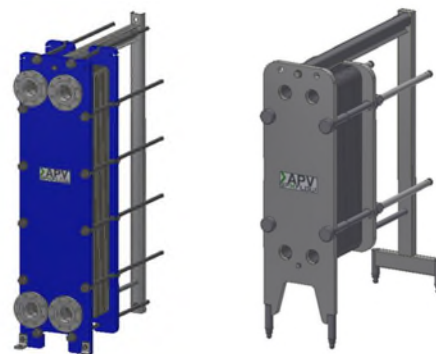


# Telepítési, üzemeltetési és karbantartási kézikönyv tömített lemezes hőcserélőkhöz



---

**MODELLEK:** Tömített PHE-k

---

**NYOMTATVÁNY SZ.:** GPHE IOM

---

**VÁLTOZAT:** 01

---

# TÁRGYMUTATÓ

## APV TÖMÍTETT LEMEZES HŐCSERÉLŐ (GPHE)

1.	BEVEZETÉS	4
2.	BIZTONSÁGI SZIMBÓLUMOK és DEFINÍCIÓK	5
3.	BIZTONSÁGI ÓVINTÉZKEDÉSEK	5
3.1	Általános tudnivalók	5
3.2	Működési terület	8
3.3	Telepítés	8
3.4	Indítási és leállítási utasítások	8
3.5	Általános üzembiztonság	8
3.6	Szervizelési és karbantartási biztonság	9
3.7	Biztonságos tisztítási eljárások	9
3.8	Speciális biztonsági óvintézkedések	10
4.	FŐ ALKATRÉSZEK	14
5.	FELÉPÍTMÉNY	16
5.1	Szabványos kivitel	16
5.2	Váz	16
5.3	Lemezek	20
5.4	Tömítések	25
5.5	Összekötőrács és csatlakozófejek	27
5.6	Tömör elválasztólemez	27
6.	RAJZOK	28
6.1	Szerelési rajz	28
6.2	Lemezhelyezési ábra	29
7.	A BERENDEZÉS ÁTVÉTELE	36
7.1	Átvételi ellenőrzés	36
7.2	Dokumentumok	36
7.3	Típustábla	36
8.	TELEPÍTÉS	36
8.1	Elhelyezés	36
8.2	Alapzat	37
8.3	Helyigény	37
8.4	Csatlakozások és csövek	38
8.5	Nyomásingadozás és vibráció	39
8.6	Nyomás és hőmérsékleti besorolások	39
8.7	Hidraulikus ütés	40
9.	ÖSSZESZERELÉS	40
9.1	Kezelés	40
9.2	Emelés	40
9.3	Váz összeszerelése	43
9.4	Lemez felszerelése	45

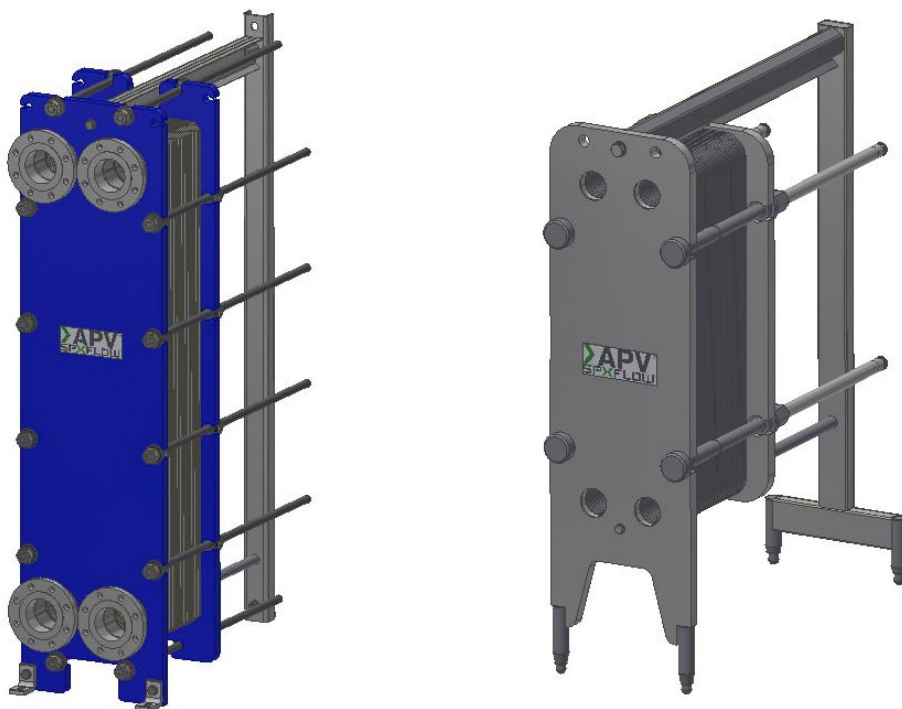
9.5	Összekötő rúd felszerelése	47
9.6	Összekötőrúd-vázak zárása	47
9.7	Összekötőrúd-vázak felnyitása	51
10.	<b>TÁROLÁS</b>	51
10.1	Rövid távú tárolás (6 hónapnál rövidebb ideig)	51
10.2	Hosszú távú tárolás (6 hónapnál hosszabb ideig)	51
11.	<b>INDÍTÁS, ÜZEMELTETÉS és LEÁLLÍTÁS</b>	52
11.1	Általános tudnivalók	52
11.2	Indítás és leállítás	52
11.3	Üzemeltetés	56
12.	<b>KARBANTARTÁS</b>	57
12.1	Szétszerelés	58
12.2	Ellenőrzés	59
12.3	Tisztítás	60
12.4	Kézi tisztítás	60
12.5	Helyben tisztítás	61
12.6	Az APV DuoSafety rendszeres belső ellenőrzése	63
12.7	Lemez cseréje	63
12.8	Tömítés cseréje	64
12.9	Újbóli összeszerelés	68
12.10	A csőszűrő karbantartása	69
12.11	Preventív karbantartás	70
13.	<b>TARTOZÉKOK</b>	70
13.1	Kézi csavarkulcsok	70
13.2	Gépi feszítőberendezés	71
13.3	Biztonsági paraván	71
13.4	Csőszűrő	72
13.5	Csepegtetőtálca	73
13.6	Hőszigetelő burkolat	73
14.	<b>PÓTALKATRÉSZEK, AZONOSÍTÁS és MEGRENDELÉS</b>	76
14.1	Pótalkatrészek azonosítása	76
15.	<b>HIBAELHÁRÍTÁS</b>	77
16.	<b>FÜGGELÉKEK</b>	79
16.1	Többrészes tömítések	80
16.2	Preventív karbantartási ellenőrzőlista	85

## 1. BEVEZETÉS

# FIGYELM

Az APV márkájú tömített lemezes hőcserélő biztonságos üzembe helyezéséhez, üzemeltetéséhez és karbantartásához szükséges elolvasni és alaposan megérteni a jelen üzemeltetési útmutatót. Az alábbi eljárásokat csak szakképzett, betanított és a berendezést ismerő személyzet végezheti el. Bár mindent elkövettünk az érthetőség érdekében, e dokumentum célja az alapvető útmutatás. A végfelhasználó felelőssége, hogy minden egyes alkalmazást alaposan átnézzen a megfelelő használat érdekében. A felhasználóknak a termék üzemeltetése előtt és közben átgondolt mérnöki döntést kell hozniuk. Ennek elmulasztása anyagi kárt, sérülést vagy halált okozhat.

Ez a kézikönyv az ipari és higiénikus összekötőruddal rögzített vázakra vonatkozik. A más módon rögzített lemezes hőcserélőkkel külön kiadványok foglalkoznak.



## 2. BIZTONSÁGI SZIMBÓLUMOK és DEFINÍCIÓK

A biztonsági figyelmeztető szó a veszélyes helyzet mértékét vagy szintjét jelöli.

### DANGER

Azonnali veszélyes helyzetet jelez, amely, ha nem kerüljük el, súlyos sérülést vagy halált okoz.

### WARNING

Potenciálisan veszélyes helyzetet jelez, amely, ha nem kerüljük el, súlyos sérülést vagy halált okozhat.

### CAUTION

Olyan potenciálisan veszélyes helyzetet jelez, amely, ha nem kerüljük el, kisebb vagy közepes sérülést okozhat.

**Figyelem:** A biztonsági figyelmeztető szimbólum nélkül használva potenciálisan veszélyes helyzetet jelez, amely, ha nem kerüljük el, anyagi kárt okozhat.

**FONTOS:** A „fontos” akkor használatos, ha a cselekvés vagy annak elmaradása a berendezés azonnali vagy hosszan tartó meghibásodását okozhatja.

## 3. BIZTONSÁGI ÓVINTÉZKEDÉSEK

### 3.1. Általános tudnivalók

#### DANGER

- A GPHE okozta baleset vagy a GPHE károsodásának elkerülése érdekében a következő intézkedésekre van szükség:

Az SPX FLOW GPHE üzembe helyezése előtt az üzemeltetőnek az ISO 31000 és az ISO/IEC 31010 aktuális felülvizsgálata szerint elemeznie kell az alkalmazást az összes előre látható kockázatra, azok bekövetkezésének valószínűségére és az azonosított kockázatok lehetséges következményeire vonatkozóan.

- Olvassa el és értse meg a jelen üzemeltetési útmutatót. A GPHE helyes telepítésének, üzembe helyezésének és üzemeltetésének elmulasztása olyan helyzetet idézhet elő, amikor veszélyes folyadékok vagy gázok szivároghatnak, és súlyos sérülést vagy halált okozhatnak. Figyeljen oda a berendezéseken lévő figyelmeztető jelzésekre, és azoknak megfelelően járjon el. A szabályok elolvasásával és betartásával alakítson ki biztonságos munkavégzési

szokásokat. Tartsa kéznél ezt a füzetet, vagy mentse el a kézikönyv linkjét, és időről időre tekintse át, hogy felfrissítse tudását a szabályokról.

A következő általános biztonsági óvintézkedéseket be kell tartani a személyi sérülések és a berendezések károsodásának elkerülése érdekében:

- Mindig tartsa be a vonatkozó helyi és nemzeti biztonsági előírásokat.
- A berendezés megérintésekor és kezelésekor mindig használjon megfelelő védőfelszerelést, például védőkesztyűt, vágásálló ujjat, védőszemüveget és biztonsági cipőt.
- A berendezés kezelése során tartsa be a megfelelő személyi és a berendezésre vonatkozó emelési eljárásokat.
- Soha ne tegye ki a berendezést hőnek, agresszív vegyi anyagoknak vagy mechanikai behatásoknak, amelyek károsodást okozhatnak.
- A berendezést csak szakképzett személyek kezelhetik és működtethetik.
- A függőlegesen álló GPHE-nek magasan lehet a súlypontja. Ügyeljen rá, hogy a GPHE stabilan álljon. Szükség esetén csavarozza le az alapzatot.

#### WARNING



- **Az alábbi eljárásokat csak szakképzett, betanított és a berendezést ismerő személyzet végezheti el. A kezelőknek el kell olvasniuk és meg kell érteniük a GPHE-hez mellékelt összes biztonsági óvintézkedést és használati utasítást. Ha a kezelő nem tudja elolvasni a jelen utasításokat, a kezelési utasításokat és a biztonsági óvintézkedéseket a kezelő anyanyelvén kell elolvasni és megvitatni.**
- **Ezek a termékek szokványos környezetben történő általános használatra készültek. Ezek a termékek nem speciális – például robbanásveszélyes, gyúlékony vagy maró hatású – munkakörnyezetben történő használatra készültek. Kizárólag a felhasználó határozhatja meg a termék alkalmasságát ilyen körülmények között vagy szélsőséges környezetben. Az SPX FLOW kérésre tud tájékoztatást adni és segíteni a felhasználónak e döntések meghozatalában. Forduljon a legközelebbi SPX FLOW**



A kezelőnek és a berendezéstől látótávolságon belül tartózkodó személyeknek mindig viselniük kell védőszemüveget és hallásvédőt. További egyéni védőfelszerelésként használható kesztyű, kötény, védősisak és munkavédelmi cipő.



A tulajdonosnak ügyelnie kell arra, hogy a biztonsággal kapcsolatos matricák láthatóak és érthetőek legyenek.



Az ÜZEMELTETÉSI ÚTMUTATÓ nem terjed ki minden veszélyre vagy helyzetre, ezért a műveleteket úgy kell végrehajtani, hogy a BIZTONSÁG legyen az ELSŐ.



A felhasználónak képzett gépkezelőnek kell lennie, aki ismeri a GPHE helyes működését, karbantartását és használatát. A hiányos ismeretek e területek bármelyikén személyi sérüléshez vagy halálhoz vezethetnek.

Mindig tartsa be a jelen kézikönyvben felsorolt Veszély, Figyelmeztetés és Vigyázat szimbólumokkal jelölt biztonsági megjegyzéseket:



Az APV GPHE-t az általánosan elfogadott biztonsági szabványok figyelembevételével, illetve gondossággal tervezték és gyártották. Mint minden mechanikus eszköz esetében, a berendezés megfelelő és biztonságos működése a biztonságos kezeléstől, működtetéstől és karbantartástól függ.

**Megjegyzés:** Az APV GPHE és az ebben a kézikönyvben bemutatott berendezések illusztrációi példaként szolgálnak az utasítások alátámasztására. Az Ön konkrét berendezése lehet, hogy másképp néz ki.

### Fontos!

A jelen használati utasításon kívül az APV GPHE készülékhez a következő alapvető dokumentumok tartoznak. A jelen használati kézikönyv és a megrendelési és termékdokumentumok közötti ellentmondás esetén a megrendelési és termékspecifikus dokumentumok élveznek elsőbbséget.

- APV GPHE lemezelrendezési ábra
- APV GPHE szerelési rajz, amely integrálható a lemezelrendezési ábrába
- Egyéb megrendelésspecifikus dokumentáció
- Speciális témákkal foglalkozó kiegészítő használati kézikönyvek

További részletek a 7.0. fejezetben találhatóak: „A berendezés átvétele”.

### **Kapcsolatfelvétel az SPX FLOW-val:**

**Az Önhöz legközelebbi SPX FLOW irodát megtalálja honlapunkon [www.spxflow.com](http://www.spxflow.com). Szerviz- és pótalkatrész-kínálatunkkal kapcsolatos információk szintén megtalálhatók a weboldalon.**

### **3.2. Működési zóna**

Minden hőcserélő körül működési zónát kell kialakítani. A zónát egy feltűnően festett védőkorláttal vagy figyelmeztető csíkkal kell kijelölni. Csak a kezelő vagy más felhatalmazott személyzet tartózkodhat a működési zónán belül, amikor a berendezés vezérlőáramkörei feszültség alatt vannak, vagy a hőcserélő üzemel. Az üzemi zónán belül nem tarthatók szerszámok vagy más berendezések.

### **3.3. Telepítés**

Az olyan közműveket, mint a víz, gőz, elektromos áram és sűrített levegő, csak szakképzett és felhatalmazott személyzet telepítheti. A telepítésnek meg kell felelnie az összes vonatkozó előírásnak és szabványnak, beleértve az OSHA által meghatározottakat is.

### **3.4. Indítási és leállítási utasítások**

#### **A GPHE működtetése előtt**

- a. Győződjön meg arról, hogy minden szükséges védő- és biztonsági eszköz fel van szerelve és megfelelően működik. Ez magában foglalja a biztonsági paravánt és a nyomáscsökkentő berendezéseket is.
- b. Győződjön meg arról, hogy a személyzet nem tartózkodik a GPHE területén.
- c. Távolítsa el (a működési zónából) minden olyan anyagot, szerszámot vagy egyéb idegen tárgyat, amely sérülést okozhat a személyzetnek vagy megrongálhatja a GPHE-t.

#### **Leállítás után**

Győződjön meg róla, hogy a hőcserélőben lévő nyomás megszűnt.

### **3.5. Általános üzembiztonság**

- a. Ne működtesse a hőcserélőt, amíg el nem olvasta és meg nem értette a kezelési útmutatót, és alaposan meg nem ismerkedett a berendezéssel és annak működésével.
- b. Soha ne működtesse a hőcserélőt, ha egy biztonsági vagy védőberendezés ki van húzva vagy ki van kapcsolva.



- c. Mindig viseljen védőszemüveget, védősisakot, acélbetétes cipőt, fülvédőt és minden egyéb előírt biztonsági felszerelést.
- d. Soha ne távolítsa el a hőcserélőn látható „Figyelmeztetés” feliratú címkéket. A szakadt vagy kopott címkéket ki kell cserélni.
- e. Ne indítsa be a hőcserélőt, amíg a területen tartózkodó összes személyt nem figyelmeztették, és nem hagyták el a működési zónát.
- f. Indítás előtt távolítsa el minden szerszámot vagy egyéb idegen tárgyat a működési zónából.
- g. Tartsa a működési zónát olyan akadályoktól mentesen, amelyek botlást vagy elesést okozhatnak.
- h. Soha ne üljön vagy álljon rá olyasmire, ahonnan ráeshet a hőcserélőre.
- i. A hőcserélő körüli „lökdösődés” mindig veszélyes és tilos.
- j. Soha ne üzemeltesse a GPHE-t a megadott kapacitás, nyomás vagy hőmérséklet felett.
- k. Ne üzemeltesse a hibás vagy sérült berendezést. Győződjön meg arról, hogy a megfelelő szerviz- és karbantartási eljárásokat elvégezték.
- l. A hőcserélő körül biztonságos munkafelületet kell biztosítani, beleértve a magasított emelvények megfelelő védelmét, valamint a létrák kialakítását és használatát.

### 3.6. Szervizelési és karbantartási biztonság

- a. Ne szervizeljen hőcserélőt, amíg nem rendelkezik alapos képesítéssel és nem ismeri az elvégzendő feladatokat.
- b. Kövesse a szervezet biztonsági szabályzatát és a lock out tag out (zárolás/címkézés) eljárásokat. Soha ne működtessen semmilyen szelepet, szivattyút vagy vezérlőt, amíg a személyzet karbantartást végez a hőcserélőn.
- c. Ne kerülje ki a biztonsági berendezéseket.
- d. Mindig a munkához megfelelő szerszámot használja.
- e. Ne lépjen be az elzárt területre. Kövesse a szervezet elzárt területre való belépésre vonatkozó biztonsági irányelveit és eljárásait.

### 3.7. Biztonságos tisztítási eljárások

#### Kézi tisztítási eljárások

- a. Ne használjon mérgező vagy gyúlékony oldószereket a hőcserélő tisztításához.
- b. Mindig a lehető leghamarabb takarítsa fel a hőcserélő körül kiömlött folyadékot.
- c. Soha ne tisztítsa a hőcserélőt működés közben.

- d. A vevő felelős azért, hogy a tisztító vegyszerek kompatibilisek legyenek a lemezek és a tömítések anyagával.

### Helyben történő tisztítási eljárások

- a. Győződjön meg arról, hogy a tisztítási útvonalon minden csatlakozása szorosan záródik, hogy elkerülje a forró vízzel vagy tisztítóoldatokkal való érintkezést.
- b. Ha a tisztítási ciklust távoli vagy automatizált vezérlőközpontból vezérli, alakítson ki üzembiztos eljárásokat az automatikus indítás elkerülése érdekében, miközben az útvonalon található berendezéseket szervizeli.
- c. A biztonsági paravánnal ellátott hőcserélőknél a tisztítási ciklus megkezdése előtt győződjön meg arról, hogy a paravánok megfelelően vannak-e felszerelve (lásd a 13.3 fejezetet).

### 3.8. Biztonsági óvintézkedések listája

#### DANGER

- a. Az APV hegesztett lemezpár hegesztett és tömített kamrái eltérő nyomás- és folyadékkapacitással rendelkezhetnek. Győződjön meg a folyadékok megfelelő csatlakoztatásáról. (Lásd a 25. oldalt)
- b. Az emelőberendezésnek jó állapotban kell lennie, és a gyártó előírásainak és korlátozásainak teljes mértékben megfelelően kell használni. (Lásd a 42. oldalt)
- c. Soha ne lépje túl a 120°-ot az emelőhuzalok között. (Lásd a 42. oldalt)
- d. Ha a mennyezet magassága nem teszi lehetővé a biztonságos emelési szöveget, a berendezés mozgatására felvonók vagy kúszótalpak használhatók. (Lásd a 42. oldalt)
- e. Mindig tartsa be a helyes eljárásokat a berendezések emelésekor és/vagy mozgatásakor. Az emelést és a mozgatást szakképzett személyzetnek kell végeznie. A személyzetnek be kell tartania az előírt köztételi eljárásokat. (Lásd a 43. oldalt)
- f. Ne használjon targoncát a hőcserélő felemeléséhez, hacsak nincs biztonságosan raklapra vagy csúszkára szerelve. (Lásd a 43. oldalt)
- g. A hőcserélő elindítását és leállítását lassan és egyenletesen kell elvégezni. Ezzel elkerülhetők a nyomáslökések vagy vízütések, amelyek károsíthatják a berendezést vagy szivárgást okozhatnak. A nyomásváltozásnak fokozatosan, legfeljebb 10 másodpercenként 1,7 bar (25 psi) sebességgel kell történniük. Hasonlóképpen, a hőmérséklet-változásnak is fokozatosan kell lennie, és percenként 10°C (18°F) alatt kell maradnia. Az kezelőknek legalább az említett időközönként ellenőrizniük kell és fel kell jegyezniük a nyomás- és hőmérsékletváltozásokat. (Lásd az 53. oldalt)
- h. A tervezési hőmérséklet és nyomás túllépése káros lehet a berendezésre és a személyzetre, ezért el kell kerülni. (Lásd az 57. oldalt)

- i. Az üzemi nyomás és hőmérséklet hirtelen változásait kerülni kell. Az APV GPHE hirtelen lehűtése szivárgást okozhat a szigetelő tömítések hirtelen összehúzódása miatt. (Lásd az 57. oldalt)
- j. A hőmérséklet- és nyomásciklust a 11-1. fejezetben (indítás és leállítás) meghatározott mértékű változásokra kell korlátozni. (Lásd az 57. oldalt)
- k. Soha ne nyissa ki a nyomás alatt lévő GPHE-t. (Lásd az 57. oldalt)
- l. Mindig viseljen védőkesztyűt és vágásálló ujjat, amikor lemezeket vagy más éles szélű tárgyakat (anyagát, összekötőrudakat, biztonsági rácsokat stb.) kezel. (Lásd a 59. oldalt)

### WARNING

- a. Az APV DuoSafety lemez szivárgása mindig korai figyelmeztetés a felhasználó számára, hogy cselekednie kell. (Lásd a 24. oldalt)
- b. Ne lépje túl a szerelési rajzon feltüntetett maximális üzemi nyomást vagy hőmérsékletet, különben a hőcserélő károsodhat, a személyzet pedig súlyosan vagy halálosan megsérülhet. (Lásd a 39. oldalt)
- c. A mozgatható hátlapról való leemelés nem megengedett, mivel a lemez megsérülhet. (Lásd a 43. oldalt)
- d. Soha ne feszítse meg a nyomás alatt álló GPHE-t. (Lásd a 48. oldalt)
- e. Soha ne feszítse meg a GPHE-t, miközben a csővezeték a mozgatható hátlaphoz vagy csatlakozórácsokhoz van csatlakoztatva. (Lásd a 48. oldalt)
- f. A lemezköteg maximális tömörített méretét lásd a lemezelrendezési ábrán. (Lásd az 49. oldalt)
- g. Soha ne nyissa ki a GPHE-t, amíg a berendezés hőmérséklete nem csökken 38°C (100°F) alá. (Lásd az 51. és 57. oldalt)
- h. Soha ne nyissa fel a nyomás alatt álló GPHE-t. (Lásd az 51. oldalt)
- i. Soha ne nyissa fel a GPHE-t, miközben a csővezeték csatlakoztatva van a mozgatható hátlaphoz vagy csatlakozórácsokhoz. (Lásd az 51. és 58. oldalt)
- j. Kerülni kell az ózontermelő berendezéseket, a sós levegőt és egyéb korrozív légkört. (Lásd az 52. oldalt)
- k. A lemezköteget a működés megkezdése előtt a megfelelő összehúzási méretig kell meghúzni. Új lemezek és tömítések beszerelésekor a maximális összehúzási méretet alkalmazza. Minden más esetben a lemezköteget az előző lemezköteg összehúzási méretére húzza meg, és ha szivárgás lép fel, akkor kis lépésekben csökkentse a lemezköteg méretét. Soha ne húzza meg a hőcserélőt a minimális összehúzási méret alatt. (Lásd az 52. oldalt)
- l. A biztonságos üzembe helyezéshez és működéshez megfelelő összeszerelés és meghúzás szükséges. (Lásd az 52. oldalt)

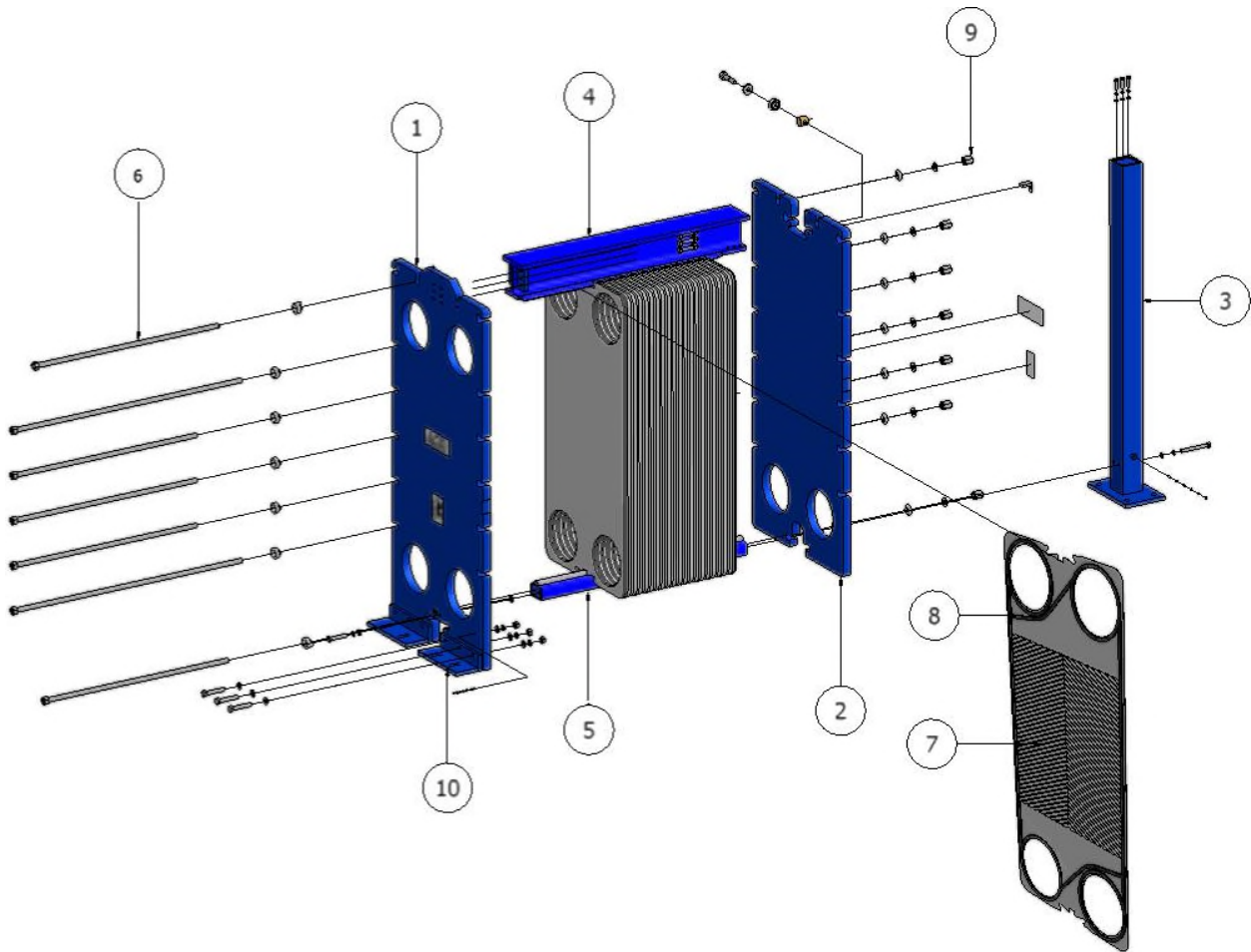
- m. A hőcserélőt soha nem szabad úgy elindítani vagy működtetni, hogy a kimeneti csővezetékben zárt szelep van. Bármilyen ilyen művelet szivárgást és visszafordíthatatlan károkat okozhat. (Lásd az 53. oldalt)
- n. Mint minden csavarozott tartály esetében, a csavarokat nem szabad válogatás nélkül lazítani vagy meghúzni. Olyan sorrendet alkalmazzon, amely a folyamat során a hőcserélő jobb és bal oldalán lévő nyílást egyensúlyban tartja. (Lásd az 58. oldalt)
- o. Karbantartás közben rögzítse a mozgatható hátlapot a végtámaszhoz, hogy megakadályozza a véletlen elgurulást. (Lásd a 59. oldalt)
- p. Ne használjon klórtartalmú szereket, mivel ezek károsítják a hőátadó lemezt.** (Lásd a 62. oldalt)
- q. A felesleges salétromsav súlyosan károsíthatja az NBR és más gumitömítéseket. (Lásd a 63. oldalt)
- r. A nem megfelelő szorítóerő szivárgást okozhat. (Lásd a 68. oldalt)
- s. Soha ne húzza meg a szerelési rajzon feltüntetett minimális összehúzási méret alatt. (Lásd a 68. oldalt)

### **⚠ CAUTION**

- a. Az APV hegesztett lemezpárok nem alkalmasak olyan higiéniai feladatokhoz, ahol előfordulhatnak szerves szennyeződések, például tejtermékek esetében. (Lásd a 25. oldalt)
- b. Biztosítson elegendő helyet az APV GPHE körül. (Lásd a 38. oldalt)
- c. A GPHE összeszerelésekor minden alkatrészt megfelelően meg kell támasztani a sérülések elkerülése érdekében. (Lásd a 43. oldalt)
- d. A lemezek helyes felszereléséhez használja a szerelési rajzot vagy a lemezelrendezési ábrát. Az egyszerűség érdekében a szerelési rajzon vagy a lemezelrendezési ábrán azonos bal vagy jobb oldali egész lemezblokkok szerepelnek. Mindegyiknek a darabszáma meg van adva. (Lásd a 46. oldalt)
- e. A beszerelés során ne hajlítsa meg tartósan és ne karcolja meg a lemezeket, továbbá ne sértse fel a tömítéseket. Néhány lemezt óvatosan meg kell hajlítani a beszereléskor. (Lásd a 46. oldalt)
- f. A **Never-Seez® Regular Grade** nem alkalmas rozsdamentes acél összekötőrudakhoz. (Lásd a 47. oldalt)
- g. Az öt (5) évnél hosszabb ideje tárolt hőcserélőt az SPX FLOW szakképzett képviselőjének át kell vizsgálnia az üzembe helyezés előtt. (Lásd az 52. oldalt)
- h. Indítás előtt minden csővezetékét ellenőrizni kell, és tisztára kell öblíteni. Szűrők használata ajánlott, megakadályozandó a törmelék bejutását a hőcserélőbe. (Lásd az 52. oldalt)

