RADIÁTOROS ÉS PADLÓFŰTÉS

CSŐRERNDSZEREK

VÍZMINŐSÉG JAVÍTÁS

OKOS TERMOSZTÁT

Műszaki kézikönyv

MultiSkin

Többrétegű rendszer

COMAP

MultiSkin rendszer

A többrétegű termékek ötvözik a gazdasági és műszaki teljesítményt.
Ideális lakóépületekben ivóvíz- és fűtési alkalmazásokra.

A fényképek, rajzok és műszaki adatok nem kötelező érvényűek, és a COMAP előzetes értesítés nélkül módosíthatja őket.
A szerelő felelőssége olyan termékek kiválasztása, melyek alkalmasak a kívánt alkalmazásra, és meggyőződni arról, hogy a termékek használata a megfelelő üzemi körülmények mellett történik.
Kérjük, vegye figyelembe értékesítési feltételeinket. A COMAP az ön rendelkezésére áll minden információval kapcsolatos kérés vonatkozásában.

1. A MultiSkin rendszer leírása **5**

1.1. Alkalmazásai 5

1.2. Szerelvények többrétegű csövekhez 7

1.3. Többrétegű csövek 20

2. Megvalósítás **29**

2.1. Tervezés 29

2.2. Szerelés 41

3. Haladó műszaki számítások **47**

3.1. Hőtágulás 47

3.2. Nyomásveszteség 49

3.3. Szerelvények ellenállása 61

3.4. Előreszigetelt csövek hővesztesége 64

3.5. Tanúsítványok 65

3.6. Nyomáspróbák 66

3.7. 10 év garancia a COMAP rendszerekre 71

MultiSkin
Többrétegű rendszer

1. FEJEZET
A TÖBBRÉTEGŰ RENDSZER LEÍRÁSA

1. A TÖBBRÉTEGŰ RENDSZER LEÍRÁSA

1.1. ALKALMAZÁSAI

1.1.1. Többrétegű vízrendszerek alkalmazásai

A COMAP többrétegű rendszer alkalmas a háztartási víz- és fűtésvízszerelésekhez. Használható új építéseknél vagy felújítási projekteknél.

Alkalmazás	Üzemi hőmérséklet	Üzemi nyomás
Ivóvíz	5°C-tól 95°C-ig	Maximum 10 bar
Fűtésvíz [1]	95° maximum	Maximum 10 bar
Hűtött víz [1]	- 10° C minimum	Maximum 10 bar
Esővíz	Külső hőmérséklet	Maximum 10 bar
Száraz sűrített levegő [2]	Külső hőmérséklet	Maximum 10 bar

A vízben a maximális oldható kloridion-tartalom nem lépheti túl a 100 mg / L-t.

[1] 50%-ig terjedően glikol használható az 50% vízhez.

[2] Olajmentes sűrített levegős rendszerekhez (olajszűrővel a rendszer előtt), 25 mg / m3-nál kevesebb olaj.

1.1.2. Többrétegű gázrendszer alkalmazások

A COMAP többrétegű megoldás alkalmas gázszerelésekhez. A többrétegű gázrendszereket a helyi szabályozásokkal összhangban kell telepíteni.

Alkalmazás	Üzemi hőmérséklet	Üzemi nyomás
Gáz [3]	60° maximum	MOP 0,5 bar
Kenőanyagos sűrített levegő	- 10°C-tól 95°C-ig	Maximum 10 bar

[3] COMAP gáz többrétegű rendszer megfelel az épületen belüli, maximálisan 5 bar (500 KPa) üzemi nyomású, többrétegű csöves gázszerelésekkel kapcsolatos ISO / FDIS 17484-1 / 2006 európai szabvány 1. rész: Rendszerspecifikáció előírásainak. A szerelést az EN1775 vagy UNI / TS 11343 szabvány szerint kell elvégezni.

1.1.3. COMAP többrétegű rendszer

MultiSkin szerelvények

		14	16	18	20	26	32	40	50	63	75
	Fém sajtolt szerelvények vízhez	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯	▯
	Szintetikus sajtolt szerelvények vízhez	-	▯	-	▯	▯	▯	-	-	-	-
	Gyorscsatlakozók vízhez	▯	▯	-	▯	▯	▯	-	-	-	-
	Fém préselt szerelvények vízhez	▯	▯	▯	▯	▯	▯	-	-	-	-
	Fém sajtolt szerelvények gázhoz	-	▯	-	▯	▯	▯	-	-	-	-

MultiSkin 4 csövek

	Tekercsek
	Rúdszálak
	Korrugált
	Szigetelt

MultiSkin 2 csövek

	Tekercsek
	Rúdszálak
	Korrugált
	Szigetelt

MultiSkin Gáz csövek

	Tekercsek
	Rúdszálak
	Korrugált

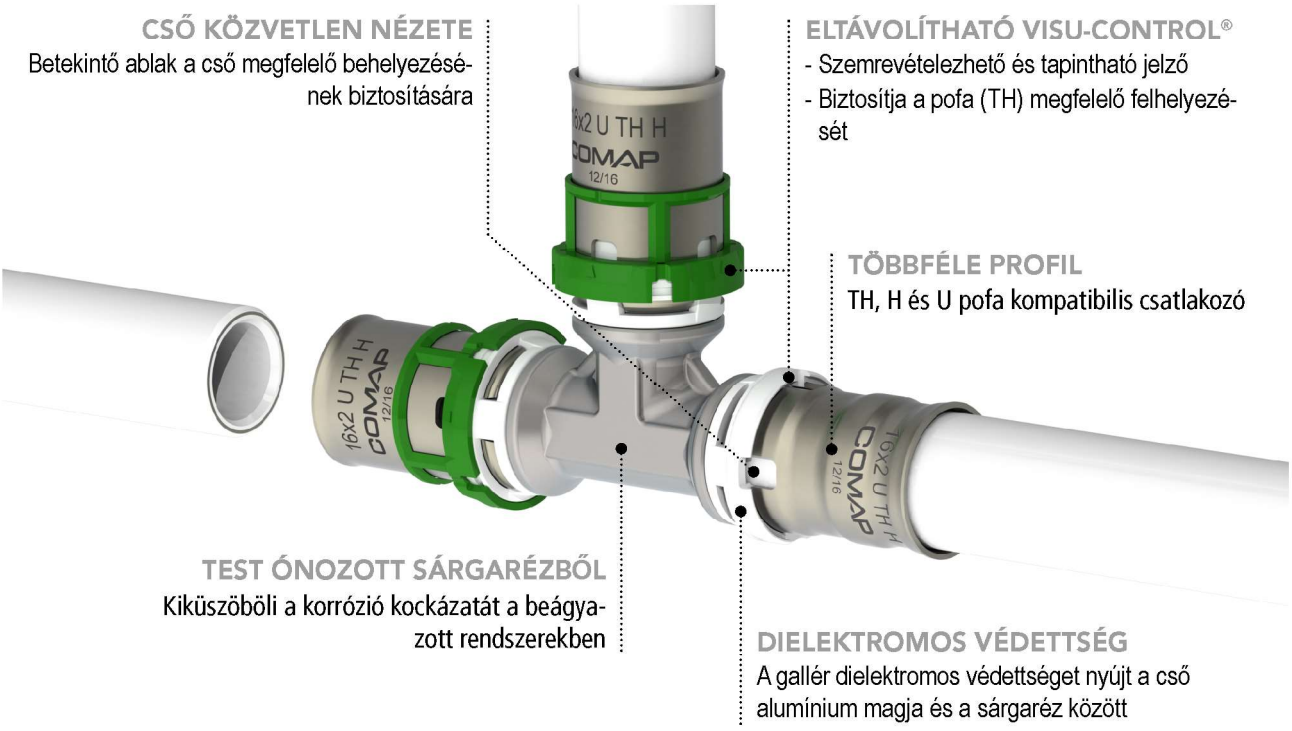
1.2. SZERELVÉNYEK TÖBBRÉTEGŰ CSÖVEKHEZ

A COMAP szerelvények gyorsan és megbízhatóan szerelhetők. Csatlakozók teljes skálája, több mint 500 referenciával, három különböző csatlakozási technológia használatával: sajtolt, gyorscsatlakozó és préselt szerelvények.

1.2.1. Sajtolt szerelvények termékskálája

1.2.1.1. Fém sajtolt szerelvények vízhez

Ónozott sárgaréz szerelvények a tartós keménység és az esztétikus minőség érdekében.



A szerelvény összetevői	
Test	EN12165 szerint CW617N sárgaréz (Pb ≤ 2,2%), ónozott(≥ 99,9% ón, galvanizálás útján)
O-gyűrű	EPDM (etilén-propilén-dién monomer gumi)
Ház	EN ISO 10088 szerinti 1.4301 (AISI 304) rozsdamentes acél
Visu-control® (rögzített és eltávolítható gyűrűk)	PP (polipropilén)
Védőkupak	PP (polipropilén)
Csomagolózsák	PE (Polietilén)

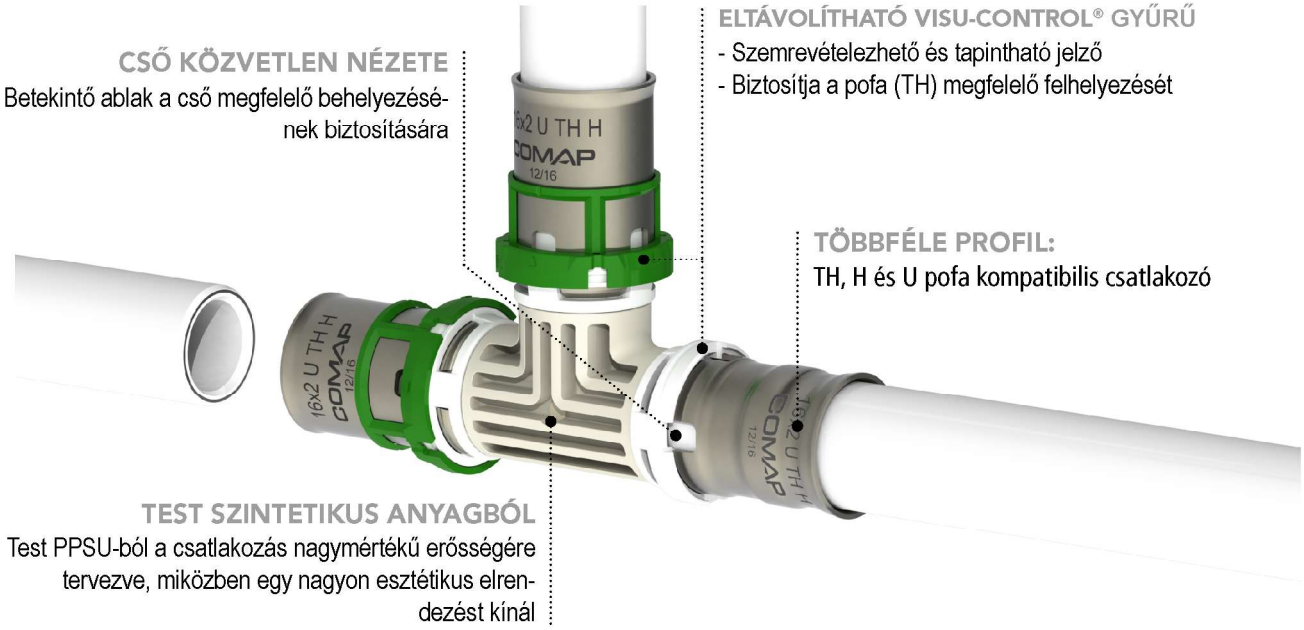
1.2.1.2. Szintetikus sajtolt szerelvények vízhez

Szintetikus anyagból készült sajtolt szerelvény termékskálájával a COMAP műanyag szerelvényeket kínál az összes vízvezeték-, fűtés -, padlófűtés- és egyéb alkalmazásához.

Ezen szerelvénytípus polifenilénszulfonból (PPSU) készül. Ez egy magas szintű műszaki polimer, mely rendkívüli ellenállóképességet biztosít a magas hőmérsékletekkel és nyomásokkal szemben. Például, a szerelvény 18 kg per négyzetcentiméter terhelésnek is ellenáll, akár 200 °C felett, vetemedés nélkül.

