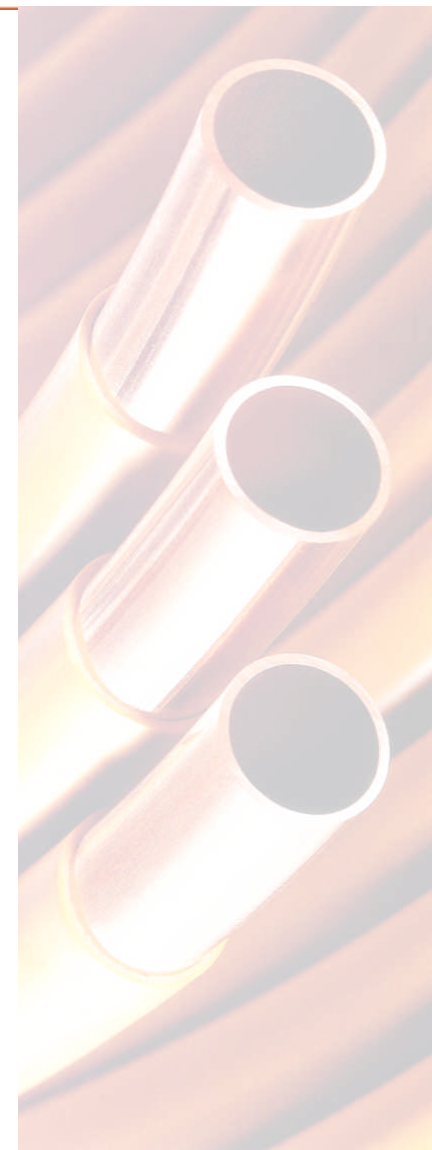


SZAKSZERŰ RÉZCSŐSZERELÉS

Kiadja a Magyar Rézpiaci Központ
2005

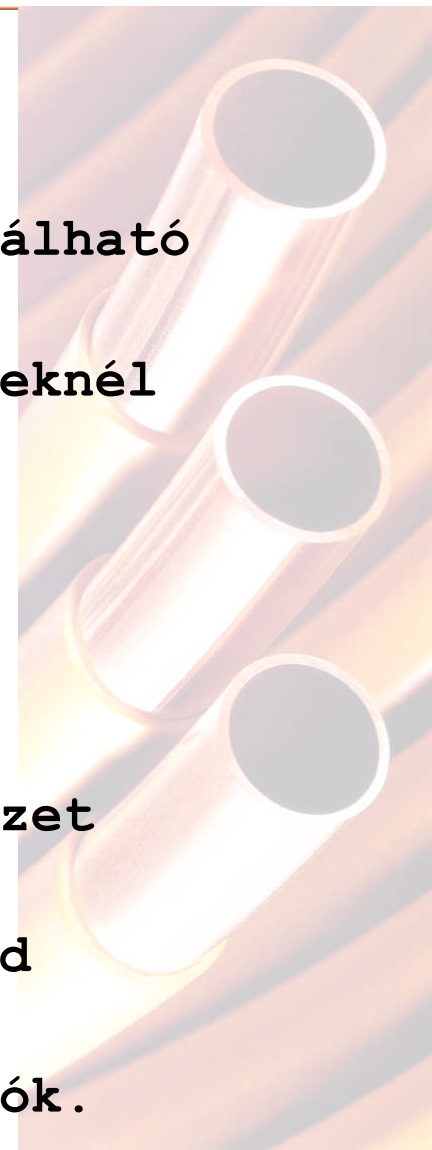


MIÉRT VÁLASSZUNK REZET:

- A réz természetes, 100%-ban újrafelhasználható anyag
- Az öregedés, vagy anyagfáradás a rézcsöveknél nem lép fel.
- A rézcsövek oxigéndiffúzió mentesek
- Az installációs rézcsövek alkalmazásához egyetlen csőszabvány ismerete elegendő.

MSZ EN 1057

- Az installációs rézcsövek az épületgépészet szinte minden területén használhatók.
- Szerelése egyszerű, valamennyi kötési mód biztonságos.
- A rézcsövek hulladék nélkül feldolgozhatók.



MIÉRT VÁLASSZUNK REZET:

- Az üzembe helyezés és a tömítettség-ellenőrzés egyszerű.
- A rézcsövek bármilyen külső hőmérsékleten szerelhetők.
- Hűtágulása viszonylag alacsony, a csövek állékonyak, esztétikusak, kiválóan alkalmasak falon kívüli szerelésre is.
- A rézcsövek mechanikai ellenálló képessége nagy.
- A rézcsövek, idomok a kereskedelmi forgalomban egyszerűen beszerezhetők.
- A szerelési költségek bármilyen egyéb csőanyaggal versenyképesek.
- A réz gátolja a baktériumok szaporodását – Legionella, E-coli



KIVONAT A MAGYAR SZABVÁNYOKBÓL

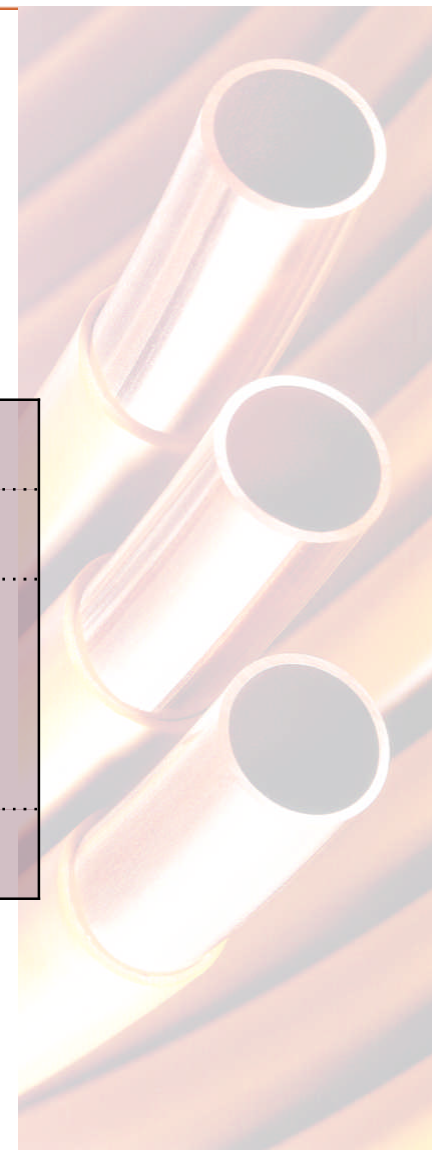
MSZ EN 1057

A külső átmérő D		A közepes külső átmérő	Falvastagság (v)		Számított tömeg
méret (mm)	R250 tűrése +/-	tűrése +/-	méret (mm)	tűrése +/-	(kg/m)
12	0,09	0,04	$v \geq 1,0$	13%	0,31
15	0,09	0,04	$v \geq 1,0$	13%	0,39
18	0,09	0,04	$v \geq 1,0$	13%	0,48
22	0,10	0,05	$v \geq 1,0$	15%	0,59

KIVONAT A MAGYAR SZABVÁNYOKBÓL

RÉZCSŐ JELLEMZŐI – R220 lágy (MSZ EN 1057 SZERINT)

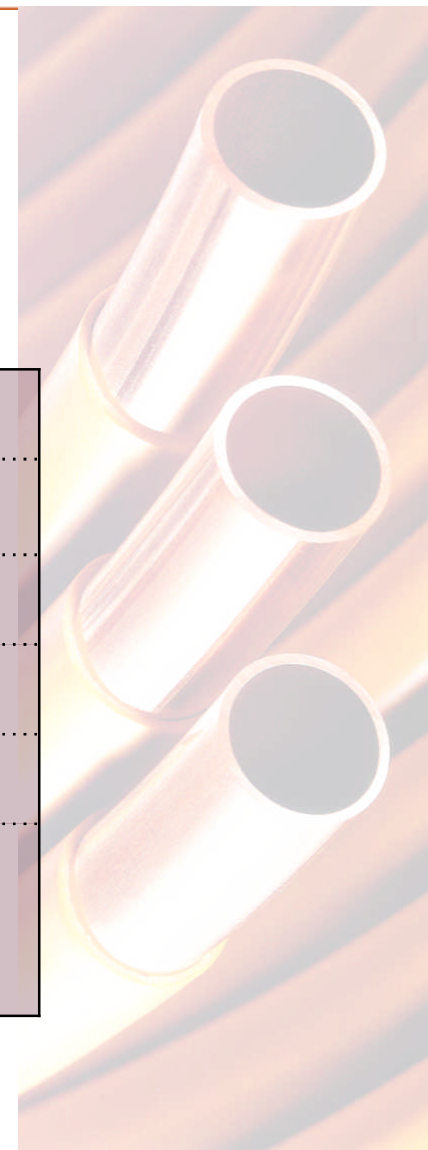
Szakítószilárdság	min. 220 MPa
Nyúlás A₅	min 40%
Megengedett üzemi nyomás 15×1 rézcső	82 bar S=3,5 biztonsági tényező
Anyagminőség	Cu-DHP (CW024A)



KIVONAT A MAGYAR SZABVÁNYOKBÓL

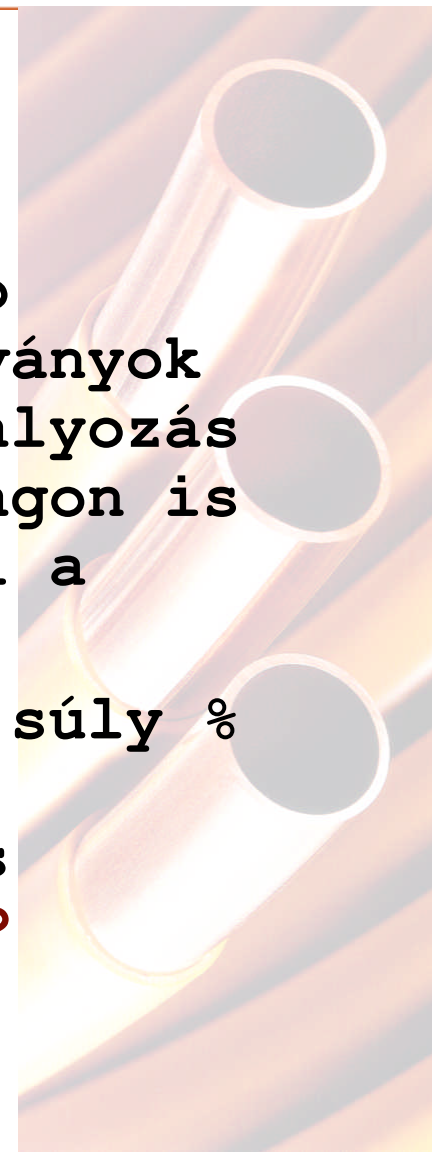
A MŰANYAG BEVONAT JELLEMZŐI

A bevonat alapanyaga	polietilén
Hőállóság	95 °C
Szín	Fehér, sárga
Szakítószilárdság min.	33 MPa
Szakadási nyúlás min.	500%
Kivitel	kívül sima, belül bordázott, vagy kívül belül sima



RÉZCSÖVEK:

- A szerelési rézcsövekre vonatkozó előírásokat általában külön szabványok foglalják össze. Az európai szabályozás általánossá válásával Magyarországon is az **MSZ EN 1057** szabvány előírásai a mérvadók.
- A szerelési rézcsövek min. 99,90 súly % Cu+Ag tartalmúak, un. foszforral dezoxidált (**Cu-DHP**), oxigénmentes minőségűek. Kizárólag ez a **Cu-DHP** minőség alkalmazható az épületgépészetben.



FIZIKAI TULAJDONSÁGOK:

- Olvadáspont: 1083°C
- Hővezető képesség: 395 W/mK
- Lineáris tágulási együttható: 0,017 mm/m°C

ALKALMAZÁSI TERÜLETEK:

Fűtés- (radiátoros, felületfűtések) víz- (ivóvíz, HMV) és gázszerelés (földgáz, PB), olajellátás, sűrített levegő területén alkalmazható – MSZ EN 1057 szerint gyártott rézcsövek



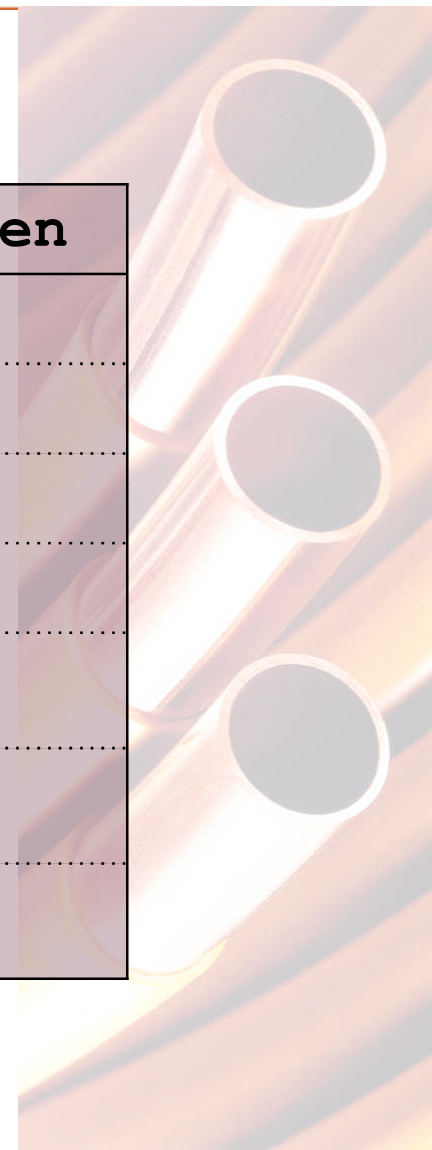
A RÉZCSÖVEK MÉRETEI

(kivonat)

Csővek szálaban	Csővek tekercsben
12×1,0 mm	12×1,0 mm
15×1,0 mm	15×1,0 mm
18×1,0 mm	18×1,0 mm
22×1,0 mm	22×1,0 mm
28×1,5 mm	
35×1,5 mm	
42×1,5 mm	

108×2,5 mm

267×3,0 mm



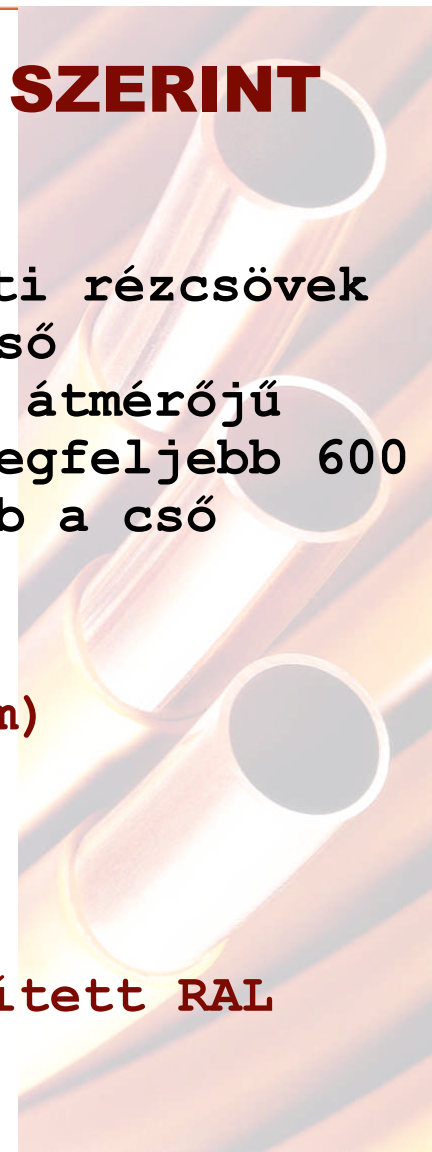
RÉZCSÖVEK TÖMEGE, ŰRTARTALMA, ÜZEMI NYOMÁS

Csőméret: külső átmérő × falvastagság (mm×mm)	Tömeg (kg/m)	Űrtartalom (l/m)	Megengedett üzemi nyomás (bar)	MSZ EN 1057
6×1,0	0,140	0,013	229	
8×1,0	0,196	0,028	163	
10×1,0	0,252	0,050	127	
12×1,0	0,308	0,079	104	
15×1,0	0,391	0,133	82	
18×1,0	0,475	0,201	67	
22×1,0	0,587	0,314	54	
28×1,5	1,110	0,491	65	
108×2,5	7,374	8,332	27	

RÉZCSÖVEK JELÖLÉSE MSZ EN 1057 SZERINT

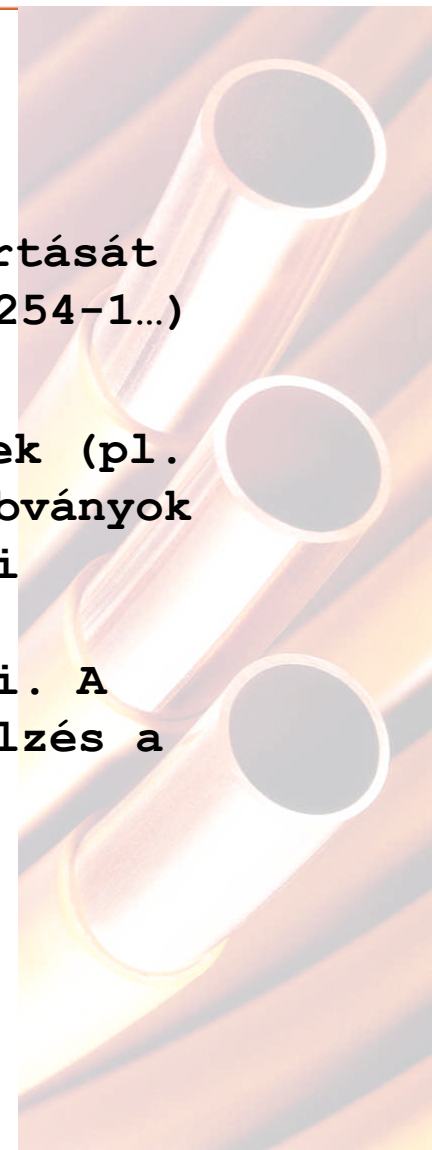
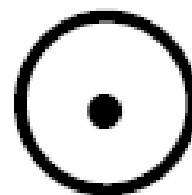
A szabvány szerint gyártott épületgépészeti rézcsövek az alábbi jelöléssel vannak ellátva külső felületükön (10mm – 54 mm közötti külső átmérőjű csövek esetén a feliratozás távolsága legfeljebb 600 mm, egyéb csövek esetén jelölés legalább a cső mindkét végén):

- a szabvány száma (EN 1057)
- méretek: külső átmérő × falvastagság (mm)
- keménységi fokozat megjelölése
- gyártó cég, gyártási ország megjelölése
- gyártás ideje
- minősítő intézet jele (pl. az egyszerűsített RAL jel)

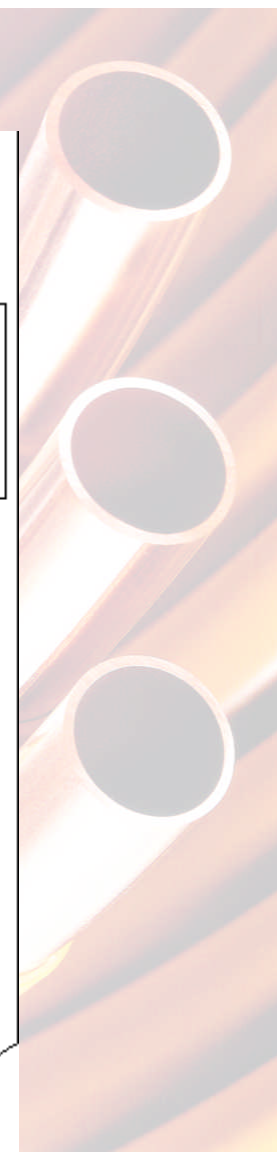
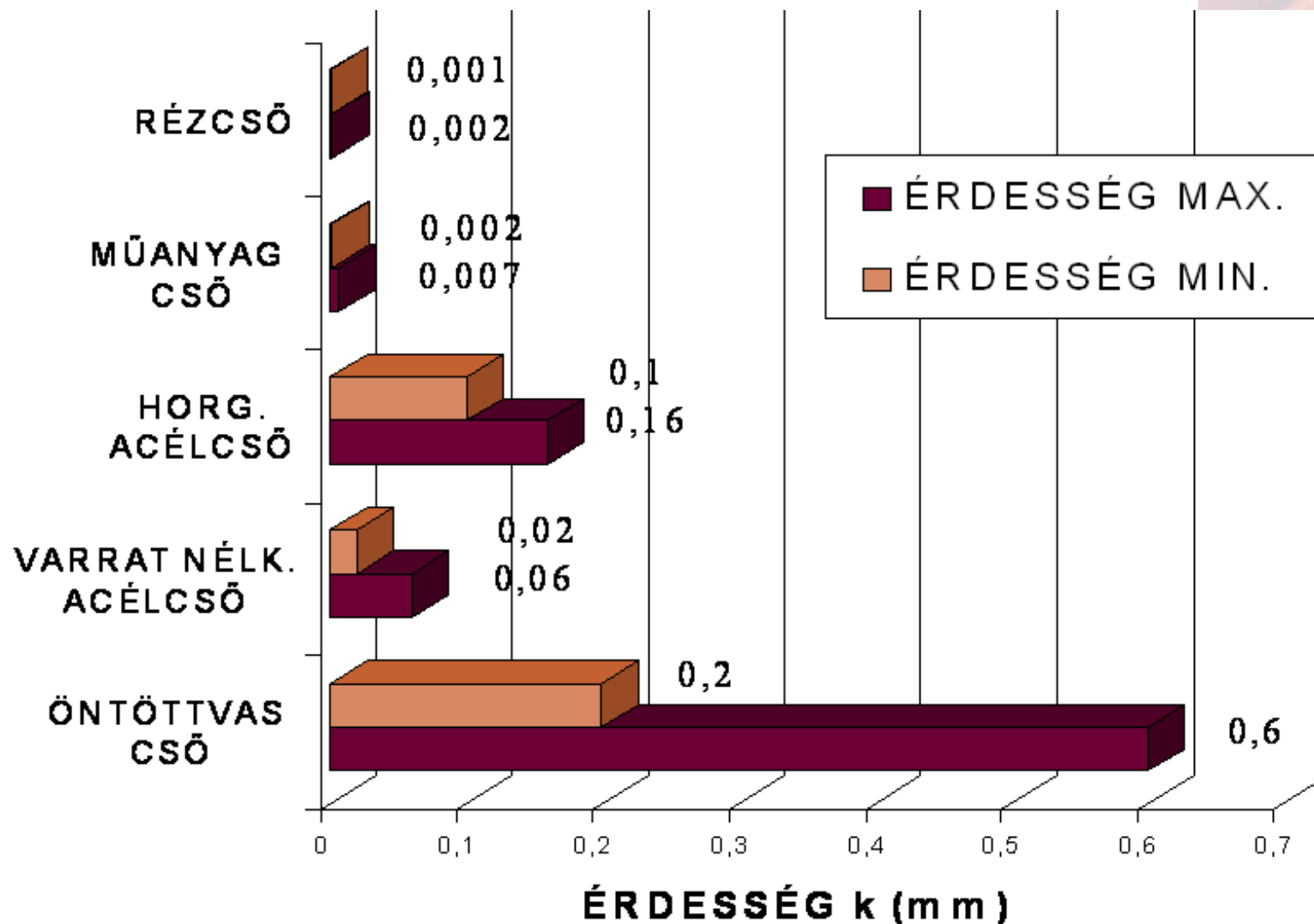


MINŐSÉGI ANYAGOK

- A csövek, fittingek, forrasztási anyagok gyártását szabványok szabályozzák (MSZ EN 1057, MSZ EN 1254-1...)
- Installációs célra ajánlott minősítő intézetek (pl. a német RAL) által bevizsgált, a vonatkozó szabványok előírásain és követelményein túlmenő vizsgálati előírásoknak és követelményeknek is megfelelő rézcsövet, fittinget, forraszanyagot alkalmazni. A minősítést jelölő RAL és egyszerűsített RAL jelzés a termékeken:



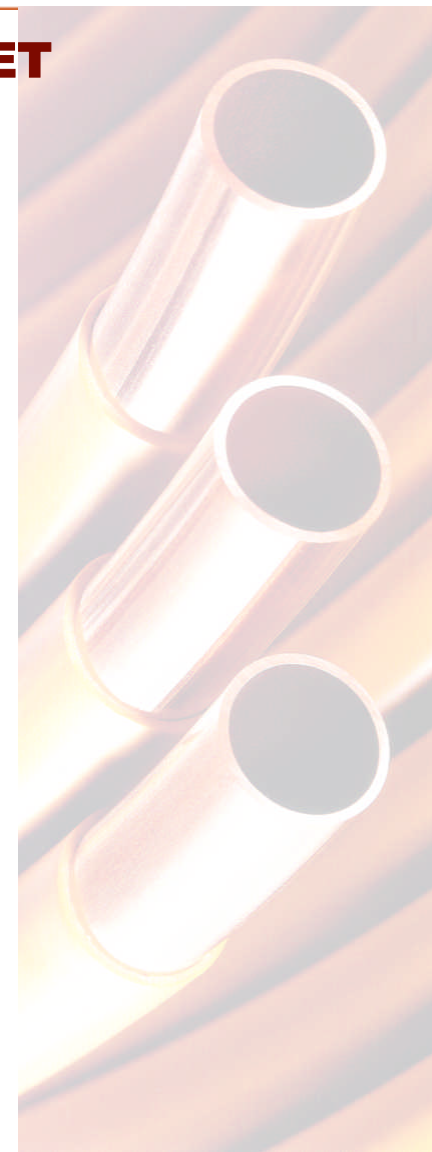
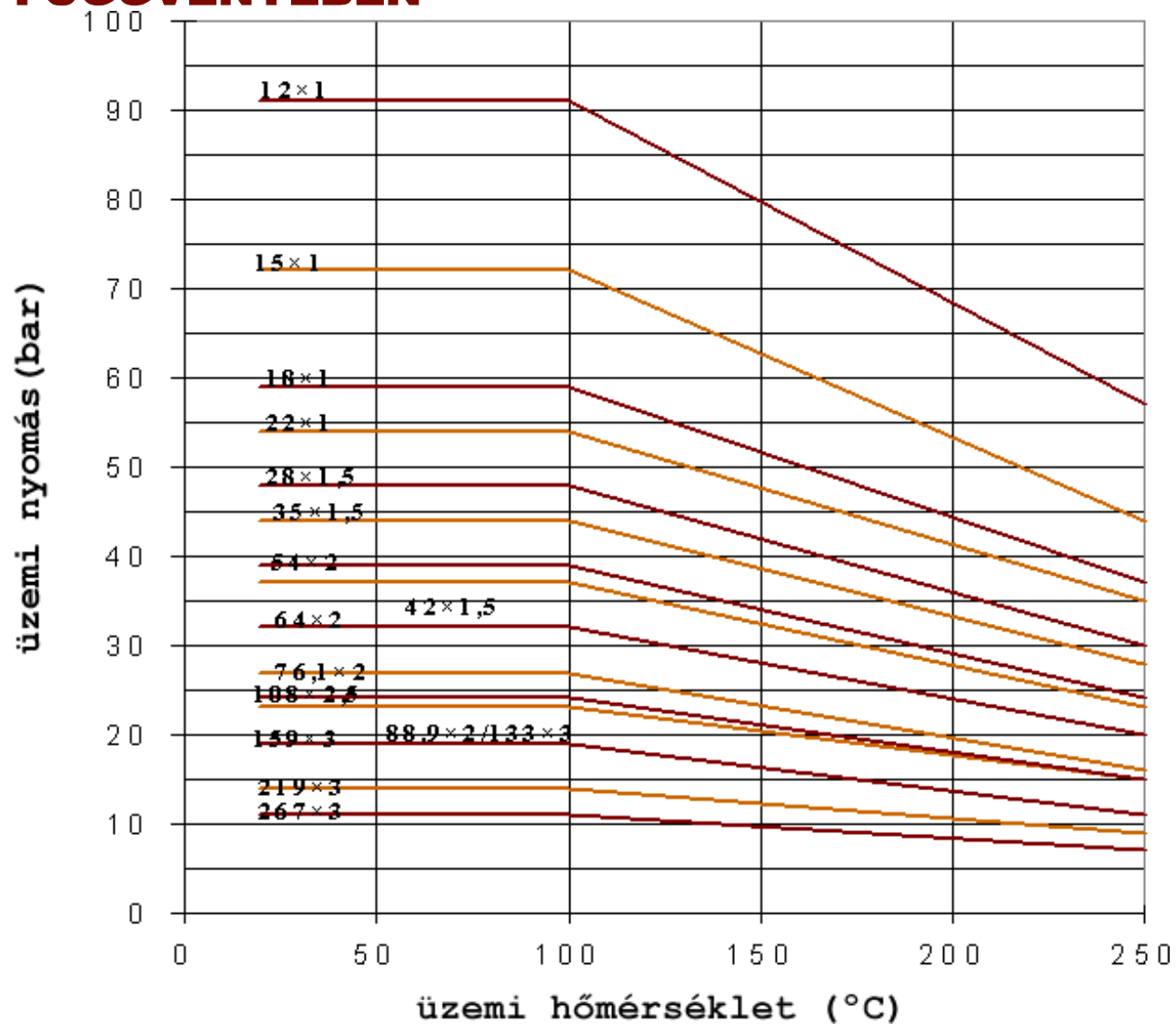
CSÖVEK ÉRDESSÉGE