- i.** A tisztítószer ne legyenek agresszívek vagy maró hatásúak a lemezekre vagy a tömítésekre nézve. Kétség esetén forduljon az SPX FLOW-hoz. (Lásd a 60. oldalt)
- j.** A hőcserélőt a CIP után azonnal át kell öblíteni, majd alaposan ki kell üríteni. A CIP maradékai korróziót okozhatnak, ha a hőcserélőben maradnak. (Lásd a 63. oldalt)
- k.** A lemezek túlmelegedése elszíneződést és károsodást okozhat. (Lásd a 64. oldalt)
- l.** A szivárgás elkerülése érdekében soha ne húzza az előző összehúzási méretnél lazábbra. (Lásd a 69. oldalt)

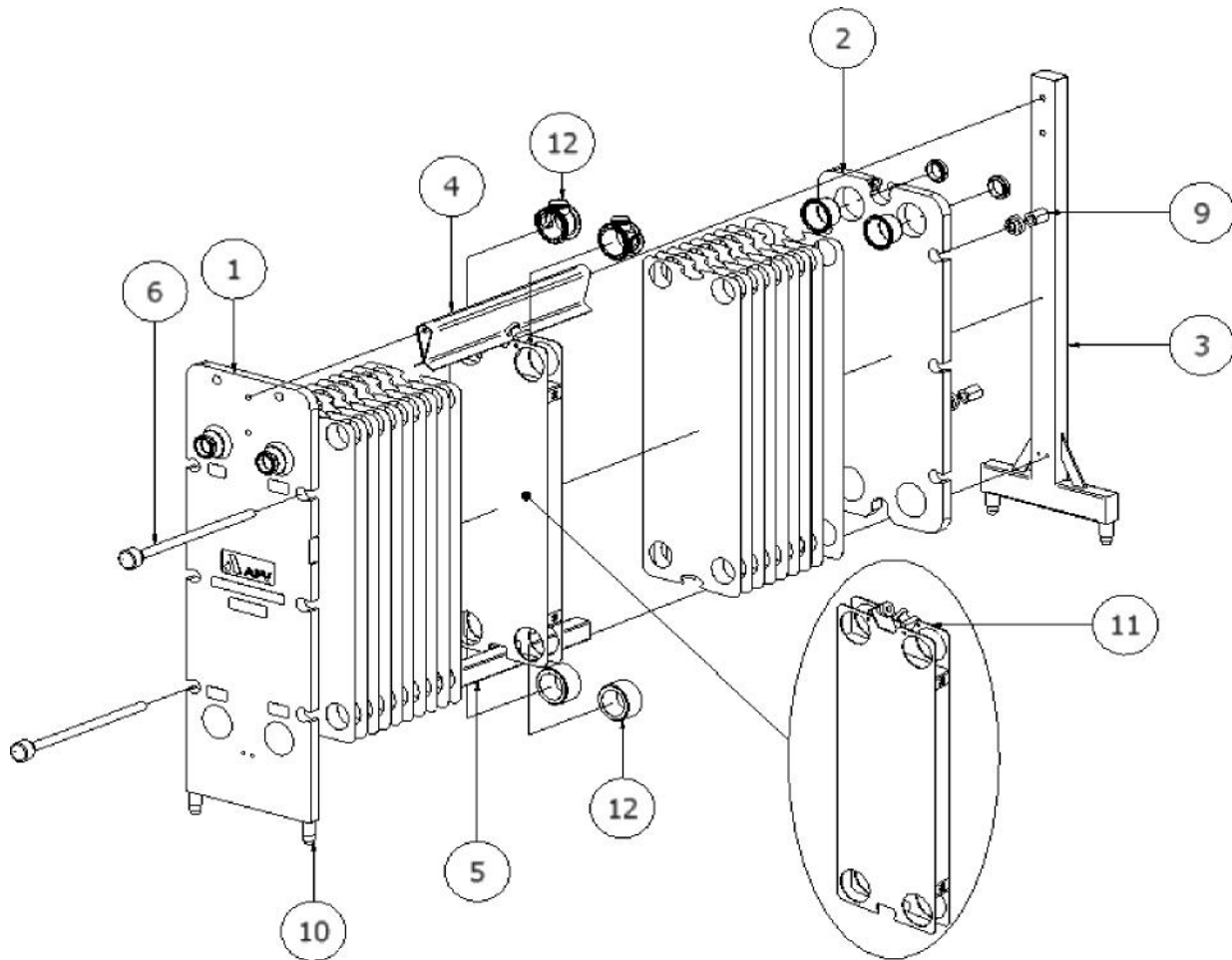
## 4. FŐ ALKATRÉSZEK



1. ábra: Tipikus APV ipari GPHE

### 1. ábra: Az APV GPHE fő alkatrészei, ipari tervezés

1. Fej a csatlakozásokhoz és a lemezköteg rögzítéséhez
2. Mozgatható hátlap a lemezköteg rögzítéséhez és minden kiegészítő csatlakozáshoz
3. Vég támasz a felső és alsó rudak alátámasztásához
4. Felső rúd a mozgatható hátlap és a lemezköteg hordozásához és vezetéséhez
5. Alsó rúd a mozgatható hátlap és a lemezköteg vezetéséhez
6. Összekötőrudak a lemezköteg rögzítéséhez a fej és a mozgatható hátlap között
7. Áramlási lemez
8. Áramlási tömítés
9. Összekötőrúd anyája
10. Láb a GPHE talajhoz vagy szerelési felülethez való rögzítéséhez



2. ábra: Tipikus SPX FLOW higiénikus GPHE

**2. ábra: A tipikus APV higiénikus GPHE fő alkatrészei.**

1. Fej a csatlakozásokhoz és a lemezköteg rögzítéséhez
2. Mozgatható hátlap a lemezköteg rögzítéséhez
3. Végtámasz a felső és alsó rudak alátámasztásához
4. Felső rúd a mozgatható hátlap és a lemezköteg hordozásához és vezetéséhez
5. Alsó rúd a mozgatható hátlap és a lemezköteg vezetéséhez
6. Összekötőrudak a lemezköteg rögzítéséhez a fej és a mozgatható hátlap között
7. Áramlási lemez (1. ábra)
8. Áramlási tömítés (1. ábra)
9. Összekötőrúd anyája
10. Állítható vagy rögzített lábak
11. Összekötőrács további folyadékcsatlakozási csatlakozófejekhez
12. Csatlakozófejek



## 5. FELÉPÍTMÉNY

### 5.1. Szabványos kialakítás

Az APV GPHE-t úgy tervezték, hogy maximális hatékonyságot és költséghatékonyságot biztosítson a hőátadási feladatok kezelésekor. A GPHE minimalizálja a karbantartási állásidőt, és más típusú hőátadó berendezésekhez képest kis alapterületet igényel.

A hőátadó lemez egy vékony, hullámos fémlemez, amely a két oldalán lévő folyadékok között adja át a hőt. A GPHE több ilyen lemezből áll, amelyek mindegyikét szigetelő tömítés veszi körül, és merev lemezköteget alkotva nyomódnak egymáshoz. Mindegyik lemez jellemzően tartalmaz egy-egy nyitott nyílást minden sarkán, és egy tömítést, amely az egyik folyadékot a lemez felületén vezeti el, a másik folyadékot pedig azon keresztül. A lemezek úgy vannak elrendezve egy kötegben, hogy a folyadékok felváltva haladjanak át a lemezek között. Gyakran előfordul, hogy a köteg egyes lemezei zárt portokat tartalmaznak az áramlás átírányítása érdekében, hogy a hőcsere a leghatékonyabb legyen.

A GPHE lehet egyszekciós vagy többszekciós hőcserélő. Minden szekció tartalmaz egy véglemez, áramlási lemezeket és tömítőlemezt. A véglemez egy véglemez-tömítéssel ellátott áramlási lemez, amely a fejjel szemben helyezkedik el, többszekciós hőcserélőkben pedig a mozgatható hátlap oldalán az elválasztólemezzel vagy a csatlakozórácscsal szemben helyezkedik el. A tömítőlemez egy áramlási tömítéssel ellátott áramlási lemez, amely a mozgatható hátlappal szemben helyezkedik el, többszekciós hőcserélőkben pedig a fej felőli elválasztólemezzel vagy csatlakozórácscsal szemben helyezkedik el. Az áramlási tömítéssel ellátott áramlási lemezek a véglemez és a tömítőlemez között helyezkednek el.

Példaként a hideg folyadék (kék) a bal oldalon lép be és hagyja el a lemezt, a meleg folyadék (piros) pedig a jobb oldalon lép be és hagyja el a lemezt (**3. ábra**).

### 5.2. Váz

A lemezeket az összekötőrudak két vastag fémfedlap – egy fix fedlap (fej) és egy mozgatható fedlap (mozgatható hátlap) – között előre meghatározott méretre összenyomják. A folyadék be- és kimeneti nyílásainak csatlakozásait mindkét fedlapon el lehet helyezni. A lemezeket a felső és az alsó rudak támasztják meg és vezetik. A felső és alsó rúd egyik végét egy oszlop támasztja alá (**4. ábra**).

Az ipari GPHE-eket lapos szerelőlapokkal (lábakkal) rögzítik a talajhoz vagy a szerelési felülethez. Általában két lábat rögzítenek a fejhez (a nagyon kicsi GPHE-knél egy lábat használnak a fejnél), és egy vagy két lábat rögzítenek a végtámaszhoz.

A sík felületre telepített ipari vagy szaniter GPHE-k nem teljesen leereszthetőek. Miután a folyadékok kiürültek a GPHE-ből, egy kis mennyiségű folyadék visszamarad a



hőátadó lemez nyílásának alja és a hőátadó lemez portja alatti tömítés között. A GPHE lefelé, a fix fedlap felé lejtése megkönnyíti a visszamaradt folyadék kifolyását. A több szekcióból álló GPHE-knél a hőátadó lemezekbe szerelt leeresztőcsövek is szükségesek lehetnek a leeresztés megkönnyítése érdekében.

A szaniter GPHE-k állítható gömblábakkal vannak felszerelve, amelyek egy ponton érintkeznek a lemezes hőcserélő szintezése érdekében, hogy a GPHE teljesen ki tudjon ürülni. A teljesen kiüríthető higiénikus GPHE megfelel a 3-A logóval való megjelölés egyik követelményének.

A kis higiéniai GPHE-k némelyike nem rendelkezik állítható gömblábakkal, és csak ipari típusú lábakkal kaphatók. Ezek a GPHE-k 3-A logóval értékesíthetők, amennyiben a következő feltételek teljesülnek a lapos lábak szintezésére és tömítésére vonatkozóan:

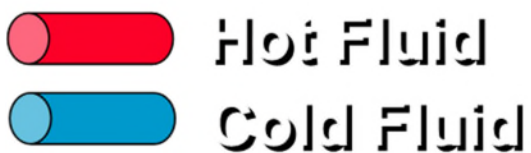
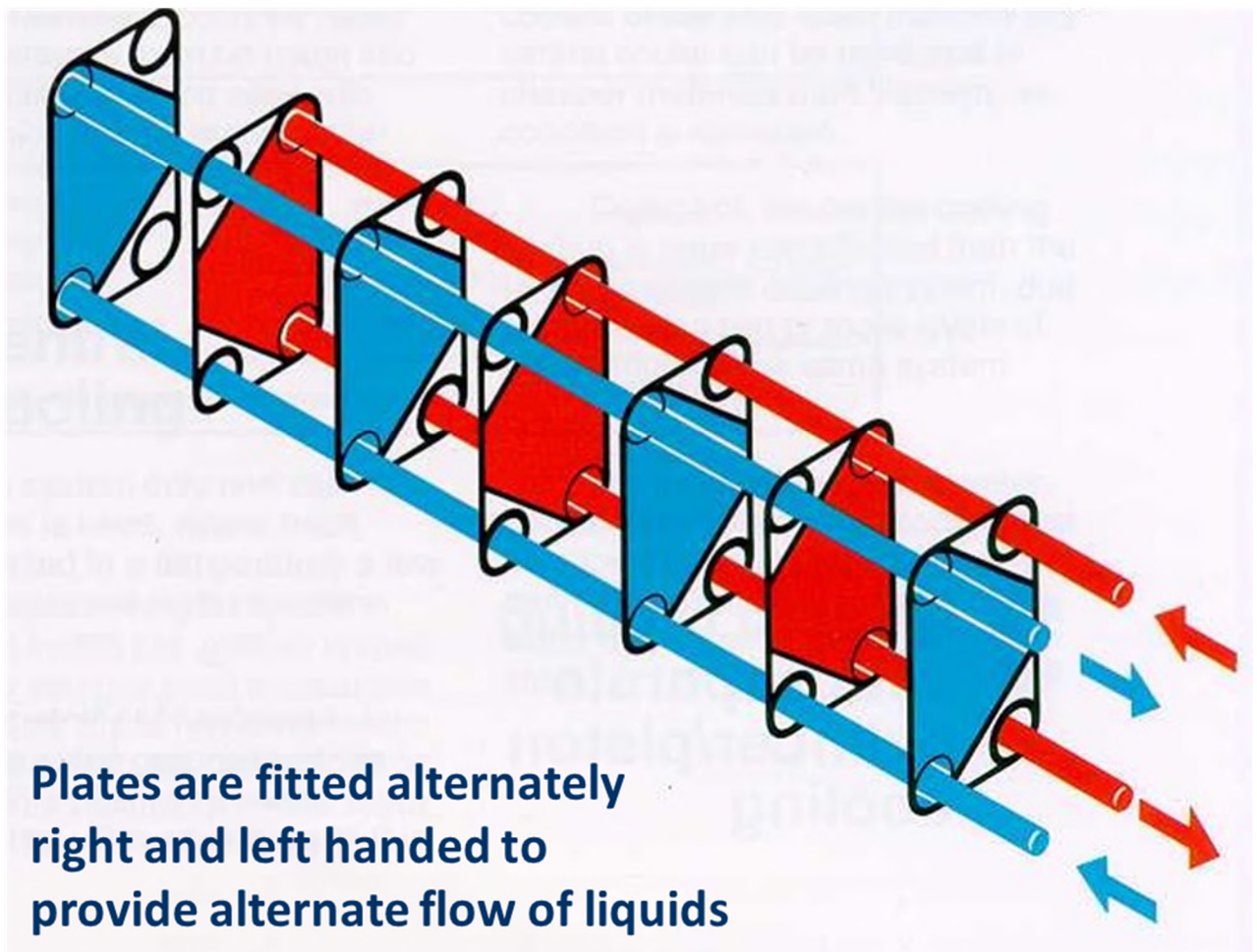
- 1) Ha a GPHE-t állítható csúszkára szerelik, a csúszkát úgy kell szintezni, hogy a GPHE teljesen ki tudjon ürülni.
- 2) Ha a GPHE-t nem állítható csúszkára szerelik, akkor olyan felület(ek)re kell szerelni, amely(ek) a GPHE-t vízszintesen tartja(k), hogy az teljesen ki tudjon ürülni (pl.: lejtős padló esetén a GPHE-t olyan megemelt támaszokra kell szerelni, amelyek felső felületei egybeesnek egymással).
- 3) A lapos szerelőlapokkal (lábakkal) ellátott GPHE-k esetében a lábak/lapok teljes területét le kell szigetelni úgy, hogy folyadék ne juthasson be. Ez a követelmény a szerelési felülettől, például csúszókerettől, megemelt támasztéktól vagy padlótól függetlenül alkalmazandó.

Amikor a lemezes hőcserélőket karbantartás céljából felnyitják, a mozgatható hátlap a felső rúd mentén hátrafelé mozog, hogy teljes hozzáférést biztosítson minden egyes lemezhez. Az elválasztólemezek és a csatlakozórácsok szintén szabadon mozognak a felső hordozórúdon, hogy az egyes lemezekhez könnyen hozzá lehessen férni.

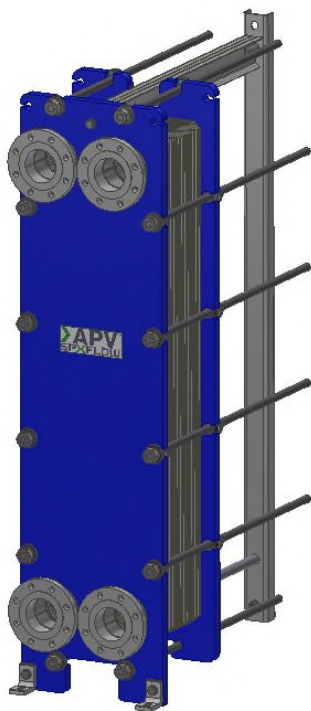
Az ipari feladatokhoz használt APV-vázak szénacélból készülnek, és nagy igénybevételnek kitett, vegyszerálló festékekkel vannak bevonva. Az ipari vázcsatlakozások különböző bélésanyagokkal vagy fúvókákkal ellátottak lehetnek. A fúvókák szénacélból, rozsdamentes acélból vagy alternatív fémekből készülnek. A csatlakozási típus lehet hegesztett nyak vagy speciális karima. Szénacél vázakon szaniter csatlakozók is elérhetők. Az összekötőanyagok és -típusok kombinálhatók az egyes vázakon.

A higiéniai feladatokra használt vázakat tömör rozsdamentes acélból vagy teljes egészében rozsdamentes acéllal burkolt szénacélból gyártják (**5. ábra**). A kivétel a modelltől függően 4 lépcsős polírozás vagy üveggyöngyfúvás. A szabványos csatlakozások minden helyen higiénikus csatlakozók. Szükség esetén ipari szerelvények is elérhetők.

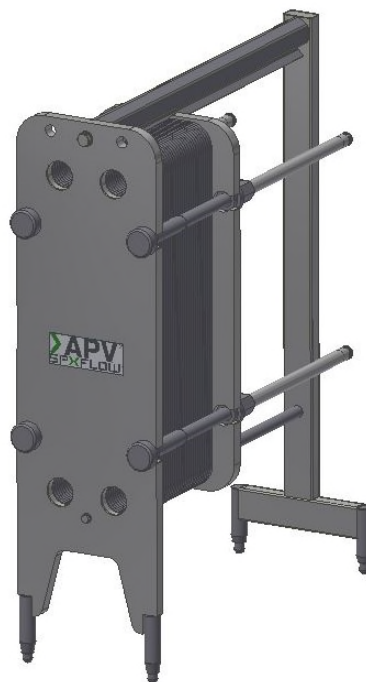
## Liquid flow inside the plate pack



3. ábra: Áramlási minta



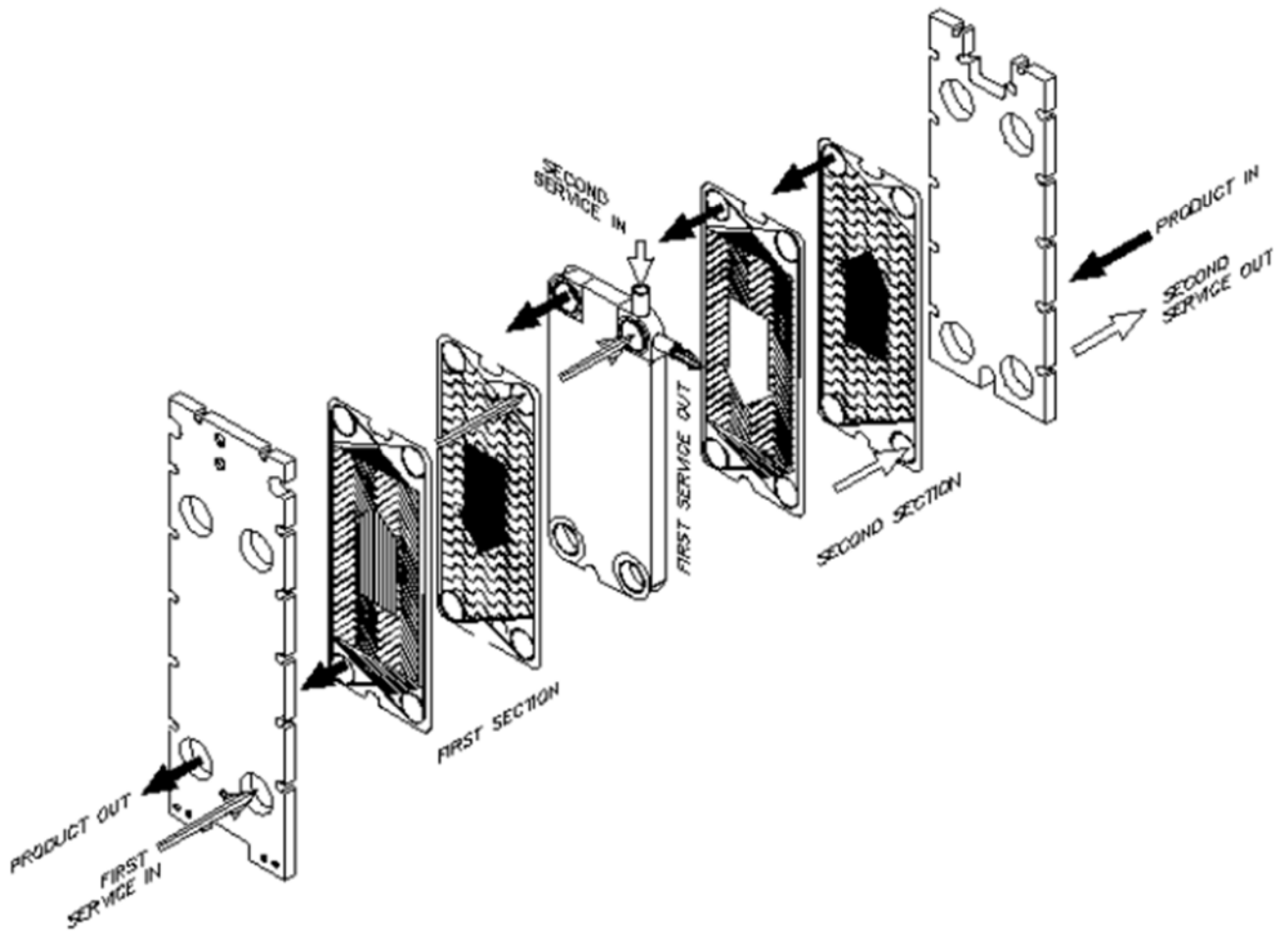
4. ábra: Ipari GPHE-váz



5. ábra: Higiénikus GPHE-váz

Az elválasztólemezek a hőcserélő különálló működési szakaszokra történő felosztására használhatók. Az elválasztólemezek nem rendelkeznek csatlakozásokkal, de lehetővé teszik az áramlást az egyik szekcióból a másikba.

A csatlakozórácsok (**6. ábra**) használhatók a hőcserélő különálló szakaszokra történő felosztására, hogy egyetlen vázon belül több feladatot is el lehessen látni. A csatlakozórácsok bármelyik sarkon legfeljebb két csatlakozóval rendelkezhetnek.



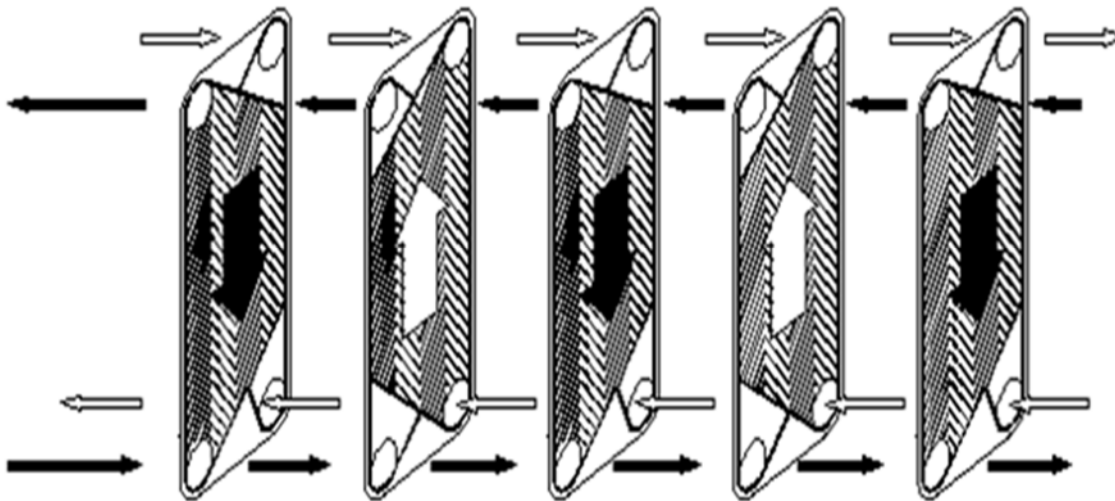
6. ábra: Csatlakozórács

### 5.3. Lemezek

Az APV hőcserélő lemezek többféle méretben és hullámmintával készülnek. Ez lehetővé teszi, hogy a hőcserélő pontosan megfeleljen az adott feladathoz. A hullámok turbulenciát okoznak a folyadékokban, mivel azok keskeny sugárban áramlanak az egyes lemezek közötti átjáróban (**7. ábra**). A lemezek minden sarkán nyílások vannak, amelyek lemezkötegek esetén elosztót képeznek a folyadék egyenletes elosztása érdekében a lemezek közti átjárókban (**8. ábra**).



7. ábra: Turbulens áramlás



8. ábra: Ellenáramú áramlási minta

### Lemezszerkezet

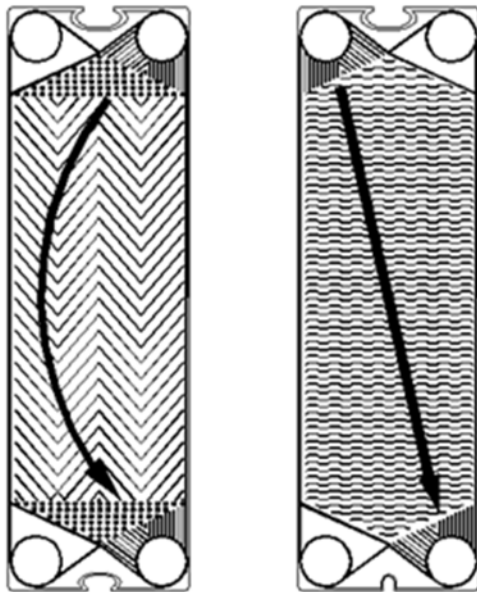
Az összes lemezt az áramlási mintázatuk alapján átlós vagy függőleges áramlásúnak nevezik (9. ábra). A függőleges áramlású lemezeknél az áramlás be- és kimeneti



nyílásai ugyanazon az oldalon vannak, pl. a bal oldalon a meleg közeg, a jobb oldalon a hideg közeg számára. Az átlós áramlású lemezek esetében a folyadék az egyik sarkon lép be, és az ellentétes sarkon lép ki. A függőleges áramlású lemezekből álló lemezkötegekhez csak egyféle lemezre van szükség, míg az átlós áramlású lemezeket tartalmazó kötegekhez egy bal és egy jobb oldali lemezre van szükség az áramlási csatorna kialakításához.

A lemezeket 0,35 mm – 0,9 mm (0,014 hüvelyk és 0,035 hüvelyk) közötti vastagságban sajtolják, különböző anyagokból (Lemez anyaga fejezet). A lemez hullámos mintázata lemeztől lemezre váltakozik, hogy az érintkezési pontokon támasztást biztosítson. Az egyik hullámmintázat mosódeszkára hasonlít. Ez széles rést biztosít a lemezek között, körülbelül 1–3 négyzetcentiméterenként érintkezési pontokkal a hőátadó felületén.

Egy másik kialakítás a viszonylag sekély hullámokból álló, ék alakú minta, amely a csúcs-csúcs érintkezési pontokon nyújt támasztékot. A váltakozó lemezek úgy vannak elrendezve, hogy a hullámok keresztezik egymást, és 0,2–1 négyzetcentiméterenként érintkezési pontokat biztosítanak. Az érintkezési pontok nagyobb sűrűsége az ék alakú mintázatban nagyobb üzemi nyomáskülönbséget tesz lehetővé adott lemezvastagság mellett, mint a mosódeszkás mintázat.

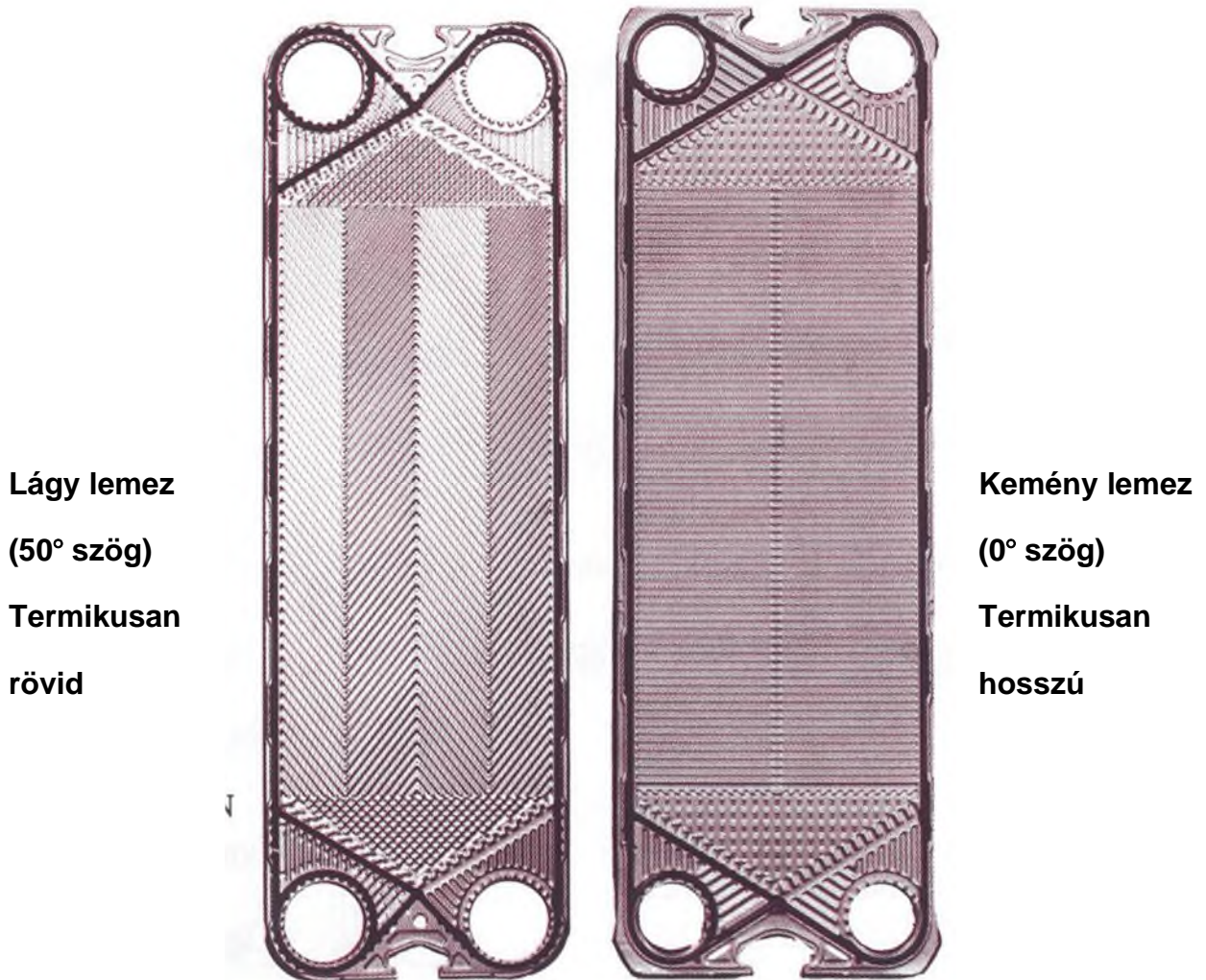


9. ábra: Függőleges áramlás    Átlós áramlás

### A lemezek kombinálása

Az optimális hő- és nyomásvesztés elérése érdekében, a hőcserélő lemezek minimális száma mellett, két vagy több hullámszögű lemez kombinálható egyazon vázon belül. Ez számos APV GPHE modell esetében elérhető.

