



Engineering progress  
Enhancing lives

# FASTLOC épületgépészeti csővezetékrendszer

Műszaki tájékoztató



A jelen „FASTLOC épületgépészeti csővezetékrendszer”  
műszaki tájékoztató 2021. decembertől érvényes.

Aktuális műszaki tájékoztatóink letölthetők  
a [www.rehau.hu/ePaper](http://www.rehau.hu/ePaper) weboldalról.

A prospektus szerzői jogi védelem alatt áll. Minden  
ebben foglalt jogot fenntartunk, különös tekintettel  
a fordítás, az utánnymatás, az ábrák kiemelése, a  
rádióadás, a fénymásolás vagy egyéb úton történő  
sokszorosítás és az adatfeldolgozó berendezéseken  
való tárolás jogára.

A méretek és súlyok csak irányadó értékek. A tévedés  
és a változtatás jogát fenntartjuk.

# Tartalom

Általános információk és biztonsági tudnivalók	5
FASTLOC épületgépészeti csővezetékrendszer - alkalmazás	
FASTLOC univerzális vízvezetékrendszer	09
Univerzális FASTLOC fűtési rendszer	29
Hőszigetelés	61
FASTLOC épületgépészeti csővezetékrendszer – alapok, tervezés és szerelés	
A rendszer alapjai, tervezés és szerelés	65
Szállítás és tárolás	67
Csövek	68
Idomok és toldóhüvelyek	70
RAUTOOL szerszámok	76
Tágítószerszámok	80
A FASTLOC toldóhüvelyes kötés elkészítése	81
Csövek hajlítása	85
A csővezeték rögzítése	87
Hőmérséklet okozta hosszváltozás	88
Rugalmas szár	89
A csővezetékek fektetésére vonatkozó előírások	92







## Általános információk és biztonsági tudnivalók

# 01 Információk és biztonsági tudnivalók

## Érvényesség

A jelen műszaki tájékoztató Magyarország területén érvényes.

## Együtt érvényes műszaki tájékoztatók

- REHAU szaniterboxok
- Felületfűtés/-hűtés
- RAUPEX ipari csőrendszer

## Navigáció

Ez a műszaki tájékoztató több tematikus fejezetre van bontva, amelyeket az oldalak jobb szélén található szürke regiszterek jelölnek. A műszaki tájékoztató elején részletes tartalomjegyzék található, amely hierarchikus felépítésben tartalmazza a tájékoztató címsorait a megfelelő oldalszámokkal.

## Fogalommeghatározások

- **A vezetékek vagy csővezetékek**  
csövekből és kötésekből (pl. toldóhüvelyekből, idomokból, menetekből stb.) állnak.  
Ez érvényes a vízvezeték és fűtési rendszerekre, valamint az ebben a műszaki tájékoztatóban szereplő összes vezetékre.
- **A vezetékrendszerek, szerelt rendszerek, rendszerek stb.**  
vezetékekből és a szükséges elemekből állnak.
- **A kötőelemek**  
idomokból és a hozzájuk tartozó toldóhüvelyekből és csövekből, valamint tömítésekből és csavarzatokból állnak.

## Piktogramok és logók



Biztonsági utasítás



Jogi tudnivaló



Fontos információ, amelyet figyelembe kell venni



Az Ön előnyei



Információ az interneten

## A műszaki tájékoztató aktualitása

Biztonsága és a REHAU termékek helyes alkalmazása érdekében rendszeresen ellenőrizze, hogy a legfrissebb műszaki tájékoztatókkal és információs anyagokkal rendelkezik-e! A Műszaki tájékoztatók kiadási dátuma mindig a hátsó borító jobb alsó sarkában található. Az aktuális műszaki tájékoztató beszerezhető a REHAU értékesítési irodától, a nagykereskedőktől, valamint letölthető az internetről a következő weboldalról:

[www.rehau.hu/ePaper](http://www.rehau.hu/ePaper)

## A csővezeték-hálózat méretezése

A jelen Műszaki tájékoztató adatainak kiegészítéseként a REHAU a vízvezeték és fűtési rendszerek méretezéséhez különböző lehetőségeket kínál. Részletesebb tanácsadásért forduljon a REHAU értékesítési irodához!

## Rendeltetésszerű felhasználás

A FASTLOC rendszer tervezése, szerelése és üzemeltetése csak a műszaki tájékoztató leírása szerint történhet. Minden más használat nem rendeltetésszerűnek számít és ezért nem megengedett.

## Megengedett kötőelemek

- A kötőelemek pontos egymáshoz rendelését és alkalmazását megtalálja az aktuális árlistában.
- Az aktuális árlistában nem szereplő kötőelemeket, valamint a szerszámok kompatibilitását és használhatóságát használat előtt ellenőrizni kell. Részletesebb tanácsadásért forduljon a REHAU értékesítési irodához!

### Biztonsági utasítások és kezelési útmutatók

- Saját és mások biztonsága érdekében, a szerelés megkezdése előtt figyelmesen olvassa végig a biztonsági utasításokat és a szerelési útmutatókat!
- Őrizze meg, és tartsa könnyen elérhető helyen a kezelési útmutatókat!
- Ha valamelyik biztonsági utasítás vagy szerelési előírás nem érthető, vagy kérdése van, forduljon a REHAU értékesítési irodához!
- A biztonsági utasítások figyelmen kívül hagyása anyagi kárhoz vagy személyi sérüléshez vezethet.

A csővezetékrendszer szerelésekor vegye figyelembe az összes nemzeti és nemzetközi fektetési, szerelési, balesetvédelmi és biztonsági előírást, valamint a jelen „Műszaki tájékoztatóban” leírtakat!

Be kell tartani továbbá az érvényben lévő törvényeket, szabványokat, irányelveket, előírásokat (pl. DIN, EN, ISO, DVGW, TRGI, VDE és VDI), valamint a környezetvédelmi előírásokat, a szakmai szövetségek meghatározásait és a helyi közműszolgáltatók előírásait.

A jelen „Műszaki tájékoztatóban” nem található alkalmazási területek esetén (különleges felhasználás) forduljon műszaki tanácsadóinkhoz!

Részletesebb tanácsadásért forduljon a REHAU értékesítési irodához!

A tervezési és szerelési utasítások az adott REHAU termékhez kötődnek. Az általános érvényű szabványokra vagy előírásokra kivonatossan utalunk. Kérjük, vegye figyelembe az érvényes irányelveket, szabványokat és előírásokat! Ugyancsak figyelembe kell venni azokat a vízvezeték-, fűtési- és az épületgépészeti rendszerek tervezésére, szerelésére és üzemeltetésére vonatkozó további szabványokat, előírásokat és irányelveket, amelyeket azonban ez a „Műszaki tájékoztató” nem tartalmaz.

### Személyi feltételek

- A REHAU rendszerek szerelését csak arra felhatalmazott és szakképzett személyek végezhetik.
- Az elektromos rendszeren, vagy a vezetékeken szükséges munkákat csak szakképzett és erre felhatalmazott személyek végezhetik.

### Általános biztonsági előírások

- A munkaterületet tartsa tisztán és mindenféle akadályozó tárgytól mentesen!
- Gondoskodjon a munkaterület megfelelő megvilágításáról!
- Tartsa távol a szerszámoktól és a szerelés helyétől a gyerekeket, a háziállatokat és az illetéktelen személyeket! Ez különösen lakott helyiségekben végzett szerelés esetén érvényes.
- Kizárólag a REHAU által a mindenkori csőrendszerhez szánt komponenseket használjon. Más rendszerhez tartozó elemek vagy olyan szerszámok használata, melyek nem a REHAU szerelt rendszerhez tartoznak, baleseteket vagy más fajta veszélyt okozhatnak.

### Munkaruházat

- Viseljen védőszemüveget, megfelelő munkaruházatot, védőcipőt és védősisakot, hosszú haj esetén pedig hajhálót!
- Ne viseljen bő ruházatot vagy ékszert, ezek könnyen beleakadhatnak a mozgó alkatrészekbe!
- Fejmagasságban vagy fej felett végzett szerelésnél viseljen védősisakot!

### Szereléskor

- Mindig olvassa el és tartsa be az alkalmazott REHAU szerszám kezelési útmutatóját!
- A szerszámok nem szakszerű használata súlyos vágási sérülésekhez, zúzódásokhoz vagy végtagvesztéshez vezethet.
- A szerszámok nem szakszerű használata a kötőelemek sérülését vagy tömítetlenséget okozhat.
- A REHAU csővágó ollók pengéi élesek. A csővágó ollót úgy tárolja és használja, hogy ne okozhasson sérülést!
- A csövek méretre vágásakor tartson megfelelő biztonsági távolságot a tartó kéz és a vágószerszám között!
- Vágás közben soha ne nyúljon a szerszám vágási zónájába vagy a mozgó alkatrészek közé!
- Préselés közben soha ne nyúljon a szerszám préselési tartományába vagy a mozgó alkatrészek közé!
- A préselési folyamat közben az idom kieshet a csőből. Sérülésveszély!
- A szerszám karbantartása vagy átszerelése közben, valamint a szerelés helyének megváltoztatásakor mindig húzza ki a szerszám hálózati csatlakozó dugóját és biztosítsa a szerszámot véletlen bekapcsolás ellen!

### Üzemi paraméterek

Az üzemi paraméterek túllépése a csövek és a kötések túlzott igénybevételéhez vezet. Ezért az üzemi paraméterek túllépése nem megengedett. Gondoskodjon az üzemi paraméterek betartásáról biztonsági/szabályozó szerelvényekkel (pl. nyomáscsökkentő, biztonsági szelepek vagy hasonló)!

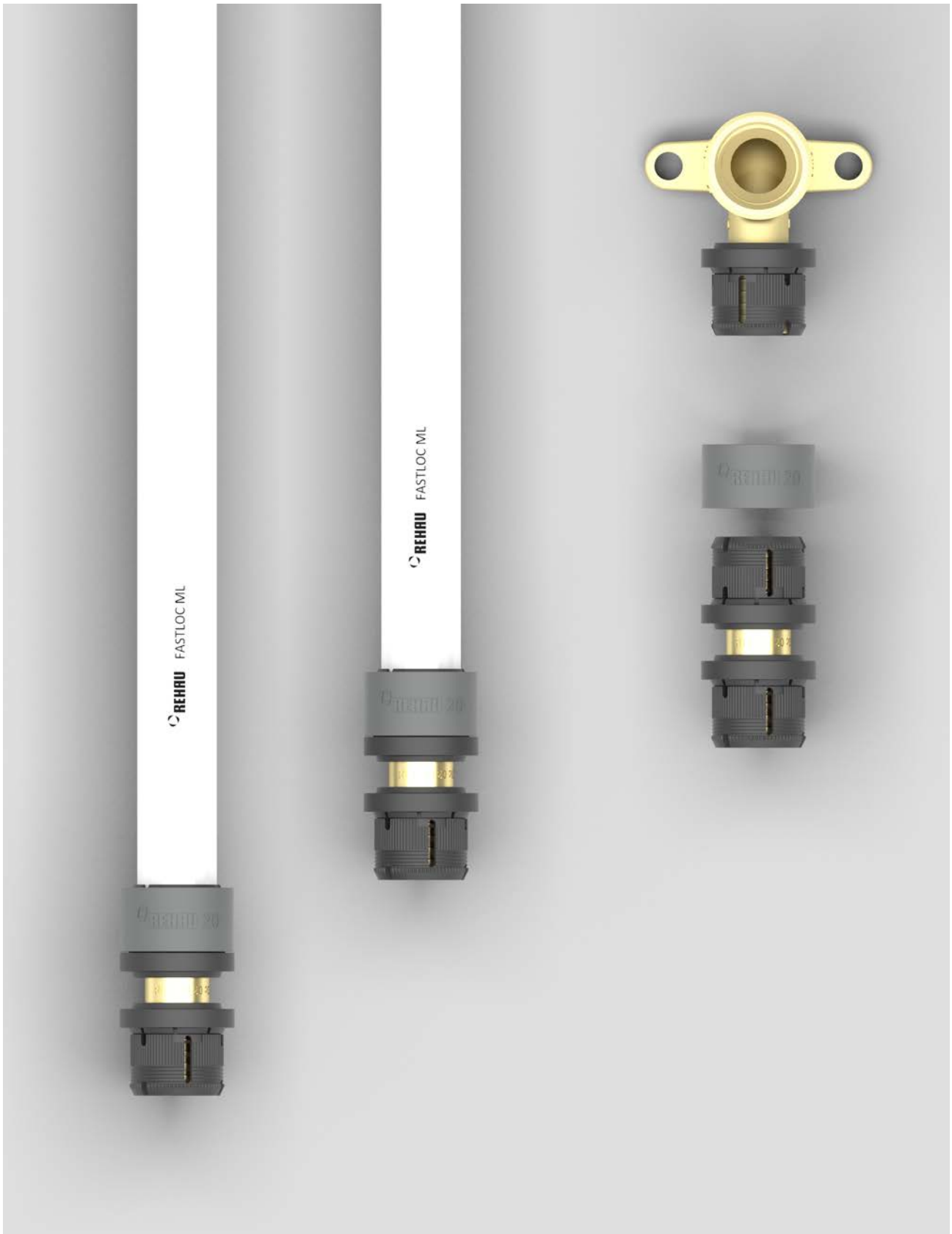
### Tűzvédelem

A tűzvédelem célja, hogy hatékonyan megakadályozza a tűz és a füst továbbterjedését a tűzszakaszon túlra. A szakszerű tervezéshez és kivitelezéshez legyen különös tekintettel a vonatkozó tűzvédelmi előírásokra és a mindenkor érvényes építészeti szabályzatokra/építészeti előírásokra, különösen akkor, ha a vezetékeket olyan helyiséget lezáró falakon és födémeken kell átvezetni, amelyekre tűzállósági követelmény érvényes.

A tervezés, illetve szerelés megkezdése előtt egyeztessen az illetékes hatóságokkal/tűzvédelmi megbízottal.

### Hulladékkezelés

Válogassa külön a terméket és a csomagolást a mindenkori anyagcsoportok (pl. papír, filmek, műanyagok vagy nemvasfémek) szerint, és gondoskodjon a nemzeti törvények szerinti hulladékkezelésükről.



## FASTLOC univerzális vízvezetékrendszer

# Tartalom

<b>02</b>	<b>Alkalmazási terület</b>	<b>11</b>
02.01	FASTLOC kötőelemek vízvezetékrendszerhez	11
02.02	Szabványok és irányelvek	12
02.03	Az ivóvízzel szemben támasztott követelmények	12
02.04	FASTLOC beépítési határértékek	13
<b>03</b>	<b>A víz szennyeződésének elhárítása – a fertőtlenítés alapszabályai</b>	<b>14</b>
03.01	Termikus fertőtlenítés kontamináció esetén	14
03.02	Vegyi fertőtlenítés kontamináció esetén	14
03.03	„Rövid idejű” vegyi fertőtlenítés	14
03.04	Folyamatos vegyi fertőtlenítés	15
<b>04</b>	<b>Szerelőelemek</b>	<b>16</b>
04.01	Vakolat alatti fektetés és falsík előtti szerelés	16
04.02	Alkalmazási példák tartókhoz	17
<b>05</b>	<b>Csatlakozás HMV-termelőkhöz</b>	<b>19</b>
05.01	Elektromos átfolyós vízmelegítők	19
05.02	Gázüzemű átfolyós vízmelegítők	19
05.03	HMV-tároló	19
05.04	Napkollektoros rendszerek	19
<b>06</b>	<b>Nyomáspróba és átöblítés</b>	<b>20</b>
06.01	A nyomáspróba alapelvei	20
06.02	Vízvezetékrendszerek tömörségvizsgálata vízzel	20
06.03	Vízvezetékrendszerek nyomáspróbája olajmentes sűrített levegővel / inertgázzal	21
06.04	A vízvezetékrendszer átöblítése	23
06.05	Nyomáspróba jegyzőkönyv: REHAU FASTLOC rendszer (vízvezetékrendszer)	23
<b>07</b>	<b>Alaki ellenállások és nyomásveszteség táblázatok</b>	<b>26</b>
07.01	FASTLOC idomok alaki ellenállása (zéta-érték $\zeta$ )	26
07.02	Vízvezetékrendszer nyomásveszteség táblázat FASTLOC ML	27

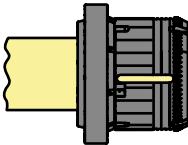

## 02 Alkalmazási terület

### 02.01 FASTLOC kötőelemek vízvezetékrendszerhez



02-1. ábra FASTLOC vízvezetékrendszerhez

### FASTLOC kötőelemek vízvezetékrendszerhez

Méret	Cső	Idom	Toldóhüvely
16	<div>FASTLOC ML</div> <div>FASTLOC ML univerzális cső</div>	 <div>FASTLOC</div>	 <div>FASTLOC</div>
20			
25			
32			
40			

## 02.02 Szabványok és irányelvek

Az univerzális FASTLOC vízvezeték- és fűtési rendszert a DIN EN 806, DIN EN 1717, a nemzeti előírások és az elismert műszaki szabályok szerint kell tervezni, méretezni, kivitelezni és üzemeltetni.

### Üzemi paraméterek

Alkalmazási terület:

Melegvíz-ellátás 70 °C/1 MPa (10 bar) esetén  
(1-2. alkalmazási osztály az ISO 10508 szerint)

Méretezési hőmérséklet $T_D$	/ idő $T_D$	70 °C / 49 év
Rövid ideig tartó maximális hőmérséklet $T_{max}$	/ $T$ idő $_{max}$	80 °C / 1 év
Rövid ideig tartó hőmérséklet hiba esetén $T_{mal}$	/ $T$ idő $_{max}$	95 °C / 100 óra
Összesen		50 év
02-1. táblázat	Üzemi paraméterek a DIN EN 806-2 és az ISO 10508 szerint (1-es és 2-es alkalmazási osztály)	

A következő törvények, szabványok és irányelvek követelményei teljesülnek:

### Engedély

Rendszerengedély az ISO 21003 szerint

## 02.03 Az ivóvízzel szemben támasztott követelmények

Az ivóvíznek a következő szabványokban meghatározott, jelenleg érvényes határértékeknek kell megfelelni (Németországban):

- Nemzeti Ivóvízrendelet
- Az Európai Tanács 98/83/EK 1998. november 3-i irányelve az emberi használatra szánt víz minőségét illetően



A REHAU sárgarézből készült FASTLOC idomok megfelelnek az ISO 21003 szabvány követelményeinek. Ennek ellenére alapvetően érvényes, hogy nem létezik a minden alkalmazáshoz ideális anyag. A korróziót kiváltó vízminőség és a szerelésnél használt anyagok közötti kölcsönhatások (DIN EN 12502-1) a szokásos réz idomok károsodását okozhatják.

---

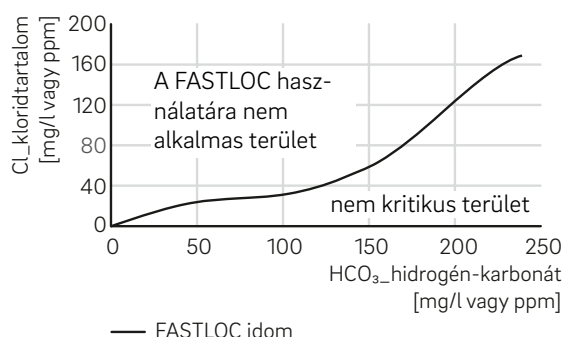


## 02.04 FASTLOC beépítési határértékek

A klorid- és hidrogénkarbonát tartalom aránya negatívan befolyásolhatja a víz agresszivitását, és „cinkkiválásnak” nevezett, szelektív korróziót idézhet elő a FASTLOC idomoknál. A korróziós hatások elkerülése érdekében a FASTLOC idomok beépítésénél semmiképpen nem szabad túllépni az alábbi maximális koncentrációkat:

- kloridtartalom ( $Cl_-$ )  $\leq 200$  mg/l
- szulfáttartalom ( $SO_4^{2-}$ )  $\leq 250$  mg/l
- számított kalcit-oldási kapacitás  $\leq 5$  mg/l (teljesül, amint a pH-Wert  $\geq 7,7$ ).

Ezenkívül az alábbi Turner-diagram (02-2. ábra) alapján ki kell értékelni, hogy a vízminőség miatt teljesülnek-e a beépítési feltételek.



02-2. ábra Turner-diagram  
(Forrás: Wieland Werke Deutschland)

A FASTLOC határgörbéje feletti vízminőségeknél cinkkiválással kell számolni. Ilyen esetben a FASTLOC idomok nem használhatók. Meg kell vizsgálni a más szerkezeti anyagból készült idomok használhatóságát.



A víz utólagos kezelésével, mint pl. vízlágyítással, elvileg módosítható a víz kémiai korróziója. A víz utókezelő berendezések hibás alkalmazásából és üzemeltetéséből származó korróziós károk elkerüléséhez kifejezetten ajánljuk az Ön egyéni helyzetének ellenőrzését egy szakemberrel, pl. a vízlágyító gyártójával.

Az esetleg fellépő korrózió kiértékeléséhez gyakorlati tapasztalatra is szükség van az érkező víz elosztását illetően az adott alkalmazási területen.

A rendszer tervezőjének figyelembe kell vennie a fenti tényezőket, valamint a korrózióvédelmet és vízkőképződést befolyásoló tényezőket az adott alkalmazásnál.

Új rendszerek tervezésénél igény esetén felhasználástechnikai osztályunk is támogatást ad a FASTLOC rendszer felhasználásával kapcsolatban.

Amennyiben az ivóvízminőség az Ivóvízrendelet jóváhagyott határértékein kívül van, mindig ellenőriztetni kell és jóvá kell hagyatni a FASTLOC rendszer alkalmazását.

Kérjük, vegye fel a kapcsolatot a REHAU értékesítési irodával!

## 03 A víz szennyeződésének elhárítása – a fertőtlenítés alapszabályai

Tervezésnél, beépítésnél és üzemeltetésnél fellépő hibák, üzemszünet, vagy nem megfelelő minőségű víz miatt (pl. szennyvíz, árvíz, javítási munkák a csővezeték-hálózaton) szennyeződések léphetnek fel. A szennyeződés más okai a csővezeték-hálózatban fellépő károk lehetnek, mint pl. idegenvíz behatolása a tápvezetéken keresztül. Be kell tartani a DVGW W551 és W557 munkalap szerinti fertőtlenítési intézkedéseket.

A vízvezetékrendszer fertőtlenítése csak kivételes esetekben szükséges (kontamináció esetén), és elsősorban el kell hárítani a rendszerben az összes üzemi és építészeti hibát. Az épületgépészeti rendszerben a víz ismételt vagy állandó csíráképződésének oka gyakran a szerelési mód (pl. holt vezetékág), ill. az üzemmódok (pl. hosszú üzemszünet) és nem teszi szükségessé az állandó fertőtlenítést.

### 03.01 Termikus fertőtlenítés kontamináció esetén

A technika mai állása szerint a vízvezetékrendszerekben (nem holt vezetékág estén stb.) a szennyeződések eltávolíthatók megfelelő vízmennyiséggel történő átöblítéssel, amennyiben ezek vízben oldódnak, ill. a vízben oldódva maradnak.

Ezen túlmenően kontamináció gyanúja esetén termikus fertőtlenítés hajtható végre azonnali és észszerű intézkedésként a DVGW W 551 munkalap szerint. A technika mai állása szerint abból indulhatunk ki, hogy legalább 70° C-os vízhőmérsékleten a vízben szabadon úszó csírák, baktériumok, akár legionellák is elpusztulnak. Fontos, hogy megfelelő intézkedésekkel biztosított legyen a személyek forrázásveszélyének elkerülése.

A FASTLOC ML vízvezeték- és fűtési rendszer univerzális csöve alkalmas a DVGW W 551 munkalap szerinti többszörös termikus fertőtlenítéshez 70 °C-on. A termikus fertőtlenítés alatt vigyázni kell arra, hogy a megengedett üzemi nyomást ne lépjük túl.

### 03.02 Vegyi fertőtlenítés kontamináció esetén

A dekontaminációhoz gyakran alkalmazzák a termikus fertőtlenítésen kívül még a vegyi fertőtlenítést is. A vegyi és termikus fertőtlenítési intézkedések mindig terhelik a vízvezetékrendszerben felhasznált anyagokat is. A mai ismereti szint szerint egyes fertőtlenítési intézkedések nem alkalmasak az épületgépészetben használatos anyagokhoz. Ez olyan anyagokra is vonatkozik, amelyekről eddig úgy gondolták, hogy megfelelő korrózióállósággal rendelkeznek, mint pl. rozsdamentes acél, réz és egyes műanyagok.

Mielőtt ilyen eljárásokra vonatkozó intézkedéseket hoznánk, gondoskodni kell arról, hogy az épületgépészeti rendszer összes eleme termikus és vegyi szempontból erre alkalmas legyen. Ezt a DVGW W 551 munkalap szabályozza. Adott esetben a fertőtlenítő szer gyártójával engedélyeztetni kell a fertőtlenítő szer alkalmazását a rendszer összes eleméhez.

### 03.03 „Rövid idejű” vegyi fertőtlenítés

Rövid idejű vegyi fertőtlenítéshez csak a megfelelő szabályokban meghatározott speciális hatóanyagokat szabad használni.

A DVGW W 557 munkalap adatai szerinti fertőtlenítési intézkedések végrehajthatók a REHAU vízvezeték-rendszer működésének korlátozása nélkül, ha betartják a 03-1. táblázatban felsorolt hatóanyagokat, koncentrációt, felhasználási adatokat és maximális hőmérsékleteket.

Figyelembe kell venni, hogy nem megengedett a kombinált termikus-vegyi fertőtlenítés 25 °C-nál magasabb hőmérsékleten, valamint állandó és rendszeres (pl. havi) fertőtlenítési ciklus. A csövek élettartamát tekintve a fertőtlenítési ciklusok teljes száma öt rövid idejű fertőtlenítésre korlátozott. Más különben nem garantálható a megadott élettartam.

A végrehajtó személynek gondoskodnia kell arról, hogy a fertőtlenítés alatt, az azt követő átöblítést is beleértve, nem csapolható víz emberi fogyasztásra (pl. ivóvíz).

Megnevezés	Kereskedelmi forma	Tárolás	Biztonsági útmutató <sup>1)</sup>	Max. alkalmazási koncentráció <sup>2)</sup> Alkalmazási hőmérséklet alkalmazási hőmérséklet a csővezetékben
Hidrogén-peroxid H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Vizes oldat különböző koncentrációban	Fénytől védett, hűvös helyen, A szennyeződések feltétlenül kerülni kell	>5%-os oldatok esetén, Védőfelszerelés szükséges	150 mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Max. 24 ó T <sub>max.</sub> ≤ 25 °C
Nátrium-hipoklorit NaOCl	Vizes oldat maximálisan 150g/l klórral	Fénytől védett, hűvös helyen, lezárva, felfogó teknőben	Lúgos, maró, mérgező; Védőfelszerelés szükséges	50 mg/l klór Max. 12 ó T <sub>max.</sub> ≤ 25 °C
Klórdioxid ClO <sub>2</sub>	Két komponens (Nátriumklorit, Nátrium-peroxid-szulfát)	Fényvédett, hűvös és zárt helyen kell tárolni.	Oxidáló hatású, A kloridgázt ne lélegezze be, védőfelszerelés szükséges	6 mg/l ClO <sub>2</sub> Max. 12 ó T <sub>max.</sub> ≤ 25 °C

1) Figyelembe kell venni a gyártó biztonsági adatlapjain szereplő utasításokat.

2) REHAU engedély: ezt az értéket a rendszer egy pontján sem szabad túllépni a teljes alkalmazási idő alatt.