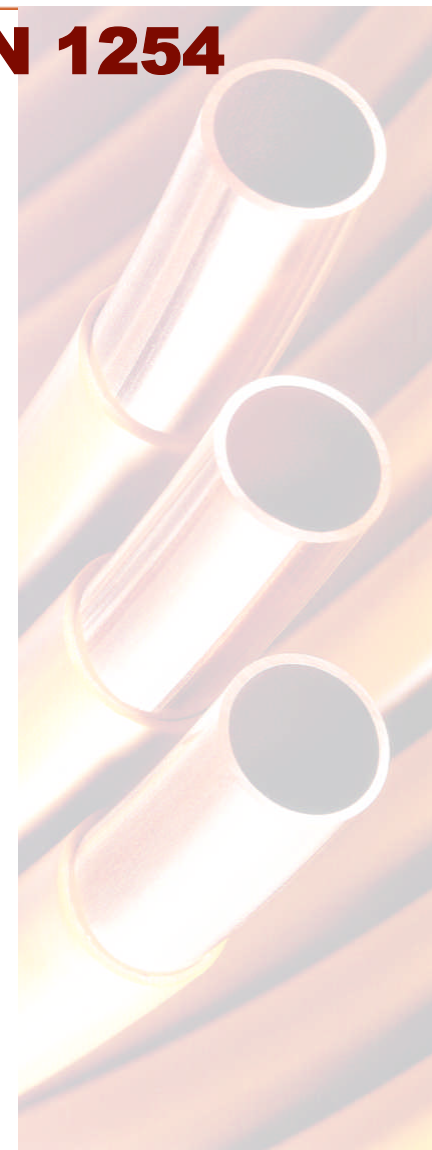
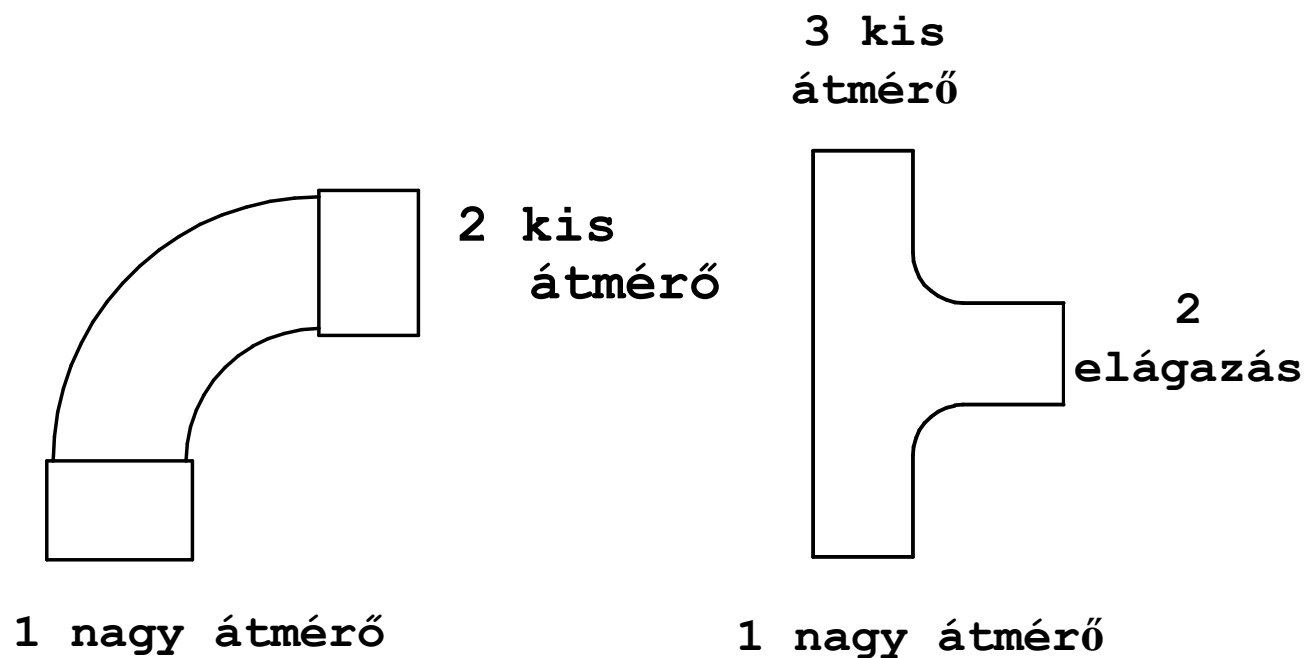
ÖSSZEHASONLÍTÓ ADATOK AZ MSZ 120/2 SZERINT GYÁRTOTT ACÉLCSÖVEKKEL

Rézcső			Acélcső			
DN (mm)	Csőméret (mm×mm)	Úrtartalom (l/fm)	DN (mm) (coll)		Csőméret (mm×mm)	Úrtartalom (l/fm)
4	6×1,0	0,013				
6	8×1,0	0,028				
8	10×1,0	0,050				
10	12×1,0	0,079	10	3/8	17,00×2,35	0,12
12	15×1,0	0,133				
15	18×1,0	0,201	15	1/2	21,25×2,65	0,20
20	22×1,0	0,314	20	3/4	26,75×2,65	0,36
25	28×1,5	0,491	25	1	33,50×3,25	0,57
32	35×1,5	0,804	32	5/4	42,25×3,25	1,00
40	43×1,5	1,195	40	6/4	48,25×3,25	1,43
50	54×2,0	1,963	50	2	60,00×3,65	2,18

A MEGENGEDETT ÜZEMI NYOMÁS A HŐMÉRSÉKLET FÜGGVÉNYÉBEN



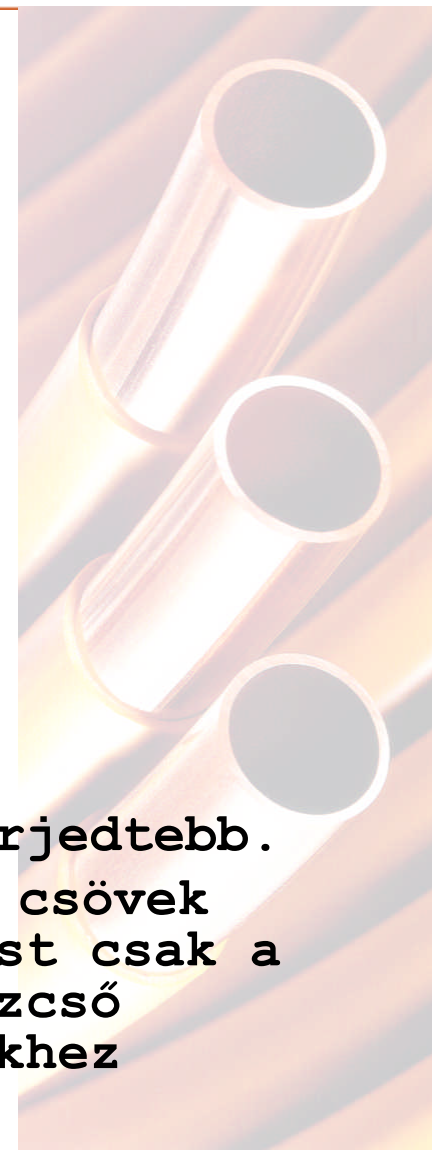
FITTINGEK MÉRETMEGADÁSA MSZ EN 1254 SZERINT



RÉZCSÖVEK KÖTÉSMÓDJAI

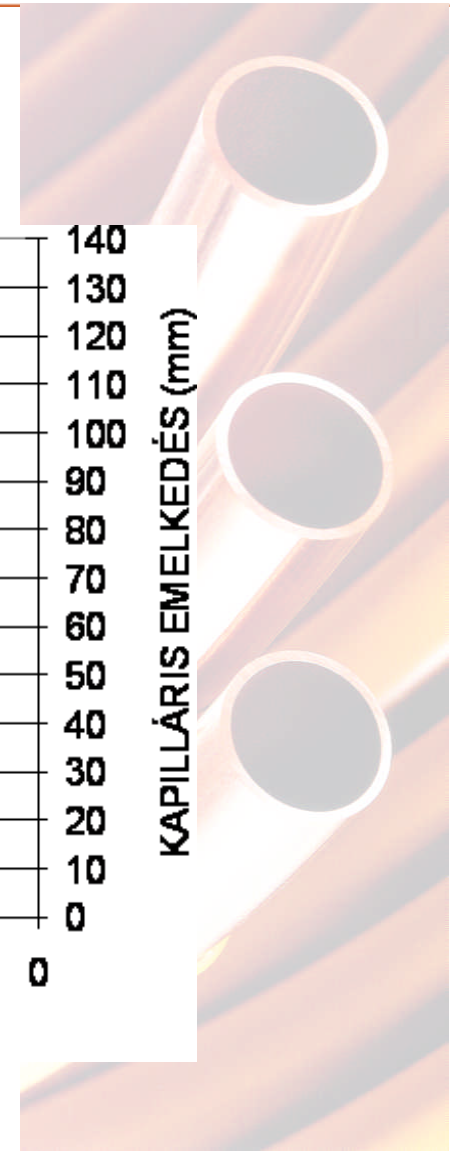
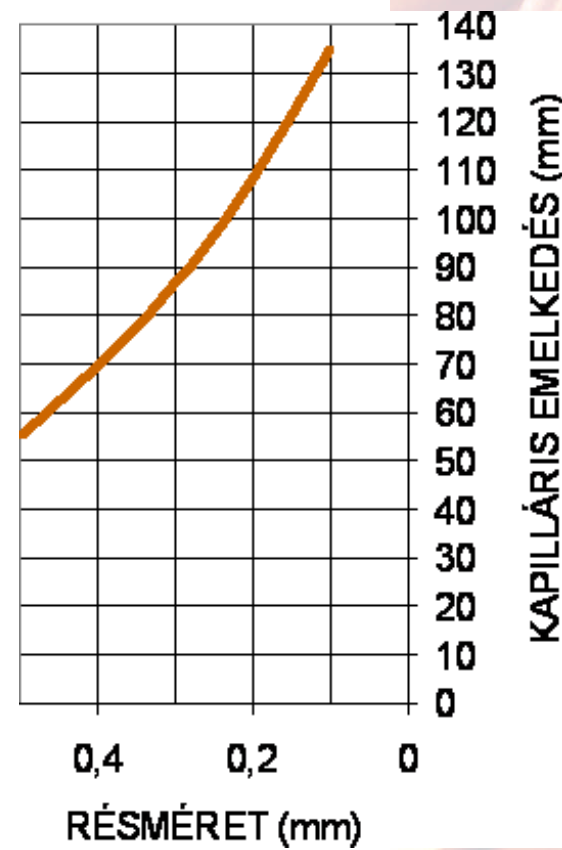
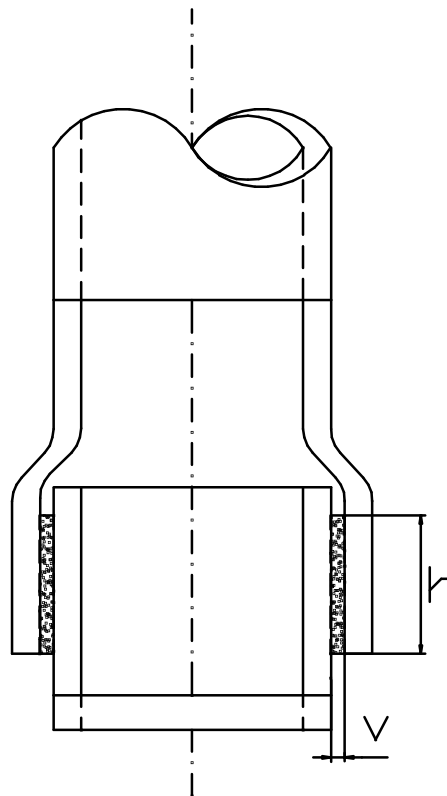
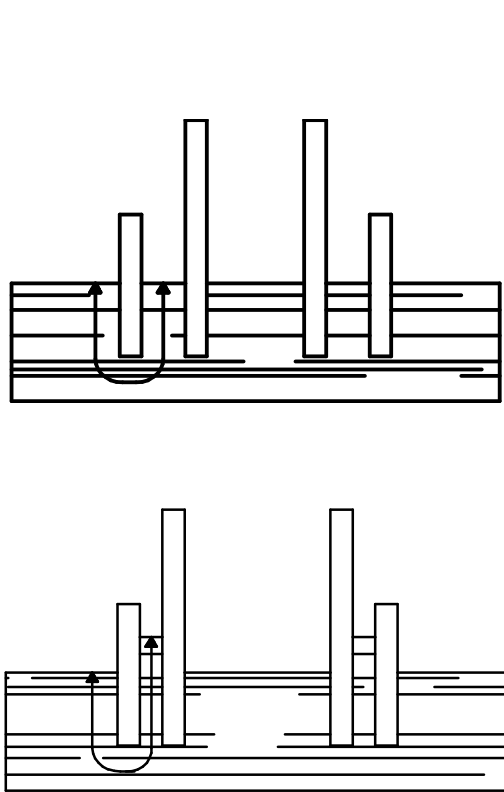
Nem oldható csőkötések:	Oldható csőkötések:
Kapilláris forrasztás	Csavaros kötés
Hegesztett kötés	Szorítógyűrűs kötés
Présidomos kötés	Karimás csőkötés
Gyorskötő csőidom	

- A rézcsőszerelési technológiában a kapillárforrasztásos csőkötés a legelterjedtebb.
- A hegesztett csőkötetést csak nagy átmérőjű csövek esetében alkalmazzák. A menetes csőkötetést csak a szerelvények csatlakoztatásánál vagy rézcső vezetékrendszerek hagyományos rendszerekhez kapcsolásánál használjuk.



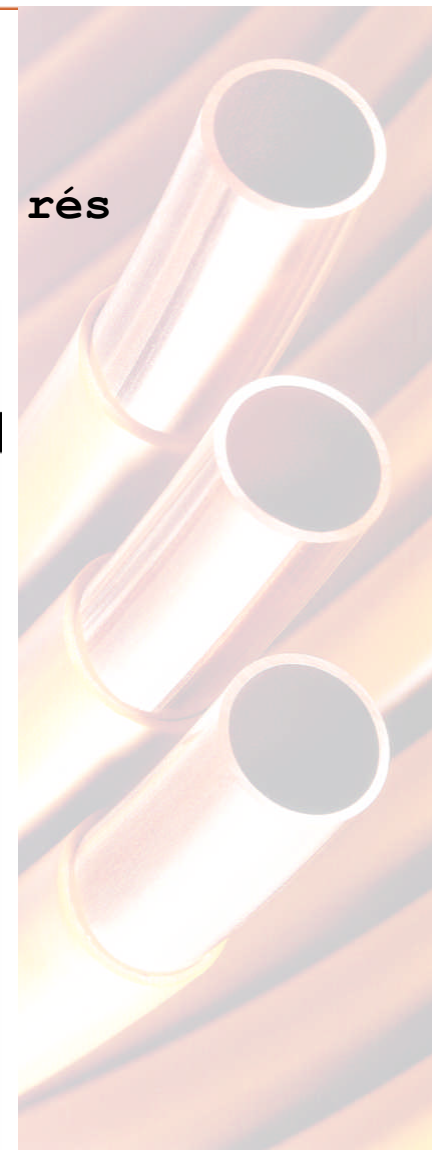
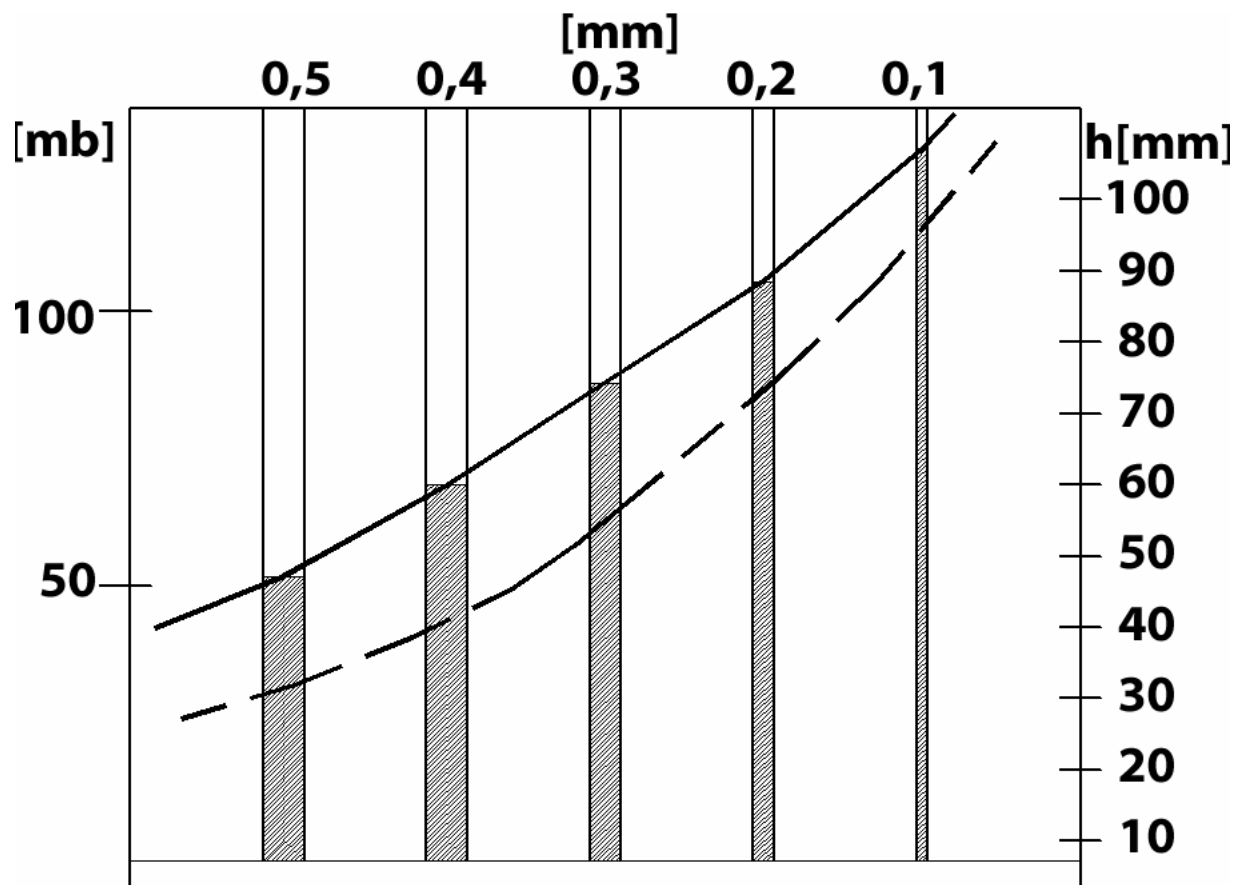


A KAPILLÁRIS FORRASZTÁS

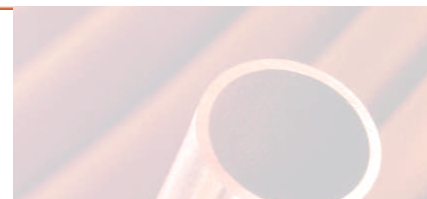


KAPILLÁRIS FORRASZTÁS

Kapilláris töltőnyomás változása a forrasztási rés függvényében



RÉZCSŐ VEZETÉKEK MEGENGEDETT ÜZEMI NYOMÁSÉRTÉKEI AZ ÜZEMI HŐMÉRSÉKLET ÉS A FORRASZTÁSI ELJÁRÁS FÜGGVÉNYÉBEN



A forrasztás módja:	Példák lágy- és keményforrasztó anyagokra	Üzemi hőmérséklet (°C)	Üzemi túlnyomás (bar)	
Lágyforrasztás	Ón/ezüst	30	40	25
	Ón/réz	65	25	16
	S-Sn97Ag3 S-Sn97Cu3	110	16	10
Keményforrasztás	Ezüst kadmium-maradék nélkül AG 106, AG 203, AG 104	30	40	25
	Réz/foszfor CP 105, CP 203	110	16	10

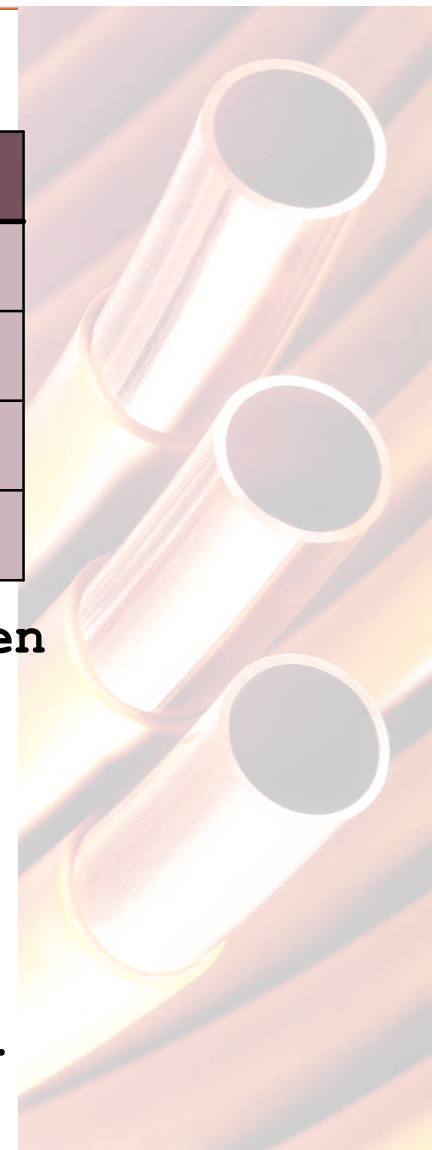
FELHASZNÁLHATÓ FOLYASZTÓANYAGOK

Forrasztási mód	Folyasztóanyag
Keményforrasztás	FH 10 (F-SH 1)
Lágyforrasztás	3.1.1 (F-SW 21)
	3.1.2 (F-SW 22)
	2.1.2 (F-SW 25)

A folyasztóanyag vízben oldódó, és hidegen kiüríthető kell legyen.

LÁGYFORRASZTÓ PASZTA:

- 40% engedélyezett folyasztóanyagból (pl. 3.1.1)
- 60% forrasztó (pl. S-Sn97Cu3) .
- Úgy kell használni, mint a folyasztóanyagot.
- Ugyanolyan forrasztó kell használni.



KEMÉNYFORRASZTÁSHOZ ENGEDÉLYEZETT FORRASZOK

Forraszanyag MSZ EN 1044	Üzemi hőmérséklet	Folyasztószer alkalmazása
CP 203 (L-CuP6)	760 °C	Cu-Cu folyasztó- anyag nélkül
CP 105 (L-Ag2P)	740 °C	Cu-vörösöntvény, sárgaréz FH 10-zel
AG 106 (L-Ag34Sn)	710 °C	Minden kötés FH 10 (F-SH1) folyasztószerrel
AG 203 (L-Ag44Sn)	730 °C	
AG 104 (L-Ag45Sn)	670 °C	

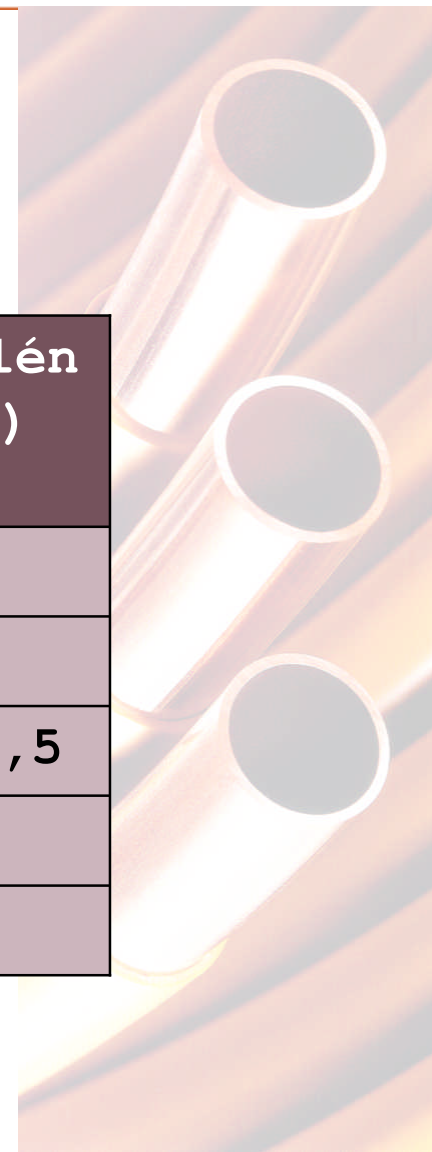
KEMÉNYFORRASZANYAGOK

MSZ EN 1044 (DIN 8513)	Összetétel	Munka- hőmérséklet (°C)	Folyasztóanyag MSZ EN 1045 (DIN 8511)
CP 203 (L-CuP6)	5,9-6,5% P Maradék Cu	760	*
CP 105 (L-Ag2P)	1,5-2,5% Ag 5,9-6,7% P Maradék Cu	740	*
AG 106 (L-Ag34Sn)	33-35% Ag 35-37% Cu 2,5-3,5% Sn Maradék Zn	710	FH 10 (F-SH1)
AG 203 (L-Ag44)	43-45% Ag 29-31% Cu Maradék Zn	730	FH 10 (F-SH1)
AG 104 (L-Ag45Sn)	44-46% Ag 26-28% Cu 2,5-3,5% Sn Maradék Zn	670	FH 10 (F-SH1)

* Réz rézzel való kötésekor nincs szükség folyasztóanyagra.

