

# Hőcserélők a gyakorlatban



Halász Gábor

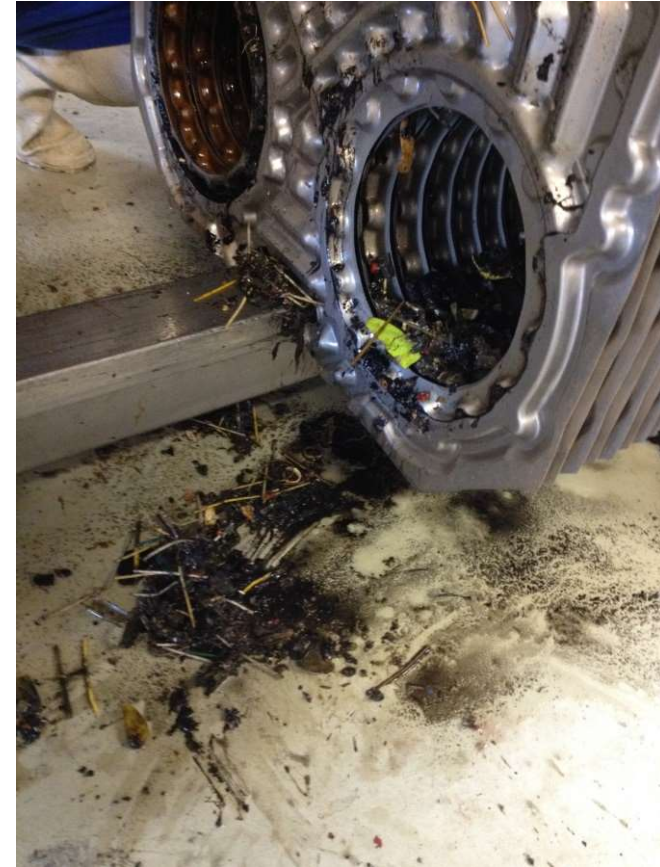
Danfoss Kft.



**matászs**  
Online Akadémia

# Tartalom

- Hőcsérélő típusok - távhő
- Tervezés után – telepítés
- Üzemeltetés
- Karbantartási javaslatok
- Tippek a hosszabb élettartam érdekében



# Hőcserélők a távhőnél

- Milyen típusú hőcserélők fordulhatnak elő a távhőszolgáltatásban?



Nyomásesés : 10-50kPa (tisztító hatás)

Hőfokok:  
Max 200°C  
(hegesztett kivitel akár 400°C)

Helyi adottságok függvénye...

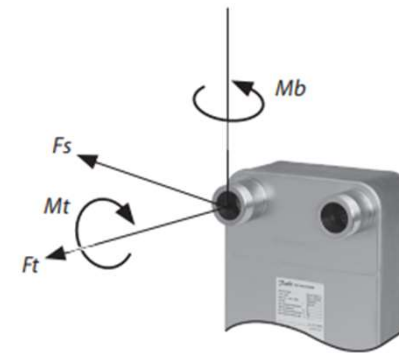
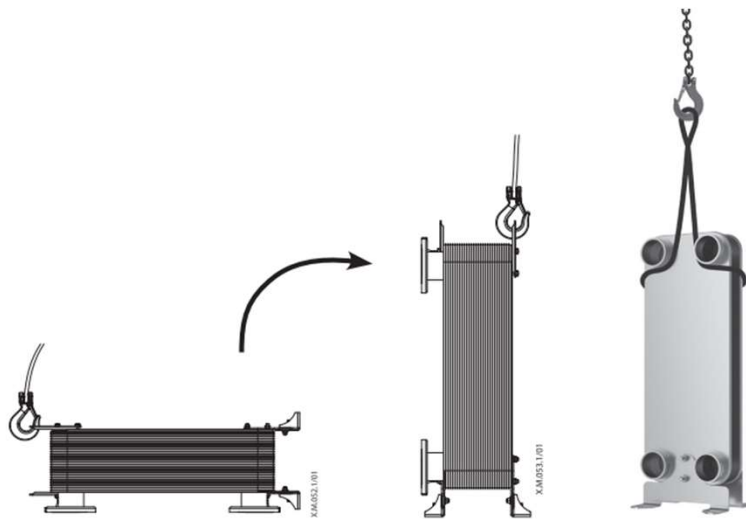




# Tervezés után telepítés



- Forrasztott hőcserélők
  - Általában kompakt, könnyen emelhető, azonban nagyobb méret esetén...



Csatlakozó	Mt (Nm)	Mb (Nm)	Ft (kN)	Fs (kN)
3/4"	80	13	2,2	0,5
1"	150	40	3,8	1
5/4"	200	90	6	2
1 1/2"	300	110	6,8	4
2"	500	220	11	4,8
2 1/2"	1000	220	11	4,8