Jellemzők		Előnyök
Magas minőségű gyanta	→	Magas minőségű, mégis könnyed
Korrózióval szembeni ellenállóképesség	→	Könnyebb karbantartás
Fehér	→	Vonzó és diszkrét

Megjegyzés: A szerelvények kémiai kompatibilitásával kapcsolatos további információért, kérjük nézze át a 3.3. fejezetet (Szerelvények ellenállása)



A szerelvény összetevői	
Test	PPSU (polifelinszulfon)
O-gyűrű	EPDM (etilén-propilén-dién monomer gumi)
Ház	EN ISO 10088 szerinti 1.4301 (AISI 304) rozsdamentes acél
Visu-control® (rögzített és eltávolítható gyűrűk)	PP (polipropilén)
Védőkupak	PP (polipropilén)
Csomagolózsák	PE (Polietilén)

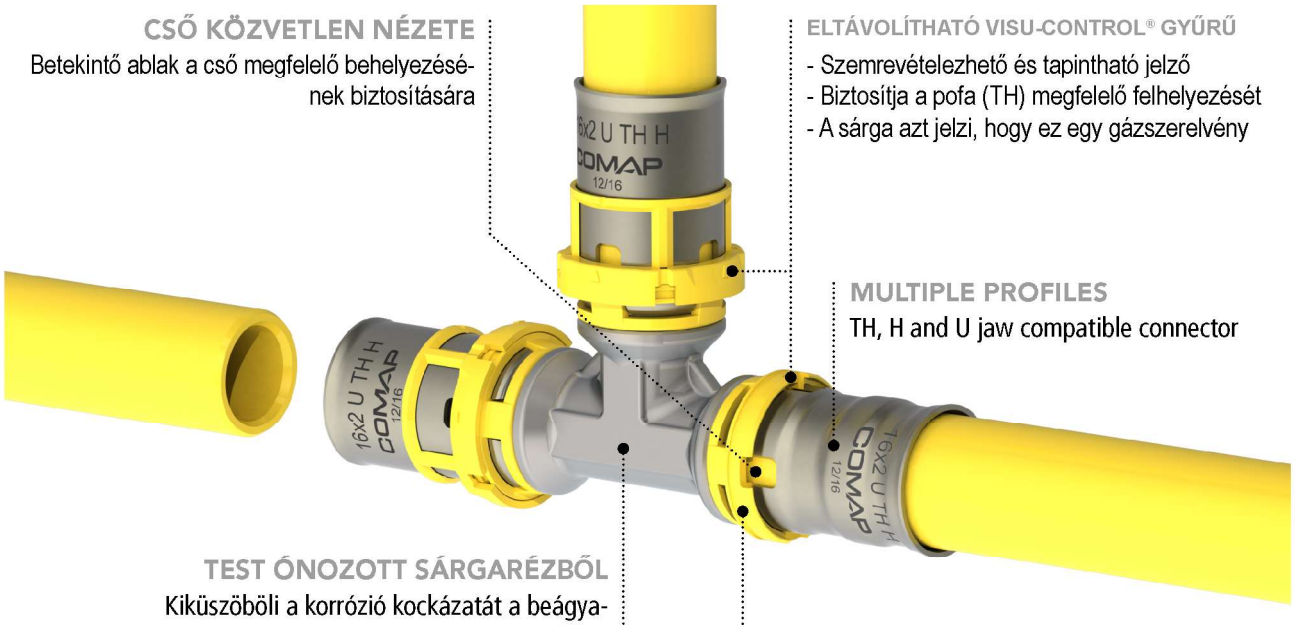
1.2.1.3. Fém sajtolt szerelvények gázhoz*

A többrétegű csövek egyre növekvő mértékben vannak felhasználva Európában gázalkalmazásokhoz.

Ezt a felhasználási módot már az olyan európai tanúsítványok is jóváhagyják, mint Gastec QA198 Hollandiában és az UNITS 11343 Olaszországban. Az ISO / FDIS 17484-1: 2006 európai szabványokon is alapul.

A COMAP többrétegű rendszere gázszerelésekhez való alkalmazása mellett döntött. A Visu-Control® és a COMAP azonosítás használatával a szerelés nagyon megbízható.

*A helyi szabályozások szerint



A szerelvény összetevői	
Test	EN12165 szerint CW617N sárgaréz (Pb ≤ 2,2%), ónozott(≥ 99,9% ón, galvanizálás útján)
O-gyűrű	HNBR (hidrogénezett nitril gumik)
Ház	EN ISO 10088 szerinti 1.4301 (AISI 304) rozsdamentes acél
Visu-control® (rögzített és eltávolítható gyűrűk)	PP (polipropilén)
Védőkupak	PP (polipropilén)
Csomagolózsák	PE (Polietilén)

1.2.1.4. Felületi bevonat

A felületi bevonat jelentős mértékben javítja a COMAP szerelvények mechanikai és vizuális jellemzőit. A szerelvények több, mint 99,9% ónból álló, 4-től 8 mikron (µ) vastag réteggel van borítva (DVGW W534 és ISO 2093 szerint). Ez javítja a szerelvények megjelenését és csökkenti az oxidáció kockázatát.

Ezen szerelvények sikeresen teljesítették az olyan alkalmazott és fennmaradó erők próbáit, melyek a stressz okozta korróziós repedés által a használatban levő vagy tárolt anyag hibáját okozhatják::

- sópermet (köd) próba az ISO 6957: 1988 szerint.
- higany(I)-nitrát próba az ISO 196: 1995 szerint.

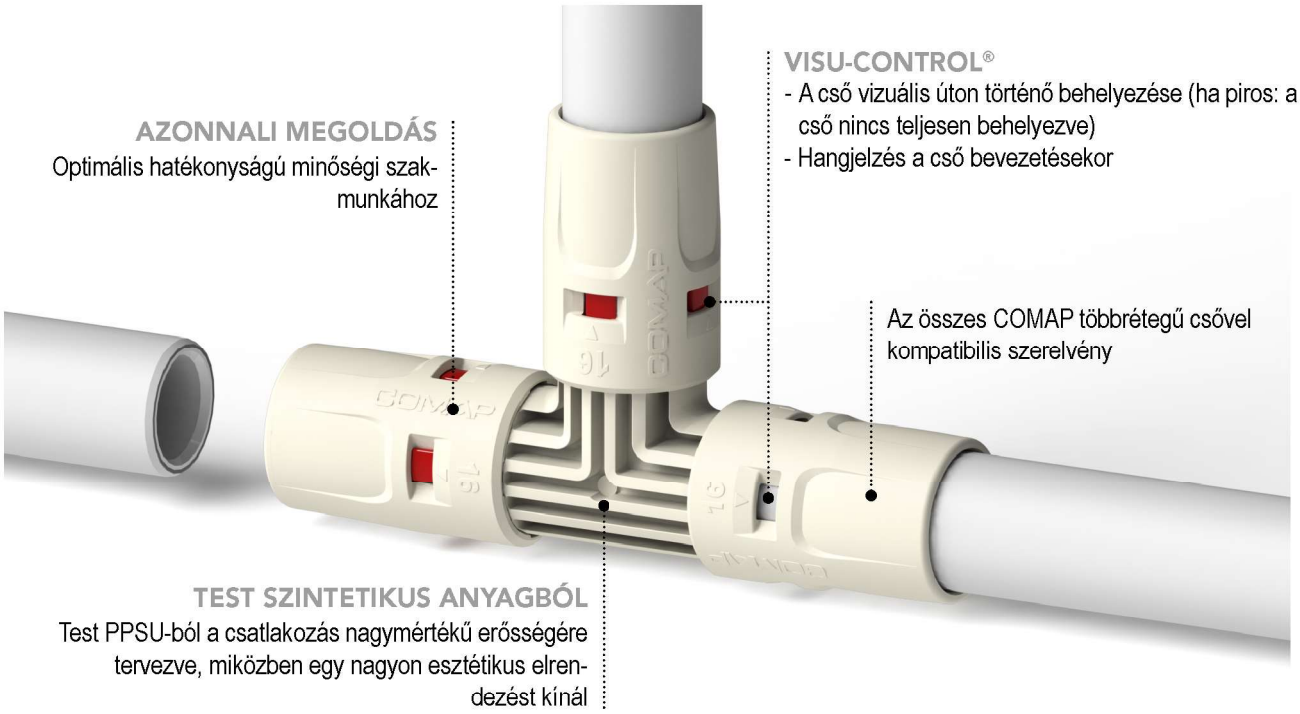
1.2.2. Gyorscsatlakozók vízhez

A gyorscsatlakozók kifejezett szakemberek számára lettek tervezve, és egy megbízható, diszkrét csatlakozást garantálnak, miközben a mai napig példanélküli hatékonyságot kínálnak.

A gyorscsatlakozók szintetikus anyagból, polifenilszulfonból (PPSU) készülnek. Ez egy magas szintű műszaki polimer, mely rendkívüli ellenállóképességet biztosít a magas hőmérsékletekkel és nyomásokkal szemben.

Például, a szerelvény 18 kg per négyzetcentiméter terhelésnek is ellenáll, akár 200 °C felett, vetemedés nélkül.

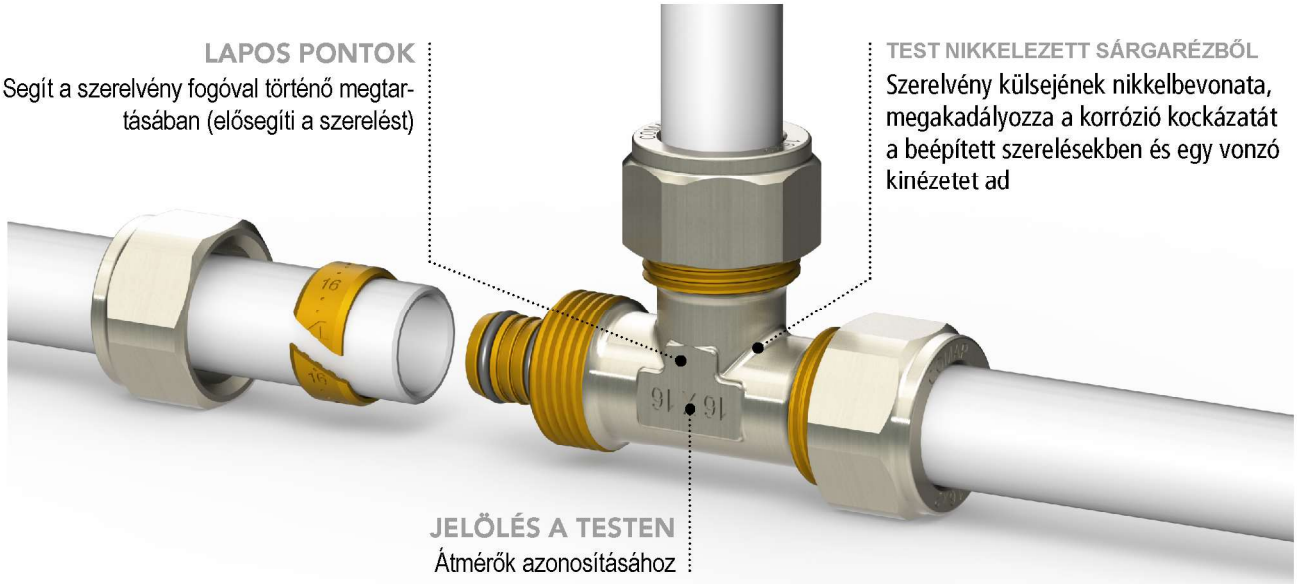
Figyelem. a szerelvények kémiai kompatibilitásával kapcsolatos további információért, kérjük nézze át a 3.3. fejezetet (Szerelvények ellenállása)



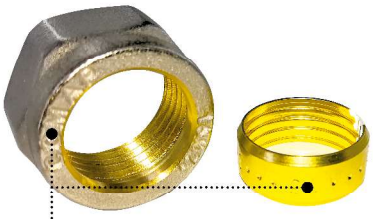
A szerelvény összetevői	
Test	PPSU (polifelinszulfon)
O-gyűrű	EPDM (etilén-propilén-dién monomer gumi)
Burkolat	PA (Poliamidból)
Visu-Control®	ABS (akrilnitril-butadién-sztirol)
Összekötő gyűrű	PPS (Polifenilén-szulfid)
Védőkupak	PP (polipropilén)
Csomagolózsák	PE (Polietilén)

1.2.3. Préselt szerelvények vízhez

A préselt szerelvények nikkelbevonatú sárgarézből vannak, tartósság és az esztétikus minőség érdekében.



O-GYŰRŰ EPDM-BŐL
Szín szerinti azonosítás (fekete=EPDM)



DIELEKTROMOS VÉDETTSÉG
A gyűrű dielektromos védettséget nyújt a cső alumínium magja és a szerelvényen található sárgaréz között

JELÖLÉS
Anya és gyűrű jelölése az átmérő és a gyártó azonosításához

A szerelvény összetevői	
Test, anya és gyűrű	EN12165 szerint CW617N sárgaréz (Pb ≤ 2,2%), külsején nikkelezett (a vízzel nem érintkezve)
O-gyűrű	EPDM (etilén-propilén-dién monomer gumi)
Műanyag alátét	PE (Polietilén)
Csomagolózsák	PE (Polietilén)

1.2.4. Menetes csatlakozás és megcsapolás

A többrétegű termékskála menetes és megcsapoló menettel rendelkező elemeket is magában foglal egy rendszer egyéb menetes részeihez való csatlakozáshoz, mint például a szerelvények, szelepek stb.

A MultiSkin termékskála menetes szerelvényei az EN ISO 10226 (korábban ISO 7) szerinti kúpos külső meneteket használnak, és egyes esetekben az EN ISO 228: 2003 szerinti párhuzamos (hengeres) meneteket.

Vízalkalmazási szerelvényeink mindegyik menetére a vízhatlanság biztosítása érdekében csatlakozótermékeket kell alkalmazni (PTFE szalag a kúpos menetekhez és lapos tömítés a párhuzamos menetekhez).

A **vízalkalmazásokhoz** használható MultiSkin termékskála menetes szerelvényei az EN ISO 228: 2003 szerinti párhuzamos (hengeres) menetekkel rendelkeznek.

A **gázalkalmazásokhoz** használható MultiSkin termékskála menetes szerelvényei az EN ISO 10226 (menet-tömítőszer) szerinti párhuzamos menetekkel rendelkeznek.