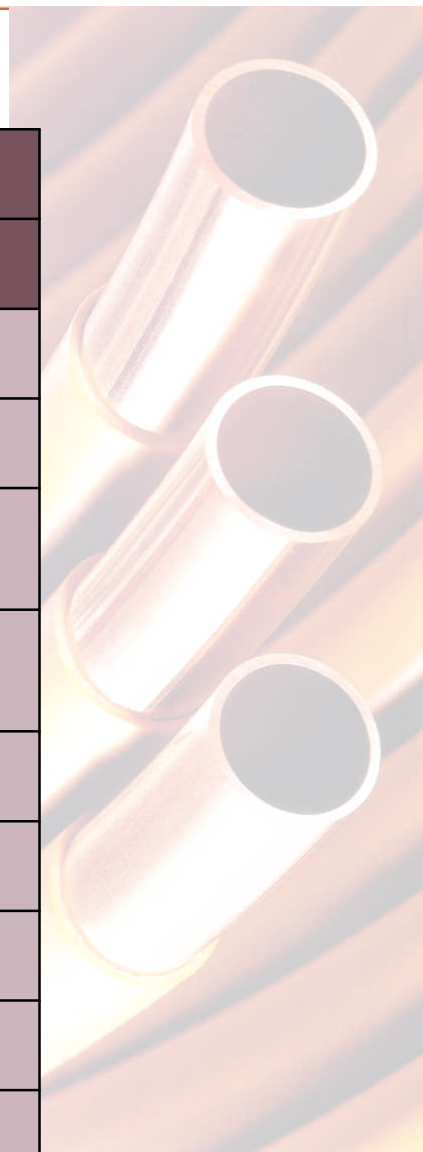
KEMÉNYFORRASZTÁS OXIGÉN- ACETILÉNNEL; MANOMÉTERNYOMÁS

	Égő- méret	Cső- átmérő (mm)	Oxigén (bar)	Acetilén (bar)
Hegesztő- égő	2-4	12-22	2,5	
	4-6	12-22	3,0	
Hevítőégő	3	12-22	2,5	0,3-0,5
	4	28-35	2,5-3,0	
	6	42>	5,0	



FORRASZTOTT KÖTÉSEK

Alkalmazási terület	Forrasztott kötés	
	Kemény	Lágy
Földgáz	+	-
Folyékony gáz (PB)	+	-
Hideg és melegvíz DN 28-ig (ivóvíz)	-	+
Hideg és melegvíz DN 28 felett (ivóvíz)	+	+
Fűtés 110 °C alatt	+	+
Fűtés 110 °C felett	+	-
Fűtőolaj	+	-
Padlófűtés	+	-
Hűtőközegek	+	-



AZ INSTALLÁCIÓKRA VONATKOZÓ LEGFONTOSABB ELŐÍRÁSOK

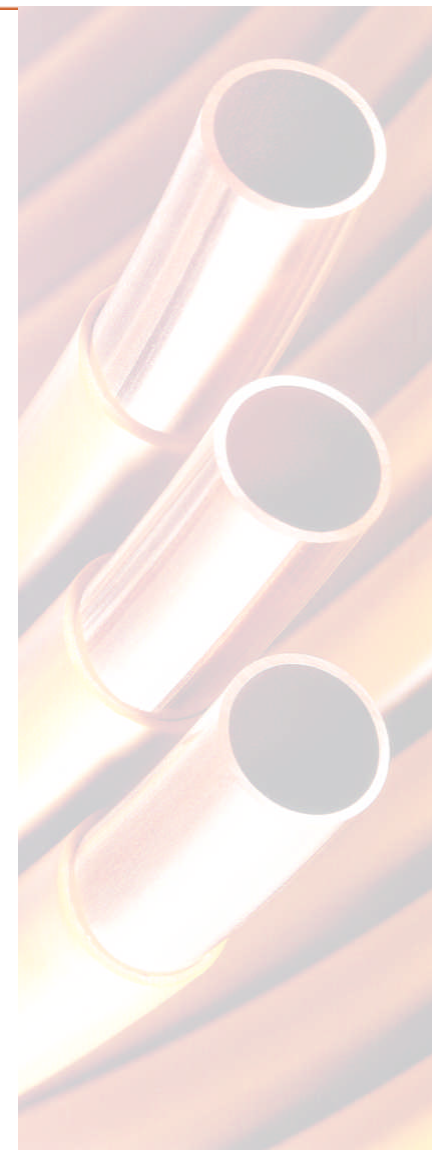
Alkalmazás	A forrasztott kötés fajtája					
	Forrasztott kötés fittingekkel MSZ EN 1254-1 szerint		Kézzel készített			
			Tokos (karmantyús) kötés		T-darabok és ferde elágazások	
	Lágy	Kemény	Lágy	Kemény	Lágy	Kemény
Ivóvíz	+	+	+	+	-	+
		($\leq 28 \times 1,5$ nem)		($\leq 28 \times 1,5$ nem)		(< $42 \times 1,5$ nem)
Fűtés	+	+	+	+	-	+
	($110\text{ }^\circ\text{C}$ - ig)					
Gáz	-	+	-	+	-	-
Folyékony gáz	-	+	-	-	-	-
Fűtőolaj	-	+	-	-	-	-

SZERELÉSTECHNOLÓGIA

Csőtengelyre merőleges vágás



Csővég sorjázása

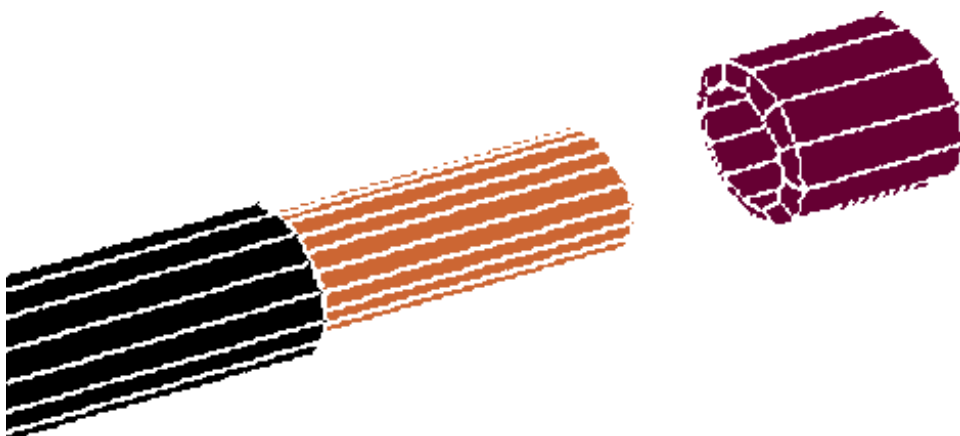


SZERELÉSTECHNOLÓGIA

A csővég külső-belső kalibrálása



I. Belső kalibrálás

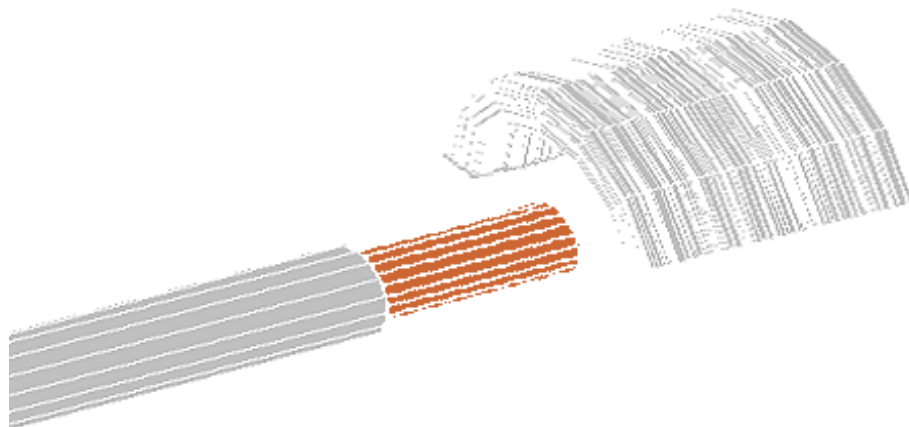


II. Külső kalibrálás

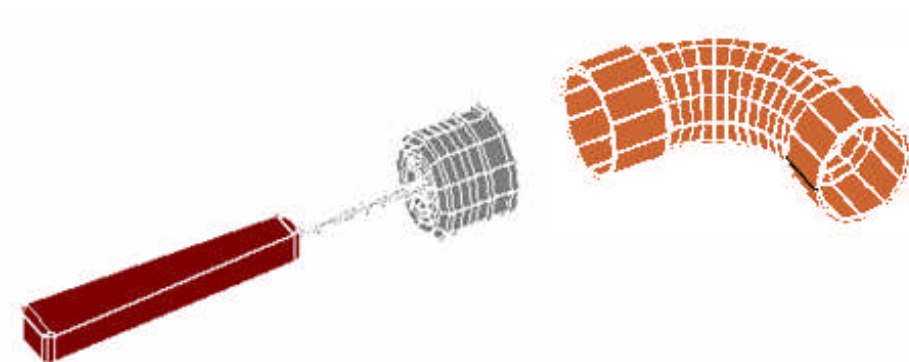


SZERELÉSTECHNOLÓGIA

CSŐ ÉS AZ IDOM FORRASZTÁSI FELÜLETÉNEK TISZTÍTÁSA



Kívül fémmentes szövettel

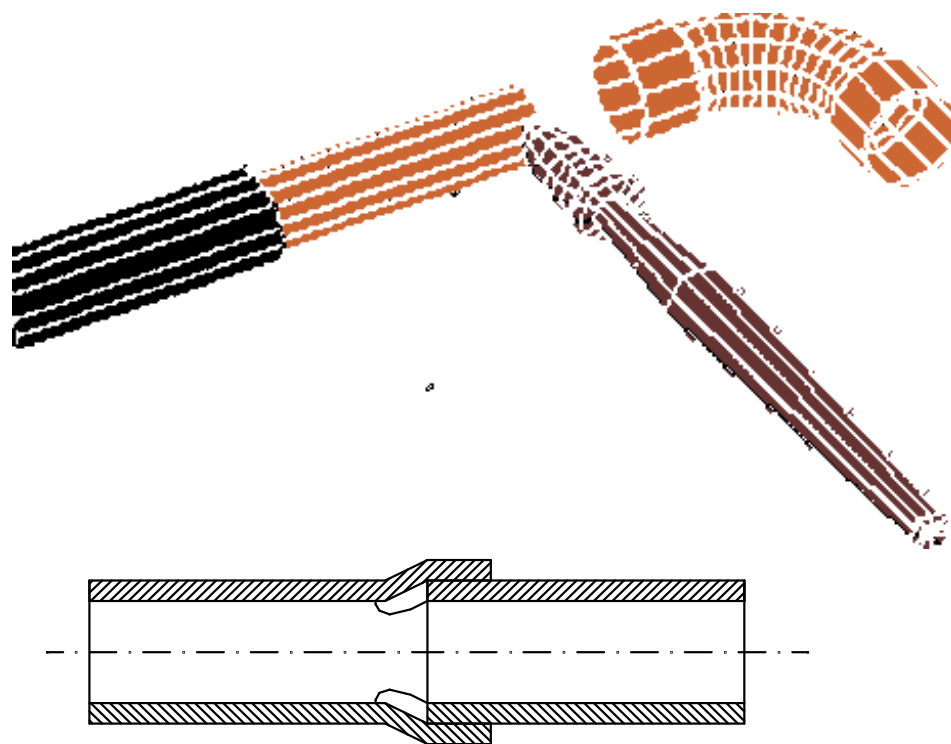


Belül csőkefével

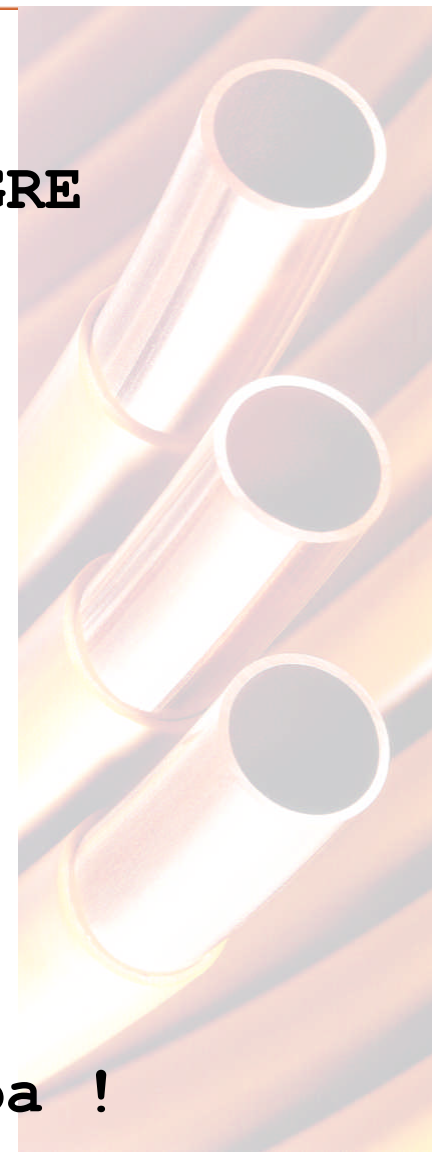


SZERELÉSTECHNOLÓGIA

A FOLYÓSÍTÓSZER FELHORDÁSA A CSŐVÉGRE

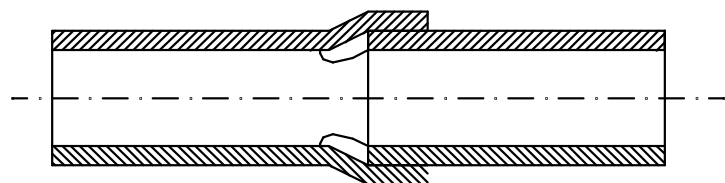


A fittingbe kent folyósítószer hiba !

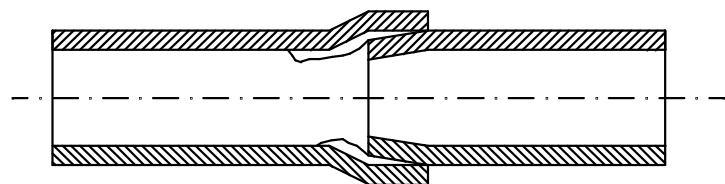


SZERELÉSTECHNOLÓGIA

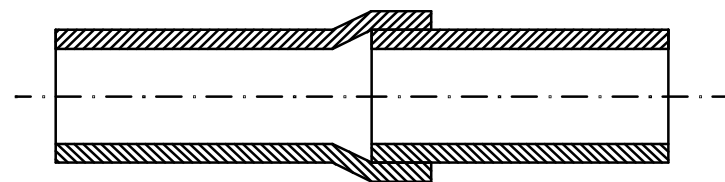
FORRASZTÁSNÁL LEGGYAKRABBAN ELŐFORDULÓ
HIBÁK.



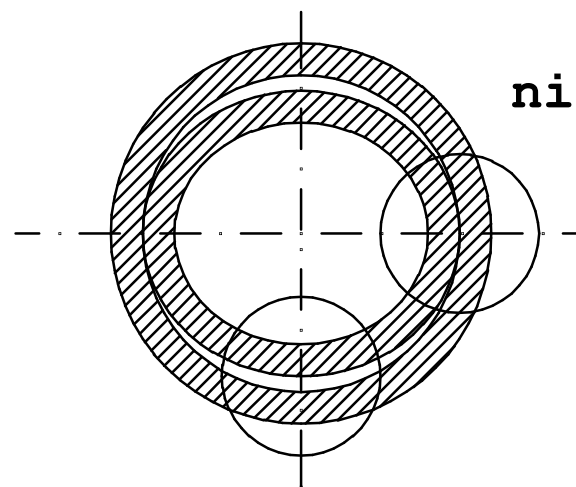
Keresztmetszet szűkülés



Helytelen!



Helyes!



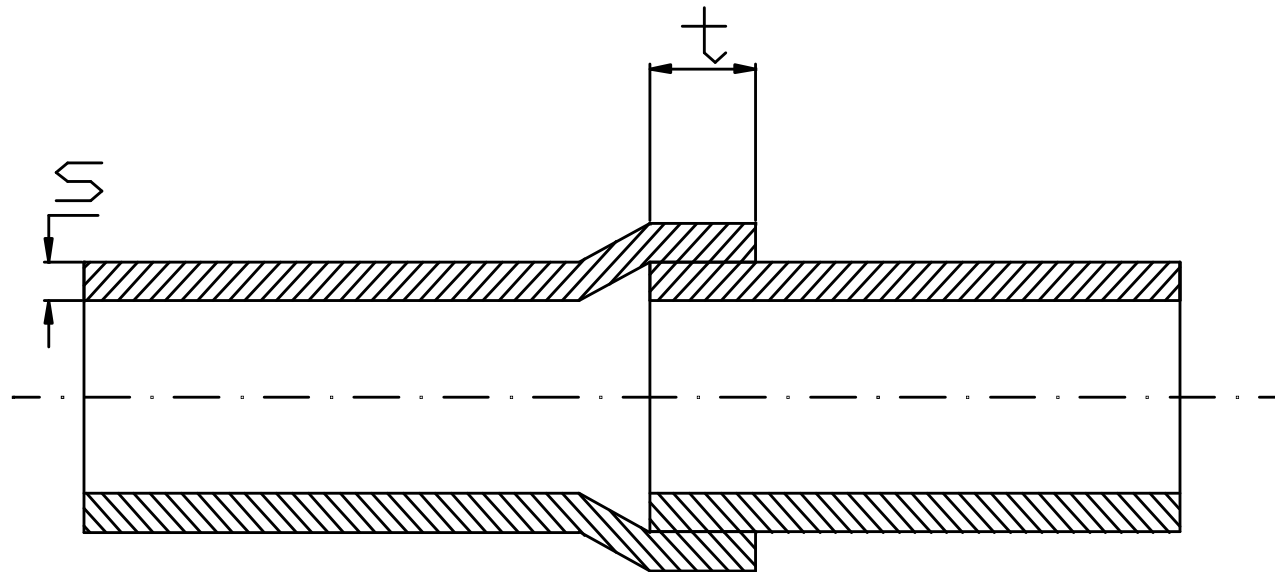
túl sok a
forraszanyag

nincs
forraszanyag





RÉZCSÖVEK KEMÉNYFORRASZTÁSA

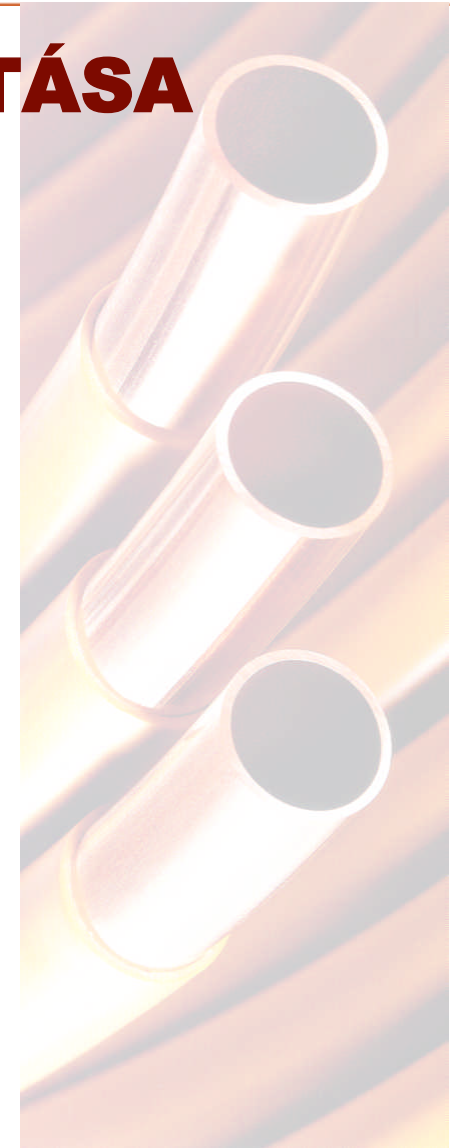


ÁTLAPOLÁSI MÉLYSÉG

$t = 3 \times s$, legalább 5 mm.

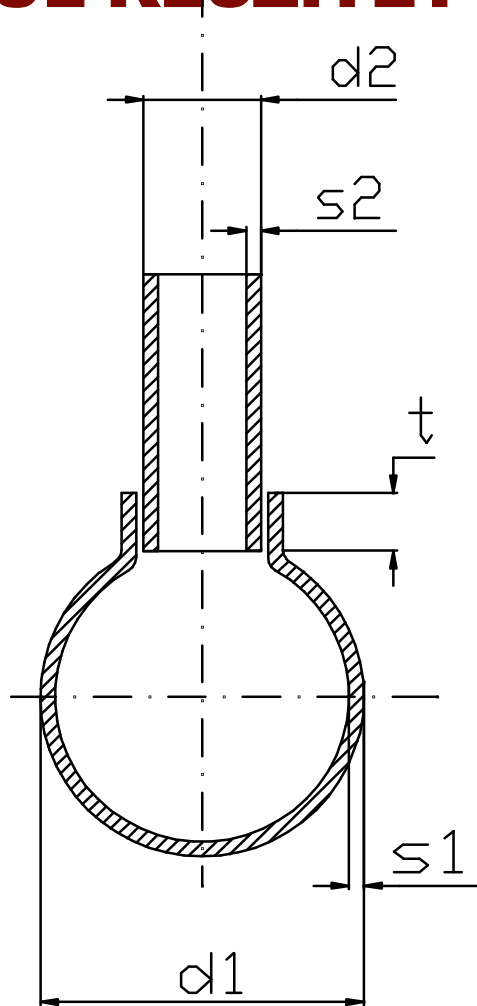
Ajánlott: DN 40-ig $t = 7$ mm

DN 100-ig $t = 10$ mm

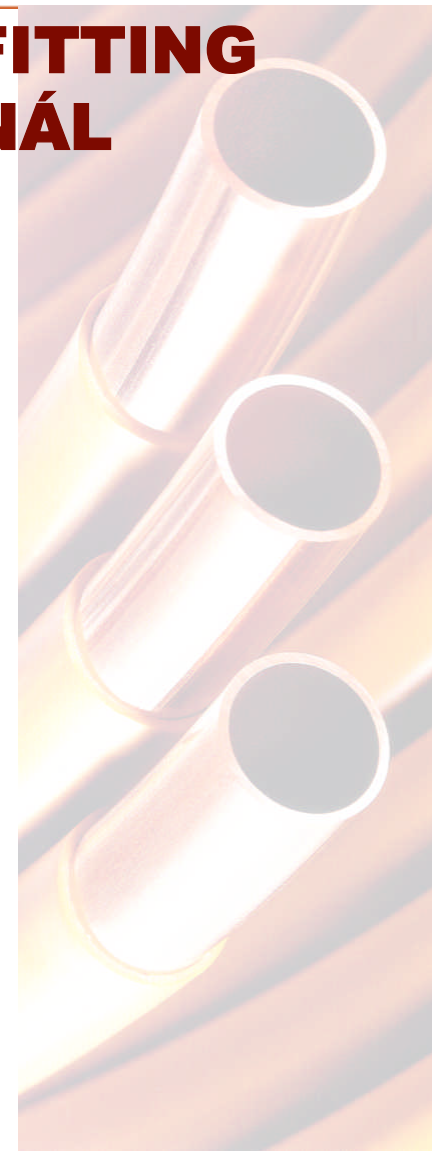




MINIMÁLIS BEHELYEZÉSI MÉLYSÉG FITTING NÉLKÜL KÉSZÍTETT T-ELÁGAZÁSOKNÁL



$$t > 3 \times s_2$$



HAJLÍTÁSI ELJÁRÁSOK

Szilárdság	Külső átmérő (mm)	Hajlítási eljárás	Hajlítási sugár
Tekeracs (R220)	≤ 22	Hidegen hajlítható kézzel hajlítógéppel	$r = 6..8 d_a$ $r = 3..6 d_a$
Szálcsövek (R250; R290)	≤ 15	Hidegen hajlítható hajlítógéppel	$r_{\min} = 3,5 d_a$
Szálcsövek (R250; R290)	≤ 18	Hidegen hajlítható hajlítógéppel melegen hajlítható	$r_{\min} = 4 d_a$
Szálcsövek (R250; R290)	> 22	Melegen hajlítható, megfelelő készülékkel hidegen is hajlítható	$r_{\min} = 4..5 d_a$
Tekeracs (R220)	≤ 18	Hidegen hajlítható kézzel hajlítógéppel	$r_{\min} = 6..8 d_a$ $r_{\min} = 5..5,5 d_a$
Gyárilag burkolt	≤ 22	Hidegen hajlítható hajlítógéppel	$r_{\min} = 5,5 d_a$

A hajlítási sugár a csőtípus, szilárdsági állapot és a cső átmérőjének függvényében.



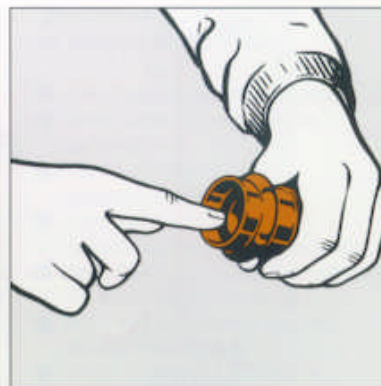
PRÉSIDOMOS KÖTÉS KIALAKÍTÁSÁNAK LÉPÉSEI



1 Derékszögben vágja le a csövet.



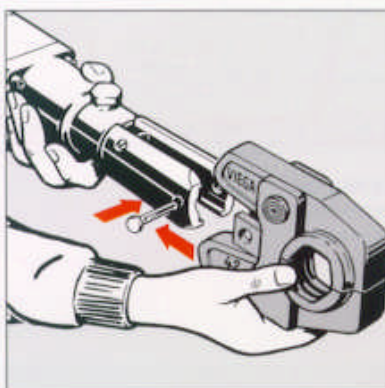
2 A csövet belül és kívül sorjázza le.



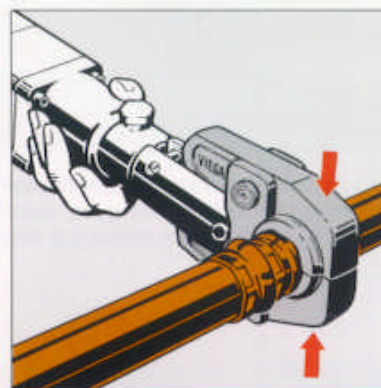
3 Nézze meg, hogy a tömítés megfelelően illeszkedik-e. Ne használjon olajat vagy zsírt!



