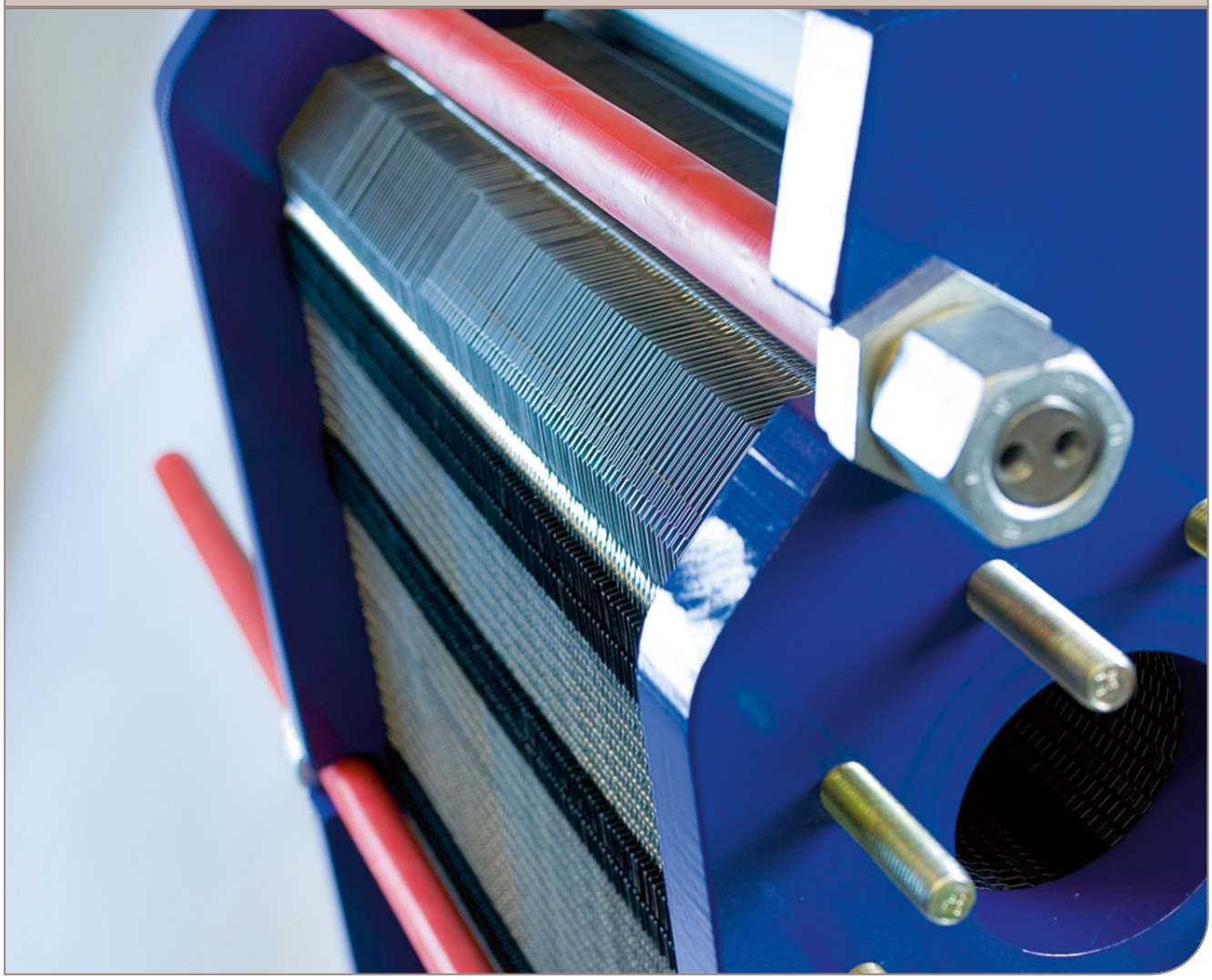
# Lamelni izmenjevalniki toplote s tesnili

Industrial line – T6–BZM, T6–PZM, T10–BZM, T10–MZM



## Priročnik z navodili

Lit. Code 200000807-1-SL

**Objavil**
Alfa Laval Tumba AB
Box 74
Obiščite: Rudeboksvägen 1
226 55 Lund, Švedska
+46 46 36 65 00
+46 46 30 50 90
info@alfalaval.com

**The original instructions are in English**

**© Alfa Laval Corporate AB 2019-05**

This document and its contents are subject to copyrights and other intellectual property rights owned by Alfa Laval Corporate AB. No part of this document may be copied, re-produced or transmitted in any form or by any means, or for any purpose, without Alfa Laval Corporate AB's prior express written permission. Information and services provided in this document are made as a benefit and service to the user, and no representations or warranties are made about the accuracy or suitability of this information and these services for any purpose. All rights are reserved.

**English**

Download local language versions of this instruction manual from www.alfalaval.com/gphe-manuals or use the QR code

**Český**

Stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu k obsluze z www.alfalaval.com/gphe-manuals nebo použijte QR kód.

**Dansk**

Hent lokale sprogversioner af denne brugervejledning på www.alfalaval.com/gphe-manuals eller brug QR-koden.

**Deutsch**

Sie können die landessprachlichen Versionen dieses Handbuch von der Website www.alfalaval.com/gphe-manuals oder über den QR-Code herunterladen.

**ελληνικά**

Πραγματοποιήστε λήψη εκδόσεων του παρόντος εγχειριδίου οδηγιών σε τοπική γλώσσα από το www.alfalaval.com/gphe-manuals ή χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR.

**Español**

Descárguese la versión de este Manual de instrucciones en su idioma local desde www.alfalaval.com/gphe-manualso utilice el código QR.

**Eesti**

Selle kasutusjuhendi kohaliku keele versiooni saate alla laadida lingilt www.alfalaval.com/gphe-manuals või kasutades QR-koodi.

**Suomalainen**

Laitaa tämän käyttöohjeen suomenkielinen versio osoitteesta www.alfalaval.com/gphe-manuals tai QR-koodilla.

**Français**

Téléchargez des versions de ce manuel d'instructions en différentes langues sur www.alfalaval.com/gphe-manuals ou utilisez le code QR.

**Hrvatski**

Preuzmite lokalne verzije jezika ovog korisničkog priručnika na poveznici www.alfalaval.com/gphe-manuals ili upotrijebite QR kod.

**Magyar**

Az Ön nyelvére lefordított használati útmutatót letöltheti a www.alfalaval.com/gphe-manuals weboldalról, vagy használja a QR-kódot.

**Italiano**

Scarica la versione in lingua locale del manuale di istruzioni da www.alfalaval.com/gphe-manuals oppure utilizza il codice QR.

**日本の**

www.alfalaval.com/gphe-manuals からご自分の言語の取扱説明書 をダウンロードするか、QR コードをお使いください。

**한국의**

www.alfalaval.com/gphe-manuals 에서 이 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드하거나 QR 코드를 사용하십시오.

**Lietuvos**

Lejupielādējiet šīs rokasgrāmatas lokālo valodu versijas no vietnes www.alfalaval.com/gphe-manuals vai izmantojiet QR kodu.

**Latvijas**

Atsisiųskite šios instrukcijos versijas vietos kalba iš www.alfalaval.com/gphe-manuals arba pasinaudokite QR kodu.

**Nederlands**

Download de lokale taalversies van de instructiehandleiding vanaf www.alfalaval.com/gphe-manuals of gebruik de QR-code.

**Norsk**

Last ned denne instruksjonshåndboken på lokalt språk fra www.alfalaval.com/gphe-manuals eller bruk QR-koden.

**Polski**

Pobierz lokalne wersje językowe tej instrukcji obsługi z www.alfalaval.com/gphe-manuals lub użyj kodu QR.

**Português**

Descarregue as versões locais na sua língua deste manual de instruções a partir de www.alfalaval.com/gphe-manuals ou use o código QR.

**Português do Brasil**

Faça download das versões deste manual de instruções no idioma local em www.alfalaval.com/gphe-manuals ou use o código QR.

**Românesc**

Versiunile în limba locală ale acestui manual de instrucţiuni pot fi descărcate de pe www.alfalaval.com/gphe-manuals sau puteţi utiliza codul QR.

**Русский**

Руководство пользователя на другом языке вы можете загрузить по ссылке www.alfalaval.com/gphe-manuals или отсканировав QR-код.

## Slovenski

Prenesite različice uporabniškega priročnika v svojem jeziku s spletne strani www.alfalaval.com/gphe-manuals ali uporabite kodo QR.

## Slovenský

Miestne jazykové verzie tohto návodu na používanie si stiahnite z www.alfalaval.com/gphe-manuals alebo použite QR kód.

## Svenska

Ladda ned lokala språkversioner av denna bruksanvisning från www.alfalaval.com/gphe-manuals eller använd QR-koden.