Menetes csatlakozás / megcsapolás típusainak azonosítása

Megcsapolás:

Rp: EN ISO 10226 szerinti párhuzamos belső menet jelölése (pl.: Rp1/2")

G: EN ISO 228 szerinti külső párhuzamos menet jelölése (pl.: G1/2")

Menetes csatlakozás:

R: EN ISO 10226 szerinti kúpos külső menet jelölése (pl.: R1/2")

G: EN ISO 228 szerinti kúpos belső menet jelölése (pl.: G1/2")

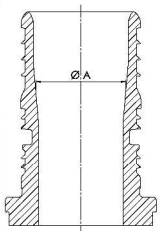
1.2.5. Szerelvény belső átmérője

A COMAP szerelvények optimalizált belső átmérője a nyomásveszteségek minimalizálására lett tervezve

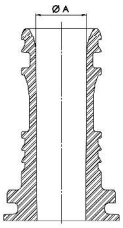
Megjegyzés: A belső átmérő a szerelvény közepén soha sem kisebb a szerelvény végén meglevő belső átmérőnél.

Szerelvény átmérői

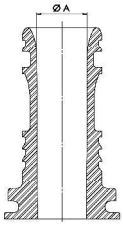
		14x2	16x2	18x2	20x2	26x3	32x3	40x3,5	50x4	63x4,5	75,5
Fém sajtolt szerelvények	Belső átmérő A (mm)	-	8	-	11.2	13.8	19.5	-	-	-	-
	Belső sugár R (mm)	-	4	-	5.6	6.9	9.75	-	-	-	-



Szintetikus sajtolt szerelvények	Belső átmérő A (mm)	-	7.5	-	11.3	14	19.5
	Belső sugár R (mm)	-	3.75	-	5.65	7	9.75



Szintetikus gyorscsatlakozók	Belső átmérő A (mm)	-	7.5	-	11.3	14
	Belső sugár R (mm)	-	3.75	-	5.65	7

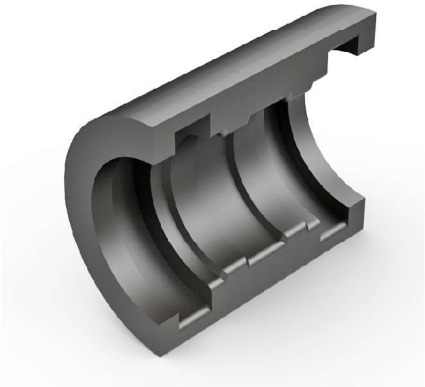


1.2.6. Sajtolóprofil

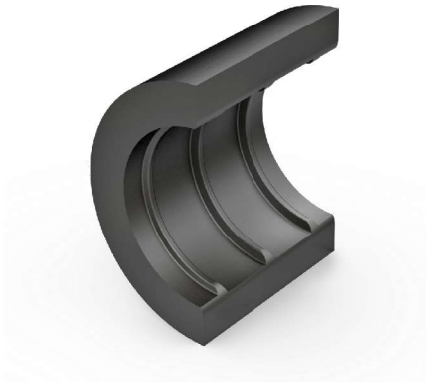
A sajtolt szerelvények különböző profilokkal való sajtolásra vannak tervezve. Lentebb található egy lista a COMAP által kínált fém és szintetikus sajtolt szerelvényekkel kompatibilis profilokról.

Külső átmérő (mm)	14	16	18	20	26	32	40	50	63	75
Sajtolóprofil	TH	TH	TH	TH	TH	TH -THL	TH	TH	TH	TH
	U	U	U	U	-	U	U	U	U	U
	H	H	H	H	H	H	H	-	-	-

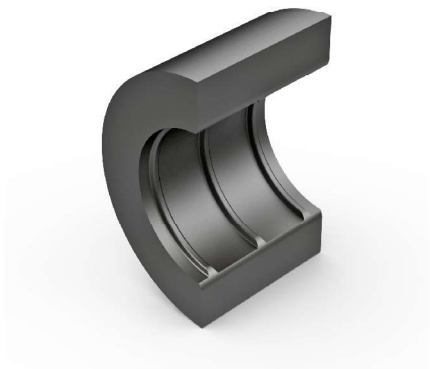
Példa sajtolóprofilokra:



TH profil

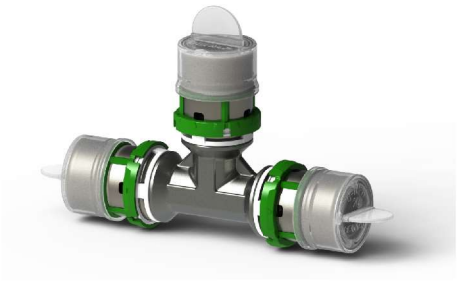
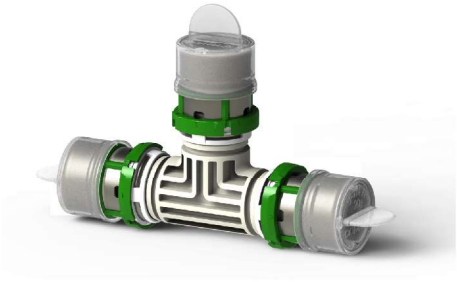
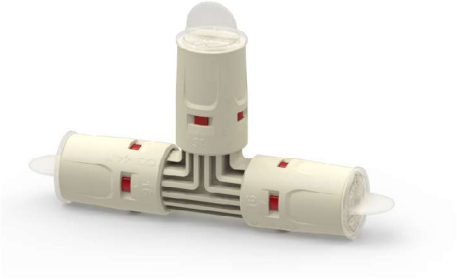


TH profil



U profil

1.2.7. Jelölés és követhetőség

Termékskála	Termékjelölés	Csomagjelölés
Fém sajtolt szerelvények vízhez 	Ház (lézergravírozott): - “COMAP” logó - Sajtolás Ø és profil - “DVGW - CSTBat” - Tételszám Kupak: - Átmérő - Sajtolóprofil - “COMAP” logó	Címke (nyomtatott): - Termékkód - Átmérő és/vagy menetes csatlakozás/ megcsapolás - Termékillusztráció - Szerelvények száma a csomagban - EAN kód - Tanúsítványok - “COMAP” logó - QR kód - Tételszám
Fém sajtolt szerelvények gázhoz	Ház (lézergravírozott): - “COMAP” logó - Sajtolás Ø és profil - Tételszám Kupak: - Átmérő - Sajtolóprofil - “COMAP” logó	Címke (nyomtatott): - Termékkód - Átmérő és/vagy menetes csatlakozás/ megcsapolás - Termékillusztráció - Szerelvények száma a csomagban - EAN kód - Tanúsítványok - “COMAP” logó - QR kód - Tételszám
Szintetikus sajtolt szerelvények vízhez 	Ház (lézergravírozott): - “COMAP” logó - Sajtolás Ø és profil - “DVGW - CSTBat” - Tételszám Kupak: - Átmérő - Sajtolóprofil - “COMAP” logó	Címke (nyomtatott): - Termékkód - Átmérő és/vagy menetes csatlakozás/ megcsapolás - Termékillusztráció - Szerelvények száma a csomagban - EAN kód - Tanúsítványok - “COMAP” logó - QR kód - Tételszám
Szintetikus gyorscsatlakozás 	Burkolat: - “COMAP” logó - Átmérő - Tételszám (tintasugár) Kupak: - Átmérő - “COMAP” logó	Címke (nyomtatott): - Termékkód - Átmérő és/vagy menetes csatlakozás/ megcsapolás - Termékillusztráció - Szerelvények száma a csomagban - EAN kód - Tanúsítványok - “COMAP” logó - QR kód - Tételszám
Fém préselt szerelvények vízhez	Gyűrű (olajzöld): - Átmérő Test: - Átmérő és/vagy menetes csatlakozás/megcsapolás Anya: - Átmérő - “COMAP” logó	Címke (matrica): - Termékillusztráció - “COMAP” logó - Termékkód - Ábra száma - Átmérő és/vagy menetes csatlakozás/ megcsapolás - Szerelvények száma a csomagban - EAN kód

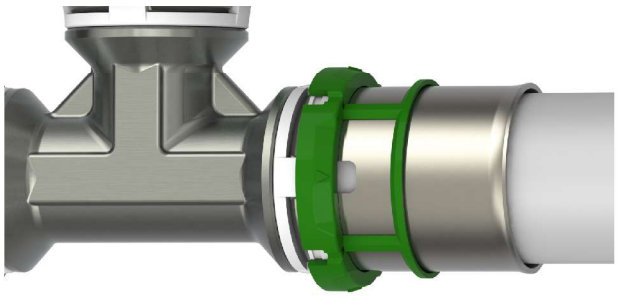
1.2.8. Visu-control technológia®

1.2.8.1. Sajtolt szerelvények és Visu-control®

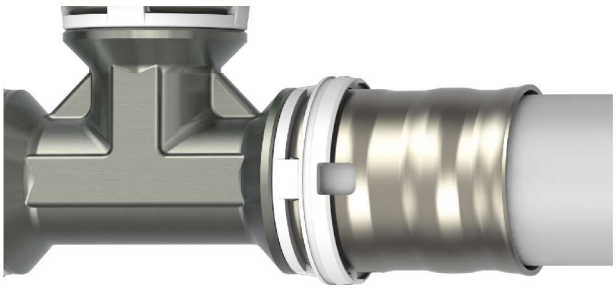
A szerelvény mindegyik oldalára szerelt (polietilén-tereftalátból készült) műanyag gyűrűvel, a szabadalmaztatott Visu-Control technológia®egy szemmel és tapintással érzékelhető sajtolási jelzőt foglal magában. A Visu-Control® gyűrű biztosítja a TH profilú sajtolószerszám helyes felhelyezését.

A sajtolást során a TH, H vagy U pofák nyomása deformálja a műanyag gyűrűt. Amint a gyűrű sajtolva van, csak válassza le a visu-control®-t a szerelvényről: a bizonyítéka annak, hogy az összeállítás sajtolva van.

A hibák elkerülése érdekében minden alkalmazásnak meghatározott Visu-Control® színe® van.



Csatlakozás nincs sajtolva



Sajtolt csatlakozás

Visu-control® zöld a vízrendszerekhez, Visu-control® sárga a gázrendszerekhez.

Visu-Control®	Alkalmazásai
Visu-control® Zöld	- Ivóvízrendszerek - Meleg és hideg szanitervíz rendszerek - Fűtésrendszerek - Hűtésrendszerek - Glikol víz - Esővíz visszanyerése - Sűrített levegős rendszerek
Visu-control® Sárga	- GPL (bután -propán) - Földgáz - Alacsony nyomású gőz - Üzemanyag és egyéb szénhidrogének - Kenőanyagos sűrített levegő

1.2.8.2. Gyorscsatlakozások és Visu-control®

A gyorscsatlakozó összeállítások mindegyikének van egy Visu-control eleme®: egy piros ABS gyűrű.

A cső szerelvényben történő behelyezésével a gyűrű eltűnik, helyet adva a cső fehér színének.

A vizuális jelző megerősíti, hogy a cső és a szerelvény csatlakozása megfelelően elkészült.

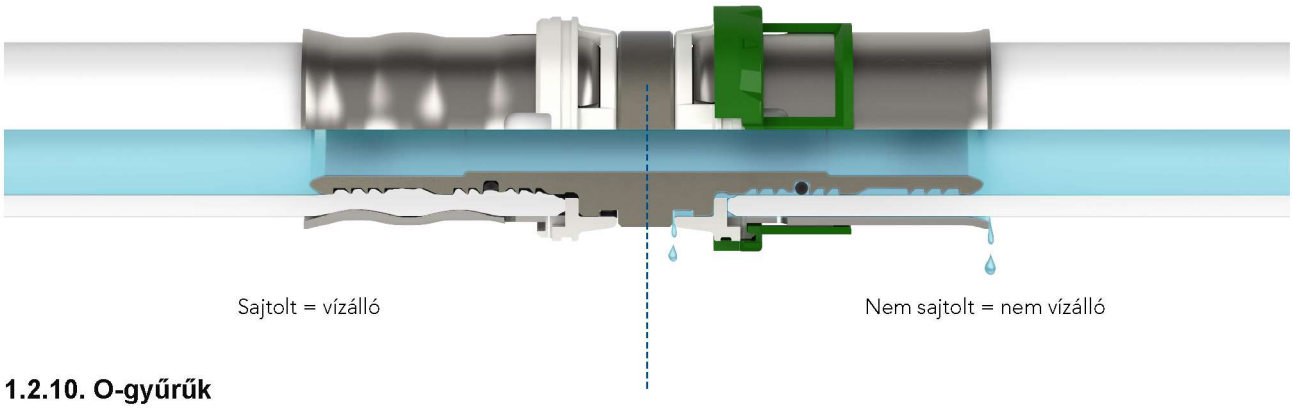
Csatlakozás nincs elvégezve

Megfelelően végrehajtott csatlakozás

1.2.9. A "nem sajtolt, nem tömített" technológia

A "nem sajtolt, nem tömített" technológia arra lett tervezve, hogy jelezze, ha valahol a sajtolás elmaradt. Amíg a szerelvény nincs sajtolva, beengedi a vizet vagy levegőt. Így könnyen észrevehető a sajtolás hiánya a nyomáspróbák során.

Az elgondolás egy bevájt szivárgási útvonal kialakításán alapul, a szerelvény és az O-gyűrű között. Ennek megfelelően, a víz folyni fog ezeken a vájatokon keresztül, amíg a szerelvény nincs sajtolva. A kötés sajtolásával az anyag mezárja a szivárgási utat. Ez biztosítja a víz- és léghatlanságot.



