideg vizes medencét a működési szintre kell feltölteni (bővebben „keringtetett víz vízszintje” fejezet alatt).
3. Ellenőrizze a forgás irányt.
4. Mind a 3 fázisnál mérjen áramfelvételt. A mért érték nem lehet magasabb a ventilátor motorhoz adott teljes terhelés értékénél.
5. Állítsa be a leiszapoló szelep helyes átfolyási értékét. Ez maximum 11,5 l/perc/350 KW



# KARBANTARTÁSI ELLENŐRZŐ LISTA



Feladat	JAN	FEB	MARC	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SZEP	OKT	NOV	DEC
1. Szűrő tisztítás – havonta vagy szükség szerint												
2. Tisztítsa és mossa ki a csepptálcát** - negyedévenként vagy szükség szerint												
3. Iszapoló szelep ellenőrzés - havonta												
4. Ellenőrizze a csepptálca szintjét és a pótvízszelepet - havonta												
5. Ellenőrizze a vízelosztó rendszert és a fűvókákat - havonta												
6. Ellenőrizze a csepplévasztót - negyedévente												
7. Ellenőrizze a ventilátor lapátokat (repedés, rezgés, centrozó súly elvesztés) - negyedévente												
8. Zsírozza meg a tengely csapágyakat* – 1000 üzemóránként vagy 3 havonta												
9. Zsírozza meg a ventilátor motor csapágyakat (lásd motor leírás) utólag nem zsírandó csapágyaknál is – 2-3 évente												
10. Ellenőrizze az ékszíj feszességet – havonta												
11. Ellenőrizze a motortalp csúszós rögzítését (zsírzás) – évente vagy szükség szerint												
12. Ellenőrizze a ventilátor védőrácsát, beszívó légrácsot és a ventilátorokat, távolítsa el a ráakodó szennyeződést- havonta												
13. Ellenőrizze és tisztítsa meg a hűtőtorony házat – évente - Horganyzott lemez esetén: karcolás és védelem ZRC-vel - Rozsdamentes lemez esetén: rozsdamentes tisztítóval.												
14. Ellenőrizze a víz biológiai szennyezettségét , tisztítsa meg a berendezést és konzultáljon vízkezelő szakcéggel** – rendszeresen												

\* Lásd bővebben az üzembe helyezési útmutatóban

\*\* Hűtőtoronyokat rendszeresen tisztítani kell a legionella baktérium elkerülés végett.



# KARBANTARTÁSI ELLENŐRZŐ LISTA

(opcionális tartozék)



Feladat	JAN	FEB	MARC	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SZEP	OKT	NOV	DEC
<b>OPCIÓK:</b>												
1. Ellenőrizze a tengelyt/meghajtást (sérülés, deformálódás) – <b>havonta</b>												
2. Ellenőrizze a tálcáfűtést (érintkezés, tisztítás, termosztát) – <b>negyedévente</b>												
3. Ellenőrizze a fűtés elektromos csatlakozásait – <b>1 hónappal az üzembe helyezés után és évente</b>												
4. Ellenőrizze a fűtőszálat (vízkő) – <b>negyedévente</b>												
5. Ellenőrizze a vízszintszabályzó elektromos bekötő dobozát (csatlakozások) – <b>évente</b>												
6. Ellenőrizze a szabályzó szondákat (vízkő, szondavég) – <b>negyedévente</b>												
7. Ellenőrizze a vízszintszabályzó házát (tisztítás) – <b>évente</b>												
8. Ellenőrizze a mágnes szelepet (tisztítás) – <b>szükség szerint</b>												
9. Ellenőrizze a rezgéskapcsolót (bekötés, nedvesség) – <b>1 hónappal az üzembe helyezés után és havonta</b>												
10. Ellenőrizze a rezgéskapcsoló értékét – <b>üzembe helyezés alatt és évente</b>												
11. Ellenőrizze a leiszapoló csövet (tisztítás) – <b>évente</b>												
<b>ÜZEM SZÜNET/ LEÁLLÁS ALATT:</b>												
1. <b>1 hónap vagy több:</b> forgassa a tengelyt és ventilátort legalább 10-szer – <b>hetente</b>												
2. <b>1 hónap vagy több:</b> ellenőrizze a motor tekercset – <b>évente</b>												

## Szezonális leállás ellenőrzőlista

Ha a berendezés egy bizonyos ideig leállásra kerül, az alábbi feladatokat kell elvégezni

1. Az evaporatív tornyot le kell üríteni.
2. A csepptálcát ki kell mosni és meg kell tisztítani. A csepptálca szűrő a helyén marad.
3. A csepptálca szűrőt ki kell venni, tisztítani és visszahelyezni.
4. Az ürítőt nyitott állapotban kell hagyni.
5. A tengely csapágyakat, a motorállító csavarokat meg kell zsírozni
6. Pótvíz mágnesszelep zárt állapotban kell, hogy legyen. Pótvízvezetékét le kell üríteni, ha az nincs fűtve.
7. A berendezés lekapcsolásánál legyen jelen szerviz szakember.
8. Legalább havonta egyszer a ventilátort és a motort kézzel meg kell forgatni. Ezelőtt meg kell győződni arról, hogy a berendezés áramtalanítva van-e. Ellenőrizni kell, hogy a járókerék nem szorul-e, kézzel meg kell forgatni.
9. Villanymotor fűtés.

## Különféle hűtőtorony működtetési lehetőségek

### **A rendszer áll/ nincsen terhelés**

A technológia szivattyú és a ventilátorok állnak. Ha a csepptálca tele van vízzel, a víz minimális hőmérséklete 4°C kell hogy legyen azért, hogy ne fagyjon meg. Ezt a külön rendelhető csepptálca fűtéssel tudjuk biztosítani. Részletesen a "Téli Működtetés" kiadványban található meg.

### **Rendszer/ Kondenzációs hőmérséklet emelkedik**

A technológia szivattyú működik. Csak a szivattyú járatásával a berendezés hűtőkapacitása 10%.

**MEGJEGYZÉS:** Ha a hőterhelés 10%-os, a technológiai szivattyú működik és a ventilátor motor áll, a ventilátor motor fűtését biztosítani kell. Alternatíva: A motort naponta kétszer minimum 10 percig járatni kell védve ezzel a motor tekercsének szigetelését.

Ha a víz hőmérséklete tovább emelkedik a ventilátor motor ciklikusan működni kezd. Frekvenciaváltó esetén a ventilátor minimális sebességgel kezd el működni. Ez részletesen a "Ventilátor rendszer-teljesítmény szabályozás" kiadványban tekinthető meg. Ha a víz hőmérséklete tovább emelkedik akkor a ventilátor sebessége is nő egészen a maximális fordulatig.

**MEGJEGYZÉS:** Fagyveszély esetén a frekvenciaváltó minimális teljesítménye 50%-os.

**TÖBBCELLÁS BERENDEZÉSNÉL AZ ÖSSZES VENTILLÁTORT EGYÜTT KELL SZABÁLYOZNI A JEGESEDÉS VESZÉLYE MIATT!**

### **A víz hőmérséklet stabilizálása**

A kilépő víz hőmérsékletét a ventilátor sebességének változtatásával folyamatosan (frekvenciaváltó), Dalhandermotorral, ciklikus indítással és leállással szabályozzuk.

### **A víz hőmérséklet csökken**

Csökkenteni kell a ventilator sebességét!

### **A rendszer áll / nincsen terhelés**

A technológiai szivattyú áll, a tálcá fűtés termosztátja hideg időben bekapcsol. a technológiai szivattyút ne szabad teljesítmény szabályozásra használni, s nem szabad ciklikusan üzemeltetni. A ciklikus üzem vízkőképződést eredményezhet és csökkentheti a száraz és a nedves teljesítményt.

### **Bypass Üzem mód**

Télen, ha a terhelés kicsi bypass üzemmóddal szabályozhatunk is. Bypass üzemmódban a toronyba belépő víz közvetlenül a hidegvizes csepptálcába folyik. Alternatíva: A belépő bypass vizet közvetlenül a visszatérő kondenzációs hűtőbe kötjük. Figyelem: a bypass szelep pozíciója 4,5 méterrel alacsonyabban kell hogy legyen, mint a torony hidegvizes tálcája. Ez azért fontos, hogy ne alakuljon ki kavitáció. A bypass üzemet addig lehet használni, amíg a teljes vízmennyiség hőmérséklete eléri a 27°C –ot, ekkor a bypass szelepet zárni kell, különben a torony teljesen megtelhet vízzel. Az EVAPCO NEM AJÁNL részleges bypass alkalmazást, mivel az alacsony hőmérsékletű működés a hőcserélő fagyását okozhatja.

### **Külön rendelhető leolvasztás**

Számos helyen a leolvasztási ciklus alkalmazható a jegesedés elkerülésére. A leolvasztási ciklus alatt a torony ventilátora visszafelé forog fél sebességgel. A technológiai szivattyú a belépő vizet a torony vízelosztó rendszeréhez szállítja. A visszafelé forgó ventilátor visszanyomja a toronyba a távozó nedves levegőt, megkakaolyozva ezzel a torony és a belépő légrácsok jegesedését. a EVAPCO által szállított motor alkalmas fordított működésre is. A leolvasztási ciklust nem lehet használni radiál ventilátoros tornyoknál. Ezen berendezéseknél, ha a ventilátor sokáig áll a kilépő víz hőmérséklete emelkedik és így a ventilátor járókereken jég képződhet. Azért, hogy elkerüljük a jegesedést, a ventilátort alacsony fordulaton (Dahlandermotor), vagy minimális sebességgel (25% frekvenciaváltó) működtetni kell. ebben az esetben a torony belsejében pozitív nyomás keletkezik és így a meghajtó rendszer elemei ne jegesednek el.

**MEGJEGYZÉS:** A KILÉPŐ VÍZ MINIMÁLIS HŐMÉRSÉKLETE 5°C KELL HOGY LEGYEN!



## Ventilátor rendszer

A centrifugális axiál ventilátoros hűtőtornyok ventilátor rendszere robosztus, de ennek ellenére rendszeresen kell ellenőrizni és zsírozni. Az alábbi karbantartások szükségesek.

### Ventilátor motor csapágyak

EVAPCO cég vagy T.E.A.O. (teljesen zárt, levegővel hűtött) vagy T.E.F.C. (teljesen zárt, ventilátorral hűtött) típusú ventilátor motorokat használ. Ezen motorokat kifejezetten hűtőtornyokhoz fejlesztették ki. A motorok csapágyait rendszeresen zsírozni kell. A csapágyak, tekercsek nedvesség ellen védettek. Leállítás után, a motor újraindítása előtt a motorszigetelést ellenőrizni kell.

### Ventilátor tengely csapágyak

Az axiál ventilátorok golyóscsapágyait 1000 üzemóránként vagy legalább 3 havonta kell zsírozni. Centrifugál ventilátorok golyóscsapágyait 2000 üzemóránként vagy legalább 6 havonta kell zsírozni. Az alábbi szintetikus, vízálló zsírfajtákat kell használni -40 és +100°C-os hőmérséklet között.

Chevron - Multifak Premium 3      Total - Ceran WR2      vagy vele egyenértékű

**A zsírt a zsírzó vezetékbe lassan kell benyomni, különben a csapágytömítés megsérülhet. Kézi zsírzót kell alkalmazni. Ha zsírfajtát vált a régít a csapágyból el kell távolítani.**

A legtöbb EVAPCO berendezés külső zsírzó vezetékkel van ellátva.

Berendezés	Zsírzó vezeték helye
Axiál berendezés – 2,4 m széles	Kívül a ventilátor szerviz ajtó mellett
Axiál berendezés – 2,6 m széles	Kívül a ventilátor szerviz ajtó mellett
Axiál berendezés – 3 és 6 m széles	Belül a ventilátor szerviz ajtó mögött
Axiál berendezés – 3,6 és 7,2 m széles	Belül a ventilátor szerviz ajtó mögött
Axiál berendezés – 4,2 és 8,4 m széles	Belül a ventilátor szerviz ajtó mögött
LSTE centrifugál berendezés	Kívül a berendezés elején
LPT centrifugál berendezés	Kívül a berendezés elején
PMTQ radiális berendezések	A berendezés front oldalán

1. Táblázat – zsírzó vezeték ékszíj meghajtású berendezéseknél.

*Figyelem, centrifugális berendezéseknél nem kell a ventilátor védőrácsát levenni, mivel a zsírzó fej ki van vezetve.*

## Ventilátor tengely csúszócsapággal – (csak 1,2 m széles LSTE típus)

Az első üzembe helyezés előtt a készülékhez szállított olajjal meg kell kenni a csapágyat. 1 hétig rendszeresen ellenőrizni kell, hogy az olajtartóban van-e elég olaj, 1 hét után 1000 üzemóránként vagy legalább 3 havonta kell kenni a csapágyakat. Magas hőmérsékletnél vagy extrém üzemeltetésnél gyakrabban kell kenni a csapágyat. Az olajtartály úgy van kialakítva, hogy az gravitációsan állandó kenést biztosít.

Használja a következő táblázatban felsorolt nem oldódó ipari ásványi olajat. Motor olaj nem használható. – 1°C alatti környezeti hőmérsékletnél speciális olajra van szükség. A 2-es táblázat tartalmazza a használható olajok típusát a különböző hőmérsékletek között. Figyelem, az oldódó olaj eltávolítja a csapágyon lévő grafitot, és ezért a csapágy sérül.

Külső hőmérséklet	Texaco	Drydene	Exxon
-1°C között 38°C	Regal R&O 220	Paradene 220	Terrestic 220
-32°C között -1°C	Capella WF 32	Refrig. Oil 3G	-----

### 2. Táblázat – Csúszó csapágyak kenése

Olaj túlfolyás lehet az eredménye az túlzott olajozásnak vagy a túl lágy olaj használatának. A következő szervizintervallumnál nehezebb olajat kell használni és kevesebbet.

EVAPCO által használt csapágyak gyárilag szereltek és önbeállóak, ezért a csapágypersely burkolatát nem szabad megsérteni.

## Ékszíj feszesség

Az ékszíj feszességet üzembe helyezéskor, majd az első 24 órás üzem után ellenőrizni kell. Ez úgy történik, hogy az ékszíjat középen kézzel benyomjuk és az axiál ventilátoroknál 20 mm, radiál ventilátoroknál 13 mm kell, hogy legyen a berugózási értéke.

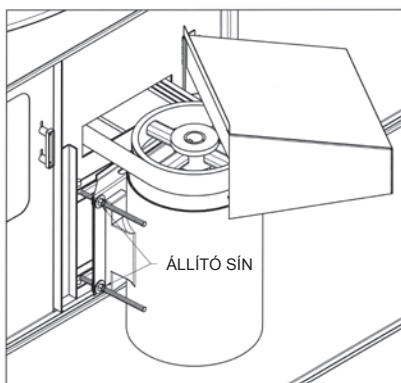
1-es és 2-es számú ábra mutatja az ellenőrzés 2 lehetséges módját. A feszességet havonta kell ellenőrizni. A jól beállított ékszíj indulásnál nem nyikorog és nem csúszik.