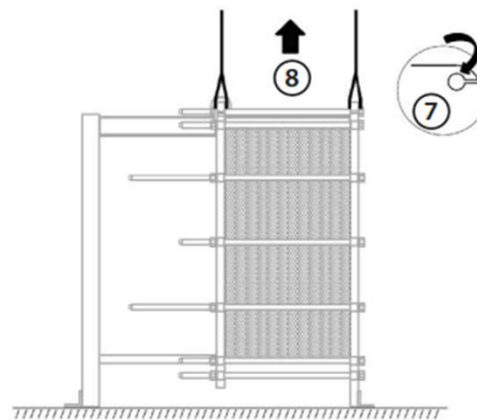
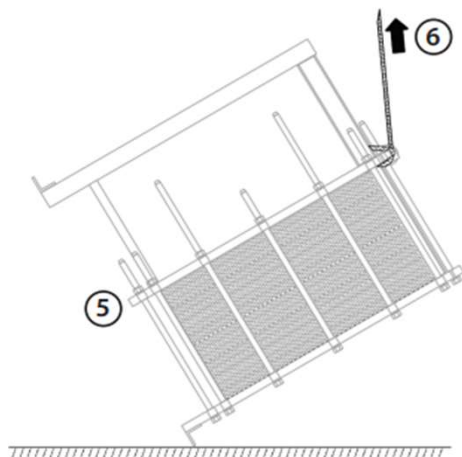
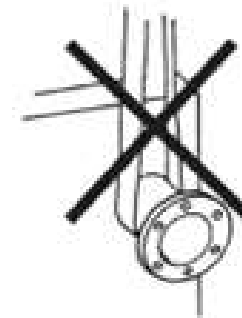
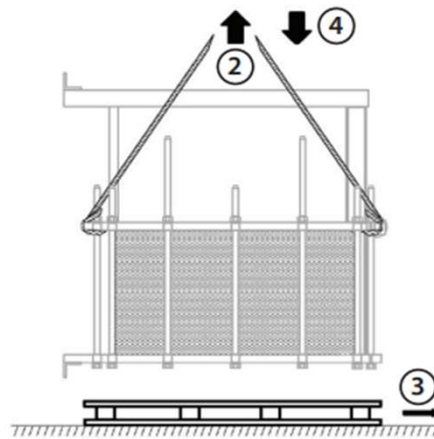
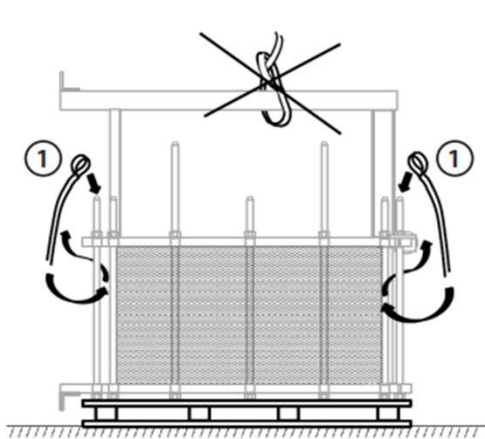
1. táblázat: Maximális megengedett nyomatékerő rézforrasztott lemezes hőcserélő esetén (3. ábra)



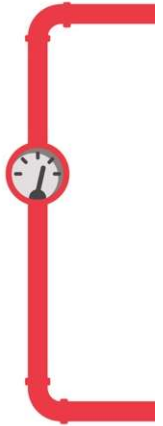


# Tervezés után telepítés

- Szerelt hőcserélők – méret tömeg, jóval nagyobb lehet mint a forrasztott hőcserélőknél



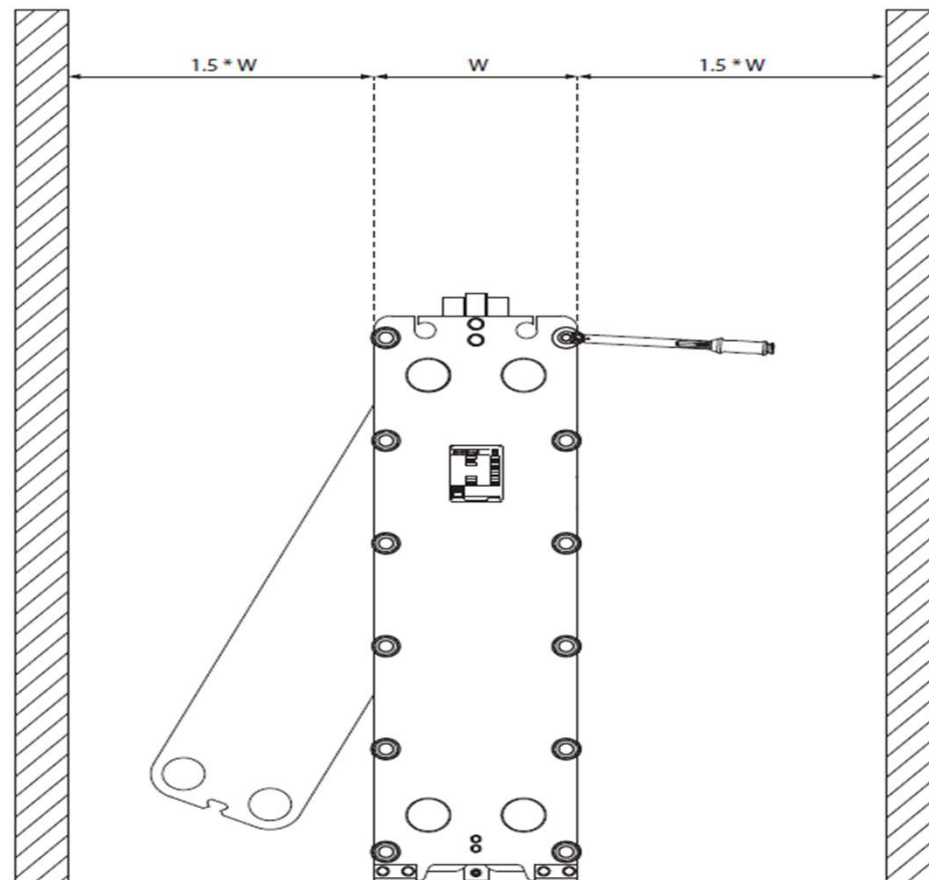
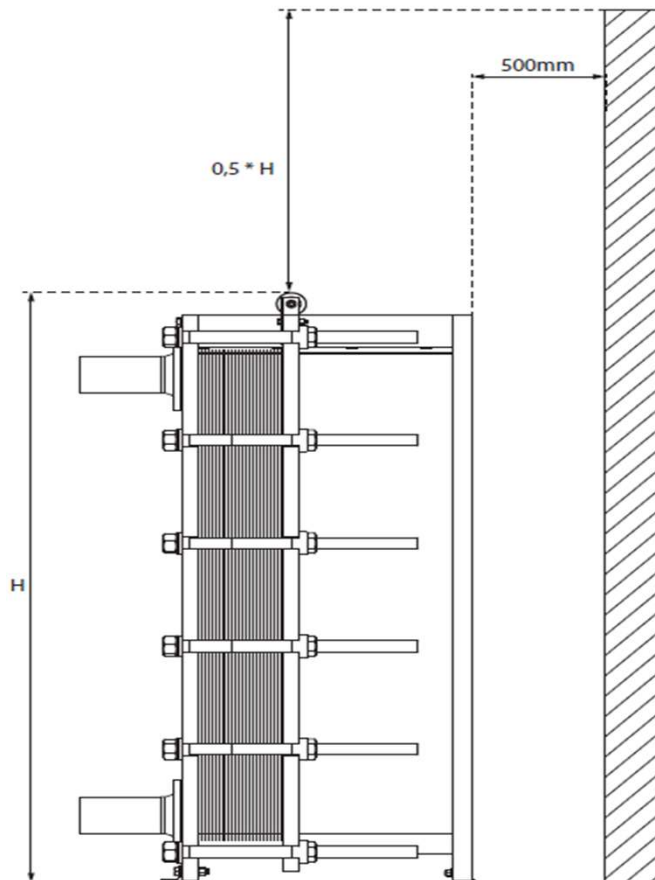
Mindig célszerű az adott útmutatót megnézni a szállítás, mozgatás miatt!!!