A lemezszőgek kombinálása olyan áramlási átjárókat eredményez, amelyek áramlási jellemzőikben jelentősen különböznek egymástól. Ez lehetővé teszi a GPHE kialakításának finomhangolását egy- vagy akár több átjárós elrendezésben, hogy az alkalmazás hő- és nyomásvesztési követelményeinek jól megfeleljen. A **10. ábrán** láthatók példák a különböző lemezszőgekre.



10. ábra: Lemezszőgek

### Lemez anyaga

A hőátadó lemezeket 304/304L vagy 316/316L rozsdamentes acélból, 254 SMO vagy titán anyagból sajtolják. Más egzotikus ötvözetekre is szükség lehet a kezelt folyadékokhoz megfelelő korrózióállóság biztosításához (kérjük, lépjen kapcsolatba az SPX FLOW képviselőjével az egyéb egzotikus anyagok elérhetőségével kapcsolatban).

## DuoSafety – Duplafalú lemezek

Az APV DuoSafety GPHE-lemez egy duplafalú lemez, amelyet két különálló lemezből gyártanak, és amelyeket egyetlen DuoSafety lemezzé sajtolnak össze (**11. ábra**). Minden APV DuoSafety lemez ragasztásmentes tömítéssel van ellátva, ami tömíti és összetartja a két felét.

Az APV DuoSafety lemez két fele közötti tér biztonsági zónaként szolgál a lemezen keresztüli szivárgás esetén. Ha ebben a biztonsági zónában szivárgás keletkezik (pl. korrózió vagy a tömítések elhasználódása vagy elöregedése miatt), ez a tér extra biztonságot nyújt a két folyadék keveredése ellen. A folyadék a két fal közötti térből a légtérbe távozik, így elkerülhető a keresztzennyeződés.

Ha szivárgás észlelhető egy APV DuoSafety lemezeket tartalmazó APV GPHE-ből, azonnal intézkedni kell a hibás elemek felderítése és cseréje érdekében, mielőtt a szivárgás áthaladna a két lemezfalon keresztül és keresztzennyeződést okozna.

Ha egy APV DuoSafety GPHE biztonsági paravánnal van felszerelve, akkor rendszeresen el kell távolítani a paravánt, ellenőrizendő, hogy a lemezköteg szélein nincs-e a szivárgásra utaló jel. A vizuális ellenőrzést legalább 3 havonta el kell végezni.

### WARNING

Az APV DuoSafety lemez szivárgása mindig korai figyelmeztetés a felhasználó számára, hogy cselekednie kell.

**Megjegyzés:** Az APV DuoSafety lemezek speciális tömítésekkel rendelkeznek, amelyek összetéveszthetők az egyszerű lemezekhez szánt tömítésekkel. Kérjük, ellenőrizze az SPX FLOW-val, hogy a megfelelő tömítésekkel rendelkeznek-e.

## Hegesztett lemezpárok

Az APV hegesztett lemezpár egy jobb és egy bal oldali függőleges áramlású lemez, amelyeket lézerrel hegesztenek össze, hogy egy párt alkossanak. Ez a hegesztett lemezpár rendszer különösen alkalmas olyan hűtőközegek, mint az ammónia és a freon, vagy más agresszív folyadékok használatára, amelyek egyébként károsítanák a hagyományos hőcserélő lemezek tömítéseit.

Amikor a hegesztett lemezpárokat vázba szerelik, minden egyes pár elasztomer tömítésekkel van hozzáerősítve a következő párhoz (**12. ábra**).

**Megjegyzés:** Az APV hegesztett lemezpár nem választható szét ellenőrzés és tisztítás céljából. Ezért fontos a hegesztett átjáró szennyeződésének és eltömődésének megelőzése. Ha a hegesztett átjáró szennyeződését nem lehet megakadályozni, akkor tisztítóoldatot kell keringetni. Javasoljuk, hogy tanácsadásért forduljon a tisztítószeres szállítójához.



## **⚠ DANGER**

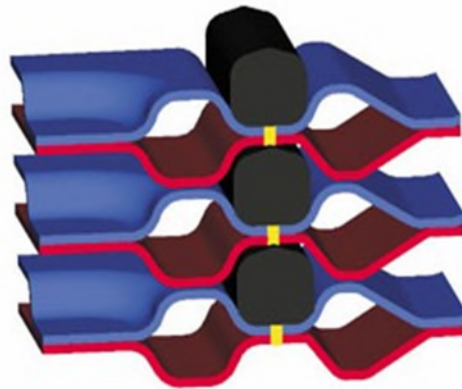
Az APV hegesztett lemezpár hegesztett és tömített kamrái eltérő nyomás- és folyadékkapacitással rendelkezhetnek. Győződjön meg a folyadékok megfelelő csatlakoztatásáról.

## **⚠ CAUTION**

Az APV hegesztett lemezpárok nem alkalmasak olyan higiéniai feladatokhoz, ahol előfordulhatnak szerves szennyeződések, például tejtermékek esetében.



11. ábra: DuoSafety lemez



12. ábra: Lézerhegesztett lemez

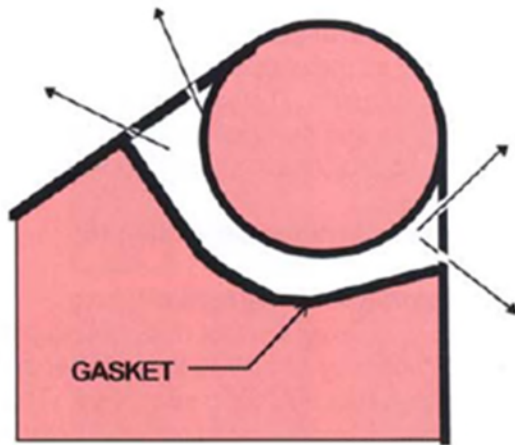
### **5.4. Tömítések**

A lemezek közötti tömítést egy vagy több darabból álló tömítés biztosítja a lemez kerületén, valamint egy dupla tömítés a két átmenő nyílás körül. A kettős tömítés kettős gátlóelemmel választja el a nyílást a hőátadó területtől. A kettős tömítés közötti tér a keresztzennyeződés elkerülése érdekében a légkörbe szellőzik (**13. ábra**). A több darabból álló tömítésekkel az **1. függelék** foglalkozik.

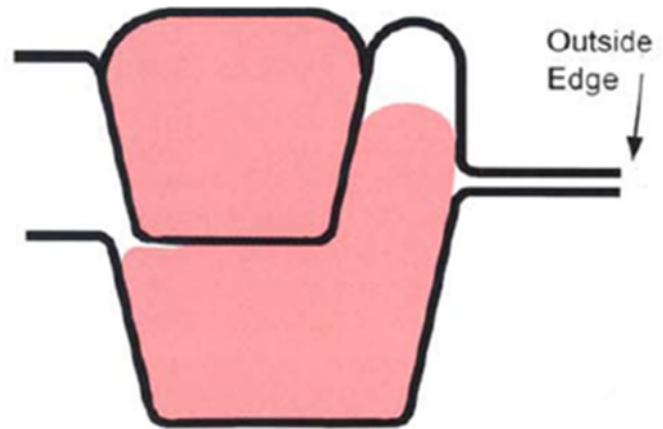
#### **Egymásba illeszkedő tömítések**

Az APV lemezes hőcserélő lemezei egymásba illeszkedő tömítésekkel rendelkeznek, a külső élük mentén egyenletesen elosztott, egyenes fülekkel és rovátkolással. Ezek a hornyok biztosítják, hogy a tömítéseknek ne legyenek alátámasztás nélküli részei, és a sajtolt hornyok a szabadalmaztatott formájával együtt mechanikai alátámasztást biztosítanak a tömítőrendszereknek. Az egyenes fülek (**14. ábra**) a lemezköteg zárása és működése során fenntartják a lemezek együttállását a lemezben. A hornyok formája 100%-os

perifériás alátámasztást biztosít a tömítésnek, így egyetlen anyag sem marad szabadon a külvilág felé. Ezenkívül a tömítésnek a feldolgozott folyadékkal való érintkezése minimálisra csökken a lemeztömítés teljes mélységű hornyának köszönhetően.



13. ábra: Áthidalás / Nyílástömítés



14. ábra: Egymásba illeszkedő tömítés

## Tömítőanyagok

Különböző tömítőanyagok (1. táblázat) állnak rendelkezésre alapfelszereltségként, amelyek kiváló tömítési tulajdonságokkal párosuló vegyi és hőmérsékleti ellenállást biztosítanak. Speciális felhasználásokhoz más tömítőanyagok is rendelkezésre állnak. A tömítőanyag kiválasztásánál figyelembe kell venni az érintett folyadékok kémiai összetételét, valamint az üzemi körülményeket.

ANYAGOK	FELHASZNÁLÁS
NBR	Általános célú anyag vizes és zsíros feladatokhoz
EPDM	Magas hőmérsékletű, általános célú anyag vegyipari és gőzipari felhasználáshoz
Paraflor (FKM)	Ásványi olajok, savak, gőz és forró víz magas hőmérsékleten
Paradur (FKM)	Szerves oldószerek, vegyi anyagok és kénsav
Paraprén (Neoprén)	Hűtési feladatok ammóniával és freonnal

1. táblázat: Tömítőanyagok és felhasználásai

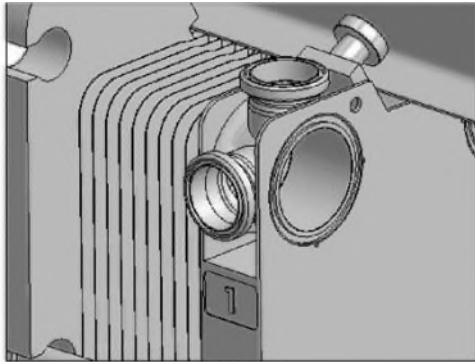
## Tömítésrögzítés

Az APV lemezes hőcserélő tömítései kétféle módszerrel, ragasztóval vagy kapcsokkal vannak az egyes lemezekhez rögzítve. A ragasztott tömítéseket hőre lágyuló ragasztóval rögzítik, amelyet a maximális szilárdság érdekében hővel keményítenek.

## 5.5. Összekötőrács és csatlakozófejek

Az összekötőrács a lemezes hőcserélőt különálló részekre osztja, amelyek egymástól függetlenül működhetnek. Az összekötőrácsot kivehető csatlakozófejekkel látják el (**15. ábra**).

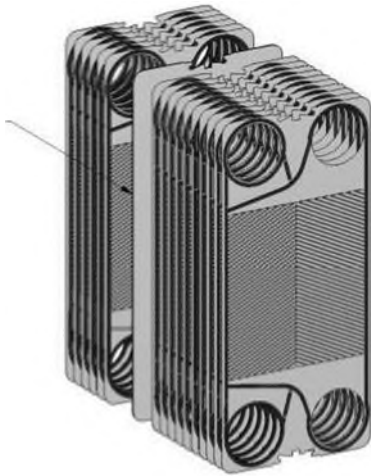
A csatlakozófejek képezhetik a lemezes hőcserélő szakaszai közötti összeköttetéseket is, és külső csatlakozásokat biztosíthatnak ezekhez a szakaszokhoz, ki és be. Egyes modelleknél két csatlakozást is el lehet helyezni ugyanabban az összekötőrács-fejben, mindkét szomszédos szakaszhoz való csatlakozással.



15. ábra: Rács és fej

## 5.6. Tömör elválasztólemez

Az elválasztólemez (**16. ábra**) általában egy 6 mm és 10 mm (1/4 hüvelyk – 3/8 hüvelyk) vastagságú tömör lemez. Az elválasztólemez külső alakja megegyezik az áramlási lemezekével. Az elválasztólemez arra szolgál, hogy a hőcserélőt két különálló működési szakaszra ossza, és nincs külső csatlakozása, de a nyílásain keresztül lehetővé teszi az áramlást az egyik szakaszból a másikba.



16. ábra: Elválasztólemez

## 6. RAJZOK

### 6.1. Szerelési rajz

Minden APV lemezes hőcserélőhöz mellékelve van szerelési rajz. Ez a rajz részletes információt tartalmaz a tervezési specifikációk, működési feltételekről, méretekről, csatlakozásokról, lemezekről és tömítésekről, továbbá szerepel benne lemezelrendezési ábra és kulcs, anyagjegyzék és speciális megjegyzések. A **17. ábrán** látható egy minta szerelési rajz.

#### Tervezési specifikációk

A tervezési specifikációk adatlistája tartalmazza a lemezes hőcserélő tervezésekor alkalmazott legfontosabb mechanikai információkat. Ide tartozik a tervezési kód, a maximálisan megengedhető üzemi nyomás és hőmérséklet, a maximális és minimális összehúzási méretek, a hőátadó terület, a váz mérete, a maximális lemezkapacitás, a súlyok és a GPHE-ben lévő folyadék térfogata.

#### Működési feltételek

Ez a táblázat tartalmazza a szerelési rajzon azokat az üzemi vagy működési feltételeket, amelyekre a hőcserélőt tervezték. Megadja az egyes folyadékokat, áramlási sebességeket, hőmérsékleteket és nyomásesést.

#### Csatlakozási sémák

A csatlakozási sémák adják meg az egyes csatlakozások méretét, anyagát és típusát.

## Lemezek és tömítések listája

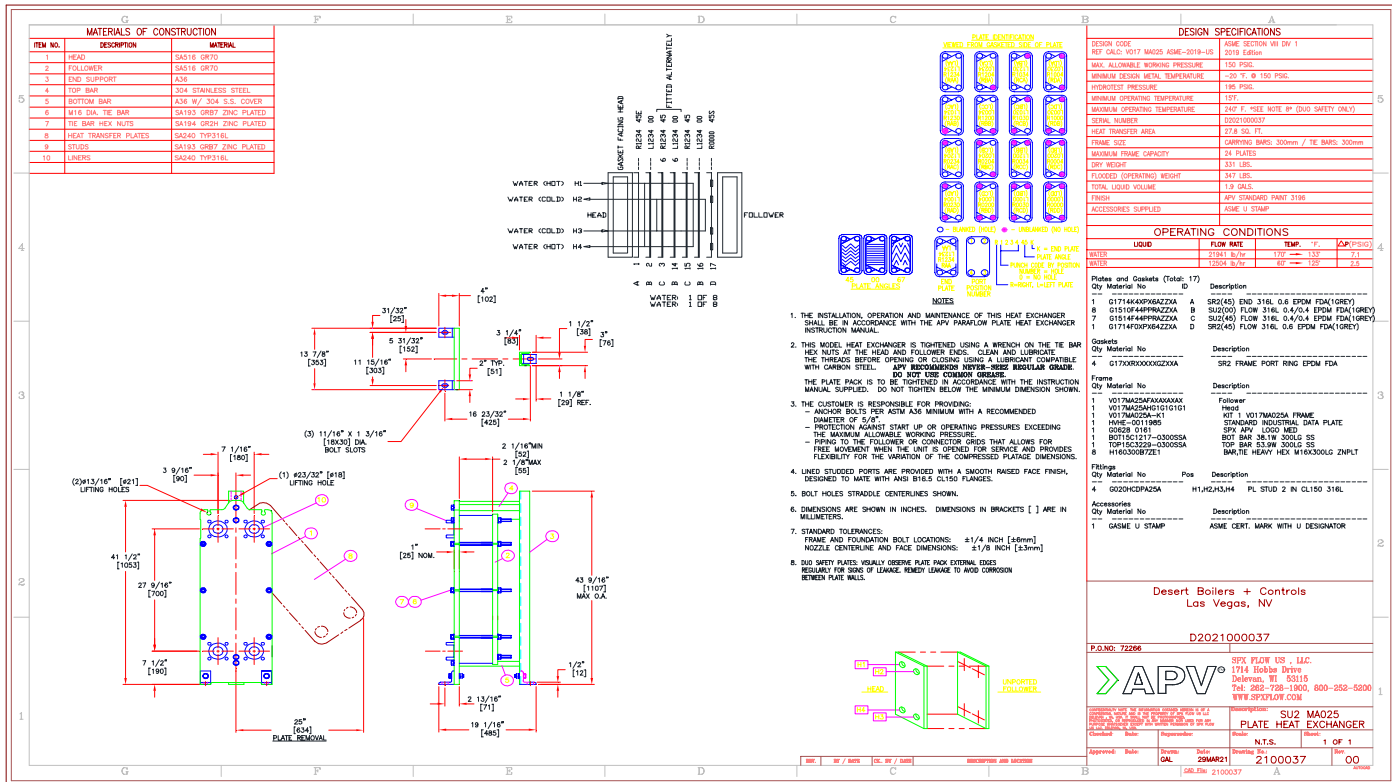
Minden szerelési rajz tartalmaz egy összefoglalót a lemezelrendezéshez használt lemezekről és tömítésekről. Ez az összefoglaló tartalmazza a lemezek típusát, szögeit és anyagát, valamint a tömítés típusát, anyagát és rögzítési módját (ragasztott vagy kapcsos).

### 6.2. Lemezelrendezési ábra

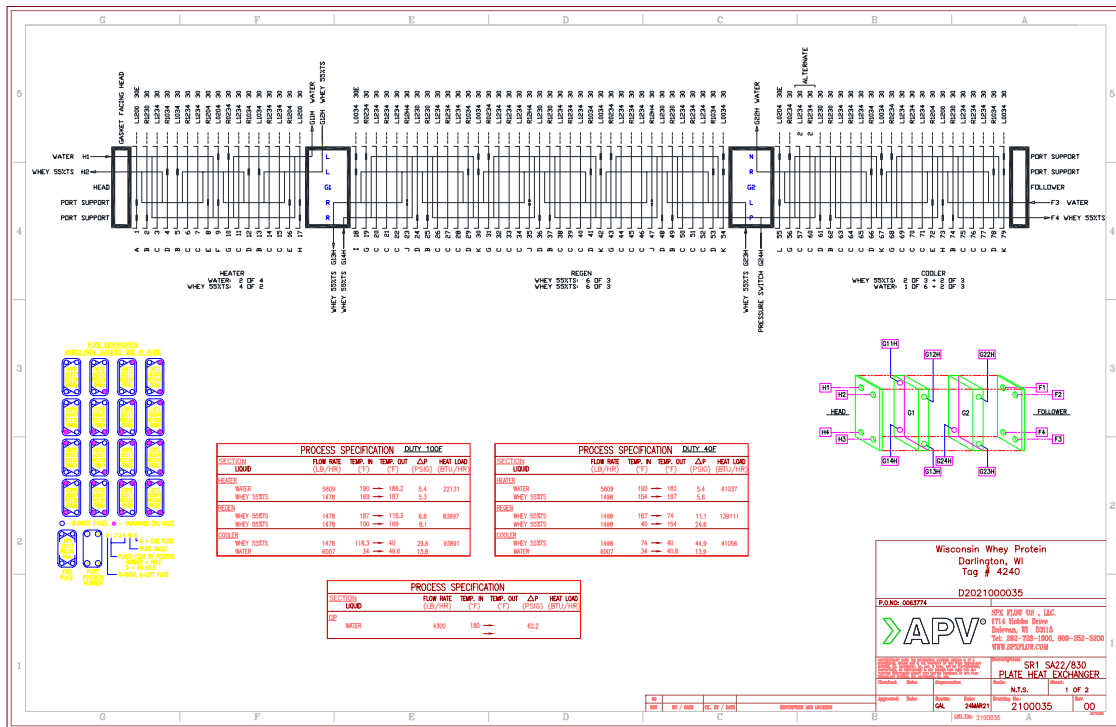
#### Az ábra konfigurációja

A lemezes hőcserélőt úgy tervezték, hogy a lemezek meghatározott sorrendben történő elrendezésével teljesítsen egy feladatot (vagy feladatokat). Ezt az elrendezést vázlatosan a szerelési rajzon látható lemezóra mutatja. A vázlat a folyadékáramlásokat vastag, nyilakkal ellátott vonalakkal, a lemezeket pedig vékony függőleges vonalakkal ábrázolja. Az áramlást blokkoló (nem nyitott) lemeznyílásokat kis fekete téglalapok ábrázolják. A lemezelrendezési ábra egy példája a **18. ábrán** látható.

A lemezórán minden egyes csatlakozás meg van határozva és fel van címkézve. A csatlakozások a lemezes hőcserélő méretezett nézetén vagy izometrikus nézetén és a csatlakozási sémákon is meg vannak határozva.



17. ábra: Tipikus GPHE szerelési rajz

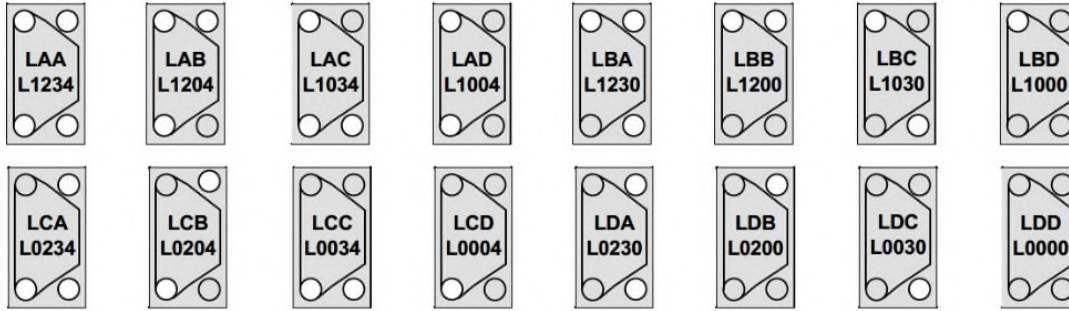


18. ábra: Tipikus lemezelrendezési ábra

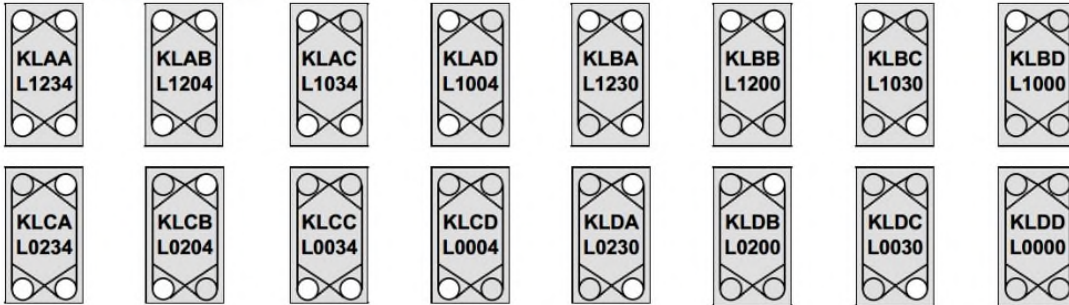
Az ábra tetején található a szükséges lemezek felsorolása, feltüntetve az egyes lemezek oldalát (jobb vagy bal), a tömítések irányát (fej vagy mozgatható hátlap) és a lemezek lyukkódját (leeresztés jelölése). A lyukkód jelzi, hogy mely nyílások nyitottak és teszik lehetővé az áramlást. További kódok szerepelhetnek a leeresztővel (D) és szellőzőnyílással (V) vagy végtömítéssel (K) ellátott lemezek jelölésére. Más szimbólumok is használhatók a speciális támasztó alátétek vagy tömítések jelölésére. A szerelési rajz tartalmaz egy kulcsot, amely a lyukkódokat mutatja. A lyukkódokat a függőleges áramlású lemezek esetében a **19. ábra**, az átlós áramlású lemezek esetében pedig a **20. ábra** is szemlélteti. A lyukkódok a gyártási helytől függően változhatnak.



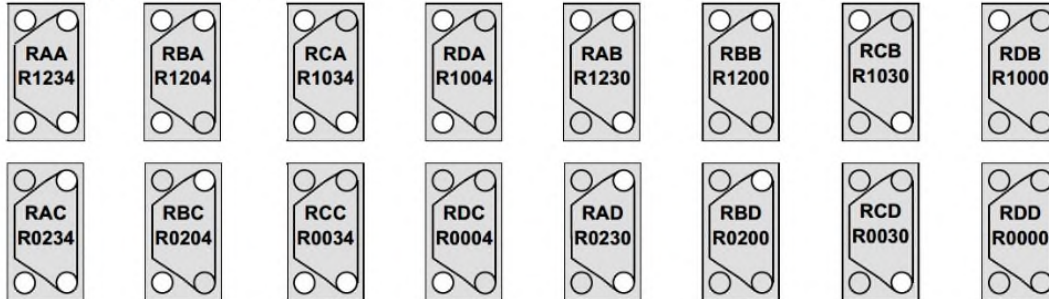
■ LEFT HAND FLOW PLATES:



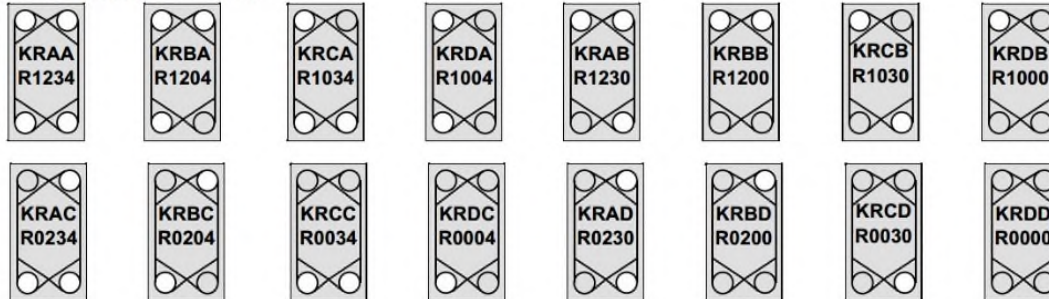
■ LEFT HAND END PLATES:



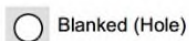
■ RIGHT HAND FLOW PLATES:



■ RIGHT HAND END PLATES:



Plates viewed from gasketed side.



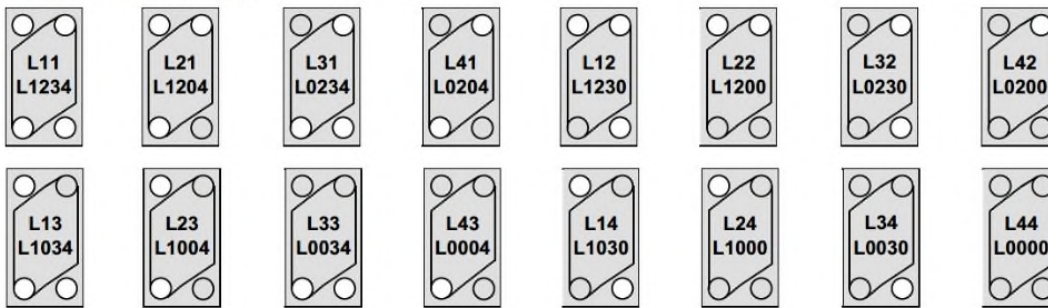
Blanked (Hole)



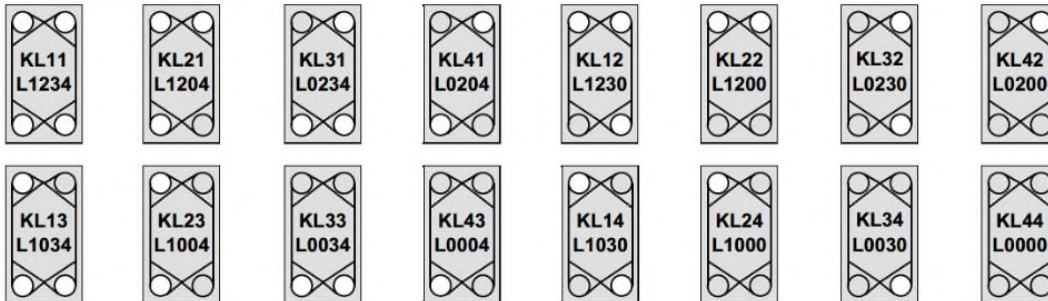
Unblanked (No hole)

19. ábra: Fügőleges lemez lyukkódjai

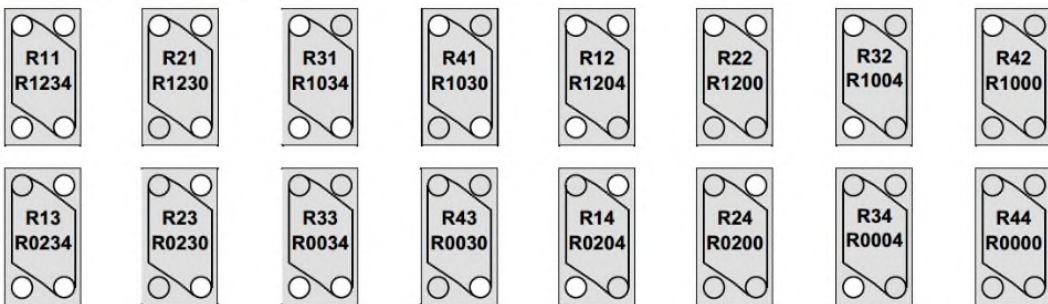
■ LEFT HAND FLOW PLATES:



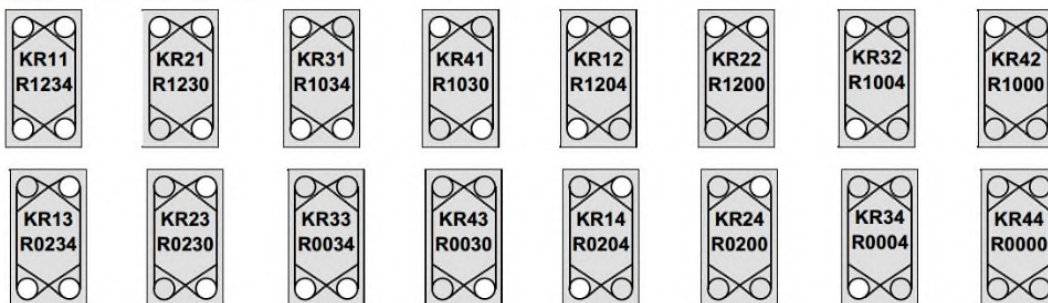
■ LEFT HAND END PLATES:



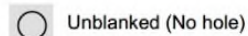
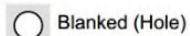
■ RIGHT HAND FLOW PLATES:



■ RIGHT HAND END PLATES:



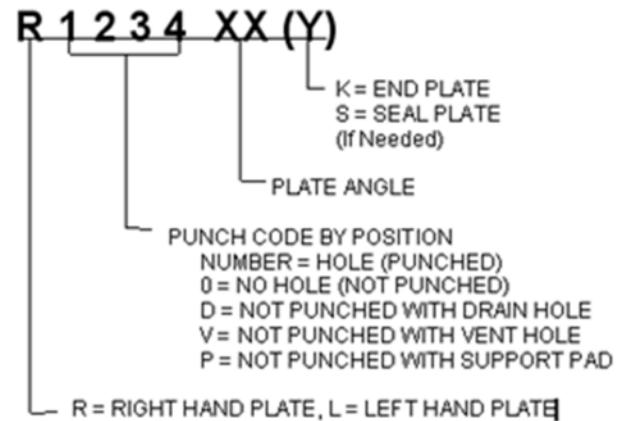
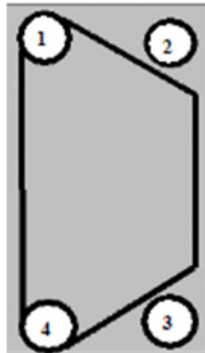
Plates viewed from gasketed side.