03-1. táblázat Rövid idejű vegyi fertőtlenítés, hatóanyagok és koncentráció pl. a DVGW W 557 szerint

### 03.04 Folyamatos vegyi fertőtlenítés

A rendszerelemek esetleges anyagkárosodása miatt időbeli korlát nélkül üzemelő rendszerek esetén nem ajánljuk a folyamatosan üzemeltetett vegyi fertőtlenítő rendszerek használatát az épületgépészeti rendszerek fertőtlenítéséhez, különösen óvintézkedésként legionellák megelőzéséhez. Alkalmazásuk esetén a garancia nem érvényes.

Egyes esetekben pl. hosszabb, de korlátozott ideig tartó teljes építési felújításnál szükséges lehet a vegyi fertőtlenítés. Ez a fertőtlenítési intézkedés csak engedélyezett eljárás keretében végezhető. A 03-02. táblázatban feltüntetett paramétereket felügyelni és dokumentálni kell mérés technikailag a fertőtlenítés egész ideje alatt közvetlenül az adagolási ponttól kezdve. Ha a 03-02. táblázatban felsorolt hatóanyagokat, koncentrációkat, alkalmazási időt és maximális hőmérsékletet betartjuk, akkor a fertőtlenítés végrehajtható a REHAU vízvezetékrendszer működésének korlátozása nélkül.

Megnevezés <sup>1)</sup>	Max. alkalmazási koncentráció <sup>2)</sup>	Max. alkalmazási idő a csővezetékben <sup>3)</sup>	Alkalmazási hőmérséklet a csővezetékben
Klór Cl <sub>2</sub>	Max. 0,3 mg/l szabad klór	4 hónap	60 °C
Klórdioxid ClO <sub>2</sub>	Max. 0,2 mg/l ClO <sub>2</sub>	4 hónap	60 °C

1) Figyelembe kell venni a gyártó biztonsági adatlapjain szereplő utasításokat.

2) REHAU engedély: ezt az értéket a rendszer egy pontján sem szabad túllépni a teljes alkalmazási idő alatt.

3) A maximális alkalmazási idő összeadódik a rendszer teljes élettartamán keresztül

03-2. táblázat Időben korlátozott vegyi fertőtlenítés, hatóanyagok és koncentrációk a német ivóvízrendelet szerint

A csövek élettartamát tekintve a teljes alkalmazási idő maximálisan négy hónap. Más különben nem garantálható a megadott élettartam. Az itt fel nem sorolt fertőtlenítő szerek, különösen az erős oxidáló szerek (pl. ózon) alkalmazása kizárt.



Nem megfelelően végrehajtott vegyi és termikus fertőtlenítés tartós károkat okozhat a vízvezetékrendszer elemeiben.

Mielőtt ilyen eljárásokra vonatkozó intézkedéseket hoznánk, gondoskodni kell arról, hogy az épületgépészeti rendszer összes eleme termikus és vegyi szempontból erre alkalmas legyen. Adott esetben ezt a fertőtlenítő szer gyártójának jóvá kell hagyni.

Termikus fertőtlenítésnél megfelelő intézkedéseket kell hozni a személyek leforrzásának megakadályozásához.

A vegyi fertőtlenítés alatt, beleértve az ezt követő átöblítést is, nem vételezhető víz emberi fogyasztásra (pl. ivóvíz).

Figyelembe kell venni a fertőtlenítő szer gyártójának biztonsági utasításait.

## 04 Szerelőelemek



Nem megfelelő kötőelemek beépítése azok meghibásodását vagy tönkremenetelét okozhatja.

- Figyelembe kell venni a kötőelemeken megadott méreteket.
- A csomagoláson fűtési idomként jelölt FASTLOC idomokat nem szabad használni a vízvezetékrendszer idomaiként (pl. fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúrák).
- A kötőelemek pontos egymáshoz rendelését megtalálja az aktuális árlistában.

### 04.01 Vakolat alatti fektetés és falsík előtti szerelés



04-1. ábra Tartók

Tartók falikorongok és szerelvények bekötéséhez

- hanggátló alátéttel előkonfekcionálva
- stabil és hajlítható kivitel
- horganyzott acél
- egyszerű kezelés
- gyárilag előhajlított tartók
- különböző alkalmazásokhoz
- szerelősín univerzális megoldásként speciális alakú tartókhoz



04-2. ábra Falikorong

Falikorong a tartókra történő szereléshez

- különböző méretekben és építési hosszban
- különböző csatlakozó menettel
- felszerelhetők 45°-ban balra vagy jobbra elfordítva

## 04.02 Alkalmazási példák tartókhoz

### 04.02.01 Példa fürdőszobára



04-3. ábra Tartók fürdőszobában és WC-ben

A tartókkal gyorsan, stabilan és könnyen rögzíthetők a csatlakozók a szerelvényekhez vagy szaniter berendezésekhez.

## 04.02.02 Példa konyhára



04-4. ábra Tartók a konyhában

## 05 Csatlakozás HMV-termelőkhöz

### 05.01 Elektromos átfolyós vízmelegítők

Az alábbiakban felsorolt elektromos átfolyós vízmelegítők (lásd 05-1. táblázat) a gyártói adatok szerint alkalmazhatók a FASTLOC rendszerrel. Vegye figyelembe az adott készülégyártó műszaki adatait (maximális üzemi, valamint üzemzavarai nyomás és hőmérséklet), valamint a FASTLOC rendszer üzemi paramétereit.

Gyártó	Megnevezés	Teljesítmény [kW]	Vezérlés/ szabályozás
AEG	DDLE XX*	18 21 24 27	elektronikus
CLAGE	DBX	18 21 24 27	elektronikus
CLAGE	DCX	18 21 24 –	elektronikus
CLAGE	DEX	18 21 24 27	elektronikus
CLAGE	DSX	18 21 24 27	elektronikus
Junkers	ED XX*-2 S	18 21 24 –	hidraulikus
Siemens	DE XX* 415 típus	18 21 24 27	elektronikus
Siemens	DE XX* 515 típus	18 21 24 27	elektronikus
Siemens	DE XX* 555 típus	18 21 24 27	elektronikus
Stiebel Eltron	DEL XX* SL	18 21 24 27	elektronikus
Stiebel Eltron	DHE XX* SL	18 21 24 27	elektronikus
Vaillant	e VED	18 21 24 27	elektronikus
Vaillant	e VED plus	18 21 24 27	elektronikus
Vaillant	e VED exclusive	18 21 24 27	elektronikus

XX\* = A termék megnevezésénél az adott teljesítmény kW-ban van feltüntetve.

05-1. táblázat A FASTLOC-hoz alkalmazható elektromos átfolyós vízmelegítők, állapot: 2015. július, a teljesség igénye nélkül összeállított választék, a gyártók fenntartják a műszaki változtatások jogát

### 05.02 Gázüzemű átfolyós vízmelegítők

Nem minden gázüzemű átfolyós vízmelegítő csatlakoztatható a műanyag csövekre. Hiba esetén ezeknél a készülékeknél meg nem engedhető nyomásnövekedés és hőmérséklet léphet fel.

Feltétlenül vegye figyelembe a készülégyártó adatait.

Csak a készülégyártó engedélyezheti a gázüzemű átfolyós vízmelegítők bekötését az univerzális FASTLOC vízvezeték- és fűtési rendszerrel.

### 05.03 HMV-tároló

Az univerzális FASTLOC vízvezeték- és fűtési rendszer maximálisan 70 °C vízhőmérsékletű HMV-tárolóknál alkalmazható folytonos üzemben.



Azoknál az elektromos átfolyós vízmelegítőknél, gázüzemű vízmelegítőknél és más vízmelegítőknél, amelyek nem szerepelnek a jelen műszaki tájékoztatóban, az univerzális FASTLOC vízvezeték- és fűtési rendszerek használatát az adott készülégyártóval kell engedélyeztetni. Itt figyelembe kell venni a használt csőtípust és annak alkalmazási területét.

### 05.04 Napkollektoros rendszerek

Az univerzális FASTLOC vízvezeték- és fűtési rendszer maximálisan 70 °C vízhőmérsékleten alkalmazható tartós üzemben napkollektoros rendszerekkel való melegvíz készítéshez.

A hőmérséklet túllépését megfelelő intézkedésekkel kell megakadályozni (pl. keverőszelep a melegvíz hőmérsékletének szabályozásához).

Ezért a FASTLOC rendszer csak szabályozott hőmérsékletű (max. 70 °C) melegvíz továbbítására alkalmas a kevert vízű vezetékszakasokban.

## 06 Nyomáspróba és átöblítés

### 06.01 A nyomáspróba alapelvei



A nyomáspróba sikeres végrehajtása és dokumentálása előfeltétele a REHAU garanciás igények érvényesítésének.

#### §

A DIN EN 806 szerinti nyomás- és tömítettségvizsgálati előírásoktól való eltéréseket előzőleg egyeztetni kell a megrendelővel, és szükség esetén szerződésbe kell foglalni.

A DIN EN 806-4 szabvány szerint az elkészült, de még el nem takart vezetékeken nyomáspróbát kell végezni az üzembe helyezés előtt.

A rendszer tömörsége nem ítéltető meg a fellépő próbanyomás változása (állandó, csökkenő, növekvő) alapján.

- A rendszer tömörsége csak az el nem takart vezetékek szemrevételezésével ellenőrizhető.
- A kis szivárgások helye csak nagy nyomásnál fedezhető fel szemrevételezéssel (víz kilépése vagy szivárgáskereső szer).

A vezetékrendszert ellenőrzésnél ossza fel szakaszokra, ezzel növeli a vizsgálati eredmény pontosságát!



A nyomáspróba során tesztelni kell minden olyan kész cső- és menetes köztét, ami tartósan elérhetetlen vagy rejtett marad.

A nyomáspróba után már csak olyan szerelvények és kötélemek csatlakoztathatók, amelyek tömítőfelülete látható a kész fal (pl. csempe, vakolat) előtt.

Ezeket a kötéseket az üzembe helyezés után kötelező tömörségvizsgálatot végezni.

A nyomáspróba elvégzésének további lépései a ZVSHK „Ivóvízszerelések sűrített levegővel, inertgázzal vagy vízzel végzett nyomáspróbája” műszaki adatlapján alapulnak.

### 06.02 Vízvezetékrendszerek tömörségvizsgálata vízzel

#### 06.02.01 A vízzel történő nyomáspróba előkészítése

1. A vezetékeknek hozzáférhetőnek kell lenni és nem lehetnek eltakarva.
2. A biztonsági szerelvényeket és a mérőket szükség esetén le kell szerelni és csődarabokkal vagy csővezetéki elzáró szerelvényekkel kell helyettesíteni.
3. A csővezeték a rendszer legmélyebb pontján töltsse fel szűrt ivóvízzel!
4. A csapolót addig hagyja nyitva, amíg légmentes a vízkilépés!
5. A nyomáspróbához 100 hPa (0,1 bar) pontosságú nyomásmérő készüléket használjon!
6. A nyomásmérő készüléket a vízvezeték rendszer legmélyebb pontjára csatlakoztassa!
7. Az összes csapolót gondosan zárja el!



A csőrendszerben fellépő hőmérséklet-változások jelentősen befolyásolhatják a nyomáspróbát, pl. 10 K hőmérséklet-változás 500 hPa-ról 1000 hPa-ra (0,5–1 bar) növekvő nyomásváltozást okozhat.

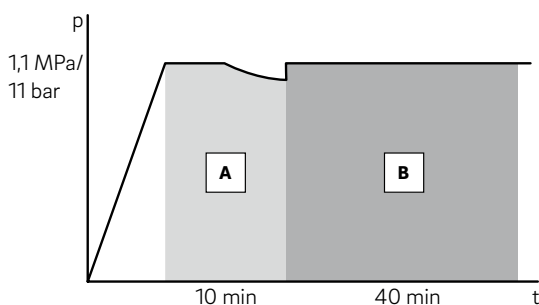
Az alapanyag tulajdonságai miatt (pl. csőtágulás csökkenő nyomás esetén) a nyomáspróba alatt nyomásingadozás jelentkezhet.

A próbanyomásból, valamint a nyomáspróba alatt fellépő nyomáslefutásból nem lehet következtetni a rendszer tömörségére. Ezért a teljes vízvezetékrendszert szemrevételezéssel kell ellenőrizni tömörségre a szabványok előírásai szerint.

8. Gondoskodjon arról, hogy a hőmérséklet lehetőleg állandó maradjon a nyomáspróba alatt!
9. Elő kell készíteni a nyomáspróba-jegyzőkönyvet (lásd 24. oldal), és fel kell jegyezni a rendszer adatait.



### 06.02.02 Nyomáspróba FASTLOC ML csövekből, ill. FASTLOC ML és fém csövek kombinációjából álló vegyes rendszerek esetén.



06-1. ábra FASTLOC ML csövek nyomáspróba diagramja a ZVSHK adatlap szerint

- A** Alkalmazkodási idő (szükség esetén után kell pumpálni)
- B** Nyomáspróba FASTLOC ML csövekből, ill. FASTLOC ML és fém csövek kombinációjából álló vegyes rendszerek esetén
1. A vízvezeték-rendszerre lassan adjon rá 1,1 MPa (11 bar) vizsgáló nyomást!
  2. Ha a környezet és a víz közötti hőmérséklet-különbség 10 K-nél magasabb, akkor a nyomáspróba megkezdése előtt várjon 30 percet, hogy megtörténjen a feltöltött vízvezetékrendszer szükséges hőkiegyenlítődése!
  3. Ezután 10 perc elteltével olvassa le, és jegyezze le a próbanyomást, és szükség esetén hozzon létre ismét 1,1 MPa (11 bar) kezdeti próbanyomást!
  4. A próbanyomást jegyezze le a nyomáspróba jegyzőkönyvbe!
  5. További 30 perc elteltével jegyezze le ismét a próbanyomást a nyomáspróba jegyzőkönyvbe!
  6. A teljes vízvezetékrendszert, különösen a kötési pontok tömörségét szemrevételezéssel kell ellenőrizni.

Ha a próbanyomás lecsökkent:

- Ismétlje meg a csővezetékek, csapoló és kötési pontok szemrevételezését!
  - A nyomásesés okának elhárítása után ismétlje meg a rendszer nyomáspróbáját (1–6. lépés)!
7. Ha a szemrevételezésnél tömítetlenség nem állapítható meg, befejezheti a nyomáspróbát!

### 06.02.03 A vízzel történő nyomáspróba befejezése

A nyomáspróba befejezése után:

1. A nyomáspróbát igazoltassa a nyomáspróba jegyzőkönyvben az azt elvégző céggel és a megbízóval!
2. Szerelje le a nyomásmérőt!
3. A nyomáspróba után öblítse át a vízvezetékeket higiéniai okokból (lásd a 06.04 fejezet, 23. o.).
4. A kiszertelt biztonsági szerelvényeket és mérőkészülékeket szerelje vissza!

### 06.03 Vízvezetékrendszerek nyomáspróbája olajmentes sűrített levegővel / inertgázzal

Fontos információk az olajmentes sűrített levegővel vagy inertgázzal végzett vizsgálatához:

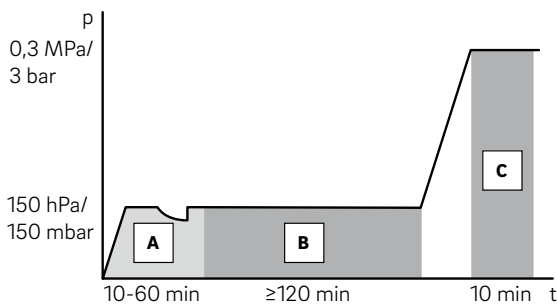
- Kis szivárgások csak nagy próbanyomás mellett, szivárgáskereső szerrel és a hozzá tartozó szemrevételezéssel ismerhetők fel (terhelésvizsgálat).
- A hőmérséklet-ingadozás befolyásolhatja a vizsgálati eredményt (nyomáscsökkenés vagy nyomásemelkedés).
- Az olajmentes sűrített levegő vagy inertgáz sűrített gáz. Ezért a csővezeték térfogata nagymértékben befolyásolja a kijelzett nyomás értékét. Nagy csővezeték térfogatnál nehezebben vehető észre a kis szivárgások a minimális nyomáscsökkenés miatt.



#### Szivárgáskereső szerek

Csak olyan szivárgáskereső szereket (pl. habképző szerek) szabad használni, ami aktuális ÖVGW/DVGW tanúsítvánnyal rendelkezik, és amelyet a gyártó engedélyezett a POM és PVDF anyagokhoz.

### 06.03.01 Az olajmentes sűrített levegővel / inertgázzal végzett nyomáspróba előkészítése



06-2. ábra Az olajmentes sűrített levegővel / inertgázzal végzett nyomáspróba diagramja

- [A] Alkalmazkodási idő, lásd 06-1. táblázat  
 [B] Tömörésvizsgálat  
 [C] Terhelésvizsgálat

Csővezeték térfogata	Alkalmazkodási idő <sup>1)</sup>	Vizsgálati idő <sup>1)</sup>
< 100 l	10 perc	120 perc
≥ 100 < 200 l	30 perc	140 perc
≥ 200 l	60 perc	+ 20 perc / 100 l

1) Irányadó értékek a vezetéktérfogattól függően

06-1. táblázat Csőtérfogat, alkalmazkodási idő és vizsgálati idő

1. A vezetékeknek hozzáférhetőnek kell lenni és nem lehetnek eltakarva.
2. A biztonsági szerelvényeket és a mérőket szükség esetén le kell szerelni és csődarabokkal vagy csővezetéki elzáró szerelvényekkel kell helyettesíteni.
3. A sűrített levegő biztonságos leengedése érdekében megfelelő számú légtelenítő szelepet kell beépíteni a megfelelő helyekre.
4. Nyomásmérő beszerelése.
5. Az összes csapolót gondosan zárja el!



A próbanyomásból, valamint a nyomáspróba alatt fellépő nyomáslefutásból nem lehet következtetni a rendszer tömörségére. Ezért a teljes vízvezetékrendszer szemrevételezéssel és szivárgáskereső szerrel kell ellenőrizni tömörségre a szabványok előírásai szerint.

6. Gondoskodjon arról, hogy a hőmérséklet lehetőleg állandó maradjon a nyomáspróba alatt!
7. Elő kell készíteni a nyomáspróba-jegyzőkönyvet (lásd 24. oldal), és fel kell jegyezni a rendszer adatait.

### 06.03.02 Tömörésvizsgálat

1. Válassza ki az alkalmazkodási időt és a vizsgálat időtartamát a 06-1. táblázat szerint.
2. A kijelzéshez 1 hPa (1 mbar) leolvasási pontosságú nyomásmérőket használjon!
3. A vízvezeték-rendszerre lassan adjon rá 150 hPa (150 mbar) próbanyomást!  
Az alkalmazkodási idő után szükség esetén emelje meg újra a próbanyomást!
4. Az alkalmazkodási idő után kezdje a tömörsésvizsgálattal: Olvassa le a próbanyomást, és jegyezze le a nyomáspróba jegyzőkönyvbe a vizsgálat időtartamával együtt!
5. A vizsgálati idő után jegyezze le ismét a próbanyomást a nyomáspróba jegyzőkönyvbe!
6. A teljes vízvezetékrendszert, különösen a kötési pontokat szemrevételezéssel és szivárgáskereső szerrel ellenőrizze tömörség szempontjából!

Ha a próbanyomás lecsökkent:

- Ismételje meg a csővezetékek, kifolyási és kötési pontok szemrevételezését és szivárgáskereső szerrel történő ellenőrzését!
  - Hárítsa el a nyomásesés okát, és ismételje meg a nyomáspróbát (1–5. lépés)!
7. Ha tömítetlenség nem állapítható meg, jegyezze le a szemrevételezést a nyomáspróba jegyzőkönyvbe!

### 06.03.03 Terhelésvizsgálat

1. A kijelzőtartományban 100 hPa (0,1 bar) leolvasási pontosságú nyomásmérőket használjon.
2. A vízvezeték-rendszerre lassan adjon rá 0,3 MPa (3 bar) vizsgálati nyomást!
3. A nyomás stabilizálódása után, ha szükséges, állítsa vissza a 0,3 MPa (3 bar) próbanyomást!
4. Olvassa le ismét a próbanyomást, és jegyezze le a nyomáspróba jegyzőkönyvbe!
5. 10 perc elteltével olvassa le a próbanyomást, és jegyezze le a nyomáspróba jegyzőkönyvbe!
6. A teljes vízvezetékrendszert, különösen a kötési pontokat szemrevételezéssel és szivárgáskereső szerrel ellenőrizze tömörség szempontjából!

Ha a szemrevételezéskor tömítetlenség állapítható meg:

- Szüntesse meg a tömítettséget, és ismételje meg a teljes tömítettség- és terhelésvizsgálatot!

7. Ha tömítetlenség nem állapítható meg, jegyezze le a szemrevételezést a nyomáspróba jegyzőkönyvbe!
8. A terhelési vizsgálat befejezése után veszélytelenül engedje le a sűrített levegőt!
9. A DIN EN 14291 szerint a szivárgáskereső szer maradványokat vízzel le kell öblíteni.

#### **06.03.04 Az olajmentes sűrített levegővel / inertgázzal végzett nyomáspróba befejezése**

A nyomáspróba befejezése után:

1. A nyomáspróbát igazoltassa a nyomáspróba jegyzőkönyvben az azt elvégző céggel és a megbízóval!
2. Szerelje le a nyomásmérőt!
3. A nyomáspróba után öblítse át a vízvezetékeket higiéniai okokból (lásd a 06.04 fejezet, 23.o.).
4. A kiszerezelt biztonsági szerelvényeket és mérőkészülékeket szerelje vissza!

#### **06.04 A vízvezetékrendszer átöblítése**

A raktározásból és az építkezésből származó szennyeződések eltávolítása érdekében valamennyi csapolási helyet az DIN EN 806-4 és a ZVSHK „Vízvezeték-rendszerek öblítése, fertőtlenítése és üzembe helyezése” adatlap szerint meghatározott sorrendben és számban több percre ki kell nyitni, hogy ezzel kiöblítsük a szennyeződések a vízvezeték-rendszerből.

A csővezetékek levegő-víz keverékkel történő, munkaigényes átöblítése a DIN EN 806-4 szerint a vízzel történő öblítés alternatívájaként alkalmazható, azonban a ZVSHK „Vízvezeték-rendszerek öblítése, fertőtlenítése és üzembe helyezése” adatlap szerint csak abban az esetben, ha a vízzel történő átöblítéssel nem érhető el a megfelelő öblítő hatás, ill. durva szennyeződések találhatók a csővezetékekben. Az univerzális FASTLOC vízvezeték- és fűtési csővezetékek esetén a levegő-víz keverékkel történő öblítésre rendszerint nincs szükség.

Higiéniai okokból és fagyveszély esetén a vízvezetékrendszer teljes leürítése javasolt, amennyiben nem helyezik azonnal üzembe.

A korábban leürített rendszert az üzembe helyezés előtt alaposan át kell öblíteni.

Amennyiben a rendszer feltöltött állapotban marad, de nem helyezik egyből üzembe, akkor az DIN EN 806-4 szerint az átöblítést higiéniai okokból rendszeres időközönként meg kell ismételni.

#### **06.05 Nyomáspróba jegyzőkönyv: REHAU FASTLOC rendszer (vízvezetékrendszer)**

A vizes, illetve levegős vagy inertgázos nyomáspróba-jegyzőkönyv sablonja megtalálható a következő oldalon.

**Nyomáspróba-jegyzőkönyv: A REHAU FASTLOC rendszer, (vízvezetékrendszer), vizsgálat a ZVSHK adatlapja szerint**  
**Sablon a vízzel történő nyomáspróbához**

**1. Rendszeradatok**

Építkezés tárgya: \_\_\_\_\_  
 Építtető: \_\_\_\_\_  
 Utca/házszám: \_\_\_\_\_  
 Irányítószám/helység: \_\_\_\_\_

**2. Nyomáspróba**

A nyomáspróbához 100 hPa (0,1 bar) pontosságú nyomásmérő készüléket használjon.

**FASTLOC ML rendszerek (adott esetben fém csövekkel kombinálva)**

$\Delta T$	_____	K ( $\Delta T = T_{\text{helyiség}} - T_{\text{víz}}$ )
Próbanyomás	_____	MPa max. üzemi nyomás $1 \text{ MPa} \times 1,1 = 1,1 \text{ MPa}$ (11 bar)
Alkalmazkodási idő	_____	min. 10 perc, ha $\Delta T \leq 10 \text{ K}$ 40 perc, ha $\Delta T > 10 \text{ K}$
Próbanyomás	_____	MPa Szükség esetén a 1,1 MPa (11 bar) próbanyomás újbóli létrehozása

☐ A teljes vízvezetékrendszert, különösen a kötési pontokat szemrevételezéssel ellenőrizték tömörség szempontjából.  
 Nem lépett fel szivárgás.

Vizsgálati idő	_____	perc (legalább 30 perc)
Nyomás 30 perc után	_____	MPa

**3. Megjegyzések a vizsgálatához**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

☐ A teljes vízvezetékrendszert, különösen a kötési pontokat szemrevételezéssel ellenőrizték tömörség szempontjából.  
 Nem lépett fel szivárgás.

☐ A teljes vízvezetékrendszer tömör.

**4. Igazolás**

A megbízó részéről: \_\_\_\_\_ A megbízott részéről: \_\_\_\_\_

Helység: \_\_\_\_\_ Dátum: \_\_\_\_\_

Mellékletek: \_\_\_\_\_

**Nyomáspróba-jegyzőkönyv: A REHAU FASTLOC rendszer, (vízvezetékrendszer), vizsgálat a ZVSHK adatlapja szerint  
Sablon levegővel vagy inertgázzal végzett nyomáspróbához**

**1. Rendszeradatok**

Építkezés tárgya: \_\_\_\_\_  
Építtető: \_\_\_\_\_  
Utca/házszám: \_\_\_\_\_  
Irányítószám/helység: \_\_\_\_\_

**2. Tömörségi vizsgálat**

A kijelzéshez 1 hPa (1 mbar) leolvasási pontosságú nyomásmérőket használjon!

Vizsgálóközeg: ☐ Olajmentes sűrített levegő ☐ Nitrogén ☐ Szén-dioxid ☐ \_\_\_\_\_

2.1 Próbanomás \_\_\_\_\_ hPa (150 hPa / 150 mbar)

2.2. Vezeték térfogata \_\_\_\_\_ l

2.3. Alkalmazkodási \_\_\_\_\_ idő perc

2.4 Aktuális nyomás \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)

2.5. Vizsgálati \_\_\_\_\_ idő perc

2.6 Aktuális nyomás \_\_\_\_\_ mbar (150 mbar = 150 hPa)

Csővezeték térfogata	Alkalmazkodási idő <sup>1)</sup>	Vizsgálati idő <sup>1)</sup>
< 100 l	10 perc	120 perc
≥ 100 < 200 l	30 perc	140 perc
≥ 200 l	60 perc	+ 20 perc / 100 l

1) Irányadó értékek a vezetéktérfogattól függően

☐ A teljes vízvezetékrendszert, különösen a kötési pontokat szemrevételezéssel és szivárgáskereső szerrel ellenőrizték  
tömörség szempontjából. Nem lépett fel szivárgás.

**3. Terhelésvizsgálat**

A kijelzőtartományban 100 hPa (0,1 bar) leolvasási pontosságú nyomásmérőket használjon.

3.1. Vizsgálati nyomás \_\_\_\_\_ MPa (0,3 MPa / 3 bar)

3.2 Aktuális nyomás 10 perc után \_\_\_\_\_ MPa

3.3 Vizsgálati megjegyzések:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

☐ A teljes vízvezetékrendszert, különösen a kötési pontokat szemrevételezéssel és szivárgáskereső szerrel ellenőrizték  
tömörség szempontjából. Nem lépett fel szivárgás.

☐ A teljes vízvezetékrendszer tömör.

**4. Igazolás**

A megbízó részéről: \_\_\_\_\_ A megbízott részéről: \_\_\_\_\_

Helység: \_\_\_\_\_ Dátum: \_\_\_\_\_

Mellékletek: \_\_\_\_\_

## 07 Alaki ellenállások és nyomásveszteség táblázatok



A csőszűrlődésből vagy az alaki ellenállásból származó egyedi nyomásveszteségének összehasonlítása vagy használata nem helyettesíti a teljes rendszer csőhálózat-méretezését.