# Tervezés után telepítés

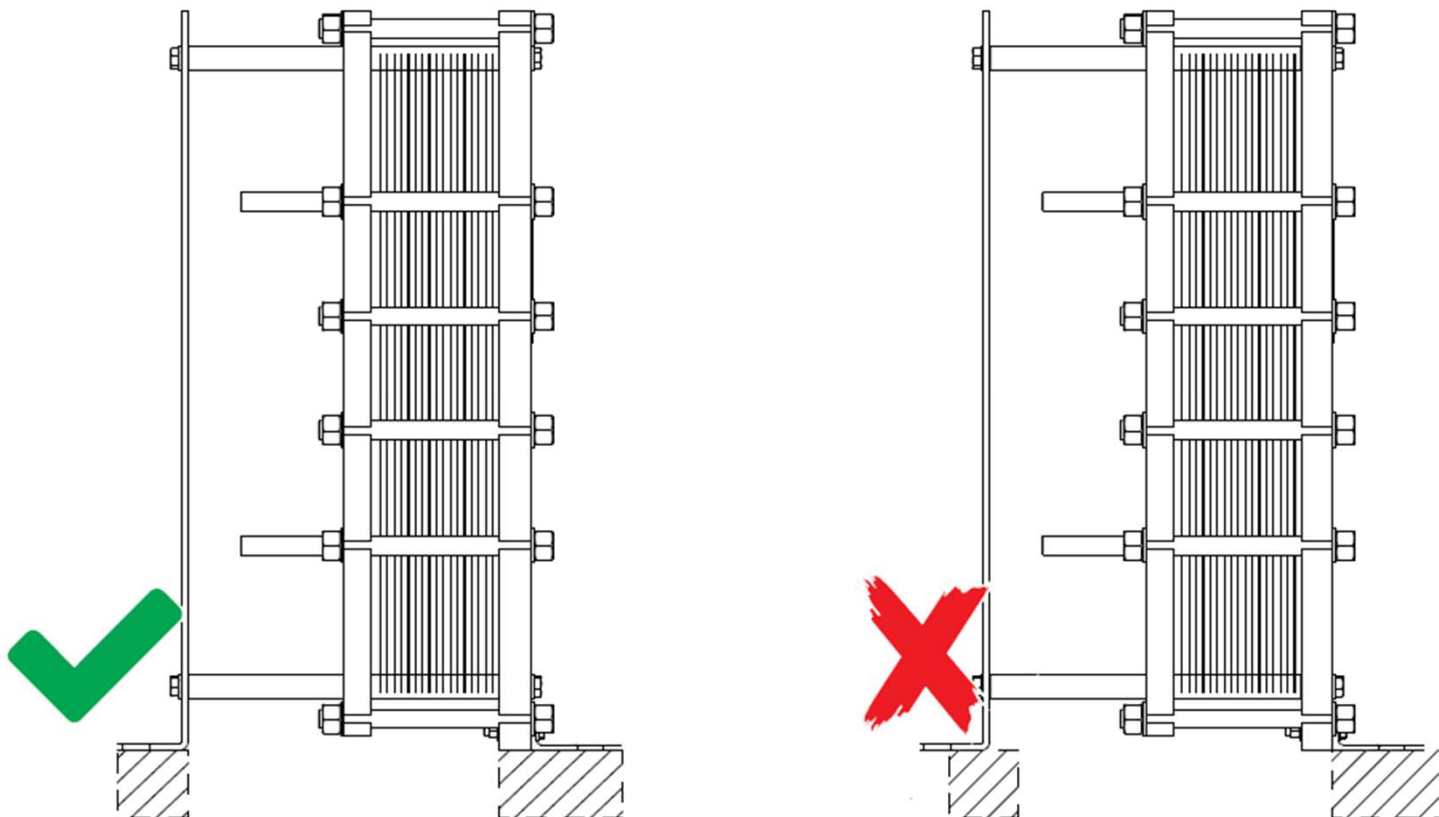
- Szerelt hőcserélők





# Tervezés után telepítés

- Szerelt hőcserélők – megfelelő talapzat építése, akár teljes betonalap építése ahol nem áll rendelkezésre, rezgések, stabilitás