1.2.10. O-gyűrűk

A használandó O-gyűrű típusa függ az alkalmazástól és a rendszertől. Többrétegű rendszerünk vízszerelvényei víz- és fűtésalkalmazásokra valók. Ezek EPDM O-gyűrűkkel vannak ellátva.

Többrétegű rendszerünk gázszerelvényei gáz- és sűrített levegős alkalmazásokra valók. Ezek HNBR O-gyűrűkkel vannak ellátva

MultiSkin szerelvények		Átmérő	A "nem sajtolt, nem tömített" funkció	O-gyűrű típusa		O-gyűrűk száma
	Fém sajtolt szerelvények vízhez	14, 16, 18, 20, 26, 75	Szerelvény teste által biztosítva	EPDM szabványos O-gyűrű (fekete)		1
		32	Szerelvény teste által biztosítva	EPDM szabványos O-gyűrű (fekete)		2
		40, 50, 63	O-gyűrű által biztosítva	EPDM szabadalmaztatott O-gyűrű (fekete)		2
	Szintetikus sajtolt szerelvények vízhez	16, 20, 26, 32	O-gyűrű által biztosítva	EPDM szabadalmaztatott O-gyűrű (fekete)		1
	Gyorscsatlakozók vízhez	14, 16, 20, 26	Nem áll rendelkezésre	EPDM szabványos O-gyűrű (fekete)		1
	Fém préselt szerelvény	14, 16, 18, 20, 26, 32	Nem áll rendelkezésre	EPDM szabványos O-gyűrű (fekete)		2
	Fém sajtolt szerelvények gázhoz	16, 20, 26	Szerelvény teste által biztosítva	Szabványos sárga HNBR O-gyűrű		1
		32	Szerelvény teste által biztosítva	Szabványos sárga HNBR O-gyűrű		2

1.2.11. Sajtolószerszámok

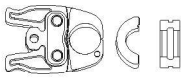
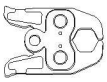
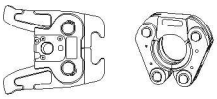
A préselőszerszám egy préselőgépből és a megfelelő pofákból, betétekből, adapterekből és láncokból áll. A préselődépek lehetnek vagy akkumulátor- vagy árammeghajtásúak.

Minden egyes csőátmérőhöz a helyes elemeket kell használni a tökéletesen tömített csatlakozás eléréséhez (ld. táblázatot lent).

1.2.11.1. A COMAP termékskála

A COMAP a szakemberek számára egy, a megbízhatóság és egyszerűség biztosítására tervezett préselőszerszám termékskálát kínál. A Novopress ACO 102, ACO 202 és ECO 301, valamint a Klauke MAP2L és UAPL3L szerszámok minden réz-, PEX-, többrétegű szénacél és rozsdamentes acél csőátmérő sajtolására használhatók.

A betétek és pofák rendszere lehetővé teszi a szerszámok alkalmazását minden csőtípushoz, beleértve a többrétegű, PER, réz és acél csöveket, egyszerűen a betétek cseréjével a nehéz és testes pofák helyett.

	PEX	Többrétegű
	CO	TH - H - U
Anyapofa + betétek 	Ø12-16-20-25 ACO103 / ACO203 / ACO203XL	Ø14-16-18-20-26 ACO103 / ACO203 / ACO203XL
	-	Ø14-16-18-20-26-32 MAP2L / UAP3L
Monobloc pofa 	-	-
	-	MAP2L Ø14-16-18-20-26-32 UAP3L Ø14-16-18-20-26-32-40-50-63 -75
Adapter + láncok vagy alap + betétek 	-	Ø40-50-63 -75 ACO203 / ACO203XL
	-	Ø40-50-63 -75 UAP3L

A COMAP által forgalmazott szerszámok és kiegészítők magukon viselik a COMAP "A" szerszámjelzést, mely tanúsítja, hogy a szerelvény COMAP eszközzel lett préselve.

1.2.11.2. Sajtolószerszámok összehasonlítása

A COMAP sajtolt szerelvények a Novopress szerszámkészlethez lettek tervezve és tanúsítva. Azonban saját vizsgálatokat végeztünk más, a piacon elérhető sajtolószerszámokkal. A szerelvények TH, H és U sajtolt profilokhoz lettek tervezve és tanúsítva. A COMAP a TH profil használatát ajánlja, mely a pofák helyes felhelyezését biztosítja a sajtolás során, és a legesztétikusabb eredményt kínálja a persely sajtolása után.

Az alábbi táblázat megmutatja ezen vizsgálatok eredményeit, valamint a különböző szerszámokat, melyekkel a COMAP préselt szerelvények megfeleltnek bizonyultak.

		14			16			18			20			26		
		TH	U	H	TH	U	H	TH	U	H	TH	U	H	TH	U	H
NOVOPRESS	ACO102 / ACO103 / AFP101 / SP1932	TH	U	-	TH	U	H	TH	U	-	TH	U	H	TH	-	H
	ACO 202/203	TH	U	-	TH	U	H	TH	U	-	TH	U	H	TH	-	H
	ACO 202XL/203XL	TH	U	-	TH	U	H	TH	U	-	TH	U	H	TH	-	H
	ECO 301	TH	U	-	TH	U	H	TH	U	-	TH	U	H	TH	-	H
REMS	Mini REMS	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	POWERPRESS	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	AKKUPRESS	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
KLAUKE	Mini KLAUKE (MAP1, MAP2, MAP2L)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	UAP2L	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	UP2EL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	UP3EL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VIRAX	VIPER M20+/M21+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	VIPER P22+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	VIPER P25+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	VIPER P30+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ROTHENBERGER	ROMAX compact	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	ROMAX Pressliner ECO/AC ECO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	ROMAX 3000/3000AC	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	ROMAX 4000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Bármely más szerszám kapcsán, kérjük, vegye fel a kapcsolatot a COMAP-pal.

* Vizsgálata folyamatban, további információ kapcsán, kérjük, vegye fel a kapcsolatot a COMAP-pal.

32			40			50			63			75		
TH	U	H	TH	U	H	TH	U	H	TH	U	H	TH	U	H
TH - THL	U	H												
TH - THL	U	H	TH	U	-	TH	U	-	TH	U	-	-		
TH - THL	U	H	TH	U	-	TH	U	-	TH	U	-	-	U	-
TH - THL	U	H	TH	U	-	TH	U	-	TH	U	-	-	U	-
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*												
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

1.3. TÖBBRÉTEGŰ CSÖVEK

1.3.1. Általános

1.3.1.1. Többrétegű csövek meghatározása

Egy alumínium magból álló szintetikus anyagból készült csöveket "többrétegű" csöveknek nevezünk.

A COMAP többrétegű cső a terméktől függően 2 réteg PERT-ből vagy 2 réteg PEX_ből állhat.

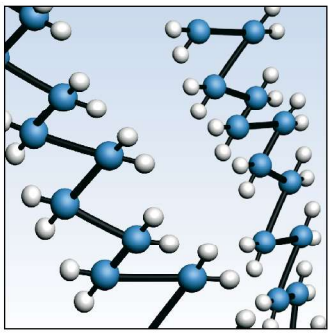
1.3.1.2. A térhálós PE vagy PERT réteg

A térhálós polietilén PER (vagy PEX) egy olyan polietiléntípusból készült szintetikus anyag, mely térhálósító kezelésen ment keresztül, mely megfelel egy, az anyagot felépítő különböző molekulák közti erős kémiai kötés kialakítása útján előálló háromdimenziós szerkezetnek.

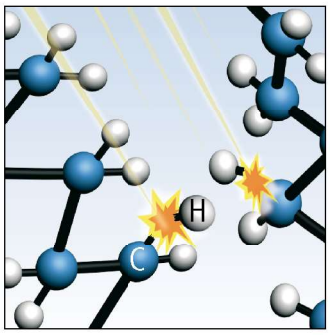
A COMAP PEX többrétegű csövek gyártása elektronsugaras térhálósítási módszer felhasználásával történik.

A többrétegű cső intenzív elektronsugaraknak való kitettsége térhálós kapcsolatokat eredményez a műanyag különböző molekulaláncai között. Az elektronok a hidrogénatomok leválását okozzák a különböző polietilén láncokról. A szénatomok számára ezután lehetséges a kapcsolódás és egy erős, térhálós szerkezet kialakítása.

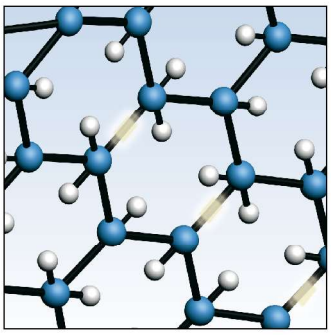
Egyes tulajdonságok, különösen a magas hőmérsékletekkel és nyomásokkal szembeni ellenállóképesség, ezáltal javulnak, míg megmarad egy kielégítő szintű rugalmaság, mely lehetővé teszi a PER (vagy PEX) használatát meleg és hidegvizes szaniterrendszerekben vagy fűtésrendszerekben. A PER-nek (vagy PEX-nek) jobb kémiai tulajdonságai is vannak, különösen a megnövelt korrózióval szembeni ellenállóképesség, mely lehetővé teszi ezen csövek aljzatokba való beágyazását.



Nagy sűrűségű polietilén szerkezete



Hideg térhálósítás elektronsugaras eljárás útján
Instabil vagy gyenge kötés: H-C erős és stabil kötés: C=C



PE-Xc szerkezet

TSzámos módja van térhálós polietilénnek, melyek a gyártók ipari döntésétől függnek.

Pex A = peroxid kémiai reakciójával elért térhálósítás.

Pex B = szilán kémiai reakciójával elért térhálósítás.

Pex C = elektronsugarak fizikai reakciójával elért térhálósítás.

Ezen három térhálósítási módszer valamelyikével gyártott csövek nagyon hasonló tulajdonságokkal és jellemzőkkel rendelkeznek. A különbségek épp annyira kapcsolódnak a térhálósítási módszerhez, mint az ipari létesítményekhez és folyamataikhoz.

Ezen összes PER (vagy PEX) termékre ugyanazok a szabványok, előírások és tanúsítványok vonatkoznak.

A PERT egy olyan típusú polietilén (PE), mely nem térhálósított, de magasabb hőmérsékleteknek áll ellen, mint a szabványos PE. Az RT rövidítés a "raised temperatures"-re (megnövelt hőmérséklet) utal, PE-RT: Magas hőmérsékletekkel szemben ellenálló polietilén gyanta.

Az I. típusú PERT kifejezetten alkalmas alacsony hőmérsékletű fűtési alkalmazásokra, mint a padlófűtés. A COMAP többrétegű csövek II. típusú PERT-ből állnak, az olyan megterhelőbb alkalmazásokra, mint a szaniter- vagy magas hőmérsékletű fűtésfelhasználás.

1.3.1.3. Többrétegű csövek alkalmazási osztálya

Alkalmazási osztálytáblázat

A COMAP többrétegű csövek megfelelne az EN ISO 21003-1 követelményeinek..

Alkalmazási osztály	T_D		T_{max}		T_{mal}		Jellemző alkalmazási terület
		Élettartam[a]		Élettartam D		Élettartam	
	°C	év	°C	év	°C	óra	
1[a]	60	49	80	1	95	100	Melegvíz-ellátás (60°C)
2[a]	70	49	80	1	95	100	Melegvíz-ellátás (70°C)
4[b]	20 + kumulatív hatás 40 + kumulatív hatás 60	2.5 20 25	70	2,5	100	100	Padlófűtés és alacsony hőmérsékletű radiátorok
5[b]	20 + kumulatív hatás 60 + kumulatív hatás 80	14 25 10	90	1	100	100	Magas hőmérsékletű radiátorok

Figyelem: ez a nemzetközi szabvány nem érvényes a táblázatban megadott értékek feletti Td, Tmax és Tmal-ra.

a Egy ország választhat az 1. és 2. osztály között összhangban nemzeti szabályozásával.

b Ahol egy osztályban több, mint egy névleges hőmérséklet van megadva, az időbeli periódusokat kumulálni kell. "+ kumulatív hatás" a táblázatban az adott hőmérséklet egy hőmérsékletprofilját jelenti egy beállított perióduson át. (Például, a névleges hőmérsékleti profil 50 évre 5. osztály esetén 20° C 14 évre, utána 60 ° C 25 évre, 80° C 10 évre, 90° C 1 évre és 100° C 100 órára).

1.3.1.4. COMAP többrétegű cső előnyei

A COMAP többrétegű cső egy hosszirányban tompahegesztett alumínium csőből áll, egy belső és külső polietilén (PEX vagy PERT, a csőtől függően) réteggel. A különböző rétegeket egy magas minőségű ragasztóréteg kapcsolja össze. Az eredmény egy COMAP többrétegű cső, mely egyesíti a műanyag és fém csövek összes előnyét.

A cső belső és külső fala PEX-ből vagy PERT II-ből készül (a csőtől függően). Ez a két alakzat jelentősen javítja a polietilén minőségét, és megnöveli a cső, nyomás- és hőmérsékletkülönbségekkel szembeni ellenállóképességét.