## 中国

从 www.alfalaval.com/gphe-manuals 或使用 QR □下□此使用□ 明□的本地□言版本。

# Vsebina


1 Uvod ... 7
1.1 Pogoji in zahteve ... 7
1.2 Okoljska skladnost ... 7

2 Varnost ... 9
2.1 Varnostne zahteve ... 9
2.2 Definicije izrazov ... 9

3 Opis ... 11
3.1 Komponente ... 11
3.2 Tablica s podatki ... 13
3.3 Delovanje ... 15
3.4 Identifikacija strani plošče ... 16

4 Namestitev ... 17
4.1 Pred namestitvijo ... 17
4.2 Zahteve ... 18
4.3 Dvigovanje ... 19
4.4 Dviganje ... 20

5 Delovanje ... 23
5.1 Zagon ... 23
5.2 Obratovanje enote ... 25
5.3 Zaustavitev sistema ... 25

6 Vzdrževanje ... 27
6.1 Čiščenje – na strani hladilnega ali grelnega medija ... 27
6.2 Odpiranje ... 29
6.2.1 Konfiguracija vijakov ... 29
6.2.2 Postopek odpiranja ... 30
6.3 Ročno čiščenje odprtih enot ... 33
6.3.1 Obloge se odstrani z vodo in krtačo ... 33
6.4 Zapiranje ... 34
6.5 Tlačni preizkus po koncu vzdrževalnih del ... 37
6.6 Namestitev novih tesnil ... 37
6.6.1 Pripenjanje/ClipGrip ... 38

7 Skladiščenje izmenjevalnika toplote ... 39
7.1 Skladiščenje v embalaži ... 39
7.2 Prenehanje delovanja ... 40

# 1 Uvod

V tem priročniku so na voljo navodila za montažo, uporabo in vzdrževanje lamelnih izmenjevalnikov toplote s tesnili.

V tem priročniku so obravnavani naslednji modeli:

- T6
- T10

## 1.1 Pogoji in zahteve

**Potrebno znanje**

Izmenjevalnik toplote morajo upravljati osebe, ki so preučile navodila v tem priročniku in poznajo proces. To vključuje tudi poznavanje previdnostnih ukrepov glede vrste medijev, tlakov in temperatur v izmenjevalniku toplote ter posebnih previdnostnih ukrepov, ki jih zahteva proces.

Vzdrževanje in namestitev izmenjevalnika toplote morajo opraviti osebe z ustreznim znanjem, ki so pooblaščene v skladu z lokalnimi predpisi. To lahko vključuje opravila, kot so napeljava cevi, varjenje in druga vzdrževalna dela.

Glede vzdrževalnih del, ki niso opisana v tem priročniku, se posvetujte s predstavnikom podjetja Alfa Laval.

**Risbe LPT**

Risbe LPT (lamelni izmenjevalnik toplote), omenjene v priročniku, so vključene ob dobavi izmenjevalnika toplote.

**Garancijski pogoji**

Garancijski pogoji so običajno vključeni v podpisano prodajno pogodbo, ki se jo sklene pred naročilom dobavljenega izmenjevalnika toplote. Lahko pa so garancijski pogoji vključeni tudi v dokumentacijo prodajne ponudbe oz. z referenco na dokument, ki določa veljavne pogoje. Če se v obdobju veljavnosti garancije pojavijo napake, se obvezno posvetujte z lokalnim zastopnikom podjetja Alfa Laval.

Predstavniku podjetja Alfa Laval sporočite datum začetka obratovanja izmenjevalnika toplote.

**Nasvet**

Vedno se posvetujte z lokalnim predstavnikom podjetja Alfa Laval glede:

- novih dimenzij paketa plošč, če nameravate spremeniti število plošč,
- izbire materiala tesnila, če se bodo obratovalne temperature in tlaki bistveno spremenili ali pa boste uporabili drug medij v izmenjevalniku toplote.

## 1.2 Okoljska skladnost

Alfa Laval si prizadeva za čisto in učinkovito poslovanje. Pri razvijanju, snovanju, proizvodnji, servisiranju in trženju svojih proizvodov upošteva tudi okoljske vidike.

### Razpakiranje

Embalažni material sestoji iz lesa, plastike, kartonskih škatel in v nekaterih primerih iz kovinskih trakov.

- Lesene in kartonaste škatle lahko znova uporabite, reciklirate ali uporabite za pridobivanje energije iz odpadkov.
- Plastiko je treba reciklirati ali sežgati v sežigalnici z ustreznimi dovoljenji.
- Kovinske trakove morate poslati v recikliranje.

### Vzdrževanje

- Vse kovinske dele pošljite v recikliranje.
- Oljne dele in vse nekovinske obrabne dele zavrzite v skladu z lokalnimi predpisi.

### Recikliranje

Opremo ob koncu uporabe ustrezno reciklirajte v skladu z veljavnimi lokalnimi predpisi. Poleg same opreme morate ustrezno poskrbeti tudi za nevarne ostanke tekočin uporabljenih v procesu delovanja. Če ste v dvomih oz. so lokalni predpisi pomanjkljivi, se obrnite na prodajnega predstavnika podjetja Alfa Laval.

# 2 Varnost

## 2.1 Varnostne zahteve

Izmenjevalnik toplote morate uporabljati in vzdrževati skladno z navodili podjetja Alfa Laval v tem priročniku. Nepravilno ravnanje z izmenjevalnikom toplote lahko privede do hudih posledic, kot so osebne poškodbe in/ali nastanek materialne škode. Alfa Laval ne sprejema odgovornosti za nastanek morebitnih osebnih poškodb ali škode, ki izvira iz neupoštevanja navodil v tem priročniku.

Lamelni izmenjevalnik toplote morate uporabljati skladno s specifikacijami konfiguracij materiala, vrst medijev, temperatur in tlakov za vaš konkretni model izmenjevalnika toplote.

## 2.2 Definicije izrazov

**OPOZORILO** **Vrsta nevarnosti**

OPOZORILO označuje potencialno nevarno situacijo, ki bi lahko privedla so smrti oziroma hude telesne poškodbe, če se ji ne izognete.

**PREVIDNO** **Vrsta nevarnosti**

SVARILO označuje potencialno nevarno situacijo, ki bi lahko privedla do manjše ali zmerne telesne poškodbe, če se ji ne izognete.

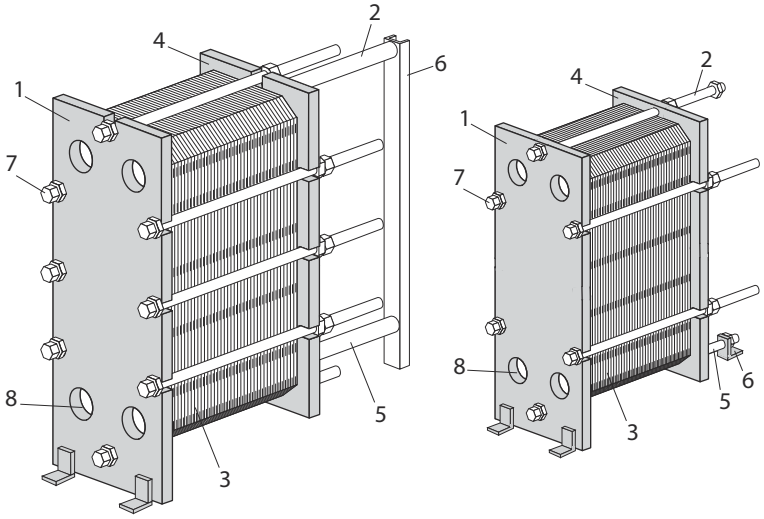
**OPOMBA**

OPOMBA označuje potencialno nevarno situacijo, ki bi lahko privedla do materialne škode, če se ji ne izognete.

Varnost

# 3 Opis

## 3.1 Komponente




**Ploščica z imenom**

1. **Fiksna plošča**
   Fiksna plošča s številnimi odprtinami za priklop na cevni sistem. Nosilna in vodilna letev sta pritrjeni na ploščo okvirja.

2. **Nosilna letev**
   Nosi paket plošč in tlačno ploščo.

3. **Paket plošč**

   Toplota se prenaša iz enega medija na drugega preko plošč. Paket plošč je sestavljen iz plošč s kanali, končnih plošč, tesnil in v nekaterih primerih prehodnih plošč. Mera paketa plošč je dimenzija **A**, t.j. mera od fiksne plošče do tlačne plošče. Glejte risbo PIT.

4. **Tlačna plošča**

   Premična plošča, ki stisne paket plošč ob fiksno ploščo.

5. **Vodilna letev**

   Poravnava plošče s kanali in tlačne plošče na spodnji strani.

6. **Opornik**
   Podporne nosilne in vodilne letve.
   Za modele izmenjevalnika toplote T6 in T10 se namesto podpornega stebra uporablja oporna noga.