20. ábra: Átlós lemez lyukkódjai



A lemez lyukkódja a **17.** vagy **18. ábrán** látható ötkezes kódot használja. Az elavult három- és négykezes kódok a hivatkozás kedvéért vannak feltüntetve. A csatlakozási pozíciók (nyílások) a **21. ábrán** látható számozással vannak ellátva. A teljes lemezazonosító szám a **22. ábrán** látható módon épül fel:

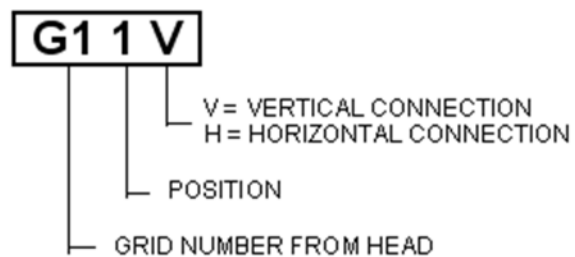
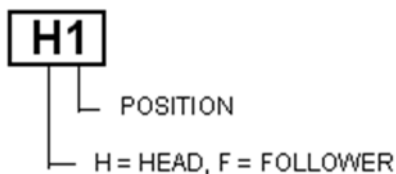


21. ábra: Pozíció számozása

22. ábra: Lemezazonosító szám

A lemezrendelési ábrán és a szerelési rajzon jellemzően a fej vagy a rögzített fedlap látható a bal oldalon. A vázcsatlakozásokat H (fej) vagy F (mozgatható hátlap) betűvel és a csatlakozási pozíciónak megfelelő számmal jelölik (**23. ábra**).

Az összekötőrácsokat négykezes kóddal jelölik. Az első karakter, a „G” jelzi, hogy összekötőrács. A második karakter a rács GPHE-ben elfoglalt helyét jelzi, az 1-es a fej felőli első rács. A harmadik karakter a csatlakozási pozíciót jelzi a rácson. A negyedik karakter a csatlakozás irányát jelzi. A rács csatlakozásai a **24. ábrán** látható számozással vannak ellátva.

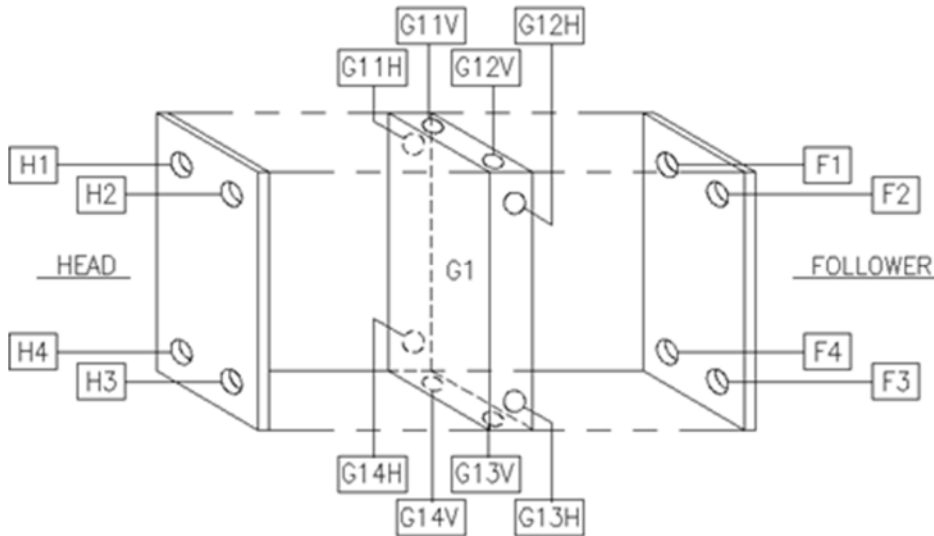


23. ábra: Fej / mozgatható hátlap jelölése

24. ábra: Rács jelölése

A fej, a mozgatható hátlap és az összekötőrács jelölése a **25. ábrán** látható.

**Megjegyzés:** Az összes lehetséges csatlakozást a **25. ábra** mutatja. A szerelési rajzon csak a megadott csatlakozás lesz feltüntetve.



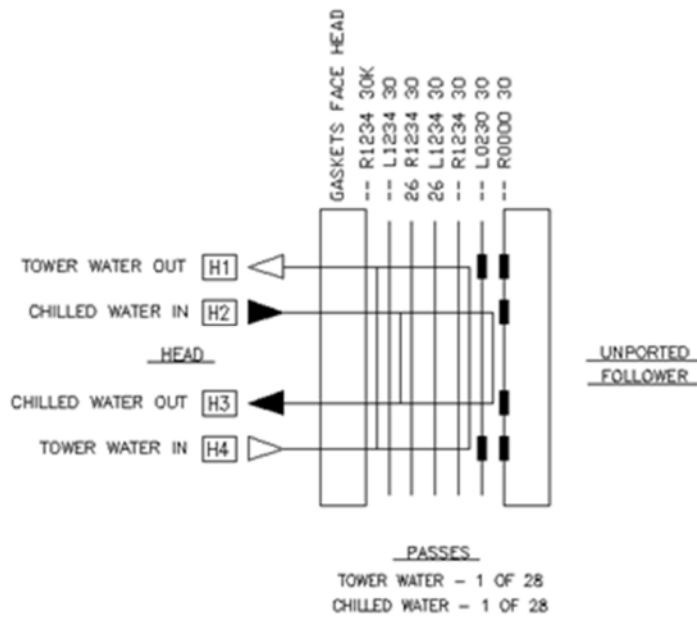
25. ábra: Fej, mozgatható hátlap és összekötőrács jelölése

### Példák

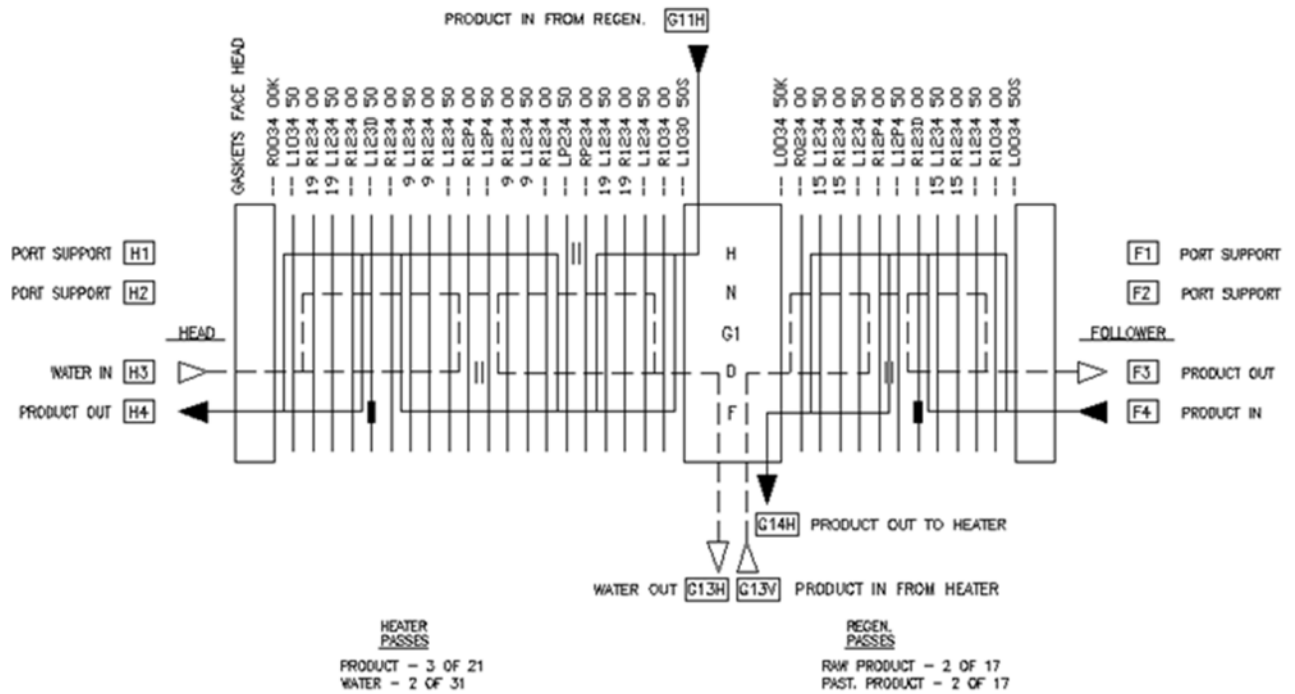
Tipikus egymenetes elrendezés átlós áramlási lemezek alkalmazásával, valamennyi csatlakozással a fejrészen (**26. ábra**).

**Megjegyzés:** A LEMEZEKET FELVÁLTVA KELL ELHELYEZNI JOBBRA ÉS BALRA. AZ EGYSZERŰSÉG KEDVÉÉRT A RAJZON, AHOL R1234 ÉS L1234 LEMEZEKBŐL ÁLLÓ BLOKKOK FORDULNAK ELŐ, AZ ÖSSZES LEMEZ SZÁMA MEG VAN ADVA, DE MINDEGYIKBŐL CSAK EGY VAN ÁBRÁZOLVA.

A **27. ábra** kétszekciós elrendezést mutat a fej, a mozgatható hátlap és az összekötőrácson lévő csatlakozásokkal. Az ábrán látható továbbá a speciális kódok használata a bizonyos lemezekre jellemző leeresztőlemezek (D), támasztó alátétek (P) és tömítőlemezek (S) jelölésére.



26. ábra: Példa egymenetes elrendezésre



27. ábra: Példa kétszekciós elrendezésre

## 7. BERENDEZÉS ÁTVÉTELE

### 7.1. Ellenőrzés átvételkor

Az APV GPHE-t általában teljesen összeszerelve, csúszkára szerelve és védőfóliába csomagolva szállítják. Egyéb csomagolási mód lehet a nyitott doboz vagy a hajózásra alkalmas csomagolás. Lásd a **28. ábrát**.

A berendezés átvételkor ellenőrizze a csomagolási lista szerinti összes átvett elemet, hogy nem sérültek-e meg, vagy nem hiányoznak-e alkatrészek. A sérült vagy hiányzó elemeket azonnal jelenteni kell a szállítónak.

### 7.2. Dokumentumok

A berendezéshez a következő dokumentumok tartoznak (a rajzok lehetnek különállóak vagy egy szerelési rajzba integráltak):

- a. APV GPHE szerelési rajz
- b. APV GPHE lemezelrendezési ábra, beleértve az alkatrészjegyzéket is
- c. Telepítési, üzemeltetési és karbantartási kézikönyv
- d. Névtábla másolat
- e. Egyéb megrendelés- vagy termékspecifikus dokumentumok

### 7.3. Névtábla

A berendezés azonosítója a névtáblára van nyomtatva (**29. ábra**), és általában a fejre vagy a fejhez rögzített névtáblatartóra van felszerelve (különleges körülmények között a mozgatható hátlapra is felszerelhető). Ha szervizelés vagy pótalkatrészek beszerzése céljából kapcsolatba lép az SPX FLOW-val, mindig hivatkozzon a névtáblán szereplő sorozatszámra.

## 8. TELEPÍTÉS

### 8.1. Elhelyezés

A hőcserélőt olyan helyre kell telepíteni, ahol a lemezek beszereléséhez vagy eltávolításához, valamint a karbantartás elvégzéséhez megfelelő távolság van a berendezés körül. Bizonyos APV GPHE-k esetében a fej előtt az összekötőrud eltávolításához helyre van szükség. Ezenkívül a berendezés elhelyezésekor figyelembe kell venni a szükséges csővezetéseket. A termékhez és a szervizeléshez szükséges vezetéseket úgy kell megtervezni, hogy a nyomásvesztés a lehető legkisebb legyen, és megfelelően meg kell őket támasztani, mivel az APV GPHE csatlakozásokat nem úgy tervezték, hogy elviseljék a csővezetékek terhelését.



28. ábra: Szállítási módszerek

# >APV<sup>®</sup>

## SPXFLOW<sup>®</sup>

CERTIFIED BY  
 SPX FLOW US, LLC  
 1714 Hobbs Dr. Delavan, WI 53115  
 UNITED STATES  
 TEL. (800) 252-5200

SERIAL No	<input type="text"/>	YEAR BUILT	<input type="text"/>
PLATE ID	<input type="text"/>		<input type="text"/>
FRAME ID	<input type="text"/>		
DESIGN CODE	<input type="text"/>		

MAX. ALLOWABLE WORKING PRESSURE

CHAMBER	<input type="text"/>	<input type="text"/>	AT	<input type="text"/>
CHAMBER	<input type="text"/>	<input type="text"/>	AT	<input type="text"/>

MIN. DESIGN METAL TEMPERATURE

CHAMBER	<input type="text"/>	<input type="text"/>	AT	<input type="text"/>
CHAMBER	<input type="text"/>	<input type="text"/>	AT	<input type="text"/>

OPERATING TEMP: MAX/MIN

**IMPORTANT:**  
 The Instruction Manual must be strictly observed during installation and operation of the equipment.

FOR PARTS, SERVICE AND AFTER MARKET ASSISTANCE  
 CALL 1-888-276-4321

29. ábra: Tipikus névtábla

## 8.2. Alapzat

Az ipari hőcserélők alapzatának alátéte legyen vízszintes és a váz körvonalához megfelelően méretezett. Megfelelő szilárdságúnak kell lennie ahhoz is, hogy a berendezés teljes üzemi súlyát elbírja. A teljes méretek és üzemi súlyok a szerelési rajzon szerepelnek. A higiéniai hőcserélőket jellemzően ferde padlóra telepítik.

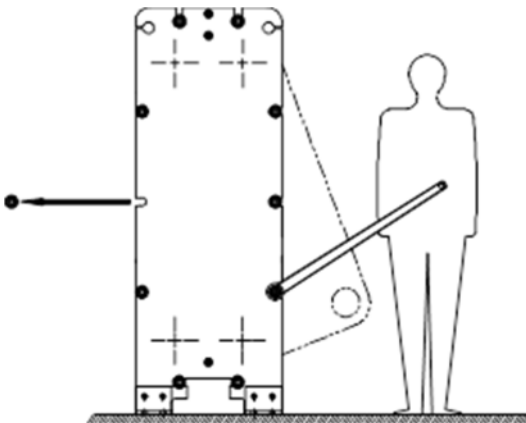
## 8.3. Helyigény

A lemezes hőcserélő legalább egyik oldalán elegendő szabad helynek kell lennie ahhoz, hogy egy lemezt le lehessen venni a felső rúdról. Emellett elegendő helynek kell lennie az összekötőrudak meghúzásához vagy eltávolításához és a lemezes hőcserélő

ellenőrzéséhez (30. ábra). Bizonyos APV GPHE-k esetében a fej előtt az összekötőrúd eltávolításához helyre van szükség. A mozgatható hátlapnak szabadon kell mozognia a felső rúd teljes hosszában (31. ábra). A szerelési rajzon a teljes méretek és a lemez eltávolítási távolsága szerepel.



Biztosítson elegendő helyet az APV GPHE körül.



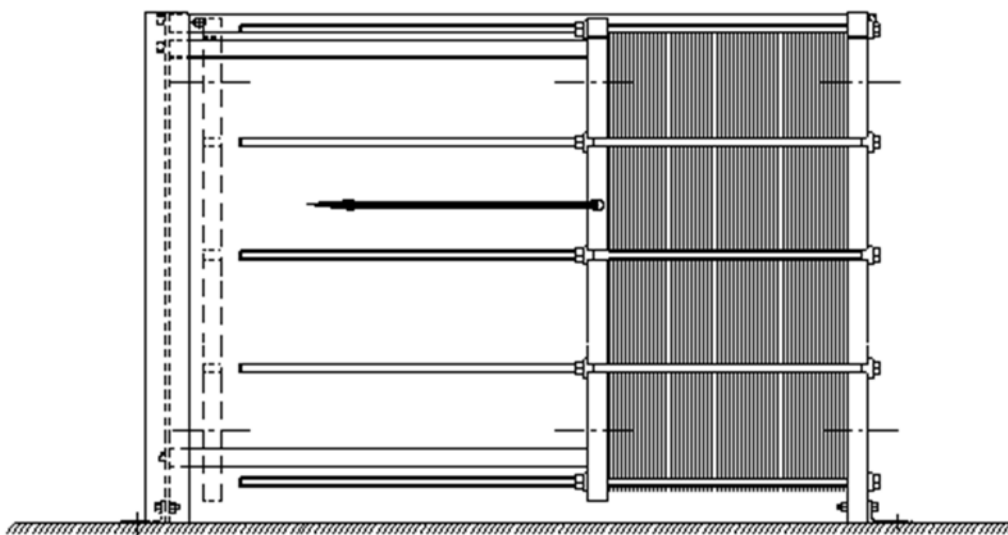
30. ábra: Szükséges szabad tér

#### 8.4. Csatlakozások és csövek

A lemezes hőcserélőt a hőcserélőhöz mellékelt szerelési rajzon látható elrendezés szerint kell csatlakoztatni. Az APV GPHE modellek megfelelnek az API 667 1. táblázat szerinti megengedett fűvókaterheléseknek és nyomatékoknak a fejrészi csatlakozásoknál.

A csővezetékeket a mozgatható hátlaphoz és összekötőrács(ok)hoz úgy kell kialakítani, hogy a berendezés ellenőrzés és karbantartás céljából könnyen felnyitható legyen. Ezeknek a vezetékeknek kellően rugalmasnak kell lenniük ahhoz is, hogy lehetővé tegyék a meghúzási méretek kis eltéréseit és az esetleges hőtágulást. A vezeték rugalmassága táguláskiegyenlítő alkalmazásával érhető el.

Ha az APV GPHE folyadékcsatlakozásokkal rendelkezik a mozgatható hátlapon, fontos, hogy a csövek csatlakoztatása előtt ellenőrizzék a tömörített méretet a szerelési rajz alapján. Az APV GPHE könnyű szét- és összeszerelése érdekében a mozgatható hátlap minden csatlakozásnál könyökcsövet kell használni. Az APV GPHE mozgatható hátlapjának és összekötőrácsának csatlakozásai csekély szilárdsággal rendelkeznek csővezeték- vagy fűvókaterhelésekkel szemben. Ezért kerülje a csővezeték-terhelés és nyomatékok átvitelét a mozgatható hátlap és összekötőrács csatlakozásaira.



31. ábra: Mozgatható hátlap mozgatása

### 8.5. Nyomásingadozás és vibráció

A dugattyús szivattyúk, fogaskerékszivattyúk, szelepek stb. nem adhatnak át nyomásingadozásokat vagy rezgéseket a lemezes hőcserélőnek, mivel az a lemezek fáradásos törését okozhatja. Ennek a hatásnak a minimalizálása érdekében ajánlott a csővezetékben nyomáscsillapítók használata.

### 8.6. Nyomás és hőmérsékleti besorolások

Az adott hőcserélőhöz tartozó nyomás- és hőmérsékletértékek a berendezéshez mellékelt szerelési rajzon szerepelnek. Ezeket a névleges értékeket az indítás vagy a működés során semmiképpen sem szabad túllépni.

Túlnyomás elleni védelemre van szükség, ha lehetséges, hogy a GPHE-n a megengedett legnagyobb üzemi nyomásnál nagyobb nyomás alakulhat ki.

#### **⚠ WARNING**

Ne lépje túl a szerelési rajzon feltüntetett maximális üzemi nyomást vagy hőmérsékletet, különben a hőcserélő károsodhat, a személyzet pedig súlyosan vagy halálosan megsérülhet.

## 8.7. Hidraulikus ütés

A lemezes hőcserélő megsérülhet az indításkor vagy az üzemmódváltások során fellépő hidraulikus ütésektől. A sérülések elkerülése érdekében ajánlott a fojtószelepek alkalmazása és a szivattyú finom indítása.

## 9. ÖSSZESZERELÉS

### 9.1. Kezelés

Az APV lemezes hőcserélők vagy teljesen összeszerelve és csúszópaddal felszerelve, vagy szükség esetén nem összeszerelve, dobozokban kerülnek kiszállításra. Mindkét esetben a helyes kezelési gyakorlatot kell követni. Az összeszerelt hőcserélő súlya a szerelési rajzon szerepel. A csúszkákat és a dobozokat úgy tervezték, hogy megfelelő kapacitású, szokványos targoncákkal lehessen mozgatni.

A teherhajón szállítandó lemezes hőcserélők általában speciális eljárásokat igényelnek, beleértve az exportcsomagolást és a nitrogénes tisztítást és/vagy nyomás alá helyezést. A GPHE IOM-PACK dokumentum tartalmazza az általános részleteket.

### 9.2. Emelés

Minden APV hőcserélő emelőnyílásokkal, fűlekkel vagy szemes csavarokkal van ellátva az emelés megkönnyítése érdekében. Ezek méretét és helyét a szerelési rajz mutatja. Összeszerelt hőcserélő vázának emelésekor ügyeljen arra, hogy az emelési pont körülbelül a lemezkötege közepe fölött legyen (**32. ábra**). Az SPX FLOW előírja emelőgerenda használatát, ha a súly szükségessé teszi. A vevő is meghatározhatja, hogy az emeléshez emelőgerendára van szükség. Az emelőgerenda szükségességét a szerelési rajzon jelezni kell, és külön emelési rajzra lehet szükség.

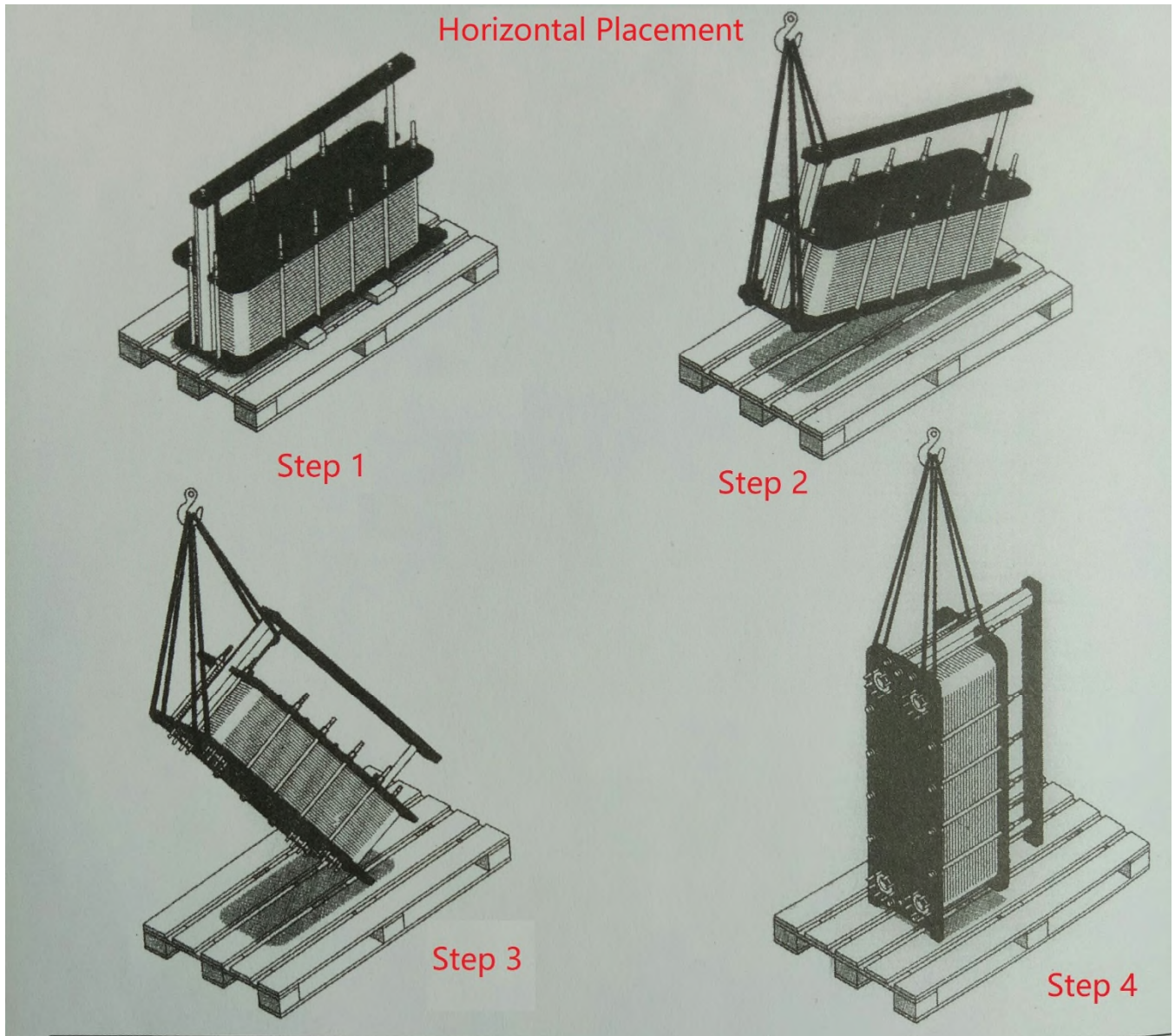




32. ábra: Emelési pont

Ha az APV GPHE-t a fejrészen fekvő csomagolják és szállítják, a raklapról való levételkor ügyelni kell arra, hogy a berendezés alapja vagy lábai ne csússzanak el és ne hajoljanak meg (**33. ábra**).

**Megjegyzés:** A lábakat általában eltávolítják a GPHE-ről, és a raklaphoz rögzítik. Az emelés során óvatosan kell eljárni, hogy a szegecselt vagy a fűvókacsatlakozások ne sérüljenek meg.

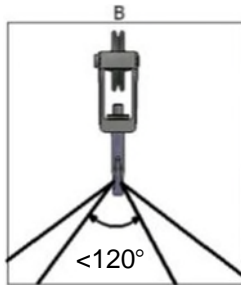


33. ábra: A fejrészre fektetve szállított GPHE felemelése

**⚠ DANGER**

- Az emelőberendezésnek jó állapotban kell lennie, és a gyártó előírásainak és korlátozásainak teljes mértékben megfelelően kell használni.
- Soha ne lépje túl a 120°-ot az emelőhuzalok között (**34. ábra**).
- Ha a mennyezet magassága nem teszi lehetővé a biztonságos emelési szöget, a berendezés mozgatására felvonók vagy kúszótalpak használhatók.

- Mindig tartsa be a helyes eljárásokat a berendezések emelésekor és/vagy mozgásakor. Az emelést és a mozgatást szakképzett személyzetnek kell végeznie. A személyzetnek be kell tartania az előírt kötéletesi eljárásokat.
- Ne használjon targoncát a hőcserélő felemeléséhez, hacsak nincs biztonságosan raklapra vagy csúszkára szerelve.



34. ábra: Emelőhuzal maximális szöge

#### **⚠ WARNING**

A mozgatható hátlapról való leemelés nem megengedett, mivel a lemez megsérülhet.

### 9.3. Váz összeszerelése

#### **⚠ CAUTION**

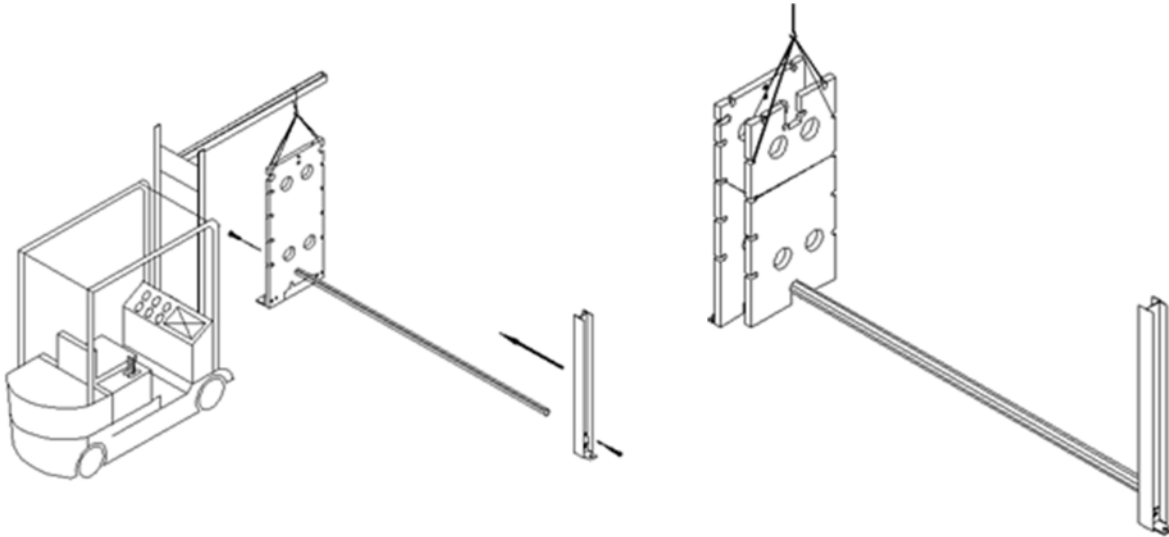
A GPHE összeszerelésekor minden alkatrészt megfelelően meg kell támasztani a sérülések elkerülése érdekében.

Az APV GPHE biztonságos összeszereléséhez a következő lépések elvégzése ajánlott. Ezek az utasítások a 4.0. fejezet 1. ábráján bemutatott alkatrészekre vonatkoznak.