1. Ábra – 1. Verzió

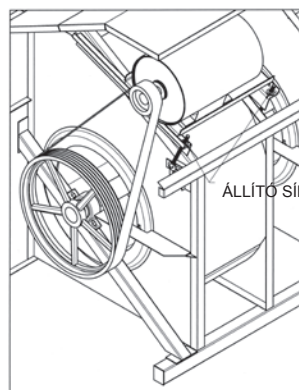
2. Ábra – 2. Verzió

10

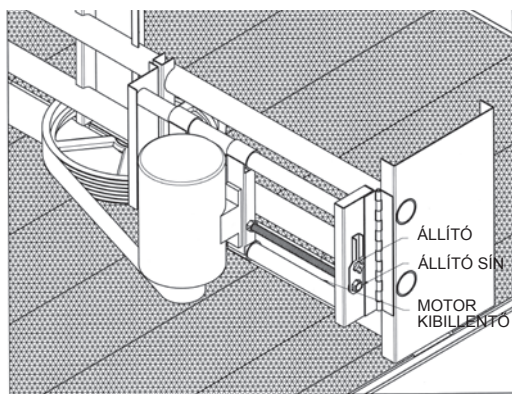
Axiál ventilátoros tornyokon ékszíjhajtással, kívülre szerelt ventilátor motor van (2,4 és 2,8 m széles berendezések) 3-as számú kép, és ugyanez található az LSTE sorozatnál is. 4-es számú képen látható a 2 db „J” típusú beállító csavar. A 2 csavar közötti távolsággal ellenőrizzük az ékszij feszességet. A távolságoknak meg kell egyezniük.



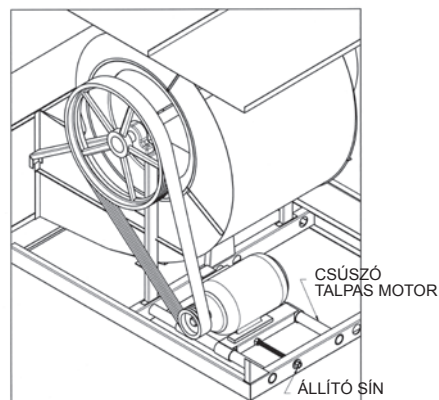
3. Ábra– Kívülre szerelt motor



4. Ábra – Kívülre szerelt motor LSTE sorozat



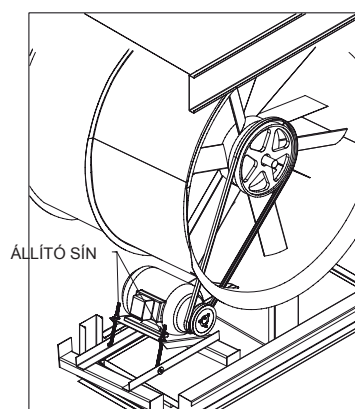
5. Ábra – Belülre szerelt motor



6. Ábra – LPT sorozat ventilátor motor

Axiál ventilátoros berendezéseken az ékszíjas motor hajtás belül van (3 m, 3,6 m, 4,2 m, 6 m 7,2 m és 8,4 m széles berendezéseknél), LPT tornyok 6 sz. rajz és PMTQ tornyok 7 sz. rajz szerint. A beállító sínt az óramutató járásával megegyező irányban kell fordítani. Ha az ékszij már elég feszes, rögzítse azt.

A direkt hajtású ventilátoroknál állításra nincsen szükség.



7. Ábra – PM sorozat ventilátor motor

## Ventilátor rendszer – teljesítmény szabályozása

Az evaporatív hűtőtorony teljesítményének szabályozására több lehetőség van. Első: 2 fokozatú ventilátor (Dahlander kapcsolás). Második: frekvenciaváltó használata.

### Ventilátor motor szabályozás

A szabályozáshoz szükség van egy egy-fokozatú termosztátra, ami méri a víz hőmérsékletét. A termosztát kontaktusai sorba vannak kapcsolva a ventilátor motor indításával.

Ez a szabályozás igen kedvelt azon esetekben, ahol a terhelés nagyságának változása igen széles. Ebben az esetben ténylegesen csak 2 fokozatra van szükség a méretezéshez: 100 % hűtési teljesítmény, ha jár a ventilátor, 10 % hűtési teljesítmény, ha áll a ventilátor. Figyelem, a ventilátor motor sűrű le és felkapcsolása motor túlmelegedést okoz. **A rendszert úgy kell szabályozni, hogy óránként maximum 6 indítás/leállítás legyen!**

### FONTOS

A HŰTŐTORONYKÖRI KERINGTETŐ SZIVATTYÚT NEM SZABAD KI- ÉS BEKAPCSOLÁSOKKAL TELJESÍTMÉNYSZABÁLYOZÓKÉNT ALKALMAZNI. KI- ÉS BEKAPCSOLÁSOK CSÖKKENTIK A TELJESÍTMÉNYT, ÉS NÖVELIK A VÍZKŐKÉPZŐDÉS VESZÉLYÉT. A GYAKORI KI-ÉS BEKAPCSOLÁSOK KÖVETKEZTÉBEN – VENTILÁTOR ÜZEM NÉLKÜL – ÖSSZEGYÜLIK A VÍZ A BESZÍVÓ RÁCS FÖLÖTT, ÉS EZ TÖBB ORSZÁGBAN NEM MEGENGEDETT.

### Dahlander motor

Dahlander motor alkalmazásánál alacsony fordulaton a motor teljesítmény felvétele lényegesen kisebb, mint magas fordulaton, de a hűtési teljesítmény eléri a 60 %-ot.

A teljesítmény szabályozáshoz 2 fokozatú termosztátra van szükségünk. A legelterjedtebb Dahlander motor közös tekercsű. Lehet választani Dahlander motort 2 különálló tekerccsel is, ami jelentős mértékben növeli az élettartamot.

A szabályozásnál figyelembe kell venni azt a tényt, hogy a Dahlander motor fel- és lekapcsolása között felfutási- és lefutási időre van szükség. Ezt időrelé beépítésével biztosítjuk. A minimális idő készletelés 30 másodperc.

#### Működési példa 2 ventilátoros toronynál Dahlander motorokkal (teljes terhelés)

1. Mindkét ventilátor magas fordulaton – teljes vízmennyiség mindkét cellán
2. Egy ventilátor magas fordulaton, másik ventilátor alacsony fordulaton – teljes vízmennyiség teljes cellán
3. Mindkét ventilátor alacsony fordulaton – teljes vízmennyiség mindkét cellán
4. Egy ventilátor alacsony fordulaton, egy ventilátor áll–teljes vízmennyiség mindkét cellán
5. Mindkét motor áll–teljes vízmennyiség mindkét cellán
6. Mindkét motor áll–egy cellára eső teljes vízmennyiség a cellán

### Frekvenciaváltó

Frekvenciaváltó alkalmazása biztosítja a legpontosabb teljesítményszabályozást. A teljesítményszabályozás fokozatmentesen történik 100-25 % teljesítmény tartományban. A frekvenciaváltós technológia meghosszabbítja a motor és annak mechanikus részecskéinek tartalmát. Kiválóan alkalmas átmeneti és téli üzemeltetés esetén. Ekkor fontos az, hogy az átszívott levegő mennyiségét szabályozni lehessen a jegesedés elkerülése végett valamint alacsony fordulattal a jegesedést meg is lehet akadályozni. Frekvenciaváltónál szükséges, hogy a ventilátor motorja inverter alkalmazására alkalmas legyen (IEC szabvány). Az EVAPCO által alkalmazott széria motorok nem alkalmasak frekvenciaváltóhoz. Opcióként azonban rendelhetők.

A ventilátor motor típusa és a frekvenciaváltó típusa meghatározza a motor és a frekvenciaváltó közötti kábeltávolság hosszát, ez jelentősen befolyásolja a motor hatásfokát és élettartamát. Ezt a hosszat a motor és a frekvenciaváltó szállítójaival kell meghatározni. Gyakorlati tapasztalat, minél kisebb ez a távolság annál jobb.

### Működési példa több cellás hűtőtoronyra frekvenciaváltós motorral (teljes terhelés)

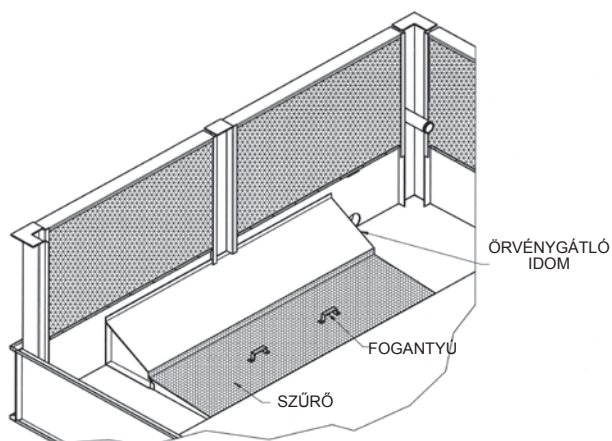
1. Csak olyan frekvenciaváltót szabad használni, ami képes a fordulatszámot le/fel váltogatni.
2. Szükséges, hogy a frekvenciaváltó lekapcsoljon azért, hogy elkerüljük a víz túl hűlését és azért, hogy elkerüljük azt, hogy a ventilátor ne forogjon.
3. 25 %-os vagy az alatti motor sebesség nem jelent jelentős energia megtakarítást. Ellenőrizze, hogy 25% alatt lehetséges-e üzemelni. Ellenőrizze a frekvenciaváltó szállítójánál, hogy 25%-nál alacsonyabb üzemmódban működhet-e a berendezés.

A frekvenciaváltó működtetésével kapcsolatos további részletes adatot az EVAPCO 39-es számú mérnök kiadványában találhat.

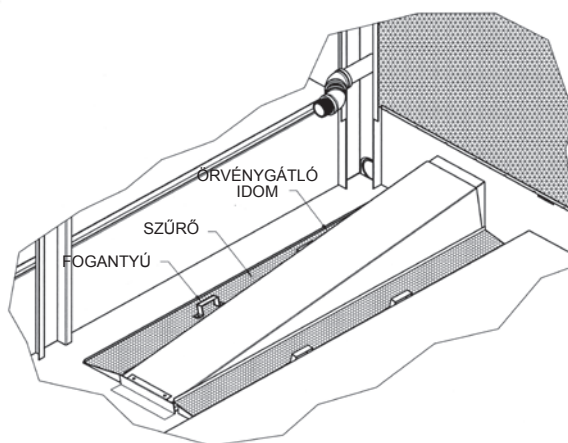
## Forgatott vízrendszer karbantartása

### Hideg vizes medence kilépő szűrője

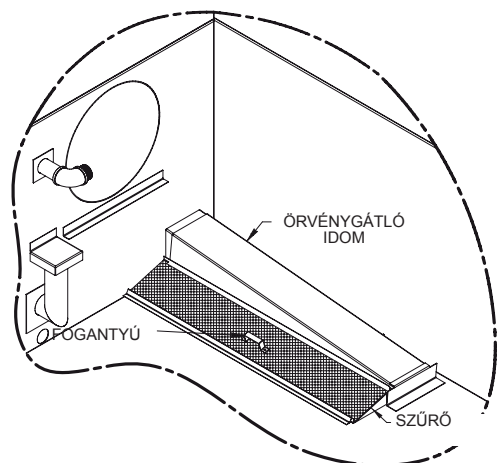
A szűrőt havonta vagy szükség szerint ki kell venni és tisztítani kell. A szűrő tisztítás az első lépés ahhoz, hogy a teljes rendszert tisztán tartsuk. Vegye figyelembe azt, hogy a szűrő a keringtető szivattyú szívó ága felett helyezkedik el merőleges a hosszanti oldallal.



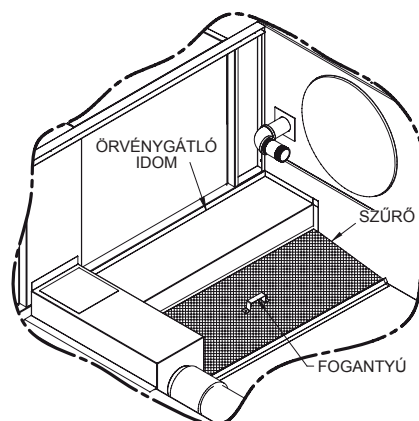
8. Ábra – Szimpla szűrő



9. Ábra – Dupla szűrő



10. Ábra – LSTE / PMTQ szűrő összeállítás



11. Ábra – LPT szűrőfelépítés

## Hideg vizes medence

A hideg vizes medencét negyedévenként ki kell mosni és havonta vagy gyakrabban ellenőrizni kell, annak érdekében, hogy eltávolítsunk belőle, minden olyan szennyeződést, ami a torony üzemelése során rendeltetésszerű, hogy belekerül. Az üledék korrózióvá válhat, és ezért károsítja a medence anyagát. A kimosás során fontos az, hogy a medencében lévő kilépő szűrő a helyén maradjon, azért, hogy a rendszerbe ne kerüljön szennyeződés. A mosás után ki kell venni a szűrőt, meg kell tisztítani és vissza kell tenni a helyére. Csak ezután szabad a tornyot újra feltölteni.

## Medence vízszint

A medence vízszintjét havonta kell ellenőrizni. A 3-as számú táblázat rögzíti a típusonkénti szinteket.

Típus				Vízszint
AT	14-64	között	14-912	180 mm
AT	18-49	között	38-942	230 mm
AT	19-56	között	19-98	230 mm
AT	110-112	között	310-954	230 mm
AT	112-012	között	312-960	230 mm
AT	114-0124	között	314-1272	280 mm
AT	26-517	között	28-917	230 mm
AT	212-59	között	212-99	230 mm
AT	215-29	között	215-99	230 mm
AT	216-49	között	216-914	230 mm
AT	220-112	között	220-918	230 mm
AT	224-018	között	224-920	230 mm
AT	228-0124	között	428-1248	280 mm
AT	420-124	között	424-936	280 mm
LSTE	416	között	4612	230 mm
LSTE	5112	között	5718	230 mm
LSTE	8P-112	között	8P-536	230 mm
LSTE	10-112	között	10-636	330 mm
LPT	316	között	8812	200 mm
PMTQ	10112	között	12924	330 mm

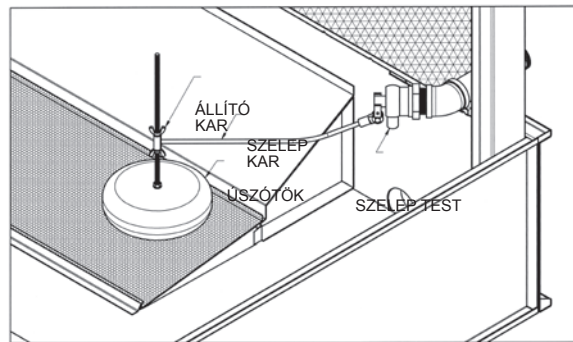
### 3. Táblázat- Javasolt vízszint

Üzembe helyezésnél vagy utána, ha a tornyot leürítettük, úgy kell újra tölteni, hogy a vízszint a túlfolyóig érjen. A túlfolyó a működési vízszint fölött van és így biztosítja azt, hogy indulásnál a szivattyú adott esetben ne tudja leszívni a medencét.

A vízszint minden esetben a szűrő felett kell hogy legyen. Ellenőrizze a vízszintet a szerelő ajtón át, forgó szivattyú és álló ventilátor esetén.

## Pótvíz szelep

A mechanikus pótvíz szelep (Jakab szelep) az evaporatív hűtőtorony szériatartozéka. Opcióként rendelhető azonban elektronikus vízszintszabályozás is, mágnes szeleppel és konduktív szondákkal. A pótvíz szelep könnyen elérhető és szerelhető a szerviznyíláson keresztül illetve az oldalsó beszívó rácsok levétele után. A szelep ház bronzból van, és a szelepkar valamint a függőleges állító kar után található a műanyag úszótök. Az állító kar menetes, és azon lehet állítani az úszótök magasságát. Ezáltal tudjuk a hűtőtorony vízszintjét adott esetben növelni vagy csökkenteni (Lsd 12.Ábra).