7. **Spenjalni vijaki**
   Stisnejo paket plošč med fiksno ploščo in tlačno ploščo.
   Za odpiranje in zapiranje lamelnega izmenjevalnika toplote se običajno uporabljajo štirje spenjalni vijaki (v nekaterih primerih tudi šest vijakov).
   Preostali vijaki se uporabljajo kot pritrdilni vijaki.

8. **Odprtine**

   Odprtine skozi fiksno ploščo omogočajo mediju, da vstopa oz. izstopa iz lamelnega izmenjevalnika toplote.

**Priključki**

- **Stebelni vijaki**

  Navojni stebelni vijaki okrog odprtin pričvrstijo prirobnične priključke na aparat.

**Izbirne komponente**

- **Noga**

  Zagotavlja stabilnost in se uporablja za pritrditev izmenjevalnika toplote z vijaki na temelj.

- **Zaščitni pokrovi**

  Pokrivajo paket plošč in ga ščitijo pred puščanjem vročih ali agresivnih tekočin in vročim paketom plošč.

## 3.2 Tablica s podatki

Na tablici so navedeni tip izmenjevalnika, serijska številka in leto izdelave. V skladu s pravilnikom o tlačnih posodah so dani tudi podatki, značilni za tlačne posode. Tablica s podatki je nameščena na fiksno ploščo ali na tlačno ploščo (bolj pogosto). Tablica s podatki je lahko jeklena ploščica ali nalepka.

**⚠ OPOZORILO**

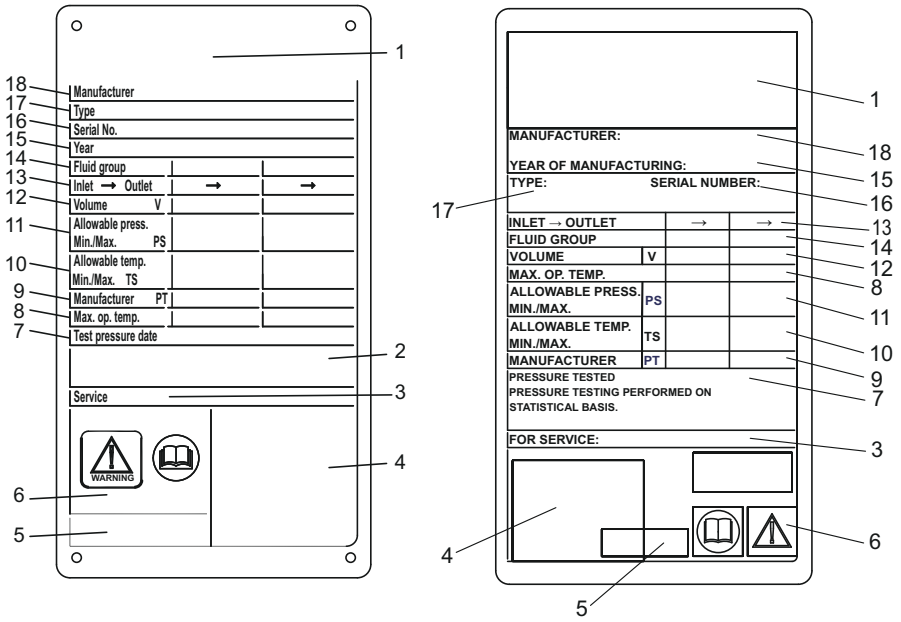
Podatki o projektiranih tlakih in temperaturah so izpisani na tablici s podatki. Teh vrednosti se ne sme prekoračiti.

**⚠ PREVIDNO**

Če je uporabljena nalepka, za čiščenje izmenjevalnika toplote ne uporabljate agresivnih kemikalij.

Lamelni izmenjevalnik toplote je odobren v skladu s pravilnikom o tlačnih posodah za projektirane vrednosti tlaka (11) in temperature (10), ki so označene na tablici s podatki. Projektirana temperatura (10) lahko preseže maksimalno obratovalno temperaturo (8), za katero so tesnila izbrana. Če pa bo treba obratovalne temperature spremeniti z vrednosti na risbi LPT, se boste morali posvetovati z dobaviteljem.

1. Prostor za logotip
2. Prazen prostor
3. Spletno mesto servisa
4. Risba možnih lokacij priključkov/Lokacija oznake 3A za enote 3A
5. Prostor za znak odobritve.
6. Opozorilo, preberite priročnik
7. Datum tlačnega preizkusa
8. Maksimalna obratovalna temperatura
9. Preizkusni tlak proizvajalca (PT)
10. Min./Maks. dovoljene temperature (TS)
11. Min./Maks. dovoljeni tlaki (PS)
12. Načrtovana prostornina (v odvisnosti od vrste tekočine) (V)
13. Mesta priključkov glede na vrsto tekočine
14. Načrtovana vrsta tekočine
15. Leto izdelave
16. Serijska številka
17. Tip
18. Ime proizvajalca

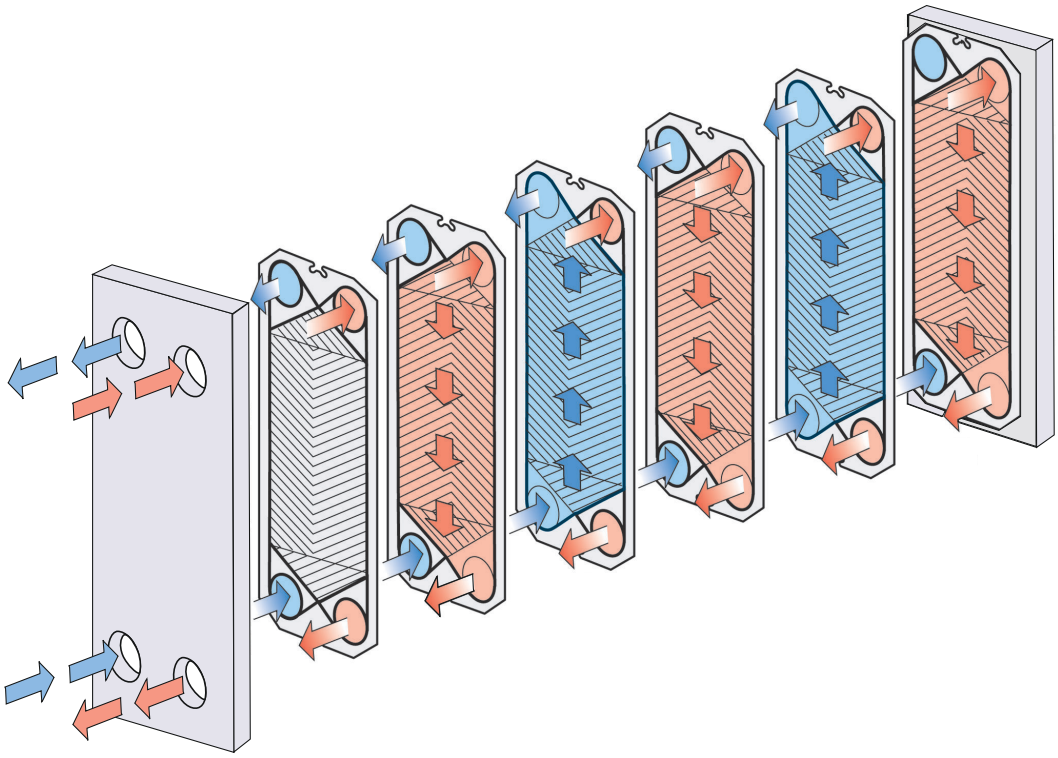



**Slika 1: Primer kovinske tablice s podatki CE na levi strani in nalepljene etikete s podatki CE na desni strani**

## 3.3 Delovanje

Izmenjevalnik toplote (LPT) je sestavljen iz paketa valovitih kovinskih plošč z odprtinami za dovod in odvod dveh ločenih tekočin. Prenos toplote med obema tekočinama se izvaja skozi plošče.

Paket plošč se začenja oz. zaključuje s fiksno ploščo ter tlačno ploščo in je stisnjen s spenjalnimi vijaki. Tesnila na ploščah tesnijo kanale in usmerjajo tekočine skozi ločene kanale. Valovitost plošč spodbuja turbulenco tekočine in ploščam nudi oporo pred tlačno razliko.

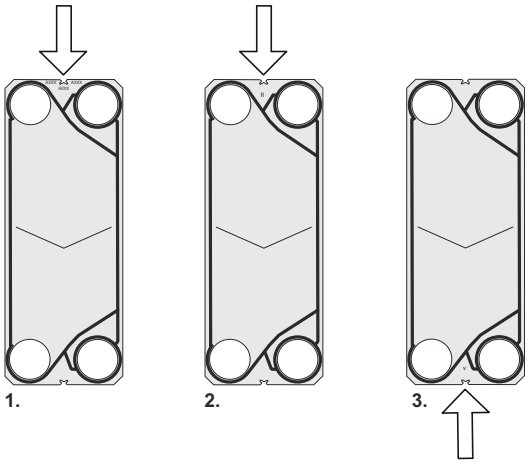


**Slika 2: Primer izmenjevalnika z enim prehodom.**

## 3.4 Identifikacija strani plošče

Stran plošč A (simetrični vzorec) je označena z žigom s črko A in imenom modela na vrhu plošče (glejte sliko 1 spodaj).