# Üzemeltetés

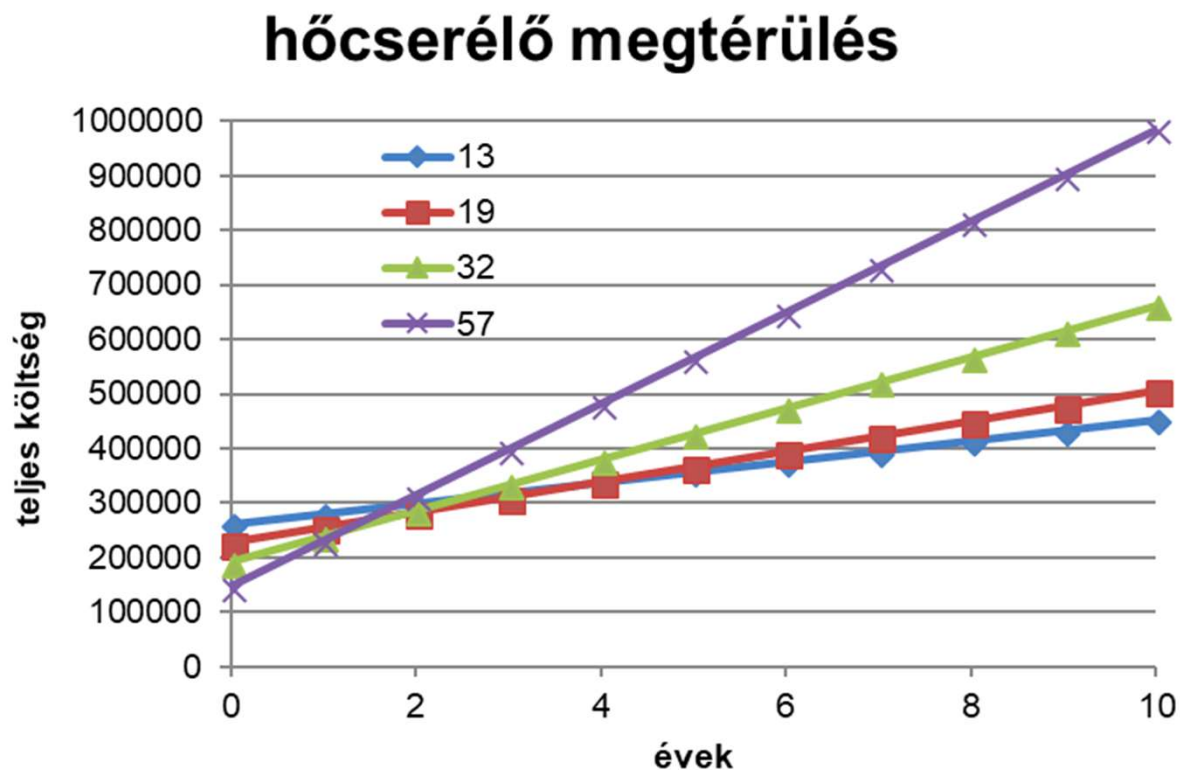
- Optimális vezetékezés kialakítása – elzárók, légtelenítő csonkok, tisztító csatlakozások
- Állapotfigyelés kialakítása, HASZNÁLATA – manométertől a szenzorig
- Túlzott nyomásesés -> magasabb szivattyúzási munka, költség, cserében jobb tisztulási tulajdonságok
- Optimális szint “megtalálása”
- Adalékok használata, pl termálvíz esetén







- Jelen energiaköltségek mellett igen fontos...



A nyomásesést a szivattyúnak le kell győzni, azonban a nyomásesés szükséges a tisztításhoz → ellentét

Megfelelő méretezés paraméterek

Javaslat: ~20kPa nyomásesés legyen a hőcserélőn, ezzel biztosítható egy felületi tisztulás





## • Korróziós segédlet

### Vízminőség ellenőrzése

- Oxigén <0,1mg/l
- Forrasztott hőcserélő → réz tartalmaz, nem szerelhető, de (tisztítható)

I Chloride content (Cl <sup>-</sup> )	Maximum temperature			
	60°C	80°C	120°C	130°C
≤ 10 ppm	AISI 304L	AISI 304L	AISI 304L	AISI 316L
≤ 25 ppm	AISI 304L	AISI 304L	AISI 316L	AISI 316L
≤ 50 ppm	AISI 304L	AISI 316L	AISI 316L	Ti/SMO 254
≤ 80 ppm	AISI 316L	AISI 316L	AISI 316L	Ti/SMO 254
≤ 150 ppm	AISI 316L	AISI 316L	Ti/SMO 254	Ti/SMO 254
≤ 300 ppm	AISI 316L	Ti/SMO 254	Ti/SMO 254	Ti/SMO 254
> 300 ppm	Ti/SMO 254	Ti/SMO 254	Ti/SMO 254	Ti/SMO 254

	Good resistance
	Corrosion may occur when more factors are yellow
	Not recommended to use BPHE/MPHE