12. Ábra – Mechanikus pótvíz szelep

A pótvíz szelepet havonta kell ellenőrizni és szükség szerint után állítani. Évente egyszer ellenőrizni kell azt, hogy a szelep mennyire ereszt át. Megjegyzés: a szelep soha sem zár 100%-osan. A pótvíz nyomása 140-340 kPa nyomások alatt kell, hogy legyen, 140 érték alatt nem nyit ki és 340 érték felett nem tud elzárni.

## Nyomás alatti vízelosztó rendszer

Az EVAPCO hűtőtoronyokba nagy, szabad nyílással rendelkező vízpermetező fejek kerülnek beépítésre. A teljes vízelosztó rendszert havonta kell ellenőrizni. Az ellenőrzést úgy kell végrehajtani, hogy a toronyköri szivattyú járjon, de a ventilátor le legyen kapcsolva.

Az LSTE, LPT és PMTQ típusoknál (centrifugál ventilátorok) a vízelosztó rendszert csak úgy lehet ellenőrizni, ha 1 vagy 2 cseppleválasztó tömböt a helyéről kiemelünk.

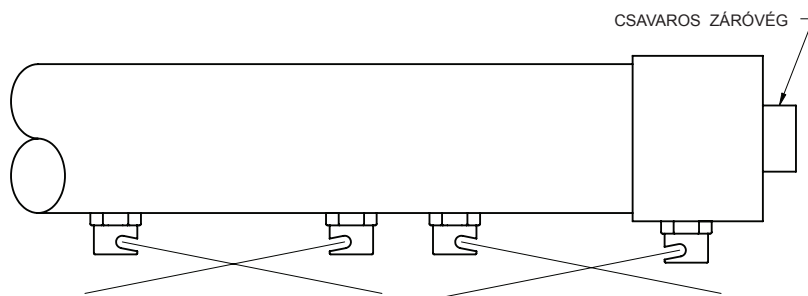
AT és UAT típusoknál (axiál ventilátorok) a vízelosztó rendszert csak úgy lehet ellenőrizni, ha a ventilátor motor mellett lévő szerelő nyíláson keresztül 1 vagy 2 cseppleválasztó tömböt a helyéről kiemelünk. A permetező fúvókák konstrukciója következtében a fúvókákon vízkő által okozott elzáródás nem jöhet létre.

Ha a permetező fűvókák nem működnek rendeltetésszerűen az jel arra, legtöbb esetben hogy a tálcában lévő kilépő szűrő el van tömítődve vagy a vízelosztó rendszerbe idegen anyag került. A fűvókák menetesek, így azokat igen könnyen lehet ki-be szerelni. A fűvókák helyes működését csak működő toronyköri szivattyúnál és nem üzemelő ventilátornál lehet ellenőrizni.

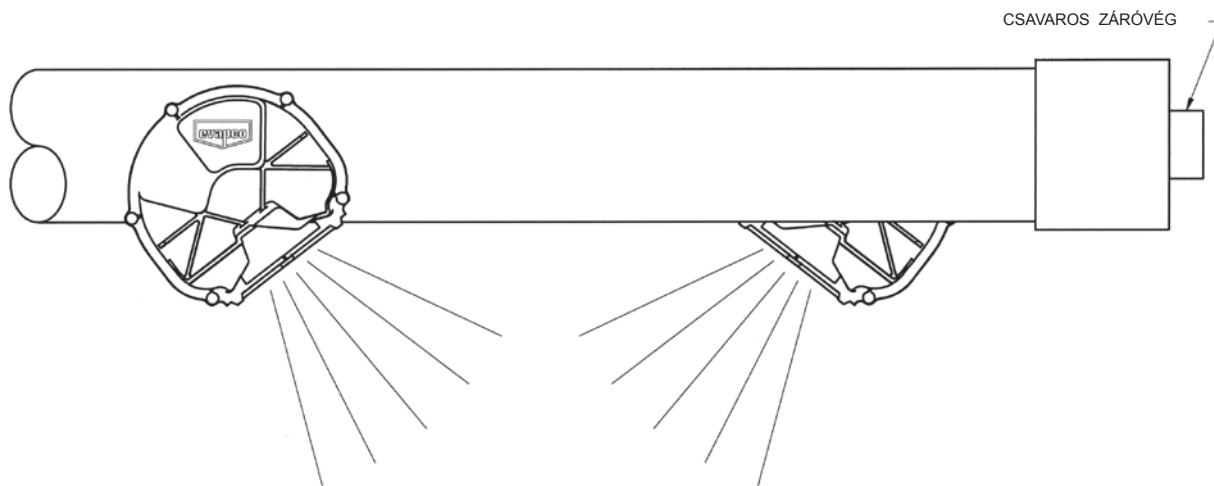
A fő elosztó csövek tisztítását az osztó ág/ágak végén található csavaros záró fedél levételével lehet tisztítani. Ezt csak végszükség esetén tegyük meg.

A tisztítás után győződjünk meg arról, hogy a kilépő szűrő a helyén van-e.

A következő lépésben ellenőrizzük, hogy a fűvókák pozíciója megfelelő-e. Ezt mutatja az LPT és az LSTE típusoknál az 13. Ábra és AT/UAT és PMTQ típusoknál 14. Ábra A fűvókán lévő EVAPCO logó teteje párhuzamos kell, hogy legyen a fő vízelosztó cső tetejével.



13. Ábra – LSTE / LPT Vízelosztó rendszer



14. Ábra – AT / UAT / PMTQ Vízelosztó rendszer

### **Leiszapoló szelep**

A leiszapoló szelepet, gyári vagy idegen szerelésnél is, hetente kell ellenőrizni. Fontos a szelep állása és a működése. A szelepet teljesen nyitva kell tartan azért, hogy ne legyen vízkőképződés, és ne alakuljon ki korrozio.



## Vízkezelés és Vegyszerezés forgatott vízrendszerekhez

A rendszeres vízkezelés az evaporatív hűtőtornyok karbantartásának igen fontos eleme. Egy jól megtervezett vízkezelési program növeli a berendezés hatásfokát és meghosszabbítja a szerviz intervallumokat. Egy jó vízkezelő cég, olyan vízkezelési programot tervez, ami a helyi adottságokat (pótvíz minősége, üzemi körülmények stb) veszi figyelembe.

### Leiszapolás

A víz evaporációja során a vízben lévő összes ásványi anyag és szennyező anyag eltávozik. Ha a víz kémiai összetétele nincs rendeltetésszerűen ellenőrizve, akkor az üledék koncentrálnálódhat, ami korrozívvá válik, vízkő rakódik le és biológiailag szennyezett lesz.

Az evaporatív hűtőtornyok esetén a rendszerbe leiszapoló ágat kell kialakítani. Ennek helye a toronykörüli szivattyú nyomott ágában van. Evapco a leiszapolás automatikusan működő rendszerét javasolja. A víz leengedését nyit/zár rendszerű motoros szelep, vagy mágnesszelep biztosítja. Ebben az esetben az előzetesen beállított betöményesedési érték elérésekor a szelep automatikusan nyit majd zár. Kézi működtetésű szelepnél a betöményesedés mértékét teljes terhelés és maximális vízszintnél kell ellenőrizni. A rendszert úgy kell méretezni, hogy elég nagy legyen 1,6 l/óra x kW (teljesítmény) leiszapolandó víz elvezetésére.

### A víz biológiai analízise

A rendszerben keringő víz mikrobiológiai összetételét rendszeresen ellenőrizni kell. Az ellenőrzésnél laboratóriumi eszközöket és a vizuális módszert is kell alkalmazni.

A nem megfelelő mikrobiológiai ellenőrzés növeli a kapacitás csökkenés és a korrózió veszélyét. Igen fontos szempont a „legionella” fertőzés ellenőrzése is. A helyi, létesítményspecifikus ellenőrzést és annak dokumentálását el kell végezni: induláskor, leálláskor, üzemelés közben is. Mikrobiológiai szennyeződés észlelésekor, annak függvényében, mechanikus tisztítást, vagy vegyszeres kezelést kell elvégezni. Fontos továbbá az is, hogy az összes olyan belső felületet, ami vízzel érintkezik, (ld pld medence) rendszeresen tisztítva legyen. A cseppeleválasztó tisztítása is szükséges ahhoz, hogy a torony rendeltetésszerűen működjön.

### Levegőanalízis

Az evaporatív hűtőtorny levegőt ad le a környezetébe és egyidejűleg levegőt szív be a környezetéből. A telepítéskor figyelembe kell venni azon létesítmények közelségét (mint pld. erőmű, vegyi üzem stb) amik szennyezett levegőt bocsájtanak ki a környezetükbe. Ezt a szennyezett levegőt a torony beszívja, növelve ezzel a korrózió kialakulásának veszélyét. Fontos továbbá az is, hogy a tornyot ne telepítsük épületek friss levegő ellátó rendszerének közelébe. Ez azért fontos, hogy a toronyból eltávozó nedves levegő ne kerülhessen a friss levegő ellátó rendszerbe.

### Víz kémiai paraméterek

A mindenkor alkalmazásra kerülő vízkezelési rendszernek kompatibilisnek kell lennie a torony és az egyéb nedves részek szerkezeti anyagaival. A vízkőlerakódás és a korrózió minimális szinten tartása miatt a recirkuláltatott hűtővíz kémiai paramétereit a 4 sz. táblázat határértékei alatt kell tartani. Különböző anyagokból (fémek) épített rendszernél igen fontos az, hogy az alkalmazott vízkezelő rendszer a különféle anyagok tulajdonságait figyelembe vegye.

A mindenkor alkalmazásra kerülő vízkezelési rendszernek kompatibilisnek kell lennie a hűtőtorny és az egyéb nedvesített részek szerkezeti anyagaival. Habár magas minőségű tűzihorganyzott acél a legtöbb hűtőtorny szerkezeti anyaga, egyes esetekben az ennél is ellenállóbb korrózióálló acél (AISI 304 vagy 316) is elérhető opcionálisan. A vízkőlerakódás és korrózió minimális szinten tartása miatt a recirkuláltatott hűtővíz kémiai paramétereit a 4. táblázat határértékei alatt kell tartani.

#### 4. Táblázat – Irányértékek a javasolt vízkémiai paraméterekhez\*

Tulajdonság	Z-725 Tüzhorganyzott acél	Típus AISI 304 Rozsdamentes acél	Típus AISI 316 Rozsdamentes acél
pH	7.0 - 8.8	6.0 - 9.5	6.0 - 9.5
pH Passziválás alatt	7.0 - 8.0	N/A	N/A
Összesoldottanyag (ppm)*	<25	<25	<25
Vezetőképesség (Micro-Siemens/cm) **	<2,400	<4,000	<5,000
Lúgosság CaCO <sub>3</sub> -ban kifejezve (ppm)	75 -400	<600	<600
Összes keménység CaCO <sub>3</sub> (ppm)	50 -500	<600	<600
Klorid Cl-ben kifejezve (ppm) ***	<300	<500	<4,000
Összesbaktérium (cfu/ml)	<10,000	<10,000	<10,000
Szilikát SiO <sub>2</sub> – ban kifejezve (ppm)	< 150	< 150	< 150

\* A standard EVAPAK® töltetre vonatkozóan.

\*\* Tiszta acél lemezen. Lerakódások, szennyező anyag vagy iszap növeli a korrózió veszélyét.

\*\*\* A maximális hőmérséklet 49°C alatt kell, hogy legyen.

Amennyiben vegyszeres vízkezelő program kerül alkalmazásra, felhasznált vegyszerek nem lehetnek károsak a rendszerbe épített anyagokra, valamint a torony szerkezeti elemeire. A vegyszereket automatikus adagolóállomások segítségével kell a rendszerbe juttatni. Az adagolási pont olyan helyen legyen, ahol biztosítható a teljes keveredés a vízzel, mielőtt az belépne a toronyba. A vegyszer soha sem kerülhet közvetlenül a torony medencéjébe

A pH próbavétel helyét valamint a savas tisztítás lehetőségét úgy kell megtervezni, hogy lehetőség legyen a mért adatok, értékek automatikus rögzítésére, leolvasására üzemi körülmények között. Az automatikus rendszer tudja tárolni a mért értékeket, valamint a vegyszeradagoló szivattyú üzemidejét. Az automatikus pH ellenőrző rendszert időszakonként kalibrálni kell.

Savak adagolását el kell kerülni. Amennyiben mégis savas tisztítás szükséges, csak inhibitált savak alkalmazása megengedett, amik az alkalmazott szerkezeti anyagok korrózióállóságát figyelembe veszik.

#### Tüzhorganyzott felületek passziválása

A fehér rozsdá, azaz a cinkkorrózió néven emlegetett jelenség definíciója: gyorsan kialakuló, védőréteggént nem funkcionáló cink-karbonát réteg a tüzhorganyzott felületen. A passziválás gyakorisága (lásd következő bekezdés) kiemelt jelentőséggel bír a horganyzott felületek állag megóvásánál. Ezért az EVAPCO cég azt javasolja, hogy a vízkezelő program tartalmazza a passziválást, az alkalmazott vegyszerek adagolási mennyiségét a beüzemelést követő első 12 hétben. A passziválás alatt a pH értéket 7,0 és 8,0 között kell tartani. A passziválás alatt a magasabb vízhőmérséklet károsan kihat a folyamatokra. Az új berendezéseknél a passziválást hőterhelés nélkül kell végrehajtani.

Az alábbi vízkémiai paraméterek elősegítik a fehér rozsdá képződést és ezért a passziválás során ezen értékekre kell különös figyelemmel fordítani:

Ez a típusú korrózió főleg az evaporatív hűtőtornyok belső, nedvesített részein alakul ki. A vízkémia a „fehér rozsdá” kialakulását az alábbi körülményekkel indokolja:

1. A pH érték 8,3 felett van
2. A kalcium keménység (CaCO<sub>3</sub>) kevesebb, mint 50 ppm
3. A szulfát, klorid és nitrát anionok összessége nagyobb, mint 250 ppm
4. Az alkalinitás nagyobb, mint 300 ppm, függetlenül a pH értéktől

A vegyszeres kezelésen okvetlenül változtatni kell abban az esetben, ha a passziválás után a horganyzott felület színe tompán elszürkül. Minden más esetben a vegyszeres kezelés változtatását csak lassan és fokozatosan szabad végrehajtani. Erre azért van szükség, hogy a már passzivált felületet ne érje sokszerű hatás.

- Ha a torony 6,0 pH érték alatti vízzel üzemel, a cink bevonat leoldódhat a lemezről
- Ha a torony 9,0 pH érték feletti vízzel üzemel, a passzivált felület instabillá válhat és fehér rozsdá képződést okozhat
- A berendezés szervizelésénél minden esetben szükséges az újbóli passziválás, ha a működés során a már passzivált cink felület instabillá válik.

## **Fehér rozsdá**

A fehér rozsdá, azaz cinkkorrózió néven emlegetett jelenség definíciója: gyorsan kialakuló, védőréteggként nem funkcionáló cink-karbonát réteg a tüzhorganyzott acél felületén. Ez a lerakódás fehér porszerű anyagként jelenik meg és a cinkkorrózió mellékterméke. Az így kialakult réteg porózus és a további folyamatos korrózió képződés forrása, a nem passzivált tüzhorganyzott felületeken. Ez a típusú korrózió főleg az evaporatív hűtőtornyok belső nedvesített részein alakul ki. Meg kell jegyezni azonban, hogy nem minden a tüzhorganyzott felületen megjelenő fehéres lerakódás cink korrózió. Emiatt elkerülhetetlen a lerakódás szervesetlen anyag tartalmának meghatározása. Lehet, hogy a lerakódás nem cink, hanem kalcium alapú.