### 07.01 FASTLOC idomok alaki ellenállása (zéta-érték $\zeta$ )

Sz.	Idomok <sup>1)</sup>	Rövidítés	Grafikus szimbólum <sup>2)</sup> , egyszerűsített ábrázolás	Alaki ellenállás $\zeta$				
				Cső külső átmérője $d_a$ [mm]				
				16 DN 12	20 DN 15	25 DN 20	32 DN 25	40 DN 32
1	T-idom leágazás áramlás szétválasztása	SEL		9,2	6,0	5,3	4,5	4,9
2	T-idom átmenet áramlás szétválasztása	TD		2,9	1,6	1,3	1,0	1,2
3	T-idom egyesítés áramlás szétválasztása	TG		9,4	6,0	5,1	4,6	4,9
4	Könyök/ív 90°	W90		8,6	5,6	5,1	4,3	4,6
5	Csőtoldó idom	K		2,5	1,3	1,1	0,9	1,0
6	Szűkítés (egy mérettel)	RED		2,1	1,1	1,0	0,8	–
7	Fali csatlakozás (falikorong)	WS		6,1	5,5	5,8	–	–

1) Szűkített idomok esetén az egál T-idom ellenállásértékét a szűkített idom legkisebb méretével kell használni az áramlási út számításához

2) A képletben a  $v$  áramlási sebesség adja meg a meghatározó referenciasebesség nagyságát az idomban és a kötőelemen

A táblázatban feltüntetett zéta-értékek a FASTLOC idomválaszték kivonata. A teljes idomválaszték zéta-értékei külön kérésre beszerezhetők.



[illegible]





## Univerzális FASTLOC fűtési rendszer

# Tartalom

<b>08</b>	<b>Alkalmazási terület</b>	<b>31</b>			
08.01	FASTLOC kötőelemek a fűtési rendszerhez	31			
08.02	Oxigéndiffúzió-zárás	32			
08.03	Szabványok és irányelvek	32			
08.04	Inhibitorok használata	32			
08.05	Melegvizes fűtési rendszerekkel szemben támasztott követelmények	32			
08.06	Napkollektoros rendszerek	32			
<b>09</b>	<b>Rendszerparaméterek</b>	<b>33</b>			
09.01	Előremenő és visszatérő hőmérsékletek	33			
09.02	Változó hőmérsékletű fűtési üzem	33			
09.03	Állandó fűtési üzem	33			
09.04	Maximális üzem (különleges alkalmazás)	33			
<b>10</b>	<b>Fűtőtestbekötés padló felől</b>	<b>34</b>			
10.01	FASTLOC nemesacél fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúra beépített szelepes fűtőtesthez	34			
10.02	Közvetlen bekötés az univerzális FASTLOC ML beépített szelepes fűtőtesthez	35			
10.03	FASTLOC fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúra kompakt fűtőtesthez	36			
<b>11</b>	<b>Fűtőtestbekötés fal felől</b>	<b>37</b>			
11.01	FASTLOC nemesacél fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúra beépített szelepes fűtőtesthez	37			
11.02	Közvetlen bekötés az univerzális FASTLOC ML csővel beépített szelepes fűtőtesthez	38			
11.03	FASTLOC fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúra kompakt fűtőtesthez	39			
11.04	Közvetlen csatlakozás a FASTLOC külső menetes átmenettel a kompakt fűtőtestre	39			
<b>12</b>	<b>A fűtőtest csatlakozó garnitúrák szerelése</b>	<b>40</b>			
12.01	Csatlakozó csavarzat szettek	40			
12.02	Alapvető tudnivalók	40			
12.03	A fűtőtest csatlakozó garnitúrák feltágítása	41			
12.04	A könyökcsatlakozó garnitúrák rögzítése	41			
12.05	Csatlakozó garnitúrák szerelésének menete – példa	42			
			<b>13</b>	<b>Csatlakozás szorítógyűrűs csavarzattal</b>	<b>43</b>
			13.01	Szerelőelemek	43
			13.02	A csatlakozó csavarzat szerelési folyamata	44
			<b>14</b>	<b>Szerelvények</b>	<b>45</b>
			14.01	Golyócsap egység	45
			14.02	G ½ x G ¾ közcsavar szett	45
			<b>15</b>	<b>Kiegészítő szerelemek</b>	<b>46</b>
			15.01	Fűtővezeték osztó-gyűjtő (HLV), nemesacél	46
			15.02	Takarórózsa két csőhöz	46
			15.03	Osztó-gyűjtő szekrények	47
			<b>16</b>	<b>Nyomáspróba</b>	<b>48</b>
			16.01	A nyomáspróba alapelvei	48
			16.02	A fűtési rendszer átöblítése	48
			16.03	Nyomáspróba jegyzőkönyv: FASTLOC rendszer (fűtési rendszer)	48
			<b>17</b>	<b>Nyomásveszteség táblázatok</b>	<b>50</b>
			17.01	A csővezeték-hálózat méretezése	50
			17.02	A nyomásveszteség táblázatok áttekintése	50
			17.03	Fűtési rendszer nyomásveszteség táblázat FASTLOC ML 16 x 2,0 (hőfoklépcsők: 10, 15 és 20 K)	51
			17.04	Fűtési rendszer nyomásveszteség táblázat FASTLOC ML 20 x 2,0 (hőfoklépcsők: 10, 15 és 20 K)	52
			17.05	Fűtési rendszer nyomásveszteség táblázat FASTLOC ML 25 x 2,5 (hőfoklépcsők: 10, 15 és 20 K)	54
			17.06	Fűtési rendszer nyomásveszteség táblázat FASTLOC ML 32 x 3,0 (hőfoklépcsők: 10, 15 és 20 K)	56
			17.07	Fűtési rendszer nyomásveszteség táblázat FASTLOC ML 40 x 4,0 (hőfoklépcsők: 10, 15 és 20 K)	58

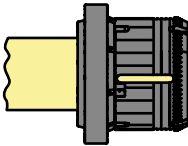

# 08 Alkalmazási terület

## 08.01 FASTLOC kötőelemek a fűtési rendszerhez



08-1. ábra FASTLOC fűtésszereléshez

### FASTLOC kötőelemek a fűtési rendszerhez

Méret	Cső	Idom	Toldóhüvely
16	<div>FASTLOC ML</div> <div>FASTLOC ML univerzális cső</div>	 <div>FASTLOC</div>	 <div>FASTLOC</div>
20			
25			
32			
40			

## 08.02 Oxigéndiffúzió-zárás

Az univerzális FASTLOC ML cső oxigéndiffúzió mentes az alumíniumrétegnek köszönhetően.

## 08.03 Szabványok és irányelvek

### Toldóhüvelyes kötéstechika

- Tartósan tömítő toldóhüvelyes kötéstechika DIN EN 806 szerint
- Alkalmas vakolat alatt és esztrichben való felhasználásra ellenőrző nyílás vagy hasonló berendezések nélkül, feltéve, hogy a nemzeti előírások ezt lehetővé teszik.



- A fűtési rendszerben csak a FASTLOC rendszer kötőelemeit szabad használni.
  - Figyelembe kell venni a kötőelemeken megadott méreteket.
  - A kötőelemek pontos egymáshoz rendelését megtalálja az aktuális árlistában.
- 

## 08.04 Inhibitorok használata



Inhibitorok, fagyásgátló szerek és egyéb fűtővíz adalékok használata a csővezetékek meghibásodását okozhatja. Az adott gyártónak vagy a felhasználástechnikai osztályunknak jóvá kell hagyni ezek használatát.

Ebben az esetben forduljon a REHAU értékesítési irodához!

---

## 08.05 Melegvizes fűtési rendszerekkel szemben támasztott követelmények

- DIN EN 12828: Épületek fűtési rendszerei
- DIN EN 14336: Épületek fűtési rendszerei. Vízfűtési rendszerek létesítése és üzembe helyezése.

## 08.06 Napkollektoros rendszerek

A fellépő magas hőmérsékletek miatt nem megengedett az univerzális FASTLOC ML vízvezeték- és fűtési rendszerek csöveinek bekötése a tároló és a napkollektor (primer körfolyamat) közé.

## 09 Rendszerparaméterek

### 09.01 Előremenő és visszatérő hőmérsékletek

A fűtéstechnika szabványai (pl. DIN EN 442 Radiátorok és konvektorok) szerint a szabványos hőteljesítmény meghatározásához a fűtővíz előremenő hőmérséklete 75 °C, visszatérő hőmérséklete 65 °C legyen.

A gyakorlatban max. 70 °C előremenő hőmérséklet vált be a termosztátok kapcsolási különbsége, a csővezeték-hálózatban fellépő veszteségek és a fűtő körfolyamat hőmérsékletének energiamegtakarító csökkentése miatt. Számos neves fűtőtest gyártó feltünteti ezt a kiválasztási táblázatban.

### 09.02 Változó hőmérsékletű fűtési üzem

A fűtési rendszereket teljes élettartamuk alatt rendszerint nem üzemeltetik azonos hőmérsékleten. A különböző üzemi paramétereket, pl. a nyári és téli üzem miatt A DIN EN ISO 21003 (Többrétegű csövekből álló csővezetékrendszerek épületeken belüli meleg és hideg vizes berendezésekhez) szabvány szabályozza. A kitűzött élettartam e szabványban több, különböző hőmérsékletű üzemidőre van felosztva.

A következő adottságokat veszi figyelembe:

- Nyári és téli üzem
- A hőmérséklet alakulása a fűtési időszak alatt
- Élettartam: 50 év

A következőkben a különböző hőmérsékleten feltételezett üzemidőket egy magas hőmérsékletű radiátorbekötés példáján szemléltetjük (ISO 10508, 5-ös alkalmazási osztály) a teljes 50 év élettartamra vonatkozóan.

Üzemi hőmérséklet T [°C]	Élettartam T <sub>D</sub> [év]	Nyomás [MPa / bar]
20	14	1 / 10
60	+ 25	1 / 10
80	+ 10	1 / 10
90	+ 1	1 / 10
Összesen	50 év	

09-1. táblázat Hőmérséklet-nyomás kombinációk 50 év nyári/téli üzemnél (ISO 10508 5-ös alkalmazási osztály)

A fentiek alapján a nyári és téli üzem váltakozó üzemmódokhoz a következő maximális üzemi értékek adódnak:

- Rövid ideig tartó maximális hőmérséklet T<sub>max.</sub>: 90 °C (1 év 50 alatt)
- Üzemzavar esetén rövid ideig tartó hőmérséklet T<sub>mal.</sub>: 100 °C (100 óra 50 év alatt)
- Maximális üzemi nyomás 1,0 MPa (10 bar)
- Élettartam: 50 év

A változó hőmérsékletű fűtési üzem tipikus alkalmazási területe az alacsony nyomású fűtési rendszerek.

### 09.03 Állandó fűtési üzem

Állandó üzemnél – figyelmen kívül hagyva a nyári és téli üzemet – nem szabad túllépni a következő rendszerparamétereket:

Paraméterek	Érték
Méretezési hőmérséklet T <sub>D</sub>	maximálisan 70 °C
Üzemi nyomás	legfeljebb 1 MPa / 10 bar
Élettartam	50 év

09-2. táblázat Rendszerparaméterek állandó üzemmódhoz

### 09.04 Maximális üzem (különleges alkalmazás)

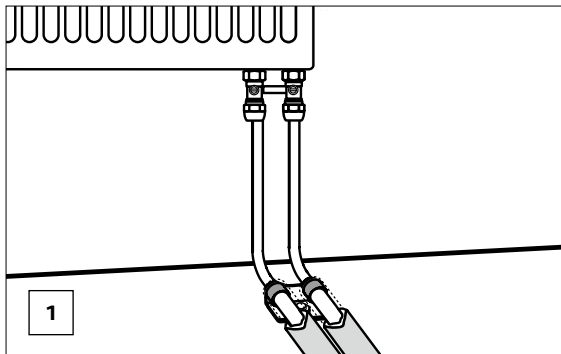
Nem 50 év élettartamra méretezett fűtési alkalmazásoknál a REHAU csöveket maximális hőmérsékleten-nyomáson lehet üzemeltetni.

Cső	Tervezett hőmérséklet [°C]	Üzemi nyomás (maximális) [MPa / bar]	Élettartam [év]
FASTLOC ML univerzális cső	95	1 / 10	5

09-3. táblázat Hőmérséklet-nyomás kombinációk maximális üzemhez

## 10 Fűtőtestbekötés padló felől

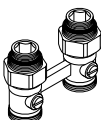

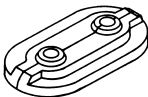
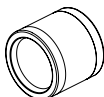
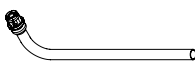
### 10.01 FASTLOC nemesacél fűtőtest könyöksatlakozó garnitúra beépített szelepes fűtőtesthez



10-1. ábra

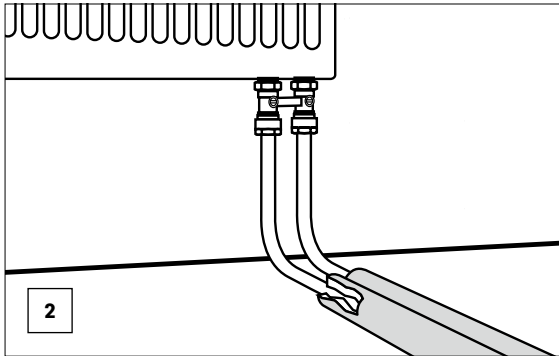


10-2. ábra

Termék	Darabszám	Cikkmegnevezés	Anyagszám
	1	Golyóscsap egység közcsavarral G ½ x G ¾, egyenes kivitel	12407271001
	2	Csatlakozó csavarzat G ¾" - 15	12406011003
	1	Takarórózsa két csőhöz a fűtőtestbekötő csövek padló vagy fal felőli bekötésének eltakarásához, kétrészes, Középtávolság: 50 mm Színe: RAL 9010 fehér, 15-ös méret	12686741001
	2 vagy 2	FASTLOC toldóhüvely 16	13605011001
		FASTLOC toldóhüvely 20	13605021001
	2 vagy 2	FASTLOC fűtőtest könyöksatlakozó garnitúra 16 Beépítési hossz: 250 mm	13601281001
		FASTLOC fűtőtest könyöksatlakozó garnitúra 20 Beépítési hossz: 250 mm	13601291001

10-1. táblázat

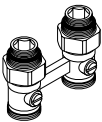

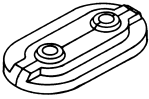
## 10.02 Közvetlen bekötés az univerzális FASTLOC ML beépített szelepes fűtőtesthez



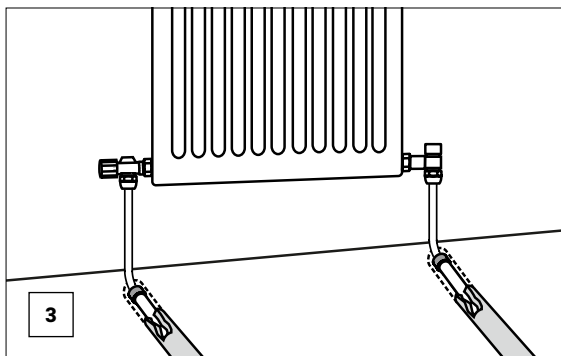
10-3. ábra



10-4. ábra

Termék	Darabszám	Cikkmegnevezés	Anyagszám
<div>2</div> 	1	Golyóscsap egység közcsavarral G ½ x G ¾, egyenes kivitel	12407271001
<div>2</div> 	2	FASTLOC csatlakozó csavarzat 16 x 2,0	13601261001
	vagy 2	FASTLOC csatlakozó csavarzat 20 x 2,0	13601271001
<div>2</div> 	1	Takarórózsa két csőhöz a fűtőtestbekötő csövek padló vagy fal felőli bekötésének eltakarásához, kétrészes Középtávolság: 50 mm Színe: RAL 9010 fehér, 15-ös méret	12407771001

10-2. táblázat

**10.03 FASTLOC fűtőtest könyöksatlakozó garnitúra kompakt fűtőtesthez**


10-5. ábra



10-6. ábra

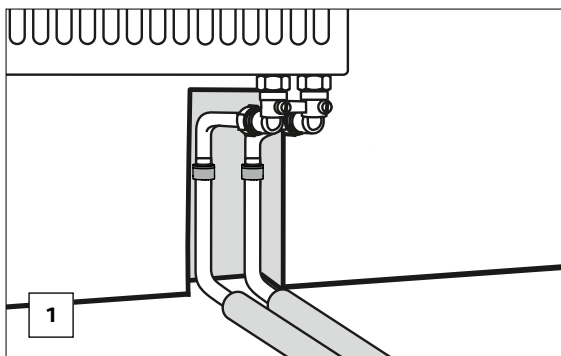
Termék	Darabszám	Cikkmegnevezés	Anyagszám
<div>3</div>	1	G ½ x G ¾ közcsavar szett	12407111001
<div>3</div>	2	Csatlakozó csavarzat G ¾" - 15	12406011003
<div>3</div>	2 vagy 2	FASTLOC toldóhüvely 16 FASTLOC toldóhüvely 20	13605011001 13605021001
<div>3</div>	2 vagy 2	FASTLOC fűtőtest könyöksatlakozó garnitúra 16 Beépítési hossz: 250 mm FASTLOC fűtőtest könyöksatlakozó garnitúra 20 Beépítési hossz: 250 mm	13601281001 13601291001

10-3. táblázat



# 11 Fűtőtestbekötés fal felől

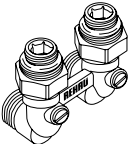

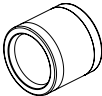

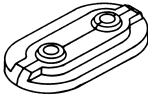
## 11.01 FASTLOC nemesacél fűtőtest könyöksatlakozó garnitúra beépített szelepes fűtőtesthez



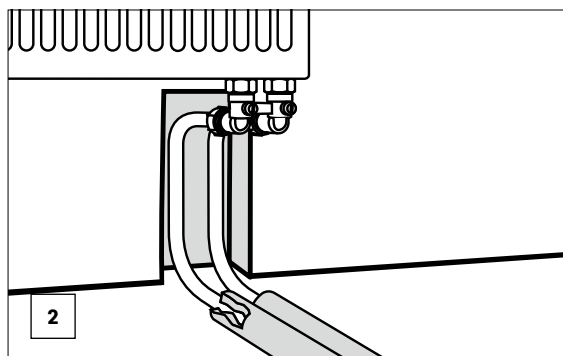
11-1. ábra



11-2. ábra

Termék	Darabszám	Cikkmegnevezés	Anyagszám
	1	Golyóscsap egység közcsavarral G 1/2 x G 3/4, sarok kivitel	12407371001
	2	Csatlakozó csavarzat G 3/4" - 15	12406011003
	2 vagy 2	FASTLOC toldóhüvely 16 FASTLOC toldóhüvely 20	13605011001 13605021001
	2 vagy 2	FASTLOC fűtőtest könyöksatlakozó garnitúra 16 Beépítési hossz: 250 mm FASTLOC fűtőtest könyöksatlakozó garnitúra 20 Beépítési hossz: 250 mm	13601281001 13601291001
	1	Takarórózsa két csőhöz a fűtőtestbekötő csövek padló vagy fal felőli bekötésének eltakarásához, kétrészes, Középtávolság: 50 mm Színe: RAL 9010 fehér, 15-ös méret	12686741001

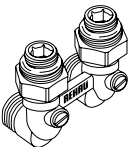
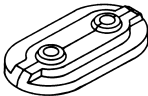
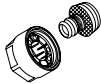
11-1. táblázat

**11.02 Közvetlen bekötés az univerzális FASTLOC ML csővel beépített szelepes fűtőtesthez**


11-3. ábra

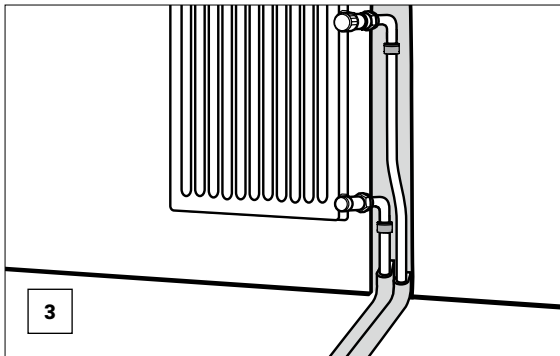


11-4. ábra

Termék	Darabszám	Cikkmegnevezés	Anyagszám
<div>2</div> 	1	Golyóscsap egység közcsavarral G 1/2 x G 3/4, sarok kivitel	12407371001
<div>2</div> 	1	Takarórózsa két csőhöz a fűtőtestbekötő csövek padló vagy fal felőli bekötésének eltakarásához, kétrészes, Középtávolság: 50 mm Színe: RAL 9010 fehér, 15-ös méret	12686741001
<div>2</div> 	2 vagy 2	Csatlakozó csavarzat 16 x 2  Csatlakozó csavarzat 20 x 2	13601261001  13601271001

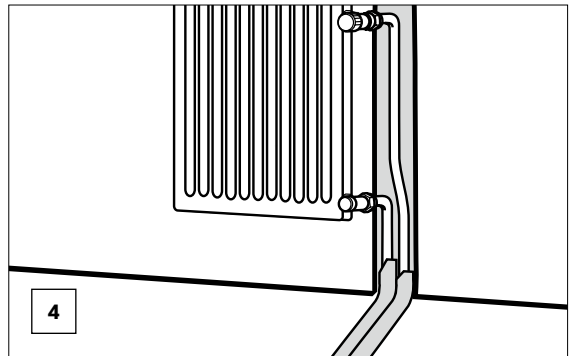
11-2. táblázat

### 11.03 FASTLOC fűtőtest könyöksatlakozó garnitúra kompakt fűtőtesthez



11-5. ábra

### 11.04 Közvetlen csatlakozás a FASTLOC külső menetes átmenettel a kompakt fűtőtestre



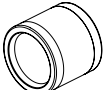



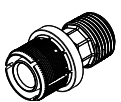
11-7. ábra



11-6. ábra



11-8. ábra

Termék	Darabszám	Cikkmegnevezés	Anyagszám
<div>3</div> 	2	FASTLOC toldóhüvely 16	13605011001
	vagy 2	FASTLOC toldóhüvely 20	13605021001
<div>3</div> 	1	G 1/2 x G 3/4 közcsavar szett	12407111001
<div>3</div> 	2	Csatlakozó csavarzat G 3/4" - 15	12406011003
<div>3</div> 	2	FASTLOC fűtőtest könyöksatlakozó garnitúra 16	13601281001
	vagy 2	Beépítési hossz: 250 mm	
		FASTLOC fűtőtest könyöksatlakozó garnitúra 20	13601291001
		Beépítési hossz: 250 mm	
<div>4</div> 	2	Külső menetes csatlakozó 16 x 2,0	13602011001
	vagy 2	Külső menetes csatlakozó 20 x 2,0	13602021001

11-3. táblázat

## 12 A fűtőtest csatlakozó garnitúrák szerelése



A csavarzatokat ne helyezze vakolat alá vagy nem hozzáférhető helyekre!

### 12.01 Csatlakozó csavarzat szettek



12-1. ábra Csatlakozó csavarzat G ¾" - 15

- Csak a FASTLOC fűtőtest csatlakozó garnitúrák bekötéséhez a DIN EN 16313 szerinti G ¾ eurókónuszos csatlakozókhoz, pl.:
  - nemesacél FASTLOC fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúra
- 15 x 1,0 mm-es csőmérethez
  - nemesacél csatlakozócsövek

A G ¾ – 15 csatlakozó csavarzat készlet alkalmazásához nem szükséges meghatározni a meghúzási nyomatékot, mivel a csavarzatokat ütközésig kell meghúzni.

### 12.02 Alapvető tudnivalók

A fűtési rendszerekben fellépő állandó hőmérséklet-ingadozások a fűtőtest csatlakozó garnitúrák és szerelvényeik mechanikai igénybevételét okozza. Ha ezek az ingadozó terhelések közvetlenül kihatnak a fűtőtest bekötésekre idővel a csatlakozó csavarzatok tömítetlenségét vagy a fém fűtőtest csatlakozó garnitúrák sérülését okozhatják.

#### Kötelező szerelési előírások

A fűtőtestbekötések tartós tömítésének biztosításához kötelező a következő szerelési előírások betartása:

- Az összes csatlakozó garnitúra csővégeit a 15 x 1,0 QC tágitófejjel fel kell tágitani azért, hogy megakadályozzuk a mechanikai hatásokat a csatlakozó garnitúrák tömítésén.
- A garnitúrákat a nyerspadlóra kell erősíteni annak érdekében, hogy elkerüljük a változó terhelések kihatását a könyökcsatlakozó garnitúrákra, melyeket a fűtőtest csatlakozóvezetékek hőmérséklet okozta hosszváltozása vált ki.  
A nemesacél csatlakozó garnitúránál ajánlott a rögzítőegységek használata.
- A csavarzatokat csak lehűlt fűtési rendszerrel lazítsa meg vagy húzza meg.

## 12.03 A fűtőtest csatlakozó garnitúrák feltágítása

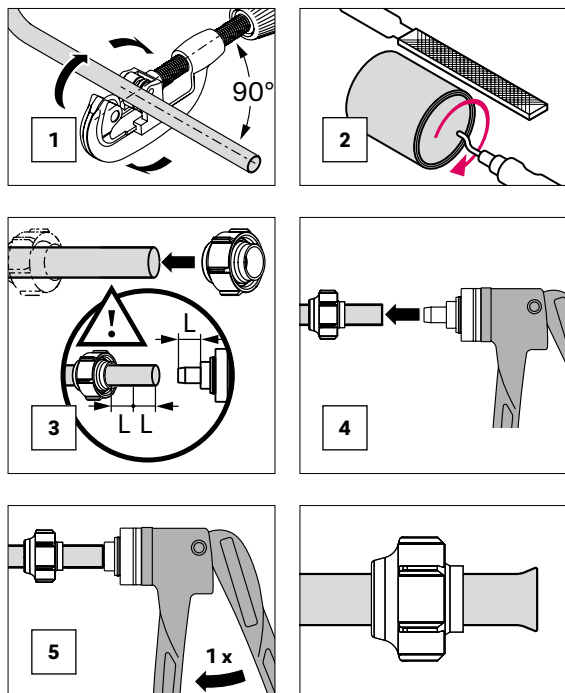


Az összes fűtőtest csatlakozó garnitúránál tágítsa fel a 15x1,0 méretű csővéget a lágyan tömítő csatlakozó csavarzatok (csatlakozó csavarzat szett G ¾-15) és a G ¾ eurokónuszos csatlakozók miatt.



12-2. ábra Tágítófej 15 x 1,0 QC

### Munkafázis



## 12.04 A könyökcsatlakozó garnitúrák rögzítése



12-3. ábra Rögzítőegység

A könyökcsatlakozó garnitúra a rögzítőegységgel erősíthető a nyerspadlóra.

- Megakadályozza a fűtőtest csatlakozó garnitúra ferde helyzetét vagy eltolódását
- Megakadályozza pl. a hőmérséklet-változások okozta nem megengedett hajlítási igénybevételt
- Az építkezésen alkalmas, biztonságos és gyors rögzítés
  - Polimer alátétlemez a hangterjedés csökkentéséhez
  - Csupán egy csavarral rögzíthető
  - Rögzítőkészlettel együtt

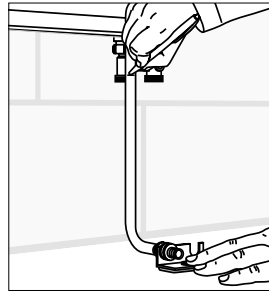


A fűtőtestbekötéseket (pl. fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúrák) a beépítésnél az épületszerkezet felé szigetelni kell (hő- és hangszigetelés).