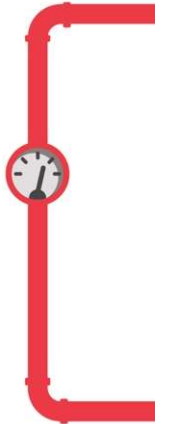
Content		Concentration mg/l or ppm	Material	
			AISI 316L	Copper
pH		<6		
		6-7,5		
		7,5-9		
		>9		
Alcalinity	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<70		
		70-300		
		>300		
Sulphate	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<70		
		70-300		
		>300		
Alcalinity/Sulphate	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	>1		
		<1		
Electrical conductivity	µS/cm	<10		
		10-500		
		>500		
Ammonium	NH <sub>4</sub>	<2		
		2-20		
		>20		
Free chlorine	Cl <sub>2</sub>	<1		
		1-5		
Hydrogen sulfide	H <sub>2</sub> S	<0,05		
		>0,05		
Free carbon dioxide (aggressive)	CO <sub>2</sub>	<5		
		5-20		
		>20		
Nitrate	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<100		
		>100		
Iron	Fe	<0,2		
		>0,2		
Aluminium	Al	<0,2		
		>0,2		
Manganese	Mn	<0,1		
		>0,1		

Távhő: SST: klorid, hőmérséklet, oxigén, míg réz esetén oxigén, pH, ammonia, kén S<sup>2-</sup> < 0,02mg/l

Ha a vízminőség nem javítható – CoResist, StS forraszanyag – ár, szállítási idő növekedés



- **Vízkövesedés, lerakódások**
- **Hőcserélő felületi lerakódás – leggyakoribb 6 csonkos HMV**
- **Leggyakoribb – kalciumkarbonát, kalciumsulfát**
  - Leggyakoribb nyitott rendszerekben
  - Kemény víz, magas hőmérséklet, alacsony áramlási sebesség segít a képződésben
  - Ha a  $\text{pH} > 9$  & magas a hőmérséklet  $\rightarrow$  táptalaj a vízkőnek
- **Turbulencia a hőcserélőkben  $\Rightarrow$  öntisztuló hatás segít a megelőzésben**



**Ha a hőcserélő kezdeti nyomásesése 30%-kal emelkedik – tisztítás javasolt. 20kPa kezdeti nyomásesés mellett 26kPa esetén javasolt a tisztítás.**





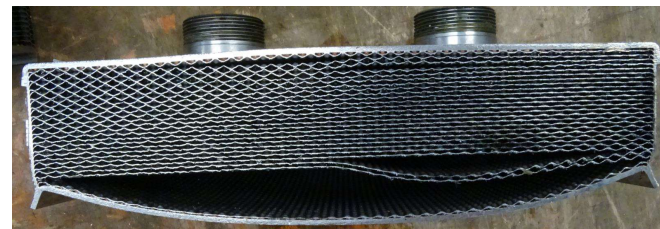
Hirtelen nyomáscsúcs, vagy a hirtelen elzárt folyadék által keltett lökéshullám, tipikusan szelep hirtelen elzárása esetén a hullám tovább terjed a csővezetékbe és a hőcserélőbe.

A hőcserélőben ez véglapoknál komoly deformításokat okozhat.

Ne haladja meg a névleges nyomásértéket.

## Megoldási lehetőségek

- Vízútés csillapító eszköz telepítése
- Szelepek lassú elzárási idővel
- Tágulási tartály



1	Sebességváltozás [m/s]
3	Szelep zárási ideje [s]
200	Csőhossz [m]
3,46	Nyomáscsúcs [bar]

3	Sebességváltozás [m/s]
3	Szelep zárási ideje [s]
200	Csőhossz [m]
10,4	Nyomáscsúcs [bar]

3	Sebességváltozás [m/s]
1	Szelep zárási ideje [s]
200	Csőhossz [m]
31,2	Nyomáscsúcs [bar]

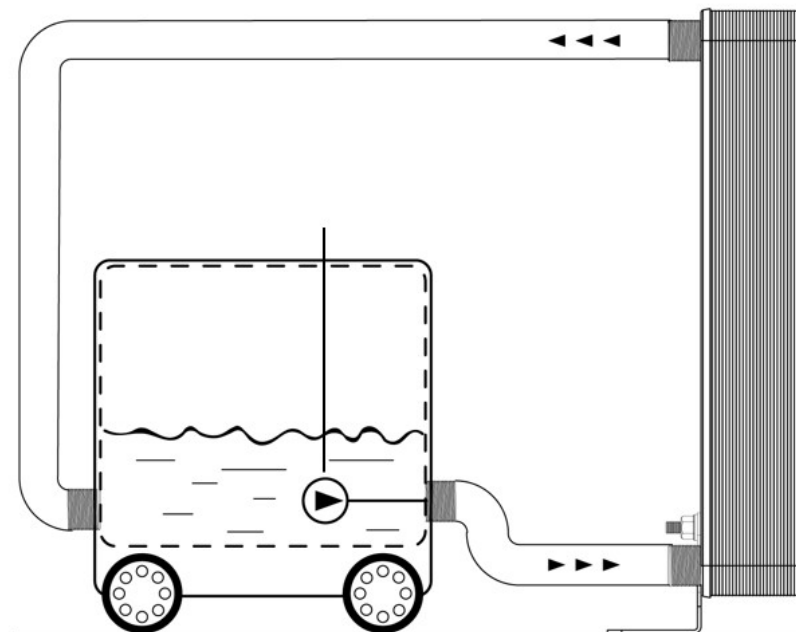




- Szétszedés nélkül: CIP (Cleaning-In-Place)
- CIP berendezés:
  - Vegyszertartály
  - nagy zárási nyomású szivattyú
  - esetleg fűtés (esetleg a másik oldalról)
  - csatlakozó vezetékek
  - egyéb szerelvények

**Kellő áramlási sebesség!!**  
**Kellő térfogatáram!!**  
**Kellő csonkméret!!**

**Kellő hőmérséklet!**





# Karbantartás

## CIP

- 5% ecetsav, foszforosav  $H_3PO_3$ , vagy 5% citromsav / közönséges foszforsav  $H_3PO_4$
- Visszamosáskor áramlás kb 1,5-szerese a normal áramlási mennyiségnek
- A mosás kész, ha visszaállt az eredeti nyomásesés
- 1-2% NaOH vagy szóda-bikarbonát oldat a sav semlegesítésre
- A pH minimum semleges legyen –  $pH \geq 7$
- Sósav nem használható a korrózió elkerülése érdekében
- Ha mindez nem vezet eredményre, szerelt hőcserélők esetén szétszerelés és tisztítás!