## **Lágy víz**

Horganyzott lemeznél a lágy víz használata nem ajánlatos. A lágy víz a horganyzott lemezen korróziót vált ki.

A 304 és 306 típusú rozsdamentes acél, lágy víz alkalmazásánál is korrózióálló. A lágy vizet vízlágyító berendezéssel állítják elő, amik a regeneráláshoz telített sóoldatot (NaCl) használnak. A regenerálás után a sóoldat kimosásra kerül a vízlágyítóból. Amennyiben a vízlágyító beállítása nem jó, a konyhasóoldat nem mosódik ki megfelelően, s így a lágyított vízbe kerül. Ez igen magas kloridion koncentrációt tud okozni a recirkuláltatott vízben. A 304 típusú rozsdamentes acél nem igen alkalmas a magas kloridion koncentrációra. A 316 típus jobban ellenáll a kloridion által kiváltott korrózióknak.

## **Rozsdamentes acél**

A rozsdamentes acél alkalmazásával tudjuk a berendezés élettartamát a leghatékonyabban növelni.

Az EVAPCO AISI 304 és AISI 316-os korrózióálló acélokat használ, No. 2B minőségű felülettel, polírozás nélkül. A 304-es típusú acél egy egyszerű, króm-nikkeles ötvözetű ausztenites korrózióálló acél, széles felhasználási területtel. Világszerte mindenhol megkapható és könnyen megmunkálható. A 316-os acél korrózióállósága jobb, mint a 304-esé, ez a molibdén és magasabb arányú nikkel ötvözők miatt van. Emiatt jobb lyuk,-és réskorróziós tulajdonságai vannak kloridionok jelenlétében. E tulajdonsága miatt a 316-os acél megfelelőbb az iparban és tengeri hajózási környezetben, ahol a pótvíz minősége megköveteli ezt.

A korrózióálló acélok részben annak köszönhetik kiváló korróziós tulajdonságaikat, hogy a gyártási folyamat során a felületükön kialakul egy passzív, azaz korrózióálló króm oxid réteg. A maximális korrózióállóság biztosítása miatt a korrózióálló acélok felületét mindig tisztán kell tartani, illetve a megfelelő oxigén utánpótlást biztosítani kell, hogy a króm oxid passzivált védőréteg kialakulhasson. A passzív króm oxid réteg ki tud alakulni normál atmoszférius körülmények közötti oxigénkoncentráció mellett is. A réteg már a hengerműben létrejön, és folyamatosan formálódik a végső megmunkálás alatt.

## **Rozsdamentes acél állagmegóvása**

Egy általánosan elfogadott tévhit, hogy a korrózióálló acélok felületét nem kell ápolni, mivel az úgyis rozsdá és korróziómentes. Ez egyszerűen nem igaz. A tüzhorganyzott felületekhez hasonlóan a korrózióálló acélok is akkor működnek a leghatékonyabban a korrózióállóság szempontjából, amennyiben a felületüket tisztán tartják. Ez különösen klorid, szulfát vagy egyéb, rozsdásodó fémek környezetében igaz. Ilyen környezetben a korrózióálló acélok elszíneződnek, rozsdásodnak vagy korrodálódnak. Az a legjobb, ha berendezések korrózióálló acél felületét rögtön a majdani működési helyére való megérkezéstől kezdve tisztán tartjuk. A berendezéseket minimum évente tisztára kell mosni a ráakódott szennyeződésektől és portól. Ezzel a lemosással a korrózióálló felületekre tapadt korrozív lerakódásokat is eltávolítjuk – a szulfát és klorid sókat is beleértve -, amelyek a környezetből rakódtak le és károsítják a felületeket.

## **Rozsdamentes acélok tisztítása**

### **A rendszeres karbantartás során – enyhe tisztítás**

Egyszerű nagynyomású mosóval történő tisztítás (csak a lemezfelületeket), háztartási tisztítószer alkalmazásával, esetleg évente egyszer ammóniás tisztítás (főleg ipari, vagy tengervizes körülmények között). Ezúton megszabadulhatunk a környezetből származó szennyeződésektől.

### **Kisebb felülettisztítás – enyhén agresszív tisztítás**

Törlőronggyal, vagy sörtés kefével történő tisztítás, nem koptató tisztítószer használata javasolt. Tisztítás után langyos vizes öblítés szükséges tömlőből, vagy nagynyomású mosóból. Törülközővel, vagy puha ronggyal szárazra törölni, majd magas minőségű viasszal bevonni, az extra védelem érdekében.

### **Alaposabb tisztítás – újlenyomatok és zsírmaradványok eltávolítása**

Az előző két pontban foglaltak elvégzése után szénhidrogén típusú oldószerekkel való tisztítás, mint az aceton vagy alkohol. Mint minden szénhidrogén használatakor, jelen esetben is be kell tartani az azokra vonatkozó biztonsági előírásokat. Ne használja zárt térben, vagy dohányzás közben! Az oldószerek ne érintkezzenek közvetlenül a kézzel vagy bőrrel. A háztartási, kézi porlasztós flakonokban lévő üvegtisztítók használata szintén lehetséges. Tisztítás után száraz törülközővel át kell törölni a felületeket, majd magas minőségű viasszal bevonni, az extra védelem érdekében.

### **Egyszerű tisztítás – Foltok vagy kezdődő rozsdá eltávolítása**

Ha a felületen foltokat, és a rozsdásodás kezdetét látjuk, azt azonnal el kell távolítani króm, ezüst vagy sárgaréz tisztítóval. Lágú vagy karcolást nem okozó krémet vagy polirt is használhatunk. A komplett tisztítás után jó minőségű viasszal kenjük le a felületet.

### **Alaposabb tisztítás – kiterjedt rozsdá eltávolítása, vas continuation eltávolítása, elszíneződött hegesztési varratok és hegesztési maradványok eltávolítása savval**

Ha a fentiek eltávolítása a 4. próbálkozásra sem sikerült, akkor az alábbiakat kell elvégezni. Öblítsük le a felületet meleg vízzel, keverjük 10-15 %-os arányban foszfor vagy oxalic sav elegyet. Ez kenjük rá a felületre puha ruhával, és hagyjuk a felületen néhány percig. Ez a sav feloldja a vasszemcséket. Következő lépésben öntsünk a felületre ammóniás vizet. A felületet ismételen mossuk le meleg vízzel és vonjuk be jó minőségű viasszal. A sav használata különös gondosságot igényel. Szintetikus gumikesztyű, védőszemüveg és védőkötény használata kötelező.

## **HORGANYZOTT LEMEZ ESETÉN FENTI TISZTÍTÁSI MÓDSZEREK NEM HASZNÁLHATÓK!**

Mint minimális folyamat, ezen útmutatóban leírtakat kell alkalmazni rozsdamentes acélok esetében.

Bővebb információt az EVAPCO 40-es számú Engineering Bulletin kiadványában található.

Az EVAPCO ellenáramlás alapján működő hűtőtornyai, kiválóan alkalmasak átmeneti és téli időjárási viszonyok közötti üzemelésre. A hűtőtornyok konstrukciója következtében a hőcserélő felület (töltet) teljesen el van zárva és védve a környezeti levegőtől és a közvetlen szél hatásától. Így a torony belsejében jegesedés nem alakulhat ki.

Abban az esetben, ha a hűtőtornyot átmeneti és téli üzemre is tervezzük, akkor bizonyos feltételeknek eleget kell tenni. Ezek a következők: telepítés illetve tájolás, gépészeti csövezés, torony tartozékok, teljesítmény szabályozás.

### Tájolás

A berendezések felállításánál fontos a helyes tájolás illetve a szélirány kiválasztása, annak érdekében, hogy a hűtőtornyból távozó nedvességgel telített levegő ne tudjon visszacirkulálni. A recirkuláció következtében a ventilátor lapátok és a műanyag beszívó rácsok lejegesedhetnek. A beszívó rácsok jegesedése teljesítmény csökkenéshez, a ventilátor lapátok jegesedése pedig ventilátor – és csapágó töréshez, szélsőséges esetben tengelydeformálódáshoz is vezethet.

Részletes információk találhatóak az EVAPCO 112-es számú kiadványában „EVAPCO Equipment Layout Manual”

### Csővezés

A hűtőtornyhoz vezető csőhálózatot (pótvízvezeték, kiegyenlítő vezeték, permetvíz vezeték) kísérő fűtéssel kell ellátni és szigetelni kell, ha az nem kerül leürítésre. A csővezetéseket ürítő szeleppel kell ellátni, azért hogy pangó víz ne keletkezessen. A pangó víz kiváló táptalaja a **legionella baktériumnak**. A csőrendszeren lévő összes szerelvény (mágnes szelep, szabályzó szelep, szivattyú és vízszintszabályozó) ugyancsak kísérő fűtéssel és szigeteléssel kell ellátni. Ha kísérő fűtésből és szigetelésből bármelyiket elhagyjuk, az a rendszer lefagyását és meghibásodását okozhatja. By-pass alkalmazásánál is különös gondossággal kell eljárni. Tipikus eset; a téli terhelés kevesebb, mint a nyári csúcsterhelés.

Figyelem: by-pass ágot rendszeresen át kell öblíteni, azért hogy pangó víz ne keletkezessen benne, kivéve akkor, ha a by-pass ág a torony hideg vizes medencéjébe van közvetlenül bekötve.

### Berendezés tartozékok

Az EVAPCO berendezésekhez különféle tartozékokat lehet rendelni, annak érdekében, hogy átmeneti időben, vagy téli üzemben a jegesedés esélyét csökkentjük. Ezek a tartozékok a következők: tálcáfűtés, elektromos vízszintszabályozás, tornyon kívüli leiszapoló medence, rezgéskapcsoló. Ezek közül az opciók közül, bármelyik alkalmazása biztosítja azt, hogy az Ön hűtőtornya átmeneti és téli üzemmódban is jól fog üzemelni.

#### Tálcáfűtés

Az opcionálisan rendelhető tálcáfűtés segítségével elkerüljük, hogy a torony csepptálcájában lévő víz megfagyjon. A fűtés úgy van méretezve, hogy a medencében lévő víz 5° C-os legyen, - 18° C, - 29° C, -40° C-os külső levegő esetén. A tálcáfűtés nem nyújt védelmet akkor, ha a permetező szivattyú működik, vagy a tornyon keresztül van vízforgalom. **A tálcáfűtés nem működő berendezésre van méretezve.**

#### Tornyon kívüli leiszapolás

Egy fűtött helyiségben lévő leiszapoló tartály kiválóan alkalmas arra, hogy télen a hűtőtornyot megvédje az elfagyástól. Ebben az esetben a toronyban lévő víz gravitációsan kifolyik a tartályba. A kifolyó cső a csepptálca alján helyezkedik el, opcionálisan rendelhető.

## **Elektronikus vízszintszabályozás**

Ez az opció helyettesíti a szériában alkalmazott Jakab szelepes mechanikus vízszintszabályozást. Az elektronikus vízszintszabályozással pontosan tudjuk ellenőrizni a hűtőtorony csepptálcájának vízszintjét. A vízszintszabályozás konduktív szonda elv alapján működik. A csomaghoz tartozik pótvízellátást biztosító mágnes szelep is. **Figyelem: a vízszintszabályzó tartó csövét a pótvízvezetékek a mágnes szelepet kísérő fűtéssel kell ellátni és szigetelni is kell.**

## **Rezgéskapcsoló**

Átmeneti időben és télen előfordul, hogy a ventilátor lapátokon vékony jégréteg képződik, ennek következtében a ventilátorok kiegyensúlyozottsága felborul, és erős rezgés jön létre. A helyes értékre beállított rezgéskapcsoló a ventilátort még időben lekapcsolja, opcióként kapható.

## **Teljesítményszabályozás télen**

A centrifugál ventilátoros és az axiál ventilátoros hűtőtornyok teljesítményszabályozása téli üzemben egymástól különböző.

Téli üzem esetén a hűtőtorony teljesítmény szabályozása kiemelt fontossággal bír. Ha a környezeti hőmérséklet fagypont alatt van, kiegészítő intézkedéseket kell tenni a fagyveszély elkerülése végett.

Téli üzemben ugyancsak fontos a szabályozási kör rendszeres karbantartása.

**Az EVAPCO gyár előírja, hogy a hűtőtoronyból kilépő legalacsonyabb víz hőmérséklet nem lehet kevesebb, mint + 6° C.** Általános szabály az, hogy minél magasabb a kilépő víz hőmérséklete, annál kisebb a jégképződés lehetősége. Fontos tovább az is, hogy a hűtőtorony vízforgalma folyamatos legyen.

## **Teljesítményszabályozás axiál ventilátoros hűtőtoronyoknál**

A teljesítményszabályozás legegyszerűbb formája a ventilátor motor be-és kikapcsolása, a hűtőtoronyból kilépő víz hőmérséklet függvényében. Ez a szabályozási forma azonban viszonylag nagy hőmérséklet eltéréssel tud csak működni, és emiatt a torony hosszabb ideig áll. Huzamosabb ideig tartó alacsony külső hőmérséklet esetén a nedves levegő kondenzálódhat és ráfagyhat a ventilátorhajtásra. **Ezt elkerülhetjük, ha a ventilátort ciklikusan ki-be kapcsolgatjuk, így a víz sem fog a tölteten keresztül folyni, nem kerül a by-pass ágba. Az indítások és leállítások maximális száma óránként 6 db.**

Sokkal jobb szabályozás a 2 fordulátú ventilátor motor használata, ez egy pótlólagos teljesítményfokozatot tesz lehetővé. Lehetővé válik a víz hőmérséklet különbség csökkentése és így csökken az idő is, amikor a ventilátor áll. Fontos tovább az, hogy a Dahlander motor használata csökkenti az energia költségeket. A Dahlander motor alacsony fordulaton ca. 50%-kal kevesebb áramot vesz fel, ugyanakkor a hűtési teljesítmény eléri a 60%-ot.

A legintelligensebb szabályozás téli üzemeltetés esetén, frekvenciaváltó használata. Frekvenciaváltó lehetővé teszi, hogy a ventilátor csak a tényleges terhelés függvényében forogjon, és így tudjuk optimalizálni a legjobban a toronyból kilépő víz hőmérsékletét, valamint az energia felvételt. Ha a terhelés csökken a frekvenciaváltó miatt, a ventilátor forgási sebessége hosszabb ideig felére csökken. Alacsony kilépő víz hőmérsékletnél és alacsony légforgalom esetén jegesedés léphet fel, emiatt a frekvenciaváltót úgy kell programozni, hogy a teljesítményt 30%-nál alacsonyabb szintre ne engedje csökkenni.

## **Teljesítményszabályozás radiál ventilátoros hűtőtornyoknál**

A legegyszerűbb teljesítményszabályozás az egyfordulatú motor ki/bekapcsolgatása. Alkalmazhatunk még Dahlander motort, pony motort, vagy frekvenciaváltó szabályozást is. A centrifugál ventilátoros hűtőtornyok szabályozása azonban lényegesen egyszerűbb, mint az axiál ventilátorosoké.

A legegyszerűbb forma a ventilátor motor ciklikus ki/ bekapcsolgatása. Hátránya az, hogy nagy a hőmérséklet differencia és a ventilátor motor gyakran áll. Ha a ventilátor motor áll, a hűtendő víz keresztül megy a tornyon, párolgás jön létre, és emiatt a nedves levegő beszorul a ventilátor szekcióba. Alacsony hőmérsékletnél ez a nedves levegő kondenzálódik és ráfagy a hűtőtorny ventilátor rendszerére és a torony valamennyi hideg helyére. Ismételt hűtési igénykor a ventilátor elindul, és a rajta lévő jég súlyosan károsíthatja a ventilátor lapátjait és a tengelyt. **Ezt úgy tudjuk kiküszöbölni, hogy a ventilátort ciklikusan ki-be kapcsolgatjuk. Ennek maximális száma 6 db óránként. Ezen korlát átlépése a ventilátor motor károsodását okozza.**

A Dahlander motoros vagy pony motoros szabályozás egy intelligensebb megoldás. Ezáltal elérhető, hogy a víz hőmérséklet differencia csökkenjen és a ventilátor motor kevesebb ideig álljon. A szabályozás ezen formája kiválóan alkalmas olyan esetekben, amikor a hűtési igény változik, és hűtésre van igény, átmeneti és téli időszakban is.