A rögzítőegység használata ajánlott a nemesacél fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúráknál is, hogy kizárható legyen a funkció korlátozása (pl. ferde helyzetbe kerülés az esztrich felhordásakor vagy a csövek elmozdulásakor).

## 12.05 Csatlakozó garnitúrák szerelésének menete – példa

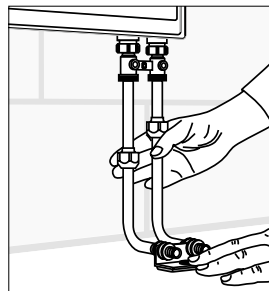
1. A csövön jelölje be a szárhosszat figyelembe véve az eurókónuszba történő betolás hosszát (lásd 2-4. ábra)!
2. A fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúrát vágja méretre merőlegesen egy nemesacél csővágóval vagy megfelelő fűrészsel, és sorjázza le!
3. A fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúrára tolja rá a hő- és hangszigetelést (az ábrán ez nem látható)!
4. A csatlakozó csavarzatot tolja rá a fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúrára!
5. A csővéget tágítsa fel egyszer a 15 x 1,0 QC tágítófejjel (lásd 12-5. ábra)!
6. Mindkét fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúrát helyezze be teljesen a rögzítőegységbe (lásd 12-6. ábra)!
7. A fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúrát tolja be ütközésig a golyóscsap egység eurókónuszába!
8. A hollandi anyát húzza meg kézzel!
9. A fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúrát állítsa be párhuzamosan!
10. A rögzítőegység rögzítési pontját jelölje be (lásd 12-7. ábra)!
11. A fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúrát vegye le ismét a golyóscsap egységről!
12. A rögzítőfuratokat fúrja ki!
13. A RAUTITAN fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúrát helyezze vissza a golyóscsap egységre!
14. A hollandi anyát húzza meg kézzel!
15. A rögzítőegységet a padlón csavarozza össze a hozzá tartozó rögzítőkészlettel (lásd 12-8. ábra)!
16. A lágyan tömítő csatlakozó csavarzatokat szerelje a mellékelt szerelési útmutató szerint! Húzza meg ütközésig a G 3/4 - 15 csatlakozó csavarzat készletet!
17. A fűtőcsöveknél hozza létre a toldóhüvelyes kötést (lásd 12-9. ábra)!
18. Végezze el a tömörségvizsgálatot!
19. A csöveket és kötőelemeket szigetelje le teljesen!



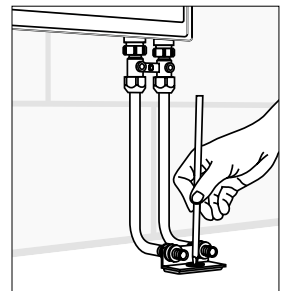
12-4. ábra A szárhossz bejelölése



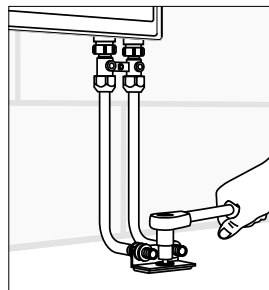
12-5. ábra A csővég egyszeri feltágítása



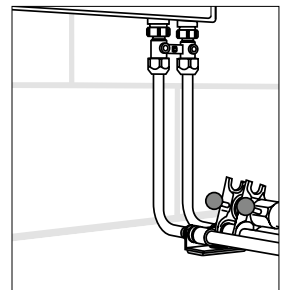
12-6. ábra A fűtőtest könyökcsatlakozó garnitúra elhelyezése



12-7. ábra A rögzítési pont bejelölése



12-8. ábra A rögzítőegység csavarozása



12-9. ábra A toldóhüvelyes kötés létrehozása

# 13 Csatlakozás szorítógyűrűs csavarzattal



13-1. ábra FASTLOC csatlakozó csavarzat

A fűtőtestek a megfelelő FASTLOC csatlakozó csavarzattal közvetlenül a FASTLOC ML univerzális csövekhez csatlakoztathatók.



A csatlakozó csavarzatot csak röviddel a szerelés előtt szabad kicsomagolni.  
Az egyes alkatrészeket (hollandi anya, szorítógyűrű, támasztóhüvely) nem szabad egymástól elválasztani.




Gondoskodjon arról, hogy a csöveket és a csatlakozó csavarzatokat a szerelés és az üzem során kötőelemeket ne érje túlzott mechanikai feszültség (például a cső közvetlenül a csavarozás utáni meghajlításával).



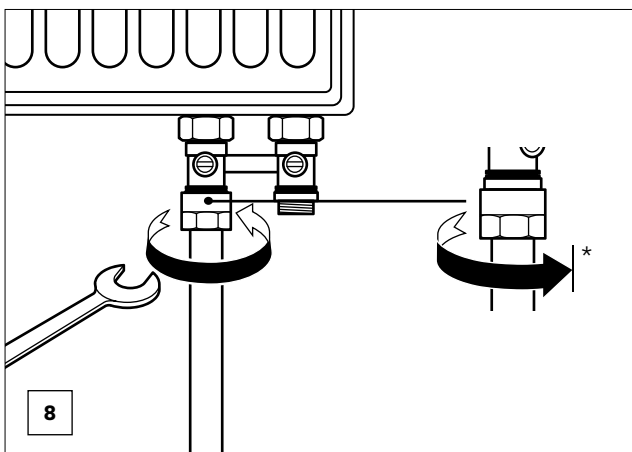
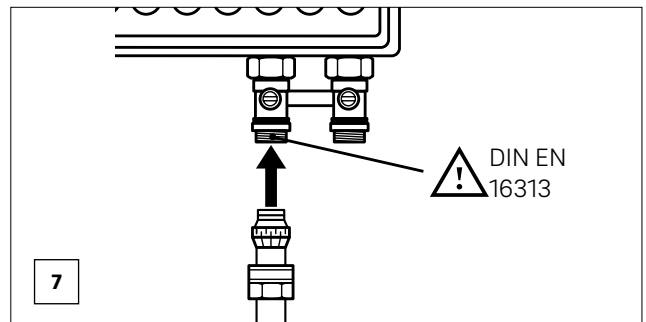
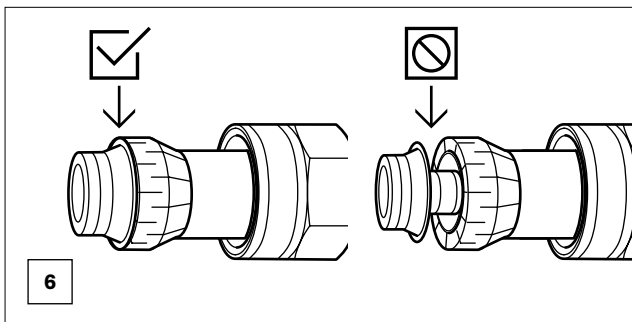
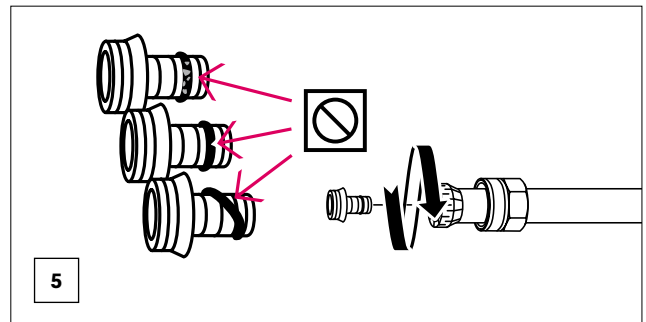
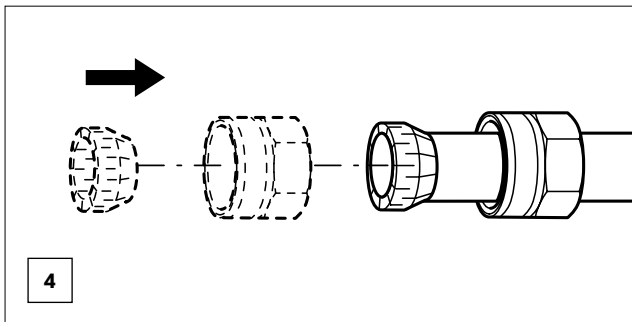
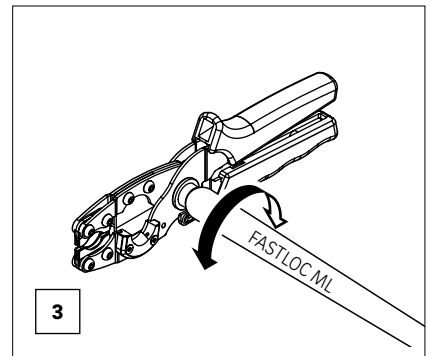
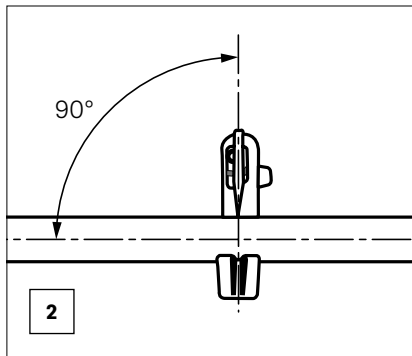
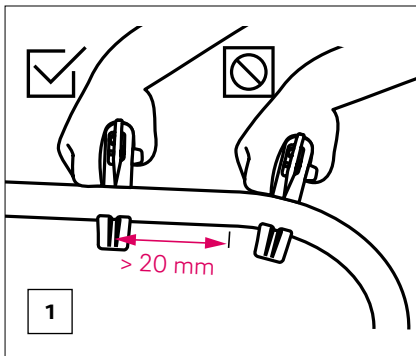
A csavarzatokat ne helyezze vakolat alá vagy nem hozzáférhető helyekre!

## 13.01 Szerelőelemek

FASTLOC ML univerzális cső FASTLOC ML	16 x 2,0	13601261001		11089501001
	20 x 2,0	13601271001		

13-1. táblázat A közvetlen fűtőtestbekötésre vonatkozó szerelőelemek áttekintése

### 13.02 A csatlakozó csavarzat szerelési folyamata



\* ütközésig



## 14 Szerelvények



- A változó terhelések kihatását különleges intézkedésekkel (mint pl. tágulási ív, kiegészítő rögzítés stb.) kell megakadályozni.
- A csavarzatokat csak lehűlt fűtési rendszerénél lazítsa meg vagy húzza meg.

### G 3/4 eurokónusszal

A fűtési szerelvények G 3/4 eurokónuszos kialakításának teljesítenie kell a DIN EN 16313 szerinti követelményeket és méreteket.

A REHAU ajánlása:

- Csak azonos gyártmányú csavarzatokat és szerelvényeket használjon!
- BM 1/2 belső menetes / G 1/2 csatlakozású beépített szelepes fűtőtest-szerelvények bekötéséhez a REHAU-tól

A következő G 3/4 eurokónuszos csavarzatok rendszerazonosak és beköthetők a golyóscsap egységbe, a közcsavar szettbe G 1/2 x G 3/4, fűtővezeték osztó-gyűjtőbe és fűtőkör osztó-gyűjtőbe:

- FASTLOC csatlakozó csavarzat
- csatlakozó csavarzat szettek

### 14.01 Golyóscsap egység



14-1. ábra Golyóscsap egység, sarok kivitel

14-2. ábra Golyóscsap egység, egyenes kivitel

Elzáró szerelvényként és bekötésként a beépített szelepes fűtőtest és fűtőtestbekötő vezeték közé

- egyenes kivitelben
- sarok kivitelben
- G 1/2 x G 3/4 közcsavarral
- G 3/4 eurokónusszal



- rendszerazonos kötésbiztonság
- rövid kivitel
- minden bekötő és csatlakozó csavarzathoz
- G 3/4 eurokónusszal

### 14.02 G 1/2 x G 3/4 közcsavar szett

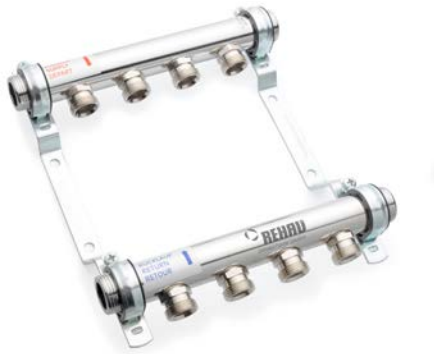


14-3. ábra G 1/2 x G 3/4 közcsavar szett

Fűtőtestek, ill. bm 1/2 szelepek és G 3/4 eurokónuszos csavarzatok bekötéséhez

## 15 Kiegészítő rendszerelemek

### 15.01 Fűtővezeték osztó-gyűjtő (HLV), nemesacél



15-1. ábra Fűtővezeték osztó-gyűjtő

A fűtővezeték osztó-gyűjtő a fűtővíz elosztására és összegyűjtésére szolgál.

Az igényeknek megfelelően különböző méretű osztógyűjtők állnak rendelkezésre 2-től 12 körig. A bekötéshez szükséges FASTLOC csatlakozó csavarzatokat külön kell megrendelni.

#### Szállítási terjedelem

- Nyomáspróbázott fűtővezeték osztó-gyűjtő, bal és jobb oldali bekötési lehetőséggel
- Lapos tömítésű csatlakozómenet G1
- G ¾ közcsavar DIN EN 16313 szerinti eurokónuszos leágazással
- 2 db G1 sapka
- Légtelenítő szelepek mellékelve
- Tartó hangszigetelő betéttel

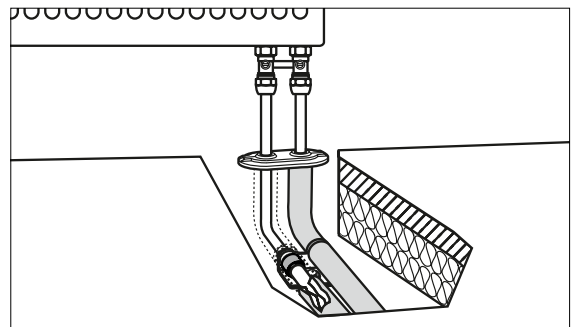


- Kiváló minőségű nemesacélból
- Lapos tömítésű osztócsatlakozások
- Az osztó bekötése mindkét oldalon lehetséges
- Egyszerű szerelés, eltolt helyzetű osztó-gyűjtő csövek
- Előszerelt tartó hangszigetelő betéttel
- Osztók 2-12 körig

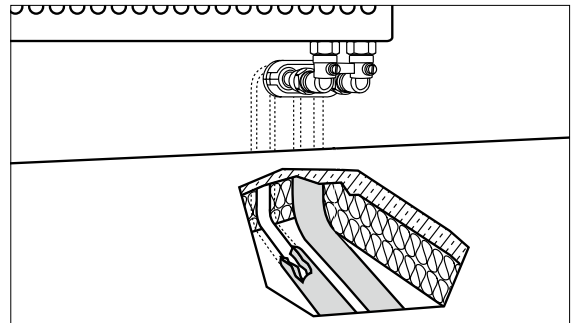
### 15.02 Takarórózsa két csőhöz



15-2. ábra Takarórózsa két csőhöz



15-3. ábra Kettős takarórózsa a padlón



15-4. ábra Kettős takarórózsa a falon

- Két csőhöz, a fűtőtestbekötő csövek padló vagy fal felőli bekötésének eltakarásához
- Kétrészes
- 15-os csőmérethez
- 16-os és 20-as csőméretekhez
- Középtávolság: 50 mm
- Színe: tiszta fehér, RAL 9010-hez hasonló

### 15.03 Osztó-gyűjtő szekrények



15-5. ábra Vakolat alatti osztó-gyűjtő szekrény



15-6. ábra Falon kívüli osztó-gyűjtő szekrény

- Fűtővezeték osztó-gyűjtők és toldóhüvelyek elhelyezéséhez
- Szállítható vakolat alatti és falon kívüli változatként
- Állítható magasságú és szélességű osztó-gyűjtő tartó
- Festett acéllemezről
- Csak a vakolat alatti változathoz:
  - Falba beépíthető ház merevítőprofilal és kivehető vezetőcsővel a fűtőcsövek vezetéséhez (osztó-gyűjtő leágazások)
  - Állítható magasságú
  - Állítható mélységű
  - Külső keret állítható mélységű ajtóval és forgózárrel

## 16 Nyomáspróba



A nyomáspróba sikeres végrehajtása és dokumentálása előfeltétel a REHAU garanciás igények érvényesítésekor.

### §

A DIN EN 14336 szerinti nyomás- és tömítettségvizsgálati (például a levegővel végzett nyomáspróbára vonatkozó) előírásoktól való eltéréseket előzőleg egyeztetni kell a megrendelővel, és szükség esetén szerződésbe kell foglalni.

#### 16.01 A nyomáspróba alapelvei

A DIN EN 14336 szabvány szerint az elkészült, de még el nem takart vezetékeken nyomáspróbát kell végezni az üzembe helyezés előtt.

A rendszer tömörsége nem ítéltető meg a fellépő próbanyomás változása (állandó, csökkenő, növekvő) alapján.

- A rendszer tömörsége csak az el nem takart vezetékek szemrevételezésével ellenőrizhető.
- A kis szivárgások helye csak nagy nyomásnál szemrevételezéssel fedezhető fel (víz kilépése vagy szivárgáskereső szer).
- Ügyeljen a biztonsági berendezések maximális megszólalási nyomására!

A vezetékrendszert ellenőrzésnél ossza fel szakaszokra, ezzel növeli a vizsgálati eredmény pontosságát!



A nyomáspróba során tesztelni kell minden olyan kész cső- és menetes kötést, amely tartósan elérhetetlen vagy rejtett marad.

A nyomáspróba után már csak olyan szerelvények és kötőelemek csatlakoztathatók, amelyek tömítőfelülete látható a kész fal (pl. csempe, vakolat) előtt.

Ezek a kötések az üzembe helyezés után kötelező tömörségvizsgálatot végezni.



Csak olyan szivárgáskereső szereket (pl. habképző szerek) szabad használni, ami aktuális ÖVGW/DVGW tanúsítvánnyal rendelkezik, és amelyet a gyártó engedélyezett a POM és PVDF anyagokhoz.

#### Fontos információk sűrített levegős vagy inertgázos vizsgálatához

- Kis szivárgások csak szivárgáskereső szerrel ismerhetők fel nagy vizsgáló nyomásnál, vagy vízzel végzett utólagos nyomáspróbával és hozzá tartozó szemrevételezéssel.
- A hőmérséklet-ingadozás befolyásolhatja a vizsgálati eredményt (nyomáscsökkenés vagy nyomásemelkedés).
- A sűrített levegő vagy inertgáz sűrített gáz. Ezért a csővezeték térfogata nagymértékben befolyásolja a kijelzett nyomás értékét. Nagy csővezeték térfogatnál nehezebben vehetők észre a kis szivárgások a minimális nyomáscsökkenés miatt.

#### 16.02 A fűtési rendszer átöblítése

A tárolás és az építkezés során keletkezett szennyeződések eltávolítása céljából a rendszert nyomáspróba után, és közvetlenül az üzembe helyezés előtt át kell öblíteni.

A DIN EN 14336 előírásai és eljárásai alkalmazhatók azzal, hogy a vegyi tisztítás nem ajánlott.

#### 16.03 Nyomáspróba jegyzőkönyv: FASTLOC rendszer (fűtési rendszer)

A vizes nyomáspróba-jegyzőkönyv sablonja megtalálható a következő oldalon.

**Nyomáspróba jegyzőkönyv: REHAU FASTLOC rendszer (fűtési rendszer)****Sablon****1. Rendszeradatok**

Építkezés tárgya: \_\_\_\_\_  
Építtető: \_\_\_\_\_  
Utca/házszám: \_\_\_\_\_  
Irányítószám/helység: \_\_\_\_\_  
Max. üzemi nyomás: \_\_\_\_\_  
Max. üzemi hőmérséklet: \_\_\_\_\_  
Geodetikus magasság: \_\_\_\_\_

**2. Nyomáspróba elvégzése**

A FASTLOC fűtési rendszer tömörségvizsgálatához végezze el a nyomáspróbát:

1. Adott esetben a biztonsági szerelvényeket és mérőkészülékeket ki kell szerelni, és csődarabokkal vagy csővezeték elzáró szerelvényt kell helyettesíteni.
2. A fűtési rendszert töltsse fel szűrt vízzel és légtelenítse!
3. Csatlakoztassa a nyomásmérő készüléket, és adja rá a vizsgáló nyomást a fűtési rendszerre: A próbanyomásnak meg kell felelnie a biztonsági szelep megszólalási nyomásának.  
Minimális vizsgálati nyomás: 0,1 MPa / 1 bar
4. Két óra múlva ismét adja rá a nyomást, mivel nyomásesés léphet fel a vezetékek tágulása miatt!
5. A vizsgáló nyomást hagyja legalább három óra hosszat a fűtési rendszeren és kövesse figyelemmel!

6. Ezenkívül ellenőrizze az egész fűtési rendszer tömörségét szemrevételezéssel: A fűtési rendszer egy pontján sem folyhat ki víz.
7. Lehetőleg a nyomáspróbát követően fűtse fel a fűtési rendszert max. üzemi hőmérsékletre és vizsgálja a tömörséget szemrevételezéssel!



Az esztrich felhordásakor biztosítsa a fűtési rendszer max. üzemi nyomását, hogy tömítetlenség ne léphessen fel!

**3. Igazolás**

A tömörségvizsgálatot szakszerűen elvégeztük. A nyomáspróba során tömítetlenség nem lépett fel.

Vizsgáló nyomás: \_\_\_\_\_ Vizsgálati időtartam: \_\_\_\_\_

Megbízó: \_\_\_\_\_ Olvasható név / Aláírás: \_\_\_\_\_

Megbízott: \_\_\_\_\_ Olvasható név / Aláírás: \_\_\_\_\_

Helység: \_\_\_\_\_ Dátum: \_\_\_\_\_

Mellékletek: \_\_\_\_\_

## 17 Nyomásveszteség táblázatok

### 17.01 A csővezeték-hálózat méretezése



REHAU a vízvezeték és fűtési rendszerek méretezéséhez különböző lehetőségeket kínál. Részletesebb tanácsadásért forduljon a REHAU értékesítési irodához!

### 17.02 A nyomásveszteség táblázatok áttekintése

FASTLOC ML 16 x 2,0	51
FASTLOC ML 20 x 2,0	52
FASTLOC ML 25 x 2,5	54
FASTLOC ML 32 x 3,0	56
FASTLOC ML 40 x 4,0	58

### 17.03 Fűtési rendszer nyomásvesztés táblázat FASTLOC ML 16 x 2,0 (hőfoklépcsők: 10, 15 és 20 K)

Víz hőmérséklet: 60 °C

Szállított hőmenny- nyiség	Hőfoklépcső: 10 K			Hőfoklépcső: 15 K			Hőfoklépcső: 20 K		
	Tömegáram	Nyomásvesz- téség	Sebesség	Tömegáram	Nyomásvesz- téség	Sebesség	Tömegáram	Nyomásvesz- téség	Sebesség
	$\dot{Q}$ W	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m
100	8,6	1,5	0,02	5,7	0,78	0,01	4,3	0,50	0,01
200	17,2	4,6	0,04	11,5	2,38	0,03	8,6	1,49	0,02
300	25,8	9,1	0,06	17,2	4,63	0,04	12,9	2,88	0,03
400	34,4	14,7	0,09	22,9	7,4	0,06	17,2	4,63	0,04
500	43,0	21,5	0,11	28,7	10,83	0,07	21,6	6,70	0,05
600	51,6	29,3	0,13	34,4	14,71	0,09	25,9	9,08	0,06
700	60,2	38,1	0,15	40,1	19,09	0,10	30,2	11,75	0,08
800	68,8	47,9	0,17	45,9	23,95	0,11	34,5	14,71	0,09
900	77,4	58,7	0,19	51,6	29,27	0,13	38,8	17,95	0,10
1000	86,0	70,4	0,21	57,3	35,04	0,14	43,1	21,46	0,11
1100	94,6	83,0	0,24	63,1	41,25	0,16	47,4	25,24	0,12
1200	103,2	96,5	0,26	68,8	47,89	0,17	51,7	29,27	0,13
1300	111,8	110,9	0,28	74,6	54,96	0,19	56,0	33,55	0,14
1400	120,4	126,2	0,30	80,3	62,45	0,20	60,3	38,09	0,15
1500	129,0	142,3	0,32	86,0	70,35	0,21	64,6	42,87	0,16
1600	137,6	159,3	0,34	91,8	78,66	0,23	68,9	47,89	0,17
1700	146,2	177,1	0,37	97,5	87,37	0,24	73,2	53,16	0,18
1800	154,8	195,8	0,39	103,2	96,48	0,26	77,5	58,65	0,19
1900	163,4	215,3	0,41	109,0	105,99	0,27	81,8	64,39	0,20
2000	172,0	235,6	0,43	114,7	115,88	0,29	86,1	70,35	0,21
2200	189,2	278,7	0,47	126,2	136,82	0,32	94,7	82,97	0,24
2400	206,5	324,9	0,52	137,6	159,29	0,34	103,3	96,48	0,26
2600	223,7	374,4	0,56	149,1	183,25	0,37	111,9	110,88	0,28
2800	240,9	427,0	0,60	160,6	208,70	0,40	120,5	126,16	0,30
3000	258,1	482,6	0,64	172,0	235,60	0,43	129,1	142,30	0,32
3200	275,3	541,4	0,69	183,5	263,96	0,46	137,7	159,29	0,34
3400	292,5	603,1	0,73	195,0	293,74	0,49	146,3	177,12	0,37
3600	309,7	667,9	0,77	206,5	324,94	0,52	154,9	195,79	0,39
3800	326,9	735,7	0,82	217,9	357,55	0,54	163,1	215,29	0,41
4000	344,1	806,5	0,86	229,4	391,56	0,57	172,1	235,60	0,43
4200	361,3	880,3	0,90	240,9	426,95	0,60	180,7	256,73	0,45
4400	378,5	957,0	0,95	252,3	463,72	0,63	189,3	278,67	0,47
4600	395,7	1036,6	0,99	263,8	501,86	0,66	197,9	301,41	0,49
4800	412,9	1119,1	1,03	275,3	541,36	0,69	206,5	324,94	0,52
5000	–	–	–	286,7	582,21	0,72	215,1	349,27	0,54
5500	–	–	–	315,4	690,21	0,79	236,6	413,52	0,59
6000	–	–	–	344,1	806,53	0,86	258,1	482,62	0,64
6500	–	–	–	372,8	931,07	0,93	279,6	556,52	0,70
7000	–	–	–	401,4	1063,77	1,00	301,1	635,17	0,75
7500	–	–	–	–	–	–	322,6	718,52	0,81
8000	–	–	–	–	–	–	344,1	806,53	0,86
8500	–	–	–	–	–	–	365,6	899,17	0,91
9000	–	–	–	–	–	–	387,1	996,40	0,97
9500	–	–	–	–	–	–	408,6	1098,21	1,02

Dinamikus viszkozitás: 0,000467 kg/(m·s)      Sűrűség: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