4 Csőszerelvényt a cső enyhe elforgatásával ütközésig tolja rá a csőre.



5 Helyezze fel a szerszámra a sajtolópofát, és bekattanásig tolja be a tartó csapszeget.



6 Nyissa ki a sajtolópofát, derékszögben helyezze fel, és már kezdheti is a sajtolást.



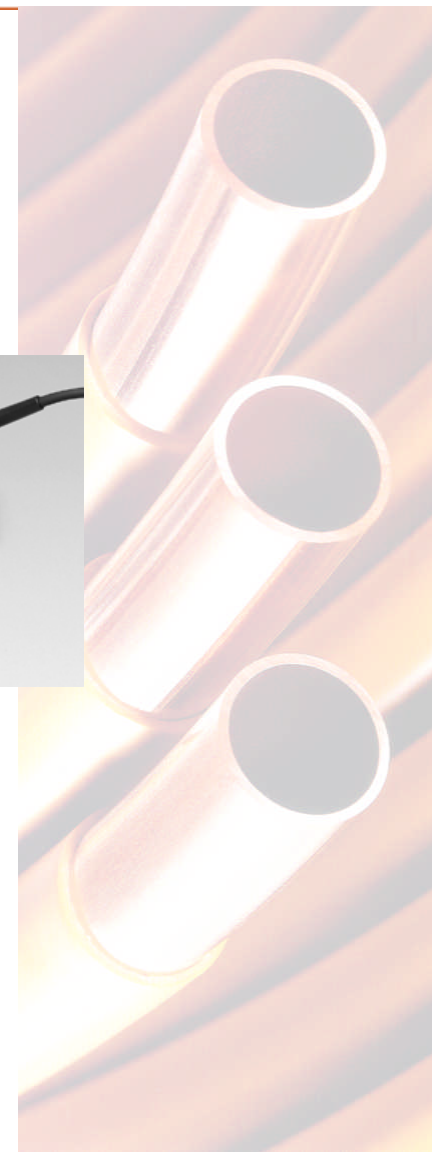
PRÉSSZERSZÁMOK



HÁLÓZATI



AKKUMULÁTOROS

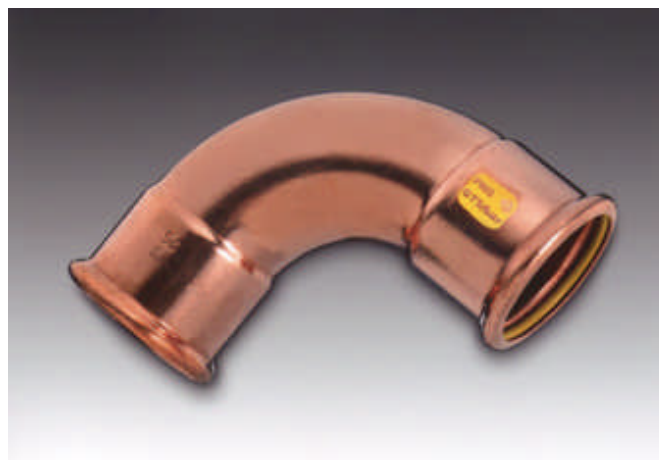


PRÉSIDOMOK



**IDOMOK VÍZ ÉS FŰTÉS
SZERELÉSÉRE**

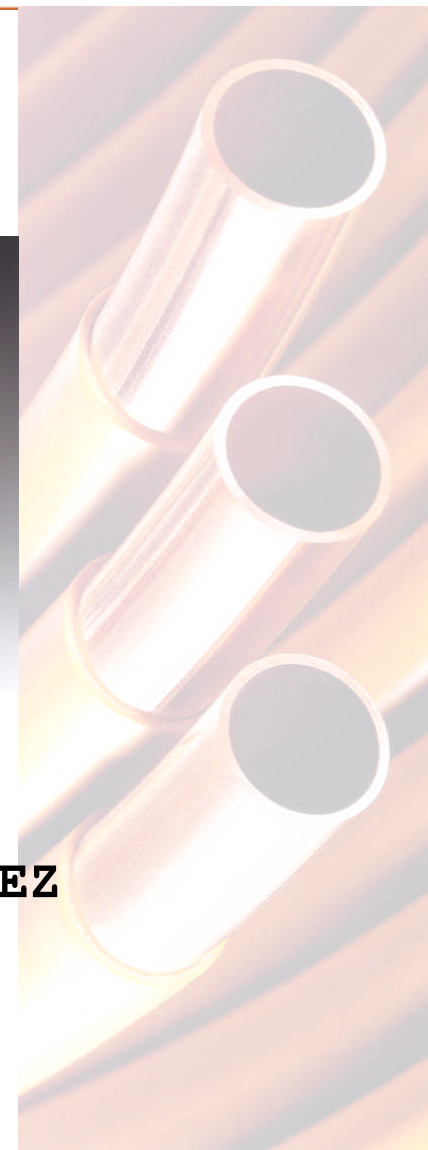
Fekete ó-gyűrű



IDOMOK GÁZSZERELÉSHEZ

Sárga ó-gyűrű

Sárga felírat: GAS





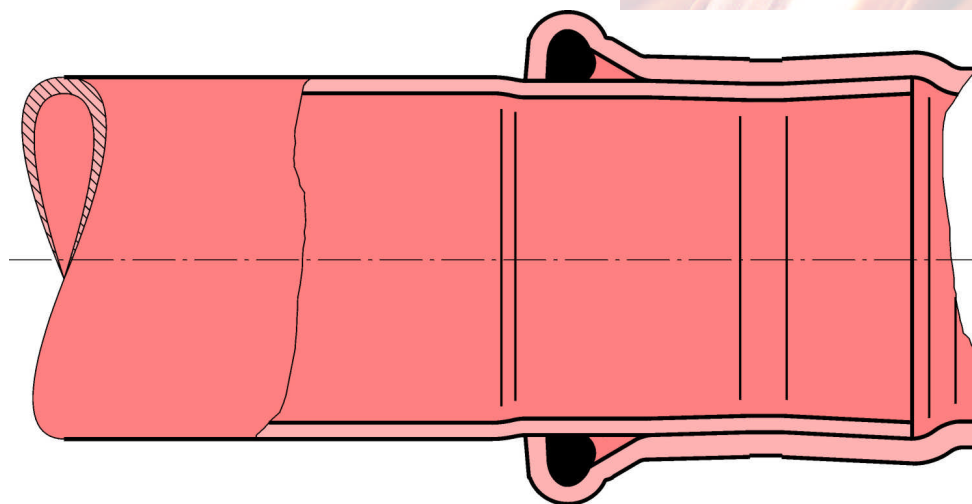
HUNGARIAN COPPER
PROMOTION CENTRE

COPPER
Connects Life.™

PRÉSKÖTÉS



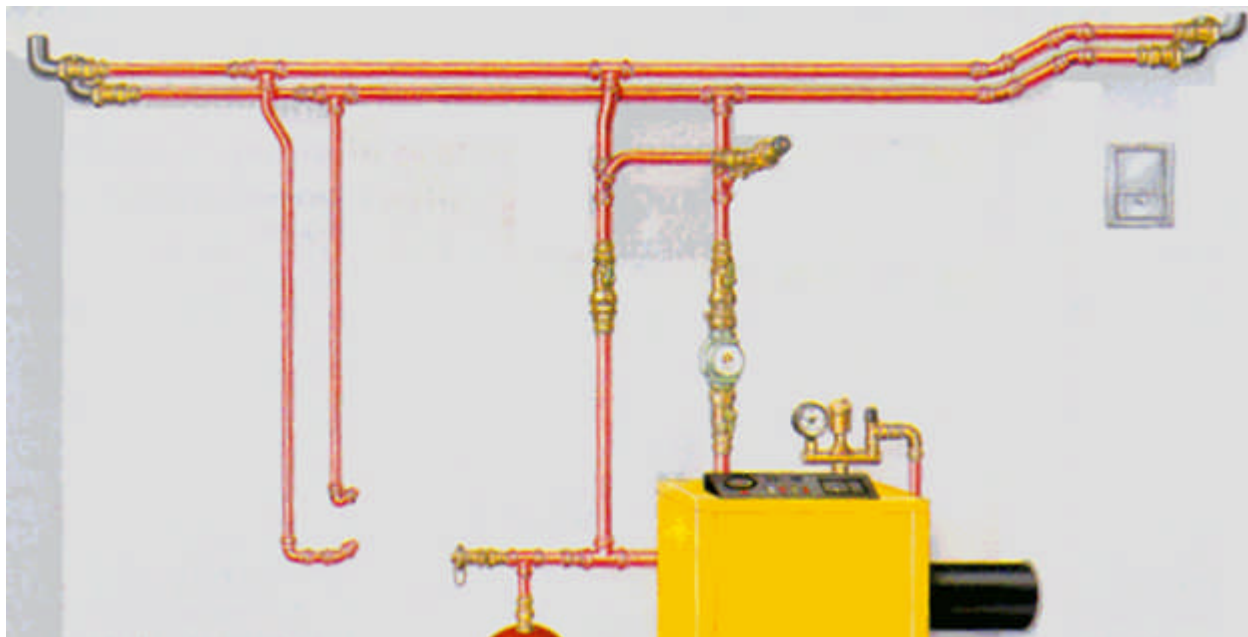
KÖTÉS KÉSZÍTÉSE



KÖTÉS METSZETE



ELKÉSZÜLT SZERELÉSEK



KÖZPONTI FŰTÉS



GÁZMÉRŐKÖTÉS

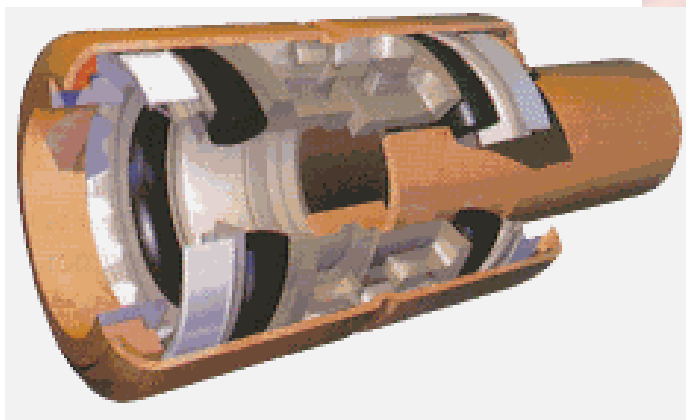


HUNGARIAN COPPER
PROMOTION CENTRE

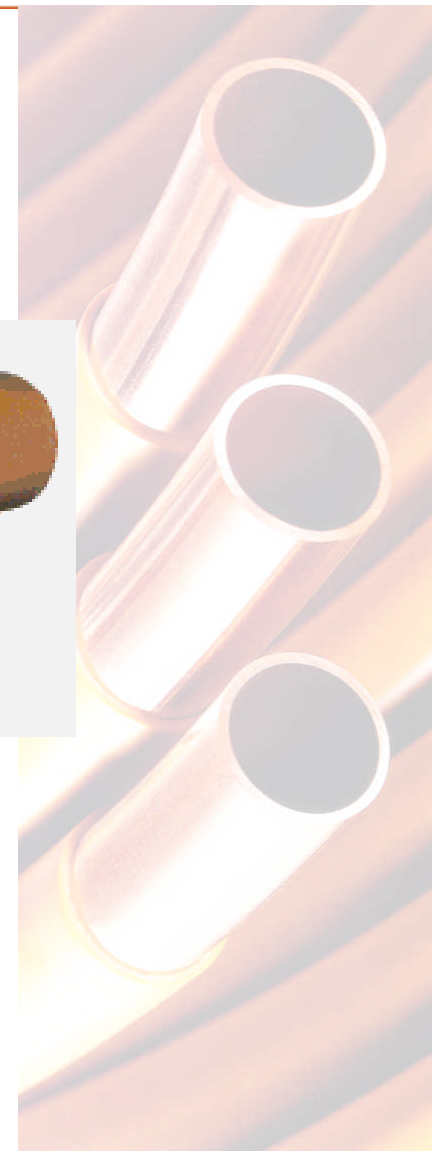
COPPER
Connects Life.™

GYORSKÖTŐ IDOM

IDOMOK

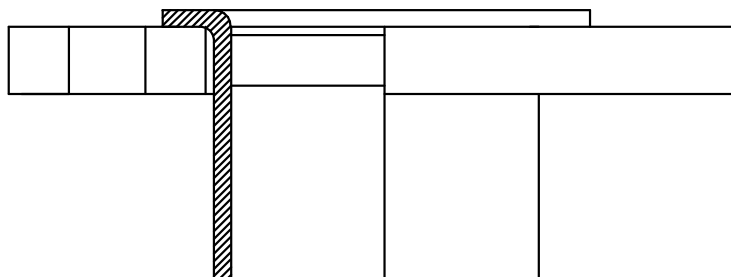


BELSŐ KIALAKÍTÁS

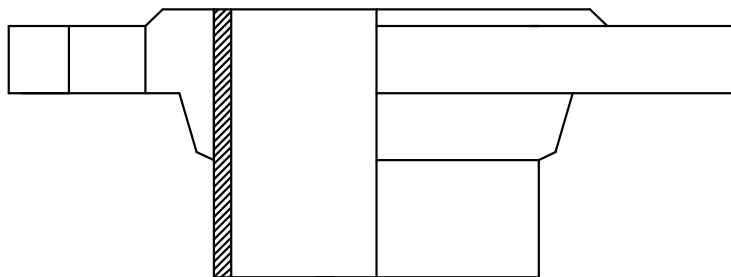


OLDHATÓ KÖTÉSEK I.

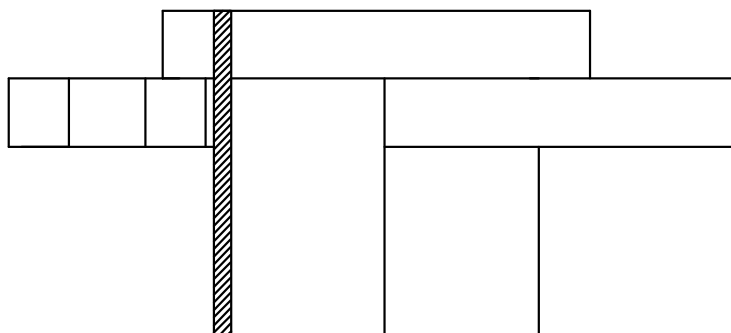
KARIMÁS KÖTÉSEK



Vörösöntvényből
kiperemezett vállal



Beforrasztott
peremmel

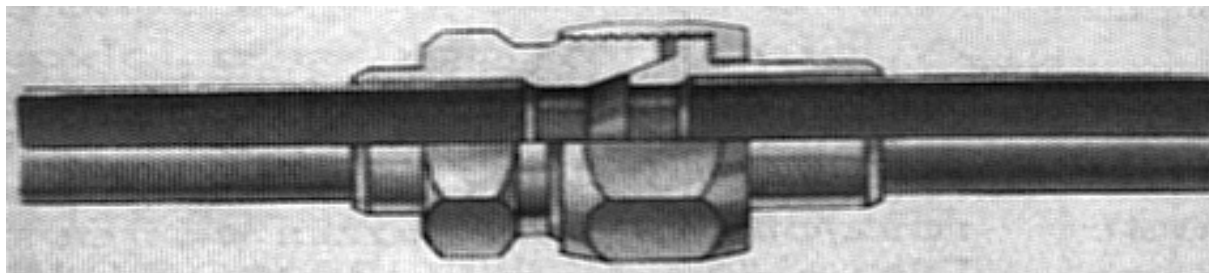


Hegesztett rézlemezzel

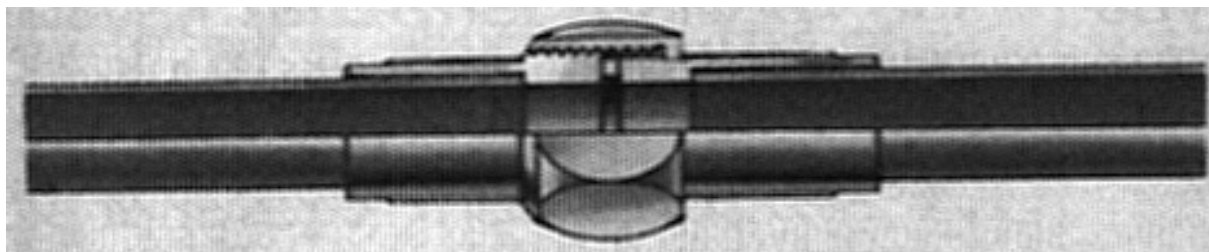




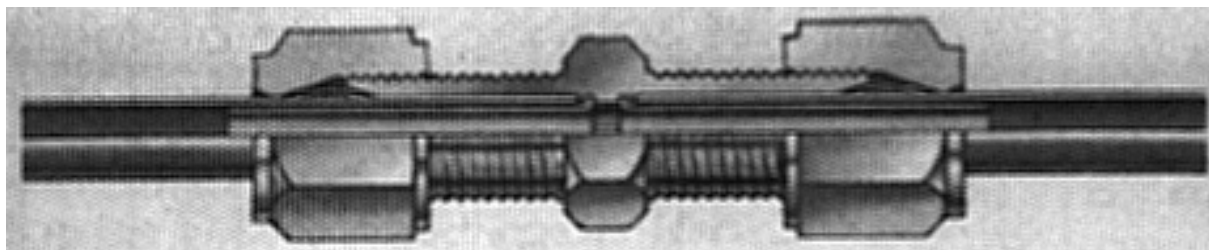
OLDHATÓ KÖTÉSEK II.



Kúpos-kúpos, vagy
kúpos gömbfelületű
kötés forrasztásvég
csatlakozással.



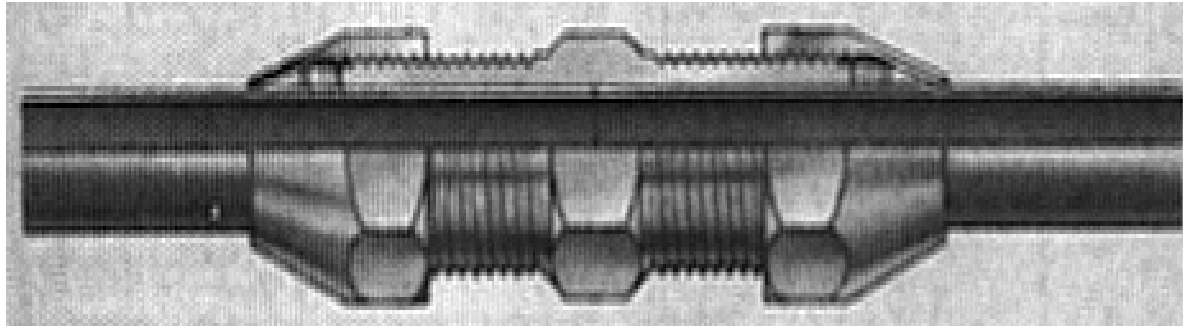
Lapos tömítéses
csavarzat
forrasztottvég
csatlakozással.



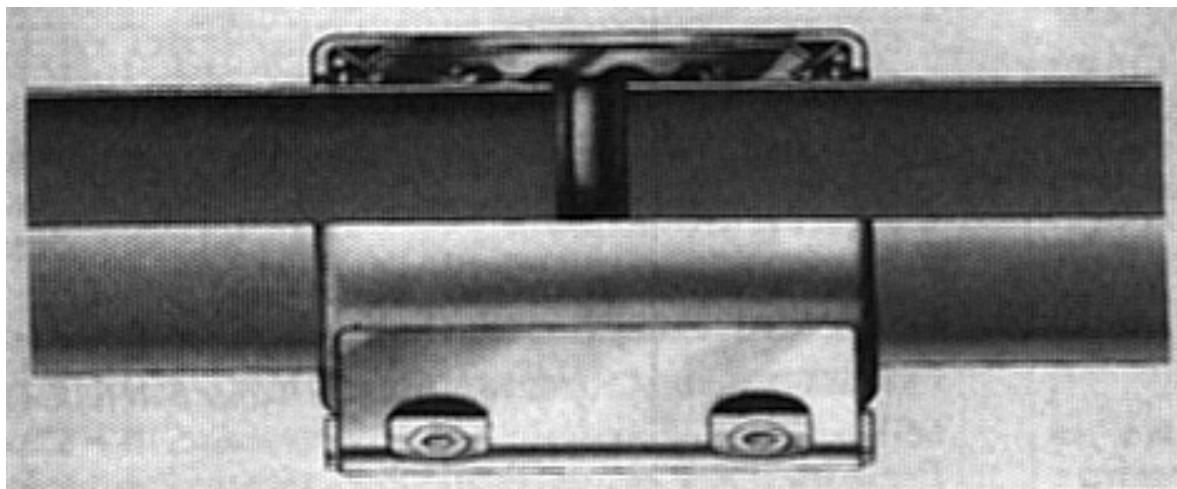
Vágógyűrűs csavarzat
fém vágógyűrűvel,
belső támasztó
hüvellyel.



OLDHATÓ KÖTÉSEK III.



Szorítógyűrűs csavarzat lágy tömítésekkel (teflon, gumi, stb.).

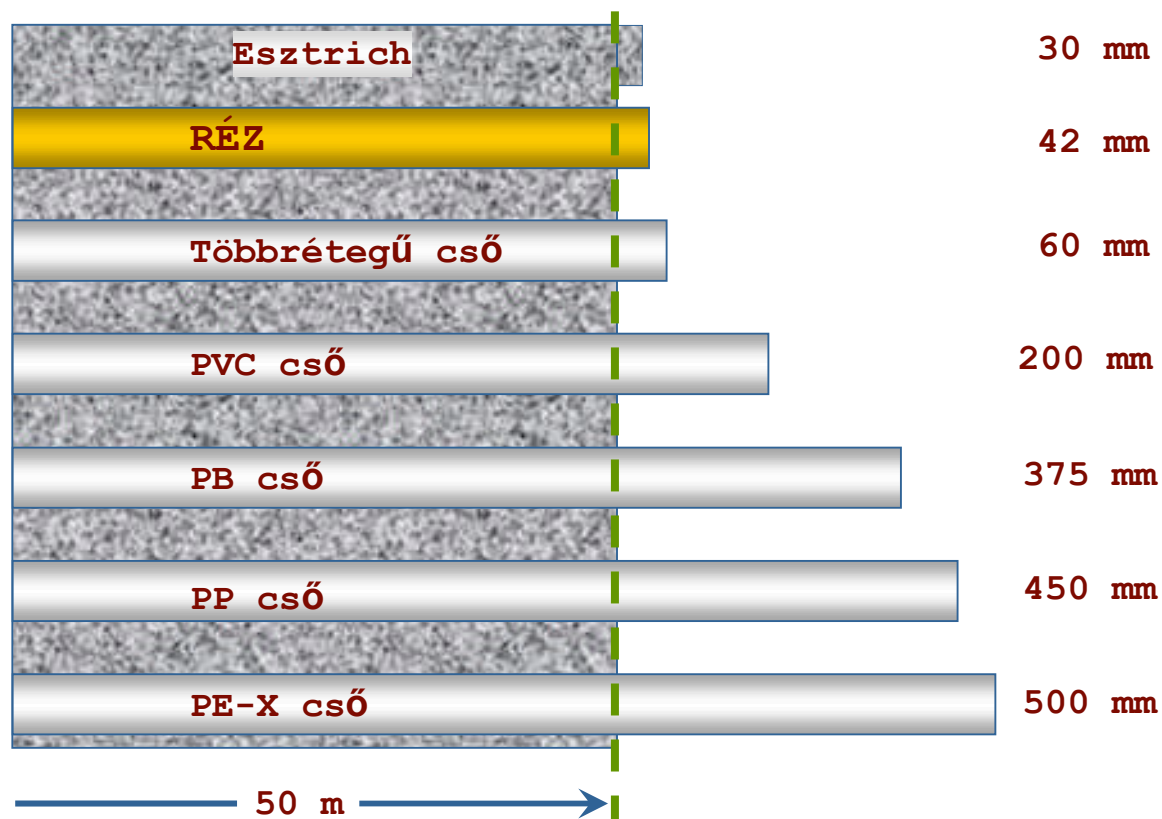


Csőkuplung (csak szálcsövekhez).

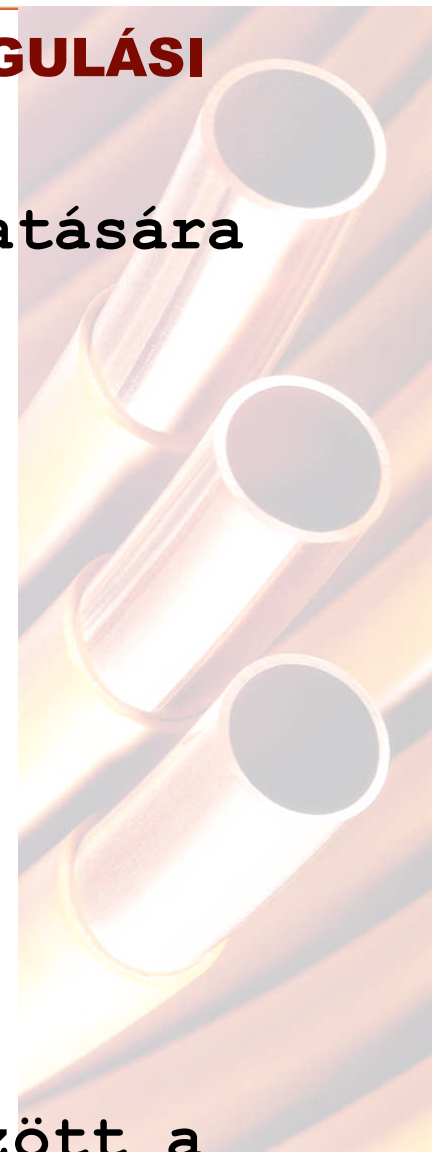


KÜLÖNBÖZŐ CSŐANYAGOK LINEÁRIS HŐTÁGULÁSI EGYÜTTHATÓI

50m csőhossz hőtágulása $\Delta T = 50K$ hatására

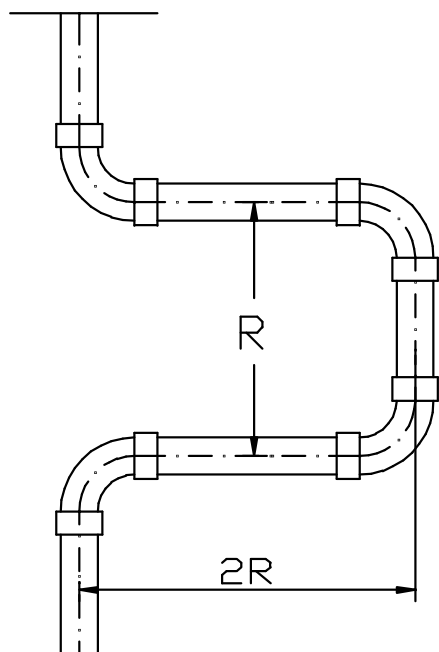


A réz és az esztrich hőtágulása között a legkisebb a különbség!



HŐTÁGULÁS FELVÉTELE I.

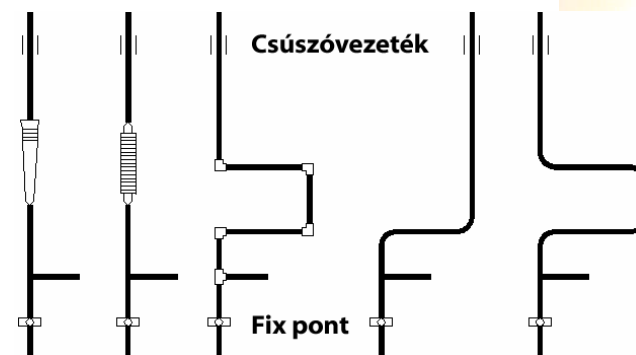
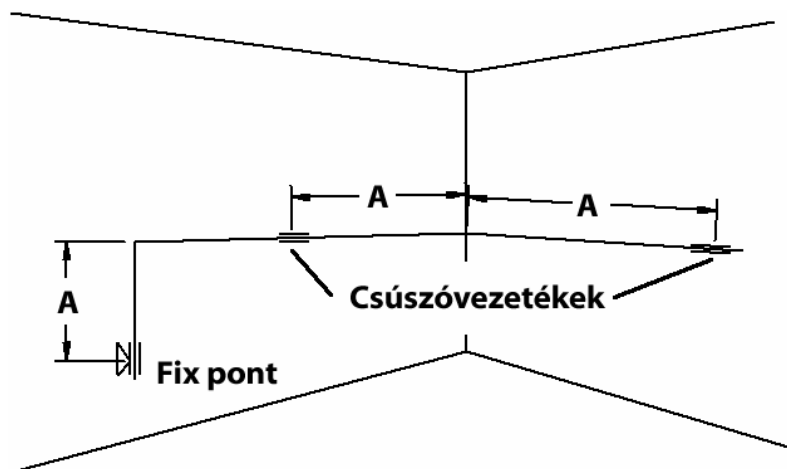
Rézcsőből álló táguláskiegyenlítő R meghatározási mérete különböző külső átmérőkhöz a tágulásfelvétel függvényében.



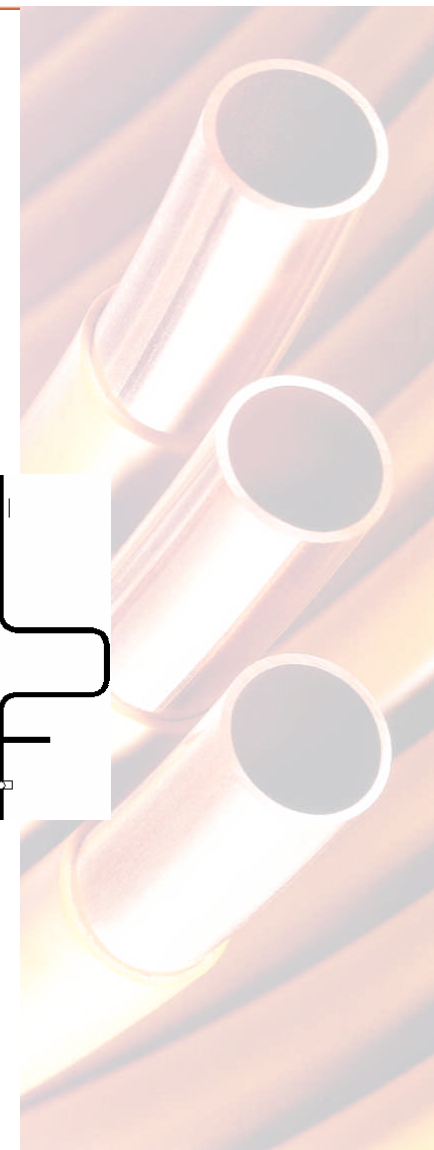
Külső	Tágulásfelvétel			
Átmérő	Δl (mm)			
d_a (mm)	12	25	38	50
12	196	281	347	398
15	218	315	387	445
18	240	350	430	495
22	263	382	468	540

$$R = 16,25 * (d_a * \Delta l)^{1/2} - \text{közelítő számítás}$$

HŐTÁGULÁS FELVÉTELE II.



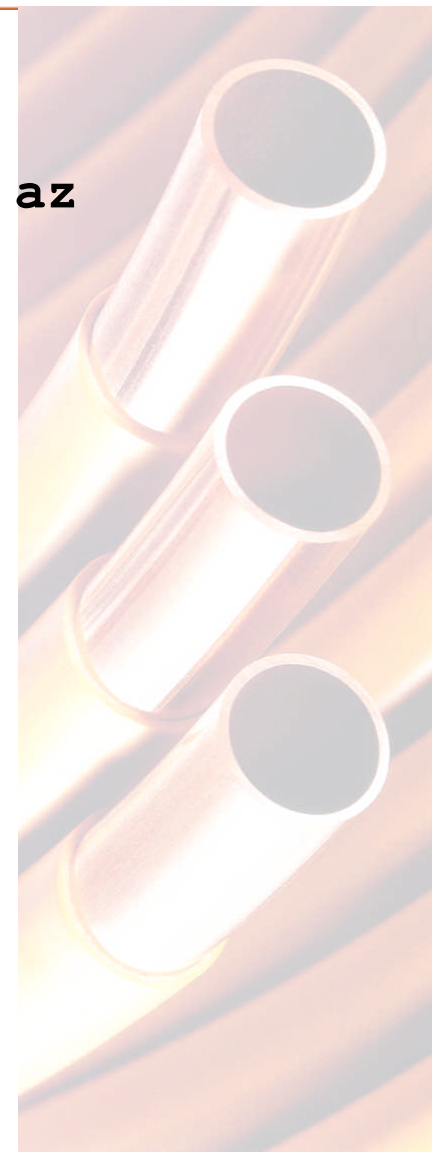
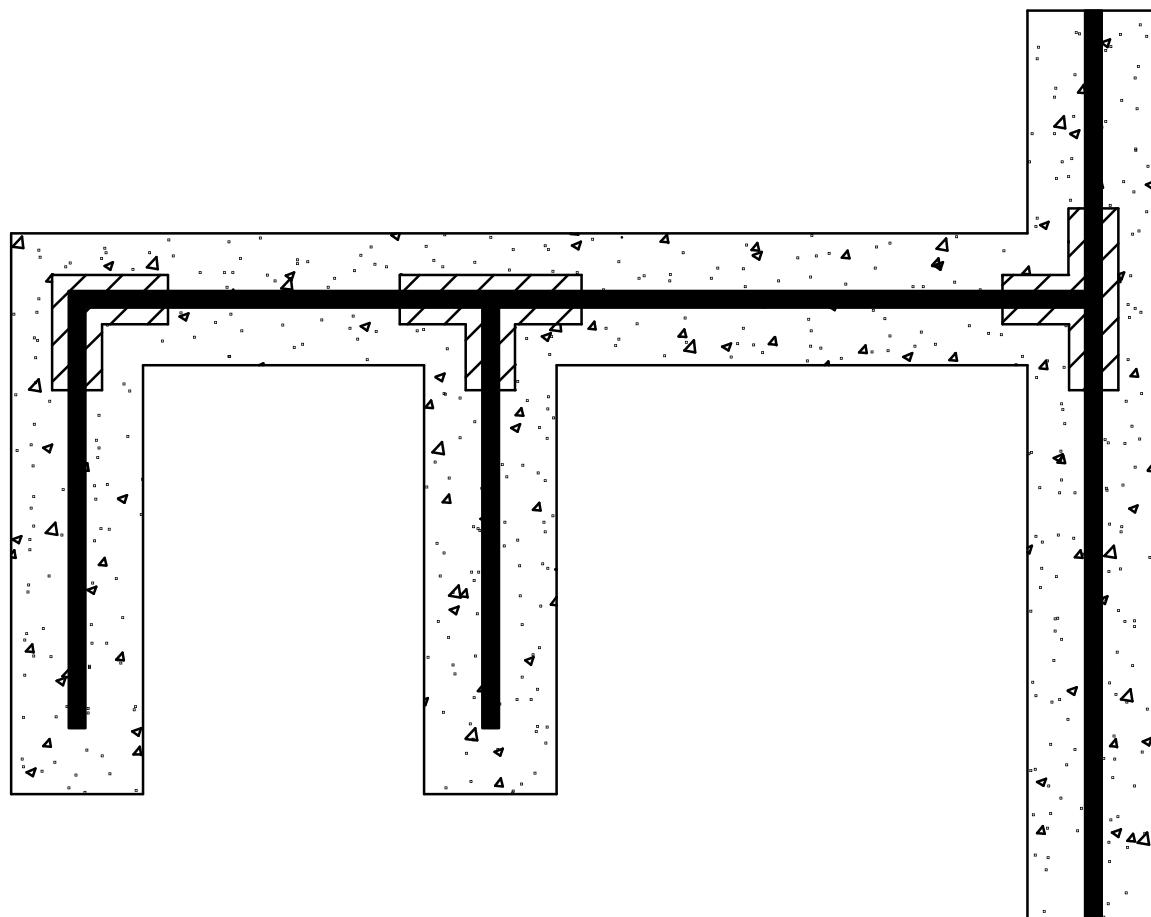
TÁGULÁSI LEHETŐSÉGEK CSŐVEZETÉKEKNÉL



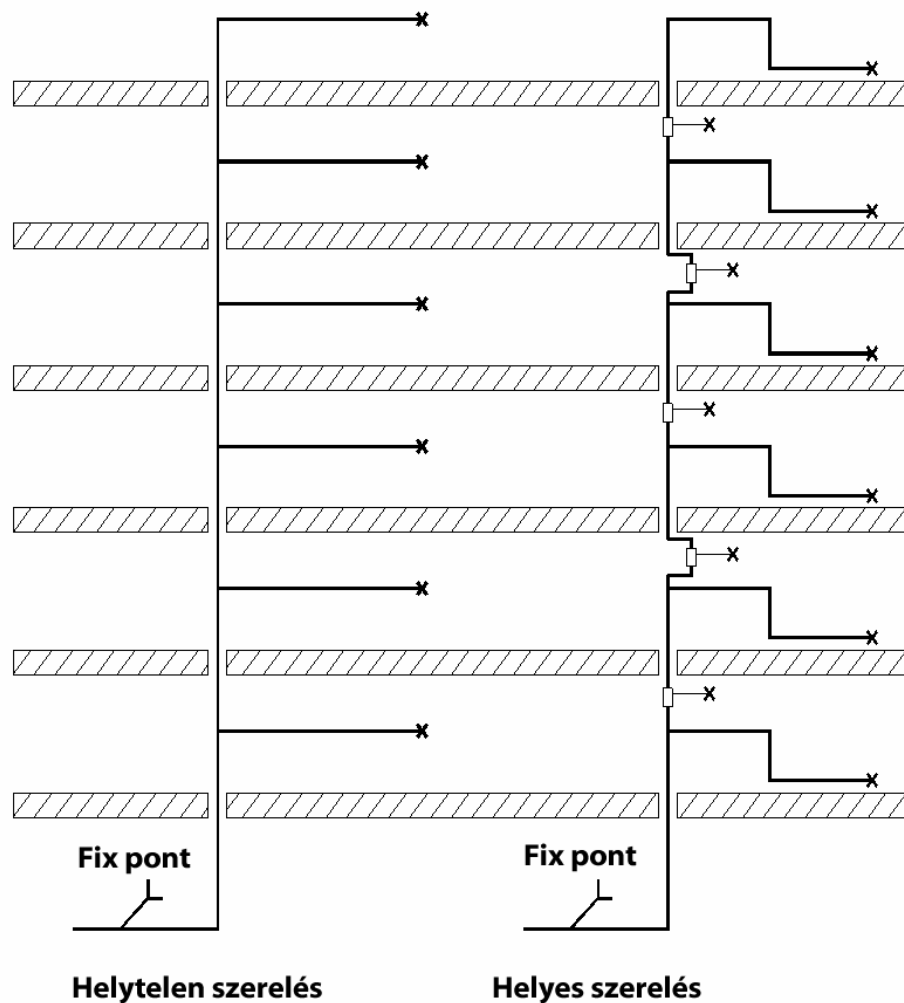


HŐTÁGULÁS FELVÉTELE III.