A teljesítményszabályozás leghatékonyabb formája a frekvenciaváltó használata. Ezáltal elérhető, hogy a ventilátor fordulata a hűtési igényeknek megfelelően változzon. Így optimalizálódik a motor teljesítmény felvétele is. Csökkent hűtési igénynél és alacsony külső hőmérsékletnél a ventilátor alacsony fordulattal forog és átszívja a levegőt a tornyon. Ez a pozitív légforgalom megakadályozza, hogy a nedves meleg levegő kondenzálódjon és ráfagyjon a járókerékre és egyéb hideg helyekre.

## **Teendők jegesedés esetén**

Extrém külső hőmérsékletnél nem lehet elkerülni, hogy az evaporatív hűtőtornyban ne jöjjön létre jegesedés. Azért, hogy a berendezés működni tudjon szükséges a jég mennyiségének ellenőrzése. Az alábbiakban felsoroljuk azokat a feladatokat, amik szükségesek, téli üzemben a jég képződés minimalizálására.

### **Axiál ventilátoros berendezések**

Téli üzemelés esetén rendszeres ellenőrzéssel csökkenthetjük a jegesedés esélyét. Ennek legegyszerűbb változata a ventilátor motor ciklikus lekapcsolása. Abban az esetben, ha a ventilátor áll, a szivattyú a hűtőtornyon keresztül szállítja a visszatérő felmelegedett vizet, ami megakadályozza, hogy a torony töltete és a beszívó rácsok lejegesedjenek.

### **FIGYELEM**

A szabályozás ezen változatánál jég képződik, és túlfolyás jön létre. Ezt úgy lehet orvosolni, hogy a ventilátort minimum fél fordulattal járattuk. Mindenek előtt kérje ki a helyileg illetékes hatóság állásfoglalását.

Számos klimatikus adottság szükségessé teszi azt, hogy a berendezésen úgynevezett leolvasztást hajtsunk végre, ez a leolvasztás azt jelenti, hogy a ventilátort fél fordulaton a forgásiránnyal ellentétes irányba kapcsoljuk, míg a hűtőtorny körüli szivattyú vizet szállít a torony vízelosztó rendszerébe, így a tornyon keletkezett jég leolvad. A leolvasztási üzemmódnak prioritással kell rendelkeznie, és figyelembe kell venni azt is, hogy a leolvasztás során a víz hőmérséklete emelkedni fog. **A leolvasztásnál csak olyan ventilátort használhatunk, ami vagy 2 fordulatu fordított indítási lehetőséggel, vagy erre alkalmas frekvenciaváltóval van felszerelve.** Az összes EVAPCO által szállított ventilátor motornál az előbbieket alkalmazhatók.

A leolvasztási ciklust integrálni kell a hűtőtorony vezérlési rendszerébe. A vezérlési rendszert úgy kell megtervezni, hogy az lehetővé tegyen vagy kézi vagy automatikus leolvasztási ciklust, szabályozva annak idejét és hosszát. **A rendszeres ellenőrzés teszi lehetővé azt, hogy kitapasztaljuk a leolvasztás metodikáját.**

#### **Centrifugál ventilátoros berendezések**

Centrifugál ventilátoros berendezéseknél nincs szükség külön leolvasztásra. A ventilátor és annak meghajtó egysége a meleg légáramon kívül helyezkedik el, közvetlenül a víztér mögött, így a ventilátoron a jegesedés esélye igen csekély. Ennek ellenére a ventilátor alacsony fordulatszámon történő járatása segít azon, hogy a jegesedés esélyét teljesen kiküszöböljük.

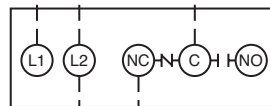
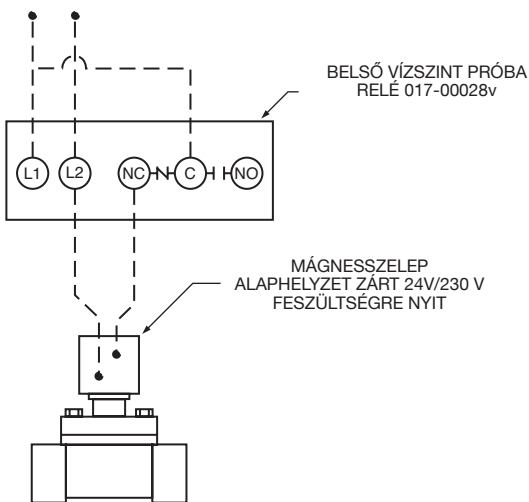
További részletes információk találhatóak az EVAPCO Engineering Bulletin 23 számú számában.



Hiba	Kiváltó ok	A hiba elhárítása
<b>Túláram felvétel</b>	A légellenállás csökkent	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Radiális berendezésnél: a szivattyú működik, túltöltődik a torony. A szivattyú áll, csak a ventilátor megy, száraz üzem, túláram felvétel mivel a motor nem alkalmas száraz üzemre.</li> <li>2. Radiális berendezés légcsatornával: Ellenőrizze, hogy a tényleges ESP azonos e a kiválasztott ESP értékkel!</li> <li>3. A visszafelé forgó szivattyú kevesebb vizet szállít és csökken a levegő statikus nyomása. Ellenőrizze a forgás irányt!</li> <li>4. Alacsonyabb tálcá vízszint az előírtaknál. Figyelem!</li> </ol> <p>A levegő sűrűsége kihat az AMP értékre</p>
	Elektromos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ellenőrizze a feszültségeket!</li> <li>2. Ellenőrizze a motor bekötését!</li> </ol>
	Forgásirány	Ellenőrizze a forgásirányt! Ha nem jó cserélje fel a fázisokat!
	Mechanikus	Forgassa meg a motort kézzel! Ha akadozik, rossz a motor csapágya.
	Ékszj feszesség	Ha az ékszj túl feszes, melegszik a motor.
<b>Szokatlan motorzaj</b>	Egy fázis kiesett	Állítsa le a motort és indítsa újra! Ha nem indul, akkor csak egy fázis van.
	Rossz elektromos csatlakozás	Ellenőrizze a motor bekötését a bekötési rajz szerint!
	Rossz csapágy	Ellenőrizze a zsírást! Cserélje ki a rossz csapágyat!
	Áram ingadozás	Fázisonként mérjen feszültséget!
	Változó légszállítás	Ellenőrizze a csapágyakat és a konzolt!
	Üt a lapát	Egyensúlyozza ki!.
	Üt a hűtő ventilátor lapátja	Cserélje ki!.
<b>Nem egyenletes víz permetezés</b>	Eltömődött fuvóka	Vegye ki fuvókát és tisztítsa meg vagy mossa át a rendszert!.
	Szivattyú visszafelé forog (medencés rendszer)	Ellenőrizze a forgásirányt, ha a szivattyú áll!
	Szivattyú nem szállít elég vizet/ medencés	Ellenőrizze a nyomást a belépő csomagnál! Tegyen be szabályozó szelepet!
	Eltömődött szűrő	Tisztítsa meg a szűrőt!

Hiba	Kiváltó ok	A hiba elhárítása
<b>Zajos ventilátor</b>	Üt a mókuserék	Egyensúlyozza ki!
<b>Sólerakódás a beszívó rácson AT sorozat</b>	Hibás vízkezelés és leiszapolás, sok leállás és indulás, magas sótartalmú víz	Vegye ki a rácsokat! Áztassa le róluk a sót a csepptálcában lévő vízben! Ne használjon keféket és magas nyomású mosót! A beszívó rácsok tisztítása függ a vízkőképződéstől.
<b>A pótvíz szelep nem zár</b>	Magas pótvíznyomás	Jakabszelepnél a pótvíznyomása 140 és 340 kPa között kell, hogy legyen. Ha nagyobb a szelep nem zár el. a nyomás csökkentő szelep megoldja a problémát. Elektronikus vízszint szabályozásnál a víz nyomása 35-700 kPa tartományban kell lennie.
	Piszok a membrán alatt	Tisztítsa ki!
	Elfagyott a tök	Cserélje ki!
	A tök tele van vízzel	Cserélje ki a tököket!
<b>A víz állandóan kifolyik a túlfolyón</b>	Radiális berendezéseknél túlnyomás van a tálcában	A túlfolyót kösse össze az ürítővel!
	Nem megfelelő vízszint	Ellenőrizze a vízszintet az útmutató szerint!
<b>Néha túlfolyik a víz a túlfolyón</b>	Üzemszerű állapot	A leiszapoló vezetékét kösse a túlfolyóba!
<b>A csepptálcából kifolyik a víz</b>	A pót víz ellátás túl sok	Részletesen a "Pótvíz ellátás" fejezetben.
	Több cellás berendezésnél cellánként változó vízszint	Ellenőrizze, hogy a cellák azonos szinten vannak e!

Hiba	Kiváltó ok	A hiba elhárítása
<b>Alacsony vízszint</b>	Elektronikus vízszint szabályozó  A Jakabszelep nem jól ül fel	Részletesen az "Elektronikus vízszint szabályozó" fejezetben  Nyomja le és emelje fel a szelepet! Figyelem: a gyár által beállított szelep pozíció biztosítja a jó vízszintet.
<b>Rozsda a rozsdamentes acél felületen</b>	idegen anyag	A rozsdamentes felületre idegen anyag kerül pl. hegesztési maradék. A rozsda tipikus helyei: hegesztési varratok, csőköteg csatlakozások, csepptálca (alátámasztás felett) tisztítsa meg a felületet pl Scotch-Bright kendővel!
<b>Hibás elektromos vízszint szabályzó, rendszer nem működik</b>	A szelep nem nyit és zár	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ellenőrizze a víznyomását! (0,35bar és max. 7 bar között)</li> <li>2. Ellenőrizze a bekötést és a feszültséget!</li> <li>3. Ellenőrizze, hogy az Y-szűrő nincs e eltömődve</li> <li>4. Tisztítsa meg az elektródákat!</li> <li>5. Ha a piros led világít a szelep zárva van.</li> </ol>



**Próba:**

**Alacsony vízszint - a LED nem világít.**

Tisztítás után vegye ki az elektródákat a csőből!

Így létrejön az alacsony vízszint feltétele. Ellenőrizze a kontaktusokat!

- "Kontaktus C és NC között zárva kell, hogy legyen, hogy a szelep feszültséget kapva kinyisson.

**Magas vízszint - LED világít**

- Kösse össze a leghosszabb és a legrövidebb elektróda csatlakozásait! C és NC közötti kontaktus nyitott, így a szelep nem kap feszültséget és zár.

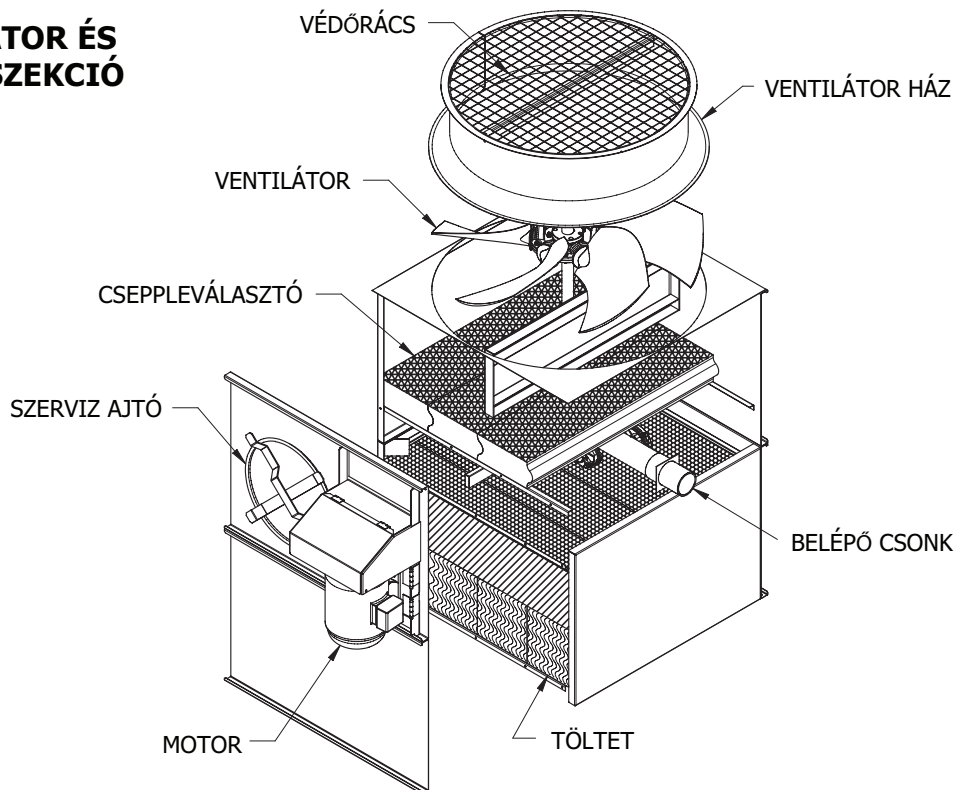


## Alkatrészek

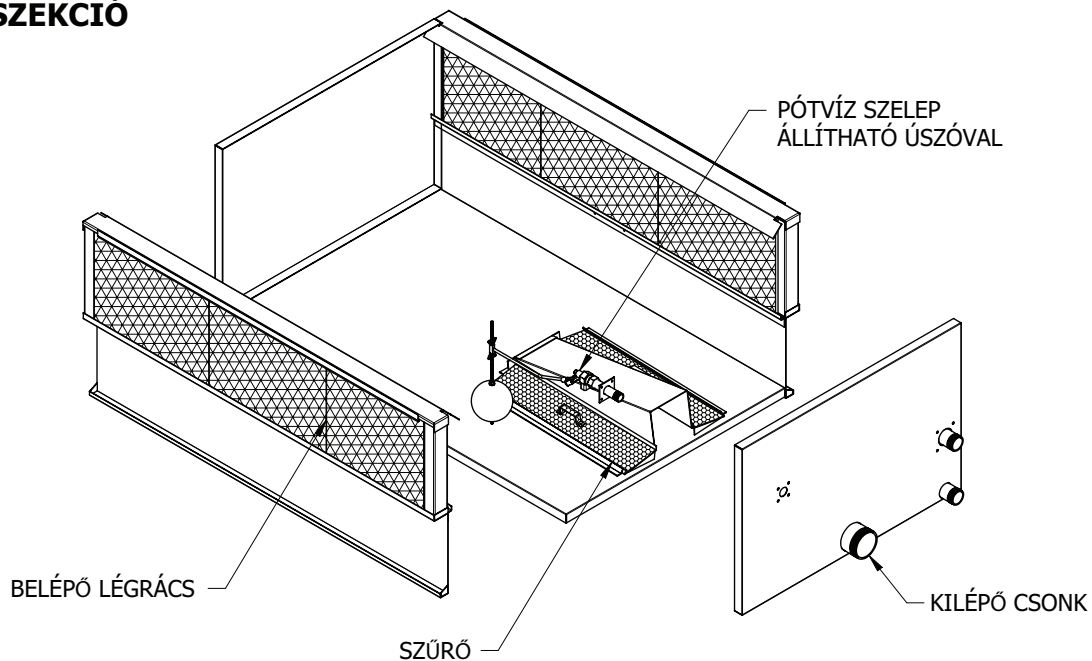
Az EVAPCO berendezéshez szükséges alkatrészek szinte azonnal szállíthatók.