### 17.04 Fűtési rendszer nyomásvesztésig táblázat FASTLOC ML 20 x 2,0 (hőfoklépcsők: 10, 15 és 20 K)

Víz hőmérséklet: 60 °C

Szállított hőmennyi- ség	Hőfoklépcső: 10 K			Hőfoklépcső: 15 K			Hőfoklépcső: 20 K		
	Tömegáram	Nyomásvesz- téség	Sebesség	Tömegáram	Nyomásvesz- téség	Sebesség	Tömegáram	Nyomásvesz- téség	Sebesség
	$\dot{Q}$ W	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m	$v$ m/s	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m	$v$ m/s	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m
100	8,6	0,4	0,01	5,7	0,21	0,01	4,3	0,13	0,01
200	17,2	1,2	0,02	11,5	0,63	0,02	8,6	0,40	0,01
300	25,8	2,4	0,04	17,2	1,22	0,02	12,9	0,76	0,02
400	34,4	3,8	0,05	22,9	1,95	0,03	17,2	1,22	0,02
500	43,0	5,6	0,06	28,7	2,82	0,04	21,6	1,75	0,03
600	51,6	7,6	0,07	34,4	3,82	0,05	25,9	2,37	0,04
700	60,2	9,8	0,08	40,1	4,95	0,06	30,2	3,06	0,04
800	68,8	12,3	0,10	45,9	6,19	0,06	34,5	3,82	0,05
900	77,4	15,0	0,11	51,6	7,55	0,07	38,8	4,65	0,05
1000	86,0	18,0	0,12	57,3	9,03	0,08	43,1	5,56	0,06
1100	94,6	21,2	0,13	63,1	10,62	0,09	47,4	6,52	0,07
1200	103,2	24,6	0,15	68,8	12,31	0,10	51,7	7,55	0,07
1300	111,8	28,3	0,16	74,6	14,11	0,10	56,0	8,65	0,08
1400	120,4	32,1	0,17	80,3	16,01	0,11	60,3	9,81	0,08
1500	129,0	36,2	0,18	86,0	18,02	0,12	64,6	11,03	0,09
1600	137,6	40,5	0,19	91,8	20,13	0,13	68,9	12,31	0,10
1700	146,2	45,0	0,21	97,5	22,34	0,14	73,2	13,65	0,10
1800	154,8	49,7	0,22	103,2	24,64	0,15	77,5	15,05	0,11
1900	163,4	54,6	0,23	109,0	27,05	0,15	81,8	16,51	0,11
2000	172,0	59,7	0,24	114,7	29,55	0,16	86,1	18,02	0,12
2200	189,2	70,5	0,27	126,2	34,83	0,18	94,7	21,22	0,13
2400	206,5	82,0	0,29	137,6	40,50	0,19	103,3	24,64	0,15
2600	223,7	94,4	0,31	149,1	46,53	0,21	111,9	28,29	0,16
2800	240,9	107,5	0,34	160,6	52,92	0,23	120,5	32,14	0,17
3000	258,1	121,4	0,36	172,0	59,68	0,24	129,1	36,22	0,18
3200	275,3	136,0	0,39	183,5	66,78	0,26	137,7	40,50	0,19
3400	292,5	151,3	0,41	195,0	74,24	0,27	146,3	44,99	0,21
3600	309,7	167,4	0,44	206,5	82,04	0,29	154,9	49,68	0,22
3800	326,9	184,2	0,46	217,9	90,19	0,31	163,5	54,58	0,23
4000	344,1	201,7	0,48	229,4	98,67	0,32	172,1	59,68	0,24
4200	361,3	219,9	0,51	240,9	107,50	0,34	180,7	64,97	0,25
4400	378,5	238,8	0,53	252,3	116,65	0,35	189,3	70,47	0,27
4600	395,7	258,4	0,56	263,8	126,14	0,37	197,9	76,16	0,28
4800	412,9	278,7	0,58	275,3	135,96	0,39	206,5	82,04	0,29
5000	430,1	299,7	0,60	286,7	146,10	0,40	215,1	88,12	0,30
5500	473,1	355,3	0,66	315,4	172,88	0,44	236,6	104,15	0,33
6000	516,1	415,1	0,73	344,1	201,65	0,48	258,1	121,36	0,36
6500	559,1	479,1	0,79	372,8	232,41	0,52	279,6	139,72	0,39
7000	602,2	547,2	0,85	401,4	265,11	0,56	301,1	159,24	0,42
7500	645,2	619,5	0,91	430,1	299,75	0,60	322,6	179,89	0,45
8000	688,2	695,9	0,97	458,8	336,29	0,64	344,1	201,65	0,48
8500	731,2	776,3	1,03	487,5	374,74	0,68	365,6	224,53	0,51
9000	-	-	-	516,1	415,07	0,73	387,1	248,52	0,54
9500	-	-	-	544,8	457,27	0,77	408,6	273,59	0,57



Szállított hőmeny- nyiség $\dot{Q}$ W	Hőfoklépcső: 10 K			Hőfoklépcső: 15 K			Hőfoklépcső: 20 K		
	Tömegáram	Nyomásvesz- teség $R$	Sebesség $v$	Tömegáram	Nyomásvesz- teség $R$	Sebesség $v$	Tömegáram	Nyomásvesz- teség $R$	Sebesség $v$
	$\dot{m}$ kg/ó	Pa/m	m/s	$\dot{m}$ kg/ó	Pa/m	m/s	$\dot{m}$ kg/ó	Pa/m	m/s
10000	–	–	–	573,5	501,32	0,81	430,8	299,75	0,60
12000	–	–	–	688,2	695,89	0,97	516,2	415,07	0,73
14000	–	–	–	802,9	919,40	1,13	602,2	547,22	0,85
16000	–	–	–	–	–	–	688,2	695,89	0,97
18000	–	–	–	–	–	–	774,2	860,84	1,09

Dinamikus viszkozitás: 0,000467 kg/(m·s)      Sűrűség: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**17.05 Fűtési rendszer nyomásvesztés táblázat FASTLOC ML 25 x 2,5**  
**(hőfoklépcsők: 10, 15 és 20 K)**

Vízhőmérséklet: 60 °C

Szállított hőmennyiség	Hőfoklépcső: 10 K			Hőfoklépcső: 15 K			Hőfoklépcső: 20 K		
	Tömegáram	Nyomásvesztés	Sebesség	Tömegáram	Nyomásvesztés	Sebesség	Tömegáram	Nyomásvesztés	Sebesség
	$\dot{Q}$ W	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m	$v$ m/s	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m	$v$ m/s
100	8,6	0,14	0,01	5,7	0,08	0,01	4,3	0,05	0,00
200	17,2	0,43	0,02	11,5	0,23	0,01	8,6	0,14	0,01
300	25,8	0,84	0,02	17,2	0,43	0,02	12,9	0,27	0,01
400	34,4	1,35	0,03	22,9	0,69	0,02	17,2	0,43	0,02
500	43,0	1,95	0,04	28,7	1,00	0,03	21,6	0,62	0,02
600	51,6	2,65	0,05	34,4	1,35	0,03	25,9	0,84	0,02
700	60,2	3,44	0,05	40,1	1,74	0,04	30,2	1,08	0,03
800	68,8	4,31	0,06	45,9	2,18	0,04	34,5	1,35	0,03
900	77,4	5,26	0,07	51,6	2,65	0,05	38,8	1,64	0,03
1000	86,0	6,29	0,08	57,3	3,17	0,05	43,1	1,95	0,04
1100	94,6	7,40	0,09	63,1	3,72	0,06	47,4	2,29	0,04
1200	103,2	8,58	0,09	68,8	4,31	0,06	51,7	2,65	0,05
1300	111,8	9,85	0,10	74,6	4,93	0,07	56,0	3,03	0,05
1400	120,4	11,18	0,11	80,3	5,59	0,07	60,3	3,44	0,05
1500	129,0	12,59	0,12	86,0	6,29	0,08	64,6	3,86	0,06
1600	137,6	14,06	0,12	91,8	7,02	0,08	68,9	4,31	0,06
1700	146,2	15,61	0,13	97,5	7,79	0,09	73,2	4,77	0,07
1800	154,8	17,23	0,14	103,2	8,58	0,09	77,5	5,26	0,07
1900	163,4	18,92	0,15	109,0	9,42	0,10	81,8	5,76	0,07
2000	172,0	20,67	0,15	114,7	10,28	0,10	86,1	6,29	0,08
2200	189,2	24,38	0,17	126,2	12,11	0,11	94,7	7,40	0,09
2400	206,5	28,36	0,19	137,6	14,06	0,12	103,3	8,58	0,09
2600	223,7	32,59	0,20	149,1	16,14	0,13	111,9	9,85	0,10
2800	240,9	37,09	0,22	160,6	18,35	0,14	120,5	11,18	0,11
3000	258,1	41,83	0,23	172,0	20,67	0,15	129,1	12,59	0,12
3200	275,3	46,83	0,25	183,5	23,12	0,17	137,7	14,06	0,12
3400	292,5	52,07	0,26	195,0	25,68	0,18	146,3	15,61	0,13
3600	309,7	57,56	0,28	206,5	28,36	0,19	154,9	17,23	0,14
3800	326,9	63,29	0,29	217,9	31,15	0,20	163,5	18,92	0,15
4000	344,1	69,26	0,31	229,4	34,06	0,21	172,1	20,67	0,15
4200	361,3	75,47	0,32	240,9	37,09	0,22	180,7	22,49	0,16
4400	378,5	81,91	0,34	252,3	40,22	0,23	189,3	24,38	0,17
4600	395,7	88,59	0,36	263,8	43,47	0,24	197,9	26,34	0,18
4800	412,9	95,50	0,37	275,3	46,83	0,25	206,5	28,36	0,19
5000	430,1	102,64	0,39	286,7	50,30	0,26	215,1	30,44	0,19
5500	473,1	121,49	0,43	315,4	59,44	0,28	236,6	35,94	0,21
6000	516,1	141,76	0,46	344,1	69,26	0,31	258,1	41,83	0,23
6500	559,1	163,42	0,50	372,8	79,74	0,34	279,6	48,12	0,25
7000	602,2	186,46	0,54	401,4	90,87	0,36	301,1	54,79	0,27
7500	645,2	210,86	0,58	430,1	102,64	0,39	322,6	61,84	0,29
8000	688,2	236,62	0,62	458,8	115,05	0,41	344,1	69,26	0,31
8500	731,2	263,71	0,66	487,5	128,09	0,44	365,6	77,06	0,33
9000	774,2	292,14	0,70	516,1	141,76	0,46	387,1	85,22	0,35
9500	817,2	321,88	0,73	544,8	156,05	0,49	408,6	93,75	0,37
10000	860,2	352,93	0,77	573,5	170,95	0,52	430,2	102,64	0,39
12000	1032,3	490,10	0,93	688,2	236,62	0,62	516,2	141,76	0,46
14000	1204,3	647,69	1,08	802,9	311,82	0,72	602,2	186,46	0,54

Szállított hőmeny- nyiség $\dot{Q}$ W	Hőfoklépcső: 10 K			Hőfoklépcső: 15 K			Hőfoklépcső: 20 K		
	Tömegáram	Nyomásvesz- teség R	Sebesség v	Tömegáram	Nyomásvesz- teség R	Sebesség v	Tömegáram	Nyomásvesz- teség R	Sebesség v
	$\dot{m}$ kg/ó	Pa/m	m/s	$\dot{m}$ kg/ó	Pa/m	m/s	$\dot{m}$ kg/ó	Pa/m	m/s
16000	–	–	–	917,6	396,36	0,83	688,2	236,62	0,62
18000	–	–	–	1032,3	490,10	0,93	774,2	292,14	0,70
20000	–	–	–	1147,0	592,91	1,03	860,3	352,93	0,77
25000	–	–	–	–	–	–	1075,3	527,60	0,97
30000	–	–	–	–	–	–	1290,4	734,03	1,16

Dinamikus viszkozitás: 0,000467 kg/(m·s)      Sűrűség: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**17.06 Fűtési rendszer nyomásvesztés táblázat FASTLOC ML 32 x 3,0**  
**(hőfoklépcsők: 10, 15 és 20 K)**

Víz hőmérséklet: 60 °C

Szállított hőmenny- nyiség	Hőfoklépcső: 10 K			Hőfoklépcső: 15 K			Hőfoklépcső: 20 K		
	Tömegáram	Nyomásvesz- téség	Sebesség	Tömegáram	Nyomásvesz- téség	Sebesség	Tömegáram	Nyomásvesz- téség	Sebesség
	$\dot{Q}$ W	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m	$v$ m/s	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m	$v$ m/s	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m
100	8,6	0,04	0,00	5,7	0,02	0,00	4,3	0,01	0,00
200	17,2	0,13	0,01	11,5	0,07	0,01	8,6	0,04	0,00
300	25,8	0,25	0,01	17,2	0,13	0,01	12,9	0,08	0,01
400	34,4	0,40	0,02	22,9	0,20	0,01	17,2	0,13	0,01
500	43,0	0,57	0,02	28,7	0,29	0,02	21,6	0,18	0,01
600	51,6	0,78	0,03	34,4	0,40	0,02	25,9	0,25	0,01
700	60,2	1,01	0,03	40,1	0,51	0,02	30,2	0,32	0,02
800	68,8	1,26	0,04	45,9	0,64	0,02	34,5	0,40	0,02
900	77,4	1,53	0,04	51,6	0,78	0,03	38,8	0,48	0,02
1000	86,0	1,83	0,05	57,3	0,93	0,03	43,1	0,57	0,02
1100	94,6	2,15	0,05	63,1	1,09	0,03	47,4	0,67	0,03
1200	103,2	2,49	0,05	68,8	1,26	0,04	51,7	0,78	0,03
1300	111,8	2,86	0,06	74,6	1,44	0,04	56,0	0,89	0,03
1400	120,4	3,24	0,06	80,3	1,63	0,04	60,3	1,01	0,03
1500	129,0	3,65	0,07	86,0	1,83	0,05	64,6	1,13	0,03
1600	137,6	4,07	0,07	91,8	2,04	0,05	68,9	1,26	0,04
1700	146,2	4,52	0,08	97,5	2,26	0,05	73,2	1,39	0,04
1800	154,8	4,98	0,08	103,2	2,49	0,05	77,5	1,53	0,04
1900	163,4	5,47	0,09	109,0	2,73	0,06	81,8	1,68	0,04
2000	172,0	5,97	0,09	114,7	2,98	0,06	86,1	1,83	0,05
2200	189,2	7,03	0,10	126,2	3,51	0,07	94,7	2,15	0,05
2400	206,5	8,17	0,11	137,6	4,07	0,07	103,3	2,49	0,05
2600	223,7	9,38	0,12	149,1	4,67	0,08	111,9	2,86	0,06
2800	240,9	10,67	0,13	160,6	5,30	0,09	120,5	3,24	0,06
3000	258,1	12,02	0,14	172,0	5,97	0,09	129,1	3,65	0,07
3200	275,3	13,44	0,15	183,5	6,67	0,10	137,7	4,07	0,07
3400	292,5	14,94	0,16	195,0	7,40	0,10	146,3	4,52	0,08
3600	309,7	16,50	0,16	206,5	8,17	0,11	154,9	4,98	0,08
3800	326,9	18,13	0,17	217,9	8,97	0,12	163,5	5,47	0,09
4000	344,1	19,83	0,18	229,4	9,80	0,12	172,1	5,97	0,09
4200	361,3	21,59	0,19	240,9	10,67	0,13	180,7	6,49	0,10
4400	378,5	23,42	0,20	252,3	11,56	0,13	189,3	7,03	0,10
4600	395,7	25,31	0,21	263,8	12,49	0,14	197,9	7,59	0,11
4800	412,9	27,27	0,22	275,3	13,44	0,15	206,5	8,17	0,11
5000	430,1	29,29	0,23	286,7	14,43	0,15	215,1	8,77	0,11
5500	473,1	34,63	0,25	315,4	17,04	0,17	236,6	10,34	0,13
6000	516,1	40,35	0,27	344,1	19,83	0,18	258,1	12,02	0,14
6500	559,1	46,46	0,30	372,8	22,80	0,20	279,6	13,81	0,15
7000	602,2	52,95	0,32	401,4	25,96	0,21	301,1	15,71	0,16
7500	645,2	59,82	0,34	430,1	29,29	0,23	322,6	17,72	0,17
8000	688,2	67,06	0,37	458,8	32,80	0,24	344,1	19,83	0,18
8500	731,2	74,67	0,39	487,5	36,49	0,26	365,6	22,04	0,19
9000	774,2	82,64	0,41	516,1	40,35	0,27	387,1	24,36	0,21
9500	817,2	90,97	0,43	544,8	44,38	0,29	408,6	26,77	0,22
10000	860,2	99,66	0,46	573,5	48,58	0,31	430,2	29,29	0,23
12000	1032,3	137,97	0,55	688,2	67,06	0,37	516,2	40,35	0,27
14000	1204,3	181,82	0,64	802,9	88,15	0,43	602,2	52,95	0,32

Szállított hőmeny- nyiség $\dot{Q}$ W	Hőfoklépcső: 10 K			Hőfoklépcső: 15 K			Hőfoklépcső: 20 K		
	Tömegáram	Nyomásvesz- teség R	Sebesség v	Tömegáram	Nyomásvesz- teség R	Sebesség v	Tömegáram	Nyomásvesz- teség R	Sebesség v
	$\dot{m}$ kg/ó	Pa/m	m/s	$\dot{m}$ kg/ó	Pa/m	m/s	$\dot{m}$ kg/ó	Pa/m	m/s
16000	1376,3	231,10	0,73	917,6	111,81	0,49	688,2	67,06	0,37
18000	1548,4	285,74	0,82	1032,3	137,97	0,55	774,2	82,64	0,41
20000	1720,4	345,64	0,92	1147,0	166,59	0,61	860,3	99,66	0,46
25000	2150,5	518,09	1,14	1433,7	248,73	0,76	1075,3	148,41	0,57
30000	–	–	–	1720,4	345,64	0,92	1290,4	205,79	0,69
35000	–	–	–	2007,2	457,04	1,07	1505,4	271,58	0,80
40000	–	–	–	–	–	–	1720,5	345,64	0,92
45000	–	–	–	–	–	–	1935,5	427,85	1,03

Dinamikus viszkozitás: 0,000467 kg/(m·s)      Sűrűség: 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**17.07 Fűtési rendszer nyomásvesztés táblázat FASTLOC ML 40 x 4,0  
(hőfoklépcsők: 10, 15 és 20 K)**

Vízhőmérséklet: 60 °C

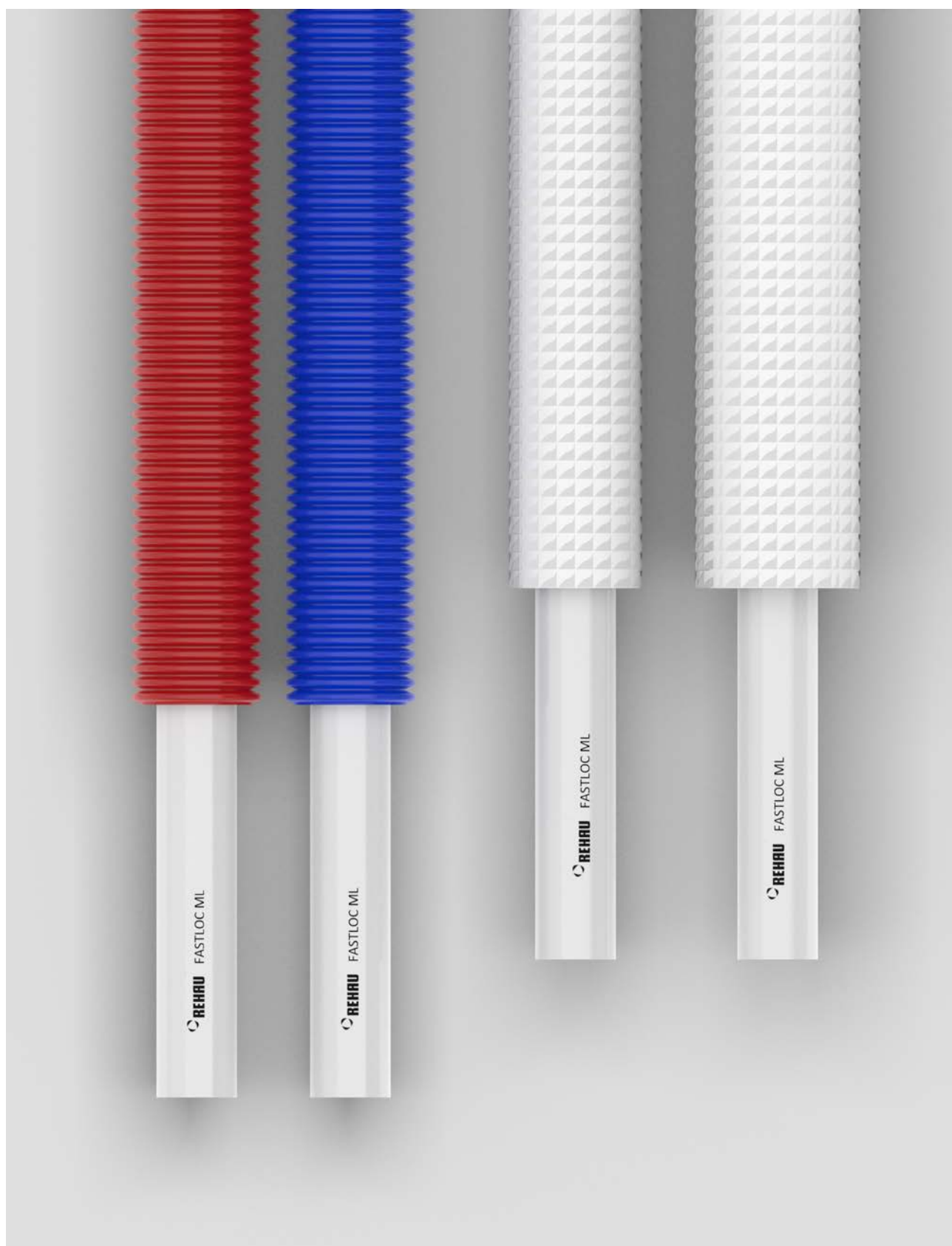
Szállított hőmeny- nyiség	Hőfoklépcső: 10 K			Hőfoklépcső: 15 K			Hőfoklépcső: 20 K		
	Tömegáram	Nyomásvesz- téség	Sebesség	Tömegáram	Nyomásvesz- téség	Sebesség	Tömegáram	Nyomásvesz- téség	Sebesség
	$\dot{Q}$ W	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/ó	R Pa/m
100	8,6	0,02	0,00	5,7	0,01	0,00	4,3	0,01	0,00
200	17,2	0,05	0,01	11,5	0,03	0,00	8,6	0,02	0,00
300	25,8	0,10	0,01	17,2	0,05	0,01	12,9	0,03	0,00
400	34,4	0,15	0,01	22,9	0,08	0,01	17,2	0,05	0,01
500	43,0	0,22	0,02	28,7	0,11	0,01	21,6	0,07	0,01
600	51,6	0,30	0,02	34,4	0,15	0,01	25,9	0,10	0,01
700	60,2	0,38	0,02	40,1	0,20	0,01	30,2	0,12	0,01
800	68,8	0,48	0,02	45,9	0,24	0,02	34,5	0,15	0,01
900	77,4	0,58	0,03	51,6	0,30	0,02	38,8	0,18	0,01
1000	86,0	0,69	0,03	57,3	0,35	0,02	43,1	0,22	0,02
1100	94,6	0,81	0,03	63,1	0,41	0,02	47,4	0,26	0,02
1200	103,2	0,94	0,04	68,8	0,48	0,02	51,7	0,30	0,02
1300	111,8	1,08	0,04	74,6	0,54	0,03	56,0	0,34	0,02
1400	120,4	1,22	0,04	80,3	0,62	0,03	60,3	0,38	0,02
1500	129,0	1,37	0,05	86,0	0,69	0,03	64,6	0,43	0,02
1600	137,6	1,53	0,05	91,8	0,77	0,03	68,9	0,48	0,02
1700	146,2	1,70	0,05	97,5	0,85	0,03	73,2	0,53	0,03
1800	154,8	1,87	0,05	103,2	0,94	0,04	77,5	0,58	0,03
1900	163,4	2,05	0,06	109,0	1,03	0,04	81,8	0,64	0,03
2000	172,0	2,24	0,06	114,7	1,12	0,04	86,1	0,69	0,03
2200	189,2	2,64	0,07	126,2	1,32	0,04	94,7	0,81	0,03
2400	206,5	3,06	0,07	137,6	1,53	0,05	103,3	0,94	0,04
2600	223,7	3,51	0,08	149,1	1,75	0,05	111,9	1,08	0,04
2800	240,9	3,99	0,08	160,6	1,99	0,06	120,5	1,22	0,04
3000	258,1	4,49	0,09	172,0	2,24	0,06	129,1	1,37	0,05
3200	275,3	5,02	0,10	183,5	2,50	0,06	137,7	1,53	0,05
3400	292,5	5,58	0,10	195,0	2,78	0,07	146,3	1,70	0,05
3600	309,7	6,16	0,11	206,5	3,06	0,07	154,9	1,87	0,05
3800	326,9	6,76	0,11	217,9	3,36	0,08	163,5	2,05	0,06
4000	344,1	7,39	0,12	229,4	3,67	0,08	172,1	2,24	0,06
4200	361,3	8,05	0,13	240,9	3,99	0,08	180,7	2,43	0,06
4400	378,5	8,72	0,13	252,3	4,32	0,09	189,3	2,64	0,07
4600	395,7	9,42	0,14	263,8	4,67	0,09	197,9	2,85	0,07
4800	412,9	10,15	0,15	275,3	5,02	0,10	206,5	3,06	0,07
5000	430,1	10,90	0,15	286,7	5,39	0,10	215,1	3,28	0,08
5500	473,1	12,87	0,17	315,4	6,36	0,11	236,6	3,87	0,08
6000	516,1	14,99	0,18	344,1	7,39	0,12	258,1	4,49	0,09
6500	559,1	17,24	0,20	372,8	8,49	0,13	279,6	5,16	0,10
7000	602,2	19,64	0,21	401,4	9,66	0,14	301,1	5,86	0,11
7500	645,2	22,17	0,23	430,1	10,90	0,15	322,6	6,61	0,11
8000	688,2	24,83	0,24	458,8	12,20	0,16	344,1	7,39	0,12
8500	731,2	27,63	0,26	487,5	13,56	0,17	365,6	8,21	0,13
9000	774,2	30,57	0,27	516,1	14,99	0,18	387,1	9,07	0,14
9500	817,2	33,63	0,29	544,8	16,48	0,19	408,6	9,97	0,14
10000	860,2	36,82	0,30	573,5	18,03	0,20	430,2	10,90	0,15
12000	1032,3	50,86	0,36	688,2	24,83	0,24	516,2	14,99	0,18
14000	1204,3	66,91	0,42	802,9	32,59	0,28	602,2	19,64	0,21

Szállított hőmenny- nyiség $\dot{Q}$ W	Hőfoklépcső: 10 K			Hőfoklépcső: 15 K			Hőfoklépcső: 20 K		
	Tömegáram	Nyomásvesz- teség R	Sebesség v	Tömegáram	Nyomásvesz- teség R	Sebesség v	Tömegáram	Nyomásvesz- teség R	Sebesség v
	$\dot{m}$ kg/ó	Pa/m	m/s	$\dot{m}$ kg/ó	Pa/m	m/s	$\dot{m}$ kg/ó	Pa/m	m/s
16000	1376,3	84,91	0,48	917,6	41,28	0,32	688,2	24,83	0,24
18000	1548,4	104,82	0,54	1032,3	50,86	0,36	774,2	30,57	0,27
20000	1720,4	126,61	0,60	1147,0	61,34	0,40	860,3	36,82	0,30
25000	2150,5	189,18	0,76	1433,7	91,33	0,50	1075,3	54,69	0,38
30000	2580,6	263,05	0,91	1720,4	126,61	0,60	1290,4	75,67	0,45
35000	3010,8	347,97	1,06	2007,2	167,06	0,71	1505,4	99,66	0,53
40000	–	–	–	2293,9	212,56	0,81	1720,5	126,61	0,60
45000	–	–	–	2580,6	263,05	0,91	1935,5	156,47	0,68
50000	–	–	–	2867,4	318,45	1,01	2150,6	189,18	0,76
55000	–	–	–	–	–	–	2365,7	224,72	0,83
60000	–	–	–	–	–	–	2580,7	263,05	0,91
65000	–	–	–	–	–	–	2795,7	304,14	0,98
70000	–	–	–	–	–	–	3010,8	347,97	1,06

Dinamikus viszkozitás: 0,000467 kg/(m·s)      Sűrűség: 983,2 kg/m<sup>3</sup>







## Hőszigetelés

# Tartalom

<b>18</b>	<b>Csőszigetelés</b>	<b>63</b>
18.01	A csőszigetelések általános feladatai	63
18.02	Csőszigetelés	63
18.03	A gyárilag előszigetelt csövek alkalmazásának előnyei	63
18.04	Szabványok és irányelvek	63
18.05	Gyárilag szigetelt csövek, alkalmazási területek	64

# 18 Csőszigetelés

## 18.01 A csőszigetelések általános feladatai

A csővezeték szigetelése jelenthet hőszigetelést vagy a csővezetékek körülburkolását:

- Hidegvízvezetékek védelme felmelegedéssel szemben
- Védelem páralecsapódással szemben
- Hővesztések csökkentése
- Melegvízvezetékek hőleadásának csökkentése
- A hangterjedés csökkentése (a csővezetékek és az épületszerkezet elválasztása)
- A csővezeték védelme az UV-sugárzással szemben
- Kis mértékben felveszi a csövek hőmérséklet okozta hosszváltozásait
- Mechanikai sérülésekkel szembeni védelem
- Csővezetékek korrózióvédelme

A munka megkezdése előtt egyeztetni kell a tervezett szigetelési változatot és a szigetelésvastagságot a megbízóval és többi munkafázist végző cégekkel.