## SONDEX A/S


Plate heat exchanger Type	<input type="text"/>	Build year	<input type="text"/>
Serial No	<input type="text"/>	Heat surface [m <sup>2</sup> ]	<input type="text"/>
Nominal capacity [k/w]	<input type="text"/>	Flow [l/h]	<input type="text"/>
Assembly measure min. [mm]	<input type="text"/>		
Max working pressure [Bar]	Product / Medium <input type="text"/>	Max test pressure [Bar]	Product / Medium <input type="text"/>
Max differential pressure [Bar]	<input type="text"/>		
Volume Product side [ltr]	<input type="text"/>	Volume Medium side [ltr]	<input type="text"/>
Working temp. min. [°C]	<input type="text"/>	Working temp. max. [°C]	<input type="text"/>

**IMPORTANT:**

- 1) The plate heat exchanger must not be assembled under the stated minimum assembling measure. Please contact your SONDEX A/S distributor if the heat exchanger is leaking when tightened to the minimum measurement.
- 2) The starting up must be done without shocks and against closed valves.
- 3) Max. working pressure may not be exceeded at any time.

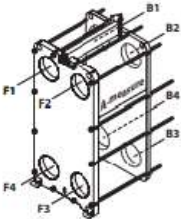


**SONDEX A/S DK-6000 KOLDING DENMARK**

  
 MADE IN DENMARK

Tag no.		<input type="text"/>
Unit No. 1		<input type="text"/>
Plate heat exchanger type	Month and year	
S19A-DG16	09-2020	MM-YYYY
Serial no.	Marking	
PHE085370	This product fulfils PED requirements for SEP / Art.4, Sec.3.	
A-measure nominal (tolerance -1.5%)	<input type="text"/>	
141	mm	
Min. / Max. design temperature	Differential pressure	
0 / 110 °C	16 bar	

	Hot side	/	Cold side	
Inlet > Outlet	F1 > F4	/	F3 > F2	
Design pressure	16	/	16	bar
Test pressure	20	/	20	bar
Volume	15,0	/	15,0	L
Fluid	Water	/	Water	



Do not exceed above values at any time.  
Please read instruction manual before installation, operation and maintenance.

Manufactured by Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark - Tel. +45 74 88 22 22

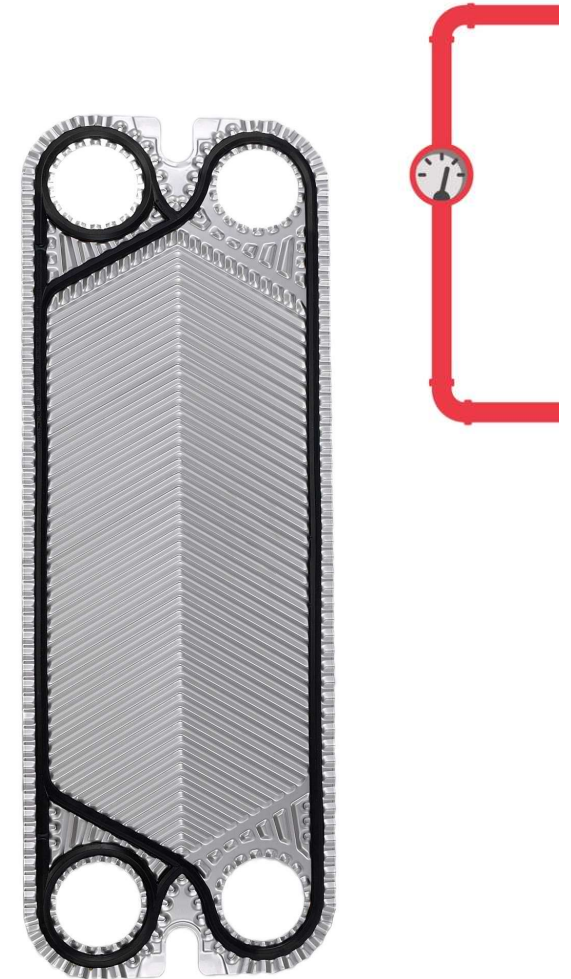
**SONDEX®**





- Tömítések hibaokai

- Anyag előregedés, “romlás”
- Magas ózontartalom
- Magas vagy alacsony hőmérséklet (specifikáción kívül)
- Lökéshullámok, túlnyomás
- Közeg és/vagy tisztítószerből származó kémiai anyag
- Fizikai elváltozás a nem megfelelő szerelésből
- Rosszul rendezett lemezköteg