A cső teljesíti az ivóvízrendszerekkel szemben támasztott legszigorúbb követelményeket, és még a nagyon agresszív anyagoknak is ellenáll. Az alumínium cső egy teljes gátat biztosít az oxigénnel szemben, és a cső stabilitását a deformálással szemben. A cső vastagsága végig egyenletes marad egy, a csőben levő hosszirányú hegesztésnek köszönhetően. Ennek eredményeként a külső réteg, mely egy adhéziós réteg útján van felvíve az alumínium magra, szintén mindenhol megtartja a hasonló vastagságot. Ez előnyt jelent a sajtolásnál, mert a sajtolóerők egyenletesen eloszlottak. Egy cső átmérőjétől függően az alumínium réteg vastagsága úgy van kiszámítva, hogy biztosítsa, a cső mindig a legjobb ellenállással rendelkezik a nyomással szemben.

Alkalmazásai

Alacsony és magas hőmérsékletű fűtés, hűtött víz, ivóvíz, esővíz és egyéb alkalmazások (kérjük érdeklődjön a COMAP-nál).

Többrétegű cső előnyei

- Ellenáll a nyomásnak és a hőmérsékletnek: kibír akár egy 95 ° C-os üzemi hőmérsékletet 10 bar maximális megengedhető nyomással.
- Minimális lineáris tágulás: köszönhetően az alumínium réteg jelenlétének, a cső tágulási együtthatója összehasonlítható a rézével, és 8-szor alacsonyabb egy hagyományos szintetikus anyagokból készült csőénél. A tágulási együttható 0,025 mm / mK.
- Alacsony nyomásveszteségek: a belső és külső rétegek sima felülete megakadályozza a szennyeződések beágyazódását. Ez a sima felület van hatással a nyomásveszteségek csökkentésére
- Alakmegtartó memória: Hajlítás után a cső megtartja a kívánt alakot. Nincs termális memóriája, mint egyéb, szintetikus anyagból készült csőnek. Ez egyszerűsíti és felgyorsítja a csövek szerelését.
- Vízzel szembeni ellenállóképesség: A külső és belső réteg PEX-ből vagy PERT-ből áll, ezért nincs hatással rá az elhasználódás, még nagy hőmérsékleten vagy magas áramlási sebességek mellett sem.
- Oxigénbiztos: Az integrált alumíniumréteg megakadályozza az oxigén bejutását a csőbe.
- Könnyed és könnyű használni: gyors és könnyű szerelés, mely időt és pénzt takarít meg. A cső rendkívül hajlékony és könnyű. A 16 x 2 többrétegű cső egy 200m-es tekercse alig 25 kg-t nyom.
- Nincs zajterhelés: A fém csövekkel ellentétben ebben a csőben nem keletkezik áramlási zaj okozta zavaró visszaverődés, feltéve, a cső átmérője megfelelően lett megválasztva. Az érintkezési zaj elkerülhető a cső megfelelő szerelésével.
- Korrózióval szembeni ellenállóképesség: A PEX-re és PERT-re természetükből fakadóan nem hat a korrózió.

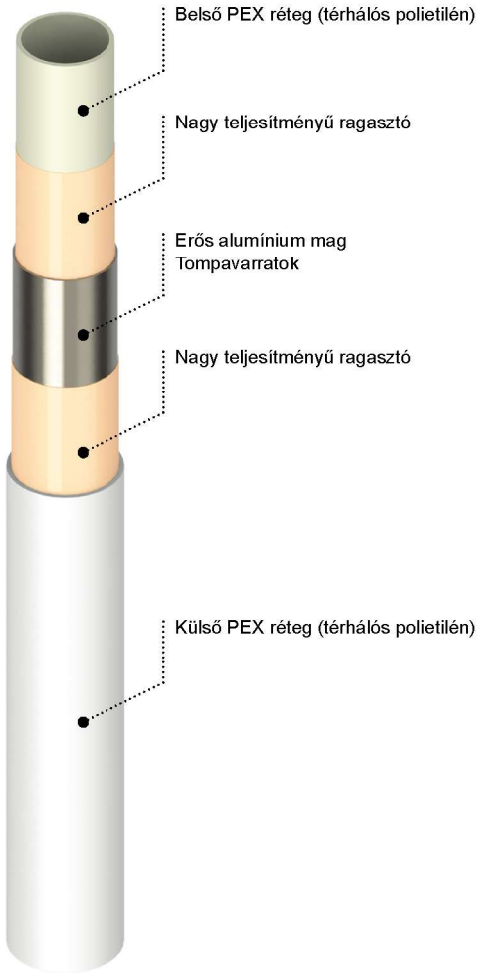
1.3.2. COMAP MultiSkin 4 cső

A MultiSkin 4 cső a többrétegű csövek teljes termékskáláját biztosítja, 14-től 63 mm-ig terjedő átmérőkkel, PEX-ből, egy vastag alumínium maggal a cső jobb megtartása érdekében (ideális felszíni szerelésekhez).

A cső az európai EN ISO 21003 szabvánnyal összhangban kerül gyártásra, és rúdszálakban, tekercsekben és korrugált védőcsövekben érhető el.

A MultiSkin 4 többrétegű cső egyesíti a műanyag csövek és a fém csövek összes előnyét. Rugalmasak, erősek és kitűnő nyomással és hővel szembeni ellenállóképességet biztosítanak. A cső egy vastag, tompahegesztett alumínium rétegből állnak (0,4mm 16 x 2 átmérőjű csövek esetén), egy térhálósított polietilén (PEX) réteggel belül és egy külső PEX réteggel. Az összes réteget nagy teljesítményű ragasztó köti össze.

1.3.2.1. COMAP MultiSkin 4 csupasz cső



Jellemzők									
Cső átmérője (mm) (Du)	**14**	**16**	**18**	**20**	**26**	**32**	**40**	**50**	**63**
Belső átmérő (mm)	10	12	14	16	20	26	33	42	54
Falvastagság (mm-ben)	2	2	2	2	3	3	3,5	4	4,5
Alumíniumvastagság (mm)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7	0.9	1.2
Maximális üzemi hőmérséklet (°C)	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Maximális üzemi nyomás (bar)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Hővezetési együttható (W/m/K)	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
Lineáris tágulási együttható (mm/m/K)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Belső cső felületi durvasága (μ)	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Oxigén-diffúzió (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Legkisebb hajlítási sugár külső spirálrugóval (mm)	≥ 5xDu 70	≥ 5xDu 80	≥ 5xDu 90	≥ 5xDu 100	≥ 5xDu 130	-	-	-	-
Legkisebb hajlítási sugár belső spirálrugóval (mm)	≥ 3xDu 42	≥ 3xDu 48	≥ 3xDu 54	≥ 3xDu 60	≥ 3xDu 78	-	-	-	-
Súly (g/m)	108	125	132	147	285	390	528	766	1 155
Vízmennyiség (l/m)	0.079	0.113	0.154	0.201	0.314	0.531	0.855	1.385	2.29

1.3.2.2. COMAP MultiSkin 4 cső védőcsőben jellemzői

Falon vagy mennyezeten belüli szereléshez a MultiSkin 4 csöveket védőcsőbe kell foglalni. Hogy az építési területen a cső védve legyen a sérülésektől, ajánlott a védőcsővel védett csövek használata.

A korrugált védőcső piros, kék vagy fekete színben érhető el, és polietilénből készül.

Cső átmérője (mm-ben)	**14**	**16**	**18**	**20**	**26**	**32**	**40**	**50**	**63**
Védőcső belső átmérője (mm)	20	20	24	24	28	36	-	-	-
Védőcső külső átmérője (mm)	25	25	28	28	34	42	-	-	-

1.3.2.3. COMAP MultiSkin 4 Duo cső korrugált védőcsőben jellemzői

A COMAPS MultiSkin 4 "duo" cső két MultiSkin 4 csőből és két, perforált köztes rögzítőkkel összekapcsolt polietilén védőcsőből áll. A csövek egyetlen tekercsben készülnek. A köztes rögzítők összetartják a védőcsövet és garantálják a szerelés tökéletes befejezését.

A perforált rögzítők lehetővé teszik a védőcsövek szétválasztását is, ha a szerelési munka ezt megkívánja.

A védőcsövek egyike piros peremmel van ellátva, hogy könnyen meg lehessen különböztetni mindegyik tartalmát.

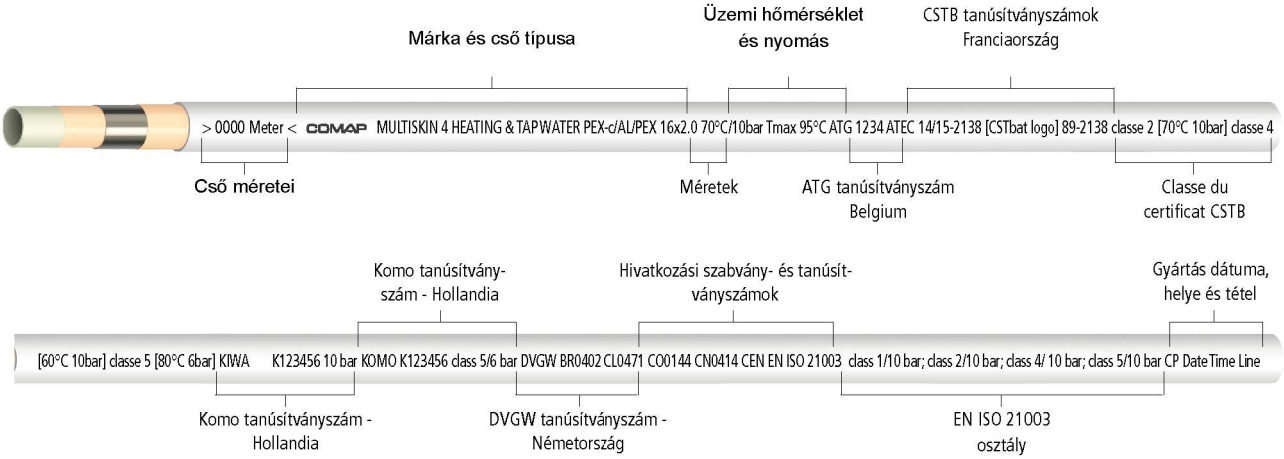
1.3.2.4. COMAP MultiSkin 4 előreszigetelt cső jellemzői

A MultiSkin 4 csöveket a gyártó által szállított, extrudált PE habból készült kerek hőszigeteléssel kell használni, melyek védik a csövet a lecsapódástól, hőveszteségtől és a zajátviteltől.

Ezen kívül, a csöveket szigetelni kell, ahol keresztezik egymást, ami megnövekedett hőmérsékleteket okoz (padlófűtés-hatás). A PE-hab rendelkezik egy pirosra vagy kékre festett extrudált PE-filmmel. A hőszigetelés CFC-mentes, és 6, 10 és 13 mm-es méretekben érhető el:

Jellemzők	
Szigetelési érték (ISO 8497)	0.040 W/mK at 40 °C
	0.036 W/mK at 10 °C
Tűzzel szembeni ellenállóképességi osztály (EN 13501)	Class E
Hőmérséklettel szembeni ellenállóképesség	-40 °C too 100 °C
Üzemi hőmérséklet (EN 14707)	5 °C to 100 °C
Akusztikus szigetelés	Up to 23 dB(A)

1.3.2.5. Jelölés



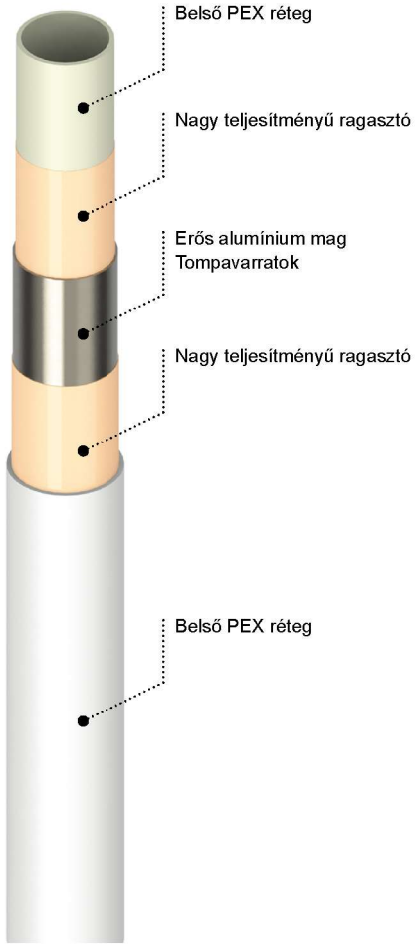
1.3.3. COMAP MultiSkin 2 cső

A MultiSkin 2 cső a többrétegű csövek egy teljes termékskálája, 14-től 75 mm-ig terjedő átmérővel, PE-RT-ből egy könnyű alumínium maggal a cső jobb rugalmassága érdekében.

Az EN ISO 21003 szabvánnyal összhangban gyártva, a csövek elérhetők szálakban, tekercsekben, előszigetelve és egy korrugált védőcsőben védetten.

A MultiSkin 2 többrétegű cső egyesíti a műanyag csövek és a fém csövek összes előnyét. Rugalmasak és erősek, magas nyomással és hőmérséklettel szembeni ellenállóképességgel. A cső egy 0,2 mm-es tompahegesztett alumíniumrétegből áll, egy belső PE-RT réteggel és egy külső PE-RT polietilán réteggel. A rétegek összeszerelése nagy teljesítményű kötőanyag-ágenssel történik.