Az összeszerelést a GPHE tervezett végleges helyén ajánlott elvégezni. Ha a GPHE-t a végleges helyétől távolabb szerelik össze, akkor elegendő helynek és eszköznek kell rendelkezésre állnia (megfelelő méretű targonca, daru, guruló daru stb.) a GPHE összeszerelés utáni mozgatásához.

A hőcserélő vázának összeszerelését (35. ábra) a fej felállításával és targoncához való rögzítésével kell kezdeni. A mellékelt csavarok segítségével rögzítse az alsó vezetőrudat a fejhez, és támassza meg a szabad végét. Csavarozza a végtámaszt a mellékelt csavarokkal az alsó vezetőrúdhoz. A végtámasznál általában rövidebb csavarokat használnak.

Helyezze a mozgatható hátlapot a vázon a fej mellé, és támassza meg biztonságosan, miközben az alsó vezetőrúdra támaszkodik (**36. ábra**). A lapos mozgatható hátlapokat úgy kell elhelyezni, hogy a jobb oldaluk a belső oldalon legyen (kivéve, ha vannak olyan jellemzők, amelyek különleges tájolást írnak elő, mint például a mozgatható hátlap vezetője, címkék stb.)

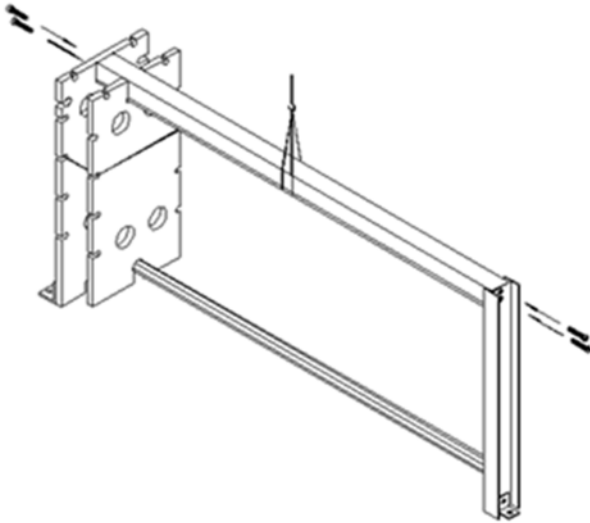


35. ábra: Ilítsa fel és biztosítja a fejet

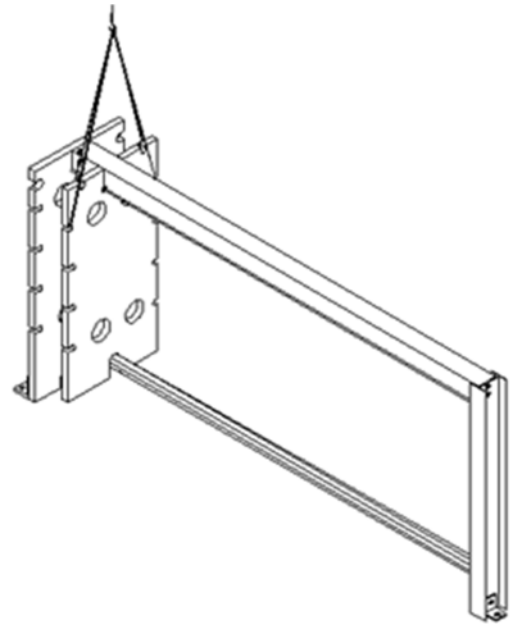
36. ábra: Helyezze el a mozgatható hátlapot

Helyezze a felső hordozórudat a fej és a végtámasz közé, és a mellékelt csavarokkal rögzítse biztonságosan (**37. ábra**).

Emelje a helyére a mozgatható hátlapot, és szerelje be a görgő- és tengelyszerelvényeket, ha nem voltak eleve beszerelve (**38. ábra**). Gördítse vissza a mozgatható hátlapot a végtámaszhoz, hogy be lehessen szerelni a lemezeket.



37. ábra: Helyezze el a felső rudat



38. ábra: Emelje a mozgatható hátlapot a helyére

Helyezzen egy hőátadó lemezt a fejhez, hogy ellenőrizze, hogy a lemezen lévő nyílásfuratok egy vonalban vannak-e a fej nyílásfurataival. Ha a mozgatható hátlapon vannak nyílások, ellenőrizze, hogy a lemez igazodik-e a mozgatható hátlaphoz abban a hozzávetőleges helyzetben, amelyben a mozgatható hátlap a felső rúdra támaszkodik, amikor a lemezköteg a névleges összehúzási méretnél van. Az igazítás a felső és az alsó rúd csavarjainak meglazításával és a rögzítők eltolásával végezhető el a csavarfuratok tűréshatárán belül.

#### 9.4. Lemez összeszerelése

Ellenőrizze, hogy a hőátadó lemez érintkező felületei a fej és a mozgatható hátlap belső felületén, valamint a fej és a mozgatható hátlap nyílásainak tömítőfelületei tiszták és simák. Ha szükséges, győződjön meg arról, hogy a nyílások gyűrűi a megfelelő helyre vannak felszerelve, és a tömítőfelületek tiszták.

A felső hordozórúd lemezfelakasztási felületének teljes hosszát (a fej és a végtámasz között), valamint az alsó vezetőrúd lemezekkel érintkező mindkét oldalát tisztára kell törölni. A megtisztított területeket fehér vagy tiszta, élelmiszeripari minőségű zsírral kenje be, hogy a lemezek szabadon csúszhassanak.

## CAUTION

A lemezek helyes felszereléséhez használja a szerelési rajzot vagy a lemezelrendezési ábrát. Az egyszerűség érdekében a szerelési rajzon vagy a lemezelrendezési ábrán azonos bal vagy jobb oldali egész lemezblokkok szerepelnek. Mindegyiknek a darabszáma meg van adva.

Szerelje fel a lemezelrendezési ábrán megadott típusú és mennyiségű lemezt a keret fejrésztől indulva. Győződjön meg arról, hogy minden lemez helyesen van tájolva és a megfelelő sorrendben van felszerelve, hogy a tömítések teljesen és biztosan ülnek a hornyokban, és hogy nincs törmelék a lemezeken vagy a tömítéseken. Tisztítsa meg a tömítés tömítőfelületét szöszmentes ruhával. Minden egyes lemezt szorosan nyomjon az előzőhöz. A mechanikusan rögzített tömítéseknél (a lemezekhez kapcsolt tömítések) különös óvatossággal járjon el, hogy elkerülje azok elmozdulását (**39. ábra**).

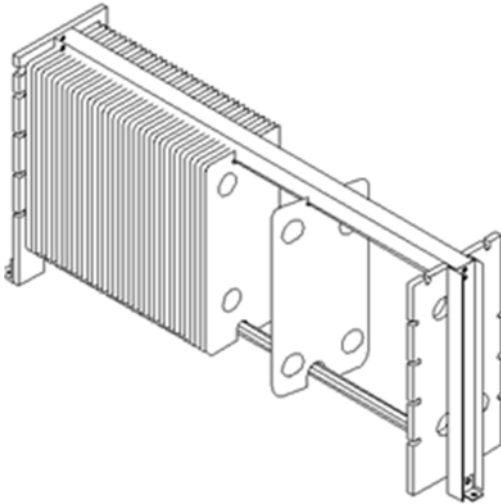
## CAUTION

A beszerelés során ne hajlítsa meg tartósan és ne karcolja meg a lemezeket, továbbá ne sértse fel a tömítéseket. Néhány lemezt óvatosan meg kell hajlítani a beszereléskor.

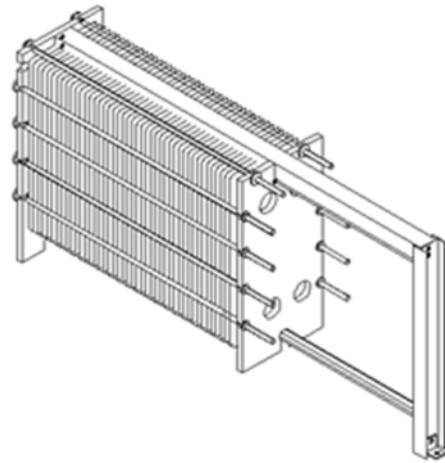
**Megjegyzés:** A szerelési rajzon a lemezelrendezés mutatja, hogy a lemez tömítéssel ellátott oldala a fej vagy a mozgatható hátlap felé néz-e.

Az összes lemez felhelyezése után végezze el az utolsó meghúzás előtti ellenőrzést. Számolja meg a lemezeket legalább kétszer, lehetőleg háromszor, hogy a darabszám megegyezzen az ügyfélrajzon szereplő lemezmennyiséggel. Ellenőrizze a lemezköteg oldalait, hogy jól igazodnak-e egymáshoz és folyamatos-e a tájolási minta. Ha a lemezköteget megfelelően szerelték össze, a legtöbb modellnél a lemezek szélei méhsejtmintázatot alkotnak.





39. ábra: Lemez összeszerelése



40. ábra: Összeszerelt váz

## 9.5. Összekötőrúd felszerelése

Ha az összes lemez megfelelően be van szerelve, helyezze a mozgatható hátlapot a lemezköteg végére. Szerelje be a összekötőrudakat a keret furataiba vagy a kulcslyuknyílásokba az alábbi meghúzási utasításoknak megfelelően.

Ellenőrizze, hogy az összekötőrúd menetei nem sérültek-e. Tisztítsa meg az összekötőrúd menetét, és bőségesen kenje be megfelelő tapadásgátlóval azon a területen, ahol az anyák a meghúzás során mozognak. Az összekötőrúd anyacsavarja alatti sima alátét mindkét oldalát is kenje be a szerrel. Az APV szénacél összekötőrúdakhoz a **Never-Seez® Regular Grade Lubricant** nevű szert javasolja, a rozsdamentes acél összekötőrúdakhoz pedig a **Never Seez® Black Moly Lubricant** nevű szert. Az élelmiszeripari üzemekben használt lemezes hőcserélőkhöz fehér vagy tiszta, élelmiszeripari minőségű zsír ajánlott. Ne használjon szabványos zsírt, mivel az kopást okozhat. A **40. ábrán** egy összeszerelt váz látható felszerelt összekötőrúdakkal.

### **CAUTION**

A **Never-Seez® Regular Grade** nem alkalmas rozsdamentes acél összekötőrúdakhoz.

## 9.6. Összekötőrúd-vázak zárása

Ezek az utasítások egy APV lemezes hőcserélő összekötőrúdakkal történő biztonságos meghúzásának módszerét írják le. A helyes meghúzás elengedhetetlen a kielégítő működéshez és a tömítések maximális élettartamához. Ezeket az utasításokat szigorúan be kell tartani mind a kezdeti összeszerelésnél, mind pedig minden olyan esetben, amikor a hőcserélőt karbantartás után lezárják.

- 1) Ellenőrizze, hogy a lemezek felszerelésének (9.4. fejezet) és az összekötőrudak felszerelésének (9.5. fejezet) lépései megtörténtek-e. Szerelje fel az 1–4 összekötőrudakat, ha az 1. és 3. összekötőrúd közötti távolság kisebb, mint 1200 mm (4 láb), illetve szerelje fel az 1–6. összekötőrudakat, ha az 1. és 3. összekötőrúd közötti távolság meghaladja az 1200 mm-t (4 láb) (**41. ábra**).
- 2) Az összekötőrudak meghúzásának sorrendje a felső összekötőrúd-párral (1 és 4) kezdődik, majd az alsó összekötőrúd-pár (2 és 3), és szükség esetén a középső összekötőrúd-pár (5 és 6) következik. A 2. lépés befejezéséhez ismétlje meg ezt a sorrendet annyiszor, ahányszor szükséges. Húzza meg egyenletesen az összekötőrudakat 12,5 mm és 25 mm (1/2 hüvelyk és 1 hüvelyk) közötti lépésekben addig, amíg a beszerelt összekötőrudaknál mért lemezméret (a lemezköteg vastagsága) egyenlő (+/- 3 mm vagy 1/8 hüvelyk) nem lesz, és a mozgatható hátlap nem párhuzamos a fejjel. A 2. lépés utolsó mérésének körülbelül 10%-kal nagyobbak kell lennie, mint a lemezelrendezési ábrán megadott végső lemezméret. E lépés során ügyeljen arra, hogy az egyes szomszédos összekötőrudaknál a méretek 6 mm-en (1/4 hüvelyken) belül maradjanak egymáshoz képest. Mindig a felső összekötőrúdpárt húzza meg először, hogy a lemezek ne csússzanak fel.

**Megjegyzés:** Fontos, hogy a fej és a mozgatható hátlap párhuzamos maradjon az összenyomási művelet során. E tekintetben az összenyomást mérni kell a felső, középső és alsó oldalon. A méréseket az összekötőrudak közelében kell elvégezni.

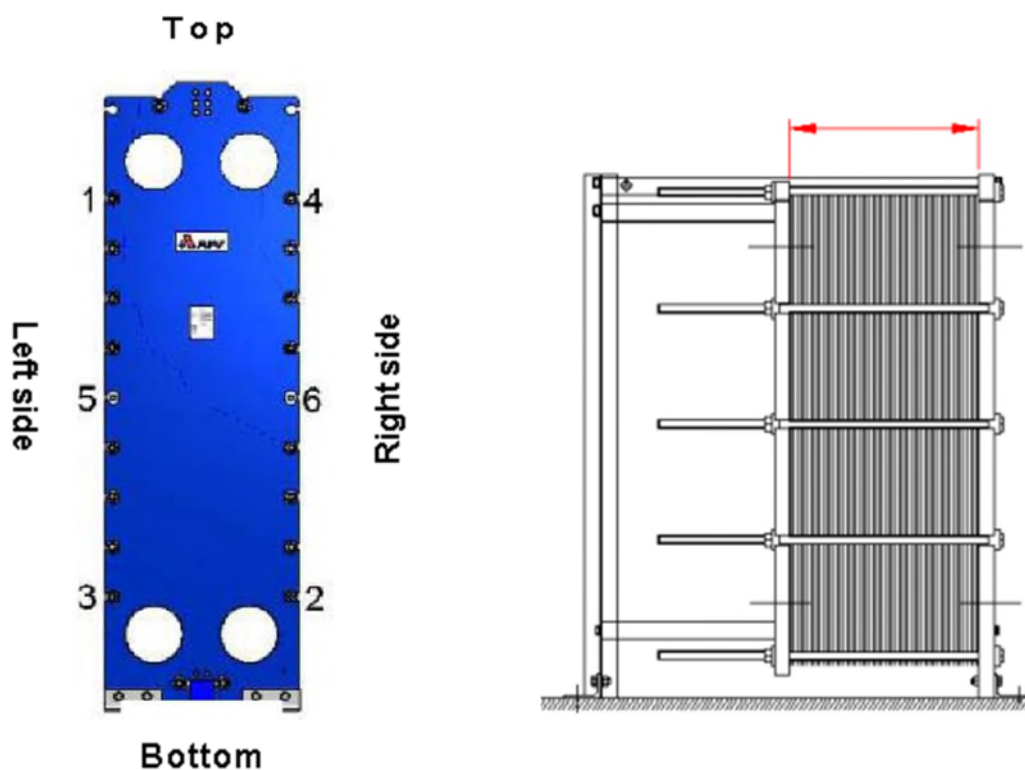
**⚠ WARNING**

- Soha ne feszítse meg a nyomás alatt álló GPHE-et.
  - Soha ne feszítse meg a GPHE-t, miközben a csővezeték a mozgatható hátlaphoz vagy csatlakozórácsokhoz van csatlakoztatva.
- 3) Szerelje fel a fennmaradó oldalsó összekötőrudakat a nyílások közé (ha van ilyen), és egyenletesen húzza meg őket, amíg a lemez mérete az összes felszerelt összekötőrúdnál azonos nem lesz.
  - 4) A felső szerelt összekötőrúd-párral (1 és 4) kezdje, majd folytassa a meghúzást egyenletesen, 6 mm-es (1/4 hüvelykes) lépésekben, amíg a lemez mérete körülbelül 5%-kal nagyobb nem lesz a végső méretnél.
  - 5) Szerelje fel a fennmaradó összekötőrudakat a váz felső nyílásai fölé és adott esetben az alsó nyílások alá. A felső párral kezdve és lefelé haladva húzza meg az egyes párokat 3 mm-es (1/8 hüvelykes) lépésekben. Minden egyes 3 mm-es (1/8 hüvelyk) meghúzási ciklus után térjen vissza a felső rúdpárhoz, és ismétlje meg az eljárást.

**Megjegyzés:** A 2 hüvelykes, 42 mm vagy 48 mm átmérőjű összekötőrudakkal rendelkező hőcserélőknél előfordulhat, hogy a meghúzás utolsó szakaszában csak 1,6 mm (1/16 hüvelyk) elmozdulást lehet elérni.

**Megjegyzés:** Hidraulikus tömörítő szerszámok segítségével 2, 4 vagy 6 csavar tömöríthető egyszerre. A csavarok sorrendjének és a lépéseknek meg kell egyezniük a fentiekkel.

- 6) Húzza meg a hőcserélőt a lemezelrendezési ábrán megadott maximális lemezméretre. A méretnek minden összekötőrúdnál azonosnak kell lennie (42. ábra).



41. ábra: Összekötőrudak számozása    42. ábra: 6. lépés – maximális lemezsám

**▲ WARNING**

A lemezköteg maximális tömörített méretét lásd a lemezelrendezési ábrán.

**Megjegyzés:** Az O-gyűrűs tömítés miatt **a végső zárt méretet a méret határozza meg**, nem pedig az összekötőrúd nyomatéka.

A lemez gyártási tűrése miatt a tényleges minimális lemez méret változhat. A tényleges minimális és maximális méreteket lásd a lemezelrendezési ábrán.

A több szekcióból álló hőcserélőkben a szekciókon belüli nyomáskülönbségek harmonika-hatást hozhatnak létre, ahol a magasabb nyomású szekciók lemezenként néhány százados milliméterrel kinyílnak, az alacsonyabb nyomású szekciók pedig bezáródnak. A magasabb nyomású szekciók kinyílása az adott szekció szivárgását okozhatja. Az APV GPHE szilárdsága a lemezek számának a különböző szekciókban való százalékos elosztásával is összefügg.

**Megjegyzés:** Az ilyen alkalmazásokban a szivárgásmentes működés biztosítása érdekében még fontosabb, hogy a lemezek megfelelően érintkezzenek egymással. A jól érintkező lemezek sokkal ellenállóbbak a harmonika-hatással szemben.

Mindig úgy húzza meg, hogy a lemezek teljesen érintkezzenek.

A harmonika-hatás a legkisebb összenyomott méretnél mindig nagyon kicsi, ezért a lemezköteg merevebb és ellenállóbb a szivárgással szemben.

- 7) A hőcserélőt a kívánt nyomáson ivóvízzel ellenőrizze szivárgás szempontjából, de ne lépje túl a szerelési rajzon megadott tesztelési nyomást.  
A vizsgálatot el lehet végezni mindkét oldalon külön-külön (kiegyensúlyozatlan) vagy mindkét oldalon (kiegyensúlyozott) egyszerre. Győződjön meg arról, hogy a kiegyensúlyozatlan vagy kiegyensúlyozott vizsgálatokhoz a megfelelő tesztelési nyomást alkalmazza. A nyomáspróba elvégzése előtt győződjön meg arról, hogy a hőcserélőből minden levegő ki lett szellőztetve.

Megjegyzés: A levegővel, héliummal vagy nitrogénnel végzett pneumatikus nyomáspróbák nem javasoltak. Pneumatikus vizsgálatokat csak akkor szabad alkalmazni, ha az APV GPHE-ből nem üríthető ki teljesen a hidrosztatikus tesztvíz, és a tesztvíz maradéka károsan hat az üzemi folyadék(ok)ra. **A pneumatikus nyomáspróbának meg kell felelnie az összes alkalmazandó szabályzatnak, szabványnak és előírásnak, beleértve az OSHA által meghatározottakat is.**

- 8) Az alacsony nyomáson nagyon lassú szivárgásnál nagyobb szivárgás esetén a hőcserélőt le kell üríteni és fel kell nyitni a 10. lépésben leírtak szerint.
- 9) Lassú szivárgás esetén a hőcserélőt tovább lehet feszíteni és újra kell tesztelni. Javasoljuk, hogy ezt lemezenként körülbelül 0,025 mm-es (0,001 hüvelyk) lépésekben tegye meg, amíg a szivárgás meg nem szűnik, vagy amíg el nem éri a szerelési rajzban megadott minimális méretet. **A lemezköteget nem szabad a minimális méret alá tömöríteni az SPX FLOW Engineering írásos engedélye nélkül.**

- 10) Ha a szivárgás továbbra is fennáll, gondosan jelölje meg, ürítse ki és nyissa fel a hőcserélőt a 9.7. fejezetnek megfelelően. Alaposan vizsgálja meg a szivárgások területét sérült tömítések, lemezek, tömítőfelületek vagy törmelék szempontjából. Cserélje ki az összes gyanús lemezt vagy tömítést, tisztítsa meg a tömítőfelületet szösmentes ruhával, és ismétlje meg az 1-7. lépést.

## 9.7. Összekötőrúd-vázak felnyitása

Az összekötőrúd-vázak biztonságosan felnyithatók a 9.6. fejezetben leírt 1-6. lépések fordított sorrendben történő elvégzésével. Az összekötőrudakat az egyes lépéseknél leírt sorrendben és mennyiségben kell meglazítani.

### WARNING

- Soha ne nyissa ki a GPHE-t, amíg a berendezés hőmérséklete nem csökken 38°C (100°F) alá.
- Soha ne nyissa fel a nyomás alatt álló GPHE-t.
- Soha ne nyissa fel a GPHE-t, miközben a csővezeték csatlakoztatva van a mozgatható hátlaphoz vagy csatlakozórácsokhoz.

## 10. TÁROLÁS

### 10.1. Rövid távú tárolás (6 hónapnál rövidebb ideig)

Minden hőcserélőt és alkatrészt napfénytől védett, hűvös és száraz környezetben kell tárolni. Vízálló borítással kell védeni őket a víztől és a szennyeződésektől, ugyanakkor lehetővé kell tenni a levegő keringését. A tömítések részletes tárolási eljárását lásd a GPHE IOM-TÖMÍTÉS dokumentumban.

### 10.2. Hosszú távú tárolás (6 hónapnál hosszabb ideig)

Minden hőcserélőt és alkatrészt napfénytől védett, hűvös és száraz környezetben kell tárolni. Vízálló borítással kell védeni őket a víztől és a szennyeződésektől, ugyanakkor lehetővé kell tenni a levegő keringését. A tömítések részletes tárolási eljárását lásd a GPHE IOM-TÖMÍTÉS c. dokumentumban.

Minden csatlakozást le kell zárni, megakadályozandó a víz vagy törmelék bejutását a hőcserélőbe. Gyárilag beszerelt dugók vagy fedelek használhatók.

A tömítések élettartamának meghosszabbítása érdekében ajánlott a tömítések lazítása az összekötőrudak meglazításával a tömörített lemezköteg méretének kb. 10%-ával.

A részletes hosszú távú tárolási eljárást lásd a GPHE IOM-TÁROLÁS c. dokumentumban. Ezt az eljárást akkor kell alkalmazni, ha a hőcserélő a gyárból történő

kiszállítást követő hat hónapon belül nem kerül üzembe helyezésre, vagy ha a beszerelt hőcserélő hat hónapnál hosszabb ideig nem üzemel.

### WARNING

- Kerülni kell az ózontermelő berendezéseket, a sós levegőt és egyéb korrozív légeköt.
- A lemezköteget a működés megkezdése előtt a megfelelő összehúzási méretig kell meghúzni. Új lemezek és tömítések beszereléskor a maximális összehúzási méretet alkalmazza. Minden más esetben a lemezköteget az előző lemezköteg összehúzási méretére húzza meg, és ha szivárgás lép fel, akkor kis lépésekben csökkentse a lemezköteg méretét. Soha ne húzza meg a hőcserélőt a minimális összehúzási méret alatt.

### CAUTION

Az öt (5) évnél hosszabb ideje tárolt hőcserélőt az SPX FLOW szakképzett képviselőjének át kell vizsgálnia az üzembe helyezés előtt.

## 11. INDÍTÁS, ÜZEMELTETÉS és LEÁLLÍTÁS

### 11.1. Általános tudnivalók

Az indítás előtt győződjön meg arról, hogy a berendezés megfelelően össze van szerelve, és a csővezetékek megfelelően csatlakoztatva vannak. Ellenőrizze azt is, hogy a lemezeket a szerelési rajzon megadott helyes méretre nyomták-e össze (**42. ábra** és lásd a 9.0. fejezetet).

### WARNING

A biztonságos üzembe helyezéshez és működéshez megfelelő összeszerelés és meghúzás szükséges.

### 11.2. Indítás és leállítás

### CAUTION

Indítás előtt minden csővezetékkel ellenőrizni kell, és tisztára kell öblíteni. Szűrők használata ajánlott, megakadályozandó a törmelék bejutását a hőcserélőbe.



## WARNING

A hőcserélőt soha nem szabad úgy elindítani vagy működtetni, hogy a kimeneti csővezetékben zárt szelep van. Bármilyen ilyen művelet szivárgást és visszafordíthatatlan károkat okozhat.

Indításkor, ha gőzt vagy más kondenzálható párát használnak fűtőközegként, akkor azt a folyadék termékoldalon történő bevezetése után kell bekapcsolni.

Az első indítás során a hőcserélőben kisebb szivárgások keletkezhetnek. Ha ezek a szivárgások nem szűnnek meg, amikor a berendezés elérte az üzemi hőmérsékletet, olvassa el a 15.0 Hibaelhárítás című fejezetet.

A hőcserélőben lévő levegőt általában a folyadékáramlás távolítja el. Indításkor azonban megfelelő eljárás, ha a csővezeték egy magas pontján levegőt enged ki a rendszerből. Ez biztosítja, hogy a rendszer folyadékkal legyen feltöltve.

## DANGER

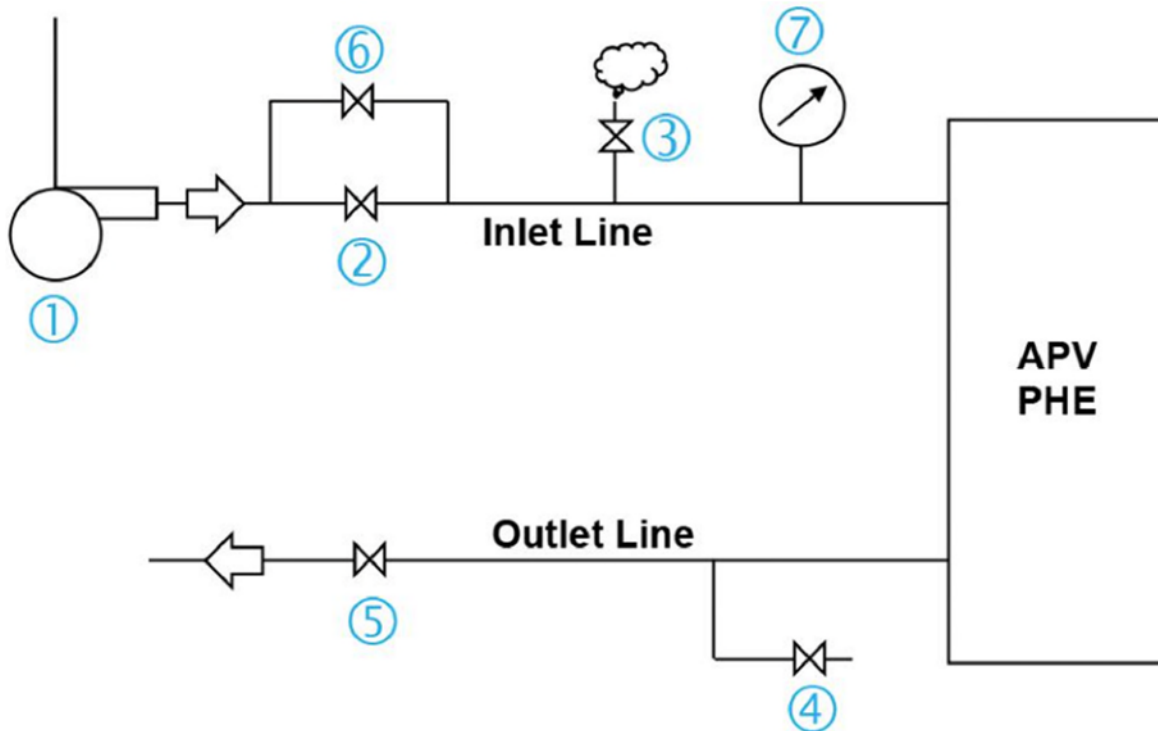
A hőcserélő elindítását és leállítását lassan és egyenletesen kell elvégezni. Ezzel elkerülhetők a nyomáslökések vagy vízütések, amelyek károsíthatják a berendezést vagy szivárgást okozhatnak. A nyomásváltozásnak fokozatosan, legfeljebb 10 másodpercenként 1,7 bar (25 psi) sebességgel kell történniük. Hasonlóképpen, a hőmérséklet-változásnak is fokozatosan kell lennie, és percenként 10°C (18°F) alatt kell maradnia. Az kezelőknek legalább az említett időközönként ellenőrizniük kell és fel kell jegyezniük a nyomás- és hőmérsékletváltozásokat.

A rendszernek, amelybe a hőcserélőt beépítik, biztosítani kell a szükséges funkcionális alkatrészeket, melyek lehetővé teszik a meghatározott fokozatos be- és kikapcsolást. Ezt változtatható sebességű szivattyúkkal és/vagy a szelepek megfelelő működési sorrendjével lehet elérni.

Lezárás után hagyni kell, hogy a hőcserélő természetes módon hűljön le a környezeti hőmérsékletre. Ha fűtőközegként gőzt használnak, akkor azt először el kell zárni. Hűtési feladatoknál a hűtőfolyadékot kell először lezárni a termék elfagyásának elkerülése érdekében. Leállítás után minden folyadékot le kell eresztetni a hőcserélőből, elkerülendő anyagok kicsapódását vagy vízkő felhalmozódását. Korrozív közegek esetén szükség lehet tiszta, nem korrozív vízzel történő öblítésre is.

Ha a hőcserélő hat hónapig vagy hosszabb ideig nem üzemel, akkor megfelelően elő kell készíteni a tárolásra. Az utasításokat lásd a 10.2. fejezetben.

A **43. ábra** egy tipikus rendszerkonfigurációt mutat folyadék/folyadék (hideg/meleg) alkalmazáshoz. Minden kör (hideg és meleg) hasonló konfigurációval rendelkezik. A pontos csövezés, vezérlési elrendezés, tervezés és telepítés kívül esik az SPX FLOW hatáskörén és felelőségén.