Vakolat alá fektetésnél ki kell párnázni az elágazásokat és irányváltásokat.



HŐTÁGULÁS FELVÉTELE IV.

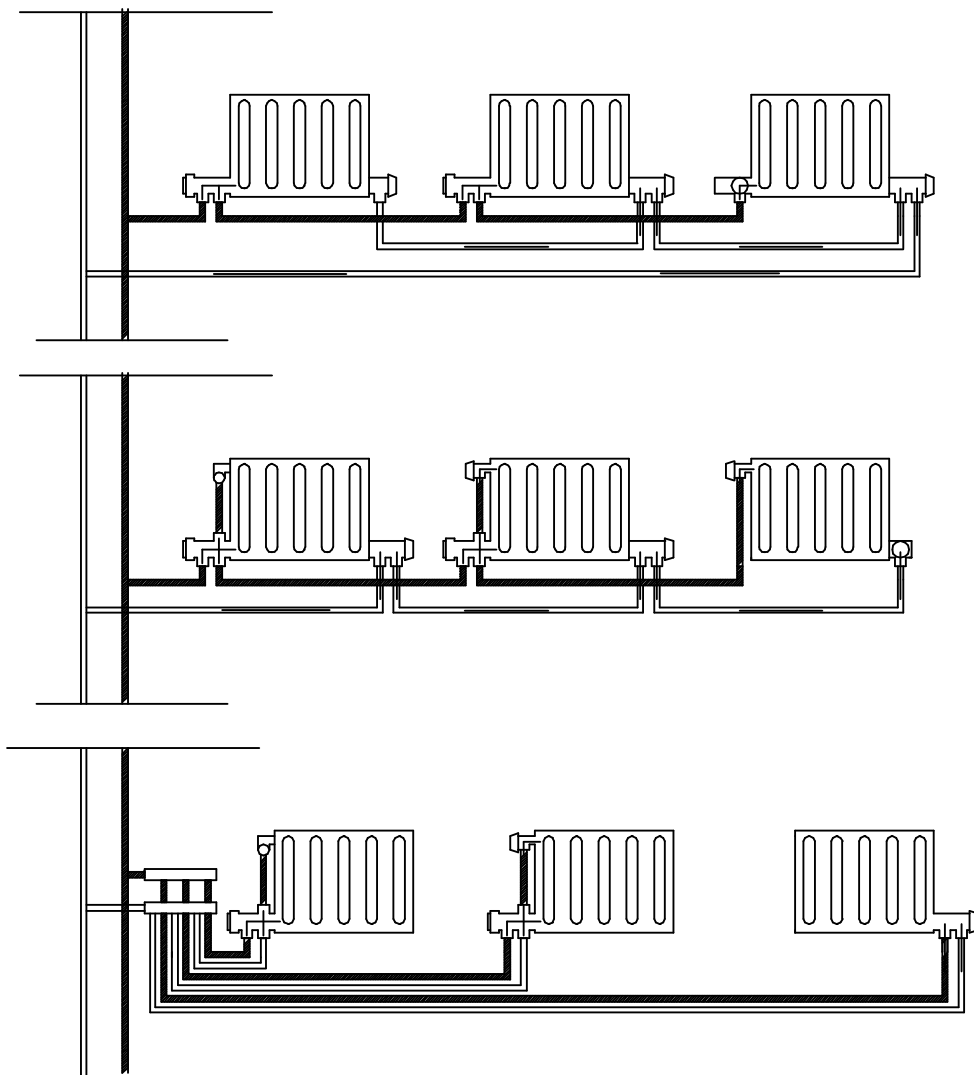


**FELSZÁLLÓ VEZETÉK
SZERELÉSE**

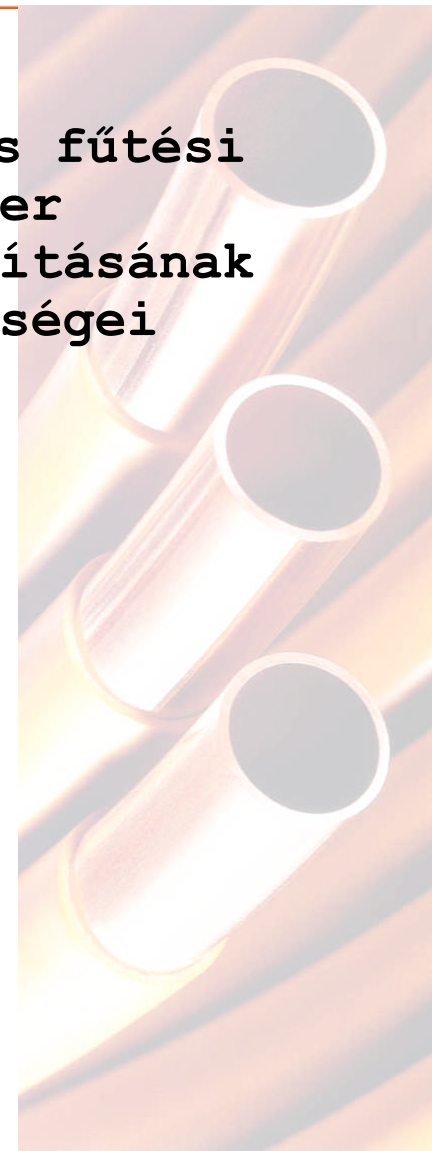




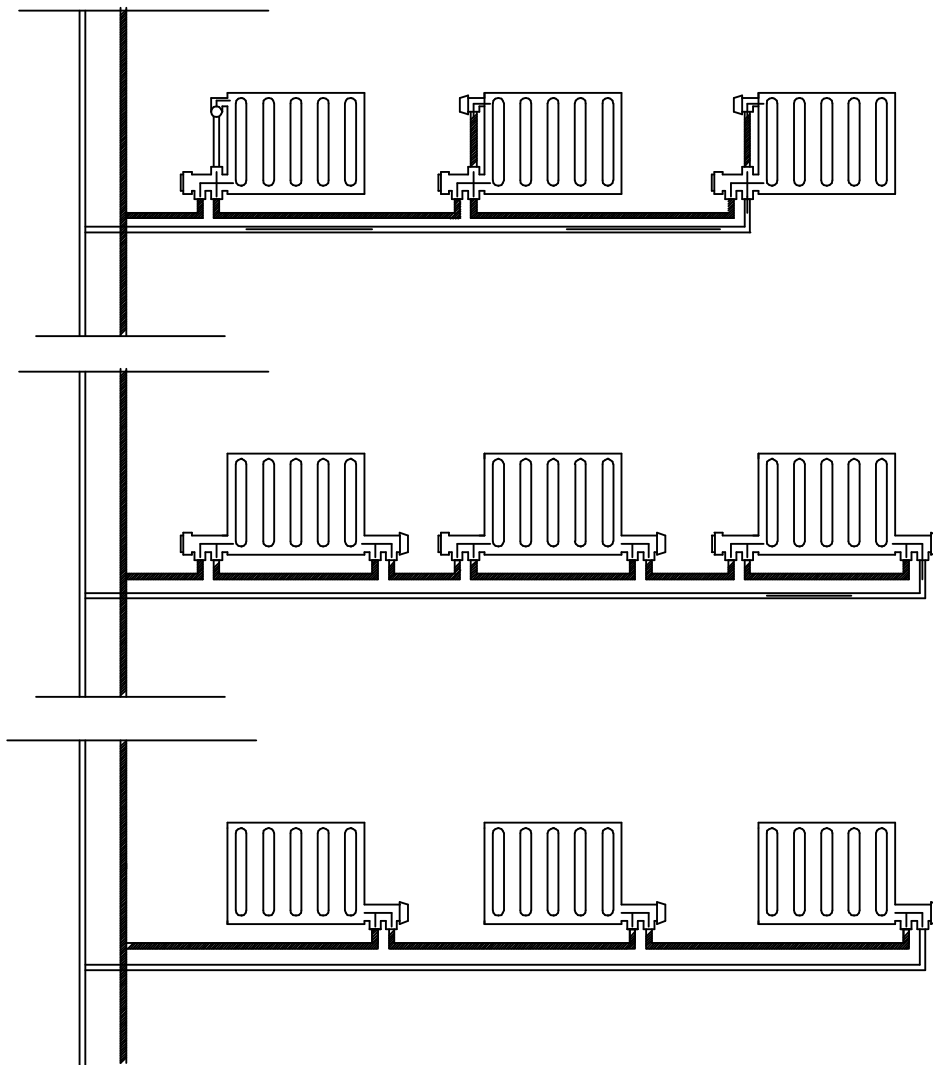
FŰTÉSI INSTALLÁCIÓ I.



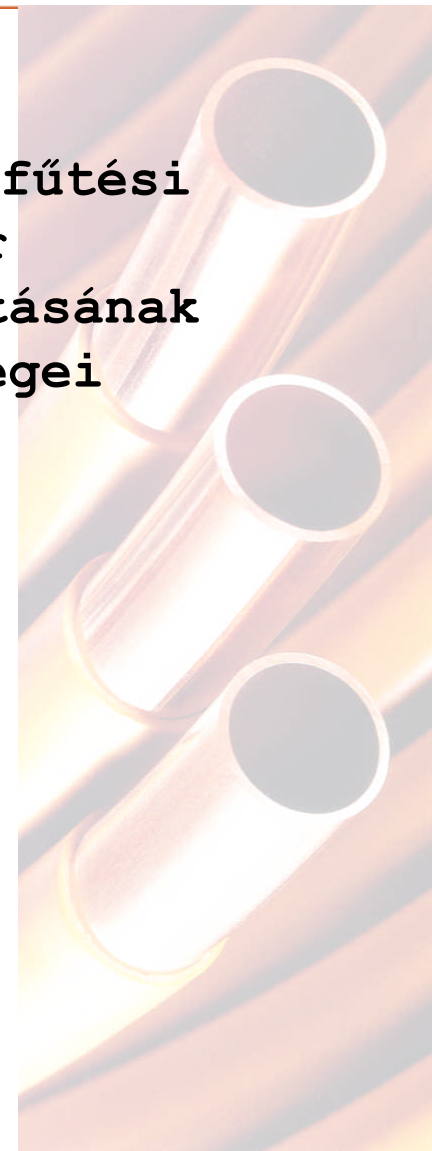
Kétcsöves fűtési
rendszer
kialakításának
lehetőségei



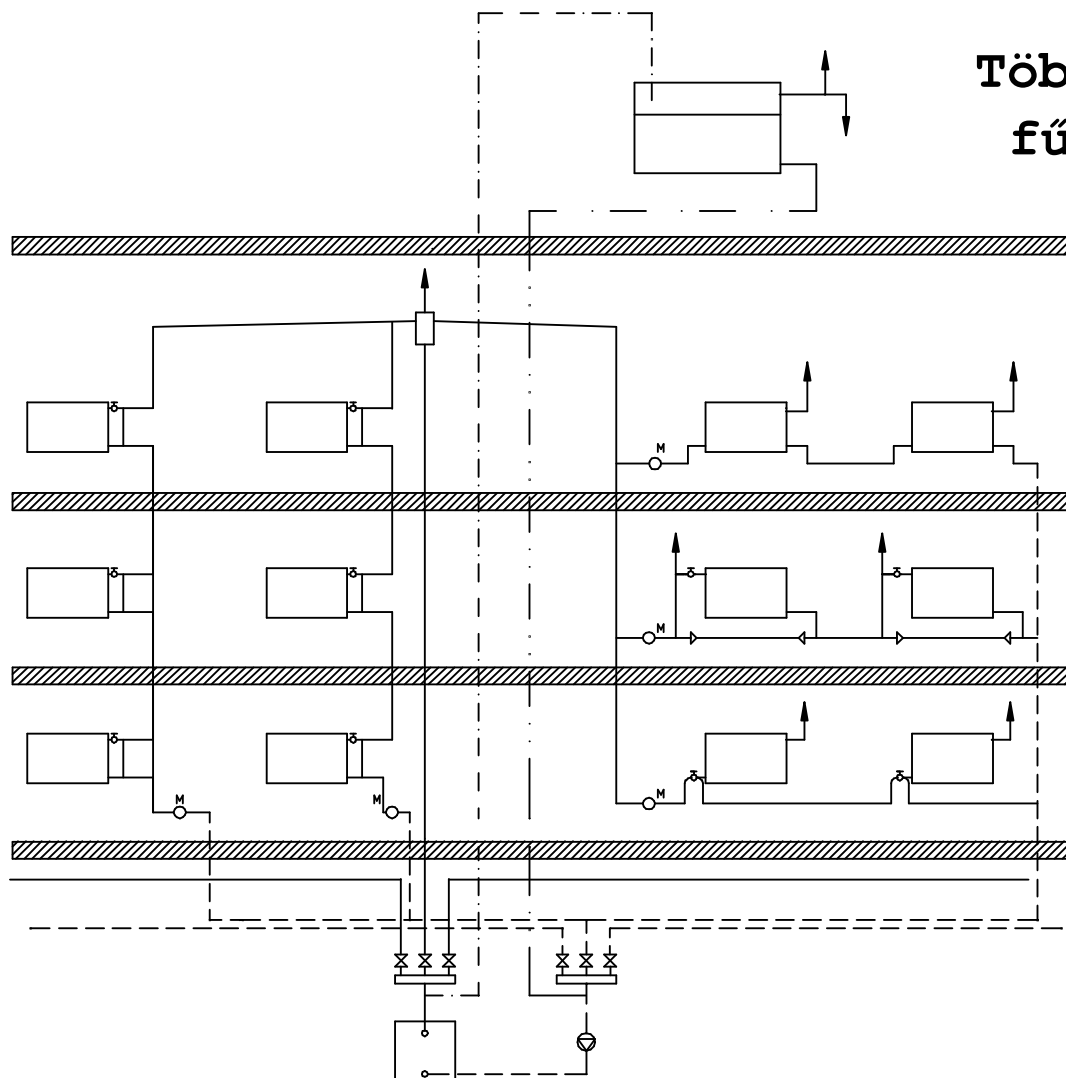
FŰTÉSI INSTALLÁCIÓ II.



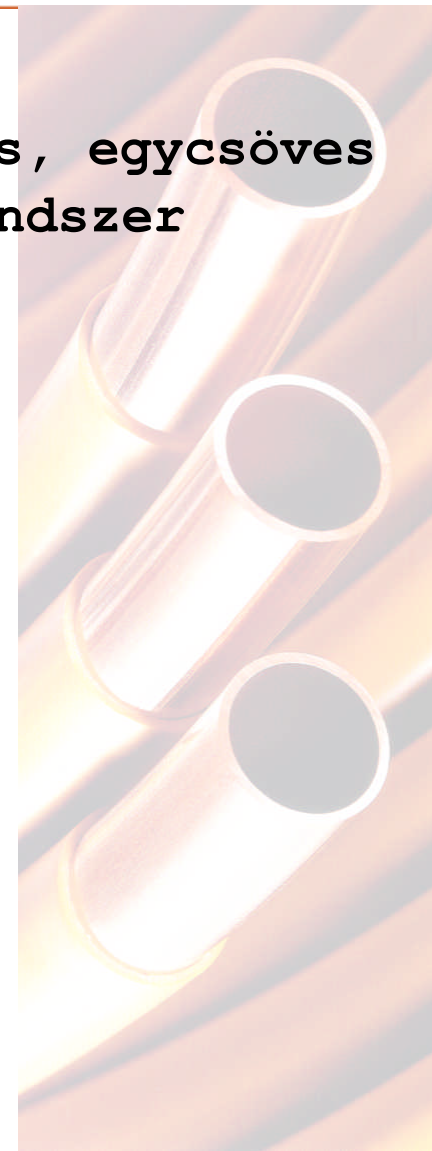
Egycsöves fűtési
rendszer
kialakításának
lehetőségei



FŰTÉSI INSTALLÁCIÓ III.



Többszintes, egycsöves
fűtési rendszer



RÉZCSÖVEK FELÜLETFŰTÉSHEZ

PADLÓFŰTÉS

Lágy rézcső (R220)

Méretetek: 10 x 0,6

12 x 0,7

14 x 0,8

Műanyagbevonatos, vagy bevonat nélküli

A műanyagbevonatos cső esztrichbe, a bevonat nélküli aszfaltba fektethető, és bevonat nélkülit alkalmazunk száraz fektetési rendszer esetén is.



RÉZCSÖVEK FELÜLETFŰTÉSHEZ

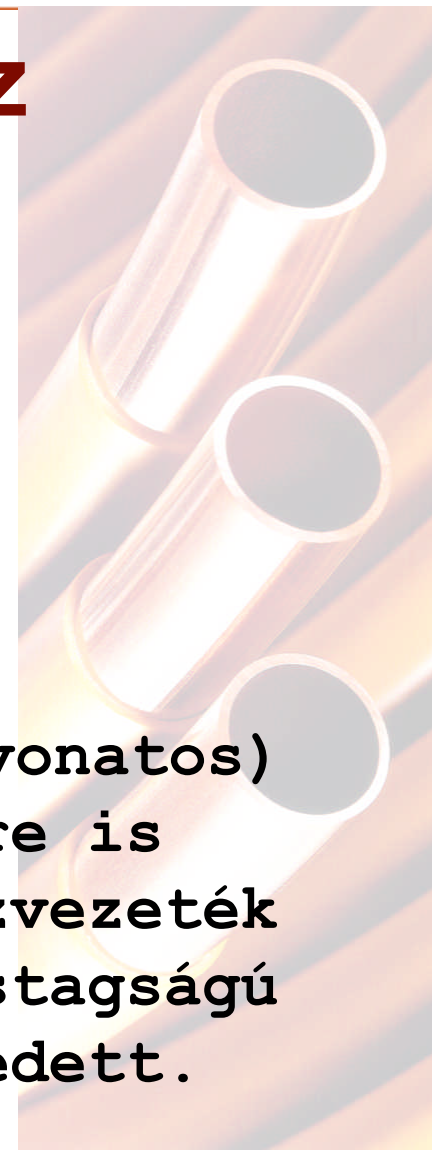
FALFŰTÉS

Lágy rézcső (R220)

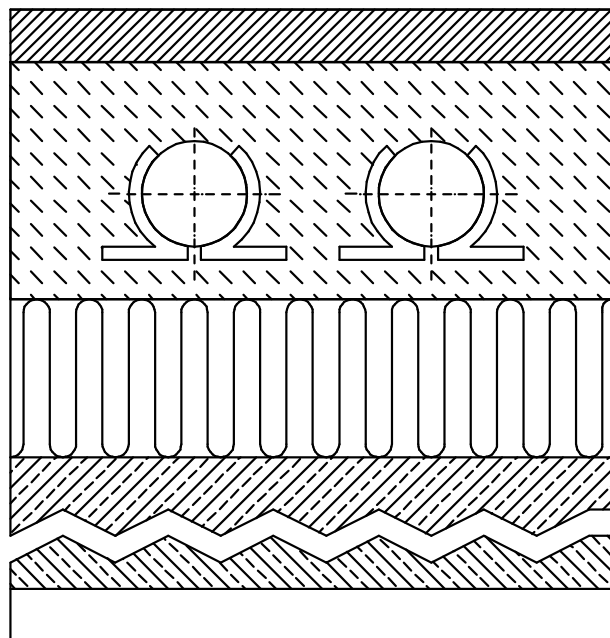
Méret: 10 × 0,6

Műanyagbevonat nélkül

A padlófűtés csövek (pl. 14×0,8 bevonatos) használhatók radiátorok bekötésére is padló alatt fektetve. Gáz- és vízvezeték szerelésére az 1 mm alatti falvastagságú rézcsövek alkalmazása nem megengedett.

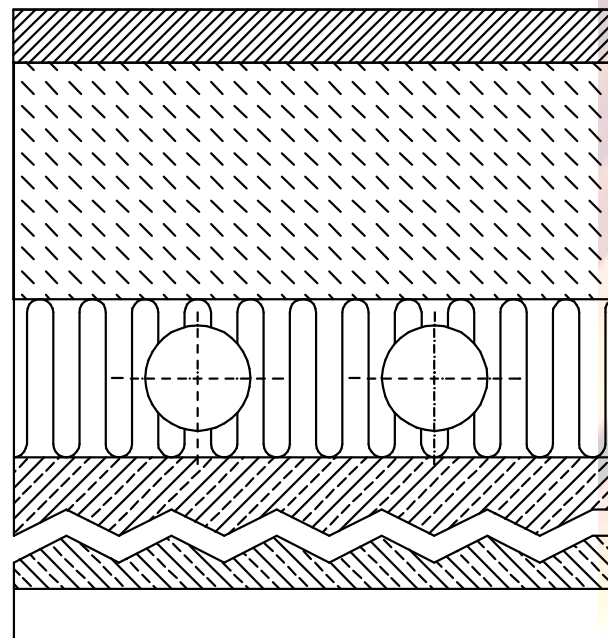


PADLÓFŰTÉS FEKTETÉSI RENDSZEREK



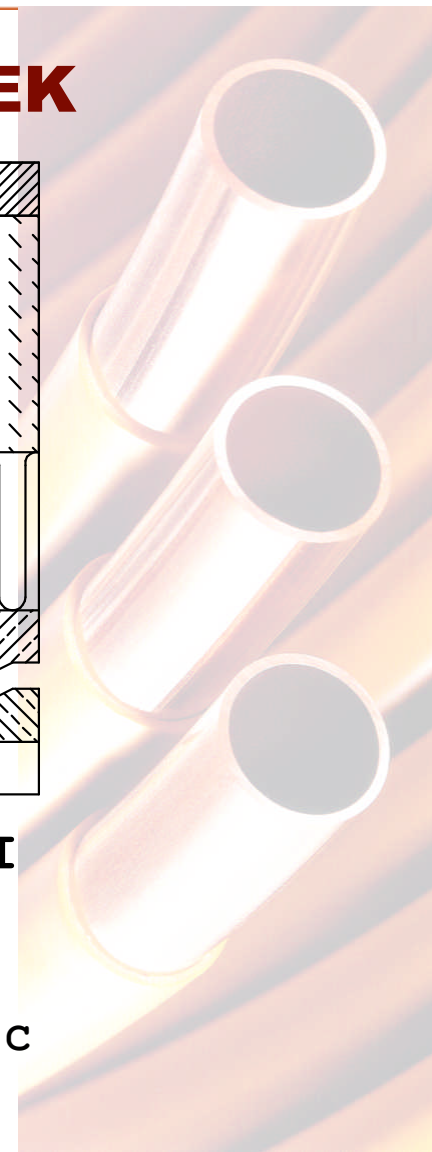
**NEDVES FEKTETÉSI
RENDSZER**

Előremenő
vízhőmérséklet: 35-55°C
Fajlagos
hőteljesítmény: 50W/m²
felett

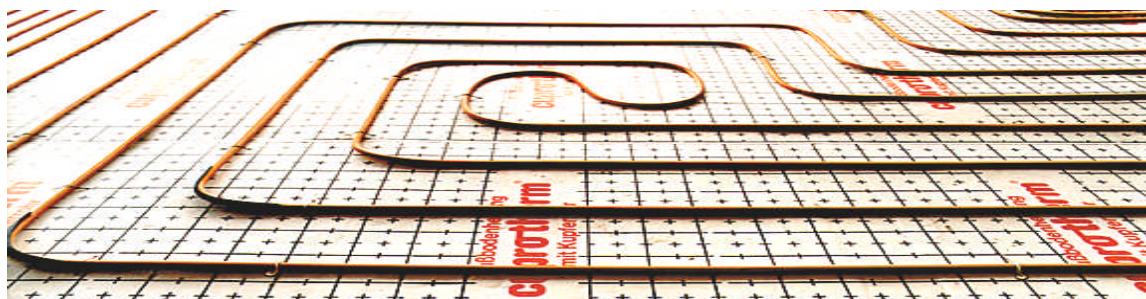


**SZÁRAZ FEKTETÉSI
RENDSZER**

Előremenő
vízhőmérséklet: 40-70°C
Fajlagos
hőteljesítmény: 50W/m²
alatt



A FEKTETÉS TECHNOLÓGIAI MENETE – nedves rendszer



Kiegyenlítő beton a födémre

Nedvesség elleni szigetelés

Peremszigetelő szalag elhelyezése a kerület mentén a falakra

Hőszigetelés (felületén kijelölt rászterrel)

Csőkigyó elhelyezése, rögzítése csőrögző horgokkal

Az ívek kipárnázása szalagokkal, a hőtágulás felvételére. 5m-nél rövidebb szakasz esetén elvileg nem szükséges (de ajánlott), itt a hőtágulást felveszi a műanyagbevonat.