Plošče z asimetričnim vzorcem imajo dve možni strani za namestitev tesnil. Vzorec je označen A W za široko stran (slika 2) in B N za običajno stran (slika 3).



# 4 Namestitev

## 4.1 Pred namestitvijo

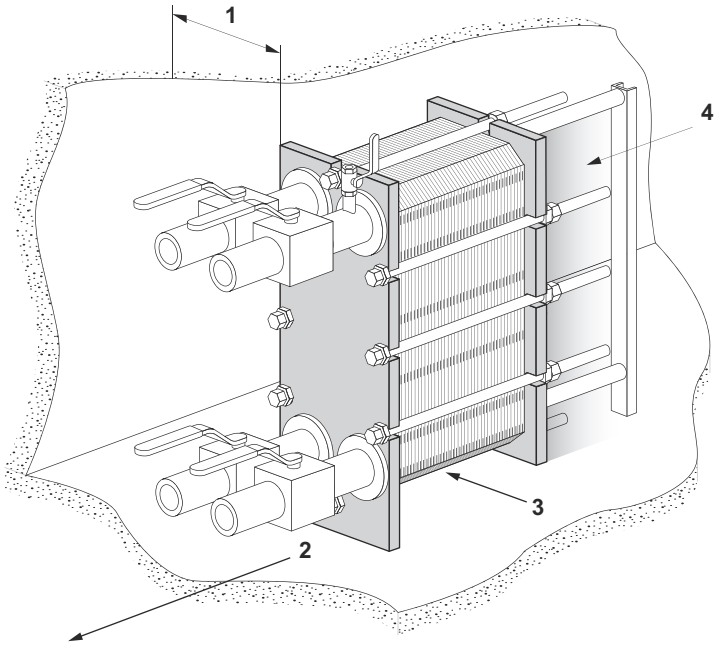
**PREVIDNO**

Med namestitvijo ali vzdrževanjem mora upoštevati previdnostne ukrepe, da preprečite poškodbe izmenjevalnika toplote in njegovih sestavnih delov. Poškodbe sestavnih delov lahko negativno vplivajo na učinkovitost delovanja ali uporabnost izmenjevalnika toplote.

**Potrebni premisleki pred namestitvijo**

- Pred priključitvijo kakršnihkoli cevi se prepričajte, da so iz cevnega sistema, ki ga nameravate priključiti na izmenjevalnik toplote, izprani vsi tujki.
- Pred priključitvijo kakršnihkoli cevi se prepričajte, da so vsi vijaki nog čvrsto priviti ter da je izmenjevalnik toplote trdno pritrjen na temelj.
- Pred zagonom preverite, ali so spenjalni vijaki čvrsto priviti in ali so uporabljene plošče pravih velikosti. Glejte risbo LPT.
- Cevi priključite tako, da izmenjevalnik toplote ni podvržen tlačni ali natezni obremenitvi.
- Ne uporabljajte hitrozapornih ventilov, saj ti lahko povzročijo vodni udar.
- Prepričajte se, da znotraj izmenjevalnika toplote ni več zraka.
- Varnostni ventili morajo biti nameščeni v skladu s predpisi za tlačne posode.
- Priporočljivo je, da paket plošč zaščitite z zaščitnimi pokrovi. Ti zagotavljajo zaščito pred puščanjem vroče ali agresivne tekočine in pred vročim paketom plošč.
- Če pričakujete, da bo temperatura površine izmenjevalnika toplote visoka oz. nizka, poskrbite za previdnostne ukrepe, na primer izolacijo izmenjevalnika toplote, da preprečite osebne poškodbe. Vedno zagotovite, da so zahtevana dejanja v skladu z lokalnimi predpisi.
- Za vsako enoto so projektirani tlaki in temperature označeni na tablici s podatki. Teh vrednosti se ne sme prekoračiti.

## 4.2 Zahteve




### Prostor

Oglejte si dobavljeno risbo LPT za dejanske mere.

1. Za dvigovanje plošč navzven in navznoter je zahtevan prostor.
2. Pod spodnjim spenjalnim/pritrdilnim vijakom je zahtevan prostor za vzdrževanje.
3. Morda bodo zahtevani oporniki za vodilno letev.
4. Znotraj zasenčenega območja ne uporabljajte fiksnih cevi ali drugih fiksiranih delov, kot so noge, pritrdilna naprava ipd.

### Podlaga

Enoto namestite na ravno podlago, ki daje dovolj podpore.

### Koleno

Za enostavnejši odklop izmenjevalnika toplote mora biti na priključek tlačne plošče pritrjeno koleno, usmerjeno navzgor ali na stran, z drugo prirobnico nameščeno tik zunaj obrisa izmenjevalnika toplote.

### Zaporni ventil

Za odprtje izmenjevalnika toplote morajo biti zaporni ventili nameščeni na vseh priključkih.

### Priključitev

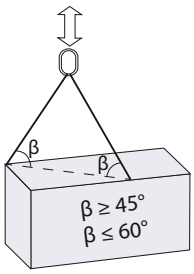
Za priključitev sistema cevi na aparat je možnih več načinov priključitve. Prirobnične priključke lahko pritrdite s stebelnimi vijaki.

Izognite se prekomerni obremenitvi iz cevnega sistema.

## 4.3 Dvigovanje

Pooblaščene osebe so vedno odgovorne za varnost, pravilno izbiro dvižne opreme ter dviganje in/ali postopek dviganja. Uporabite nepoškodovane trakove, ki so odobreni za težo izmenjevalnika toplote.

Trakove namestite pod kotom β 45° do 60°, kot je prikazano na sliki.

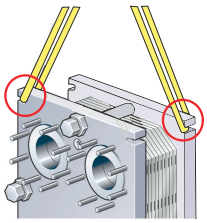



**PREVIDNO**

Za trakove ali dvižne naprave vedno uporabljajte pritrdilne točke, ki so na spodnjih slikah obkrožene z rdečo barvo. Uporaba drugih pritrdilnih točk ali smeri obremenitve trakov poleg spodaj opisanih ni dovoljena. Če izmenjevalnik toplote ni dobavljen skupaj z dvižnimi napravami podjetja Alfa Laval, je treba izbrati ustrezno opremo in uporabiti iste pritrdilne točke. Pooblaščene osebe so v celoti odgovorne za varno in pravilno izbiro komponent in postopkov. Med dviganjem bodite vedno pazljivi, da ne poškodujete komponent izmenjevalnika toplote.

**OPOZORILO**

Nikoli ne dvigajte izmenjevalnika tako, da ga primete za priključke ali stojne vijake.



**Slika 3: Dviganje T10, T6**

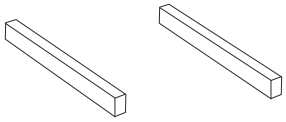
## 4.4 Dviganje

Ta navodila veljajo, ko izmenjevalnik toplote dvigujete po dostavi s strani podjetja Alfa Laval. Uporabite samo trakove, ki so odobreni za težo izmenjevalnika toplote. Upoštevajte spodnja navodila.

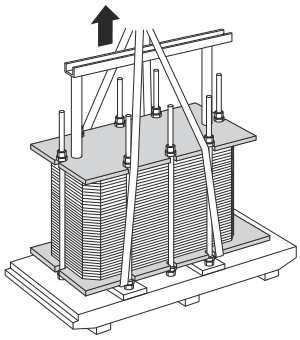
**⚠ PREVIDNO**

Trakovi morajo biti dovolj dolgi, da omogočajo prosto vrtenje izmenjevalnika toplote brez motenj Še posebej upoštevajte prostor za opornike. Med dviganjem bodite vedno pazljivi, da ne poškodujete komponent izmenjevalnika toplote.

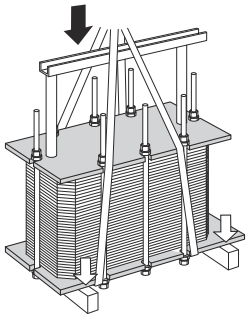
1. Položite dva lesena tramova na tla.



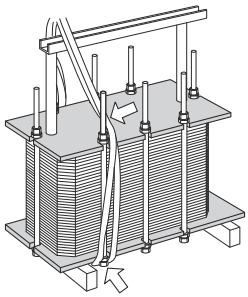
2. S pomočjo trakov dvignite izmenjevalnik toplote s palete.