A rendelhető alkatrészek listáját az és az Ön beszerzési partnerét az **[www.evapco.eu](http://www.evapco.eu)** honlapon találja.

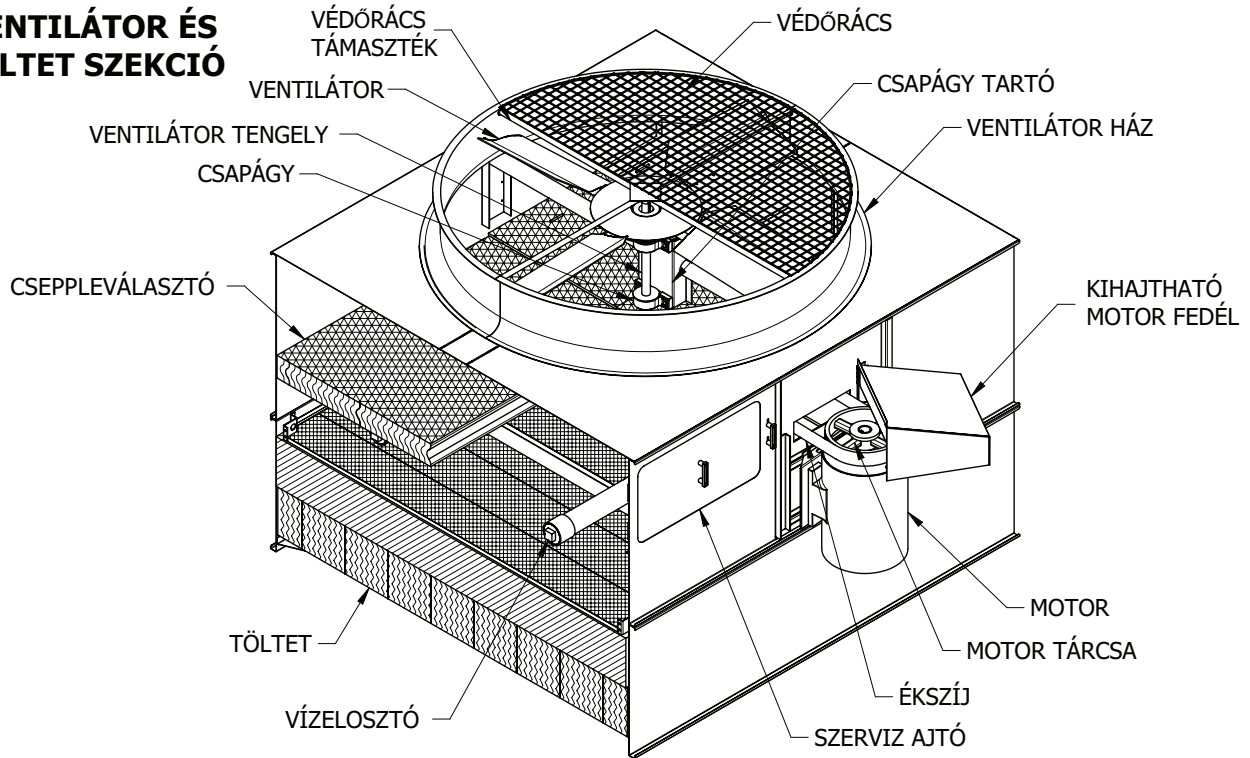
**VENTILÁTOR ÉS  
TÖLTET SZEKCIÓ**



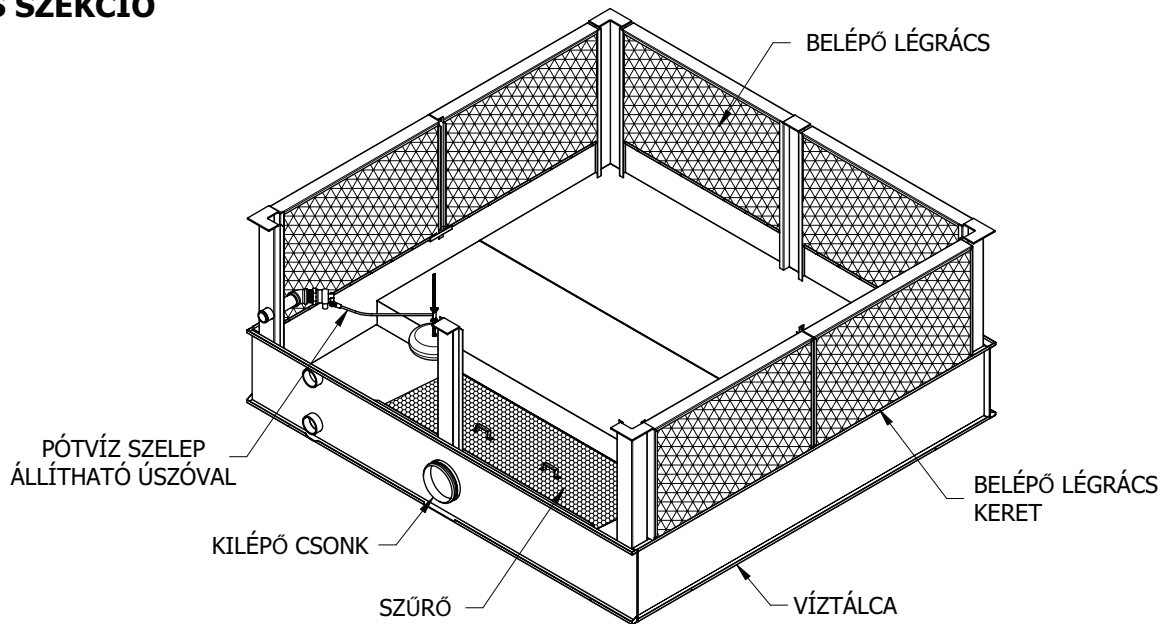
**VIZES SZEKCIÓ**



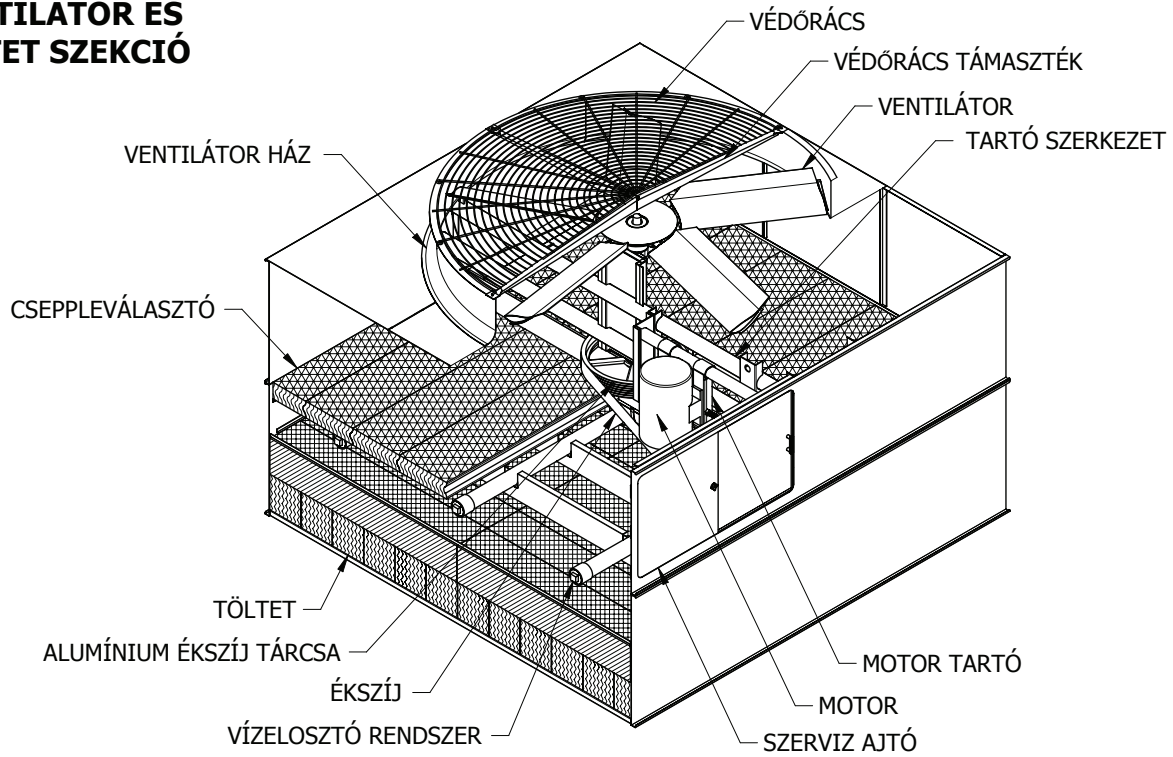
**VENTILÁTOR ÉS  
TÖLTET SZEKCIÓ**



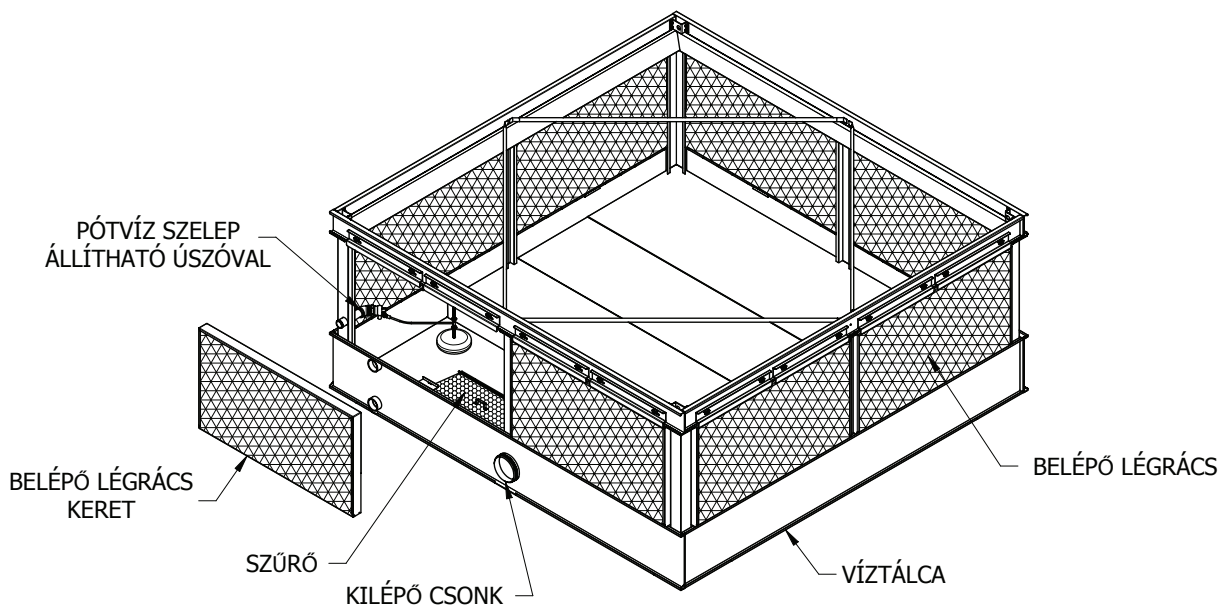
**VIZES SZEKCIÓ**



**VENTILÁTOR ÉS  
TÖLTET SZEKCIÓ**