A csővezetékeket és kötőelemeket mindig szigetelni kell, akkor is, ha az nem követelmény.

## 18.02 Csőszigetelés

Gyárilag előszigetelt REHAU csövek a következő kivitelben kaphatók:

- 16-os, 20-as és 25-ös csőméretekhez
- 6 mm-es, 10 mm-es és 13 mm-es szigetelésvastagsággal
- A DIN EN 13501-1 szerinti B<sub>1</sub>s1d0 építési termék kategóriájú, zártcellás PE-hab hőszigeteléssel, koextrudált nedvességzáró, kör keresztmetszetű PE-fóliával
- Gyárilag PE védőcsőbe húzva



A REHAU által nem gyártott szigetelésvastagságoknál a szigetelést a helyszínen kell elvégezni.

## 18.03 A gyárilag előszigetelt csövek alkalmazásának előnyei



- kevés helyen (szinte alig) kell utólag szigetelni
- egyszerű és gyors csőfektetés
- alacsony raktározási és szállítási költségek

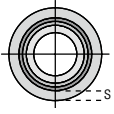
## 18.04 Szabványok és irányelvek

A csővezetékek szigetelésénél a következő rendeleteket és szabványokat kell figyelembe venni:

- Ivóvízvezetékek
  - EN 806
  - Nemzeti szabványok és irányelvek
- Fűtési vezetékek
  - Nemzeti szabványok és irányelvek.

## 18.05 Gyárilag szigetelt csövek, alkalmazási területek

## Ivóvízvezeték- és fűtőszelvény



Kör keresztmetszet



Védőcső

16 / 20 / 25

16 / 20

 $\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 

–

PE-hab szigetelés

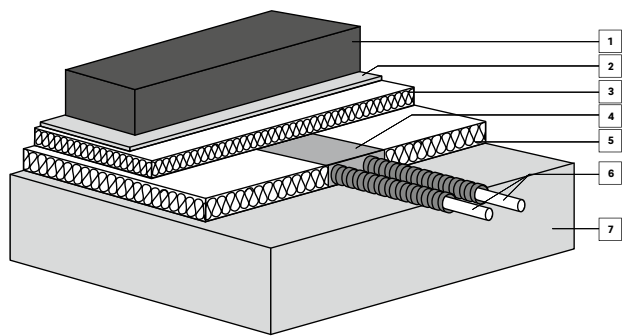
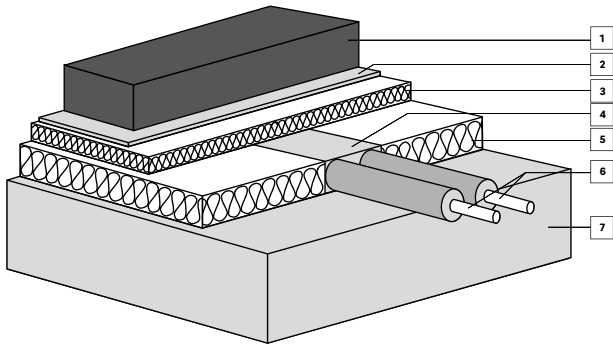
- Zártcellás, extrudált
- Koextrudált, nedvességzáró PE külső fólia

▪ Anyag: polietilén

▪ Beállított hőállóság +105 °C-ig

- Páralecsapódás, felmelegedés és lehűlés elleni védelem
- A hőleadás korlátozása
- Fektethető nyerspadlóra, aknába és falfülkékbe

- Védelem páralecsapódással szemben
- Dilatációs hézagok keresztezésénél
- Védelemként a csővezetékek körül az osztó-gyűjtőknél



- 1 Esztrich
- 2 Fólia
- 3 Hőszigetelés/lépéshanggátlás
- 4 Feltöltés
- 5 Kiegyenlítő réteg
- 6 Cső
- 7 Nyers földem



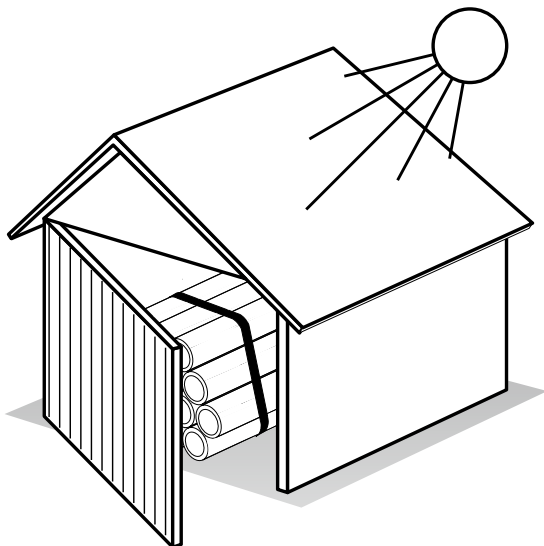
## A rendszer alapjai, tervezés és szerelés

# Tartalom

<b>19</b>	<b>Szállítás és tárolás</b>	<b>67</b>		
<b>20</b>	<b>Csővek</b>	<b>68</b>	<b>26</b>	<b>A csővezeték rögzítése</b>
20.01	FASTLOC ML univerzális cső	68	26.01	Csőbilincsek
20.02	Csővek műszaki adatai	69	26.02	Fixpontos szerelés
			26.03	Csőbilincsek távolsága
<b>21</b>	<b>Idomok és toldóhüvelyek</b>	<b>70</b>	<b>27</b>	<b>Hőmérséklet okozta hosszváltozás</b>
21.01	FASTLOC rendszer idomok és toldóhüvelyek	70	27.01	Alapvető tudnivalók
21.02	Áttérés más csőanyagra	72	27.02	A hosszváltozás számítása
21.03	Csatlakozás szerelvényhez	74		
21.04	Szerelési megjegyzések kötőelemekhez	74	<b>28</b>	<b>Rugalmas szár</b>
<b>22</b>	<b>RAUTOOL szerszámok</b>	<b>76</b>	28.01	A rugalmas szár hosszának számítása
22.01	Alapszerszám (példák)	77	28.02	Számítási példák
22.02	Csővágó ollók	78	28.03	Számítási diagram a rugalmas szár hosszának meghatározásához
22.03	FASTLOC csővágó olló 16/20/25	79		
22.04	Csővágó olló 40 stabil	79	<b>29</b>	<b>A csővezetékek fektetésére vonatkozó előírások</b>
<b>23</b>	<b>Tágítószerszámok</b>	<b>80</b>	29.01	Fektetés fagyveszélyes területeken
23.01	Tágítófej fűtőtest csatlakozó garnitúrához	80	29.02	Fektetés nyerspadlóra
			29.03	Csővezetékek nem megengedhető felmelegedése
<b>24</b>	<b>A FASTLOC toldóhüvelyes kötés elkészítése</b>	<b>81</b>	29.04	Fektetés szigetelőlemezekre
24.01	Fontos információk	81	29.05	Fektetés forró aszfaltasztrich alá
24.02	Toldóhüvelyes kötések készítése		29.06	Fektetés szabadba
	16–40-es méretekből	82	29.07	Fektetés UV-sugárzásnak kitett helyen
			29.08	Fényáteresztő képesség
<b>25</b>	<b>Csővek hajlítása</b>	<b>85</b>	29.09	Kísérőfűtés
25.01	Univerzális FASTLOC ML csövek hajlítása	85	29.10	Potenciálkiegyenlítés

## 19 Szállítás és tárolás

### A csövek és rendszerelemek kezelése

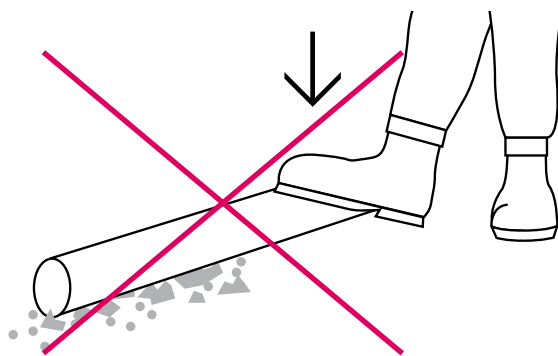


19-1. ábra A csöveket védeni kell a napsugárzással szemben

A csöveket és a rendszerelemeket UV-sugárzással szemben védve kell raktározni és szállítani.

A csövek és rendszerelemek sérülését kerülni kell:

- Szakszerűen kell fel- és lerakodni.
- Az anyagnak megfelelően kell szállítani.
- Nem szabad húzni padlón vagy betonfelületen.
- Sima, élektől mentes felületen kell tárolni.
- Védeni kell a mechanikai sérülésekkel szemben.
- Védeni kell a szennyeződéssel, fűrési porral, habarccsal, olajokkal, zsírral, festékekkel, oldószerekkel, vegyszerekkel, nedvességgel stb. szemben.
- Védeni kell napsugárzással szemben, pl. fényvédő fóliával vagy hasonlóval.
- Az építkezés alatt védeni kell a hosszabb ideig tartó napsugárzással szemben.
- Csak röviddel a szerelés előtt szabad kicsomagolni.
- Figyelembe kell venni a higiéniai követelményeket (pl. csővégek zárása, az idomok védelme)
- A vízvezetékek higiénikus tervezése, kivitelezése, üzemeltetése és szerelése.



19-2. ábra A csöveket nem szabad éles felületen tárolni, húzni

# 20 Csövek

## 20.01 FASTLOC ML univerzális cső



20-1. ábra Univerzális FASTLOC ML ötrétegű cső alumínium réteggel

- Ötrétegű cső a következő felépítéssel:
  - Polietilén haszoncső (PE-RT Typ II)
  - Oxigéndiffúzió mentes alumíniumréteg
  - Polietilén külső réteg
- Alkalmazási terület
  - Ivóvízvezeték-szerelés
  - Fűtési rendszer

### Engedélyek

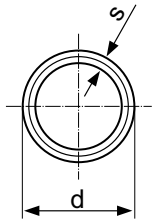
Az univerzális FASTLOC ML cső megfelel a DIN EN ISO 21003 szabvány szerinti 1-5/10 bar alkalmazási osztálynak.

### Csőméretek

d	s	DN <sup>1)</sup>	Alumínium vastagsága	Tartalom
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[l/m]
16	2,0	12	0,2	0,113
20	2,0	15	0,25	0,201
25	2,5	20	0,35	0,314
32	3,0	25	0,5	0,531
40	4,0	32	0,5	0,804

1) Ez az adat a rendszer részének kiválasztását hivatott segíteni, és első szempontként szolgál a méretezéskor. A csővezeték pontos belső átmérője  $d - 2 \times s$ , és a csővezeték méretezésekor ezt az értéket kell használni.

20-1. táblázat Univerzális FASTLOC ML cső mérete



20-2. ábra Átmérő/falvastagság



## 20.02 Csövek műszaki adatai

Műszaki adatok	Egység	Cső Univerzális FASTLOC ML cső FASTLOC ML
Anyaga	–	PE-RT/Al/PE-RT
Színe (felület)	–	fehér
Fajlagos ütőmunka 20 °C-on	–	törés nélkül
Fajlagos ütőmunka - 20 °C-on	–	törés nélkül
Közepes hőtágulási együttható	[mm/(m·K)]	0,023
Hővezetési tényező	[W/(m·K)]	kb. 0,5
Cső érdessége	[mm]	0,007
Oxigéndiffúzió-zárás (DIN 4726 szerint)	–	oxigéndiffúzió-mentes
Anyagállandó C	–	33
Építési termék kategória a DIN EN 13501-1 szerint	–	E
Maximális/minimális szerelési hőmérséklet	[°C]	+50/–10
Minimális hajlítási sugár segédeszköz nélkül d = csőátmérő	–	5 × d
Minimális hajlítási sugár csőhajlító rugó/-szerszám alkalmazásával d = csőátmérő	–	3 × d
Rendelkezésre álló méretek	[mm]	16–40

20-2. táblázat Műszaki csőadatok/irányértékek



Üzem közben néha buborékok keletkezhetnek az univerzális FASTLOC ML cső felületén. Ezek a buborékok nem befolyásolják negatívan a cső minőségét vagy felhasználhatóságát, és nem kritikusak.

## 21 Idomok és toldóhüvelyek

### 21.01 FASTLOC rendszer idomok és toldóhüvelyek



21-1. ábra FASTLOC idom



21-2. ábra FASTLOC toldóhüvelyek



- A FASTLOC idomokat és toldóhüvelyeket kizárólag a vízvezeték- és fűtési rendszerekbe szabad beépíteni.
- A FASTLOC idomokra csak FASTLOC toldóhüvelyeket toljon rá!
- Ne használja a fűtési rendszer (csomagoláson feltüntetett) idomait a vízvezetékrendszerben!
- Vegye figyelembe az idomokon és a toldóhüvelyeken megadott méreteket!
- A kötőelemek pontos egymáshoz rendelését megtalálja az aktuális árlistában.

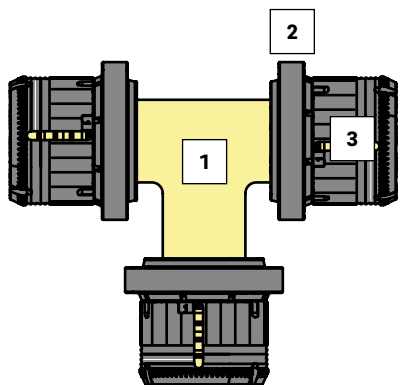
#### Az idomok és toldóhüvelyek méretei

- 16 x 2,0
- 20 x 2,0
- 25 x 2,5
- 32 x 3,0
- 40 x 4,0

## 21.01.01 Idomok

### Idomok vízvezeték- és fűtési rendszerhez

Idomok felépítése:



21-3. ábra Vízvezeték- és fűtési rendszer idomok

- 1 Idom alaptest szabvány sárgarézből (CW617N)
- 2 Tartóelem POM GF, fekete színű
- 3 Belső hüvely PVDF-ből, fekete színű

### Az idomok megkülönböztetése fűtési rendszernél



21-4. ábra Idomok kizárólag a fűtési rendszerhez



- A csomagoláson fűtési idomként jelölt FASTLOC idomokat csak fűtési rendszerekben alkalmazza (pl. fűtőtest könyöksatlakozó garnitúrák).
- A kötőelemek pontos egymáshoz rendelését megtalálja az aktuális árlistában.

## 21.01.02 Toldóhüvelyek

### Az univerzális FASTLOC vízvezeték- és fűtési rendszer toldóhüvelyei



Anyagszám	PVDF (polivinilidén-fluorid)
-----------	---------------------------------

Jellemzők	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mindkét oldalról rátolható az idomra.</li> <li>▪ szürke</li> </ul>
-----------	---

21-1. táblázat	FASTLOC toldóhüvely
----------------	---------------------

## 21.02 Áttérés más csőanyagra



21-5. ábra FASTLOC menetes csatlakozó

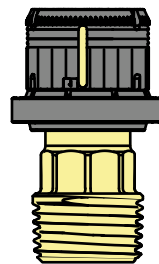


- Nem megengedett a rozsdamentes acélból készült vízvezetékrendszerre való közvetlen átmenet. A két rendszer összekapcsolásához rozsdamentes acélból készült közdarabot használjon, pl. a következők kombinációját: FASTLOC külső menetes csatlakozó - menetes közdarab - menetes csatlakozó külső menettel rozsdamentes acélból.
- A FASTLOC idomok menetes csatlakozójának meghosszabbításához vörösöntvény csaphosszabbító alkalmazását javasoljuk.

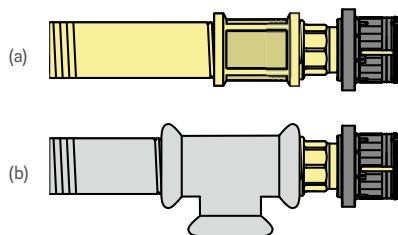
Ha pl. javításkor vagy csőhálózatok bővítésénél át kell térni a FASTLOC rendszerre, garanciális okokból és a különböző rendszerek egyértelmű megkülönböztetése érdekében alapvetően menetes kötést kell használni.

Általánosságban elmondható, hogy a menetes sárgaréz idomok összekötése rozsdamentes acél szerelvényekkel már régóta az egyik általánosan elismert műszaki szabály. Mindazonáltal a rozsdamentes acél és a sárgaréz között nagy a szilárdságbeli különbség. Ennek eredményeként a menetes csatlakozók gyártása során a menetes helyeken észrevétlenül előfordulhat a sárgaréz idomok anyagtúlterhelése, különösen kis vékonyfalú méreteknél (a 32-es méretig vagy km1/bm1-es meneteknél).

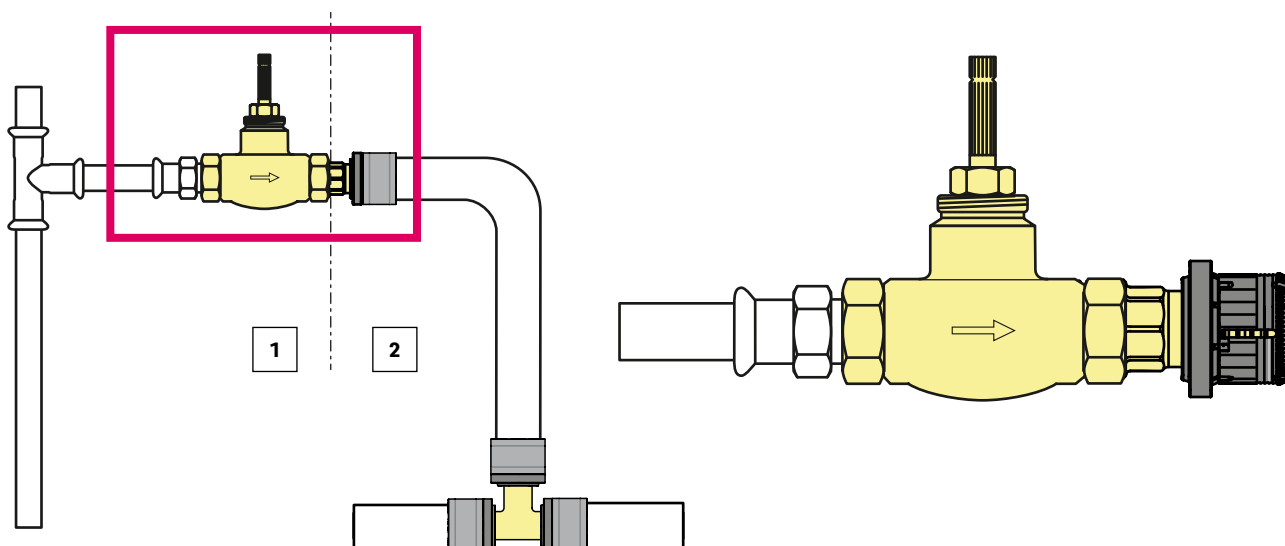
Ezért nem megengedett a rozsdamentes acél idomok és a csaphosszabbító vagy FASTLOC idomok (mindkettő sárgarézből készült) közötti közvetlen menetes csatlakozás kialakítása. A vastag falú menetes alkatrészek, például a vakolat alatti szelepek vagy szerelvények általában kevésbé érzékenyek ezekre a terhelésekre, és korlátozás nélkül használhatók.



21-6. ábra FASTLOC idomok más anyagokra való áttéréshez

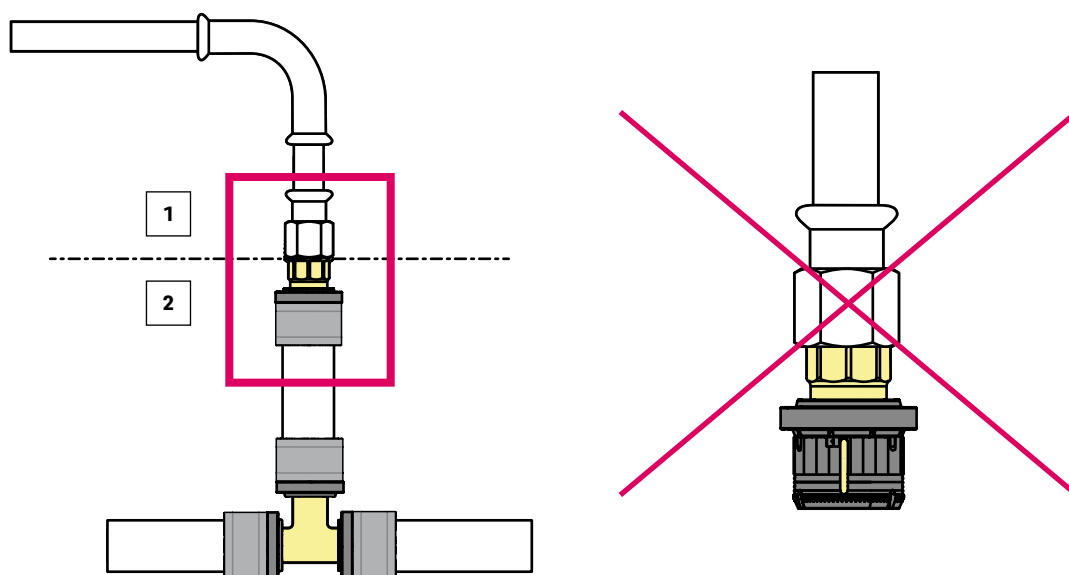


21-7. ábra Átmenet FASTLOC külső menettel, becsavarozva:  
(a) réz idomokba  
(b) horganyzott csövekből és idomokból álló rendszerekbe



21-8. ábra Átmeneti idom beépítése a vakolat alatti szelepnél (példa)

- 1 Nemesacél rendszer vakolat alatti szeleppel
- 2 FASTLOC rendszer átmeneti idommal



21-9. ábra Nincs közvetlen átmenet a nemesacél rendszer és a FASTLOC menetes idomok között

- 1 Nemesacél rendszer
- 2 FASTLOC rendszer sárgaréz menetes csatlakozóval

A szabványos sárgarézből készült FASTLOC menetes idomok és a rozsdamentes acélból készült menetes idomok között közvetlen menetes kapcsolat kialakítása nem megengedett. Erre a célra vörösöntvény közdarab alkalmazását javasoljuk.

### 21.03 Csatlakozás szerelvényhez



21-10. ábra FASTLOC hollandis menetes csatlakozó

A készülékek és a szerelvények egyszerűen beköthetők a hollandis átmeneti idomokkal.



A megfelelő átmenetek kiválasztásánál ügyelni kell a csövek és menetek névleges átmérőjére.

Példa:

A 20 - G $\frac{3}{4}$  átmenet DN 15 méretű, G $\frac{3}{4}$  külső menetes szerelvényhez alkalmas

### 21.04 Szerelési megjegyzések kötőelemekhez

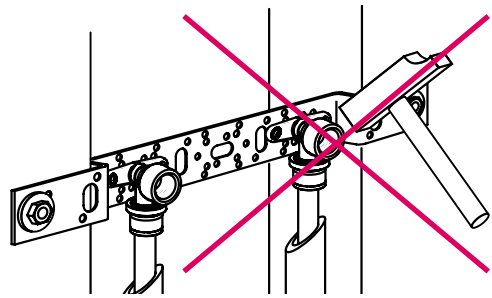


#### Feldolgozási hőmérséklet

- A -10 °C minimális szerelési hőmérsékletet el kell érni.
- A +50 °C maximális szerelési hőmérsékletet nem szabad túllépni.

- Ne használjon koszos vagy meghibásodott rendszerelemeket (mint pl. csöveket, idomokat, toldóhüvelyeket és tömítéseket)!
- Gondoskodjon arról, hogy a kötőelemeket ne érje túlzott mechanikai feszültség a szerelés és az üzemelés során! A csővezetékek számára megfelelő mozgási lehetőséget (pl. rugalmas szár) kell biztosítani.
- Az idomot ne fogja be túl erősen a satuba!
- Csőfogók használata az idomok és a toldóhüvelyek károsodását okozhatja.

### Az idomok beállítása



21-11. ábra Ne kalapáccsal állítsa be!

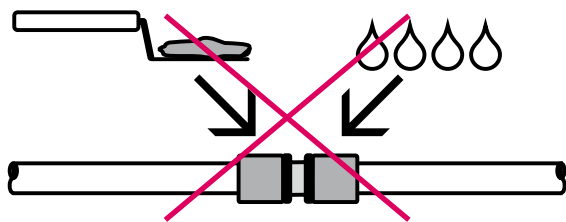
- Kerülje a képlékeny alakváltozást (pl. kalapácsütést, az idomoknál és a toldóhüvelyeknél)!
- Az idomokat csak megfelelő célszerszámmal, pl. közcsavarral vagy villáskulccsal állítsa be!

#### Menetes idomok

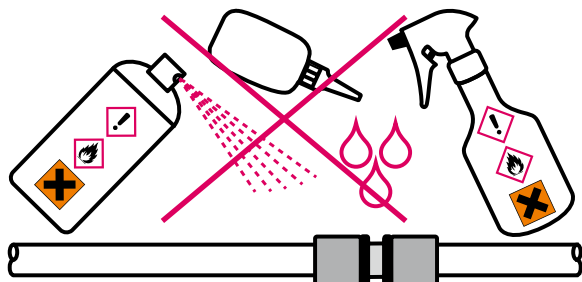
Menetes átmeneti idomoknál a menet kivitele a következő:

- Menet ISO 7-1 és DIN EN 10226-1 szerint:
  - bm = hengeres belső menet (bm)
  - km = kúpos külső menet (km)
- Menet ISO 228 szerint:
  - G = hengeres menet, nem tömítő a menetben
- Csak ISO 7-1, DIN EN 10226-1, ill. ISO 228 szerinti idomokat használjon!
- Más menettípus nem megengedett.
- Ellenőrizze az összecsavarás előtt a menetfajták kombinálási lehetőségét (ISO 7-1, DIN EN 10226-1 és ISO 228 szerinti menetfajták), pl. toleranciás helyzet, könnyű mozgás tekintetében! Eltérő menetfajta nem megengedett.
- Lapos tömítésű, G belső menetes csavarzatok kizárólag illeszkedő, G külső menetes ellendarabokkal együtt használhatók.
- Hosszú menetek alkalmazásánál vegye figyelembe a maximális becsavarási hosszat és a megfelelő menetmélységet is a belső menetek ellendarabjánál!
- Csak gáz- és vízszelzéshez engedélyezett tömítőanyagot (pl. ÖGVV által tanúsított tömítőanyagot) használjon!
- A menetes kötések ne tekerje be túl sok kenderrel, A menetek csúcsai maradjanak láthatók!
- Használjon megfelelő villáskulcsot!
- Kerülje a menetes kötések túl erős meghúzását!
- Ne hosszabbítsa meg a szerszámok karját pl. csövekkel!
- A menetes kötések csavarja össze, hogy a menetkifutás (a menetvégen) látható maradjon!
- Lapos tömítésű (vagy hasonló) kötések oldásakor ellenőrizze a tömítőfelület épségét az új kötés létrehozása előtt és adott esetben használjon új tömítést!