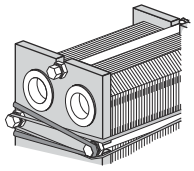


3. Namestite izmenjevalnik toplote na tramove.

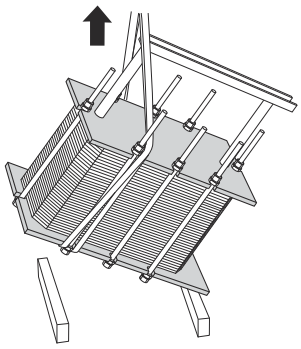


4. Namestite trakove okrog enega vijaka na vsaki strani.

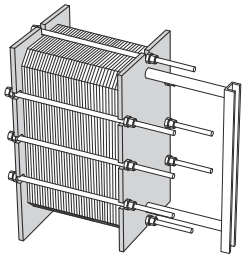




5 Dvignite izmenjevalnik toplote s tramov.



6 Izmenjevalnik toplote spustite v vodoravni legi in ga odložite na tla.



# 5 Delovanje

## 5.1 Zagon

Med zagonom preverite, da ni vidnih puščanj iz paketa plošč, ventilov ali cevnega sistema.

**PREVIDNO**

Pred vzpostavljanjem tlaka v izmenjevalniku toplote morate zagotoviti, da je temperatura izmenjevalnika toplote znotraj temperaturnega območja, navedenega v risbi LPT.

**PREVIDNO**

Če je temperatura izmenjevalnika toplote pod minimalno temperaturo za tesnila, je priporočeno pred servisom segreti izmenjevalnik toplote nad to omejitev, da se prepreči iztekanje zaradi hladne enote.

**OPOMBA**

Če je v sistemu več črpalk, morate vedeti, katero črpalko je treba najprej aktivirati.

Centrifugalne črpalke morate zagnati ob zaprtih ventilih. Odpiranje le-teh naj poteka čimbolj enakomerno.

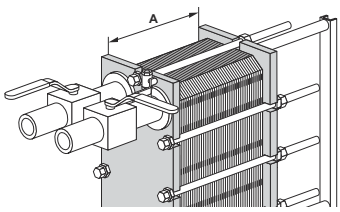
Ne vklapljajte črpalk, če na sesalni strani ni medija.

**OPOMBA**

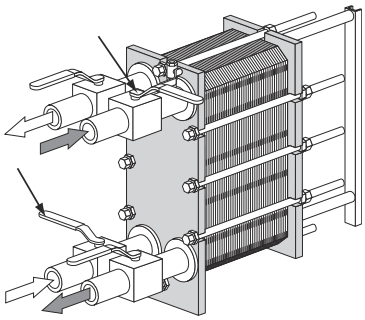
Nastavitev pretoka naj poteka počasi, da ne pride do tlačnega udara (vodnega udara).

Vodni udar je kratkotrajen tlačni vrh, ki se lahko pojavi ob zagonu oz. izklopu sistema in povzroči, da tekočina steče vzdolž cevi kot val z zvočno hitrostjo. To lahko povzroči znatne poškodbe opreme.

1. Pred zagonom preverite, ali so vsi spenjalni vijaki čvrsto priviti in, da je dimenzija **A** pravilna. Glejte risbo LPT.



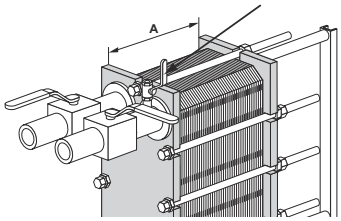
2 Preverite, ali je zaprt ventil med črpalko in enoto, ki nadzoruje pretoka sistema, da se izognete tlačnemu udaru.



3 Če je na izhodu odzračevalni ventil, se prepričajte, da je ta do konca odprt.

4 Počasi povečujte pretok.

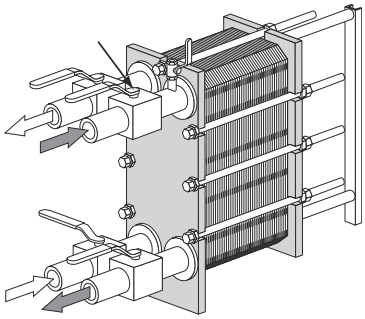
5 Odprite odzračevalni ventil in zaženite črpalko.



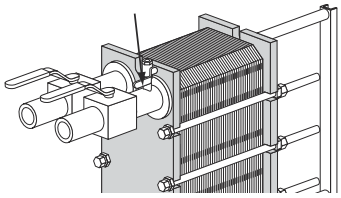

6 Ventil počasi odprite.

**OPOMBA**

Izogibajte se hitrim spremembam temperature v izmenjevalniku toplote. Če temperatura medija presega 100 °C, počasi zvišujte temperaturo, najbolje vsaj za eno uro.



7 Ko je ves zrak izrinjen, odzračevalni ventil zaprite.



8 Ponovite korake *1* na strani 23 do koraka *7* na strani 24 za drugi medij.

## 5.2 Obratovanje enote

Nastavitve hitrosti pretoka izvajajte počasi, da zaščitite sistem pred nenadnimi in izrednimi spremembami temperature in tlaka.

Med delovanjem preverjajte, ali so temperature medija in tlaki znotraj mejnih vrednosti, navedenih na tablici s podatki in risbi LPT.

**OPOZORILO**

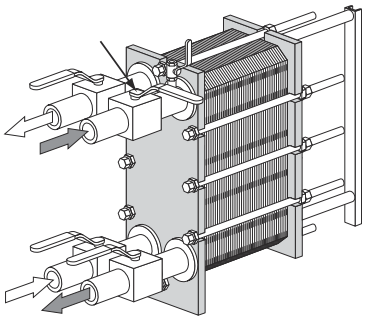
V primeru napak, ki ogrozijo varno delovanje, odklopite pretok do izmenjevalnika toplote, da znižate tlak.

## 5.3 Zaustavitev sistema

**OPOMBA**

Če je v sistemu več črpalk, morate vedeti, katero črpalko je treba najprej ustaviti.

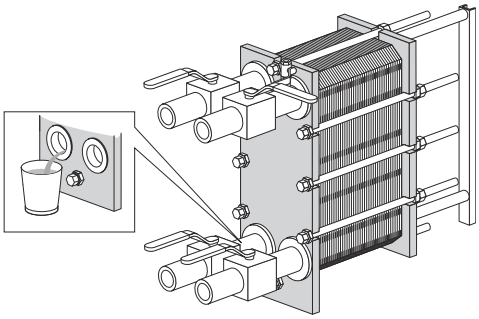
1. Počasi zaprite ventil za nadzorovanje pretoka črpalke, ki jo nameravate zapreti.



2. Ko je ventil zaprt, črpalko ustavite.

3. Ponovite korak *1* na strani 25 in korak *2* na strani 25 za drugo stran drugega medija.

4. Če je izmenjevalnik toplote nekaj dni izklopljen, ga je treba izprazniti. Praznjenje je treba izvesti tudi, če je postopek zaustavljen in je temperatura okolja nižja od ledišča sredstva. Glede na vrsto obdelanega medija je priporočljivo, da lamele ter priključke izmenjevalnika toplote sperete in osušite.



**OPOMBA**

Odprite odzračevalne ventile, da se izognete nastanku podtlaka v izmenjevalniku toplote.

# 6 Vzdrževanje

Če želite ohraniti lamelni izmenjevalnik toplote v dobrem stanju, ga morate redno vzdrževati. Priporočamo vam, da beležite vse vzdrževalne postopke na izmenjevalniku toplote.

Plošče je treba redno čistiti. Frekvenca je odvisna od številnih dejavnikov, kot sta vrsta medija in temperatura.

Čiščenje lahko izvajate po različnih postopkih (glejte razdelek *Čiščenje – na strani hladilnega ali grelnega medija* na strani 27), obnovo pa lahko izvede tudi servisni center Alfa Laval.

Po dolgotrajni uporabi bo morda potrebno zamenjati tesnila izmenjevalnika toplote. Glejte razdelek *Namestitev novih tesnil* na strani 37.

Druga vzdrževalna dela, ki jih je treba redno izvajati:

- Nosilne in vodilne letve morajo biti čiste in namaščene,
- Spenjalni vijaki morajo biti čisti in namaščeni.
- Prepričajte se, da so vsi spenjalni vijaki čvrsto priviti in da je dimenzija **A** pravilna. Glejte risbo PIT.

## 6.1 Čiščenje – na strani hladilnega ali grelnega medija

Oprema za avtomatizirano kemično krožno čiščenje (CIP) omogoča čiščenje izmenjevalnika toplote brez odpiranja. Namen čiščenja po metodi CIP:

- odstranitev mikroorganizmov in odstranitev ostankov apnenca,
- pasiviranje očiščenih površin za zmanjšanje občutljivosti na korozijo,
- nevtralizacija čistilnih tekočin pred izpraznitvijo.

Sledite navodilom za opremo CIP.

**OPOZORILO**

Pri delu s čistilnimi sredstvi uporabljajte ustrezno zaščitno opremo, kot so zaščitni škornji, rokavice in zaščita za oči.