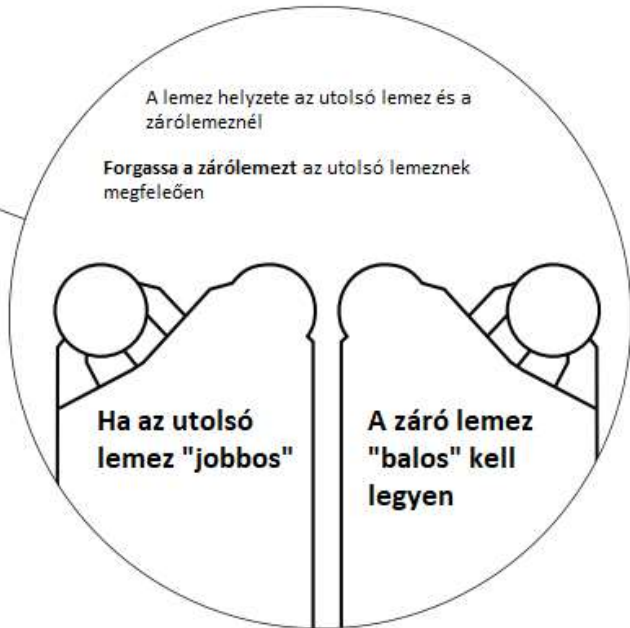
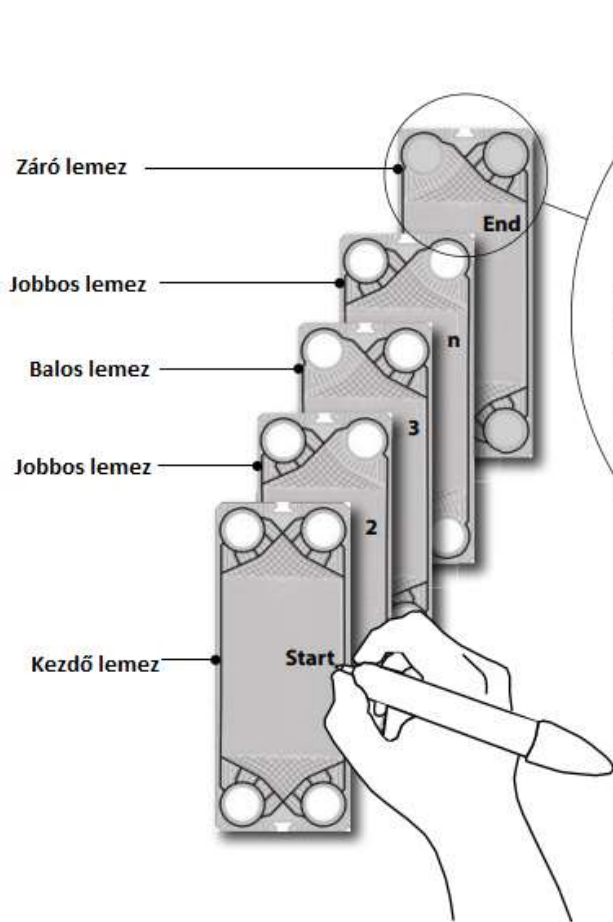


- Teljesítmény csökkenésének okai

- Lemezfelület tisztításra, vízkőmentesítésre szorul
- Szivattyú/szabályzó rendszer problémák
- Csatorna eltömődés
- Nem a specifikációnak megfelelő térfogatáram
- Csatlakozó fűtés / hűtés hibája, koszolódása
- Hideg oldali folyadék hőmérséklete magasabb mint a méretezési
- Meleg oldali folyadék hőmérséklete alacsonyabb mint a méretezési
- Nem megfelelő lemezköteg összeszerelés
- Ellenáram helyett egyenáramú bekötés
- Levegőbuborék a lemezkötegben / rendszerben