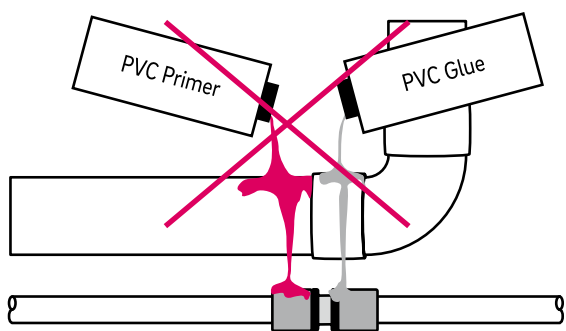
## Védelem korrózió vagy meghibásodás ellen



21-12. ábra Kerülje el a korrózióvesztést!



21-13. ábra Kerülni kell a menettömítő ragasztóval, lakkal és menetvágó olajjal való érintkezést



21-14. ábra Kerülni kell a ragasztóval, például PVC-ragasztóval való érintkezést



21-15. ábra Kerülni kell az agresszív anyagokkal való nem szándékos érintkezést



21-16. ábra A kötőelemeket védje a korrózióval szemben



### Vízadalékok

Inhibitorok, fagyásgátló szerek és egyéb fűtővíz adalékok használata a csővezetékek meghibásodását okozhatja.

Az adott gyártónak vagy a műszaki tanácsadási részlegünknek jóvá kell hagynia ezek használatát. Ebben az esetben forduljon a REHAU értékesítési irodához!



- Az idomokat és toldóhüvelyeket megfelelően védeni kell, hogy ne érintkezzenek közvetlenül fallal, ill. esztrichel, cementtel, gipszsel, gyorskötővel, agresszív közegekkel vagy más korróziót okozó anyagokkal.
- Az idomokat, csöveket és toldóhüvelyeket védeni kell a nedvességgel szemben.
- Gondoskodni kell arról, hogy az alkalmazott tömítőanyagok, tisztítószer, szerelőhabok, tömítés, védő- és ragasztószalagok, menettömítő anyagok stb. ne tartalmazzanak feszültség okozta repedésképződést elősegítő összetevőket, mint pl. ammóniát, ammóniatartalmú szereket.
- Csak olyan tömítőanyagokat, tömítéseket, védő- és ragasztószalagot, menettömítő ragasztókat és folyasztószert használjon, amelyet a gyártó engedélyezett a POM és PVDF anyagokhoz.
- Az idomokat, csöveket és toldóhüvelyeket védeni kell a szennyeződésekkel, fűrészi porral, alapozóval és ragasztóval, habarccsal, olajokkal, zsírral, festékekkel, lakkal, alapozó- és védőrétegekkel, oldószerekkel szemben.
- Agresszív környezetben (pl. állattenyésztésnél, betonba beöntve, tengervíz közelében, tisztítószer jelenlétében) a csővezetékeket megfelelően és oxigéntől elzárva tartani (pl. agresszív gáz, silógáz, kloridtartalmú közegek ellen), védeni kell a korrózióval szemben.
- A rendszert védeni kell az idegen behatásoktól (pl. építkezési fázisban, járművek, gépek vagy állatok közelében, állatok harapása ellen).

## 22 RAUTOOL szerszámok



- A szerszámok használata előtt olvassa el és vegye figyelembe a kezelési útmutató utasításait!
  - Ha ez a kezelési útmutató nincs a szerszám mellett, vagy elveszett, kérjen újat, ill. töltsse le az Internetről!
  - Ne használjon sérült vagy nem megfelelően működő szerszámot, javításra küldje be az illetékes REHAU értékesítési irodához!
  - A toldóhüvelyes kötéseket csak a RAUTOOL szerszámokkal szabad létrehozni.  
Ha a kötések létrehozásához más gyártó szerszámát használja, az adott gyártónak jóvá kell hagyni a szerszámok használatát a FASTLOC rendszer szereléséhez!
- 



A kezelési útmutatók letölthetők a [www.rehau.hu/ePaper](http://www.rehau.hu/ePaper) oldalról.



A RAUTOOL szerszámok összeállítását megtalálja az épületgépészeti árlistában.

---



## 22.01 Alapszerszám (példák)

Az alapszerszám számos alkalmazási területre alkalmas:

- Ivóvízvezeték- és fűtésszerelés a RAUTITAN rendszerrel
- Felületfűtés és -hűtés a RATHERM S rendszerrel
- Ipari alkalmazások RAUPEX csövekkel
- Helyi- és távhőellátás RATHERMEX és RAUVITHERM rendszerrel

### RAUTOOL M1



- Kézi toldóhüvelyes szerszám
- Méretek: 16–32



Az M1 villásfej csak a RAUTOOL M1 szerszámmal használható.

### RAUTOOLA-one



- Akkus-hidraulikus kombinált szerszám li-ion akkumulátorral, tágitáshoz és préseléshez
- Méretek: 16–32
- Szabadalmaztatott villarendszerrel a gyors villa- és tágitófej cseréhez

### RAUTOOLA-light2



- Akkus-hidraulikus toldóhüvelyes szerszám Li-ion akkuval

## 22.02 Csővágó ollók



- A csővágó olló pengéjének sérülésmentességét ellenőrizze, adott esetben cserélje ki a pengét vagy az ollót! Sérült vagy tompa penge miatt sorja vagy bemélyedés keletkezik a csövön.
- A szakszerűtlenül levágott csővéget vágja le!

A csövek méretre vágásakor figyelembe venni:

- A megfelelő csővágó ollót csak az adott csőtípushoz használja!
- A csővágó ollónak kifogástalan állapotban kell lennie.

A csővágó ollóhoz utólag pótkés is rendelhető.

### Csőméret

### 16/20/25

### 25–40

FASTLOC ML univerzális cső



Csővágó olló 16/20/25



Csővágó olló 40

22-1. táblázat A csővágó ollók kiválasztása

### 22.03 FASTLOC csővágó olló 16/20/25



22-1. ábra FASTLOC csővágó olló 16/20/25

A 16-os, 20-as és 25-ös méretű univerzális FASTLOC ML cső sorjamentes és merőleges méretre vágásához.



FASTLOC ML 16-os és 20-as méretben, kizárólag FASTLOC 16/20/25 FASTLOC csővágó ollókkal végzett méretre vágásához.



Csatlakozó csavarzat készlet esetén a FASTLOC ML csövet (16-os és 20-as csőméretek) kalibrálja a FASTLOC 16/20/25 RAUTITAN csővágó olló oldalán található ferde kalibráló tűskével!



22-2. ábra FASTLOC csővágó olló kalibráló tűskéje

### 22.04 Csővágó olló 40 stabil



22-3. ábra Csővágó olló 40

A FASTLOC ML méretre vágásához 25 – 40 méretekben (lásd: „22-1. táblázat A csővágó ollók kiválasztása”).

## 23 Tágítószerszámok

### 23.01 Tágítófej fűtőtest csatlakozó garnitúrához



23-1. ábra Tágítófej 15 x 1,0 QC

15 x 1,0 QC tágítófej a FASTLOC fűtőtest csatlakozógarnitúrák 15 x 1,0 méretű nemesacél vagy rézcsöveihez.

A 15 x 1,0-es QC tágítófej használatának leírása a „12. Fűtőtestbekötő garnitúrák szerelése” c. fejezetben található a 40. oldalon.

## 24 A FASTLOC toldóhüvelyes kötés elkészítése

### 24.01 Fontos információk



A szerszámok pontos használatát és a kötések létrehozásának leírását az adott szerszám kezelési útmutatójában találja.

A következő oldalakon bemutatjuk a REHAU kötéstechnikát 16 - 40-es méretben a RAUTOOL A one szerszámmal.



A minimális szerelési hőmérséklet ( $-10\text{ °C}$ ) közelében végzett szereléskor hidraulikus erőátvitelű RAUTOOL szerszámok használatát javasoljuk a szerelés megkönnyítéséhez.



- A FASTLOC kötések csak a RAUTOOL szerszámokkal szabad létrehozni.  
Ha a kötések létrehozásához más gyártó szerszámát használja, az adott gyártónak jóvá kell hagyni a szerszámok használatát a FASTLOC rendszer szereléséhez.
- Kötést csak megfelelő szerszámmal hozzon létre!
- A szerszámok használatát és kötések létrehozását illetően figyelembe kell venni az adott kezelési útmutatót, a mellékelt tájékoztatót és a műszaki tájékoztatót.
- Ne használjon szennyezett, vagy sérült kötőelemeket és szerszámokat!
- Az akkus szerszámok nem alkalmasak tartós használatra. Egymást követő kb. 50 préselés után legalább 15 perces szünetet kell tartani, hogy a készülék lehűlhessen.
- A kötőelemek pontos egymáshoz rendelését megtalálja az aktuális árlistában.

#### Feldolgozási hőmérséklet

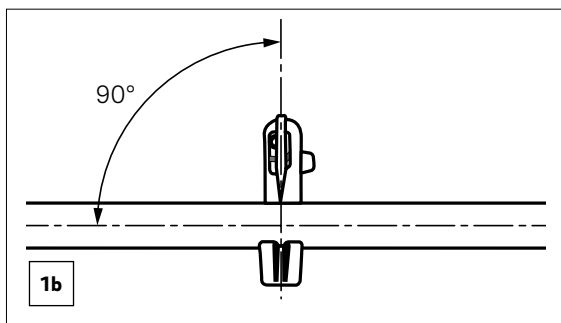
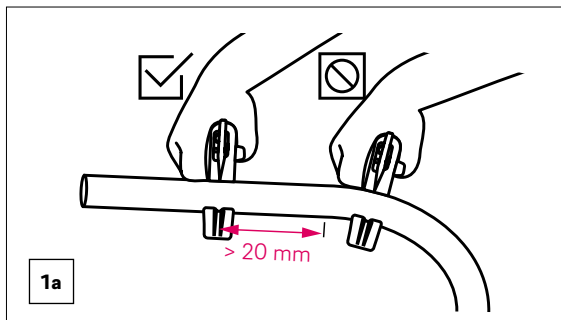
- - A  $-10\text{ °C}$  minimális szerelési hőmérsékletet el kell érni.
- A  $+50\text{ °C}$  maximális szerelési hőmérsékletet nem szabad túllépni.



A kezelési útmutatók letölthetők a [www.rehau.hu/ePaper](http://www.rehau.hu/ePaper) oldalról.

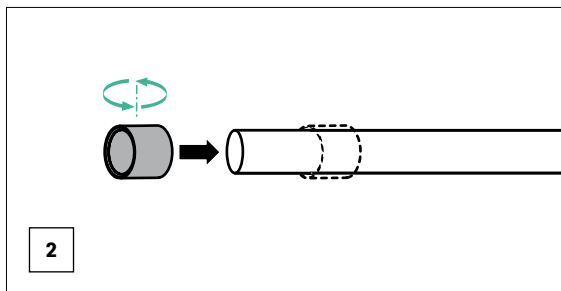
## 24.02 Toldóhüvelyes kötések készítése 16–40-es méretekben

### A cső méretre vágása

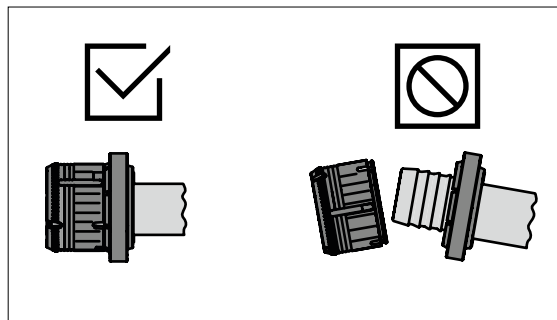


- A csöveket merőlegesen vágja méretre és sorjázza le!
- Csak szennyeződésektől (pl. ragasztószalagtól, kenőanyagtól vagy ragasztótól) mentes csőszakaszok használhatók fel.

### A toldóhüvelyt húzza rá a csőre:



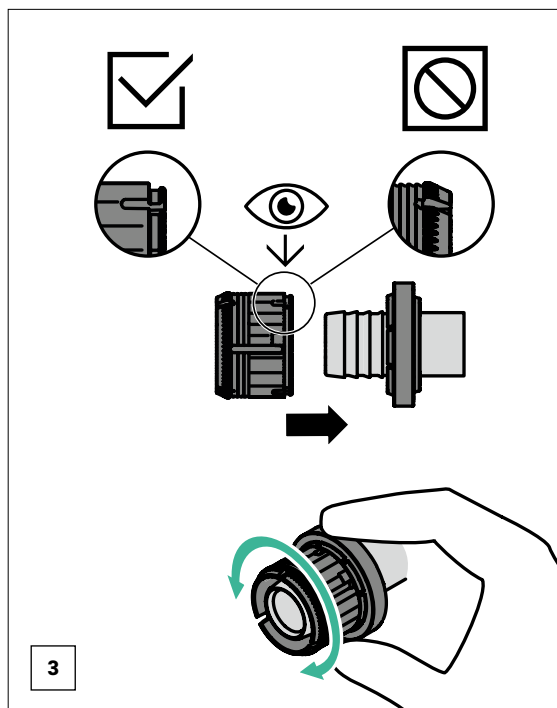
### Ellenőrizze a belső hüvely korrekt illeszkedését



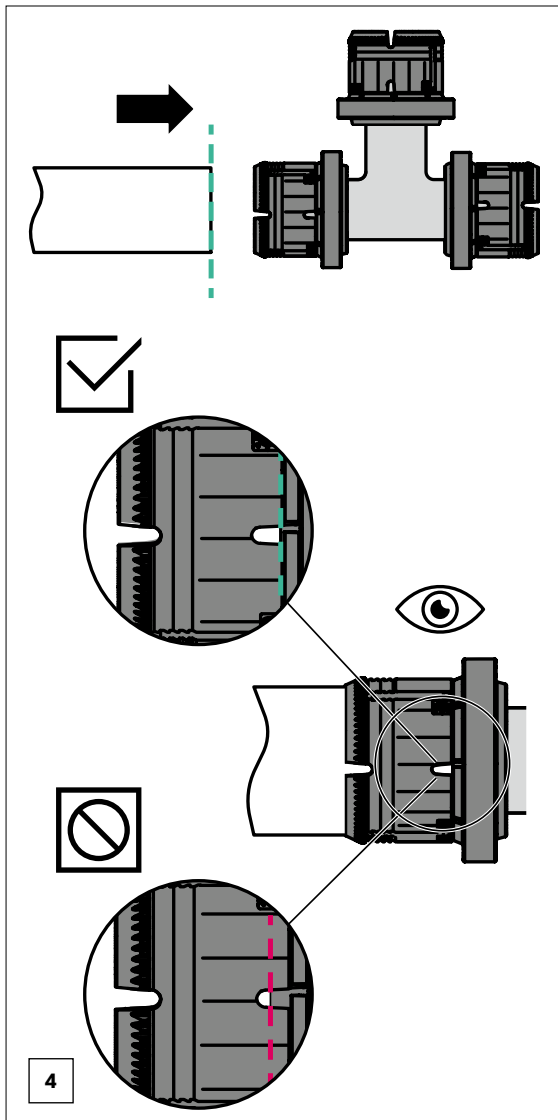
Szükség esetén kézzel helyezze vissza a meglazult belső hüvelyt a tartóelemre.

- Ügyeljen a feltűzés irányára: A belső hüvely hornya a tartóelem felé mutat, a másik oldalon ferde a horony
- A belső hüvelyt pattintsa fel újra manuálisan a elemre!
- A belső hüvely korrekt pozíciójának ellenőrzése: tartsa erősen a tartóelemet, és egyidejűleg fordítsa el a belső hüvelyt!

A belső hüvelynek könnyen forgathatónak kell lenni és nem szabad, hogy közben leoldódjon a tartóelemről.

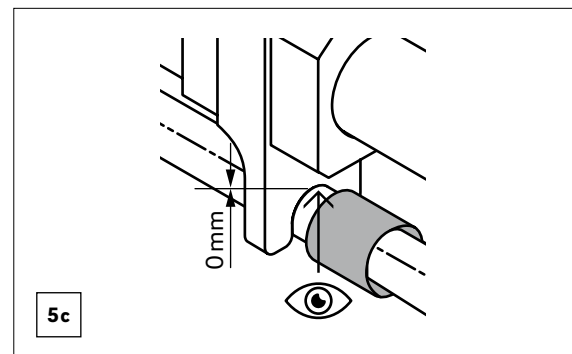
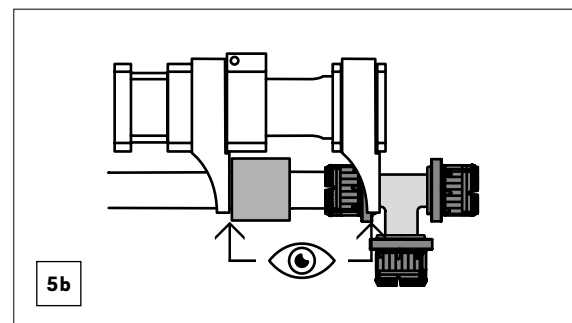
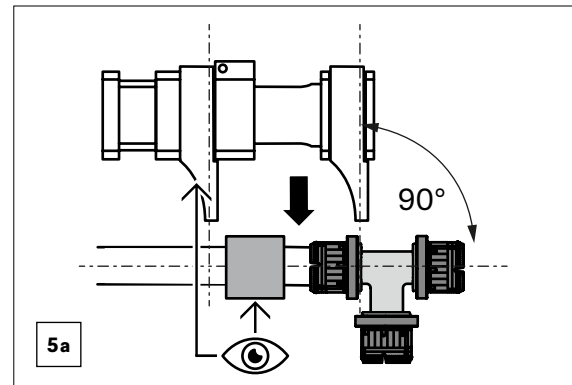


### Teljesen helyezze be a csövet az idomba

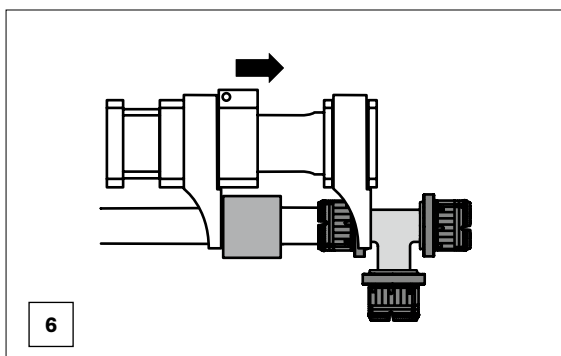


- A cső enyhe ellenállással behelyezhető az idomba.
- Ellenőrizze a helyes behelyezési mélységet a kémlelőablakon keresztül! A fehér csőnek teljesen ki kell töltenie a kémlelőablakot.
- A még fel nem préselt kötéseket úgy kell tartani a szerszám behelyezésénél és a préselésnél, hogy ne csússzanak szét.

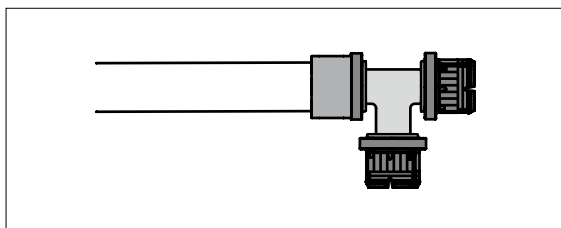
### Kötés behelyezése a prészerszámba



### Tolja fel a toldóhüvelyt a tartóelemig



- Tartsa nyomva a szerszámon lévő nyomókapcsolót, amíg a szerszám automatikusan befejezi a préselést!
- Ellenőrizze szemrevételezéssel a cső megfelelő behelyezési mélységét a kémlelőablaknál a felpréselés előtt és közben!
- Ellenőrizze a kötés sérülésmentességét és a toldóhüvelyek teljes felpréselését!



Az idomok, toldóhüvelyek és csövek a csatlakozás után nem használhatók újra.

A szétszedett idomokat és toldóhüvelyeket meg kell semmisíteni!



## 25 Csövek hajlítása

### 25.01 Univerzális FASTLOC ML csövek hajlítása

Az univerzális FASTLOC ML cső csőhajlító szerszámmal vagy kézzel hajlítható.

#### Minimális hajlítási sugár

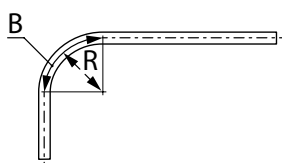
- A hajlítási sugarakat itt találja: „25-1. táblázat Az univerzális FASTLOC ML csövek minimális hajlítási sugara”.
- A minimális hajlítási sugár a cső középvonalában értendő.
- Feltétlenül tartsa be a megadott minimális hajlítási sugarat!
- Ügyeljen arra, hogy a hajlítás során ne alakuljon ki benyomódás, gyűrődés vagy megvastagodás, és a PE külső köpeny, illetve az alumíniumréteg ne sérüljön meg!



Ha a szerelés 0 °C alatti hőmérsékleten történik, az ívek hajlításánál a csövet erősebben kell túlhajlítani. A FASTLOC ML csöveket csak hidegen hajlítsa!

Csőméret	Hajlítószerszámmal hajlítva (90°)		Kézzel hajlítva (90°) T > 0 °C esetén	
	Hajlítási sugár R [mm]	Ivhossz B [mm]	Hajlítási sugár R [mm]	Ivhossz B [mm]
16	3 x D	76	5 x D	125
20		94		157
25		118		196
32		151		251
40		188		314

25-1. táblázat Az univerzális FASTLOC ML csövek minimális hajlítási sugara



25-1. ábra Hajlítási sugár és ívhossz

R hajlítási sugár

B ívhossz

**Engedélyezett hajlítószerzők az univerzális FASTLOC ML csőhöz**

<b>Csőméretek</b> [mm]	<b>Gyártó által megadott fellelhetőség</b>	<b>Modell megnevezése</b>	<b>Anyagszám</b>
16/20	Lásd az árlistát	16-os stabil belső hajlítórugó 20-as stabil belső hajlítórugó	12474841001 12474941001
16/20/25	Roller, D-71332 Waiblingen	Roller Polo	153022
16/20/25	CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Junior	0130G
	REMS, D-71332 Waiblingen	REMS Swing	153022
16/20/25/32	Tinsel, D-73614 Schorndorf	OB 85	–
16/20/25/32/40	CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Jolly	0101
40	REMS, D-71332 Waiblingen	Curvo	580025
		Phyton V	59022 R
	Rothenberger, D-69779 Kelkheim	Robull MSR	5.7900
	Tinsel, D-73614 Schorndorf	UNI 42	–

25-2. táblázat Engedélyezett hajlítószerzők az univerzális FASTLOC ML csőhöz (Állapot: 2021)

## 26 A csővezeték rögzítése



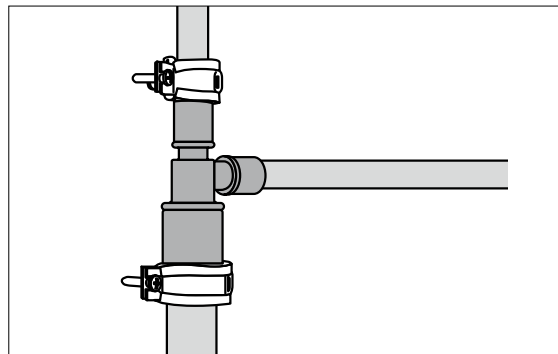
- Vegye figyelembe a rögzítőelem gyártójának előírásait!
- A csőrögzítések méretezésére és kivitelezésére vonatkozó irányértékeket szükség esetén igazítsa az építkezés adottságaihoz és a rögzítés gyártójának előírásaihoz!
- Fixpontok kialakításával a hőmérséklet okozta hosszváltozás a tervezett irányba terelhető.
- Hosszabb csövek szakaszokra oszthatók fel fixpontok segítségével.
- A fixpontok kialakíthatók T-idomon, könyökön vagy csőtoldó idomokon. Ehhez az idomoknál minden egyes toldóhüvelyt egy elé rakott csőbilinccsel kell rögzíteni.

### 26.01 Csőbilincsek

Csak a következő tulajdonsággal rendelkező csőbilincseket használja:

- Műanyag csövekhez alkalmas
- Hangszigetelő csőbilincs betéttel
- Megfelelő méret (szerelt állapotban egyenletes csúszás biztosított legyen, és a csőbilincs betétek ne csússzanak ki)
- Sorjamentes

### 26.02 Fixpontos szerelés



26-1. ábra Csőbilincsekkel kialakított fixpont



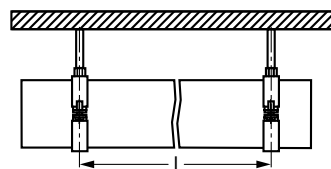
A csőbilincseket nem szabad a toldóhüvelyekre szerelni.

### 26.03 Csőbilincsek távolsága

A csőbilincsek távolságát a 26-1 táblázat (87. oldal) szerinti irányértékek alapján kell kiválasztani.

Függőleges vezetékeknél nagyobb csőbilincstávolságok választhatók. Azonban szintenként ajánlott legalább két csőbilincset használni.

Csőtípus	Csőméretek [mm]	$l$ = maximális csőbilincs távolság [m]
Univerzális FASTLOC ML cső FASTLOC ML	16 x 2	1,2
	20 x 2	1,2
	25 x 2,5	1,5
	32 x 3,0	1,8
	40 x 4,0	1,8



26-1. táblázat Irányértékek csőbilincs távolságokhoz

## 27 Hőmérséklet okozta hosszváltozás

### 27.01 Alapvető tudnivalók

A fizika törvényszerűségéből adódóan a csövek felmelegedéskor kitágulnak és lehűléskor összehúzódnak. Ezt a cső anyagától független jelenséget minden víz- és fűtővezeték szerelésekor figyelembe kell venni. Ez vonatkozik a FASTLOC rendszer csővezetékeire is.

A hőmérséklet okozta hosszváltozást a különböző beépítési, környezeti és üzemeltetési hőmérsékletek okozzák. Szereléskor kell figyelni a vezetékek észszerű nyomvonalvezetésére megfelelő mozgási lehetőséggel (pl. irányváltáskor) és a csővezetékek tágulásához szükséges megfelelő szabad térre. Kiegészítő rugalmas szárak, mint pl. U-kompenzátor vagy csőlíra, legtöbb esetben csak nagyobb hosszváltozásoknál szükséges.

### 27.02 A hosszváltozás számítása

A hőmérséklet okozta hosszváltozás a következő képlettel határozható meg:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = \text{Hosszváltozás (mm)}$$

$$\alpha = \text{Hosszirányú hőtágulási együttható } \left[ \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \right]$$

$$L = \text{A csővezeték hossza (m)}$$

$$\Delta T = \text{Hőmérséklet-különbség (K)}$$

A hosszirányú hőtágulási együtthatót a felhasznált csőtípustól és az utólag felszerelt csőalátámasztó héjtól függően kell kiválasztani.

#### Az L csőhossz meghatározása

A számításhoz szükséges L csőhossz a csővezeték helyszíni beépítéséből adódik. Ez felosztható fixpontok kialakításával vagy kiegészítő rugalmas szárakkal.

#### A $\Delta T$ hőmérséklet-különbség meghatározása

A  $\Delta T$  hőmérséklet-különbség megállapításához be kell vonni a számításba a fektetési hőmérsékletet, üzemen levő (termikus fertőtlenítés), ill. üzemen kívüli rendszer minimális és maximális csőfal-hőmérsékletét.