1.3.3.1. COMAP MultiSkin 2 csupasz cső



Jellemzők										
Cső átmérője (mm) (Du)	**14**	**16**	**18**	**20**	**26**	**32**	**40**	**50**	**63**	**75**
Belső átmérő (mm)	10	12	14	16	20	26	33	42	54	65
Falvastagság (mm-ben)	2	2	2	2	3	3	3,5	4	4,5	5
Alumíniumvastagság (mm)	0.18	0.20	0.25	0.25	0.35	0.50	0.50	0.60	0.80	1,35
Maximális üzemi hőmérséklet (°C)	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Maximális üzemi nyomás (bar)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Hővezetési együttható (W/m/K)	0.44	0.44	0.46	0.46	0.45	0.48	0.47	0.47	0.49	0,49
Lineáris tágulási együttható (mm/m/K)	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0,023
Belső cső felületi durvasága (µ)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Oxigén-diffúzió (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Legkisebb hajlítási sugár külső spirálrugóval (mm)	≥ 5xDu 70	≥ 5xDu 80	≥ 5xDu 90	≥ 5xDu 100	≥ 5xDu 260	-	-	-	-	-
Legkisebb hajlítási sugár belső spirálrugóval (mm)	≥ 2xDu 28	≥ 2xDu 32	≥ 2xDu 36	≥ 2xDu 40	≥ 5xDu 130	≥ 5xDu 160	≥ 5xDu 200	≥ 5xDu 250	≥ 5xDu 315	≥ 5xDu 375
Súly (g/m)	90	105	125	140	260	350	510	715	1060	-
Vízmennyiség (l/m)	0.079	0.113	0.154	0.201	0.314	0.531	0.855	1.385	2.290	3.318

1.3.3.2. COMAP MultiSkin 2 cső védőcsőben jellemzői

Falon vagy mennyezeten belüli szereléshez a MultiSkin 2 csöveket védőcsőbe kell foglalni. Hogy az építési területen a cső védve legyen a sérülésektől, ajánlott a védőcsővel védett csövek használata.

A korrugált védőcső piros és kék színben érhető el, és polietilénből készül.

Cső átmérője (mm-ben)	16	20
Védőcső belső átmérője (mm)	20	27
Védőcső külső átmérője (mm)	26	34

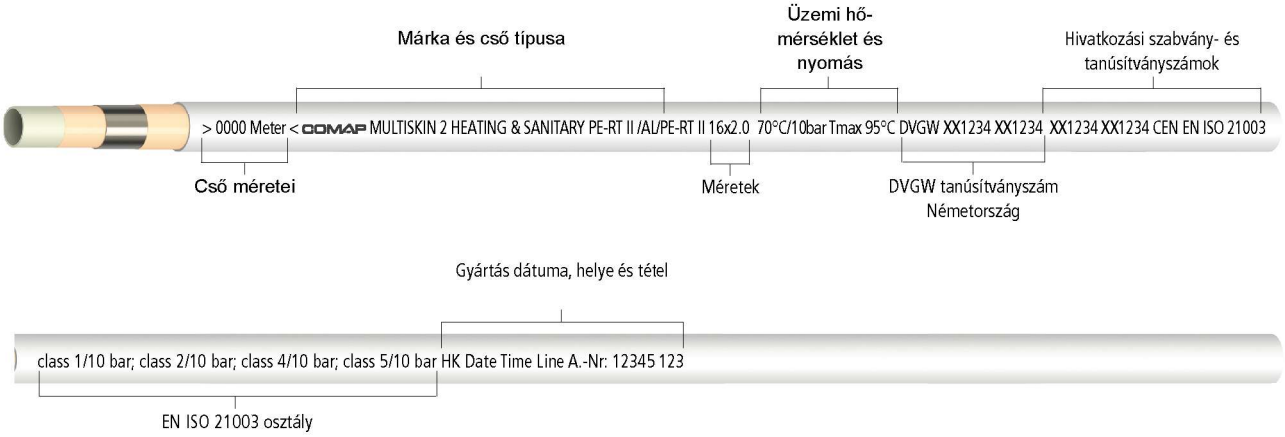
1.3.3.3. COMAP MultiSkin 2 előreszigetelt cső jellemzői

A MultiSkin 2 csöveket a gyártó által szállított, extrudált PE habból készült kerek hőszigeteléssel kell használni, melyek védik a csövet a lecsapódástól, hőveszteségtől és a zajátviteltől.

Ezen kívül, a csöveket szigetelni kell, ahol keresztezik egymást, ami megnövekedett hőmérsékleteket okoz (padlófűtés-hatás). A PE-hab rendelkezik egy pirosra vagy kékre festett extrudált PE-filmmel. A hőszigetelés CFC-mentes, és 6, 10 és 13 mm-es méretekben érhető el:

Jellemzők	
Szigetelési érték (ISO 8497)	0,040 W/mK 40°C-on
	0,036 W/mK 10°C-on
Tűzzel szembeni ellenállóképességi osztály (EN 13501)	E osztály
Hőmérséklettel szembeni ellenállóképesség	-40 °C-tól 100 °C-ig
Üzemi hőmérséklet (EN 14707)	5 °C-tól 100 °C-ig
Akusztikus szigetelés	Egészen 23 dB-ig(A)

1.3.3.4. Jelölés



1.3.4. COMAP MultiSkin gáz cső

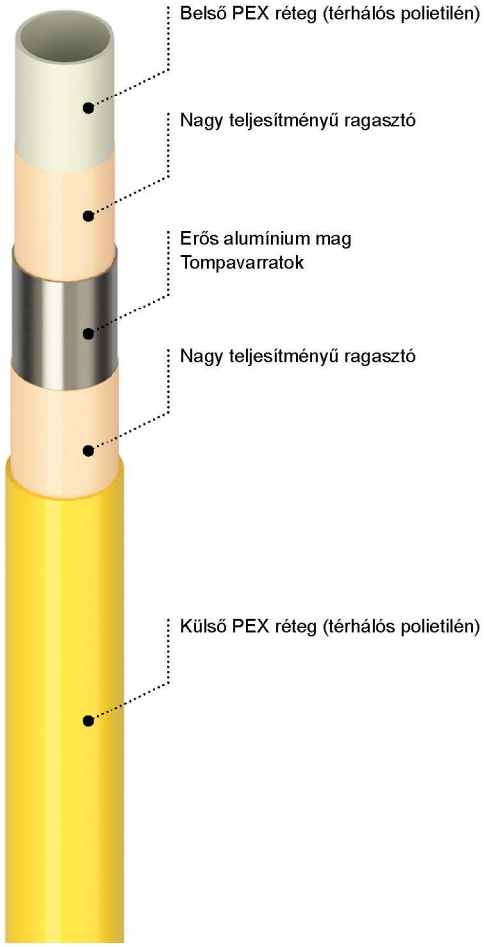
A gázhoz való COMAP rendszer használata csak olyan országokban engedélyezett, ahogy megtörtént a vizsgálata és tanúsítványt szerzett, mint például Hollandia és Olaszország.

A rendszer rendelkezik a Gastec és Uni jóváhagyással, és otthonon belüli gázszerelések kiépítésére és az NPR-3378-10/NEN 1078 10. rész szerinti gázszállításra van szánva.

A rendszer többrétegű csőből (PEX/AL/PEX), gázhoz való préselt szerelvényekből és védőcsövekből áll. A csövek és a perselyek sárga színűek, a márkanevet jelző és a Gestec Kiwa gázjóváhagyást bizonyító beütésekkel.

Hogy az építési munkák során a cső védve legyen, ajánlott a csövek polietilán védőcsővel történő használata.

1.3.4.1. COMAP MultiSkin csupasz gáz cső



Cső átmérője (mm) (Du)	16	20	26	32
Belső átmérő (mm)	12	16	20	26
Falvastagság (mm-ben)	2	2	3	3
Alumíniumvastagság (mm)	0.4	0.5	0.6	0.8
Hővezetési együttható (W/m/K)	0.43	0.43	0.43	0.43
Lineáris tágulási együttható (mm/m/K)	0.025	0.025	0.025	0.025
Belső cső felületi durvasága (μ)	7	7	7	7
Oxigén-diffúzió (mg/l)	0	0	0	0
Legkisebb hajlítási sugár külső spirálrugóval (mm)	≥ 5xDu 80	≥ 5xDu 100	≥ 5xDu 130	-
Legkisebb hajlítási sugár belső spirálrugóval (mm)	≥ 3,5xDu 56	≥ 3,5xDu 70	≥ 3,5xDu 91	≥ 3,5xDu 112
Vízmennyiség (l/m)	0.113	0.201	0.314	0.531

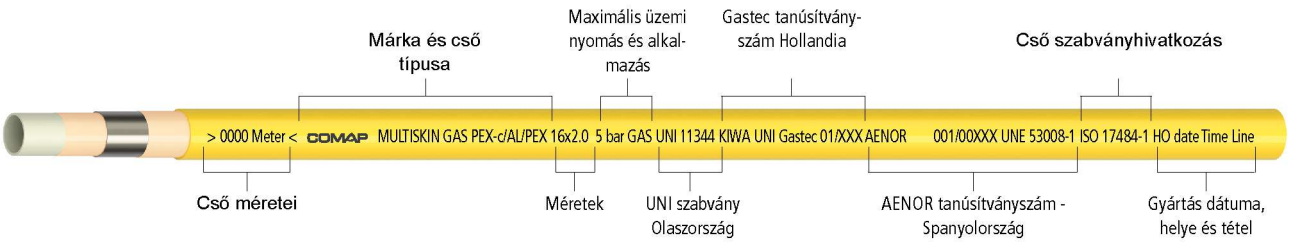
1.3.4.2. COMAP MultiSkin Gáz cső jellemzői

Falon vagy mennyezeten belüli szereléshez a MultiSkin Gáz csöveket védőcsőbe kell foglalni. Hogy az építési területen a cső védve legyen a sérülésektől, ajánlott a védőcsővel védett csövek használata.

A csövek és a perselyek sárga színűek, és polietilánból készültek.

Cső átmérője (mm-ben)	16	20	26	32
Védőcső belső átmérője (mm)	20	23	28	36
Védőcső külső átmérője (mm)	25	28	34	42

1.3.4.3. Jelölés



MultiSkin
többrétegű rendszer

2. FEJEZET
MEGVALÓSÍTÁS

2. MEGVALÓSÍTÁS

2.1. TERVEZÉS

2.1.1. Általános

A 2.1.1.-től 2.1.5.-ig terjedő fejezetek a CSTB 2808-V2 jegyzetfüzetéből származnak.

2.1.1.1. Korlátozások

Tiltott szerelések

Kifejezetten tilos a csöveket szerelni:

- Füst és füstelszívó vezetékekben,
- Szellőzővezetékekben,
- Szemétledobókban.

Ezen három vezetéktípust alkotó falak esetén szintén tilos a csövezés.

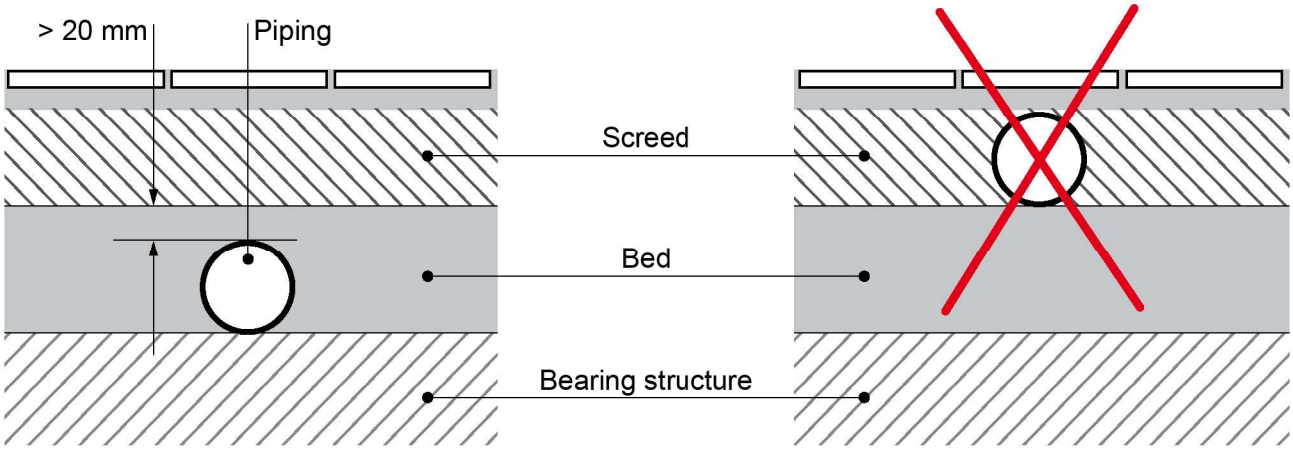
Ezenkívül, emlékeztetnénk rá, hogy szabályozások és rendeletek tiltják és engedélyezik a vízcsövezés szerelését egy épület egyéb részeiben, melynek meg kell felelnie bizonyos követelményeknek. Ezek megtilthatják különböző folyadékokat szállító csövek jelenlétét is hasonló védőcsövekben, vagy megállapíthatnak egyedi feltételeket.

Ennek példái lehetnek: villamos transzformátor-alállomások, vezetékek és liftgépészet, gáz- és villamosvezetékek stb.