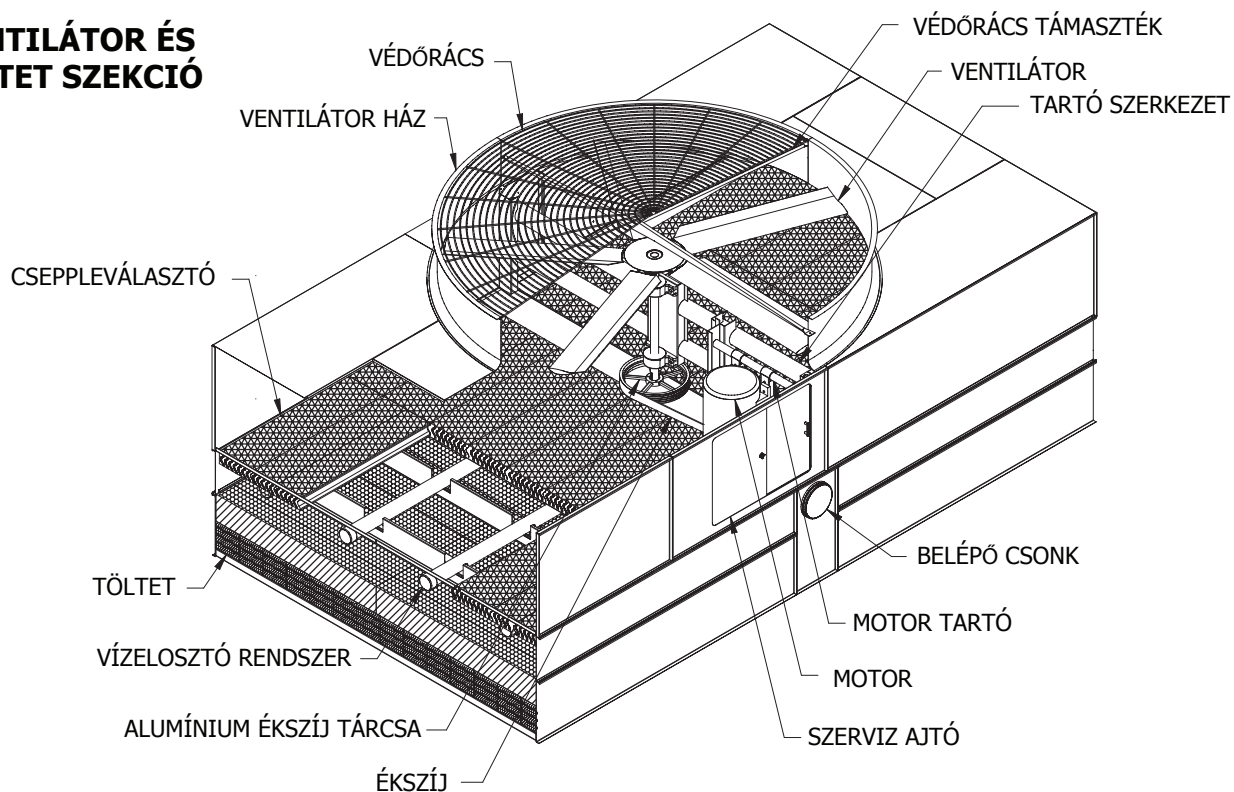


**VIZES SZEKCIÓ**

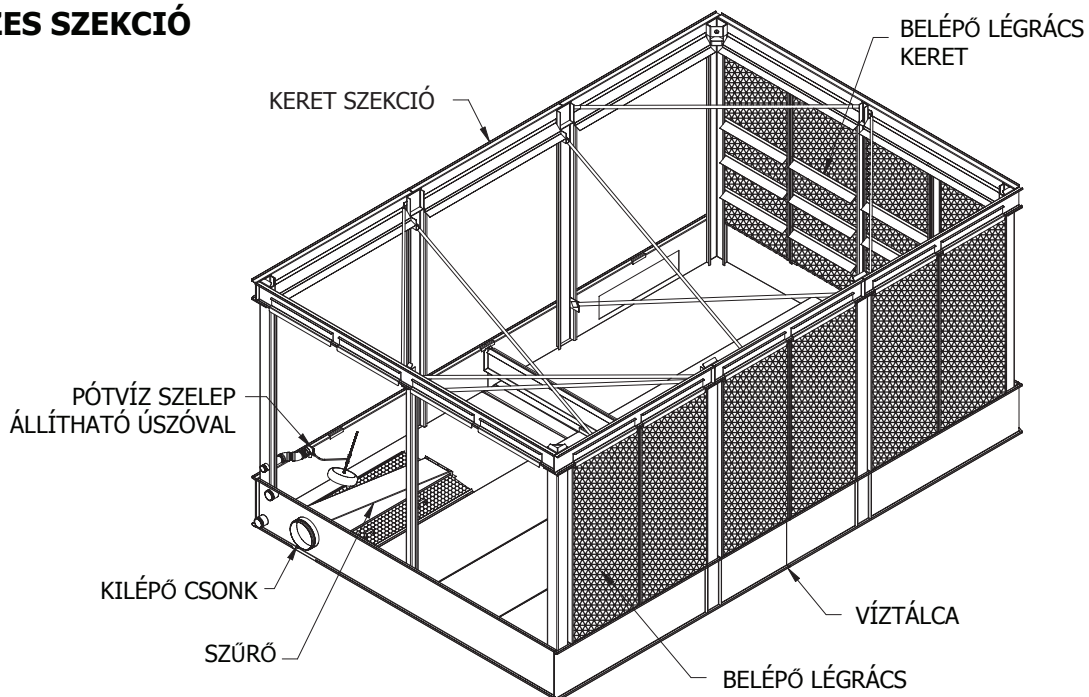




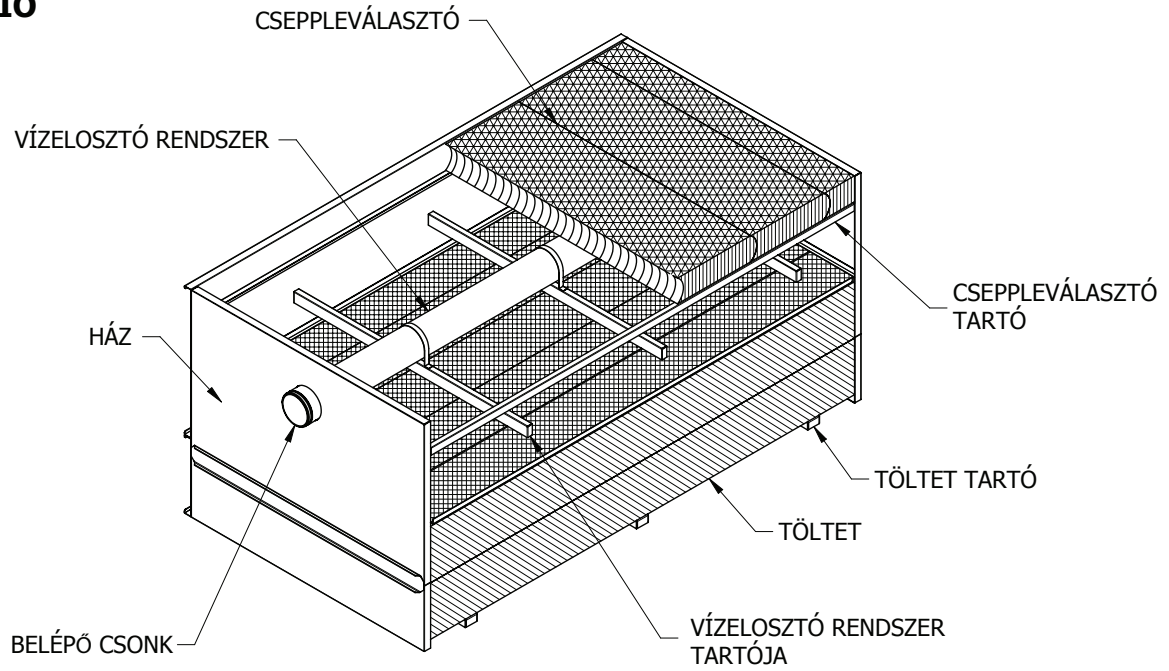
## VENTILÁTOR ÉS TÖLTET SZEKCIÓ



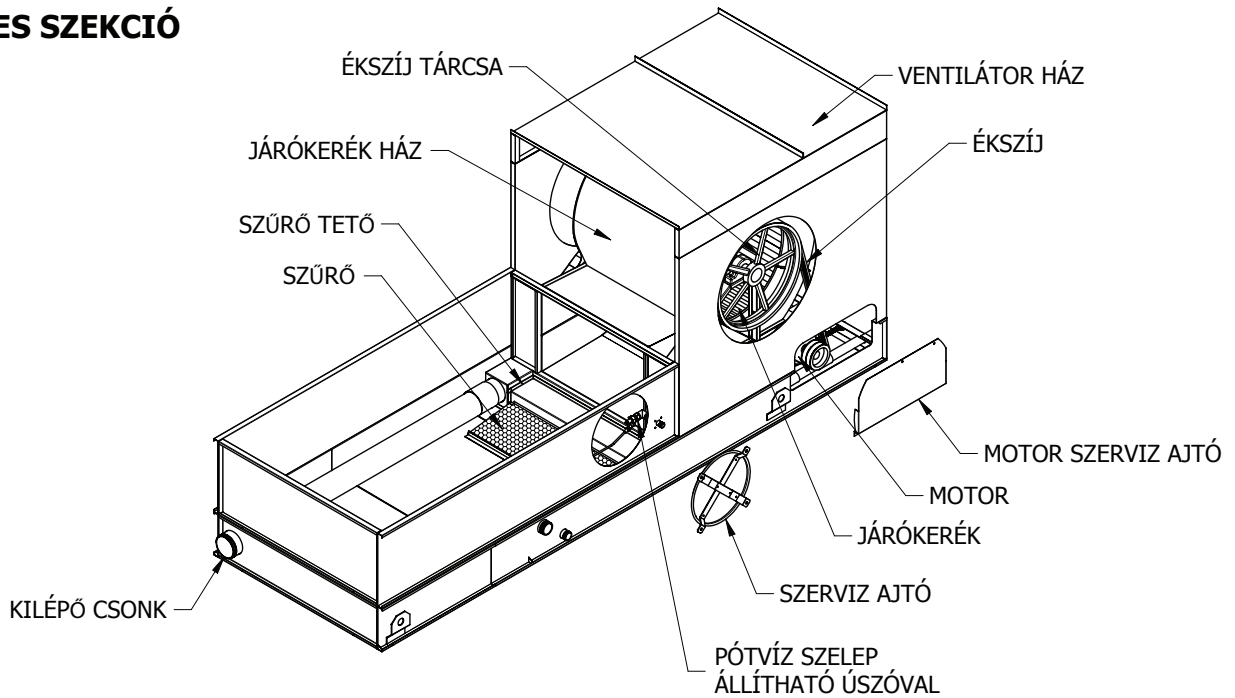
## VIZES SZEKCIÓ



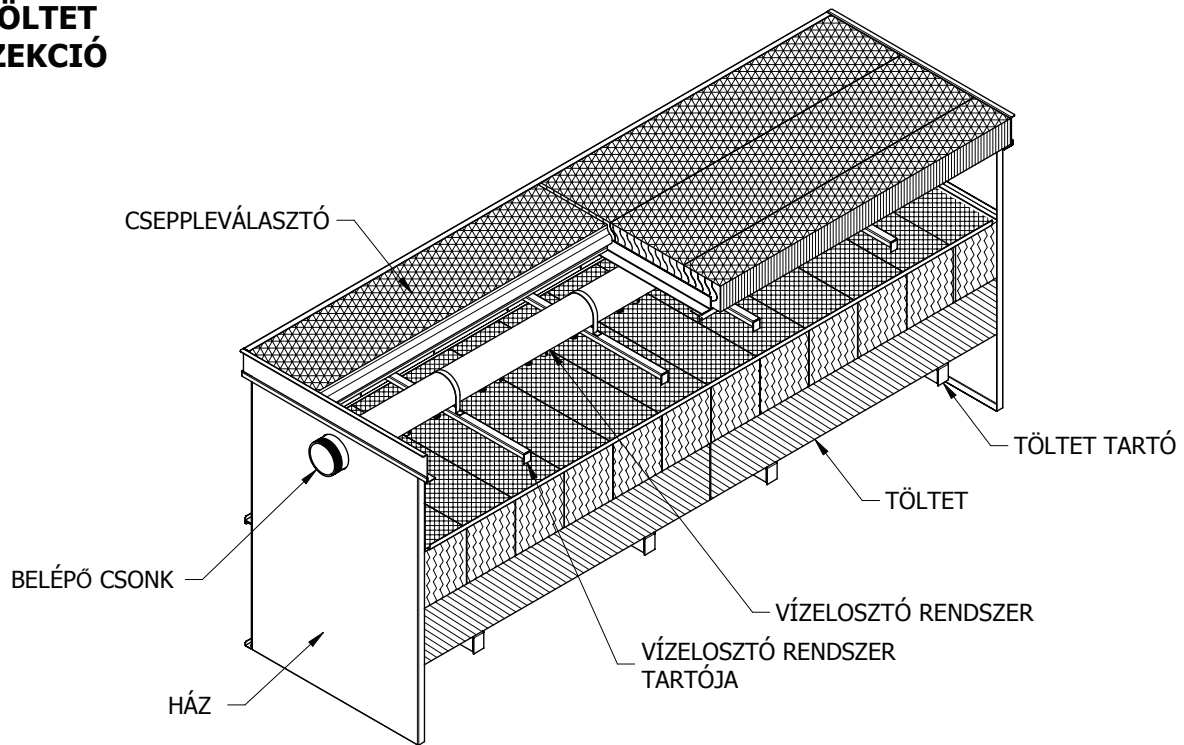
## TÖLTET SZEKCIÓ



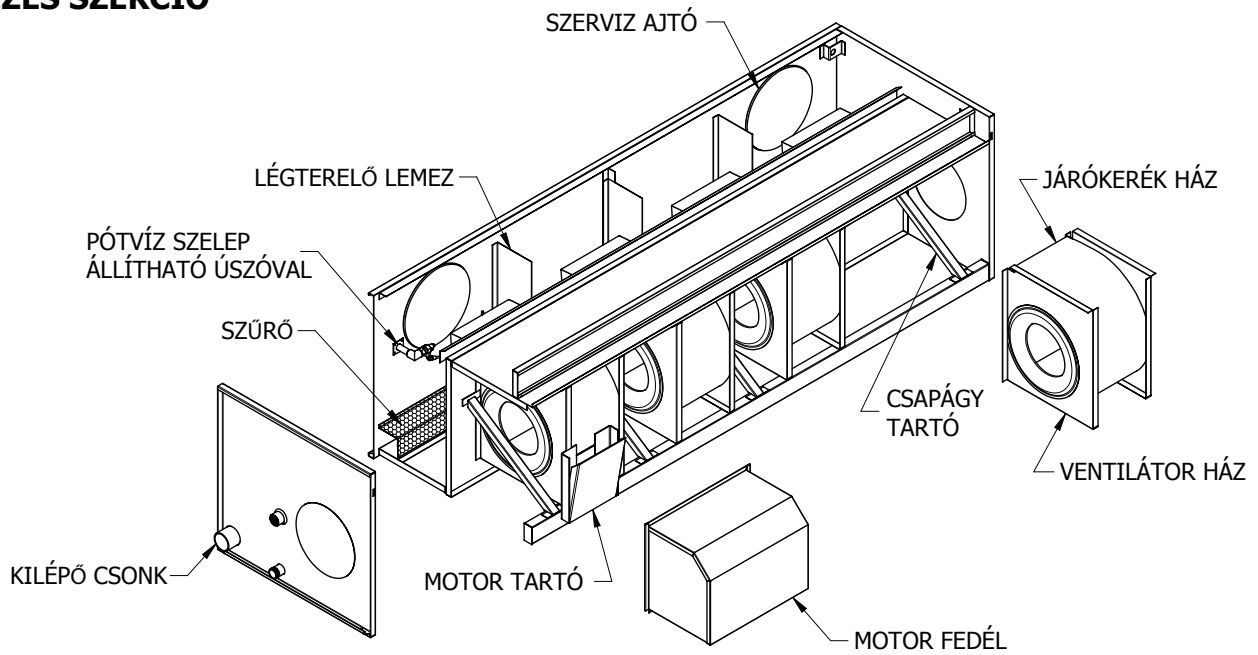
## VIZES SZEKCIÓ



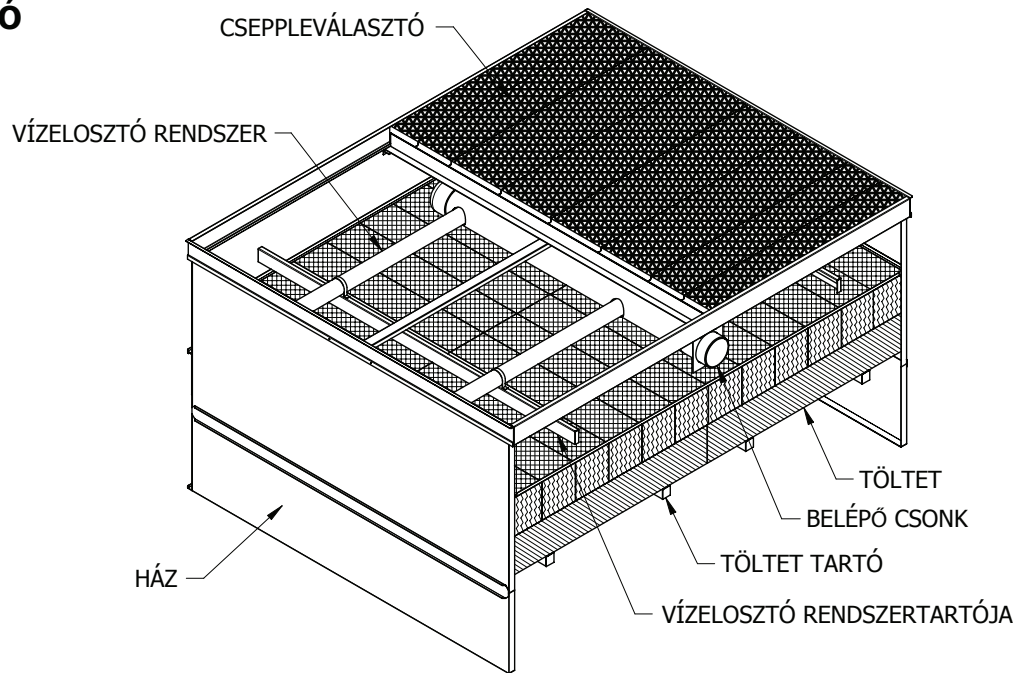
**TÖLTET  
SZEKCIÓ**



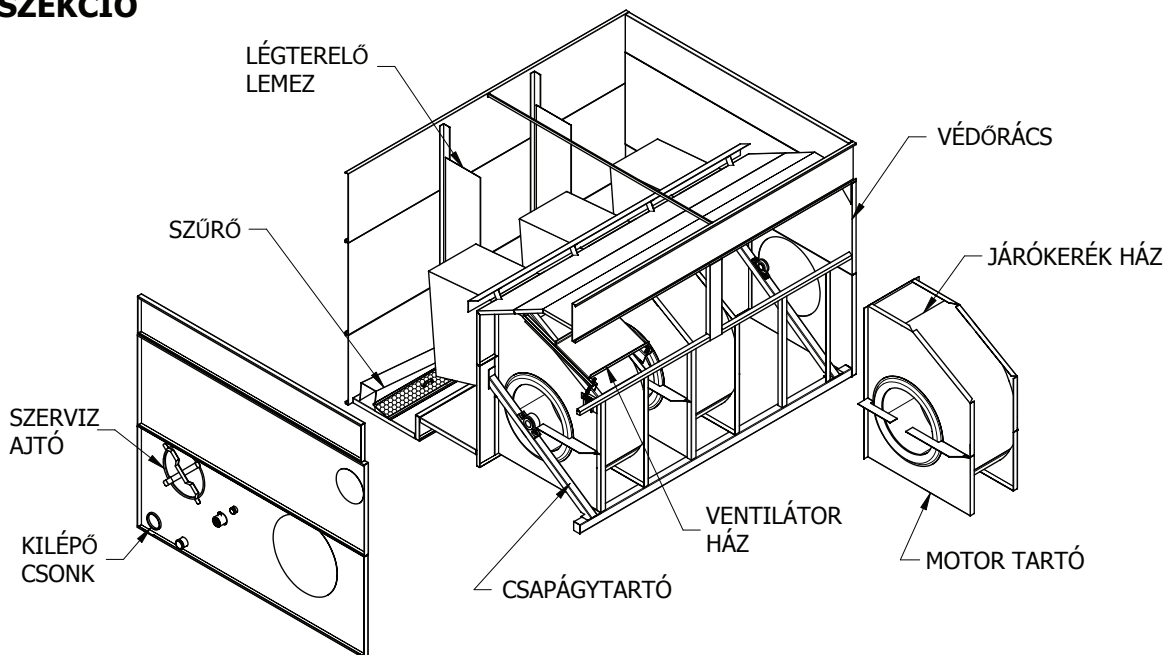