Csőtípus	Csőméretek	Lineáris hőtágulási együttható $\alpha \left[ \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \right]$	Anyagállandó C
Képlet		$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$	$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$
Univerzális FASTLOC ML cső	16–40	0,023	33

27-1. táblázat Hosszirányú hőtágulási együttható (irányértékek) és anyagállandók a rugalmas szár számításához (irányértékek)

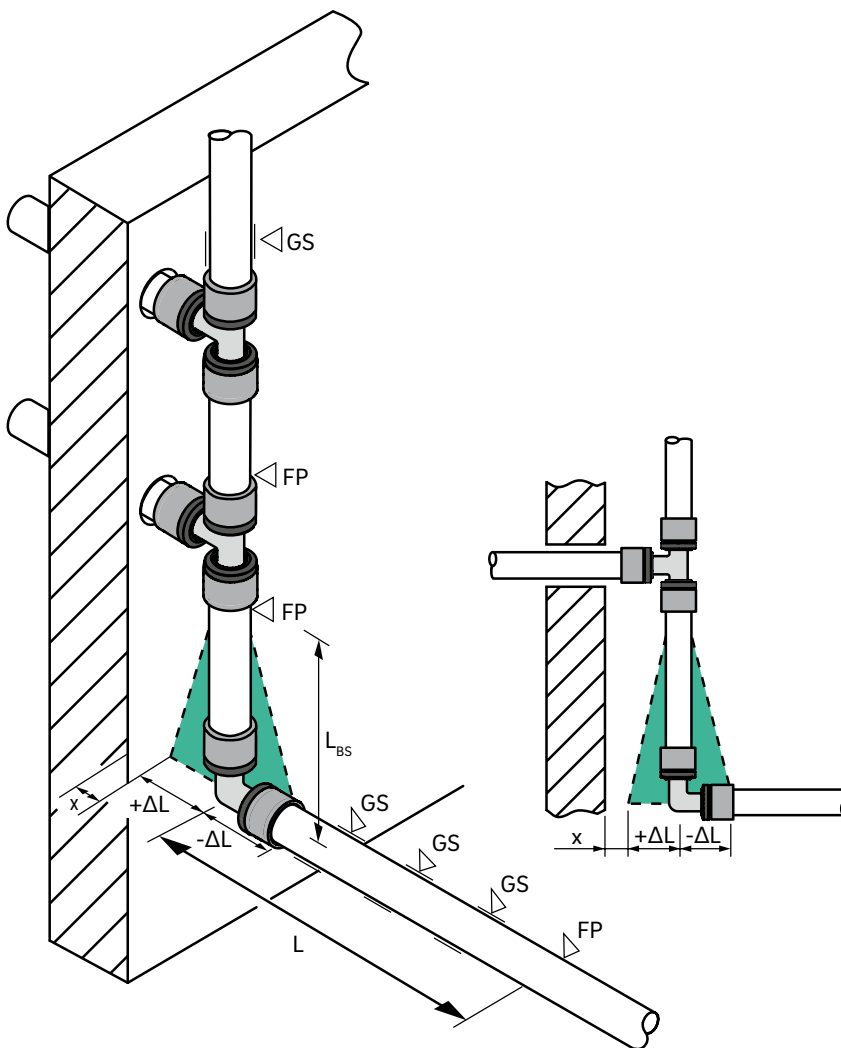
## 28 Rugalmas szár

A hőmérséklet okozta hosszváltozást a rugalmas szár veszi fel.

A rugalmas szár egy szabadon mozgó szakasz, amely képes felvenni a kialakuló hosszváltozást. A rugalmas szár hosszát jelentős mértékben befolyásolja a cső anyaga (anyagállandó C).

A rugalmas száarak a csővezetékek irányváltásánál adódnak.

Hosszú csőszakaszoknál külön rugalmas száarakat kell beépíteni a csővezetékbe a hőmérséklet okozta hosszváltozás felvételére.



28-1. ábra Rugalmas szár

$L_{RSZA}$  Rugalmas szár hossza

$\Delta L$  Hőmérséklettől függő hosszváltozás

$L$  Csőhossz

$x$  Cső és fal közötti minimális távolság

FP Fixpont bilincs

CSB Csúszóbilincs

### 28.01 A rugalmas szár hosszának számítása

A rugalmas szár (RSZ) minimális hossza a következő képlettel számítható ki:

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

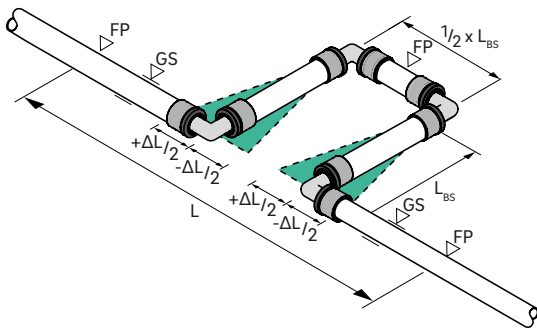
$L_{BS}$  = A rugalmas szár hossza (mm)

$C$  = A cső anyagállandója

$d_a$  = A cső külső átmérője (mm)

$\Delta L$  = Hosszváltozás (mm)

A  $C$  anyagállandó irányértékeihez lásd 27-1. táblázat, 88. oldal



28-2. ábra U-kompensátor

$L_{RSZA}$  Rugalmas szár hossza

$\Delta L$  Hőmérséklettől függő hosszváltozás

$L$  Csőhossz

FP Fixpont bilincs

CSB Csúszóbilincs

### 28.02 Számítási példák

A csővezeték hossza  $L$ , aminek hőmérséklet okozta hosszváltozását a rugalmas szárnak fel kell venni, 7 m. A minimális és maximális hőmérséklet érték közötti különbség (beépítési hőmérséklet és a későbbi üzemi hőmérséklet) 50 K.

#### A rugalmas szár hosszának számítása 16-os méretű univerzális FASTLOC ML csővel

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,023 \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K} \left( \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \right)$$

$$\Delta L = 8,1 \text{ mm}$$

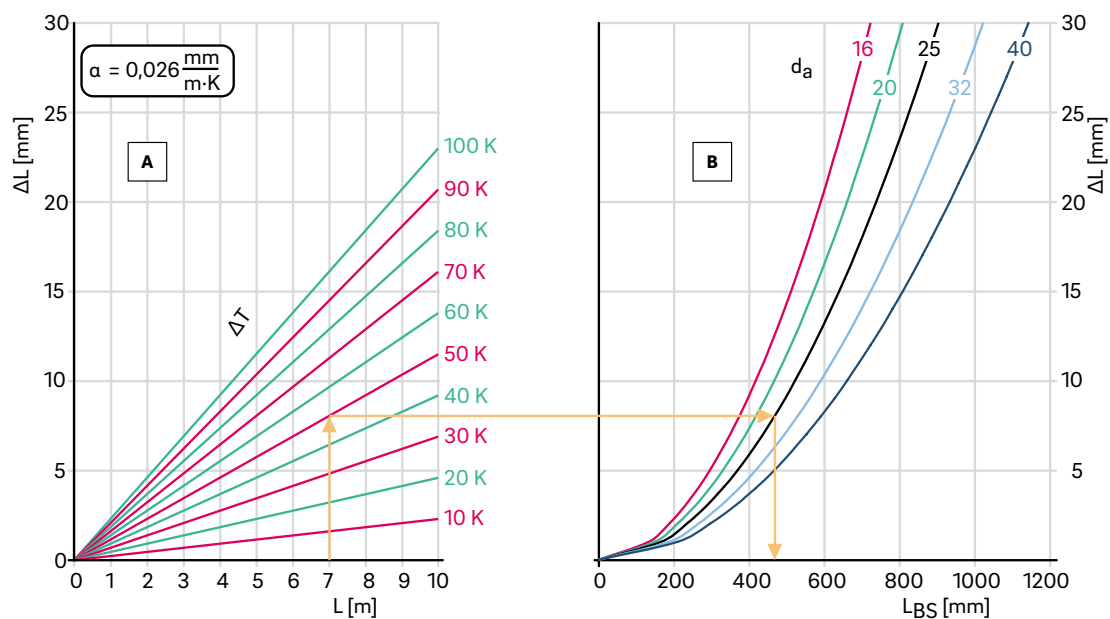
$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_{BS} = 33 \cdot \sqrt{16 \text{ mm} \cdot 8,1 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 375 \text{ mm}$$

## 28.03 Számítási diagram a rugalmas szár hosszának meghatározásához

### FASTLOC ML univerzális cső, 16–40 átmérő



- [A] A hőmérséklet okozta hosszváltozás  
 [B] A rugalmas szárhossz meghatározása  
 $\Delta L$  Hosszváltozás  
 $L$  Csőhossz

- $L_{RSZA}$  Rugalmas szár hossza  
 $\Delta T$  Hőmérsékletkülönbség  
 $d_a$  Cső külső átmérője

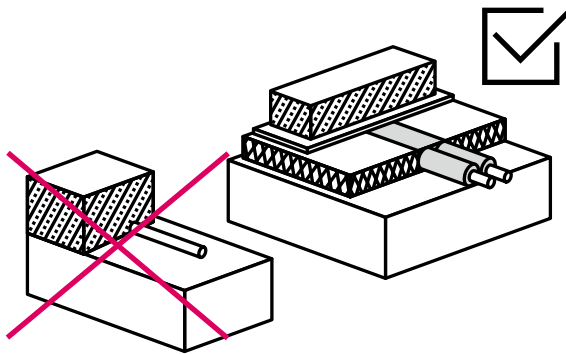
## 29 A csővezetékek fektetésére vonatkozó előírások

### 29.01 Fektetés fagyveszélyes területeken

A csővezetékeket fagymentesen kell fektetni. Fagyveszélyes területeken, pl. tartósan fűtetlen helyiségekben a csővezetékek fagyvédő szigetelése általában nem elegendő.

- Veszélyes területeken a vezetékeket adott esetben kísérőfűtéssel kell ellátni, illetve hideg időben le kell üríteni.
- A tervezési szakaszban megfelelő leürítő készülékekről kell gondoskodni.

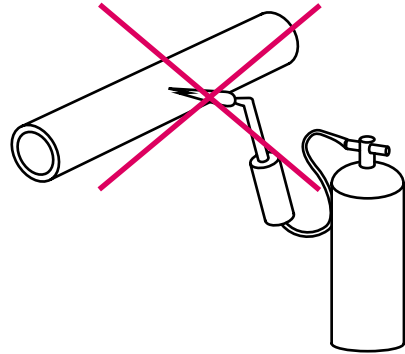
### 29.02 Fektetés nyerspadlóra



29-1. ábra Fektetés kiegyenlítő réteggel

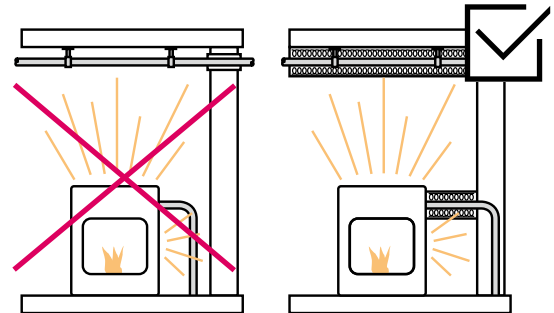
- A csővezetékek védelmére és szigetelésére vonatkozó adatok az adott alkalmazást ismertető fejezetben találhatóak.
- A FASTLOC csővezetékeket vízvezeték- és fűtési rendszereknél mindig szigetelni kell.
- Már a tervezésnél figyelembe kell venni a szigetelt csővezetékek szükséges beépítési magasságát.
- Rögzítse a csövet a nyers padlóhoz (vegye figyelembe a nemzeti előírásokat)!
- A csővezetékeket fektesse megfelelő kiegyenlítő rétegbe, hogy a hőszigetelő réteg és a lépéshanggátlás fektetésekor sima felületet kapjon!

### 29.03 Csővezetékek nem megengedhető felmelegedése



29-2. ábra A csővezetékot védeni kell a nem megengedett túlmelegedéssel szemben

Gondoskodni kell arról, hogy az építési fázis során a csővezetékeket ne érje túlzottan magas hőmérséklet más munkák során (pl. bitumenpálya hegesztésekor, hegesztési és forrasztási munkák során a csővezetékek közvetlen közelében).

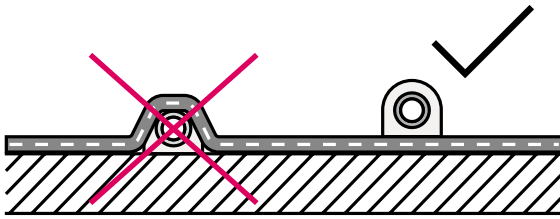


29-3. ábra Védelem hőhatással szemben

- Nagy hőleadású készülékek környékén a csővezetékeket megfelelően szigetelni és tartósan védeni kell a túlzott felmelegedéssel szemben.
- A maximális megengedett üzemi értékeket feltétlenül vegye figyelembe (pl. üzemi hőmérséklet és idő)!



#### 29.04 Fektetés szigetelőlemezekre

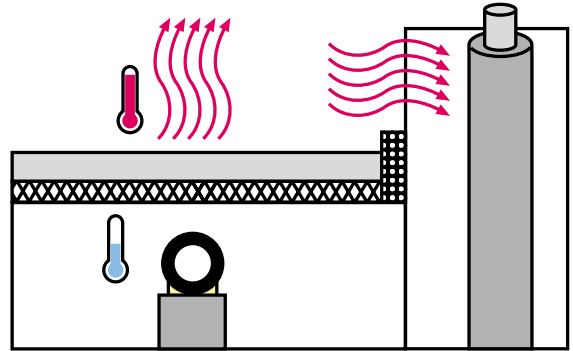


29-4. ábra Csak tömítőlemezre (például bitumenlemezre) való fektetés megengedett

A csöveket nem szabad szigetelőlemez (például bitumenlemez) alá fektetni. Bitumenlemez alatti fektetés a csővezetékek vagy a bitumenpálya károsodását okozhatja.

- Mielőtt a csövet oldószeres bitumenlemezre vagy bitumenfestékre fektetné, a felületét teljesen ki kell szárítani.
- A gyártó által megadott kötési időt vegye figyelembe!
- A fektetés előtt győződjön meg arról, hogy a csővezeték, valamint az ivóvíz minőségét negatívan nem befolyásolja!
- Bitumenpályák melegítésénél a csöveket megfelelően védeni kell a felmelegedéssel szemben.

#### 29.05 Fektetés forró aszfaltasztrich alá



29-5. ábra Fektetés forró aszfaltasztrich alá

A forró aszfaltasztrichet kb. 250 °C hőmérsékleten készítjük el. Ahhoz, hogy a csővezetékek túlmelegedés ellen védettek legyenek, megfelelő intézkedéseket kell hozni.

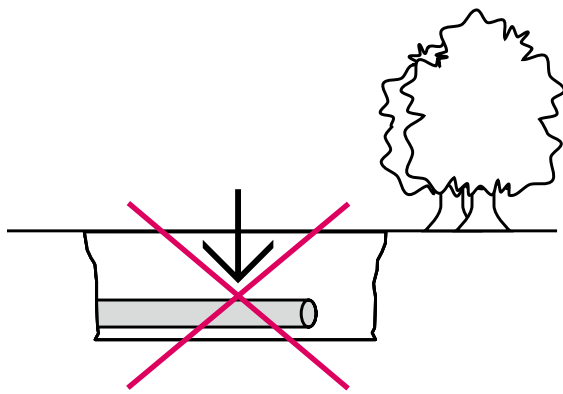
Mivel ezek az intézkedések az építkezési adottságtól függenek és a REHAU által nem befolyásolhatók, feltétlenül meg kell beszélni és engedélyeztetni kell a tervezővel.

Megfelelő intézkedéssel gondoskodni kell arról, hogy a víz- és fűtési vezetékek (pl. csövek, idomok, toldóhüvelyek, kötések), valamint azok szigetelése se melegedjen fel egy ponton sem 100 °C fölé.

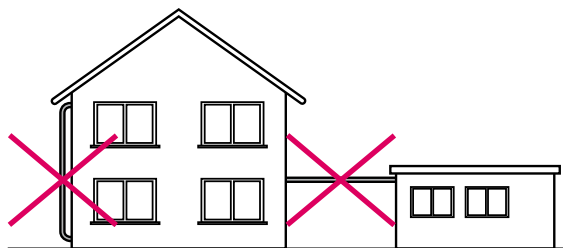


A forróaszfaltot készítő céggel egyeztetni kell a megfelelő szigetelő intézkedésekről, valamint óvintézkedésekről a forróaszfalt készítésekor és fektetésekor, hogy a csövek túlmelegedése ki legyen zárva.

## 29.06 Fektetés szabadba



29-6. ábra Földbe fektetés nem engedhető meg



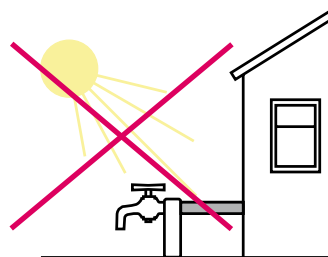
29-7. ábra Kültéri fektetés nem engedhető meg, ill. csak megfelelő védelemmel ellátott vízcsöveknél lehetséges



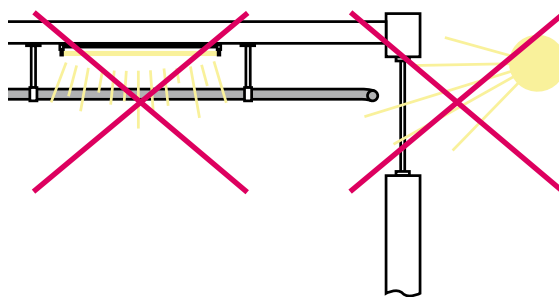
### Csővezeték:

- Nem fektethető földbe
- Védeni kell az UV-sugárzással szemben
- Védeni kell a faggyal szemben
- Védeni kell a magas hőmérséklettel szemben
- Védeni kell a sérülésekkel szemben

## 29.07 Fektetés UV-sugárzásnak kitett helyen



29-8. ábra UV-sugárzásnak kitett helyen, nem megengedett a védelem nélküli fektetés példa: a szabadban

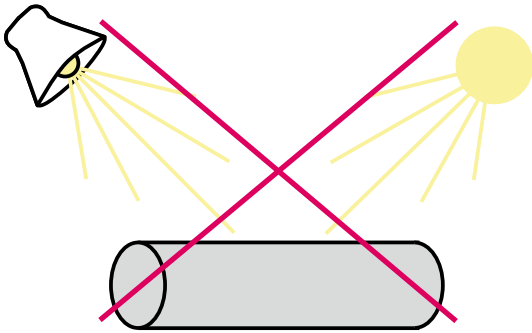


29-9. ábra UV-sugárzásnak kitett helyen nem megengedett a védelem nélküli fektetés példa: beltérben



- A csöveket az UV-sugárzással szemben védve kell raktározni és szállítani.
- A csővezetéseket védeni kell az UV-sugárzással szemben ott, ahol UV-sugárzás (napfény, neonfény) felléphet.

### 29.08 Fényáteresztő képesség

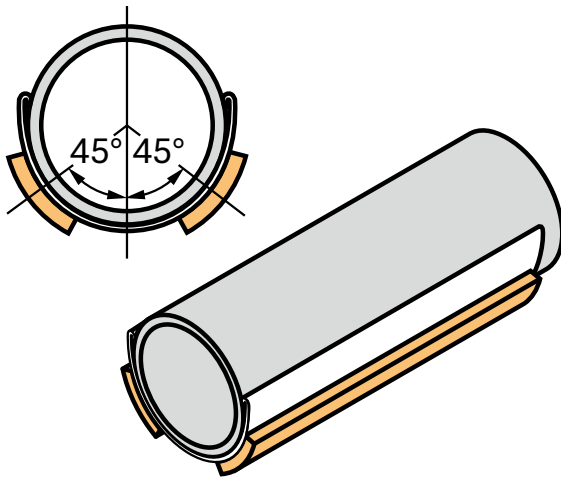


29-10. ábra Fénnyel szemben védeni kell



A csöveket védeni kell fénnel szemben (pl. ablakok vagy lámpák közelében).

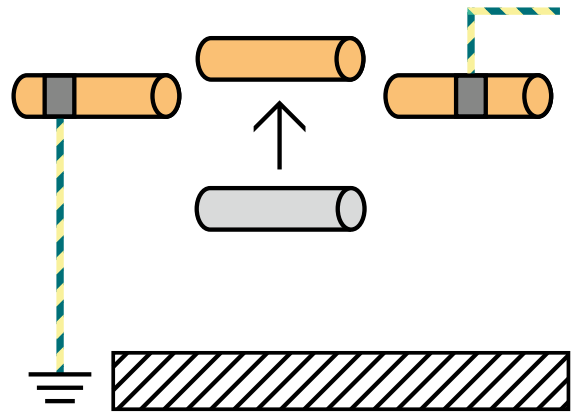
### 29.09 Kísérőfűtés



29-11. ábra Példa kísérőfűtéssel ellátott fektetéshez

- Megfelelő intézkedéssel biztosítani kell, hogy a csővezetékek és a kötőelemek egy ponton se melegedjenek fel 70 °C feletti hőmérsékletre.
- A fűtőszalagok csövekre történő rögzítésénél figyelembe kell venni a kísérőfűtés gyártójának fektetési irányelveit.

### 29.10 Potenciálkiegyenlítés



29-12. ábra Potenciálkiegyenlítés csövek kicserélésekor



A FASTLOC ML csővezetékek nem használhatók földelővezetőként a DIN VDE 0100 szerinti elektromos berendezésekhez.

A meglévő fém vezetékek FASTLOC rendszerrel való kicserélése után, egy villanyszerelővel ellenőriztesse a potenciálkiegyenlítési funkciót és a villamos védőfelszerelések hatékonyságát!

## 30 Szabványok, előírások és irányelvek

### §

A csővezetékrendszer szerelésekor vegye figyelembe az összes nemzeti és nemzetközi fektetési, szerelési, balesetvédelmi és biztonsági előírást, valamint a jelen „Műszaki tájékoztatóban” leírtakat!

Be kell tartani továbbá az érvényben lévő törvényeket, szabványokat, irányelveket, előírásokat (pl. DIN, EN, ISO, DVGW, VDE és VDI), valamint a környezetvédelmi előírásokat, a szakmai szövetségek meghatározásait és a helyi közműszolgáltatók előírásait.

A jelen „Műszaki tájékoztatóban” nem található alkalmazási területek esetén (különleges felhasználás) forduljon műszaki tanácsadóinkhoz!

Részletesebb tanácsadásért forduljon a REHAU értékesítési irodához!

A tervezési és szerelési utasítások az adott REHAU termékhez kötődnek. Az általános érvényű szabványokra vagy előírásokra kivenetesen utalunk. Kérjük, vegye figyelembe az érvényes irányelveket, szabványokat és előírásokat!

Ugyancsak figyelembe kell venni azokat a vízvezeték-, fűtési- és az épületgépészeti rendszerek tervezésére, szerelésére és üzemeltetésére vonatkozó további szabványokat, előírásokat és irányelveket, amelyeket azonban ez a „Műszaki tájékoztató” nem tartalmaz.

A következő szabványokra, előírásokra és irányelvekre utalunk a jelen műszaki tájékoztatóban (mindig a legaktuálisabb változat érvényes):

DIN 4726

Melegvizes padlófűtések és fűtőtest bekötések -  
Műanyag csővezetékek.

DIN EN 442

Radiátorok és konvektorok

DIN EN 806

Műszaki előírások vízvezeték szerelésnél

DIN EN 1057

Réz és rézötvözetek - Idomok - 3. rész: Műanyag  
csövek szorítókötései

DIN EN 1264

Helyiség határoló felületeibe beépített fűtő-/  
hűtőrendszerek víz közeg áramoltatásával

DIN EN 1717

Az ivóvíz szennyeződés elleni védelme vízvezeték  
szerelésnél és általános követelmények a ivóvíz  
visszafolyásból adódó szennyeződése ellen beépített  
biztonsági berendezésekkel szemben

DIN EN 10226

Csőmenet menetben tömítő kötással

DIN EN 12828

Épületek fűtési rendszerei - Melegvizes fűtési  
rendszerek tervezése

DIN EN 13163 – DIN EN 13171

Hőszigetelő termékek épületekhez

DIN EN 13501

Épületszerkezetek és építési termékek tűzvédelmi  
osztályozása

DIN EN 13501-1

Építőipari termékek és építési módok osztályozása  
tűzvédelmi tulajdonságaik szerint - 1. rész: Építőipari  
termékek tűzvédelmi tulajdonságainak vizsgálati  
eredmények szerinti osztályozása

DIN EN 14291  
Habképző szivárgásjelző anyagok gázszerelésekhez

DIN EN 14336  
Épületek fűtési rendszerei

DIN EN 16313  
Fűtési/hűtési rendszerek csatlakozói - oldható kötés G 3/4 A külső menettel és belső kónusszal

DIN EN ISO 6509  
Fémek és ötvözetek korróziója - A réz-cink ötvözetek cinkkiválással szembeni ellenállásának meghatározása

DIN EN ISO 21003  
Többbrétegű csővezetékrendszerek épületen belüli meleg- és hidegvízrendszerekhez

DIN VDE 0100  
(Összefoglalás)  
Épületek villamos rendszerei  
Erősáramú rendszerek kialakítása  
Kisfeszültségű rendszerek kialakítása  
Útmutató elektromos berendezésekhez

DIN VDE 0100-701  
Kisfeszültségű rendszerek kialakítása - Üzemi helyekkel, helyiségekkel és speciális berendezésekkel szembeni követelmények - 701. rész: Helyiségek fürdőkáddal vagy zuhanyzóval

DVGW W 551  
Vízmelegítő és vízvezetékrendszerek

DVGW W 556  
Higiéniai-mikrobiális rendellenességek az ivóvízvezeték-rendszereknél;  
Módszerek és intézkedések ezek elkerülésére

DVGW W 557  
Vízelosztó rendszerek tisztítása és fertőtlenítése

Az Európai Tanács 98/83/EK 1998. november 3-i irányelve az emberi használatra szánt víz minőségét illetően

Gépekre vonatkozó európai irányelvek (89/392/EGK) módosításokkal együtt

ISO 7  
Csőmenet menetben tömítő kötéssel

ISO 228  
Csőmenet menetben nem tömítő kötéssel

ISO 10508  
Műanyag csővezetékrendszerek a meleg- és hidegvíz rendszerekhez - Útmutató az osztályozáshoz és méretezéshez

Nemzeti ivóvízrendelet

VDI 2035  
Károk elkerülése a melegvízes fűtési rendszereknél

VDI 6023  
Vízvezetékrendszerek higiéniaja

ZVSHK szakinformációk  
Német Épületgépészek Központi Szövetsége/Német Épületgépészet és Energiatechnika (ZVSHK/GED)

# Jegyzetek

[illegible]



A dokumentum szerzői jogvédelem alá esik. Minden ezen alapuló jog fenntartva, beleértve a fordítást, utánnymást, az ábrák kivételét, adásba kerülést, fotómechanikai vagy egyéb úton történő reprodukciót és adatfeldolgozást.

Az alkalmazásokra vonatkozó és legjobb tudásunk szerint nyújtott írásbeli és szóbeli tanácsadásunk többéves tapasztalatainkon és meghatározott szabványokon nyugszik. A REHAU termékek felhasználási célját a műszaki terméktájékoztató tartalmazza. A mindenkor aktuális változat az interneten az alábbi címen tekinthető meg: [www.rehau.hu/ePaper](http://www.rehau.hu/ePaper).

A termékek alkalmazása, felhasználása és feldolgozása az ellenőrzési lehetőségeinken kívül esik, ezért kizárólag az adott alkalmazó/felhasználó/feldolgozó felelősségi körébe tartozik. Ha mindezek ellenére mégis felmerül a szavatosság kérdése, az csakis szállítási és fizetési feltételeink alapján érvényesíthető, melyek a [www.rehau.hu/sff](http://www.rehau.hu/sff) link alatt tekinthetők meg, amennyiben a REHAU-val nem született másfajta írásbeli megállapodás. Ez vonatkozik az esetleges garanciális igényekre is, amelyek esetében a garancia termékeink általunk meghatározott specifikációknak megfelelő állandó minőségére vonatkozik. A műszaki változtatás jogát fenntartjuk.

© REHAU Kft.  
Rozália park 9.  
2051 Biatorbágy

364602 HU 12.2021