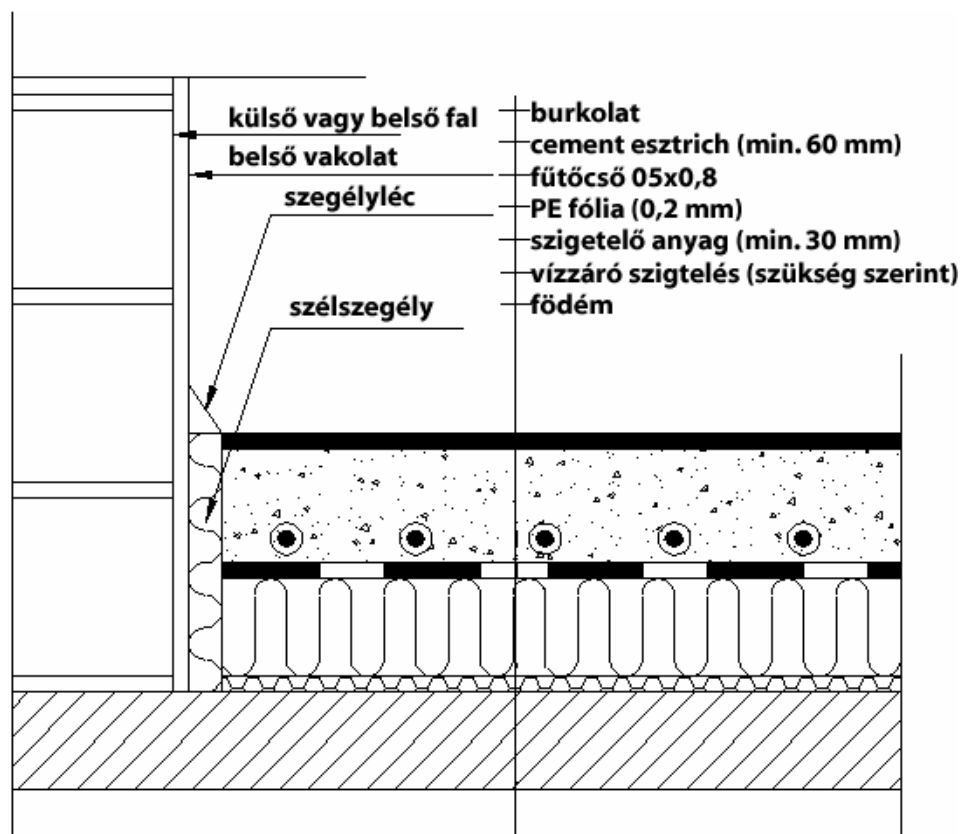
Nyomáspróba (10 bar 24 órán keresztül)

Esztrich fektetése

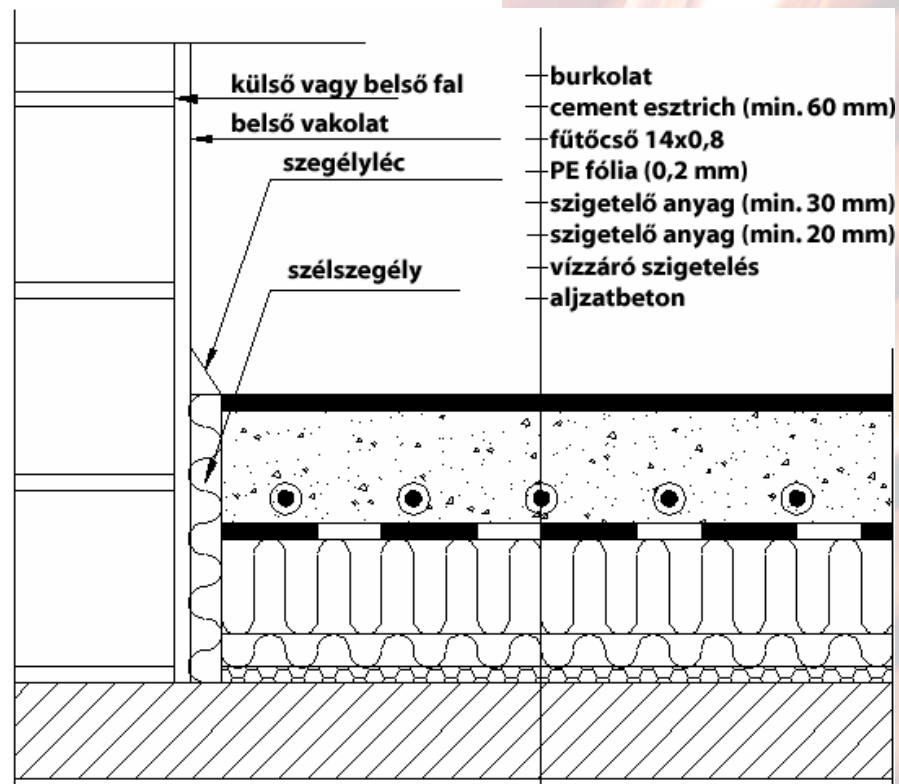


PADLÓFŰTÉS SZERKEZETI KIALAKÍTÁSA

Emeletközi födémek

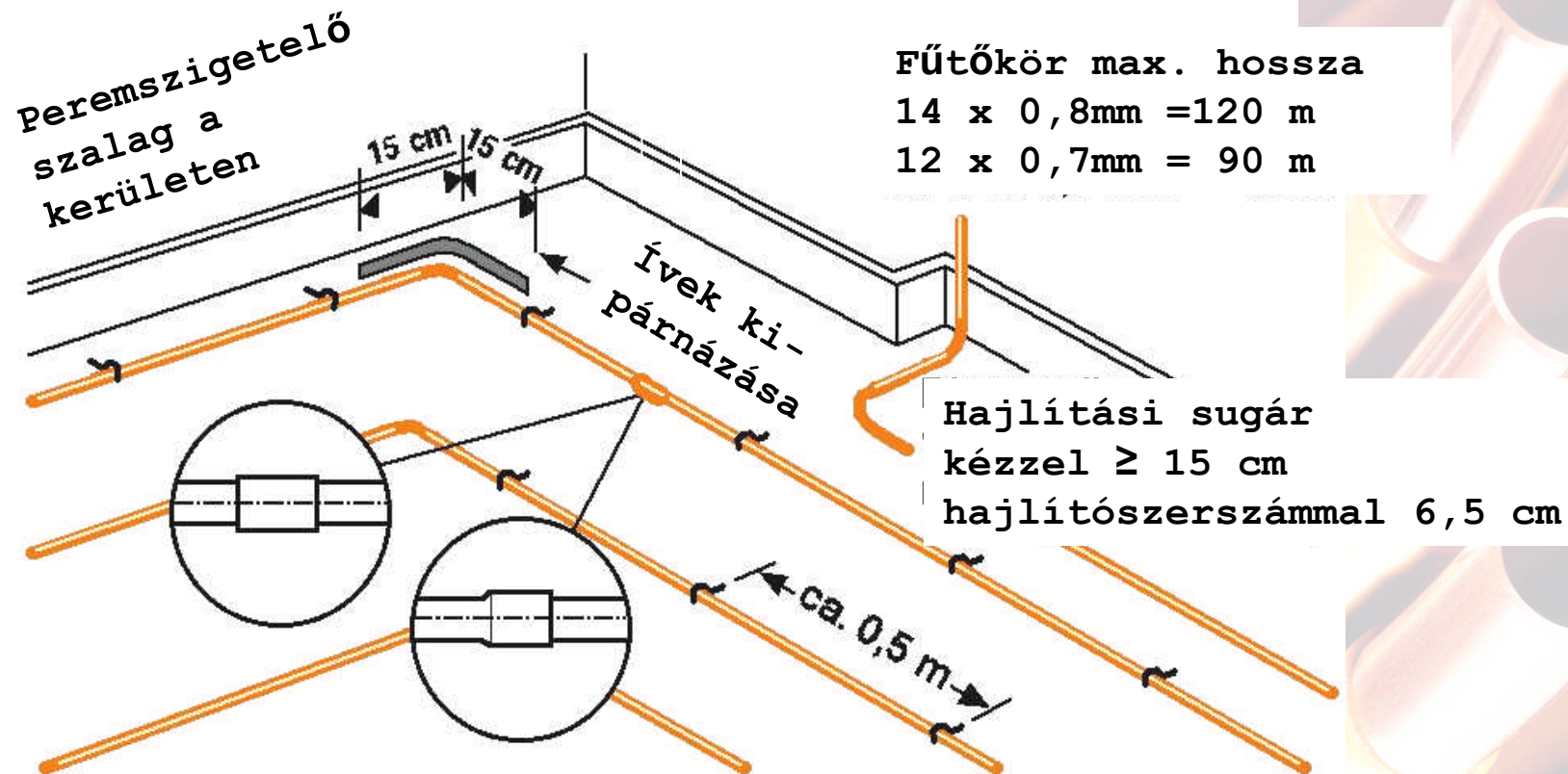


Pince, talaj, külső
 tér feletti
 födémek



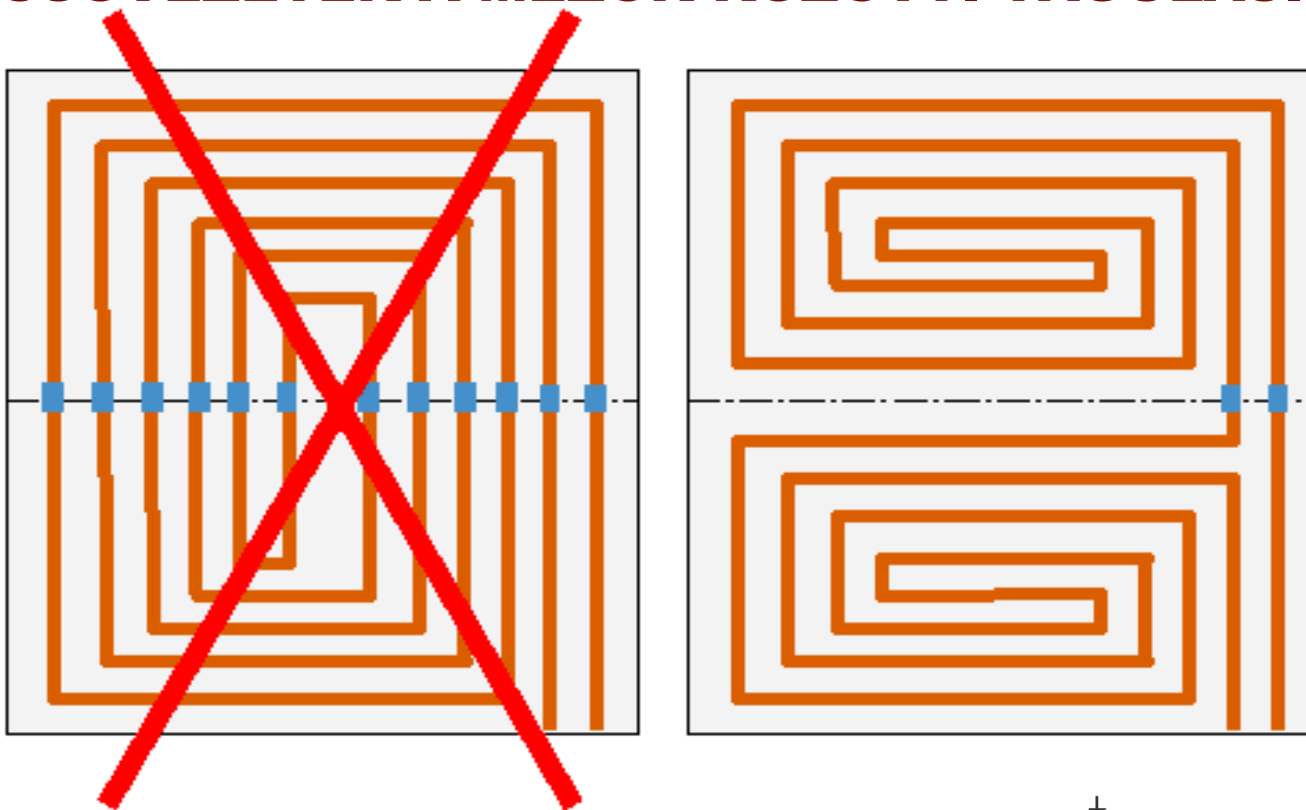


A CSÖVEK FEKTETÉSE

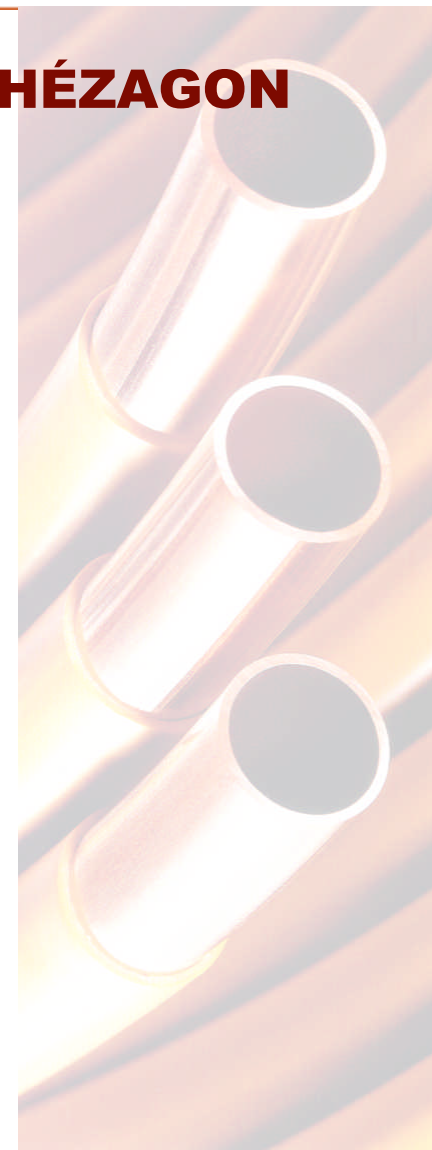
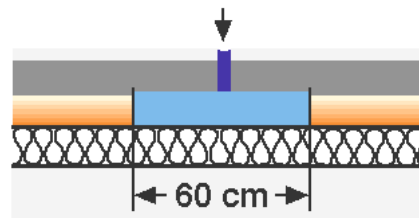


Keményforrasztott vagy présidomos kötés – A műanyagbevonatot visszahelyezni, szigetelőszalaggal rögzíteni

CSŐVEZETÉK A MEZŐK KÖZÖTTI TÁGULÁSI HÉZAGON



A cső átvezetésére védőcsövet használunk (60 cm hosszú). A tágulási hézag rugalmas anyaggal van kitöltve.



CSŐKÖTÉSEK PADLÓFŰTÉSHEZ

Engedélyezett kötési módok:

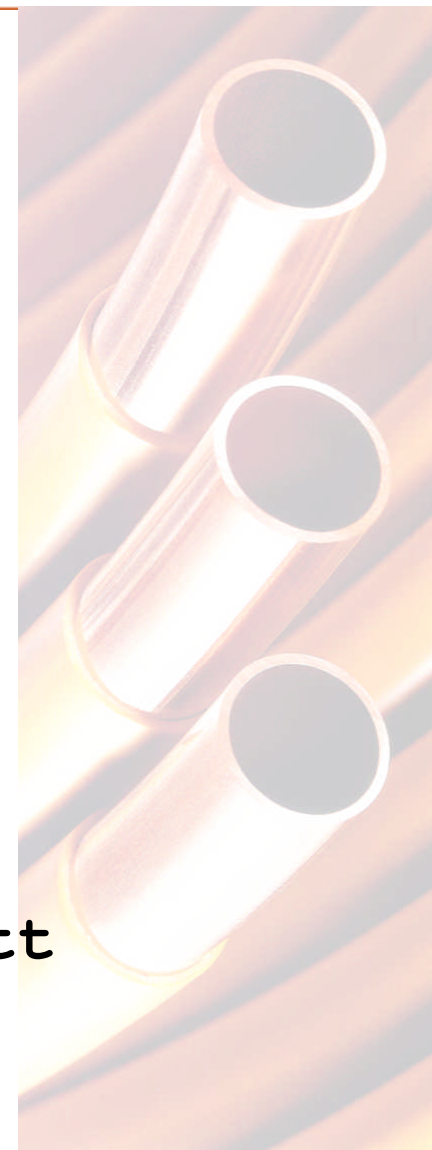
KEMÉNYFORRASZTÁS

PRÉSIDOMOS KÖTÉS

Nem megengedett:

Lágyforrasztás

Présidomos kötés, ha a csövet öntött
aszfaltba fektetjük.



A PADLÓFŰTÉS FELÜLETE

Maximálisan megengedett osztatlan fűtőfelület:

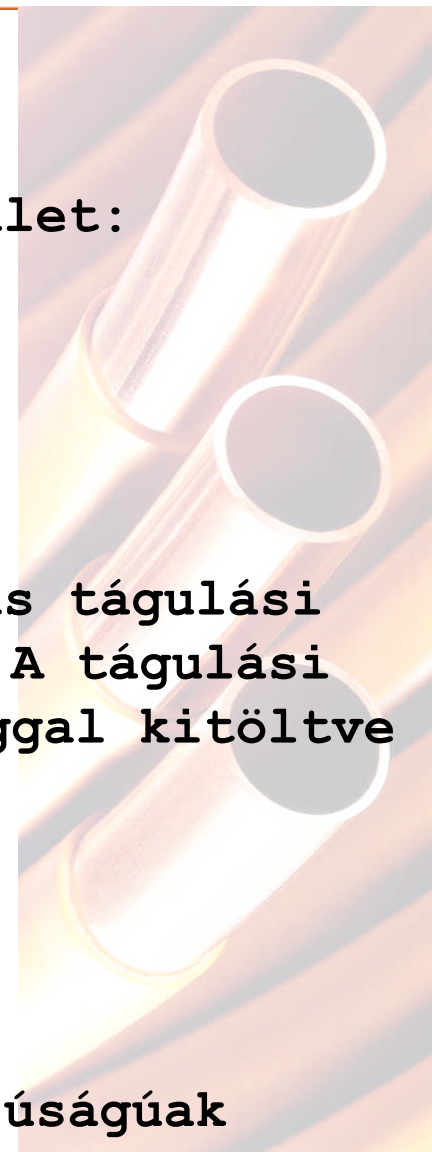
- 40m²-ig (optimális 25m²-ig)
- 8m oldalhosszig
- 1:2 oldalarányig

Ha túl nagy a felület – osztjuk, a rugalmas tágulási hézag kiegyenlíti a hőtágulást 5 mm-ig. A tágulási hézag szélessége 8-10 mm, rugalmas anyaggal kitöltve

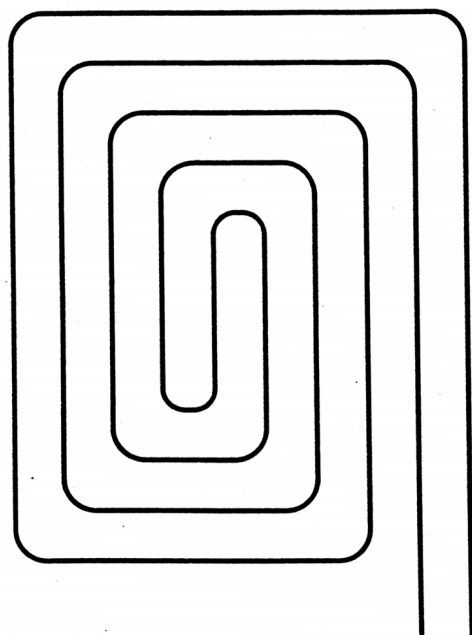
Egy fűtőkör maximális hossza:

- 14 x 0,8 120 m
- 12 x 0,7 90 m

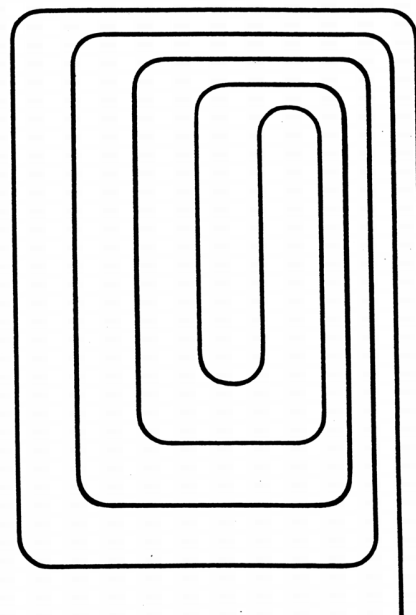
Az egyes körök megközelítőleg azonos hosszúságúak legyenek (szabályzás miatt)



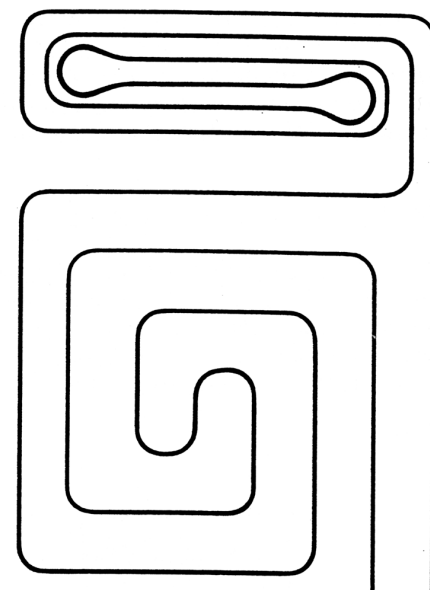
PADLÓFŰTÉS NYOMVONAL KIALAKÍTÁS



Spirális, egyenletes



Spirális, sűrített



Előtét

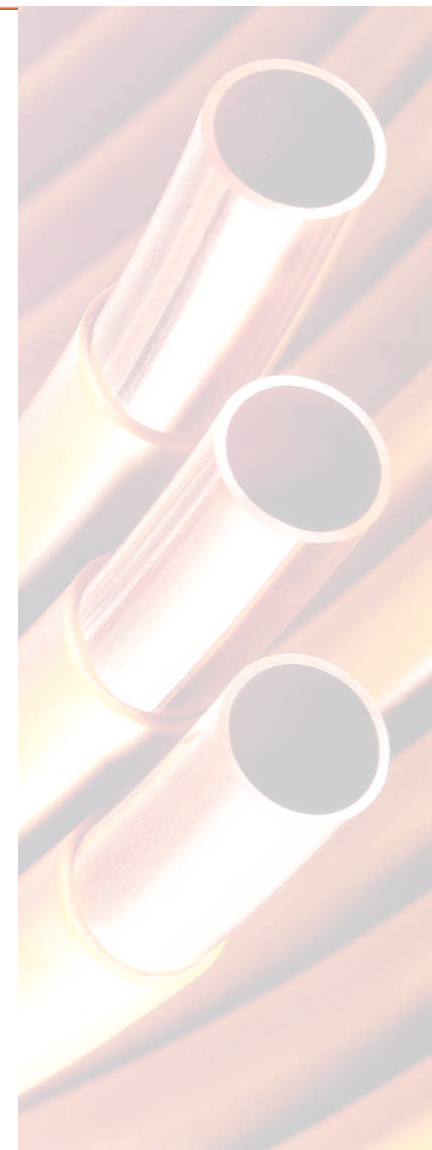
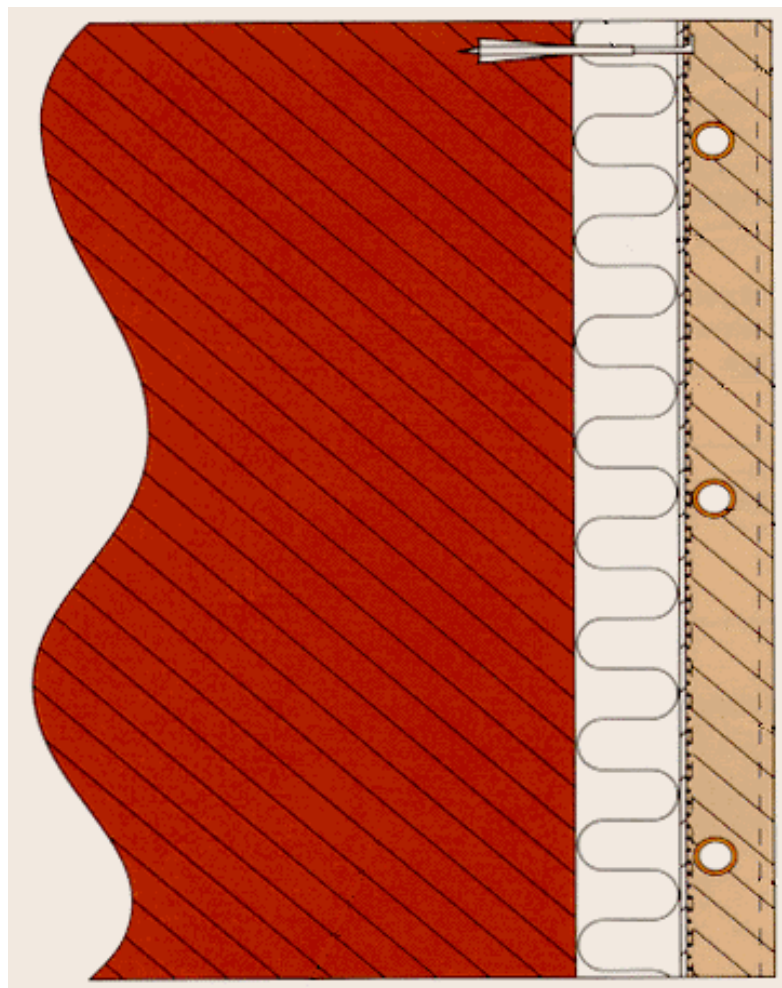


HUNGARIAN COPPER
PROMOTION CENTRE

COPPER
Connects Life.™

FALFŰTÉS

FALFŰTÉS FELEPÍTÉSI VÁZLATA

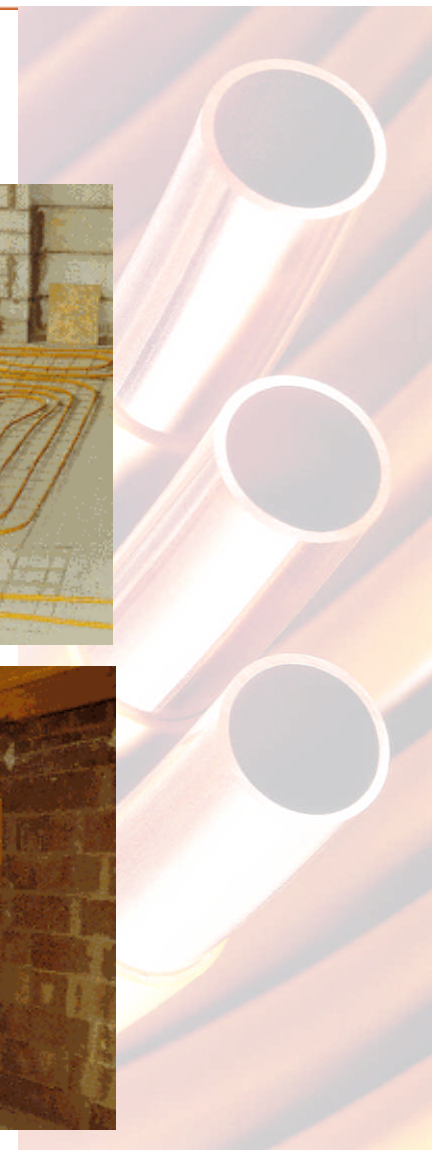




HUNGARIAN COPPER
PROMOTION CENTRE

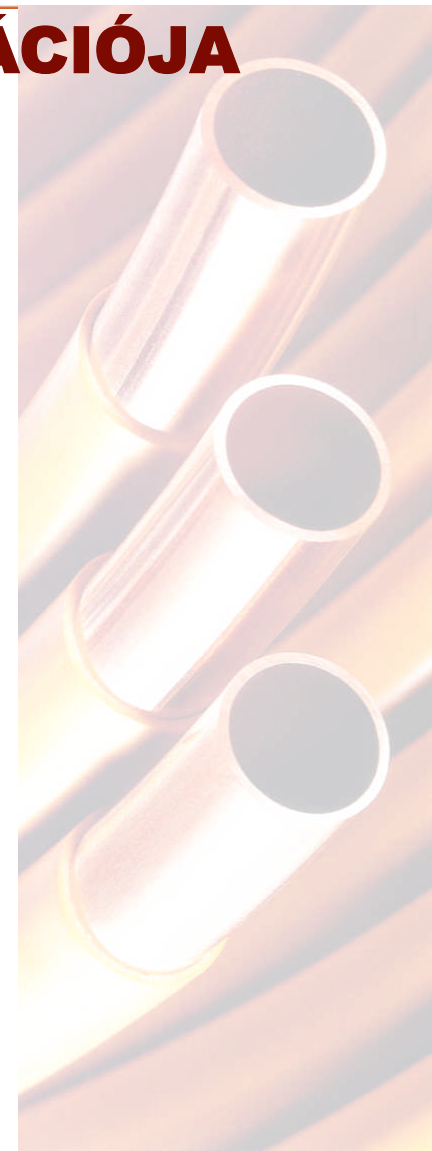
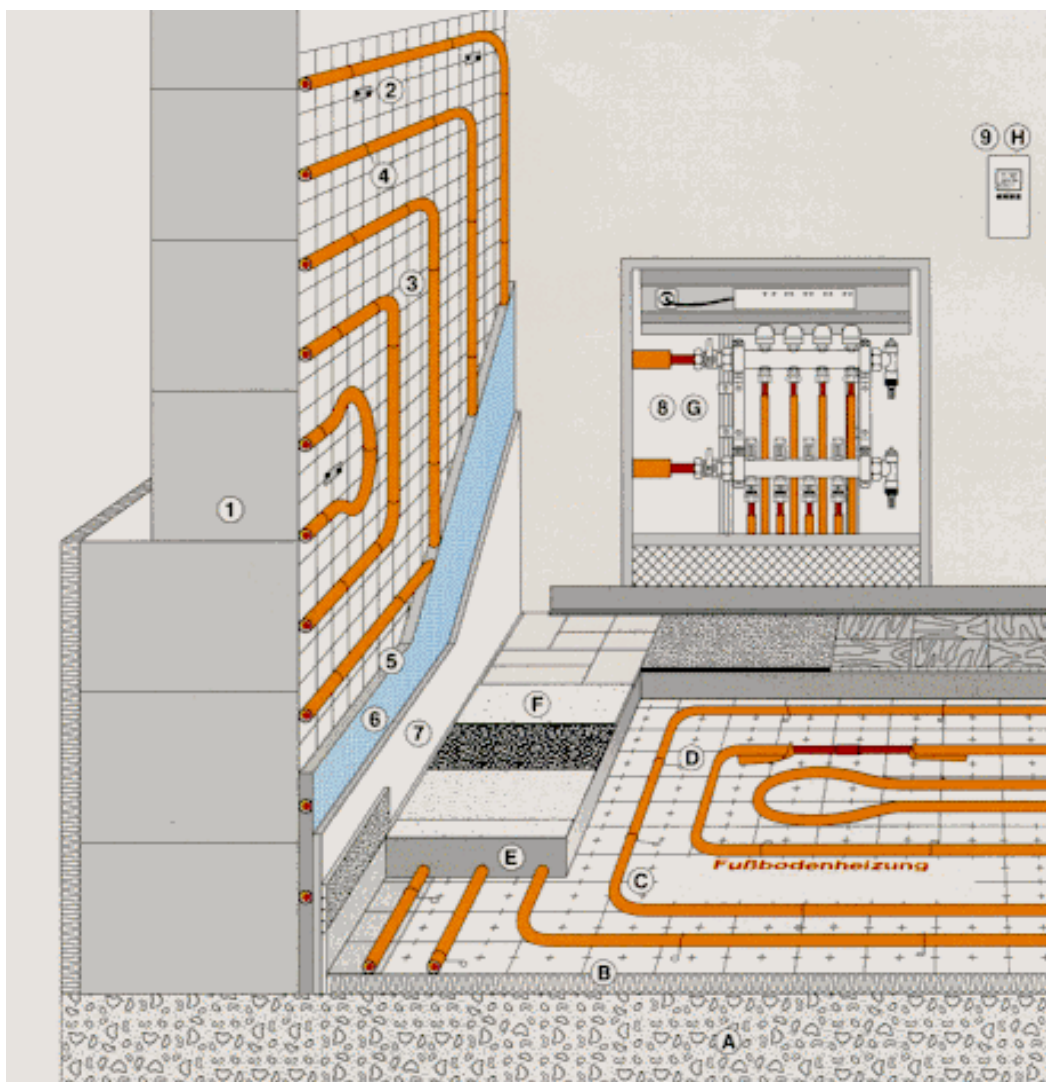
COPPER
Connects Life.™