**43. ábra: Tipikus folyadék/folyadék rendszerkonfiguráció alkatrészei**

1. Szivattyú, centrifugális
2. Bemeneti szelep
3. Szellőzőszelep (mindig a felső soron)
4. Leeresztő szelep
5. Kimeneti szelep a leválasztáshoz
6. Bypass szelep
7. Nyomásmérő a GPHE bemeneténél

A konfiguráció elfogadható indítási és leállítási eljárása a **43. ábrán**:

**Indítás előtt ellenőrizze, hogy ezek a feltételek teljesülnek-e.**

<b>SZELEP</b>	<b>HIDEG KÖZEPES</b>	<b>MELEG KÖZEPES</b>
Bemeneti szelep (2)	Zárva	Zárva
Kimeneti szelep (5)	Nyitva	Nyitva
Leeresztő szelep (4)	Zárva	Zárva
Szellőzőszelep (3)	Részben nyitva	Részben nyitva
Bypass szelep (6), ha van	Nyitva	Nyitva

**Indítási folyamat (a C utótag a hideg folyadékkeringésre utal; a H a forró folyadékkeringésre)**

<b>LÉPÉS</b>	<b>HIDEG KÖZEPES</b>	<b>MELEG KÖZEPES</b>
1	Indítsa el a szivattyút (1C)	
2	Nyissa ki lassan a bemeneti szelepet (2C), 10 másodpercenként kevesebb mint 1,7 barral (25 psig) növelve a bemeneti nyomást. Ellenőrizze (7) és rögzítse a nyomást legalább ezekben az időközökben.	
3	Szellőztessen (3C), majd zárja le (3C)	
4		Indítsa el a szivattyút (1H)
5		Nyissa ki lassan a bemeneti szelepet (2H), 10 másodpercenként kevesebb mint 1,7 barral (25 psig) növelve a bemeneti nyomást. Ellenőrizze (7) és rögzítse a nyomást legalább ezekben az időközökben. A hőmérséklet emelkedése percenként legfeljebb 10°C (18°F) lehet. Ezért kis lépésekben kell növelni a forró közeg nyomását (és az áramlást), hogy megfeleljen a követelményeknek. Kérjen írásbeli tanácsot az adott alkalmazáshoz, ha ez a hőmérséklet-változási korlátozás nem tartható be.
6		Szellőztessen (3H), majd zárja le (3H)
7	Állandósult állapotú működés folytatása	Állandósult állapotú működés folytatása

**Lezárási folyamat (a C utótag a hideg folyadékkeringésre utal; a H a forró folyadékkeringésre)**

LÉPÉS	HIDEG KÖZEPES	MELEG KÖZEPES
1		Lassan zárja a szelepet (2H), 10 másodpercenként 1,7 bar (25 psig) nyomásnál kisebb ütemben csökkentve a nyomást az üzemi nyomásról a légköri értékre. Ellenőrizze (7) és rögzítse a nyomást legalább ezekben az időközökben. A hőmérséklet csökkenése percenként legfeljebb 10°C (18°F) lehet.
2		Állítsa le a szivattyút (1H)
3	Lassan zárja a (2C) szelepet, 10 másodpercenként 1,7 bar (25 psig) nyomásnál kisebb mértékben csökkentve a nyomást. Ellenőrizze (7) és rögzítse a nyomást legalább ezekben az időközökben.	
4	Állítsa le a szivattyút (1C)	
5	A nem áramló állapotban korróziót vagy szennyeződést okozó közeget a leeresztő szelepen (4C) keresztül engedje le.	
6		A nem áramló állapotban korróziót vagy szennyeződést okozó közeget a leeresztő szelepen (4H) keresztül engedje le.

Részleges leállítás esetén ugyanazok a nyomás- és hőmérséklet-változási határértékek érvényesek.

**Megjegyzés:** Ez csak egy példa a lehetséges rendszerkonfigurációra. Más keringések (pl. hűtési alkalmazások esetén lásd a GPHE IOM-HŰTŐ dokumentumot, amin alkalmazások esetén lásd a GPHE IOM-START dokumentumot) eltérő konfigurációt vagy eljárást igényelhetnek. A rendszerintegrátor végső soron felelős a megfelelő alkatrészek és vezérlési logika biztosításáért, hogy a hőcserélő a fentiekben meghatározott megengedett nyomás- és hőmérséklet-gradienseken belül üzemeljen.

### 11.3. Üzemeltetés

Az APV lemezes hőcserélők kialakítása előre meghatározott hőmérsékletek, megengedett nyomásveszteségek, tervezési nyomások és folyadékösszetételek szerint történik.

## DANGER

- A tervezési hőmérséklet és nyomás túllépése káros lehet a berendezésre és a személyzetre, ezért el kell kerülni.
- Az üzemi nyomás és hőmérséklet hirtelen változásait kerülni kell. Az APV GPHE hirtelen lehűtése szivárgást okozhat a szigetelő tömítések hirtelen összehúzódása miatt.
- A hőmérséklet- és nyomásciklust a 11-1. fejezetben (indítás és leállítás) meghatározott mértékű változásokra kell korlátozni.

A folyadék előírt összetételétől való eltérések a lemezek korrózióját és a tömítések károsodását okozhatják, még akkor is, ha az eltérések viszonylag rövid ideig tartanak.

Az üzembe helyezés előtt meg kell győződnie arról, hogy a közeg nem haladja meg a hőcserélőhöz választott anyagok korrózióállósági szintjét. Még a feldolgozatlan víz is tartalmazhat kellően magas korróziós anyagokat (pl. kloridtartalom), amely károsíthatja a lemezek felületét. A magas hőmérséklet felgyorsíthatja a korróziós folyamatot. További információ a [www.spxflow.com](http://www.spxflow.com) weboldalon.

A normál üzemi feltételek elérése után a hőmérséklet- és nyomásvesztéséget rendszeresen ellenőrizni kell. A növekvő nyomásvesztés és/vagy csökkenő hőmérséklet a hőcserélő csökkent teljesítményére utalhat. Ezt ki kell vizsgálni, és megállapítani az okát. Lásd: 15.0. fejezet: Hibaelhárítás

A DuoSafety GPHE-k esetében rendszeresen ellenőrizni kell a lemezköteg széleinek külső szivárgását, mivel ezek elég kis mértékben kezdődnek, és gyorsan elpárologhatnak. Ha a CIP-tisztítást rendszeres időközönként végzik, a forró CIP-folyadék keringetésének elindítása után körülbelül 30 perccel gondosan ellenőrizze, hogy a lemezköteg alatt a padlón nincsenek-e cseppek. A szivárgás könnyebben észlelhető, ha a lemezköteg alatti terület az ellenőrzés megkezdése előtt száraz. Ha a padló nem száraz, a hőcserélőből származó termék- vagy CIP-cseppek észleléséhez indikátorfolyadékot kell a padlóra és a lemezkötegre permetezni.

## 12. KARBANTARTÁS

### DANGER

Soha ne nyissa ki a nyomás alatt lévő GPHE-t.

### WARNING

- Soha ne nyissa ki a GPHE-t, amíg a berendezés hőmérséklete nem csökken 38°C (100°F) alá.

- Soha ne nyissa fel a GPHE-t, miközben a csővezeték csatlakoztatva van a mozgatható hátlaphoz vagy csatlakozórácsokhoz.

## 12.1. Szétszerelés

Zárja el az elzárószelepeket, és amennyire csak lehetséges, eressze le a hőcserélőt. Csatlakoztassa le a mozgatható hátlaphoz vagy a csatlakozórácsához csatlakoztatott csöveket. Az összekötőrudak meglazítása előtt mérje meg és jegyezze fel a lemezköteg összenyomott méretét.

Az APV lemezes hőcserélőknél az összekötőrudak lazítása és meghúzása általában racsnis csavarkulccsal/villáskulccsal végezhető el. A nagyobb lemezes hőcserélőkhöz hidraulikus berendezésre vagy pneumatikus/elektromos nyomtatókváltóra lehet szükség.

### WARNING

Mint minden csavarozott tartály esetében, a csavarokat nem szabad válogatás nélkül lazítani vagy meghúzni. Olyan sorrendet alkalmazzon, amely a folyamat során a hőcserélő jobb és bal oldalán lévő nyílást egyensúlyban tartja.

Az alábbi eljárás során az X méret a lemezköteg kezdeti összenyomott mérete (**41. ábra**).

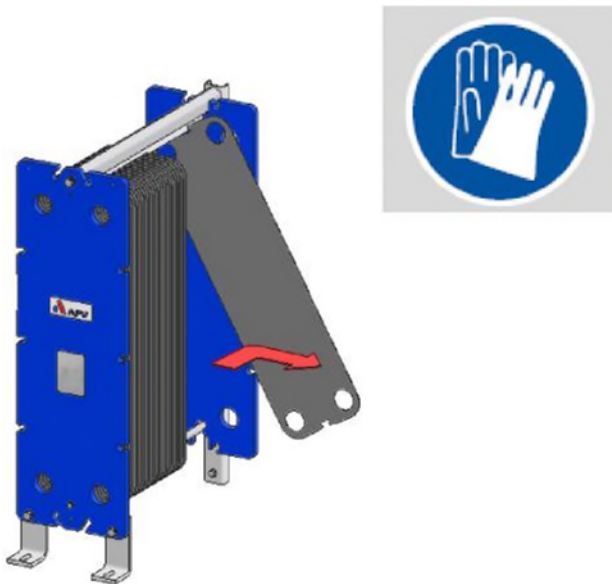
- 1) Lazítson meg minden összekötőrudat 3 mm-es (1/8 hüvelykes) lépésekben „X + 5%” értékig. Ezen a ponton a nyílások feletti és alatti összekötőrudakat adott esetben el lehet távolítani.
- 2) Lazítsa meg a fennmaradó összekötőrudakat legfeljebb 6 mm-es (1/4 hüvelyk) lépésekben „X + 10%” értékig.
- 3) Távolítsa el az összes összekötőrudat, kivéve az 1–4-et olyan lemezes hőcserélők esetében, ahol az 1. és 3. összekötőrúd közötti távolság kisebb, mint 1200 mm (4 láb). Lazítsa meg az 1–4 összekötőrudakat, ebben a sorrendben, max. 12,5 mm-es (1/2 hüvelyk) lépésekben, amíg az összes összekötőrúd meg nem lazul.
- 4) Távolítsa el az összes összekötőrudat, kivéve az 1–6-ot olyan lemezes hőcserélők esetében, ahol az 1. és 3. összekötőrúd közötti távolság nagyobb, mint 1200 mm (4 láb). Lazítsa meg az 1–6 összekötőrudakat, ebben a sorrendben, max. 12,5 mm-es (1/2 hüvelyk) lépésekben, amíg az összes összekötőrúd meg nem lazul.
- 5) Hidraulikus feszítőszerszámok használata esetén ügyeljen arra, hogy a nyitás során minden összekötőrudat körülbelül egyenlő mértékben (+/- 3 mm vagy 1/8 hüvelyk) lazítson meg.



- 6) Ha a lemezköteget teljesen kioldotta, és az összekötőrudakat eltávolította, az APV GPHE kinyitható a végtámaszhoz visszatolva.

**⚠ DANGER**

Mindig viseljen védőkesztyűt és vágásálló ujjat, amikor lemezeket vagy más éles szélű tárgyakat (anyagát, összekötőrudakat, biztonsági rácsokat stb.) kezel. Lásd a **44. ábrát**.



44. ábra: Óvintézkedés a lemezek eltávolításakor

**⚠ WARNING**

Karbantartás közben rögzítse a mozgatható hátlapot a végtámaszhoz, hogy megakadályozza a véletlen elgurulást.

Óvatosan válassza szét a lemezköteget, hogy elkerülje a tömítések vagy a lemezek sérülését. Vegye ki a lemezeket úgy, hogy az egyes lemezek alsó részét hátrafelé, majd oldalirányban csúsztatja le a felső rúdról, majd távolítsa el a vázról (**44. ábra**).

## 12.2. Ellenőrzés

Ellenőrizze minden lemez elülső és hátsó részét, hogy tiszták-e és nem tartalmaznak-e törmeléket. A törmelék felhalmozódása és a vízkő csökkenti a hőcserélő teljesítményét, ezért tisztításra van szükség: lásd a 12.3. fejezetet.

Ellenőrizze minden egyes lemezen az esetleges repedéseket vagy lyukakat. Egyes repedések nem feltétlenül láthatóak, ezért az észlelésükhöz festékbehatolásos vizsgálatra van szükség.

A tömítéseket alaposan ellenőrizni kell vágás, laposodás, repedés, törés és a tömítés hornyába való megfelelő illeszkedés szempontjából. A tömítés hornyának a lemezben nem szabad torzulnia vagy elgörbülnie.

A lemezek teljes tömítő- és szigetelőfelületének mentesnek kell lennie mindenféle törmeléktől, mivel minden idegen anyag szivárgást okoz és károsíthatja a tömítést. A kapcsos tömítések beépítésekor alapos ellenőrzés szükséges, hogy a beszerelt tömítés alatt nincs-e a korábbi tömítésekből származó törmelék vagy ragasztó, ami szivárgást okozna.

### 12.3. Tisztítás

Az APV GPHE tisztítható felnyitás nélkül (azaz helyben tisztítva, más néven CIP) és kézi tisztítással. A tisztítás célja a lemezeken lévő lerakódások vagy a fennakadt törmelék eltávolítása.

### 12.4. Kézi tisztítás

A kézi tisztítás általában a lemezek puha, nem fémből készült kefével, vízzel és tisztítószerrel történő mosását jelenti (**45. ábra**).

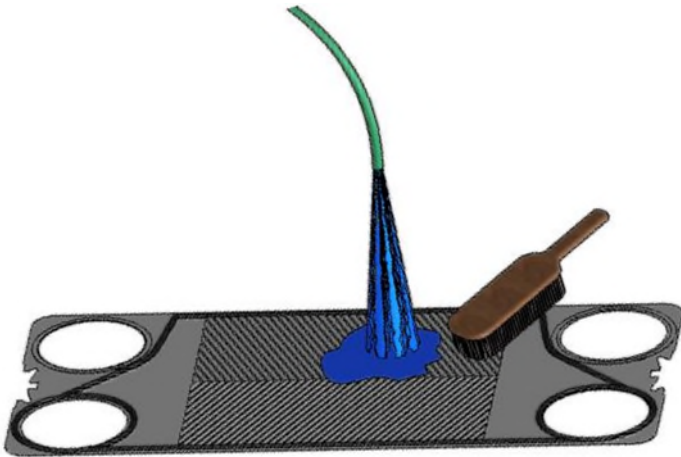
#### **⚠ CAUTION**

A tisztítószerek ne legyenek agresszívek vagy maró hatásúak a lemezekre vagy a tömítésekre nézve. Kétség esetén forduljon az SPX FLOW-hoz.

A tisztítószereket mindig a biztonsági előírásoknak megfelelően és a szállító által megadottak szerint kell használni.

A kefék tisztítás során ajánlott a lemezt sík felületre fektetni, elkerülendő a lemez elhajlását.

Ha az APV GPHE erősen szennyezett, a hőcserélő újbóli összeszerelésekor ügyelni kell arra, hogy a tömítés tömítőfelületeiről minden szennyeződést eltávolítson. Bármilyen törmelék nagy valószínűséggel tömítési hibákhoz vezet. Ne felejtse el, hogy ragasztómentes tömítések esetén a tömítés tömítőfelületeit a tömítés felső és alsó felületén is ellenőrizni kell.



45. ábra: Kézi tisztítás

## 12.5. Helyben tisztítás

A helyben történő tisztítás (CIP) úgy valósul meg, hogy felnyitás helyett megfelelő tisztítóoldatot keringetünk az APV GPHE-n keresztül. A CIP a normál áramlással ellentétes irányban működik a legjobban. Jó eredmények érhetőek el azonos irányú áramlással és a termékáramlási sebességnél nagyobb sebességgel is.

A tisztítóoldatot elegendő sebességgel kell keringetni a termék átöblítéséhez. A nagyobb viszkozitású termékek általában nagyobb sebességű átöblítést igényelnek a megfelelő tisztításhoz.

Nagy gondot kell fordítani a megfelelő tisztítóoldatok és ciklusok kiválasztására, elkerülendő a lemezek és tömítések károsodását. A sokféle tisztítási igény miatt minden felhasználónak magának kell meghatározni a saját körülményeinek megfelelő tisztítási módszert. Javasoljuk, hogy segítségért forduljon egy neves tisztítóanyag-beszállítóhoz. A lemezes hőcserélők kapacitása és korrózióállósága a lemezköteg tisztán tartásától függ.

### Példa a CIP-tisztításra:

- Eressze le a termékmaradványokat, hűtő- és fűtőközegeket.
- Öblítse át hideg vagy langyos vízzel.
- Keringesse a meleg tisztítófolyadékot.
- Öblítse ki meleg vízzel vagy lágyítót tartalmazó meleg vízzel.
- Öblítse át hideg vagy langyos vízzel.

Egyszerű esetekben a tisztítás megoldható keringetés nélkül is, a tisztítófolyadék-oldat rendszerbe történő beöntésével. Némi idő után öblítse ki az oldatot tiszta vízzel.

Ha az APV GPHE hosszabb ideig nem üzemel, célszerű kiüríteni, a lemezeket szétválasztani és a berendezést megtisztítani. A tisztítás után lazán rögzítse a kapcsokkal a lemezköteget, és fedje le, a szennyeződésektől és az UV-fénytől való védelem érdekében. Kérjük, olvassa el a tárolásról szóló 10.0. fejezetet.

### **A megfelelő CIP-rendszer meghatározása**

Az APV GPHE-t rendszeres időközönként fel kell nyitni ellenőrzés céljából. Erre különösen a kezdeti beüzemelési időszakban van szükség, amíg nem szereztek tapasztalatokat a tisztítási rendszer hatékonyságával kapcsolatban. Ezekkel az ellenőrzésekkel fokozatosan lehetővé válik a keringetési idők, a hőmérsékletek és a vegyszerkoncentrációk nagy biztonsággal történő meghatározása.

### **A nem megfelelő tisztítás leggyakrabban a következőkre vezethető vissza:**

- Elégtelen keringtetési sebesség.
- Elégtelen tisztítási idő vagy hőmérséklet.
- A tisztítószer elégtelen koncentrációja.
- Túl hosszú üzemidő.

### **Elfogadható CIP-megoldások**

Az elfogadható CIP-megoldás meghatározása rövid és lényegre törő. A lemezeken lévő szennyeződéseket úgy kell eltávolítani, hogy a lemezek és a tömítések ne sérüljenek, illetve a korrózióállóság ne csökkenjen. Fontos, hogy a rozsdamentes acélon lévő passzív (védő) filmréteg ne bomoljon le: a filmréteg hozzájárul az acél korrózióval szembeni ellenállásának megőrzéséhez. A következő példák csak tájékoztató jellegűek. Minden felhasználó saját maga felelős a saját körülményeinek megfelelő tisztítási módszer meghatározásáért.

#### **⚠ WARNING**

**Ne használjon klórtartalmúszereket, mivel ezek károsítják a hőátadó lemezt.**

### **Példa egy elfogadható megoldásra tejipari alkalmazások, AISI 316 lemezek és NBR tömítések esetén:**

- Olajok és zsírok eltávolítása víz-emulgeáló olajoldószerrel, pl. BP-System Cleaner.
- A szerves anyagokat és a zsíros bevonatokat nátrium-hidroxiddal (NaOH) kell eltávolítani: maximális koncentráció 2,0%, maximális hőmérséklet 85°C (185°F).
- Az ásványi vízkő lerakódásokat salétromsavval (HN03) lehet eltávolítani: maximális koncentráció 0,5%, maximális hőmérséklet 65°C (150°F).

## WARNING

A felesleges salétomsav súlyosan károsíthatja az NBR és más gumitömítéseket.

A salétomsav több alternatívája is használható, pl. foszforsav legfeljebb 5%-os maximális koncentrációban és 85°C (185°F) maximális hőmérsékleten. Konzultáljon az SPX FLOW-val az összes lehetséges alternatív CIP-rendszer meghatározásához.

## CAUTION

A hőcserélőt a CIP után azonnal át kell öblíteni, majd alaposan ki kell üríteni. A CIP maradécai korróziót okozhatnak, ha a hőcserélőben maradnak.

A CIP-tisztításhoz szükséges vegyszerek megfelelő mennyiségének meghatározásához a tisztítófolyadékot közvetlenül az öblítés előtt ellenőrizni kell. Ha a koncentráció túl alacsony, <0,5%, a lemezes hőcserélő valószínűleg nem tiszta. Ha a koncentráció túl magas, >1%, a vegyszerfogyasztás csökkenthető.

### 12.6. Az APV DuoSafety rendszeres belső ellenőrzése

Rendszeresen el kell végezni az APV DuoSafety lemezpár belső ellenőrzését. Az SPX FLOW az AISI316 hőcserélők esetében legalább egy évenkénti ellenőrzést javasol. Az APV GPHE-t fel kell nyitni, és az APV DuoSafety lemezpárt szét kell választani. Gondosan ellenőrizze a belső felületeken az APV GPHE-ben feldolgozott termék/folyadék nyomait. Ha a felület vizuális átvizsgálása nehéz (pl. mert a termék átlátszó), akkor ajánlott indikátorfestéket permetezni a lemezpárok belső felületére.

Az APV DuoSafety lemezpár közötti szennyeződés azt jelzi, hogy legalább az egyik APV DuoSafety lemez hibás. Ebben az esetben az APV DuoSafety lemezpár mindkét lemezét el kell távolítani az APV GPHE-ből.

### 12.7. Lemez cseréje

A hőcserélőben lévő lemez cseréje előtt az új lemezt ellenőrizni kell a lecserélendő lemezhez viszonyítva. Az új lemeznek minden tekintetben azonosnak kell lennie.

A hőcserélőhöz mellékelt szerelési rajz tájékoztatást nyújt a lemezek anyagáról, a nyílások furatairól, a tömítésekről és azok hőcserélőben való elhelyezkedéséről.

**Megjegyzés:** A szerelés során mindig felváltva használja a bal és a jobb oldali lemezeket. A lemezelrendezési ábrán csak az egyszerűség érdekében szerepelnek azonos bal vagy jobb oldali lemezekből álló egész blokkok. Mindegyiknek a

darabszáma meg van adva. A függőleges áramlású lemezek a lemez megfordításával balról jobbra vagy fordítva cserélhetők.

## 12.8. Tömítés cseréje

Az eredeti APV pótalkatrészek megrendelését és a tömítések újbóli tömítését lásd a 14.0. fejezetben: „Pótalkatrészek, azonosítás és megrendelés”.

Az lemezes hőcserélő tömítései kétféle módszerrel, ragasztóval vagy kapcsokkal vannak az egyes lemezekhez rögzítve. A ragasztott tömítéseket hőre lágyuló ragasztóval rögzítik, amelyet a maximális szilárdság érdekében hővel keményítenek. A Paraclip kapcsos tömítések a tömítés peremén és nyílásainál lévő kis csomókkal rögzülnek a lemezekhez, és a lemezen lévő megfelelő lyukakba pattannak be. A Paraclip kapcsos tömítések a tömítés peremén és nyílásainál lévő kis pecekkel rögzülnek a lemezekhez, és a lemezen lévő megfelelő nyílásokba pattannak be.

### A régi tömítések eltávolítása

A kapcsos tömítések eltávolításához a tömítést óvatosan le lehet húzni a lemezről. Ha a tömítést újra fel kell használni, lassan húzza ki, elkerülendő a kapcsok leszakadását vagy a tömítés megnyúlását.

A ragasztott tömítések eltávolításához a lemez és a tömítés közötti kötést úgy kell felpuhítani, hogy propánlámpával melegíti a lemezt a tömítés nélküli oldalról közvetlenül a tömítés mögött. Ahogy a ragasztó megpuhul, fogóval húzza ki a tömítést a horonyból. Folytassa, amíg a teljes tömítést el nem távolítja.



A lemezek túlmelegedése elszíneződést és károsodást okozhat.

A PLIOBOND ragasztott tömítések meglazíthatók és eltávolíthatók, ha a tömített lemezt 100°C-os (212°F) vízbe helyezik.

### Tisztítás

A régi ragasztó, zsír vagy szennyeződés maradványainak a tömítés hornyaiból való eltávolításához használjon oldószert, például acetont vagy a kereskedelemben kapható tömítéseltávolító terméket. Ne használjon súrolószert a tömítés hornyainak tisztításához. Ragasztott tömítésekkel ellátott lemezek esetében a tömítés horonyfelületének teljesen tisztának kell lennie.

Ragasztott tömítések esetén fontos, hogy a zsíroló szer a ragasztó felhordása előtt elpárologjon. Általában a zsíroló szer 20°C-on (68°F) kb. 15 perc alatt elpárolog. A megfelelő párolgási idővel kapcsolatban kérdezze meg a zsíroló szer gyártóját. Célszerű a tömítések ragasztási felületeit zsíroló szer helyett finom szemcsés csiszolópapírral tisztítani.



## Ragasztott tömítések rögzítése

Az új tömítések rögzítéséhez vékony, egyenletes rétegben vigyen fel 3M EC-1099 ragasztót a lemeztömítés hornyába. A ragasztó egyenletesen elosztható egy acetona mártott kis savas ecsettel. Hagyja a ragasztót kb. 30 másodpercig száradni, amíg tapadni nem kezd. Nyomja a tömítést erősen a helyére, a lemez egyik sarkától kezdve, a lemez hosszában és keresztben folytatva. A teljes tömítésnek szilárdan a helyén kell lennie, csavarodás vagy dudorok nélkül.

Amint minden egyes lemez tömítése megtörtént, rendezetten, a beépítés sorrendjében kell egymásra helyezni őket tiszta, sík felületen. Különösen ügyeljen arra, hogy a tömítések ne mozduljanak ki a helyükről. Miután az összes lemezt újra tömítette, elhelyezheti őket a vázban. A vázat a 9.6. fejezet szerint kell meghúzni a szerelési rajzon megadott maximális összenyomott lemezméretnél kb. 10%-kal nagyobb lemezméretre.

A hőkezelés elengedhetetlen a ragasztó megszilárdításához és a maximális kötőszilárdság eléréséhez. A lemezköteg felmelegítése gőzzel vagy forró vízzel történik. Csatlakoztasson alacsony nyomású túlhevített gőzvezeték egy felső nyíláshoz, és lassan növelje a lemezköteg hőmérsékletét legalább 105°C-ra (220°F). Tartsa fenn a hőmérsékletet legalább három órán keresztül.

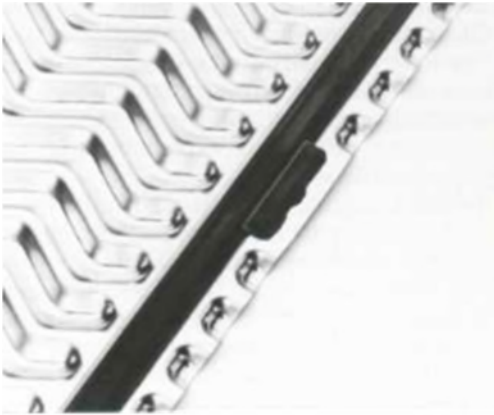
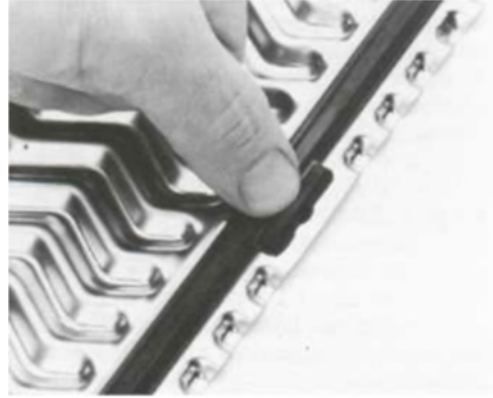
Ha nem áll rendelkezésre gőz, forró víz is használható, a gőzzel azonos hőmérséklet- és időigény mellett.

A szükséges idő elteltével hagyja, hogy a hőcserélő természetes módon szobahőmérsékletűre hűljön, majd fejezze be a 9.6. fejezetben előírt méretre húzást.

## Paraclip tömítések rögzítése

A nem ragasztott Paraclip tömítések a ragasztott tömítések alternatíváját jelentik, és leegyszerűsítik a helyszíni újratömítést. A tömítések alján egy sor apró csomó vagy kiemelkedés található. Ezek a kiemelkedések a lemez és a csatlakozóhelyek peremén található megfelelő nyílásokba illeszkednek, és a lemezhez rögzítik a tömítést (**46. ábra**). A lemezes hőcserélő meghúzásakor biztosított a teljes és biztonságos tömítés.

A Paraclip tömítés felhelyezéséhez a tömítést a megfelelő pozícióban kell a lemezre fektetni. A kiemelkedéseket határozottan a lemezek megfelelő nyílásaiba kell nyomni. A tömítés felszerelése után a lemez a meghúzás előkészítéseként azonnal a vázba szerelhető.

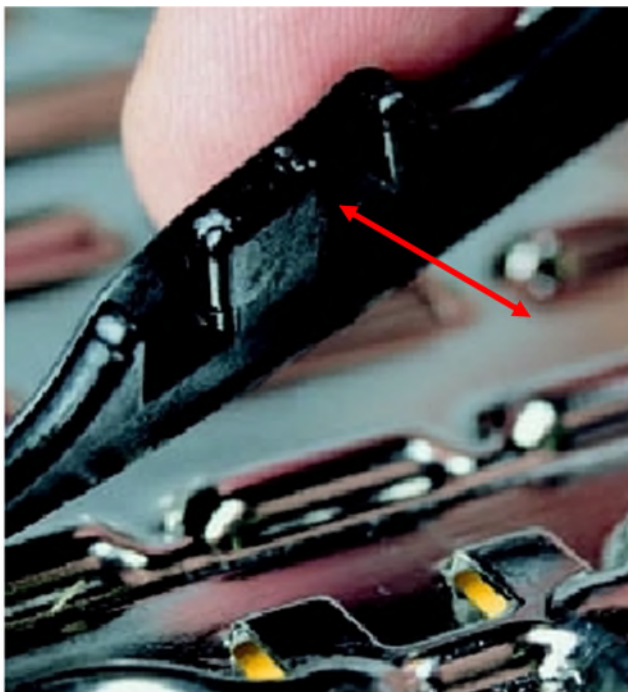


46. ábra: Paraclic tömitések rögzítése

### EasyClip tömitések rögzítése

A nem ragasztott EasyClip tömitések a ragasztott tömitések alternatíváját jelentik, és leegyszerűsítik a helyszíni újratömitést. A tömités rögzítéséhez gyakoroljon nyomást, hogy a 2 pecek a lemez 2 nyílásába kerüljön. A szögesdrót hatás (halászhorog) rögzíti a tömitést a lemezhez, valójában már most több erőre van szükség a tömités eltávolításához, mint a felhelyezéséhez. Ezek a pecek a lemez és a csatlakozóhelyek peremén található megfelelő nyílásokba illeszkednek, és a lemezhez rögzítik a tömitést (47. ábra). A lemezes hőcserélő meghúzásakor biztosított a teljes és biztonságos tömités.