Tiltott szerelési módszerek

Tilos a csöveket szerelni:

- Szigetelt járólapok habarcsába vagy hidraulikus kötőanyagokat tartalmazó aljaztokba - figyelem: meglevő épületekben vagy ha a szobáknak csökkentett felszíni területük van, mint a párás szobák, a csöveket tartalmazó zsaluzás és a habarcs vagy aljzat egy műveletben kialakítható.
- Homlokzat fal szigetelésének közepén. Azonban egy öntözésre vagy vízvételezésre szolgáló ellátó vezeték megengedett. Ebben az esetben egy lezáró szelep és egy víztelenítő berendezésre szüksége van.
- Lebegő aljzat közepén
- Nem rögzített lebegő lap hőszigetelésének közepén.



1. ábra: a védőcsöveket ágyazatba kell helyezni, nem az aljzatba

2.1.1.2. Csövek

A csövek tekercsekben történő szállításakor a vetemedés elkerülése érdekében a feltekercselésük irányával ellentétesen kell őket egyenletesen letekercselni.

Minden "elgörbült" (torzult) csövet le kell selejtezni.

Hideg időben a csövek melegítését egy maximálisan 80°C hőmérsékletű hőforrással kell végezni. A csövek nyílt lánggal történő felmelegítése tilos.

A csövek hajlításával és a görbületi sugarakkal a 2.1.7. Cső hajlítása fejezet foglalkozik.

2.1.1.3. Védőcsövek

A csövek védőcsöveinek folytonosnak, vízállónak és olyan azon görbületi sugárnál nagyobbal, vagy azzal egyenlővel szereltnek kell lennie, amit a belé helyezett cső megenged.

A COMAP nem ajánlja több cső ugyanazon védőcsőbe helyezését.

A csöveket el kell zárni, be kell ágyazni vagy védőcsőbe kell helyezni ott, ahol a fűtésrendszer hőmérséklete meghaladja a 60°C-ot.

Fűtéscsövek

A csövek szerelése a következőképpen kell történjen:

- védőcsövekben
- közvetlenül egy közegben ott, ahol a folyadékok üzemi hőmérséklete 60°C alatt van.

Meleg és hideg vízcsövezés

A csövek szerelése a következőképpen kell történjen:

- védőcsövekben
- közvetlenül egy közegben ott, ahol a folyadékok üzemi hőmérséklete 60°C alatt van.

Légkondícionáló vezetékek

A csövek szerelése a következőképpen kell történjen:

- védőcsövekben
- közvetlenül egy adott közegben

Mindenképpen vegye figyelembe a lecsapódás hatását.

2.1.2. Csövezés elvitele falakon és padlózatokon keresztül

Általános

Egy rögzített pont kivételével a csövek általi faláttöréseket védőcső vagy az NF P 61-203 vagy a DTU 65.14 meghatározása szerinti összenyomható, zártsejtes durvacellás (nem térhálósított) polietilén csíkok felhasználásával kell elkészíteni.

A védőcsöveket a csupasz mennyezettel kell szintbe hozni, és a csupasz padló fölé kell túlnyúlniuk a padló szintjétől legalább 30 mm-re.

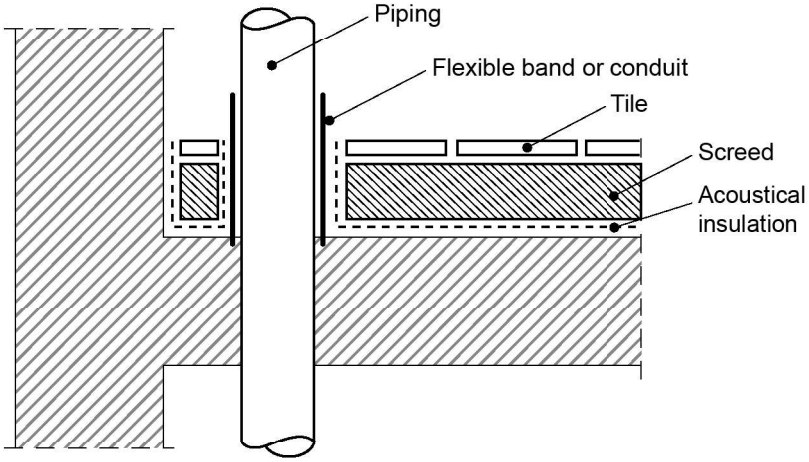
A falban levő üregek kitöltésének a csövek vagy a védőcső szerelése után nem szabad megváltoztatnia a helyzetét, vagy a fal és padló sérülését okoznia.

Aljzatokkal és lebegő lapokkal kapcsolatos különleges követelmények

A csöveket védőcsőbe vagy egy NF P 61-203 vagy a DTU 65.14 meghatározása szerinti összenyomható szalagba kell zárni minden olyan ponton, ahol falakon vagy padlókon haladnak át. Egy példa látható erre a lenti 2. ábrán:

1 / Ezen előírások célja a lebegő aljzat vagy lap elválasztásának biztosítása annak alátététől.

2 / A védőcsöveket és csöveket a lebegő aljzat kiöntése előtt kell beszerelni.



2. ábra: védőcsőbe zárt vagy egy összenyomható szalaggal körbevett cső a lapokon történő átvezetés helyén

2.1.3. Válaszfalak belsejébe helyezett csövek

Előre gyártott gipszelemekből vagy terrakotta téglákból készült válaszfalak

A behelyezés engedélyezett, feltéve, hogy az 1. táblázatban összegzett feltételek fennálnak. Ha a válaszfalak nem képesek ellenállni a csövekben szállított folyadékok hőmérsékletének, védőcsöveket kell használni.

Ajánlások	Válaszfalak			
	Előre gyártott gipsz elemekben, minimális elemvastagsággal (mm)		Terrakotta téglákban, minimális téglavastagsággal (mm)	
	70	100	50	70
Védőcső maximális külső átmérője (mm)	21	21	24	24
Habarcsfedés minimális vastagsága	15	15	15	15
Átlós kialakítás	Nem megengedett	Nem megengedett	Nem megengedett	Nem megengedett
Minimális vízszintes kialakítás (m)	0.40	0,40	0.40	0.40
Minimális függőleges kialakítás (m)	1.20	1.50	1.20	1.50
Két cső maximális térköze két köteg között (mm-ben)	700			
Két cső maximális térköze egy hasonló köteg mentén (mm-ben)	150 két csatornában vagy 50 mm egy csatornában			
Minimális vastagság a csatorna alján (mm)	15	15		
Több csatorna egy hasonló panelen	A válaszfal ugyanazon oldalán	A válaszfal ugyanazon oldalán	A válaszfal ugyanazon oldalán	A válaszfal ugyanazon oldalán

1. táblázat: Behelyezés engedélyezve a következőképpen

Kompozit panel válaszfal: egy keretre vagy egy magra szerelt védőpanelek, vagy válaszfal keretpanelekkel.

A csövek átvezetése a felületi gipsztáblák között jóváhagyva védőcső nélkül.

A mechanikus összeszerelő csatlakozások, kompenzátorok, szelepek és kiegészítők hozzáférését ezen nem hozzáférhető csövek esetén szerelőnyílások vagy levehető hozzáférési panelek alakjában kell biztosítani.

Ha a válaszfalak nem képesek ellenállni a csövekben szállított folyadékok hőmérsékletének, védőcsöveket kell használni. Hasonlóképpen, a csövek fém keretelemekkel való érintkezési területeit védeni kell a súrlódási területek elkerülése érdekében.

2.1.4. Földön történő szerelés

A csöveket védőcsőbe zártan egy hordozóágyra kell fektetni. A hordozóágyat finom és homogén anyaggal kell előkészíteni és feltölteni, vagy földdel, vagy homokkal, mely el van simítva, ezáltal a csövek teljes hossza a földön nyugszik. Az árkok visszatöltését finom és homogén anyaggal kell elvégezni, vagy földdel, vagy homokkal, mely legalább 0,20 m-el a csövezés fölé ér.

Ezen felül a visszatöltésnek egymást követő és simított kavicsrétegekből kell állnia.

2.1.5. Földönben történő szerelés

A fűtés-, légkondícionálás és háztartási melegvíz csöveket az NF DTU 65.9 követelményeivel összhangban kell szerelni. Az árokba helyezett csatornáknak hozzáférhetőknek kell lenniük.

A hideg vizes csöveket a lefektető ágyra kell helyezni védőcsővel vagy anélkül. A hordozóágyat finom és homogén anyaggal kell előkészíteni és feltölteni, vagy földdel, vagy homokkal, mely el van simítva, ezáltal a csövek teljes hossza a földön nyugszik.

Az árkok visszatöltését finom és homogén anyaggal kell elvégezni, vagy földdel, vagy homokkal, mely legalább 0,20 m-el a csövezés fölé ér. Ezen felül a visszatöltésnek egymást követő és simított kavicsrétegekből kell állnia. Nagyon sekély mélységbe fektetett csövek esetén megengedett a betonnal, aszfalttal stb. történő visszatöltés.

A csövezés útvonalát ki lehet jelölni az árkokban a csövezés felső része fölött kb. 0,20 m-rel elhelyezett hálós szalaggal.

Különleges típusú visszatöltések használatakor a jelölés máshogy is elkészíthető.

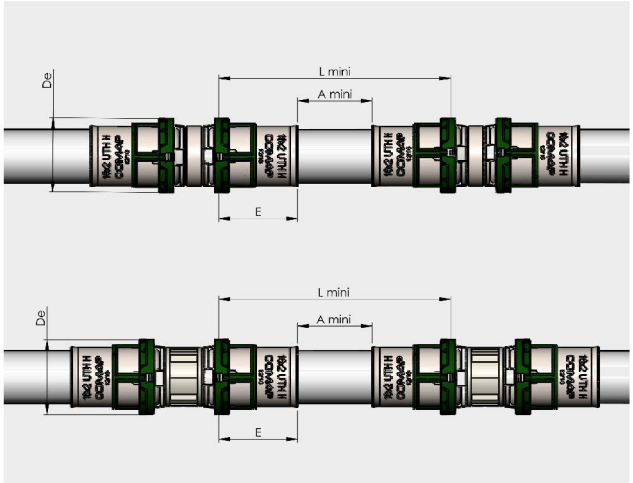
2.1.6. Minimális távolság a szerelvények között

Egy megbízható szerelés biztosítása érdekében két csatlakozás között be kell tartani egy minimális távolságot. Ezzel elkerülhető, hogy az egyik sajtolás zavarja a másikat.

2.1.6.1. Sajtolt szerelvények

Szerelések ajánlott távolságai

Átmérő (mm)	A min (mm)	L min (mm)	E (mm)	De (mm)
14	10	-	-	-
16	10	58	24	23
18	10	-	-	-
20	10	58	24	27
26	10	60	25	34
32	10	68	29	40
40	10	-	-	-
50	10	-	-	-
63	10	-	-	-
75	-	-	-	-



Minimális térköz a csövezés és egy fal között a sajtolószerszám behelyezéséhez.

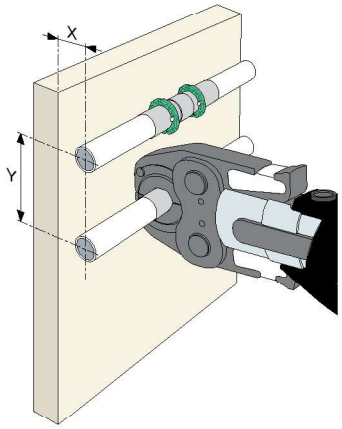
Az alábbi táblázatok megmutatják a megfelelő szerszám használata mellett a helyes szerelvénysajtoláshoz szükséges minimális munkaterületet (a távolságok meghatározása Novopress szerszám használatával történt). Ezek a távolságok a 1. és 2. ábrák által sematikusan jelölt általános szerelési konfigurációkra vonatkoznak.