**VIZES SZEKCIÓ**



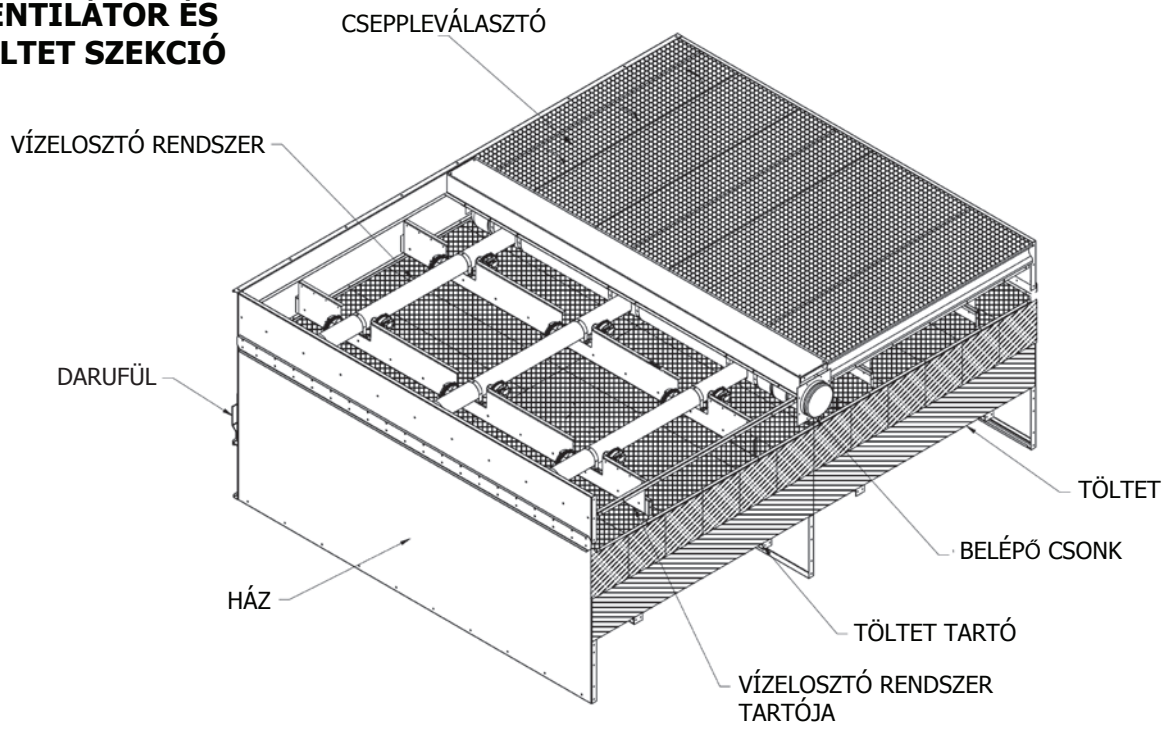
## TÖLTET SZEKCIÓ



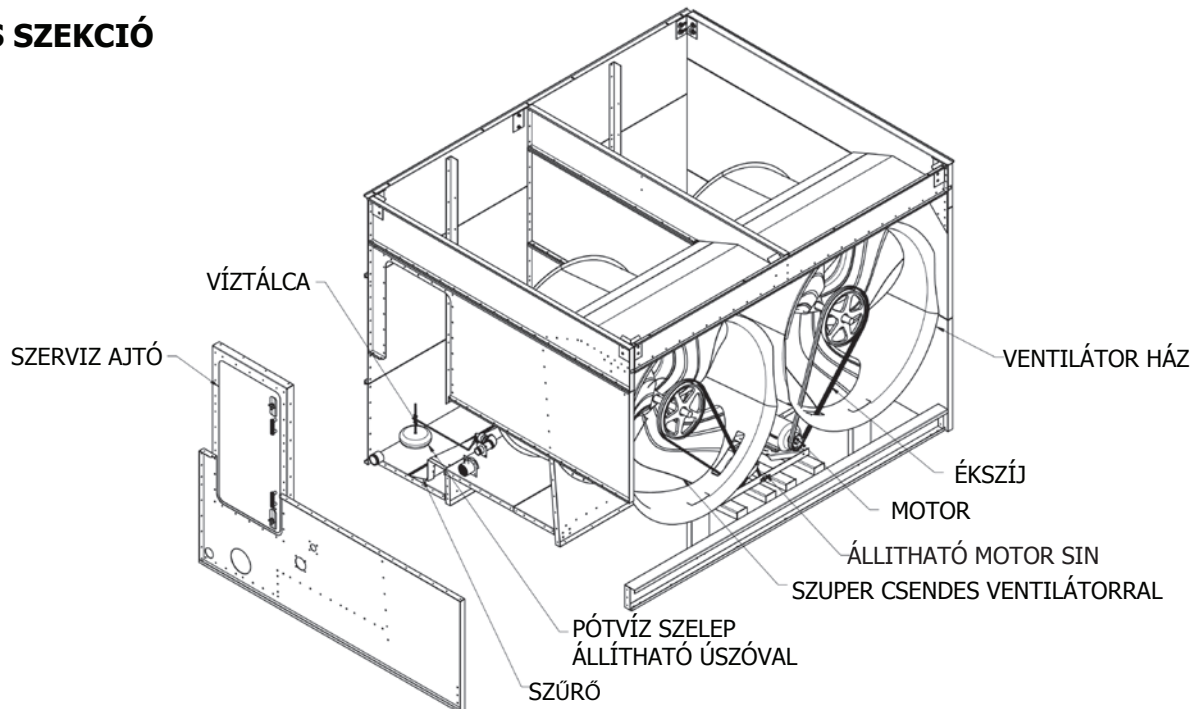
## VIZES SZEKCIÓ



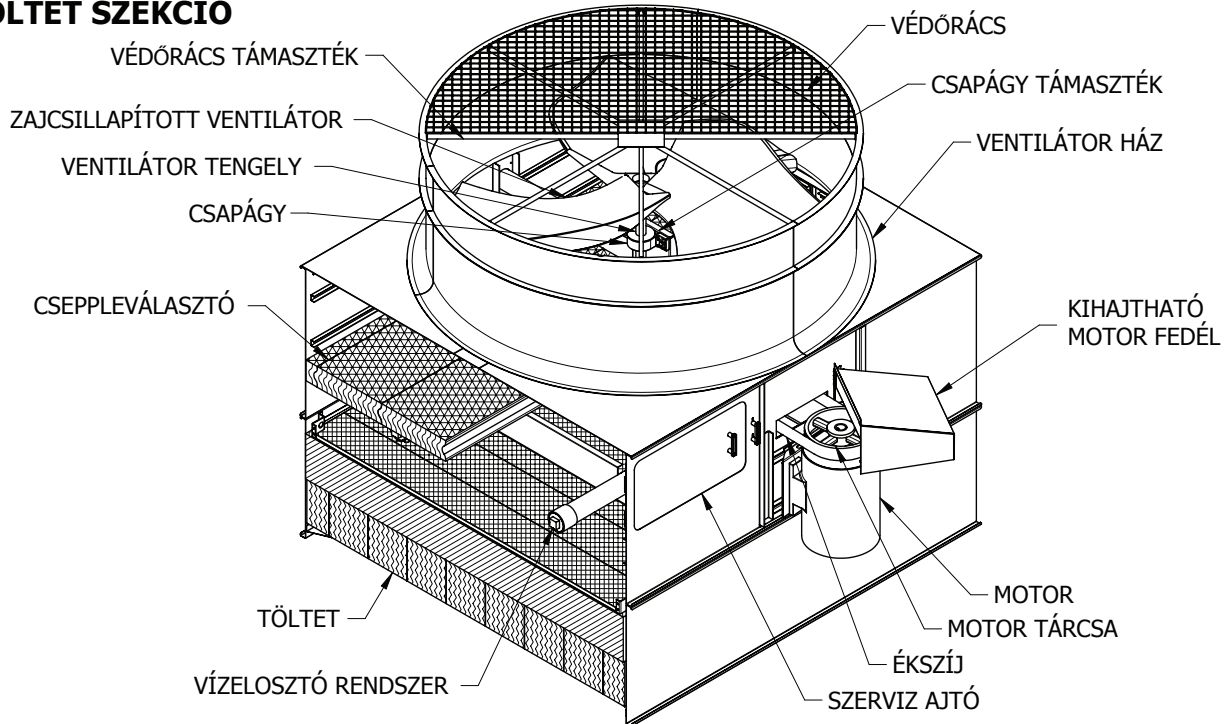
### VENTILÁTOR ÉS TÖLTET SZEKCIÓ



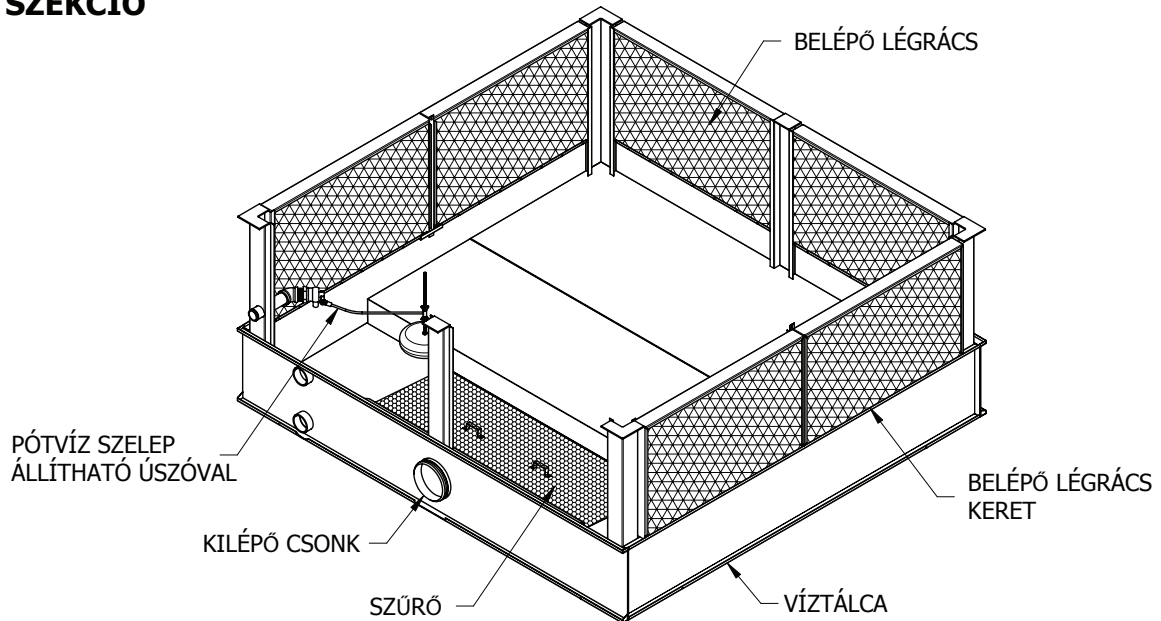
### VIZES SZEKCIÓ



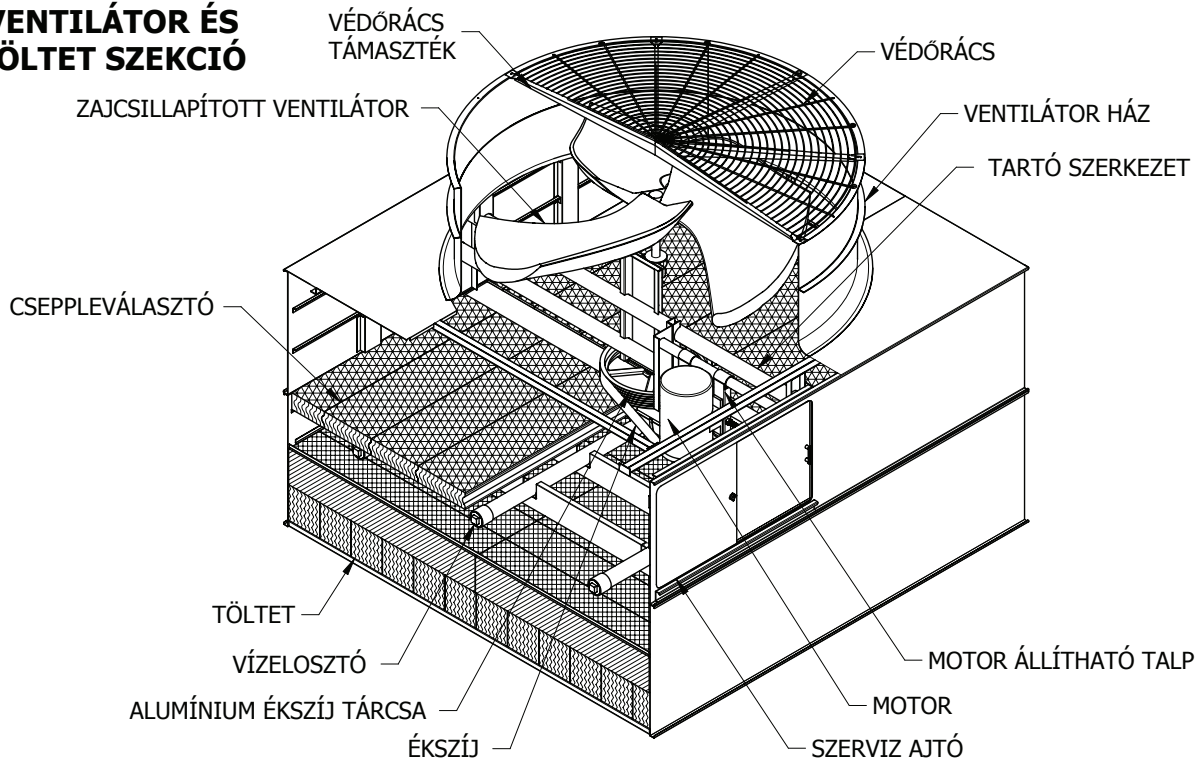
**VENTILÁTOR ÉS  
TÖLTET SZEKCIÓ**



**VIZES SZEKCIÓ**



**VENTILÁTOR ÉS  
TÖLTET SZEKCIÓ**



**VIZES SZEKCIÓ**