**OPOZORILO**

Korozivne čistilne tekočine. Lahko povzročijo resne poškodbe kože in oči!

### Oprema CIP

Za velikost opreme CIP se obrnite na prodajnega predstavnika podjetja Alfa Laval.

**OPOZORILO**

Po postopku čiščenja ravnajte z ostanki skladno z lokalnimi okoljevarstvenimi predpisi. Po nevtralizaciji je večino čistilnih raztopin mogoče iztočiti v kanalizacijski sistem pod pogojem, da usedline mikroorganizmov ne vsebujejo težkih kovin ali drugih strupenih oziroma okolju nevarnih spojin. Pred odlaganjem je priporočeno analizirati nevtralizirane kemikalije za morebitne nevarne spojine, ki so odstranjene iz sistema.

### Čistilne tekočine

| Tekočina | Opis |
|---|---|
| AlfaCaus | Močna alkalna tekočina za odstranitev barve, masti, olja in bioloških odpadkov. |
| AlfaPhos | Čistilna raztopina na osnovi kisline za odstranjevanje kovinskih oksidov, rje, apnenca in drugih anorganskih snovi. Vsebuje inhibitor ponovne pasivizacije. |
| AlfaNeutra | Močna alkalna tekočina za nevtralizacijo AlfaPhos pred drenažo. |
| Alfa P-Neutra | Za nevtralizacijo AlfaP-Scale. |
| Alfa P-Scale | Kislo čistilo v prahu za odstranitev primarnih karbonatnih oblog, pa tudi anorganskih oblog. |
| AlfaDescalent | Nenevarno kislo čistilno sredstvo za odstranitev anorganskih oblog. |
| AlfaDegreaser | Nenevarno čistilno sredstvo za odstranitev olja, maščob oz. voska. Prav tako preprečuje penjenje, ko se uporablja Alpacon Descaler. |
| AlfaAdd | AlfaAdd je nevtralni ojačevalec čistilnega učinka, namenjen uporabi s sredstvi AlfaPhos, AlfaCaus in Alfa P-Scale. Celotni razredčeni čistilni raztopini se doda 0,5 – 1 vol. % za boljše učinke čiščenja pri naoljenih in mastnih površinah, ter v primeru biološke rasti. AlfaAdd prav tako zmanjšuje penjenje. |

Če metoda CIP ni možna, je treba čiščenje izvesti ročno. Glejte *Ročno čiščenje odprtih enot* na strani 33.

### Klor kot inhibitor rasti

Klor, ki se v vodnih hladilnih sistemih pogosto uporablja kot sredstvo za zaviranje rasti mikroorganizmov, zmanjša korozijsko odpornost nerjavnega jekla (vključno z močno legiranimi zlitinami kot je Alloy 254).

Klor oslabi zaščitno plast omenjenih jekel, zato ta postanejo bolj občutljiva za korozijo kot sicer. Odvisno je od časa izpostavljenosti in koncentracije.

Če se vplivu klora na netitanove materiale ni mogoče izogniti, se obrnite na zastopnika.

Za pripravo čistilne raztopine ne smete uporabljati vode z vsebnostjo Cl ionov nad 300 ppm.

**PREVIDNO**

Poskrbite, da bo ravnanje z ostanki po uporabi klora skladno z lokalnimi okoljevarstvenimi predpisi.

## 6.2 Odpiranje

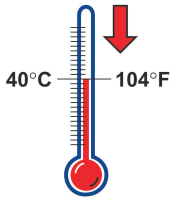
Med ročnim čiščenjem morate odpreti izmenjevalnik toplote, da očistite plošče.

**OPOMBA**

Pred odpiranjem izmenjevalnika toplote preverite garancijske pogoje. Če ste v dvomih, pokličite prodajnega predstavnika podjetja Alfa Laval. Glejte razdelek *Garancijski pogoji* na strani 7.

**OPOZORILO**

Če je izmenjevalnik toplote vroč, počakajte, da se ohladi na približno 40 °C (104 °F).

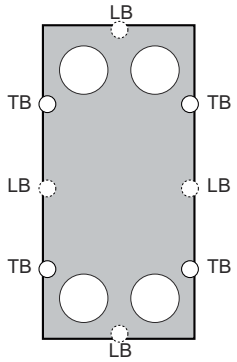



**OPOZORILO**

Po potrebi uporabite ustrezno zaščitno opremo, kot so zaščitni škornji, zaščitne rokavice in očala, odvisno od vrste medija v izmenjevalniku toplote.

### 6.2.1 Konfiguracija vijakov

Konfiguracija vijakov izmenjevalnika toplote je odvisna od modela. Na paket plošč deluje predvsem sila stiskanja spenjalnih vijakov (TB). Za enakomerno porazdelitev sile na fiksno in tlačno ploščo se uporabljajo tudi pritrdilni vijaki (LB). Pritrdilni vijaki so lahko krajši in manjši. Pri postopku odpiranja in zapiranja je pomembno prepoznavanje spenjalnih (TB) in pritrdilnih vijakov (LB). Glejte spodnjo sliko.



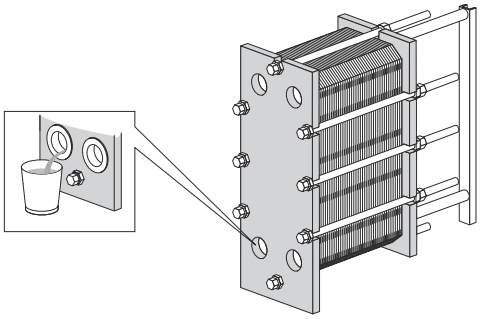

## 6.2.2 Postopek odpiranja

1. Izklopite izmenjevalnik toplote.

2. Zaprite ventile in ločite izmenjevalnik toplote od ostalih delov sistema.

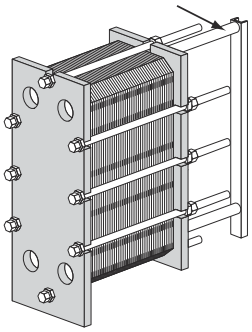
3. Izpraznite izmenjevalnik toplote.

> **OPOMBA**
>
> Odprite odzračevalne ventile, da se izognete nastanku podtlaka v izmenjevalniku toplote.

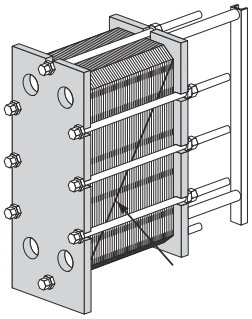


4. Odstranite zaščitne pokrove, če obstajajo.

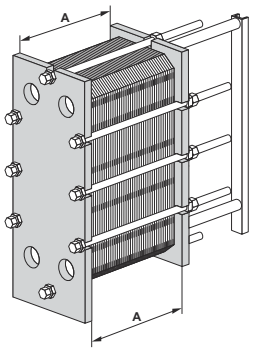
5. Preglejte drsne površine nosilne letve ter jih očistite in namažite z mastjo.



6. Pakete plošč na zunanji strani označite z diagonalno črto.



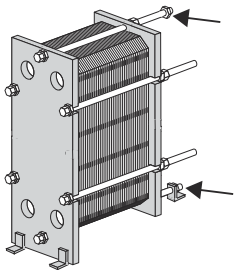
7 Izmerite in zabeležite dimenzijo.




8 Modela z izmenjevalnikom toplote T6 in T10, ki uporabljata predelne letve, blokirane z matico.

Odstranite matice, oporno nogo vodilne letve, konce zunanje letve, matice in podložke.

Znova sestavite v tem vrstnem redu: konci zunanje letve, oporna noga, podložka in matice.



**OPOMBA**

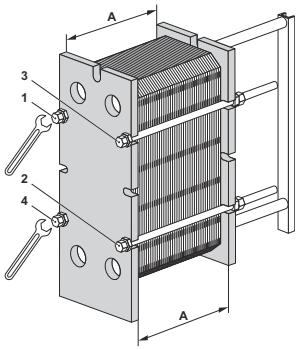
Pri odpiranju modelov z izmenjevalnikom toplote T6 in T10 se nosilna in vodilna letev obrabi, zato jo morate v primeru poškodbe zamenjati.

9 Odvijte in odstranite pritrdilne vijake. Prepoznajte jih s pomočjo razdelka *Konfiguracija vijakov* na strani 29.

**OPOMBA**

Navoje spenjalnih vijakov skrtačite z jekleno žično krtačo in namažite navoje z mastjo, preden odvijete spenjalne vijake.

10 Uporabite spenjalne vijake, da odprete izmenjevalnik toplote. Fiksna plošča in tlačna plošča morata biti postavljeni vzporedno med postopkom odpiranja. Pri demontaži lahko neravnost premične plošče znaša največ 10 mm (2 obrata na vijak) po širini in 25 mm (5 obratov na vijak) po višini.