Az EasyClip tömités felhelyezéséhez a tömitést a megfelelő pozícióban kell a lemezre fektetni. A kiemelkedéseket határozottan a lemezek megfelelő nyílásaiba kell nyomni. A tömités felszerelése után a lemez a meghúzás előkészítéseként azonnal a vázba szerelhető.

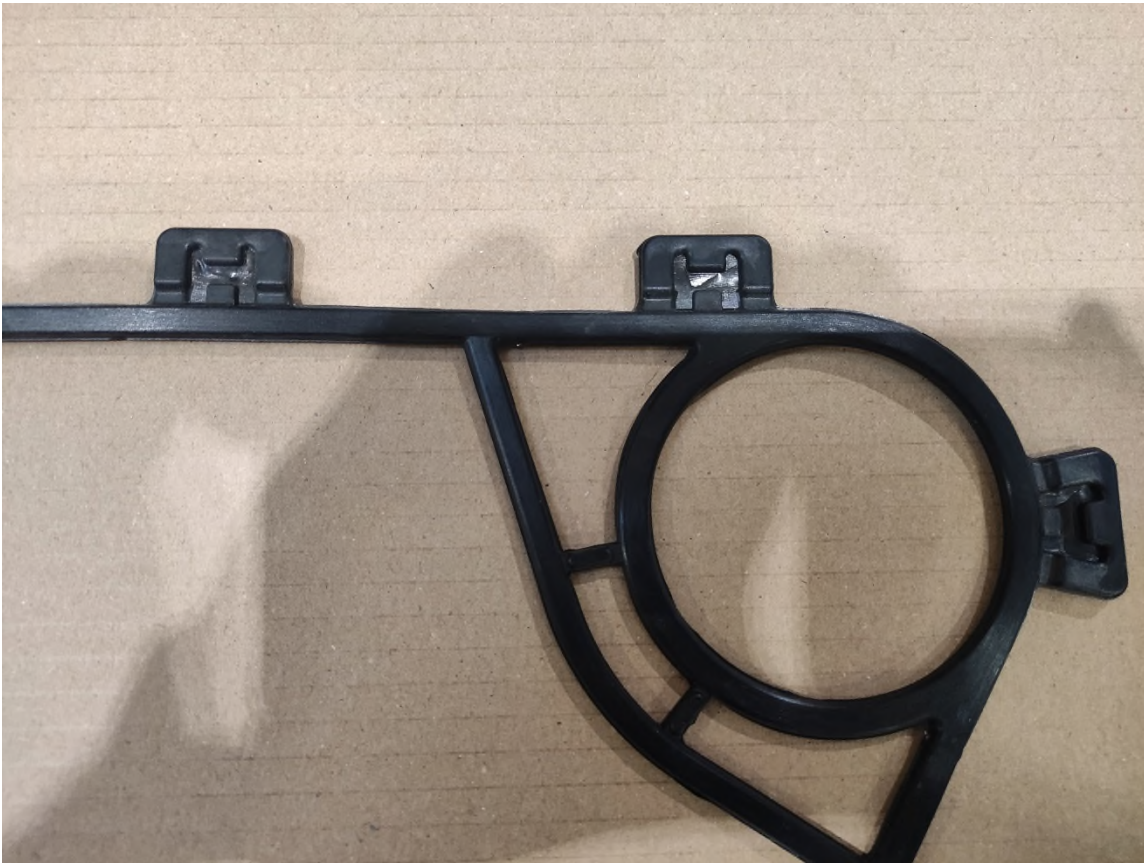


47. ábra: EasyClip tömítések rögzítése

### Double Clip tömítések

A nem ragasztott Double Clip tömítések csak a Mira lemez esetében elérhetők, a ragasztott tömítések alternatíváját jelentik, és leegyszerűsítik a helyszíni újratömítést. A tömítés rögzítéséhez gyakoroljon nyomást, hogy a felső pecek a lemez hátoldali nyílásába kerüljön. Az alsó pecek a lemez felső oldalán nyugszik, és a tömítést a lemezhez rögzíti. Ezek a pecek a lemez és a csatlakozóhelyek peremén található megfelelő nyílásokba illeszkednek, és a lemezhez rögzítik a tömítést (**48. ábra**). A lemezes hőcserélő meghúzásakor biztosított a teljes és biztonságos tömítés.

A Double Clip tömítés felhelyezéséhez a tömítést a megfelelő pozícióban kell a lemezre fektetni. A kiemelkedéseket határozottan a lemezek megfelelő nyílásaiba kell nyomni. A tömítés felszerelése után a lemez a meghúzás előkészítéseként azonnal a vázba szerelhető.



48. ábra: Double Clip tömítés

## 12.9. Újbóli összeszerelés

A karbantartást követő összeszereléshez kövesse a 9.4., 9.5. és 9.6. fejezetben (1-6. lépés) leírtakat.

Függetlenül attól, hogy új vagy régi lemezekről, illetve új és régi lemezek kombinációjáról van szó, a lemezeket mindig teljes érintkezésig össze kell nyomni. A túrérsítések miatt a teljes lemezérintkezés a maximális és a minimális összehúzási méret között érhető el. A teljes lemezérintkezést a gyorsan növekvő nyomóerő jelzi.

### WARNING

- A nem megfelelő szorítóerő szivárgást okozhat.
- Soha ne húzza meg a szerelési rajzon feltüntetett minimális összehúzási méret alatt.

## **⚠ CAUTION**

A szivárgás elkerülése érdekében soha ne húzza az előző összehúzási méretnél lazábbra.

Ellenőrizze a hőcserélő tömítését, mielőtt a csöveket csatlakoztatja a mozgatható hátlaphoz.

Minden változtatás után a berendezés üzemeltetése előtt hidraulikus nyomáspróbát kell végezni. A szivárgásteszt 1,1-szeres üzemi nyomáson ajánlott. A részletes helyszíni nyomáspróbára vonatkozó eljárást lásd a GPHE IOM-MEZŐ c. dokumentumban.

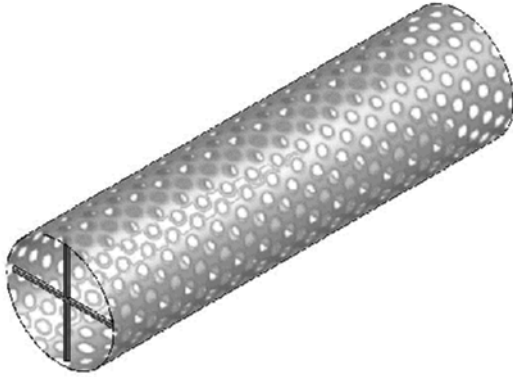
### **12.10. A csőszűrő karbantartása**

A beépített szűrőt, ha van ilyen, rendszeres időközönként tisztítani kell (**49. ábra**). A gyakoriság a megszürendő folyadékban lévő törmelék tartalmától és méretétől függ. Az APV GPHE nyomásvesztésének fokozódása jelzi a tisztítás szükségességét.

#### **A csőszűrőt ebben a sorrendben tisztítsa meg:**

- Állítsa le a folyadékkeringető szivattyút.
- Zárja el a szelepet a szűrő oldalán.
- Eressze le a szűrő oldalát.
- Távolítsa el a teljes tömítéssel ellátott vakkarimát a mozgatható hátlapról.
- Óvatosan húzza ki a csőszűrőt a mozgatható hátlapon keresztül.
- Tisztítsa meg a szűrőt vízzel és kefével. Olyan szappan használható, amely nem károsítja a szűrő anyagát.
- A csőszűrő visszahelyezése előtt ajánlott a szűrő beépítésénél lévő nyílásból az esetlegesen visszamaradt törmeléket kiöblíteni.
- Óvatosan helyezze vissza a szűrőt a folyadékbeemeneti nyílásba a mozgatható hátlapon keresztül.
- Ellenőrizze, hogy a tömítés a helyén van-e a vakkarimán.
- Helyezze fel a vakkarimát a mozgatható hátlapra.
- Nyissa ki a szelepet a szűrő oldalán, és engedje ki a levegőt.
- Most már elindíthatja a keringető szivattyút.





49. ábra: Csőszűrő

### 12.11. Preventív karbantartás

A preventív karbantartási program segít abban, hogy az APV GPHE optimális szinten működjön. A karbantartási ellenőrzések gyakorisága több mindentől függ, például:

- Termelési idők.
- A termék/folyamat körülményei.
- Szabályozási ellenőrzési követelmények.
- A teljes rendszer kialakítása és működtetése.
- A PHE csökkent hatékonysága.
- Tervezett leállások.
- Ügyfél/végfelhasználó követelményei.

A 2. függelékben található egy ajánlott preventív karbantartási ellenőrző lista.

## 13. TARTOZÉKOK

### 13.1. Kézi csavarkulcsok

A legtöbb APV lemezes hőcserélőhöz kézi csavarkulcsok állnak rendelkezésre, amelyek lehetővé teszik a helyszíni felnyitást és lezárást. A közepes és nagyméretű hőcserélőkhöz kifejezetten az összekötőrudakhoz tervezett racsnis csavarkulcsok állnak rendelkezésre. A T4, Junior, H17, SR1, TR1 és SR2 a megfelelő méretű csőkulcsokat használja. A  $\geq 8$  hüvelykes nyílásokkal rendelkező hőcserélők meghúzásához gépi feszítőberendezésre van szükség.



## 13.2. Gépi feszítőberendezés

### Pneumatikus csavarkulcs

A nagyméretű hőcserélők vagy a nagyszámú lemezt tartalmazó lemezes hőcserélők lezárásának és meghúzásának megkönnyítésére kétféle kivitelben állnak rendelkezésre pneumatikus csavarkulcsok (szimpla vagy dupla). A **2. táblázat** a kis méretű,  $\leq 6$  hüvelyk nyílással, illetve a nagy méretű,  $> 6$  hüvelyk nyílással rendelkező hőcserélőkhöz ajánlott pneumatikus gépi feszítőket tartalmazza. A **3. táblázat** az egyes feszítőtípusok leírását tartalmazza. A **2. és 3. táblázatban** szereplő modellek más kompatibilis vagy egyenértékű pneumatikus feszítőkkel is helyettesíthetők.

A gépi feszítőberendezések tiszta, olajozott levegőt igényelnek, legalább 90 psig nyomáson a szűrő-szabályozó bemeneténél. A levegőfogyasztás 25 scfm teljes terheléssel vagy 40 scfm üresjáratban minden egyes feszítő esetében.

NYÍLÁS MÉRETE	SZIMPLA PT-5	DUPLA PT-5	SZIMPLA PT-7	DUPLA PT-7
GPHE $\leq 6$ hüvelykes nyílással	JÓ	LEGJOBB		
GPHE $> 6$ hüvelykes nyílással			JÓ	LEGJOBB

2. táblázat: Ajánlott pneumatikus csavarkulcsok

FESZÍTŐ TÍPUSA	MEGHAJTÁS	SEBESSÉGE K	SÚLY (EGYESÉVEL)
PT-5	1"	1 ELŐRE 2 HÁTRA	27 kg (60 font)
PT-7	1-1/2"	2 ELŐRE 2 HÁTRA	36 kg (80 font)

3. táblázat: Feszítő adatai

### Hidraulikus feszítés

A nagyméretű hőcserélők lezárásához és meghúzásához a pneumatikus csavarkulcsok helyett hidraulikus feszítőberendezés is használható, a  $\geq 8$  hüvelyk nyílású hőcserélőkhöz pedig kimondottan ajánlott. A hidraulikus feszítőberendezés megnöveli a zárás lépéseit, így csökkentve a nagy hőcserélők lezárásához szükséges időt. Részletes utasításokért forduljon a gyártóhoz.

## 13.3. Biztonsági paraván

Új vagy meglévő lemezes hőcserélőkhöz biztonsági paraván is rendelhető. Ez akkor ajánlott, ha a korrozív folyadékok vagy a magas hőmérséklet biztonsági kockázatot jelentenek a hőcserélő közelében tartózkodó személyzet számára. A biztonsági paraván redős rozsdamentes acélból készül, és a lemezes hőcserélő felső rúdja vagy

összekötőrúdjaira van felfüggesztve a könnyű felszerelés és eltávolítás érdekében. A biztonsági paraván a lemezköteget felül és oldalt teljesen körülveszi, alul pedig nyitott, hogy lehetővé tegye a szivárgás észlelését. Lásd az **50. ábrát**.

#### 13.4. Csőszűrő

Az olyan ipari alkalmazásokhoz, amelyekben szálak vagy részecskék beszennyezhetik a hőcserélő lemezeit vagy eltömíthetik a hőcserélő járatait, csőszűrő használata ajánlott.

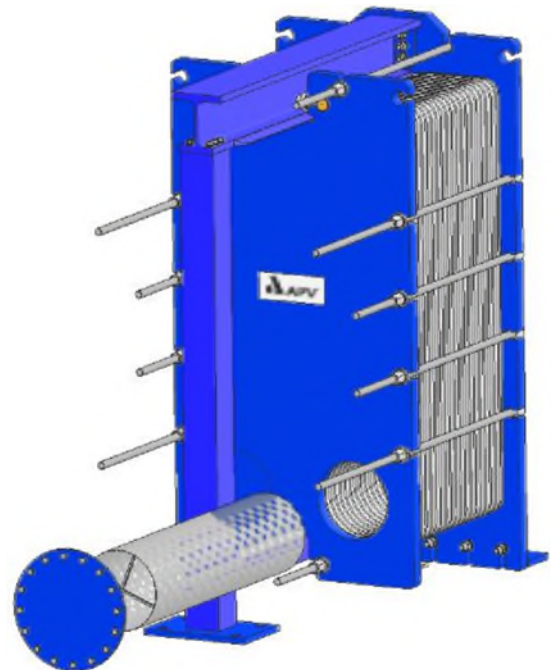
A csőszűrőt a hőcserélő folyadékbevezető nyílásába kell behelyezni a mozgatható hátlapon lévő nyíláson keresztül, és egy vakkarimás fedéllel kell lezárni (**51. ábra**).

A csőszűrő hálómérete általában 2,0 mm (0,08 hüvelyk) – 2,5 mm (0,1 hüvelyk) között van, és a hőátadó lemezek hézagától függ.

Ha csőszűrőt vásárol egy meglévő APV GPHE-hez, ellenőrizze, hogy a lemezes hőcserélő fel van-e készítve csőszűrő beépítésére. További módosításokra lehet szükség.



50. ábra: Biztonsági paraván



51. ábra: Csőszűrő

### 13.5. Csepegtetőtálca

A csepegtetőtálca egy 304 rozsdamentes acélból készült téglalap alakú (felül nyitott) doboz, amelynek falmagassága jellemzően 50 mm (2 hüvelyk), vastagsága pedig 18 GA (52. ábra, 53. ábra és 54. ábra). A hosszúságát jellemzően úgy adják meg, hogy a vázban lévő lemezek maximális száma elférjen. A szélesség 50 mm (2 hüvelyk) és 152 mm (6 hüvelyk) között változik, ami nagyobb, mint a lemezszélesség. A csepegtetőtálcat a lemezköteg alá szerelik, a padló fölött megemelve, és jellemzően kis szögben a fejrész felé lejtve. A csepegtetőtálca fejrészéhez egy lefolyó van csatlakoztatva, amely lehetővé teszi a csepegtetőtálcában összegyűlt anyag összegyűjtését. A csepegtetőtálca lemezes hőcserélőhöz való rögzítésének módja minden gyártóhely esetében egyedi lehet. A következő két bekezdés példákat mutat be a csepegtetőtálca beépítési módjára.

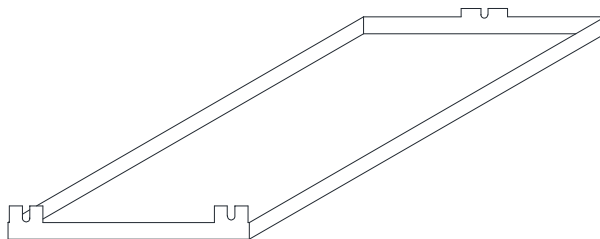
Az 52. ábrán látható csepegtetőtálca a fej belső oldalához van rögzítve a lábcsavarok helyénél és a végtámasz belső oldalához a lábcsavarok helyénél. Az 53. ábrán látható csepegtetőtálca az alsó oldalsó összekötőrudakhoz van rögzítve. Ez a kétféle csepegtetőtálca a padlóra az 52. ábrán látható csavarfülek, illetve az 53. ábrán látható bilincssz meg hosszabbításával szerelhető fel.

A csepegtetőtálca akkor szerelhető fel, ha az APV GPHE szigetelt (lásd a 13.6. fejezetet). A csepegtetőtálca (54. ábra) alsó felületéhez tartóblokkok vannak rögzítve, ezek a blokkok pedig a lemezes hőcserélő lábai alatt vannak rögzítve úgy, hogy a csepegtetőtálca a padlón nyugszik. A szigetelés körülveszi a lemezes hőcserélőt és a csepegtetőtálcat. A szigetelésen egy nyílás biztosítja a lefolyóhoz való hozzáférést.

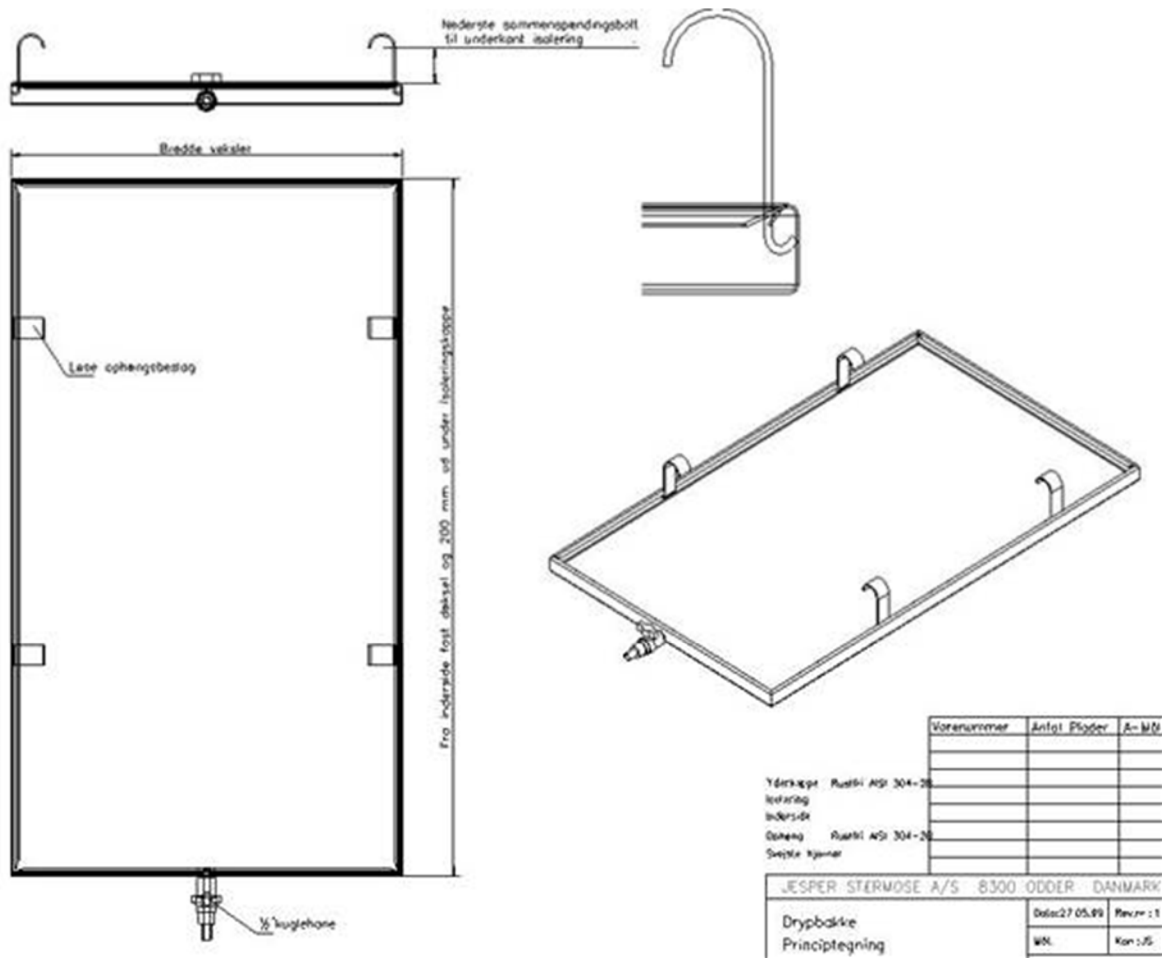
### 13.6. Hőszigetelő burkolat

A hőszigetelő burkolatot úgy tervezték, hogy a lemezes hőcserélőt „bőrönd típusú” kampós és retesz rendszerrel zárja körül, amely a panelekhez van rögzítve (55. és 56. ábra). A panelek alul nyitott dobozos szerkezetet alkotnak. A hőszigetelő burkolatot úgy tervezték, hogy ne zárja le teljesen a lemezköteget, ezáltal csökken a nem kívánt felhalmozódások kockázata.

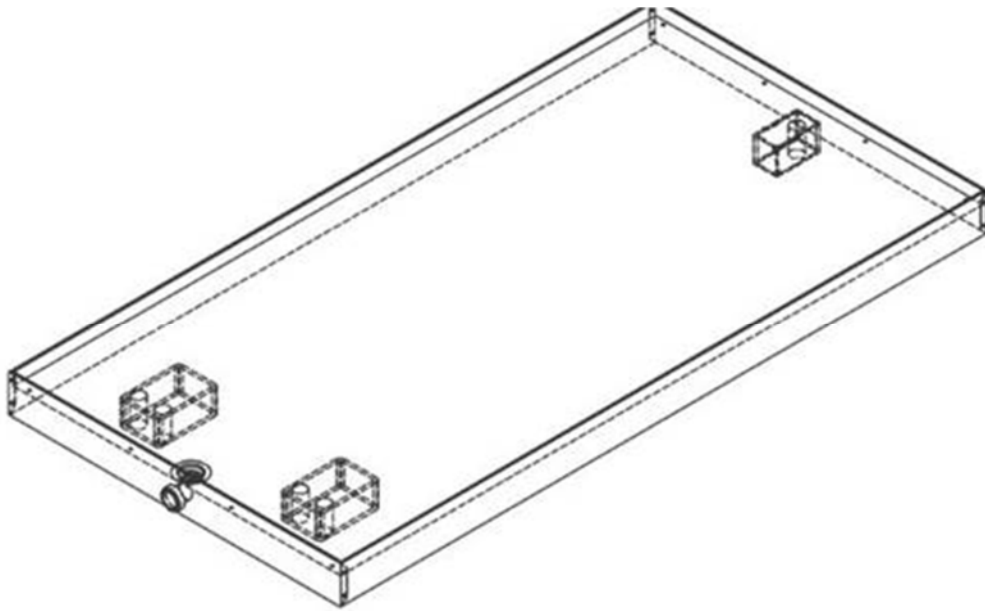
A hőszigetelő burkolat biztonságos hőmérsékletű külső felületet biztosít, amikor a lemezcserélő forró/magas hőmérsékleten üzemel, és megvédi a személyzetet a sérülésektől magas hőmérsékletű folyadék kiömlése esetén.



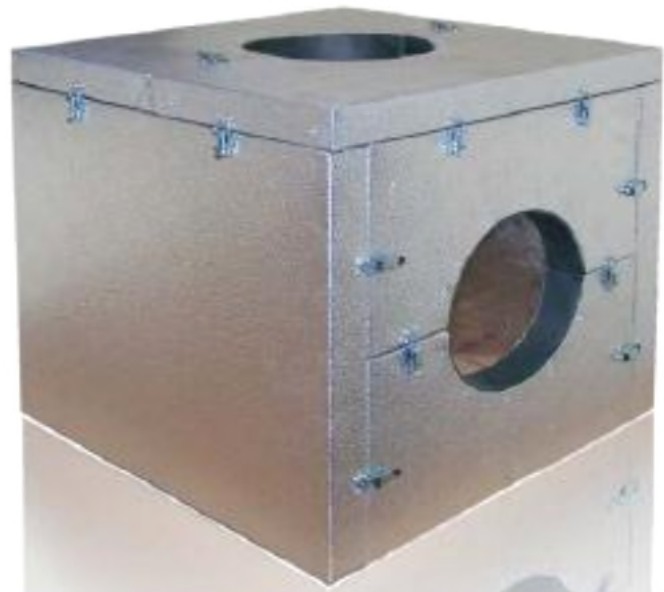
52. ábra: Csepegtetőtálca



53. ábra: Csepegtetőtálca



54. ábra: Csepegtetőtálca



55. ábra: Hőszigetelő burkolat





56. ábra: Hőszigetelő burkolat

## 14. PÓTALKATRÉSZEK, AZONOSÍTÁS ÉS MEGRENDELÉS

### 14.1. Pótalkatrészek azonosítása

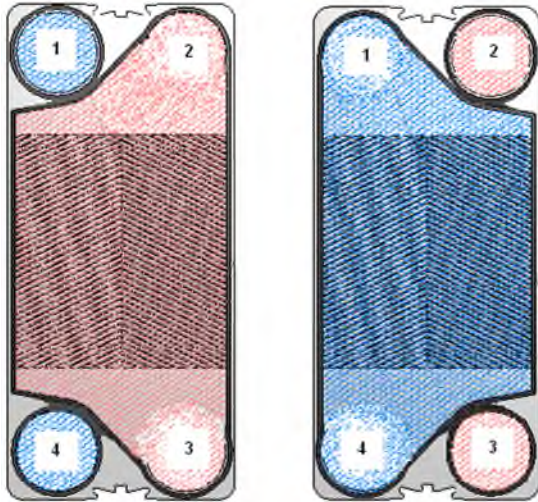
Az APV GPHE minden egyes pótalkatrésze egyedi cikkszámmal rendelkezik.

A tömítések és lemezek esetében a cikkszámokat lásd az APV GPHE lemezelrendezési ábráján.

Egyes APV GPHE lemezeken a cikkszám utolsó négy számjegye is rá van pecsételve a lemez egyik végére. Egyes tömítéseknél a cikkszámot a tömítésre is rá lehet önteni. A lemez lyukódja és a lemez megfordítva – jobbra és balra – az **57. ábrán** látható.



A lemez kezelését az alapján ellenőrzik, hogy melyik alsó nyíláson keresztül jut az áramlás a csatornába. A jobb oldali lemez esetében a jobb oldali alsó nyílás biztosítja az áramlás be- vagy kilépését a csatornába.



57. ábra: Jobb és bal oldali lemez

## 15. HIBAELEHÁRÍTÁS

HIBAELEHÁRÍTÁS LEMEZES HŐCSERÉLŐKNÉL		
PROBLÉMA	LEHETSÉGES OKOK	JAVASOLT MEGOLDÁSOK
Lecsökkentett hőátadás	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A bemeneti hőmérséklet vagy az áramlási sebesség nem felel meg az eredeti tervnek.</li> <li>2. A lemezfelületek elszennyeződtek akár a termék-, akár a szolgáltatási oldalon.</li> <li>3. Befagyás.</li> </ol>	<p>A hőmérsékletet vagy az áramlási sebességet igazítsa a tervezési feltételekhez.</p> <p>Nyissa ki a GPHE-t és tisztítsa meg a lemezeket, vagy tisztítsa meg a lemezeket (felnyitás nélkül) megfelelő tisztítószer keringetésével vagy fordított irányú átöblítéssel a szennyeződések eltávolítása érdekében.</p>
Megnövekedett nyomásvesztés vagy csökkent áramlási sebesség	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A lemezfelületek elszennyeződtek akár a termék-, akár a szolgáltatási oldalon.</li> <li>2. A törmelék elzárja az áramlási csatornákat.</li> </ol>	<p>Nyissa ki a GPHE-t és tisztítsa meg a lemezeket (lásd a 12.0. fejezetet). Paravánokat vagy szűrőket kell felszerelni, melyek megakadályozzák a törmelék bejutását a berendezésbe. A törmelék eltávolításához fordított irányú átöblítéssel távolítsa el a törmeléket.</p>
Látható szivárgás	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Az üzemi nyomás meghaladja a hőcserélő névleges teljesítményét.</li> </ol>	<p>Csökkentse az üzemi nyomást a GPHE névleges teljesítményére. Ha a berendezés a nyomás csökkentése után továbbra is szivárog, a lemezek</p>

	<p>2. A GPHE nincs az üzemi körülményeknek megfelelően meghúzva.</p> <p>3. A lemezek vagy tömítések tömítőfelületei esetleg sérültek vagy szennyezettek.</p> <p>4. Kémiai károsodás a tömítéseken.</p>	<p>vagy a tömítések megsérülhetnek, vagy a tömítések előregedhetnek, és cserére szorulhatnak.</p> <p>Húzza tovább a GPHE-t lemezenként 0,025 mm-es (0,001 hüvelyk) lépésekben, minden alkalommal ellenőrizve a további szivárgást. Ne húzza a szerelési rajzon megadott minimális méretek alá. Ha a szivárgás továbbra is fennáll, lásd az alábbi bekezdést.</p> <p>Nyissa ki a GPHE-t, és ellenőrizze a lemezeket és a tömítéseket. A tömítéseken nem lehetnek vágások, repedések, törmelékek vagy lapos foltok. A ragasztásmentes tömítéseken nem lehet törmelék a tömítés alatt. A lemezeknek mindkét oldalon tisztának és durva karcolásoktól vagy horpadásoktól mentesnek kell lenniük. Cserélje ki az összes hibás alkatrészt.</p> <p>Határozza meg a kémiai károsodás forrását, és hozza helyre a korróziót okozó anyag kiküszöbölésével vagy a tömítés anyagának cseréjével.</p>
<p>Keresztzennyeződés</p>	<p>1. Repedések egy vagy több lemezen. Ezeket a nyomásból eredő anyagfáradás okozhatja.</p> <p>2. A lemezeken korrózió okozta lyukak vannak.</p>	<p>Nyissa ki a GPHE-t, és vizsgálja meg a lemezeket. Cserélje ki a hibás alkatrészeket. Határozza meg a nyomásingadozás forrását, és korrigálja.</p> <p>A lemezeken lévő repedések azonosításához festékbehatolásos vagy alternatív helyszíni vizsgálatra lehet szükség. Ebben az esetben forduljon az SPX FLOW képviselőjéhez.</p> <p>Határozza meg a korrózió forrását, és javítsa ki a korróziót okozó anyag kiküszöbölésével vagy a lemez anyagának cseréjével.</p>

## **16. FÜGGELÉKEK**

### **16.1 FÜGGELÉK – Többrészes tömítések**

### **16.2 FÜGGELÉK – Preventív karbantartási ellenőrzőlista**

## 16.1 FÜGGELÉK – Többrészes tömítések

### Áramlási tömítések

Az áramlási lemezen és a tömítőlemezen használt áramlási tömítéseket általában egyrészes tömítésként gyártják. Vannak olyan esetek, amikor többrészes áramlási tömítésekre van szükség, ahol a többrészes konfigurációt jellemzően hegesztett lemezpárokkal használják. A hegesztett oldalon lévő folyadék jellemzően agresszívebb, mint a hegesztett lemezpár tömített oldalán lévő folyadék. A többrészes áramlási tömítés három darabból áll, amelyek a fő elemből és két sarokelemből állnak (**58. ábra**). A fő elem tartalmazza a kevésbé agresszív folyadékot a tömített oldalon, a sarokelemek pedig a hegesztett oldalon lévő agresszívebb folyadékot.