FALFŰTÉS SZERELÉSE





FALFŰTÉS ÉS PADLÓFŰTÉS KOMBINÁCIÓJA

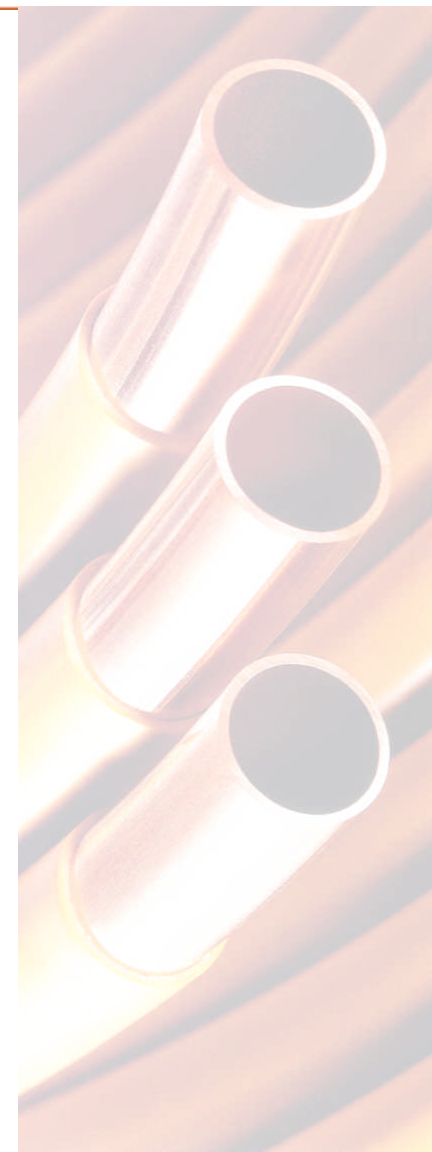
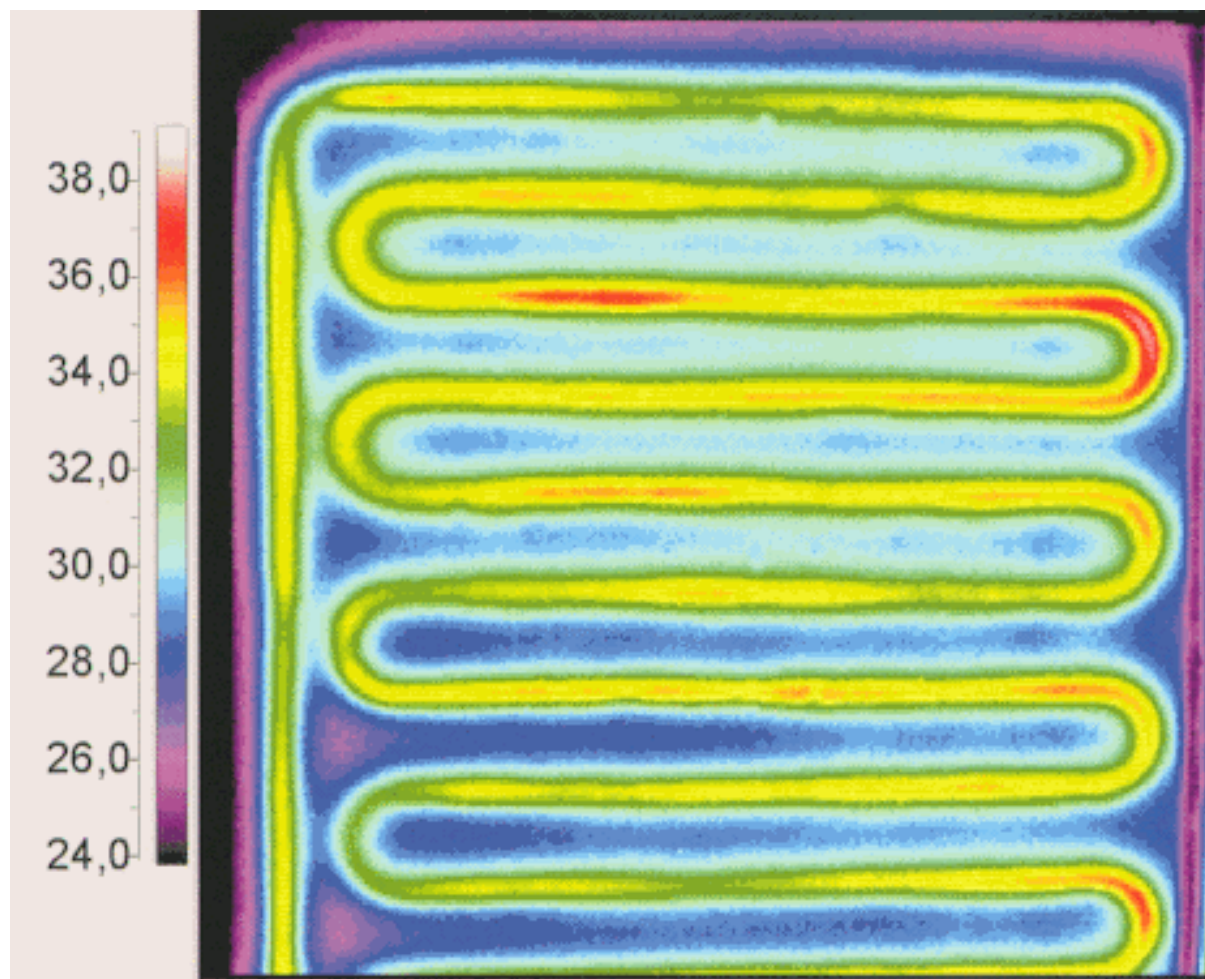




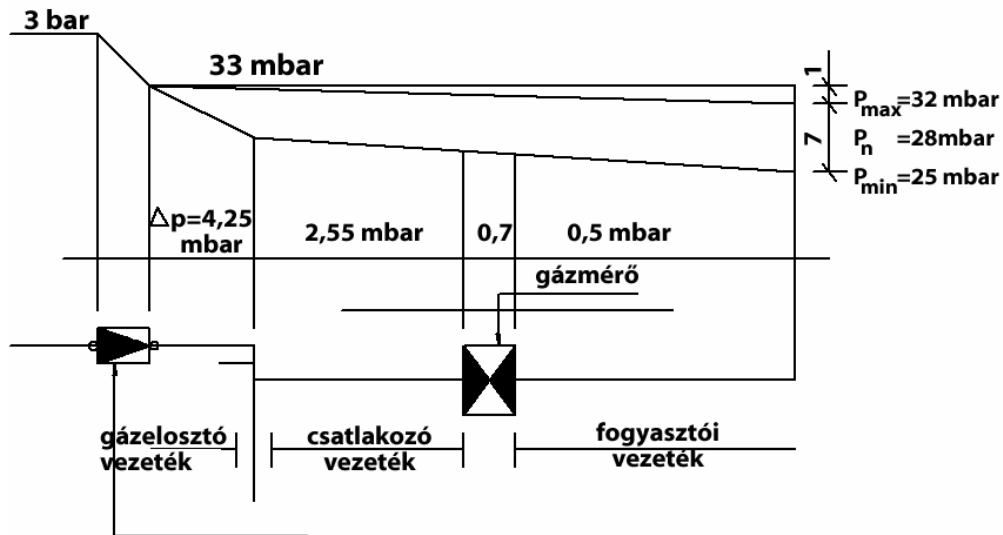
HUNGARIAN COPPER
PROMOTION CENTRE

COPPER
Connects Life.™

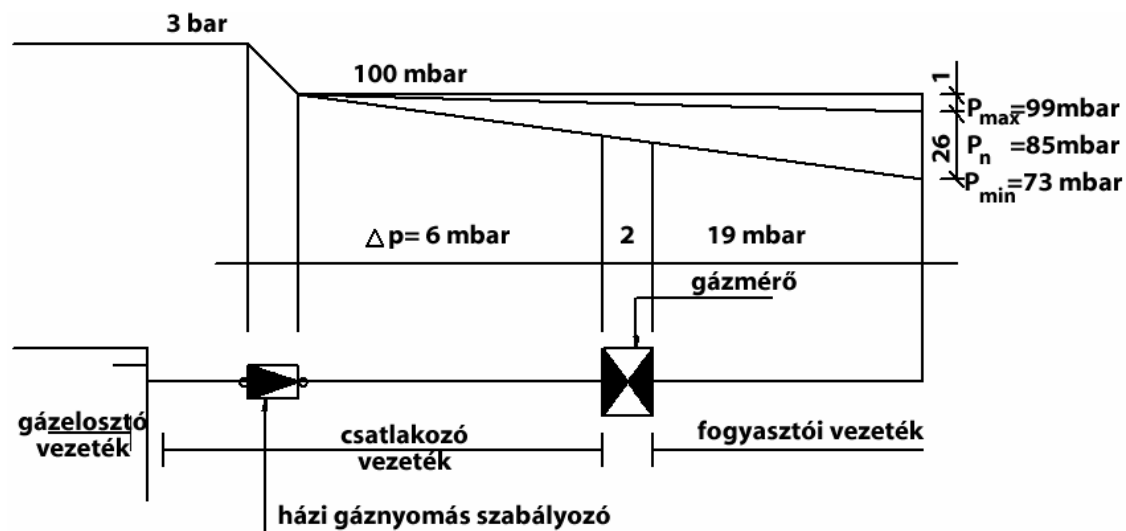
FALFŰTÉS THERMÓVÍZIÓS KÉPE



NYOMÁSVISZONYOK GÁZELLÁTÁSI RENDSZEREK BEN



HAGYOMÁNYOS GÁZELLÁTÁSI
RENDSZER



EMELT (NÖVELT) KISNYOMÁSÚ
GÁZELLÁTÁSI RENDSZER



LEGFONTOSABB SZABÁLYOK GÁZSZERELÉSHEZ

- Csak min. 1mm falvastagságú, MSZ EN 1057 szerint gyártott rézcső alkalmazható

A csövek méretsora (mm):

10×1; 12×1; 15×1; 18×1; 22×1

28×1,5; 35×1,5; 42×1,5; 54×2

- A csövek kapilláris **keményforrasztással** vagy **présidomos** kötéssel szerelhetők
- Kemény (R290), félkemény (R250) és lágy (R220) rézcső is alkalmazható



A GÁZSZERELÉSHEZ HASZNÁLT PRÉSIDOMOK JELLEMZŐI

- Méretválaszték: $d_a = 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54$ mm
- Maximális üzemi nyomás 5 bar
- Magasabb tűzállósági terhelésnek megfelelnek, azaz 650 °C-ig terhelhetők 30 perc időtartamig 1 bar üzemi nyomás mellett.
- Megengedett környezeti hőmérséklet: -20 °C...+70 °C
- GAS felirattal és mindkét oldalon sárga jelzéssel kell ellátni.
- A tömítőelemek sárga színű, speciális szintetikus gumiból készülnek (HNBR).

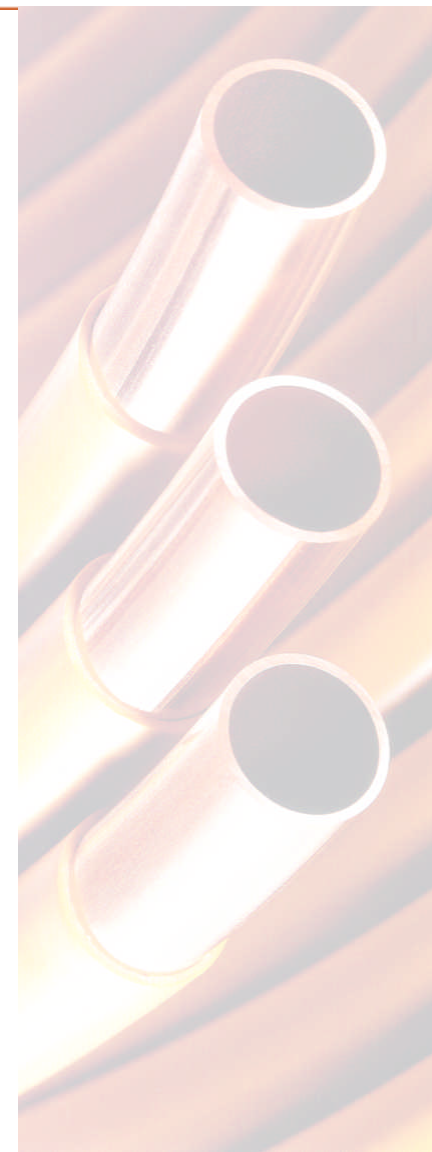
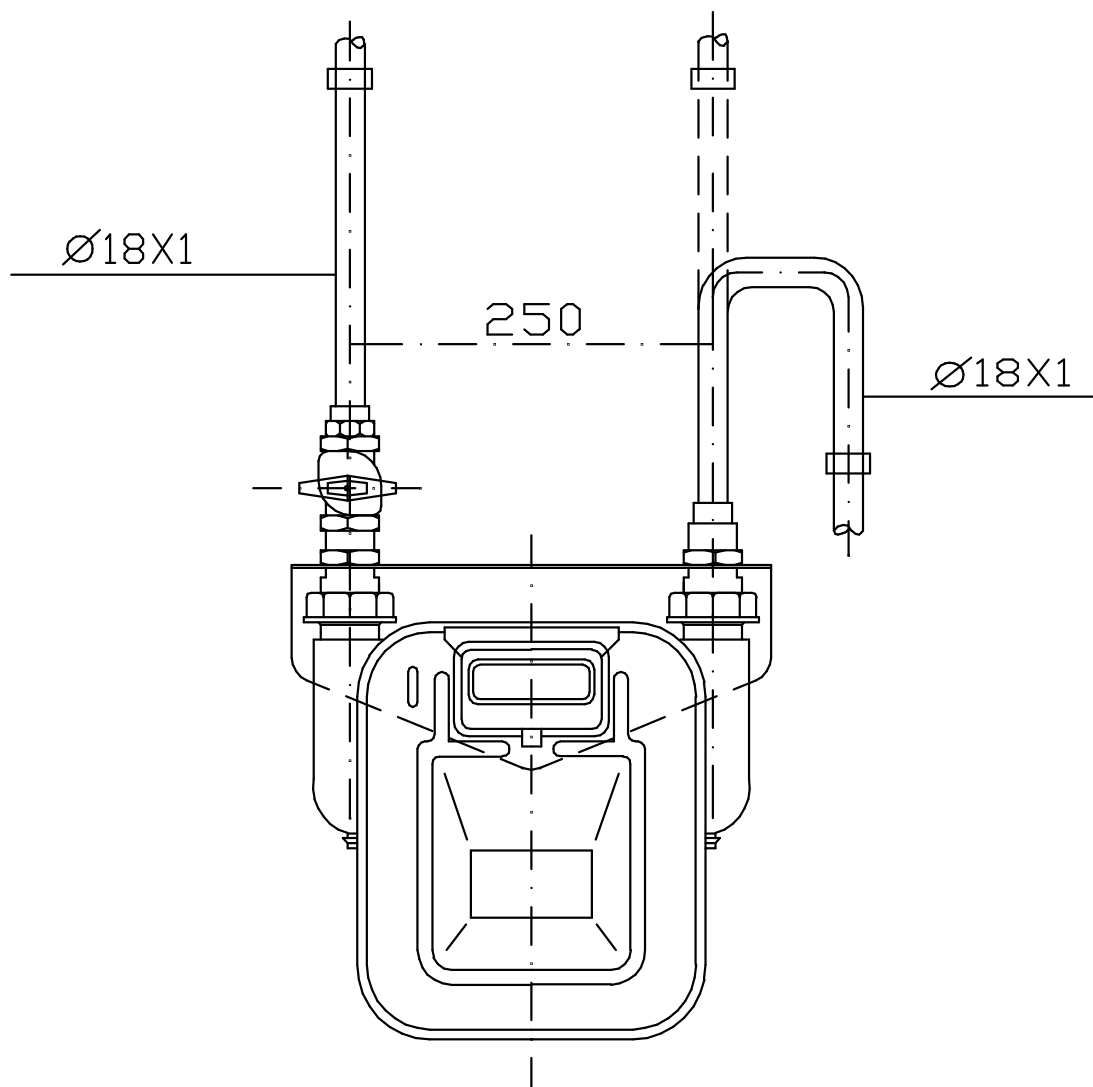




HUNGARIAN COPPER
PROMOTION CENTRE

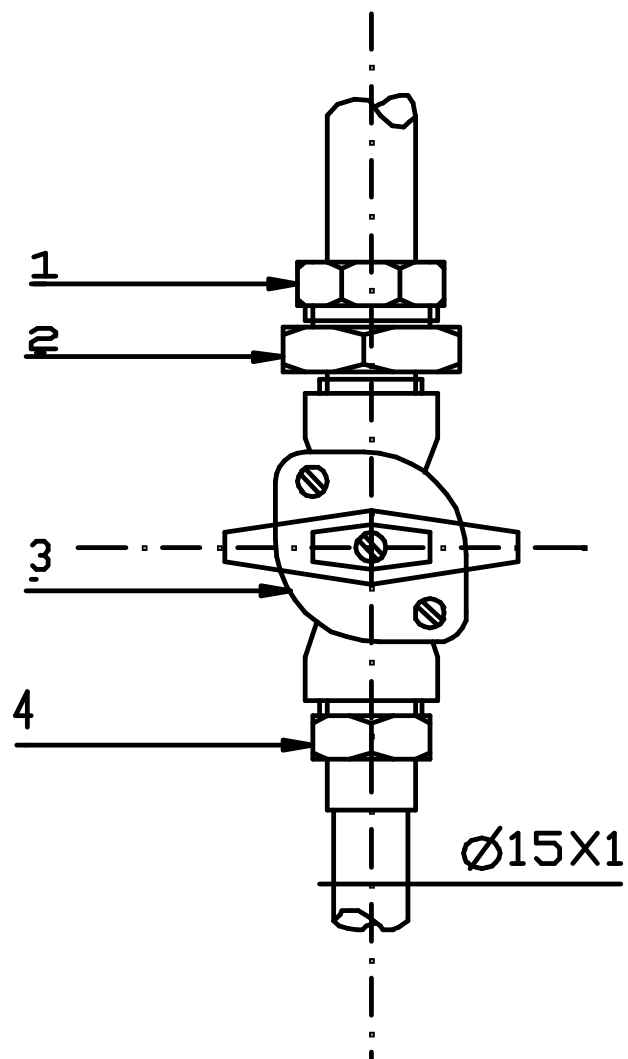
COPPER
Connects Life.™

GÁZÓRA KÖTÉS KIALAKÍTÁSA

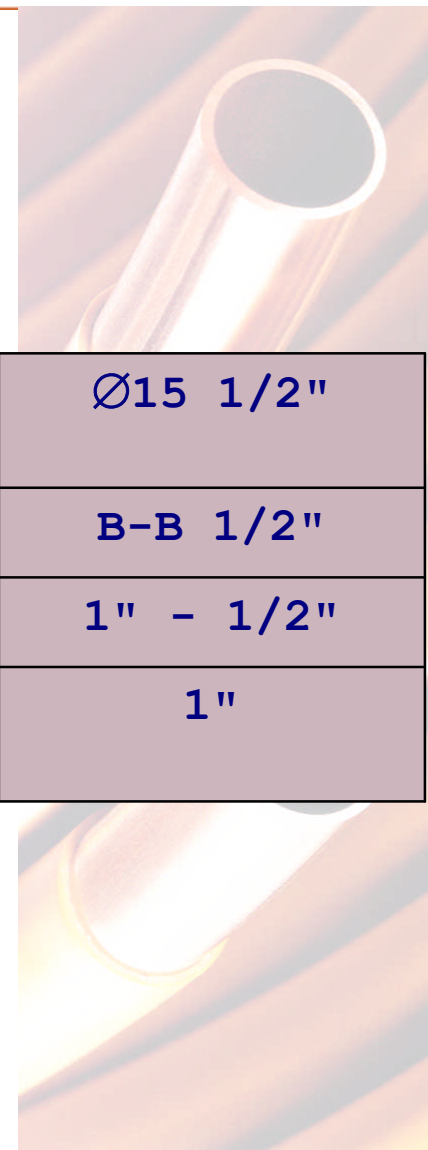




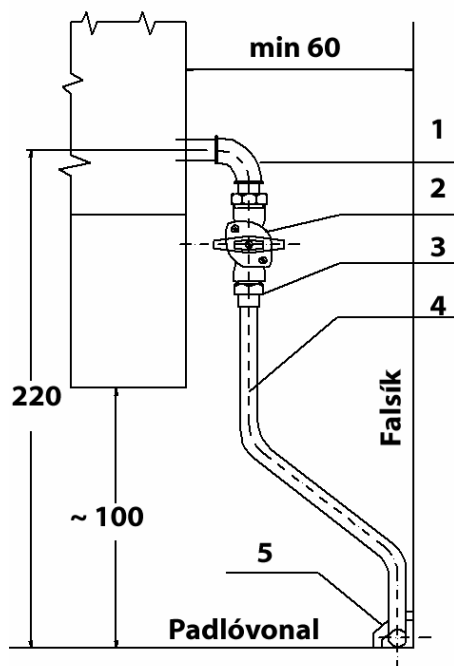
GOLYÓSCSAP BEÉPÍTÉSE



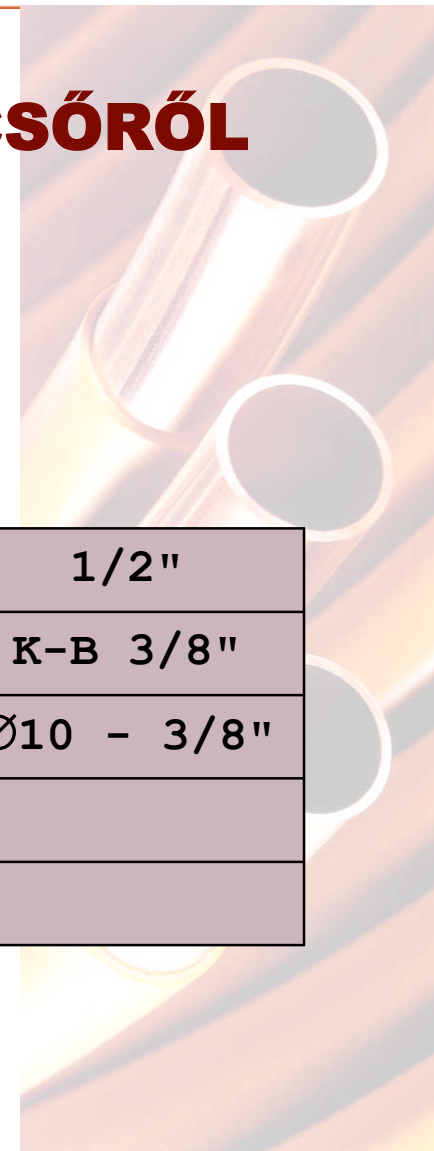
1	Csatlakozó holl. anya	Ø15 1/2"
2	Szűkítő közcsavar	B-B 1/2"
3	Golyócsap	1" - 1/2"
4	Menetes forraszvég	1"



KONVEKTOROK BEKÖTÉSE PADLÓSZEGÉLYBEN VEZETETT RÉZCSŐRŐL



1	B-B könyök	1/2"
2	AHA-MOFÉM g. csap	K-B 3/8"
3	Menetes forraszvég	Ø10 - 3/8"
4	Fogyasztói vezeték	
5	Padlószegély	

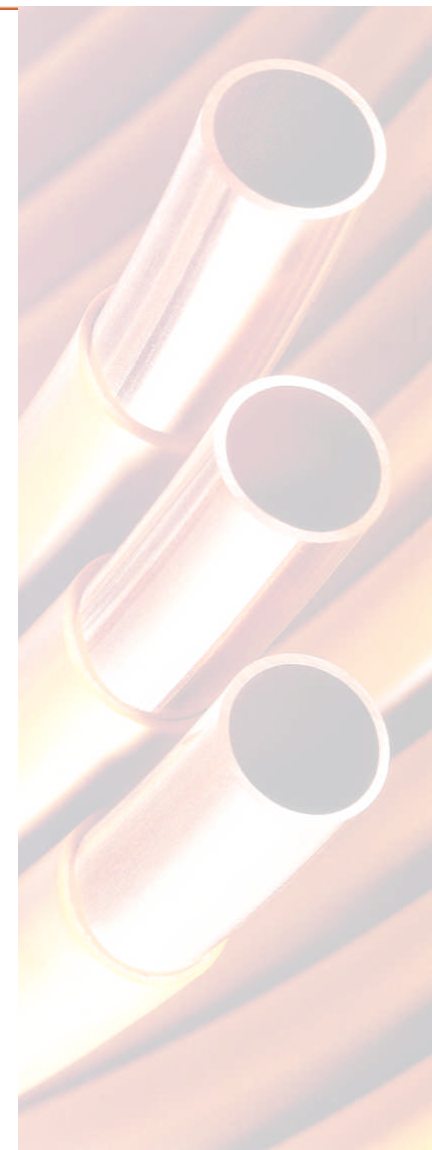
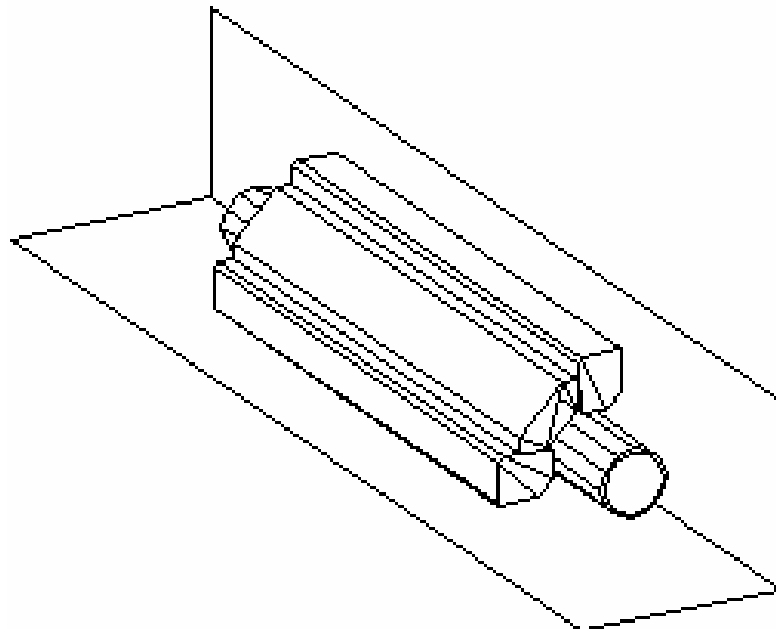
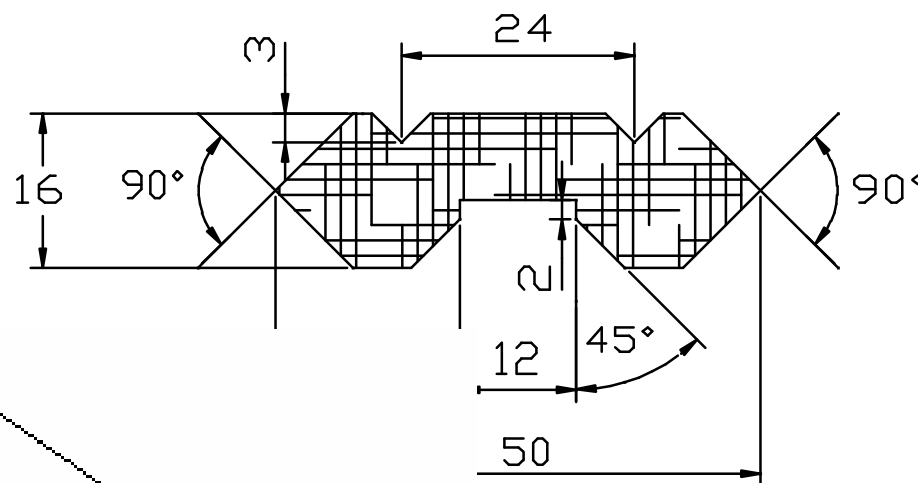




HUNGARIAN COPPER
PROMOTION CENTRE

COPPER
Connects Life.™

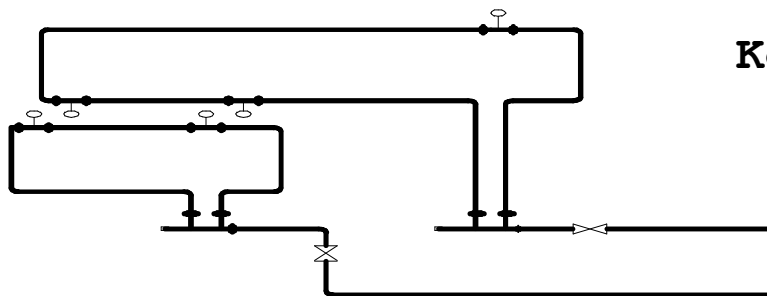
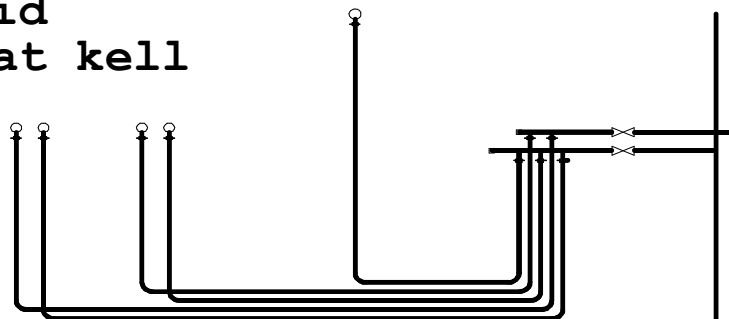
PADLÓSZEGÉLYBE REJTETT RÉZ GÁZVEZETÉK





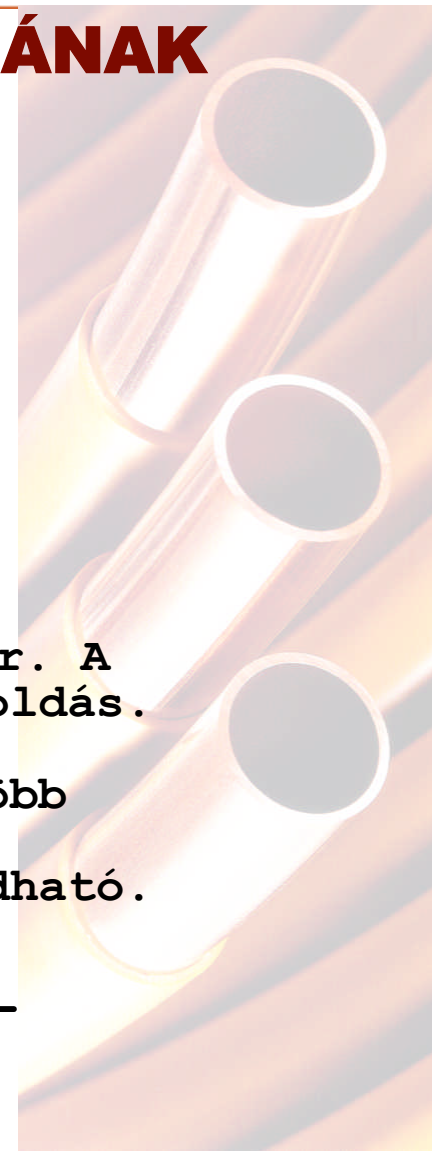
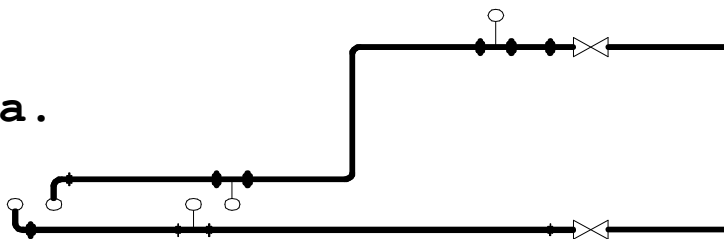
A VÍZVEZETÉKHÁLÓZAT KIALAKÍTÁSÁNAK LEHETSÉGES VÁLTOZATAI

Egyenkénti csapoló ellátás.
Célszerű, ha rövid
vezetékszakaszokat kell
kiépíteni.