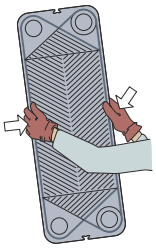



Štiri spenjalne vijake (1), (2), (3), (4) diagonalno odvijajte, dokler meritev **A** paketa plošč ne znaša 1,05, pri čemer zagotovite, da sta fiksna plošča in tlačna plošča vzporedni med samim odpiranjem. Še naprej izmenično odvijajte vijake, dokler ne sprostite vseh reakcijskih sil paketa plošč. Vijake nato odstranite.

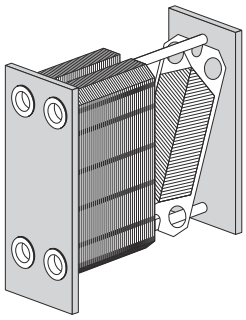
11

**⚠ PREVIDNO**

Da si na ostrih robovih ne poškodujete rok, morate pri rokovanju s ploščami in zaščitnimi pokrovi vedno uporabljati zaščitne rokavice.



Odprite paket plošč tako, da tlačno ploščo premaknete po nosilni letvi.



Plošče oštevilčite še pred njihovo demontažo.

Pri čiščenju samo z vodo (brez čistilnega sredstva) plošč ni treba odstranjevati.

**⚠ OPOZORILO**

Paket plošč lahko še vedno vsebuje majhen ostanek tekočin tudi po izpraznjenju. Odvisno od vrste izdelka in vrste namestitve, so morda potrebni posebni ukrepi, npr. odtočna posoda, da se prepreči poškodbe osebja in škodo na opremi.

## 6.3 Ročno čiščenje odprtih enot

**PREVIDNO**

Nikoli ne uporabite klorovodikove kisline na jeklenih ploščah. Za pripravo čistilne raztopine ne smete uporabljati vode z vsebnostjo Cl nad 330 ppm.

Zelo pomembno je, da so oporniki in nosilne letve iz aluminija zaščiteni pred kemikalijami.

**OPOMBA**

Pazite, da med ročnim čiščenjem ne poškodujete tesnil.

**OPOZORILO**

Pri delu s čistilnimi sredstvi uporabljajte ustrezno zaščitno opremo, kot so zaščitni škornji, rokavice in zaščita za oči.

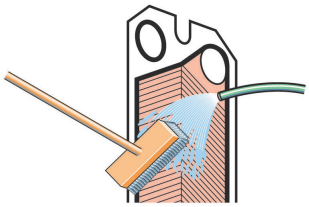
**OPOZORILO**

Korozivne čistilne tekočine. Lahko povzročijo resne poškodbe kože in oči!

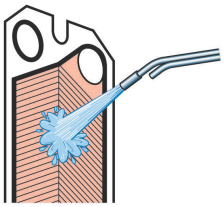
### 6.3.1 Obloge se odstrani z vodo in krtačo

Plošč med čiščenjem ni treba odstraniti iz izmenjevalnika toplote.

1. Čiščenje začnite, ko je grelna površina še mokra in plošče visijo v okvirju.
2. Z mehko krtačo in tekočo vodo odstranite obloge.



3. Sperite z vodo pod pritiskom.



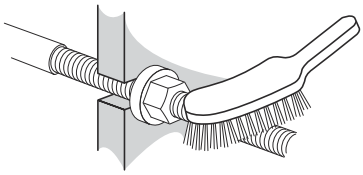
## 6.4 Zapiranje

Sledite navodilom v nadaljevanju, da zagotovite ustrezno montažo izmenjevalnika toplote.

Za identifikacijo vijakov glejte razdelek *Konfiguracija vijakov* na strani 29.

1. Preverite, ali so vse tesnilne površine čiste.

2. Z jekleno ščetko ali čistilom Alfa Laval za navoje očistite navoje vijakov. Namažite navoje s tanko plastjo masti, npr. Gleitmo 800 ali enakovredno.

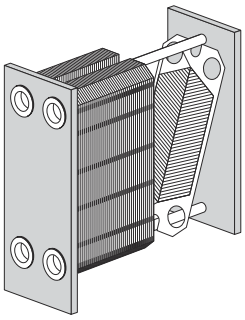


3. Pritrdite tesnila na plošče oz. preverite ali so pravilno nameščena. Prepričajte se, da so vsa tesnila pravilno nameščena v utorih.

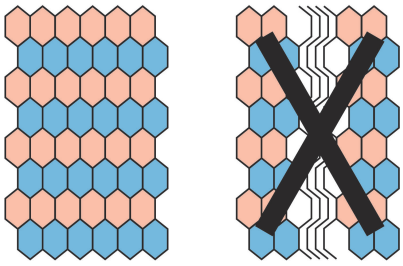
**OPOMBA**

Če tesnilo ni pravilno nameščeno, bo izstopalo iz pripadajočega utora ali bo ležalo povsem zunaj utora.

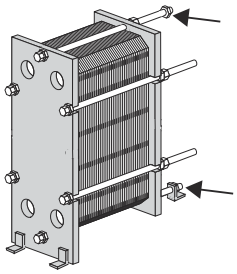
4. Če so bile plošče odstranjene, jih vstavite v nasprotnih smereh, s tesnili obrnjenimi proti fiksni plošči oz. proti tlačni plošči, kot je navedeno na seznamu obešanja plošč. Upoštevajte črto, ki ste jo naredili ob odpiranju izmenjevalnika toplote, glejte korak *6* na strani 30 v razdelku *Odpiranje* na strani 29.



5. Če ste paket plošč označili od zunaj, preverite oznako (glejte korak *6* na strani 30 v razdelku *Odpiranje* na strani 29). Če ste plošče pravilno sestavili (A/B/A/B itd.), tvorijo robovi vzorec satja, glejte sliko.



6 Modela z izmenjevalnikom toplote T6 in T10, ki uporabljata predelne letve, blokirane z matico.



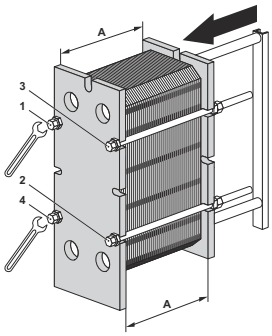
Odstranite matice, podložke, oporno nogo vodilne letve in konce zunanje letve.

Znova sestavite v tem vrstnem redu: podložke, matice, konci zunanje letve, oporna noga vodilne letve in matice.

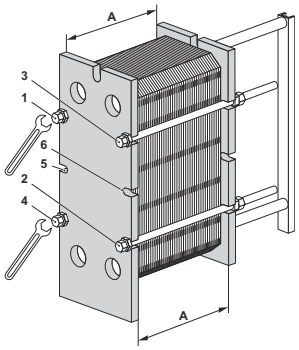
**OPOMBA**

Pri odpiranju modelov z izmenjevalnikom toplote T6 in T10 se nosilna in vodilna letev obrabi, zato jo morate v primeru poškodbe zamenjati.

7 Stisnite skupaj paket plošč. Štiri spenjalne vijake postavite kot je prikazano na sliki.Vijake (1), (2), (3), (4) privijajte, dokler mera **A** paketa plošč ne znaša 1,10, pri čemer zagotovite, da sta fiksna plošča in tlačna plošča vzporedni med samim zapiranjem.



8 Enakomerno privijajte štiri vijake (1), (2), (3), (4), dokler ne dosežete dimenzije **A**.




Ko uporabljate pnevmatsko napravo za privijanje, glejte tabelo za maksimalen navor. Med privijanjem merite dimenzijo **A**.

| Velikost vijaka | Vijak s podložko | |
|---|---|---|
| | Nm | kpm |
| M16 | 135 | 13,5 |
| M20 | 265 | 26,5 |
| M24 | 450 | 45 |

Za ročno privijanje morate oceniti zatezni moment.

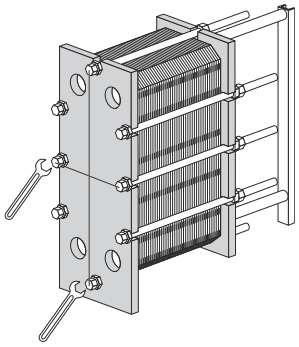
Če dimenzije **A** ni mogoče doseči:

- Preverite število plošč in dimenzijo **A**.
- Preverite, ali so vse matice prosto vrteče. Če niso, jih očistite in naoljite oz. zamenjajte.

**OPOMBA**

S pnevmatskim privijanjem nosilne in vodilne letve izmenjevalnikov toplote T6 in T10 poškodujete konce zunanje letve.

9 Privijte še preostale pritrdilne vijake in preverite mero **A** na obeh straneh (zgoraj in spodaj).



10 Namestite zaščitne pokrove (če so priloženi).

11 Priključite cevi.

12 Če izmenjevalnik toplote po privijanju na mero A še vedno ne tesni, ga lahko še dodatno stisnete na mero **A** minus 1,0 %.