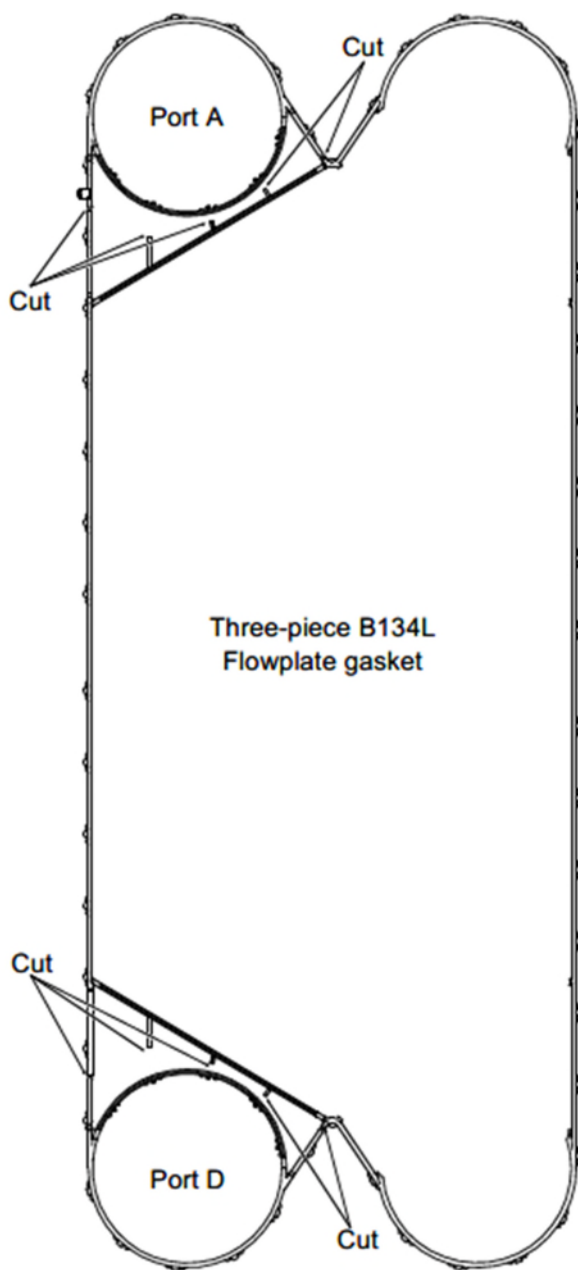
### Zárótömítések

A zárótömítések állhatnak egy vagy több darabból. A több darabból álló tömítések használatának tipikus okai a következők:

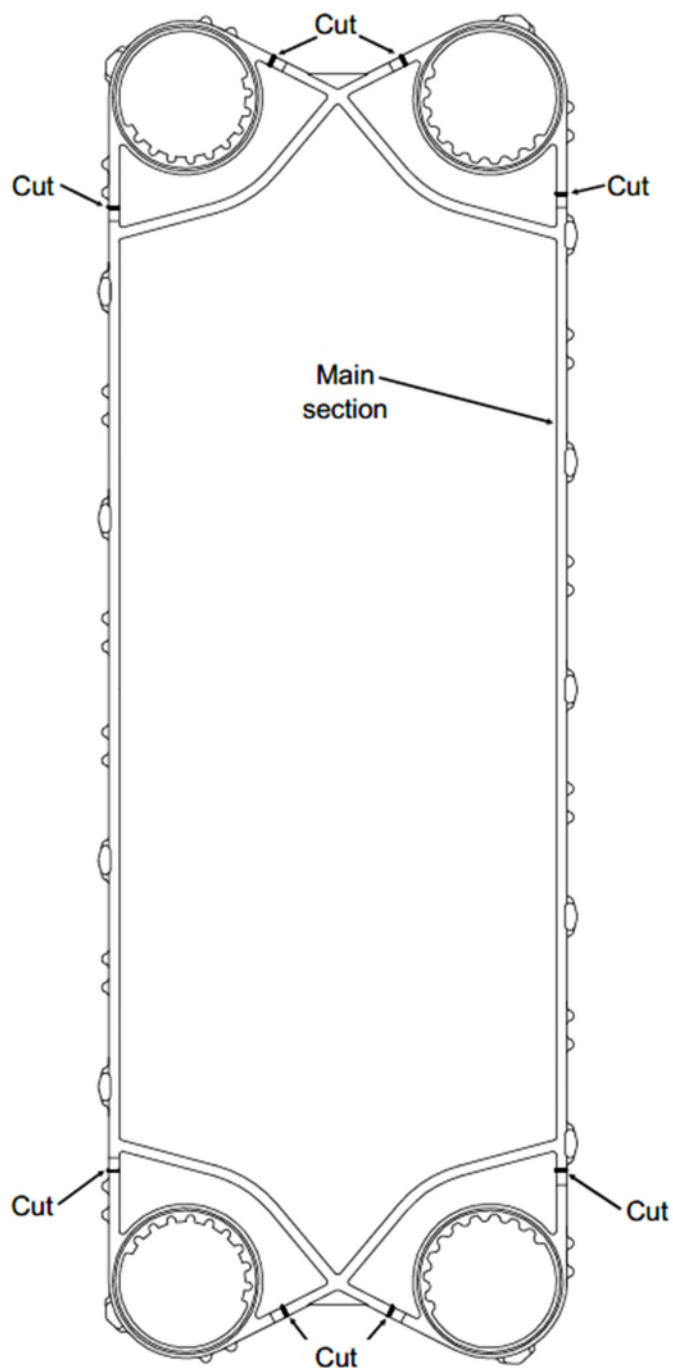
- A tömítés fő eleme lehet olcsóbb anyag a kevésbé agresszív folyadékhoz, a sarokelemek pedig készülhetnek drágább anyagból az agresszívebb folyadékhoz.
- Különböző hosszúságban kapható lemezes modellek, pl. C063, C110, C134, C158 és C205.

A többrészes zárótömítés darabszáma a használt lemezmodelltől és/vagy tömítőanyagtól függ. A Viton és Parator zárótömítések általában öt darabból állnak, amelyek a fő elemből (**59. ábra**) és négy sarokelemből (**60. ábra**) állnak.

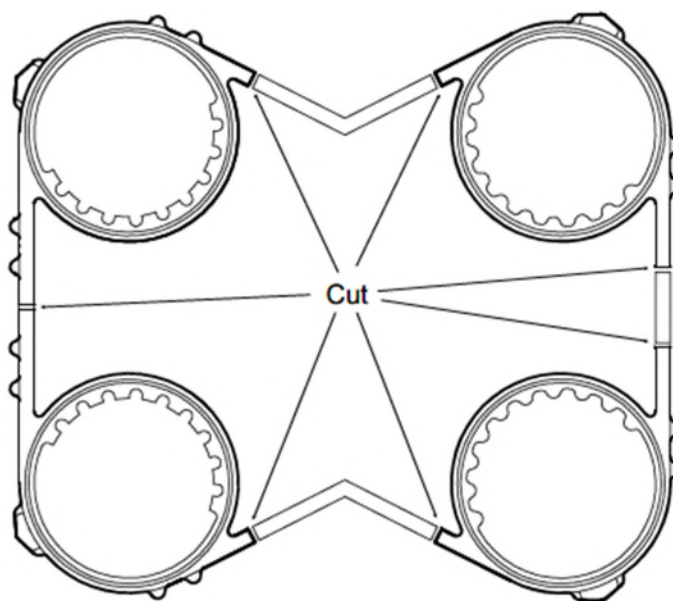
A különböző hosszúságú lemezmodellek zárótömítéseit általában kétféle módszerrel készítik. Az első módszer a kétrészes zárótömítés, ahol két áramlási tömítést függőlegesen kettévágnak. A jobb oldali és a bal oldali fél alkotja a zárótömítést (**61. ábra**). A második módszer esetén az egyik lemezmodell csak egyrészes zárótömítéssel áll rendelkezésre. A többi lemez hosszúság az egyrészes zárótömítéseket használja, és ennek megfelelően vannak elvágva, így alkotnak többrészes zárótömítést (**62. ábra**). Az egyrészes zárótömítésnél rövidebb lemez hosszúságok esetén a zárótömítés kétrészes zárótömítés. Az egyrészes zárótömítésnél hosszabb lemezek esetén a zárótömítés négyrészes zárótömítés. A négyrészes zárótömítés a két végdarabból és két oldalsó hosszabbítóelemből áll.



58. ábra: Többrészes áramlási tömítés

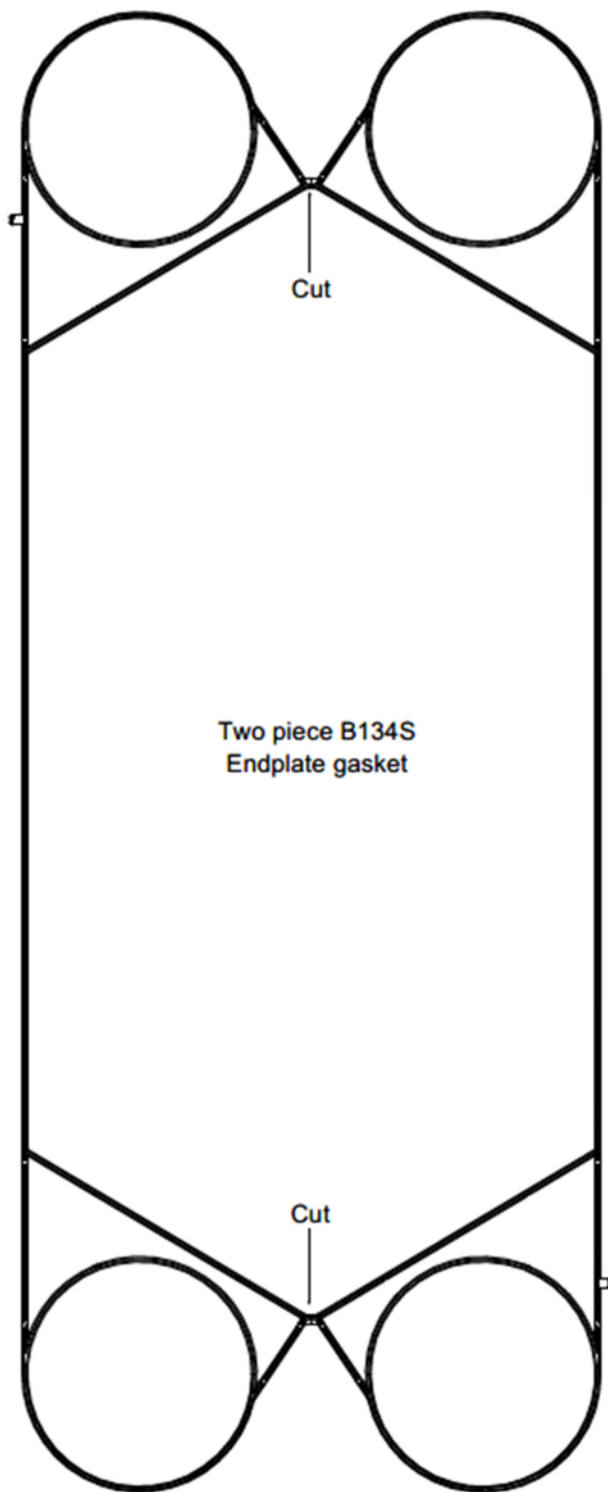


59. ábra: Tömítés fő eleme

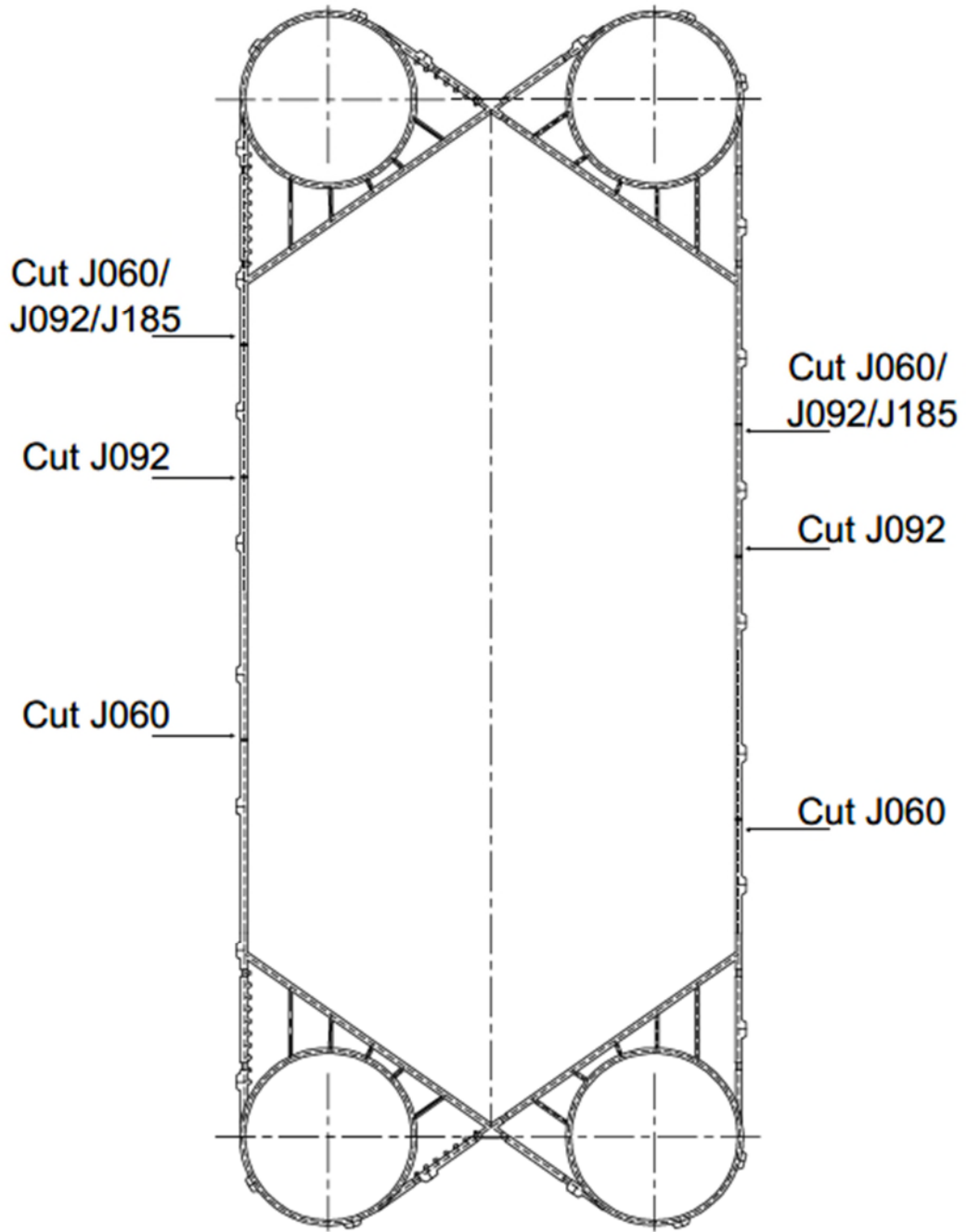


60. ábra: Tömítés sarokelemei



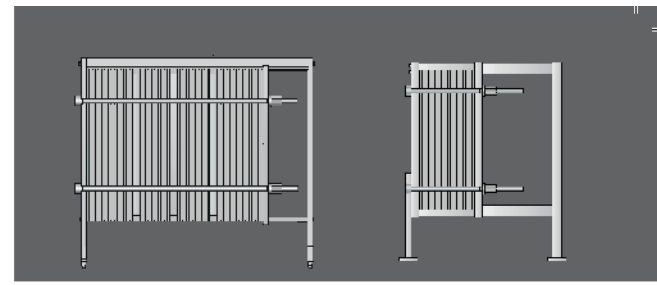


61. ábra: Kétrészes zárótömítés



62. ábra: Többrészes zárótömítés


## 16.2 FÜGGELÉK – Preventív karbantartási ellenőrzőlista



## Megelőző karbantartási ellenőrzőlista

### LEMEZES HŐCSERÉLŐK

A megelőző karbantartási terv elengedhetetlen az SPX FLOW termékek optimális működéséhez, és a termékberuházása védelméhez. Az alábbi ellenőrzőlista segítségével tervezze meg a termék rendszeres átvizsgálását és az alkatrészek eredeti SPX FLOW pótalkatrészekre való cseréjét a termékélettartam növelése érdekében.

	KARBANTARTÁSI GYAKORISÁG*					LEHETSÉGES OKOK	LEHETSÉGES MEGOLDÁSOK	MEGOLDÁS 
	NAPONTA (150 ÓRÁNKÉNT)	HETENTE (150-300 ÓRÁNKÉNT)	HAVONTA (300-500 ÓRÁNKÉNT)	3 HAVONTA (500-1000 ÓRÁNKÉNT)	6 HAVONTA (3000 ÓRÁNKÉNT)			
TÖMÍTÉSEK	Vizsgálja át a tömítéseket elhasználódás és repedés szempontjából. A tömítés füle meghúzáskor nem szakadhat el, nem lehet töredezett vagy kemény.		X			<ul style="list-style-type: none"> <li>Az elastomer idővel degradálódik, ez lehet normális, de a termék túlmelegedése is okozhatja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cserélje ki az elastomer anyagot eredeti SPX FLOW tömítésre, hogy ellenálljon a vegyi hatásoknak, illetve a magas előírt hőmérsékletnek.</li> </ul>	
	Vizsgálja át a tömítéseket elhasználódás és keményedés szempontjából.		X			<ul style="list-style-type: none"> <li>Szivárgás alacsony hőmérsékleten vagy indításnál.</li> <li>Végezzen körümentest - helyezze a hőmérsékletmérő köré a tömítésbe, hogy az benyomódjon. Ha a benyomódás megmarad, cserélje ki a tömítést. Ha eltűnik, a tömítés kellően rugalmas, és továbbra is használható.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A viszonylag magas hőmérsékleten használt elastomer megkeményedhet, és alacsony hőmérsékleten csökkenhet a tömítési teljesítménye. Emiatt kerülni kell a magas nyomáson való hidegindítást.</li> <li>Cserélje ki a tömítőanyagot eredeti SPX FLOW tömítésre.</li> </ul>	
	Vizsgálja át a lemeztömítés hornyokat megfelelő illeszkedés szempontjából.			X		<ul style="list-style-type: none"> <li>A nyomás és hőmérséklet hirtelen változásának hatására a tömítés kitágulhat vagy összehúzódhat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A lemezes hőcserélőben lassan kell változtatni a nyomást, mivel a nyomásváltozás során mozog a lemez, ezáltal elmozdulhat vagy meghajolhat.</li> <li>A sokkütés a tömítőgyűrű hirtelen zsugorodásához vezethet.</li> </ul>	
	A tömítéseket megfelelő környezetben kell tárolni.			X		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bizonyos körülmények között a tömítőanyagok kiszáradhatnak és töredezetté válhatnak.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A tömítéseket fekete vagy áttátszatlan, zárt műanyag tasakban ajánlott tárolni, így megelőzve a levegő, nedvesség, szennyezőanyagok és az UV-sugárzás behatolását.</li> <li>Napfénytől és ózontermelő berendezésektől - pl. hegesztőgép és elektromos motoroktól - távol tárolandó.</li> </ul>	
	A tömítés becsült raktározási ideje					<ul style="list-style-type: none"> <li>Nitri: 3 év, EPDM: 5 év</li> </ul>		
LEMEZEK	Ellenőrizze a lemeztömítést szivárgás szempontjából.		X			<ul style="list-style-type: none"> <li>A szivárgást a tömítés helytelen beszerelése, a lemez nem megfelelő meghúása, vagy a tömítés rendes degradációja okozhatja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Helyezze vissza a tömítéseket a lemeztömítés hornyokba.</li> <li>Húzza meg a lemeztömítés egy fordulattal.</li> <li>Ne húzza túl, mivel az a lemez sérülését okozhatja. Cserélje ki a tömítéseket.</li> </ul>	
	Rendszeresen vizsgálja át és ellenőrizze a lemezek épségét (apró lyukak vagy repedések szempontjából)				X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alkalmazzon jóváhagyott vizsgálati eljárásokat a hűtendő lemezek épségének rendszeres vizsgálatára.</li> <li>A SPX FLOW jóváhagyott vizsgálati eljárást biztosít.</li> <li>A munkafolyadékok a tömítés duzzadását és a lemez deformációját eredményezhetik, ami szivárgáshoz vezethet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ha szivárgást tapasztal, azonnal cserélje ki a lemezeket.</li> <li>Rendeltetészerű működés és munkanyagok esetén a lemez átlagos élettartama várhatóan 7-8 év.</li> </ul>	
	A lemez becsült élettartama					<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendeltetészerű használat: 7-8 év</li> </ul>		
	Fej lapossága				X	<ul style="list-style-type: none"> <li>A folyamatos erőhatás és korrózió következtében a fej idővel deformálódhat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ellenőrizze a fej laposság szempontjából. Behajlás esetén az alkatrész cseréje javasolt.</li> <li>Idővel a behajlás a tömítési teljesítmény csökkenéséhez vezethet.</li> </ul>	
	Követőelem lapossága				X	<ul style="list-style-type: none"> <li>A folyamatos erőhatás és korrózió következtében a követő idővel deformálódhat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ellenőrizze a követő laposság szempontjából. Behajlás esetén az alkatrész cseréje javasolt.</li> <li>Idővel a behajlás a tömítési teljesítmény csökkenéséhez vezethet.</li> </ul>	
MOZGÓ ALKATRÉSZEK	Ellenőrizze az összekötőrudakat kopás szempontjából.			X		<ul style="list-style-type: none"> <li>Az összekötőrudak nagy terhelésnek vannak kitéve, ezért rendszeresen kenni kell őket.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A szabad mozgás fenntartása érdekében kenje meg az összekötőrudakat Never-Seez termékkel.</li> </ul>	
	Csőhálózat terhelése				X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ha nincs másképp feltüntetve, az ipari egységeken lévő fűvóka terhelését úgy alakították ki, hogy megfeleljen az API specifikációknak. A megengedett mérték meghaladó folyamatos terhelés hatására a keret elmozdulhat az illeszkedésből, ami szivárgáshoz, valamint a lemezek és/vagy a keret alkatrészeinek károsodásához vezethet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Túlzott terhelés esetén a felhasználónak lépéseket kell tennie ezen terhelések csökkentése érdekében, vagy a hőcserélő helyrehozhatatlan kárt szenvedhet.</li> <li>Az SPX FLOW mérnöksége meg tudja erősíteni az egyes APV hőcserélők fűvókaterhelése vonatkozó jellemzőit.</li> </ul>	
	Felső rúd				X	<ul style="list-style-type: none"> <li>A lemezek a felső rúdra vannak függesztve, és az biztosítja az alátámasztásukat. Ezért kritikus fontosságú, hogy a felső rúd egyenes legyen, és ne legyen megvetemedve. Megvetemedés vagy elmozdulás esetén jelentősen csökken a lemez egyenletes tömítési teljesítménye. A megvetemedett felső rúd a lemeztömítés helytelen illeszkedéséhez, illetve a lemezek károsodásához vezethet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ha a felső rúd megvetemedett, a lehető leghamarabb ki kell cserélni.</li> </ul>	

\*A karbantartás gyakorisága a gyártási órák számától, a termék/folyamatfeltételektől, és a szükséges hatósági átvizsgálás jóváhagyásától függ. A javítási információkkal kapcsolatos további részletekért töltse le a szükséges szivattyú készletkönyv másolatát az SPX FLOW weboldaláról. A javítási szolgáltatásokért és az eredeti SPX FLOW alkatrészek rendeléséért lépjen kapcsolatba a területileg illetékes forgalmazójával.

## TOVÁBBI MŰSZAKI INFORMÁCIÓK

### Tömítések:

#### • Tömítés élettartam

- » A tömítés élettartama elsősorban az üzemi hőmérséklettől, a hőmérsékletváltozásoktól és a vegyi anyagok hatásától függ.
- » A hőmérséklet 10 °C (50 °F) fokos növekedése 50%-kal csökkentheti a tömítés élettartamát, a hőmérséklet 10 °C (50 °F) fokos csökkenése pedig 50%-kal növelheti a tömítés élettartamát.

#### Lemez élettartam:

#### Az APV-lemezek élettartamát számos tényező befolyásolja, például:

- A lemez által az eljárás során végrehajtott feladat
- A tisztítási eljárás során alkalmazott tisztítószer
- A teljes rendszer kialakítása és működése
- Az SPX FLOW / APV által meghatározott paramétereken kívül történő működés
- Oxidáló hatású vegyszerek és egyéb maró anyagok alkalmazása
- A lemezállapot megfelelő fenntartásának és nyomon követésének hiánya

#### Keretek:

- Az összekötőrudak nagy terhelésnek vannak kitéve. Végezze el a felső rúd zsírozását és az összekötőrudak kenését Never-Seez termékkel.
- Ügyeljen az összekötőelemek terhelésének elkerülésére; főként azon rácsok esetében, amelyek nem bírják el a csőhálózat terhelését.

#### Leállítás:

- A termékek kicsapódásának, illetve a vízkő felhalmozódásának elkerülése érdekében leállítást követően minden folyadékot le kell engedni a hőcserélőből.
- Maró folyadékok esetén tiszta, nem korrodáló vízzel való öblítésre is szükség lehet.

#### • Az elhasznált tömítés tömítési teljesítménye:

- » Mivel a tömítés elasztomerek az elhasználódás és a hőmérséklet hatására összenyomódnak, az elhasznált tömítés idővel nem szigetel megfelelően.
- » A viszonylag magas hőmérsékleten használt elasztomer megkeményedhet, és alacsony hőmérsékleten csökkenhet a tömítési teljesítménye. Emiatt kerülni kell a magas nyomáson való hidegindítást.

#### • A tömítés duzzadása:

- » Ugyan az APV-lemezeket és tömítéseket úgy tervezték, hogy a maximális tervezési nyomásnak és hőmérsékletnek is ellenálljanak, bizonyos munkafolyadékok vagy ezen folyadékok nyomelemeinek maró hatása a tömítés súlyos duzzadását eredményezheti. A duzzadás a lemez deformációjához vezethet.

*A helyes eljárásrendszer kialakításával, megfelelő használatával és a lemez ajánlott tömörített méretének helyes fenntartásával a lemez becsült élettartama 7–8 év lehet. Ellenőrizze a lemeztömítés épségét a rendszeres megelőző karbantartási ütemezésnek megfelelően. Apró lyukak, repedések, túlzott szennyeződés vagy vízkő esetén azonnal cserélje ki a lemezeket.*

#### A nyomás és hőmérséklet hirtelen változása:

- A lemezes hőcserélőkben lévő nyomás csak lassan változtatható.
- A nyomás hirtelen változásakor a több szakaszból álló egységek harmonikaszerű mozgást végeznek, így szivárgást okozva a lemezeknél és tömítéseknél.
- A nyomásváltozás a lemeztömítés elmozdulásához és/vagy meghajlásához vezethet.
- Kerülni kell az üzemi nyomás és hőmérséklet hirtelen változását.
- A hőcserélő hirtelen lehűtése a tömítőgyűrűk hirtelen zsugorodása következtében szivárgáshoz vezethet.



## A TANÚSÍTVÁNNYAL RENDELKEZŐ SZERVIZELÉSÉRT ÉS EREDETI ALKATRÉSZEKÉRT KERESSE FEL A TERÜLETILEG ILLETÉKES FORGALMAZÓJÁT.

#### Az SPX FLOW által biztosított vizsgálatok:

- Az egyik elérhető vizsgálati folyamat a Testex rendszer. A Testex a lemezes hőcserélőben lévő hibás lemezek elektronikus differenciálemelés (EDA) általi észlelését foglalja magába.
- Az EDA a szennyeződések jelenlétének meghatározására használatos. A víz vezetőképességének folyamatos növekedése hibás lemezek jelenlétét jelzi.

#### Testex funkciók:

- A Testex termékcsalád még a legapróbb repedéseket is észleli
- A vizsgálat nyomás alatt történik
- A legkorszerűbb monitorozó berendezések alkalmazásával
- A lemezes hőcserélő szétszerelése nélkül azonosítja a keresztfertőzés előfordulását
- Számos lemezes hőcserélő (PHE) modellhez és mérethez alkalmazható
- A vizsgálat a lemeztömítés kinyitása nélkül történik

Az észak-karolinai Charlott városában lévő székhelyű SPX FLOW, Inc. (NYSE: FLOW) vállalat több iparágban tölt be vezető szerepet. További információért kérjük, látogasson el a [www.spxflow.com](http://www.spxflow.com) weboldalra.

# SPXFLOW

SPX FLOW 611 Sugar Creek Road, Delavan, WI 53115 Telefon: (262) 728-1900 or (800) 252-5200

E-mail: [leads@spxflowleads.com](mailto:leads@spxflowleads.com) • [www.spxflow.com](http://www.spxflow.com)

Az SPX FLOW Inc. fenntartja a jogot, hogy előzetes értesítés és kötelezettség nélkül beépítse a legújabb kialakítást és anyagot érintő módosításokat. A jelen közleményben ismertetett műszaki kivitelezés, szerkezeti anyagok, méretekre vonatkozó adatok és tanúsítvány kizárólag tájékoztató jellegűek, és kizárólag írásos megerősítés esetén lehet rájuk hagyatkozni. Az Ön régiójában elérhető termékekért kérjük, lépjen kapcsolatba a területileg illetékes értékesítési képviselőjével. További információért látogasson el a [www.spxflow.com](http://www.spxflow.com) oldalra.

A zöld „ ” és az „ ” az SPX FLOW, Inc. védjegyei.

APV-Heat-Exchangers-Plate-Maintenance-Checklist-APV-1237-FLR-US

Verzió: 12/2020

COPYRIGHT © 2020 SPX FLOW, Inc.

Azonosító szám: APV-1237-US





## Telepítési, üzemeltetési és karbantartási kézikönyv tömített lemezes hőcserélőkhöz

MODELLEK: Tömített PHE-k

**SPXFLOW**

1714 Hobbs Drive  
Delavan, WI 53115  
U.S.A.

P: (262) 728-1900

P: (800) 252-5200

E: [apv.phe.americas.am@spxflow.com](mailto:apv.phe.americas.am@spxflow.com)

[www.spxflow.com](http://www.spxflow.com)

A fejlesztések és kutatások folyamatos jellegűek  
az SPX FLOW-nál stb.

A specifikációk értesítés  
nélkül módosulhatnak.

KIADVA 02/2024

Nyomtatvány Sz.: GPHE IOM

Változat: 01

Copyright ©2022 SPX FLOW, Inc.