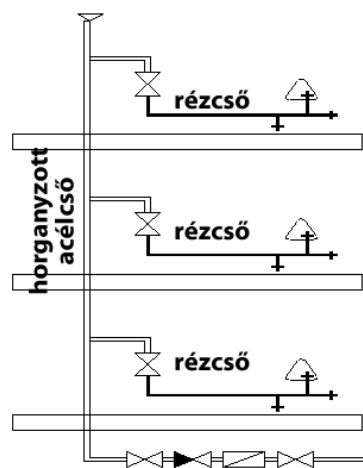
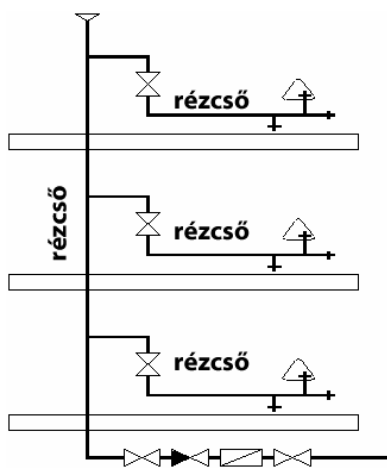
Körvezetékes rendszer. A
legcélszerűbb megoldás.
Kis átmérőjű
csővezetékekkel több
csapoló egyidejű
vízellátása megoldható.

Hagyományos
szerelésteknológia.
A csővezeték
anyagszükséglete
kicsi.

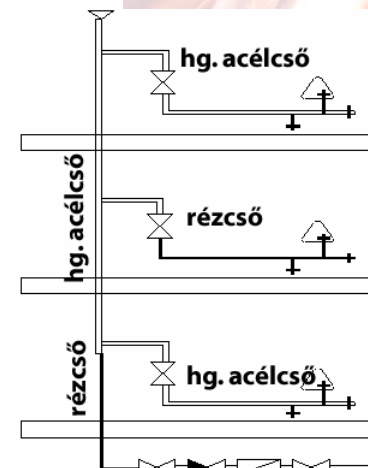
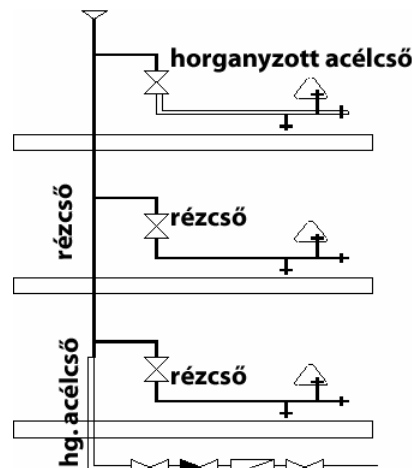


CSŐVEZETÉK MEGOLDÁSI MÓDOK

MEGFELELŐ KIALAKÍTÁS



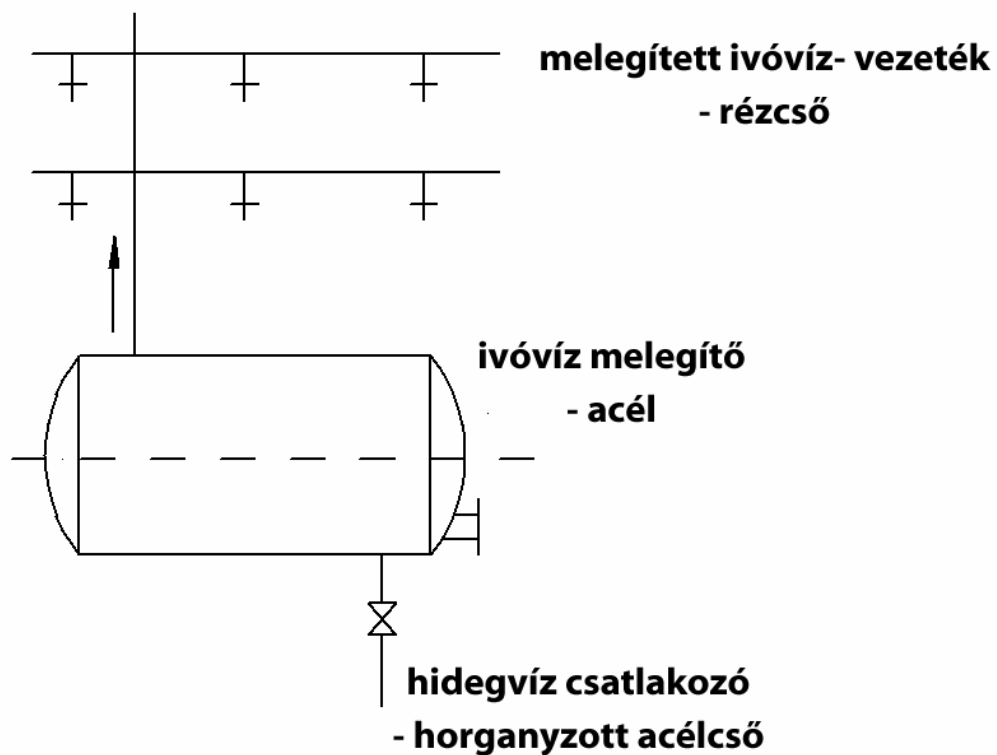
HELYTELEN KIALAKÍTÁS



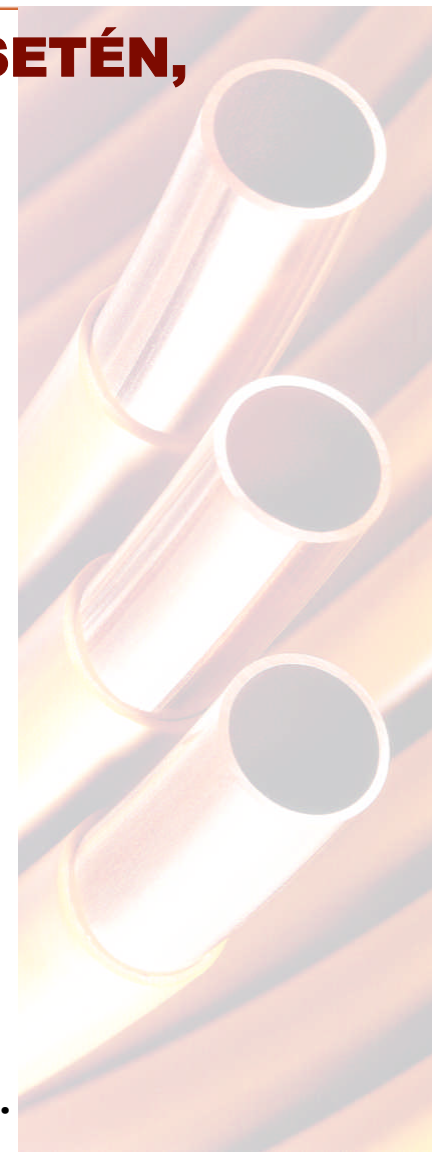
Folyási szabály ivóvízre: a víz folyásának irányában rézcső után nem következhet horganyzott acélcső - ok: a vízben oldott oxigén hatására felszabaduló rézionok az acélcső korrózióját okozhatják.

FONTOS: fűtés esetén a réz és az acélradiátor, acélcső szabadon összeszerelhető - ok: zárt rendszerben és melegvízben jelentéktelen a vízben oldott oxigén jelenléte, nincs korróziós veszély.

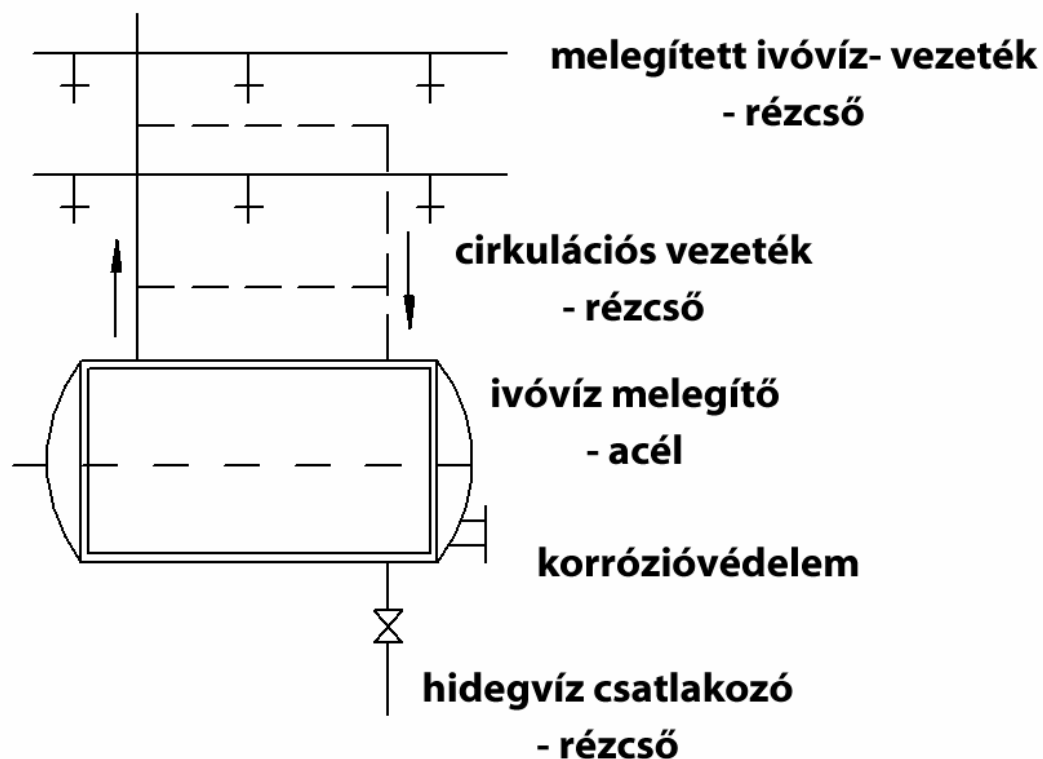
MELEGÍTETT IVÓVÍZ ELOSZTÁSA RÉZCSŐ ESETÉN, CIRKULÁCIÓ NÉLKÜL



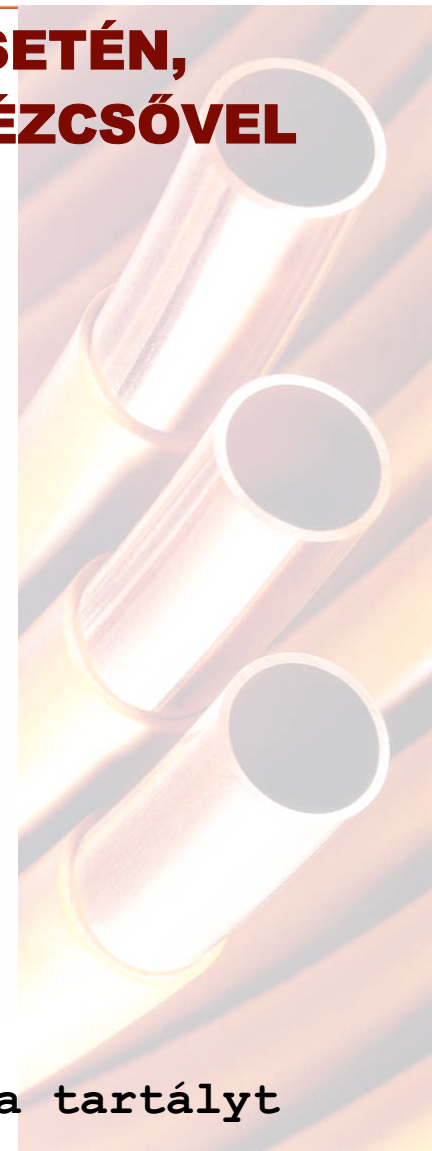
Az acéltartályt nem fenyegeti korrózió veszélye.



MELEGÍTETT IVÓVÍZ ELOSZTÁSA RÉZCSŐ ESETÉN, CIRKULÁCIÓVAL, HIDEGVÍZ CSATLAKOZÓ RÉZCSŐVEL



Az acéltartályt a korrózió veszélye fenyegeti, a tartályt védeni kell.



LEGIONELLA PNEUMOPHILA

- A Legionella baktérium okozza a legionárius betegséget - 1976 Philadelphia, háborús veteránok találkozója, a klímaberendezésben talált baktérium 34 ember halálát okozta.
- A baktérium átmérője 0,2 - 0,7 μm (mikron), hossza 2-20 μm
- A baktérium 40 típusa ismert, ebből 20 veszélyes.
- A legionárius betegség a tüdő fertőzését jelenti, vagyis a fertőzött víz aeroszoljainak belélegzését (zuhany, gőzfürdő)
- A kezdeti tünetek az influenza tüneteire hasonlítanak, aztán a láz emelkedik ($39,5^{\circ}\text{C}$), a páciens szédülni kezd és hasi fájdalmakat (émelygés, hányás) érez, a betegség halálos is lehet.

A baktérium szaporodása:

- **30°C és 45°C** közti víz hőmérséklet
- A baktériumok száma 4 óránként duplázódik:

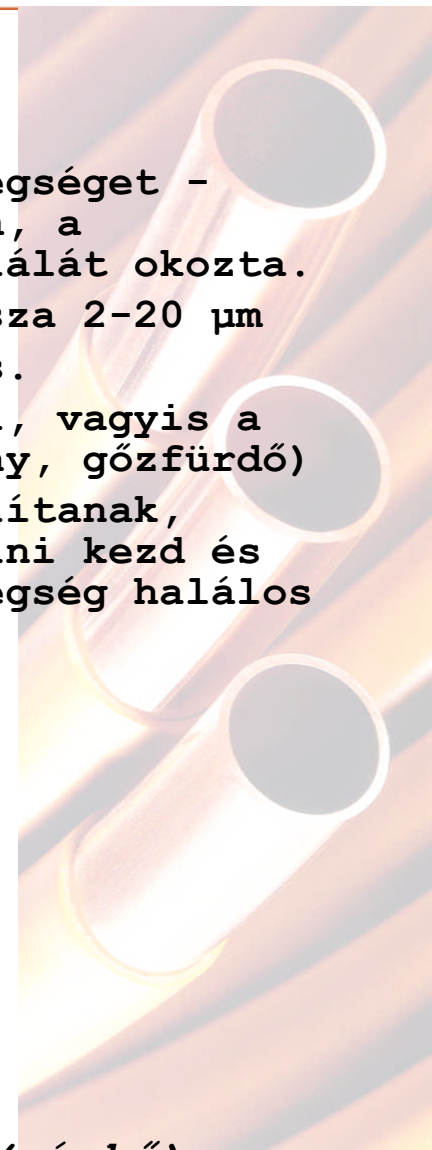
1 baktérium 1 ml vízben:

4 óra múlva → 2

72 óra múlva → 262,144

(vagyis 262 millió baktérium/liter)

A baktérium tápláléka: *Biofilm, vas, kalcium (vízkő), iszap, lerakódások, állott víz*



MEGELŐZÉS

- Víz hőmérséklet

Ivóvíz hőmérsékletét 25°C alatt tartani

A használati melegvíz hőmérsékletét az egész rendszerben 55°C felett tartani, a bojlerben a víz hőmérséklete min. 60 fok legyen

- A csővezetékek szigetelése (hideg és meleg egyaránt)

- Tervezési és kivitelezési koncepció:

Kerülni az áramlás nélküli, stagnáló vezetékszakaszokat, megakadályozni a víz pangását, a használaton kívüli részeket kikötni.

A hideg és melegvíz keverőcsapját a lehető legközelebb elhelyezni a vízvétel helyéhez.

Lehetőleg termosztatikus keverő alkalmazása a zuhanyzóknál

- Rendszeres tisztítás: pl. vízkőmentesítés

- A csőrendszerek anyagválasztása



A CSŐRENDSZEREK ANYAGVÁLASZTÁSA

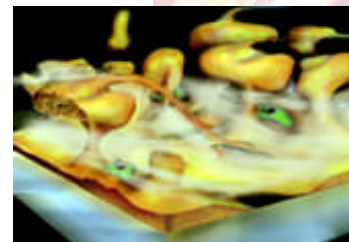
2003 - as KIWA (független Holland vízminőség-kutató intézet) tanulmány:

A PEX csőben volt a legnagyobb a biofilm képződés és a Legionella baktériumok szaporodása

Biofilm koncentráció:

PEX	átl.	2 000 pg ATP/cm ²
Réz	átl.	750 pg ATP/cm ²

(ATP - adenzin-trifoszfát - a biofilm koncentráció mértékegysége)



Legionella a biofilmben:

PEX	20 000 CFU/cm ²
Réz	600 CFU/cm ²

(CFU - kolóniaképző egységek)



FERTŐTLENÍTÉS

A már bekövetkezett Legionella fertőzés kezelése,
két módon lehetséges:

A víz minősége változik

- Ultraibolya sugárzás
- Klórozás (10mg/l)
- Ózonos fertőtlenítés

A víz minősége változatlan

- A rendszer fertőtlenítése magas hőmérsékletű (70°C feletti) hősokk-szerű atmoszással

A **RÉZCSŐ** kitűnően ellenáll a magas vízhőmérsékletnek, ellentétben egyes műanyagcsövekkel, melyeknél az élettartam-csökkenést okozhat



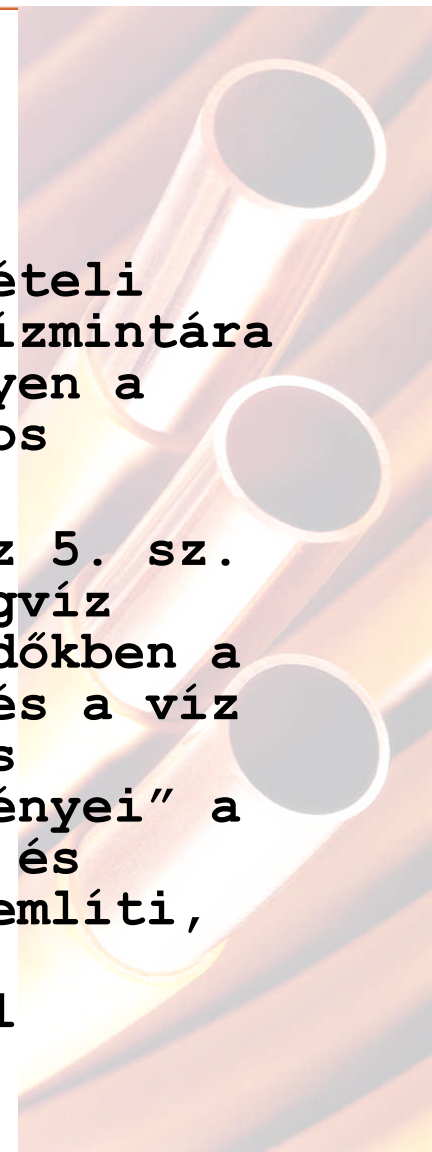
AZ IVÓVÍZ RÉZTARTALMA

- Újonnan szerelt rézcsöves ivóvíz vezetékben a víz réztartalma kb. 1 mg/l értékig szokott emelkedni.
- Ha az ivóvíz hosszú ideig áll a vezetékben, akkor új vezeték esetén ritkán 2 mg/l is lehet a réztartalma. Használat előtt ezt a vizet ki kell eresztetni. A pangó vizet azonban a cső anyagától (acél, réz, műanyag) függetlenül tanácsos kieresztetni.
- A használat során védőbevonat képződik a rézcső belső falán, amely a víz réztartalmának 0,1-0,2 mg/l értékre való csökkenését eredményezi.
- A 201/2001. (X.25.) Kormány Rendelet „Az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről” a vízkivételi helyen 2 mg/l határértéket engedélyez.



AZ IVÓVÍZ RÉZTARTALMA

- A 2 mg/l határérték a megfelelő mintavételi módszerrel a fogyasztói csapnál vett vízmintára vonatkozik, és jellemző kell, hogy legyen a fogyasztó szervezetébe jutó heti átlagos mennyiségre.
- A 201/2001. (X.25.) Kormány Rendelet az 5. sz. mellékletében „Ivó- és használati melegvíz ellátásban, valamint a medencés közfürdőkben a vízzel közvetlenül érintkező termékek és a víz kezelésére alkalmazni kívánt anyagok és technológiák engedélyezésének követelményei” a vörösrezet a „Hagyományos technológiák és anyagok jegyzéke” fejezet B pontjában említi, vagyis az a nyilvántartásba vétel - engedélyezés - után korlátozás nélkül alkalmazható.



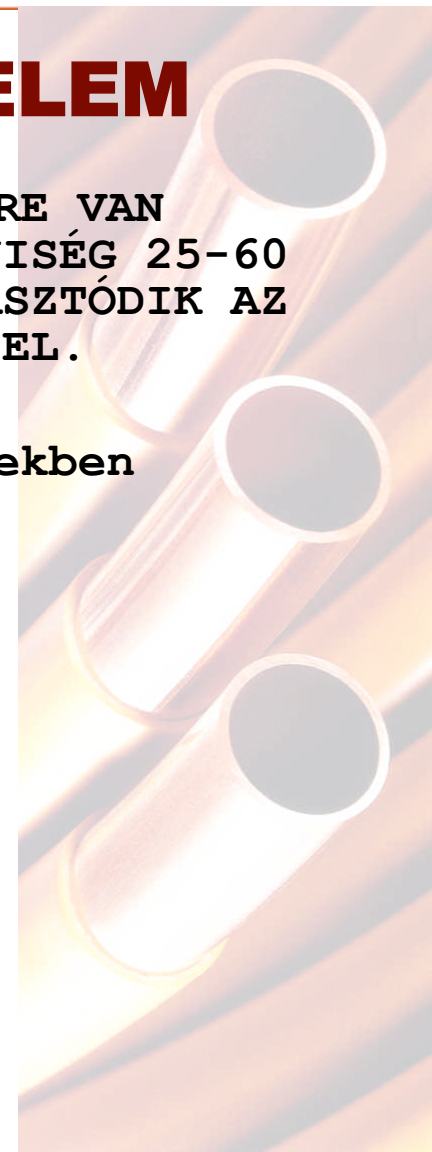
A RÉZ LÉTFONTOSSÁGÚ NYOMELEM

AZ EMBERI SZERVEZETNEK NAPONTA KB. 2-4 MG RÉZRE VAN SZÜKSÉGE. A SZERVEZETÜNKBE JUTOTT RÉZMENNYISÉG 25-60 SZÁZALÉKÁT HASZNÁLJA FEL, A MARADÉK KIVÁLASZTÓDIK AZ EPE ÚTJÁN, A VIZELETTEL ÉS A VEREJTÉKEZÉSEL.

Az élelmiszerek és italok különböző mennyiségekben tartalmazznak rézet.

Például:

liszt	0,4 - 8,0 mg/kg
burgonya	1,1 - 1,5 mg/kg
dió, mandula, stb.	0,14 - 70,0 mg/kg
hús	0,1 - 6,8 mg/kg
tej	0,05 - 0,7 mg/kg
tejcsokoládé	0,18 mg / 3 uncia
étcsokoládé	0,75 mg / 3 uncia



IVÓVÍZVEZETÉKEK NYOMÁSPRÓBÁJA

FOLYAMATOS MUNKAMENET ESETÉN.

I. VÁLTOZAT (NEDVES)

- Finomszűrő beszerelése.
- A vezetékek első feltöltése szűrt ivóvízzel és teljes légtelenítés.
- Nyomáspróba elvégzése.
- A vezeték öblítése szűrt ivóvízzel.
- A csővezetékek légtelenítése és nyomás alatt tartása feltöltött állapotban.
- A berendezés azonnali üzemi átadása.



IVÓVÍZVEZETÉKEK NYOMÁSPRÓBÁJA

A NYOMÁSPRÓBA ÉS AZ ÜZEMBE HELYEZÉS KÖZÖTTI HOSSZABB SZÜNETEK ESETÉN.

II. VÁLTOZAT (SZÁRAZ)

- A vezeték nyomáspróbája semleges gázzal.
- Finomszűrő beszerelése.
- A vezeték első feltöltése szűrt ivóvízzel, tervezett üzemi átadás előtt.
- A vezeték átöblítése szűrt ivóvízzel.
- Csővezetékek légtelenítése és feltöltött állapotban nyomás alatt tartása.
- A berendezés azonnali üzemi átadása.



A TANFOLYAMOKHOZ AZ ANYAGOKAT A KÖVETKEZŐ MRK TAGOK BIZTOSÍTJÁK:

KM EUROPA METAL
RÉZCSÖVEK

WIELAND WERKE
RÉZCSÖVEK

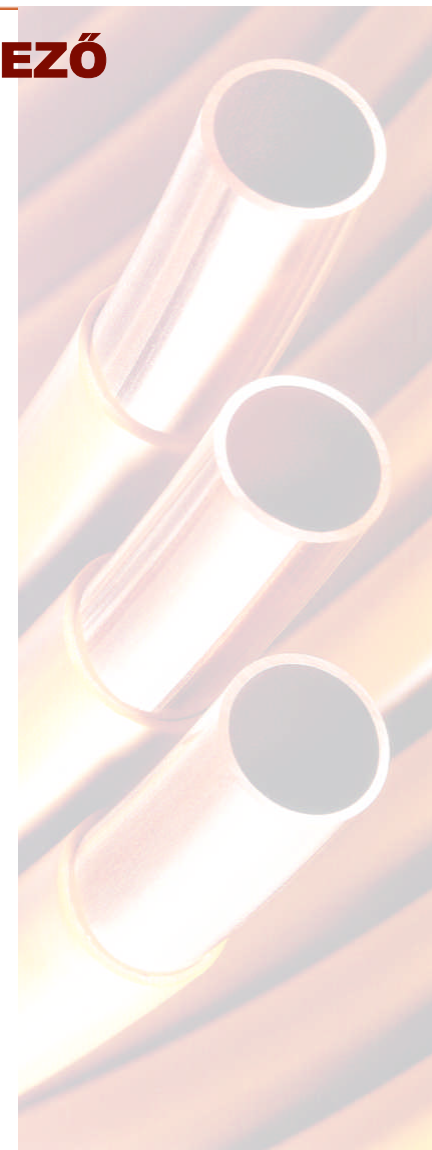
OUTOKUMPU COPPER
RÉZCSÖVEK

SANHA KAIMER
RÉZFITTINGEK

IBP
RÉZFITTINGEK

YORKSHIRE FITTINGS
RÉZFITTINGEK

BRAZETEC
FORRASZANYAGOK, FOLYÓSÍTÓSZEREK



LÁTOGASSA MEG WEBOLDALUNKAT IS:

WWW.HCPCINFO.ORG