## 6.5 Tlačni preizkus po koncu vzdrževalnih del

Vse navedene postopke smejo izvajati samo pooblaščene osebe v skladu z lokalnimi zakoni in predpisi in ob upoštevanju veljavnih standardov. Če taka oseba ni na voljo, je treba angažirati tretjo osebo, pooblaščenega podjetnika, ki dela po lokalni zakonodaji z uporabo ustrezne opreme.

Po vsaki odstranitvi, vstavljanju ali zamenjavi plošč ali tesnil je zelo priporočljivo, da pred zagonom proizvodnje izvedete preizkus hidrostatičnega uhajanja, ki pokaže morebitne notranje ali zunanje netesnosti izmenjevalnika toplote. Preizkus izvedite tako, da izmenično preverite tesnost na strani enega medija, drugo stran pa pustite odprto proti okoljskem tlaku. Pri izmenjevalniku z več prehodi morate sočasno preizkusiti vse predele na isti strani. Priporočeni čas testiranja je 10 minut za posamezno stan medija.

**PREVIDNO**

Priporočeni tlak za preizkus puščanja je enak obratovalnem tlaku izmenjevalnika, zvišanem za 10 %, in naj v nobenem primeru ne preseže dovoljenega tlaka (PS), ki je naveden na tablici s podatki.

**OPOZORILO**

Preizkus s plinom (stisljivim medijem) pod tlakom je lahko zelo nevaren. Upoštevati je treba lokalne zakone in predpise, ki se nanašajo na nevarnosti preizkušanja s stisljivim medijem. Nevarnosti vključujejo tveganje eksplozije zaradi nenadzorovane ekspanzije medija in/ali tveganje zadušitve zaradi pomanjkanja kisika.

**OPOZORILO**

Končni uporabnik odgovarja za vsako predelavo ali spremembo izmenjevalnika toplote. Pri ponovni potrditvi in tlačnem preizkusu (PT) izmenjevalnika toplote je treba upoštevati lokalne zakone in predpise o pregledih med uporabo. Primer predelave je dodajanje večjega števila plošč paketu plošč.

Če imate kakršne koli pomisleke glede preizkušanja izmenjevalnika toplote, se posvetujte s predstavnikom podjetja Alfa Laval.

## 6.6 Namestitev novih tesnil

Spodnji postopki se nanašajo na tesnila polj, krožna tesnila in končna tesnila.

**OPOMBA**

Preden odstranite staro tesnilo, preverite, kako je pritrjeno.

### 6.6.1 Pripenjanje/ClipGrip

1. Odprite izmenjevalnik toplote (glejte razdelek *Odpiranje* na strani 29), in odstranite ploščo, ki potrebuje novo tesnilo.

> **OPOMBA**
>
> Pred odpiranjem izmenjevalnika toplote preverite garancijske pogoje. Če ste v dvomih, pokličite prodajnega predstavnika podjetja Alfa Laval. Glejte razdelek *Garancijski pogoji* na strani 7.

2. Odstranite staro tesnilo.

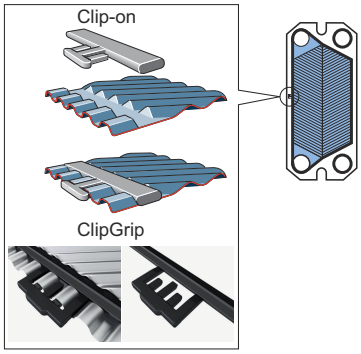
3. Preverite, ali so tesnilne površine suhe, čiste in brez tujkov kot so mast, maščobe ali podobno.

4. Preglejte tesnilo in odstranite ostanke gume, preden ga pritrdite.

> **OPOMBA**
>
> Še posebej tesnilo končne plošče!

5. Namestite pritrdilno tesnilo na lamelo. Jezičke tesnila potisnite pod rob plošče.

> **OPOMBA**
>
> Prepričajte se, da sta dva jezička tesnila v pravem položaju.




6. Ponovite postopek za vse plošče, ki potrebujejo novo tesnilo. Zaprite izmenjevalnik toplote skladno z razdelkom *Zapiranje* na strani 34.

# 7 Skladiščenje izmenjevalnika toplote

Izmenjevalnik toplote bo ob dobavi s strani podjetja Alfa Laval pripravljen za uporabo, če ni drugače dogovorjeno. Kljub temu pa pustite izmenjevalnik toplote zapakiran vse do montaže.

Pri daljšem skladiščenju, na primer en mesec ali več, morate opraviti določene ukrepe, da preprečite nepotrebno škodo na izmenjevalniku toplote. Glejte razdelka *Skladiščenje na prostem* na strani 39 in *Skladiščenje v zaprtih prostorih* na strani 39.

**OPOMBA**

Alfa Laval in njegovi zastopniki si pridržujejo pravico do pregleda prostora za skladiščenje in/ali opreme, če je potrebno, do dneva poteka garancijskega obdobja, navedenega v pogodbi. Obvestiti vas morajo 10 dni pred pregledom.

Če imate kakršne koli pomisleke glede skladiščenja izmenjevalnika toplote, se posvetujte s predstavnikom podjetja Alfa Laval.

## 7.1 Skladiščenje v embalaži

Če že vnaprej poznate pogoje skladiščenja izmenjevalnika toplote, ob njegovem naročilu o tem obvestite podjetje Alfa Laval, da ga lahko še pred pakiranjem ustrezno pripravijo za skladiščenje.

### Skladiščenje v zaprtih prostorih

- Hraniti pri temperaturi prostora od 15 do 20 °C (60–70 °F) in vlažnosti do 70 %. Za skladiščenje na prostem preberite .
- Za preprečitev škode na tesnilih v skladiščnem prostoru ne sme biti opreme, ki povzroča ozonske okvare, kot so električni motorji ali oprema za varjenje.
- Za preprečitev poškodbe tesnil ne hranite organskih topil oz. kislin v istem prostoru in preprečite neposredno sončno svetlobo, močno toplotno sevanje oz. ultravijolično sevanje.
- Na vijake, ki jih zategujete, nanesite tanko plast masti. Glejte *Zapiranje* na strani 34.

### Skladiščenje na prostem

Če morate izmenjevalnik toplote shraniti na prostem, sledite vsem previdnostnim ukrepom v razdelku *Skladiščenje v zaprtih prostorih* na strani 39 ter spodaj navedenim previdnostnim ukrepom.

Vsake tri mesece je treba uskladiščeni izmenjevalnik toplote vizualno pregledati. Ko zapirate embalažo, jo obnovite nazaj v prvotno stanje. Pri pregledu se preveri:

- namaščenost vijakov,
- kovinske pokrove odprtin,
- zaščito paketov plošč in tesnil.
- Pakiranje

## 7.2 Prenehanje delovanja

Če izmenjevalnik toplote iz kakršnega koli razloga izklopite in umaknete iz uporabe za daljše obdobje, upoštevajte previdnostne ukrepe iz razdelka *Skladiščenje v zaprtih prostorih* na strani 39. Pred uskladiščenjem pa je treba izvesti naslednja dejanja.

- Preverite mere ploščnega paketa (izmerite razdaljo med fiksno in tlačno ploščo, mera **A**).
- Medij izpustite iz obeh strani izmenjevalnika toplote.
- Odvisno od medija je treba izmenjevalnik toplote sprati in nato osušiti.
- Priključke je treba zapreti, če sistem cevi ni priključen. Za priključek uporabite plastičen ali plutovinast pokrovček.
- Pokrijte ploščni paket z neprosojno plastično folijo.

### Zagon po dolgotrajni prekinitvi uporabe

Če izmenjevalnik toplote dlje časa ni bil v uporabi (dlje od enega leta), obstaja povečano tveganje netesnosti ob zagonu. Tej težavi se izognete, tako da pustite gumijasto tesnilo na miru, da se mu povrne elastičnost.

1. Če izmenjevalnik toplote ni v ustreznem položaju, upoštevajte navodila iz razdelka *Namestitev* na strani 17.
2. Zabeležite razdaljo med fiksno in tlačno ploščo (mera **A**).
3. Odvijte spenjalne vijake. Upoštevajte navodila iz razdelka *Odpiranje* na strani 29. Izmenjevalnik toplote odprite za 1,25 × **A**.
4. Izmenjevalnik toplote pustite mirovati 24–48 ur (po možnosti čim dlje), da se tesnila sprostijo.
5. Ponovno zatesnite skladno z navodili v razdelku *Zapiranje* na strani 34.
6. Alfa Laval priporoča izvedbo hidravličnega testa. Uporabljeni medij, običajno vodo, dodajajte postopoma, da preprečite nenadne šoke na izmenjevalniku toplote. Priporočamo preizkušanje do načrtovanega tlaka. Glejte risbo LPT.