# Karbantartás



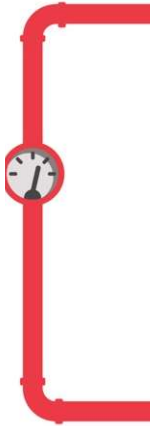
### Tipp

Jelölje meg a lemezeket a könnyebb azonosításért

Oldalnézet  
Megfelelő rakat

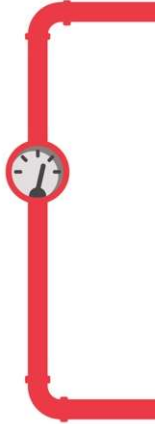
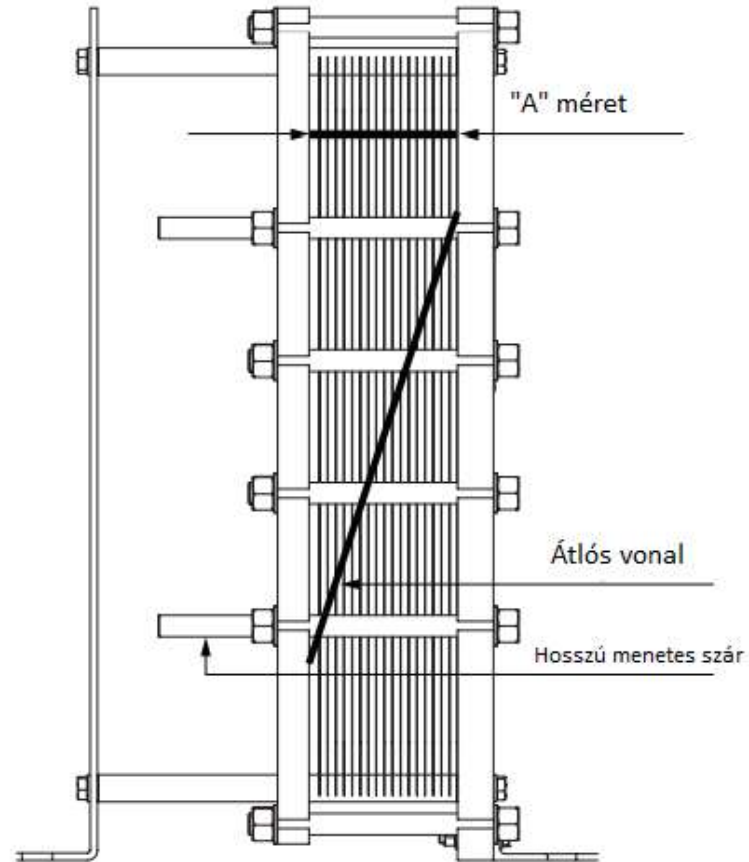
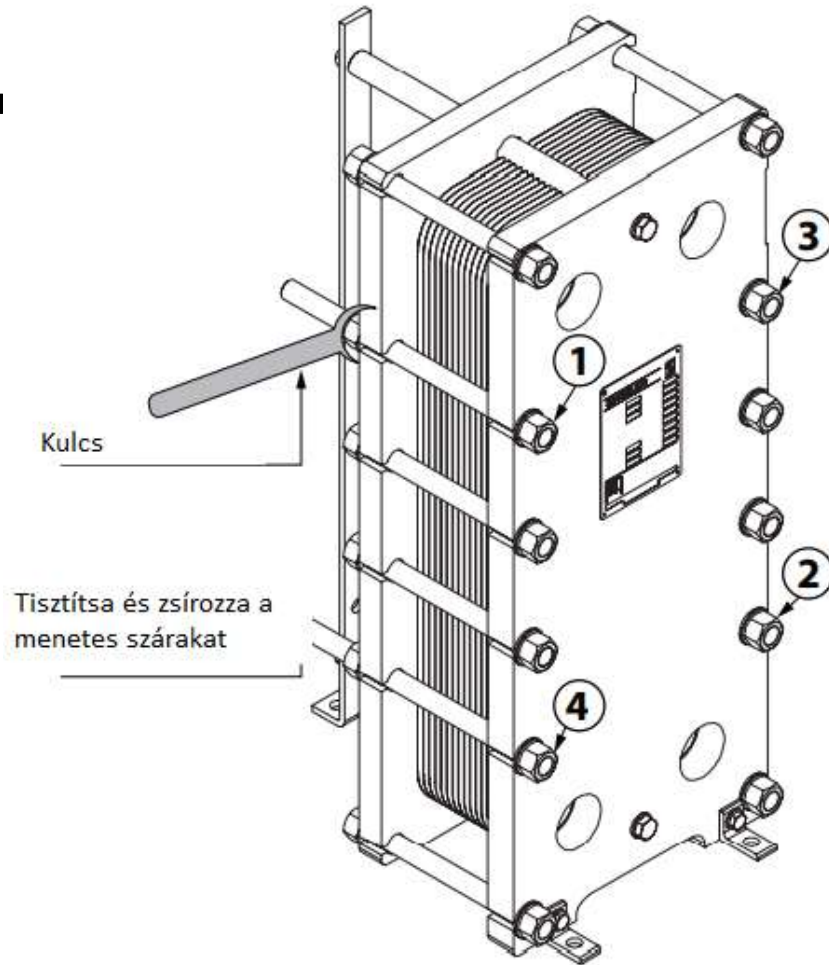


Oldalnézet  
Nem megfelelő rakat





# Karbantartás



Az "A" összehúzási méret nem lehet kevesebb mint a megadott  $A_{\min}$  érték, vagy  $A - A \cdot 1,5\%$ . Olvashatatlan adatlap, kérdés esetén gyártót kérdezni!!!

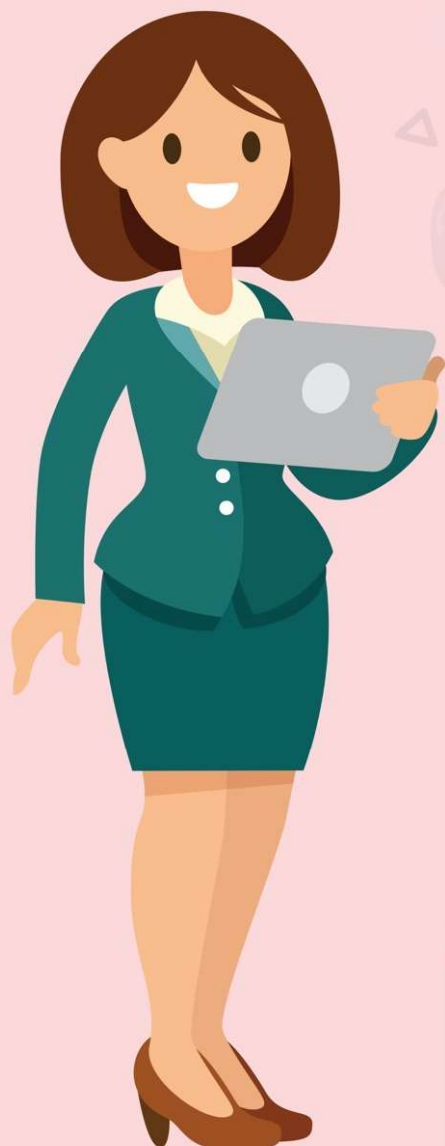
# Tippek a hosszabb élettartmért

- Rendszeres felülvizsgálat



- Évente felülvizsgálat
- Közeg tisztaságától, agresszivitásától függően javasolt karbantartási terv
- Legtöbb probléma orvosolható képzett üzemeltető által
- Ahol a saját erő nem elég, **Danfoss** megoldást kínál
- A tervezés is kulcskérdés – hőcserélő és csatlakozó vezetékek, szerelvények alaki ellenállása.

# Köszönöm a figyelmet!



Halász Gábor  
+36 30 153 77 81  
halasz.gabor@danfoss.com



[www.tavho.org/e-learning](http://www.tavho.org/e-learning)

Classified as Business