Cső átmérője (mm-ben)	X (mm)	Y (mm)
14	36	-
16	36	74
18	36	-
20	36	76
26	36	79
32	36	82
40*	-	-
50*	-	-
63*	-	-
75*	-	-

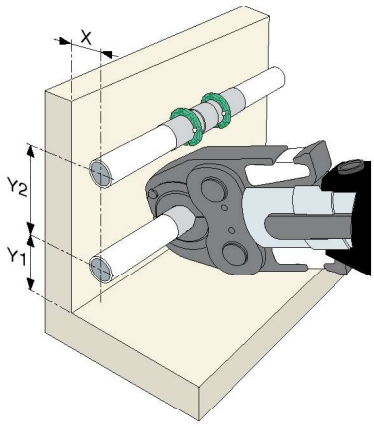
* Láncok használatával sajtolt szerelvények

Cső átmérője (mm-ben)	X (mm)	Y (mm)	Y2
14	68	57	-
16	68	57	84
18	68	57	-
20	68	57	86
26	68	57	89
32	68	57	92
40*	-	-	-
50*	-	-	-
63*	-	-	-
75*	-	-	-

* Láncok használatával sajtolt szerelvények



1. ábra: Falra szerelt szerelések

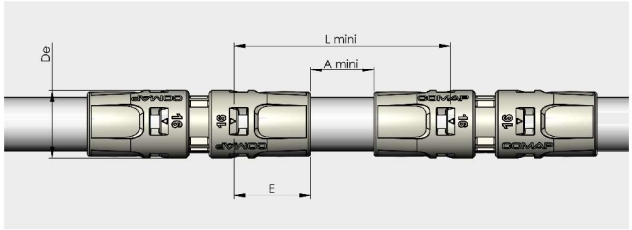


2. ábra: Szerelés a fal tövénél

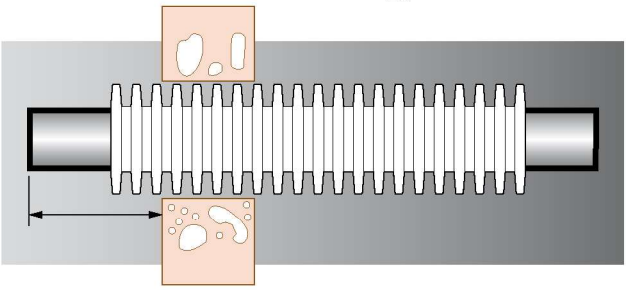
2.1.6.2. Préselt szerelvények

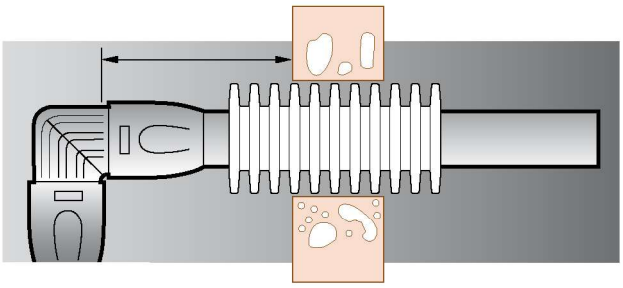
Szerelések ajánlott távolságai

Átmérő (mm)	A min (mm)	L min (mm)	E (mm)	De (mm)
14	10	-	-	-
16	10	58	24	21
20	10	62	26	25
26	10	66	28	31



Minimális térköz a csövezés és egy fal között



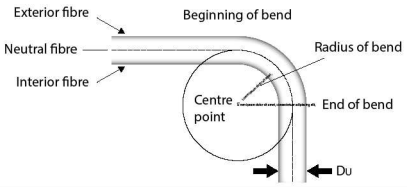


Egy lapon vagy falon való átvezetés során fontos egy minimális távolság biztosítása a fal és a cső vége között. A következő táblázat megadja a csövek minimális hosszát ezekben az esetekben:

Szerelvény mérete (mm)	Térköz a csövezés és egy fal között (mm)
14	-
16	34
20	36
26	38

2.1.7. Csőhajlítás

A többrétegű csövek egyik nagy előnye, hogy hajlíthatók. A csövek hajlíthatók kézzel, egy belső vagy külső hajlító rugó segítségével, vagy más típusú hajlítószerszám használatával. A 26 mm vagy kisebb átmérőjű csövek esetén a következő hajlítási sugarakat kell betartani:



Cső típusa	Cső átmérője (mm) (Du)	14	16	18	20	26	32
PEX/AL 4	Minimális hajlítási sugár **szerszám nélkül** (mm)	≥ 5xDu 70	≥ 5xDu 80	≥ 5xDu 50	≥ 5xDu 100	≥ 5xDu 130	-
	Minimális hajlítási sugár **szerszámmal** (mm)	≥ 3xDu 42	≥ 3xDu 48	≥ 3xDu 54	≥ 3xDu 60	≥ 3xDu 78	-
PEX/AL 2	Minimális hajlítási sugár **szerszám nélkül** (mm)	-	≥ 5xDu 80	≥ 5xDu 90	≥ 5xDu 100	≥ 5xDu 130	-
	Minimális hajlítási sugár **szerszámmal** (mm)	-	≥ 3xDu 48	≥ 3xDu 54	≥ 3xDu 60	≥ 3xDu 78	-
MultiSkin2	Minimális hajlítási sugár **szerszám nélkül** (mm)	≥ 5xDu 70	≥ 5xDu 80	≥ 5xDu 90	≥ 5xDu 100	≥ 10xDu 250	-
	Minimális hajlítási sugár **szerszámmal** (mm)	≥ 2xDu 28	≥ 2xDu 32	≥ 2xDu 36	≥ 2xDu 40	≥ 5xDu 130	≥ 5xDu 160
PEX/AL Gaz	Minimális hajlítási sugár **szerszám nélkül** (mm)	-	≥ 5xDu 80	-	≥ 5xDu 100	≥ 5xDu 130	-
	Minimális hajlítási sugár **szerszámmal** (mm)	-	≥ 3,5xDu 56	-	≥ 3,5xDu 70	≥ 3,5xDu 91	≥ 3,5xDu 112

26mm-nél nagyobb átmérőjű csövekhez használjon könyök szerelvényeket.

Emlékeztető: A COMAP különböző hajlítószerszámokat kínál.

2.1.8. Tágulás kompenzációja

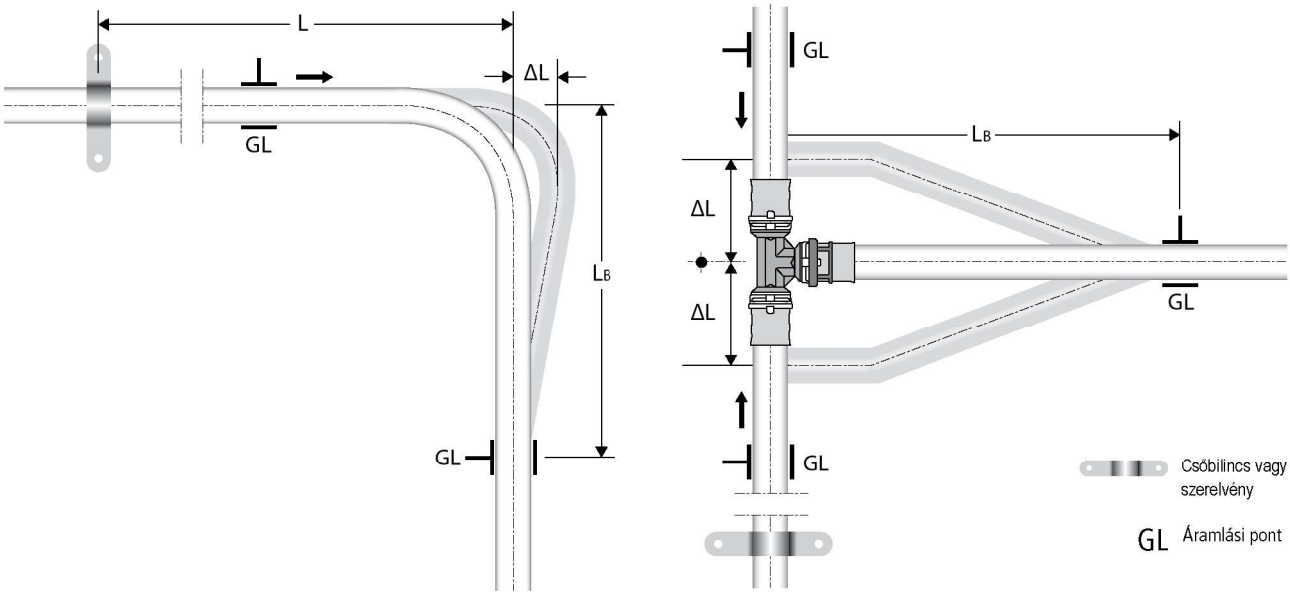
Megjegyzés: A hőtágulás számításához, ld. a 3.1. fejezetet. Hőtágulás.

Z és L-alakú tágulás kompenzáció

Jelentős tágulás esetén ki kell számolni és a szerelés során fel kell használni a hőtágulás kompenzációját Ezzel elkerülhetők a túl nagy feszültségek a rendszerben, melyek elferdíthetik és károsíthatják a csatlakozásokat. A tágulási kompenzáció számítására használt képlet a következő (mm-ben):

$$Lb = k1 \times \sqrt{(de \times \Delta L)}$$

Lb	Kompenzálandó hossz a táguláshoz	mm
k1	Állandó többrétegű csövekben	33
ΔL	Lineáris tágulás	mm
de	Külső csőátmérő	mm
α	Többrétegű hőtágulási együttható	0.025 mm/m/°K



Példa:

Ráhagyás számítása egy 24m 20 mm többrétegű csőből álló elosztórendszerben, mely 50°C-os hőmérsékletingadozáson megy keresztül.

Ki szeretnénk számítani a tágulás (ΔL) kiegyenlítéséhez szükséges kar hosszát L_B.

ΔL = α x L x Δθ = 0,025 (többrétegű cső együtthatója) x 24 m x 50°C = 30 mm

A rendszerben a lineáris tágulás 30 mm (a 3.1. fejezet Hőtágulás szerint).

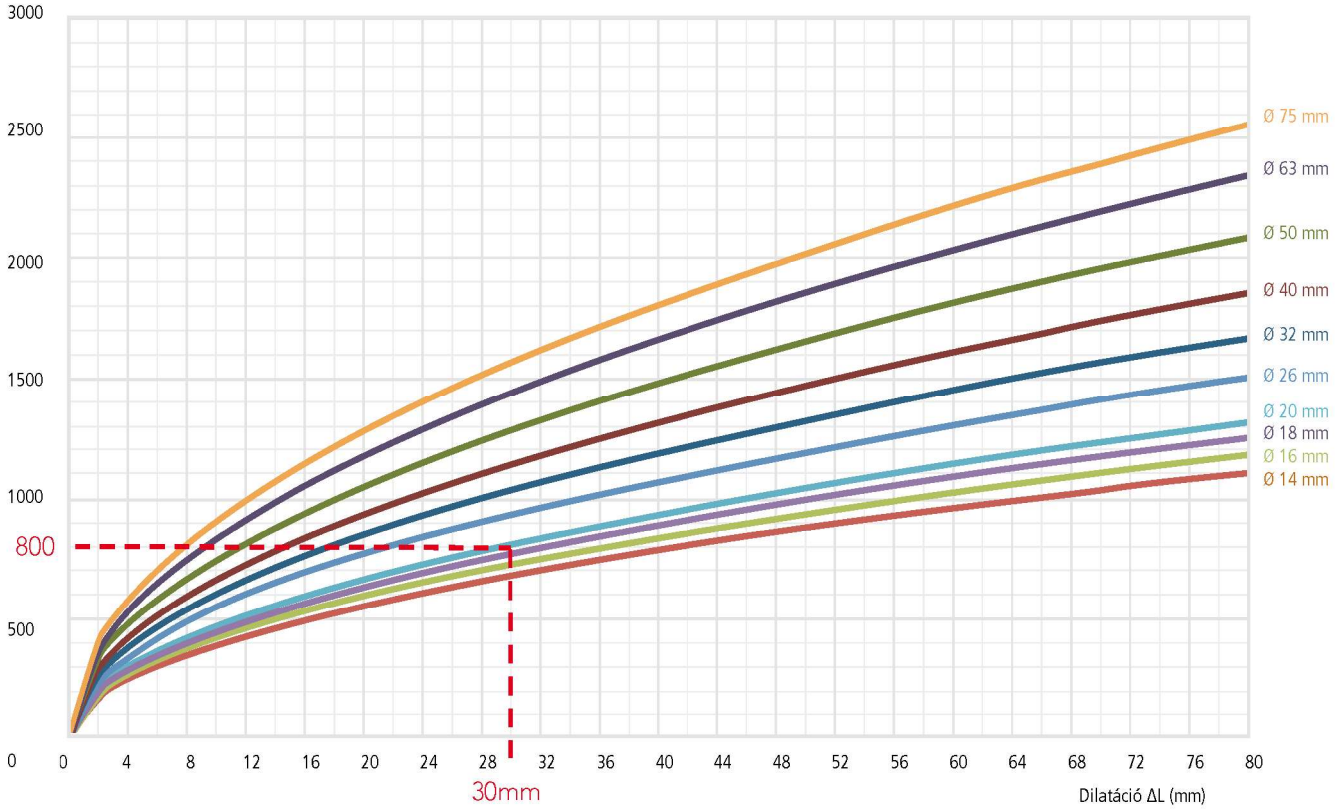
Az 1. diagramm vagy 1. táblázat használatával körülbelül 800 mm lineáris kompenzációt kapunk (ld. piros jelzéseket).

Analitikai számítás: $L_B = k1 \times \sqrt{(de \times \Delta L)}$

$L_B = 33 \times \sqrt{(20 \times 30)}$

$L_B = 808$ mm

Tágulás kompenzációs hossza LB (mm)



1. grafikon: Kompenzáló karok hossza LB (mm)

Tágulás kompenzációs hossza LB (mm)	Csőátmérő (mm)									
Lineáris tágulás ΔL (mm)	**14**	**16**	**18**	**20**	**26**	**32**	**40**	**50**	**63**	**75**
5	276	295	313	330	376	417	467	522	586	639
10	390	417	443	467	532	590	660	738	828	904
15	478	511	542	572	652	723	808	904	1014	1107
20	552	590	626	660	753	835	933	1044	1171	1278
25	617	660	700	738	841	933	1044	1167	1310	1429
30	676	723	767	808	922	1022	1143	1278	1435	1565
35	730	781	828	873	995	1104	1235	1380	1550	1691
40	781	835	885	933	1064	1181	1320	1476	1657	1807
45	828	885	939	990	1129	1252	1400	1565	1757	1917
50	873	933	990	1044	1190	1320	1476	1650	1852	2021
55	916	979	1038	1094	1248	1384	1548	1731	1943	2119
60	956	1022	1084	1143	1303	1446	1617	1807	2029	2214
65	995	1064	1129	1190	1357	1505	1683	1881	2112	2304
70	1033	1104	1171	1235	1408	1562	1746	1952	2191	2391
75	1069	1143	1212	1278	1457	1617	1807	2021	2268	2475

1. táblázat: Kompenzáló kar hossza LB (mm)

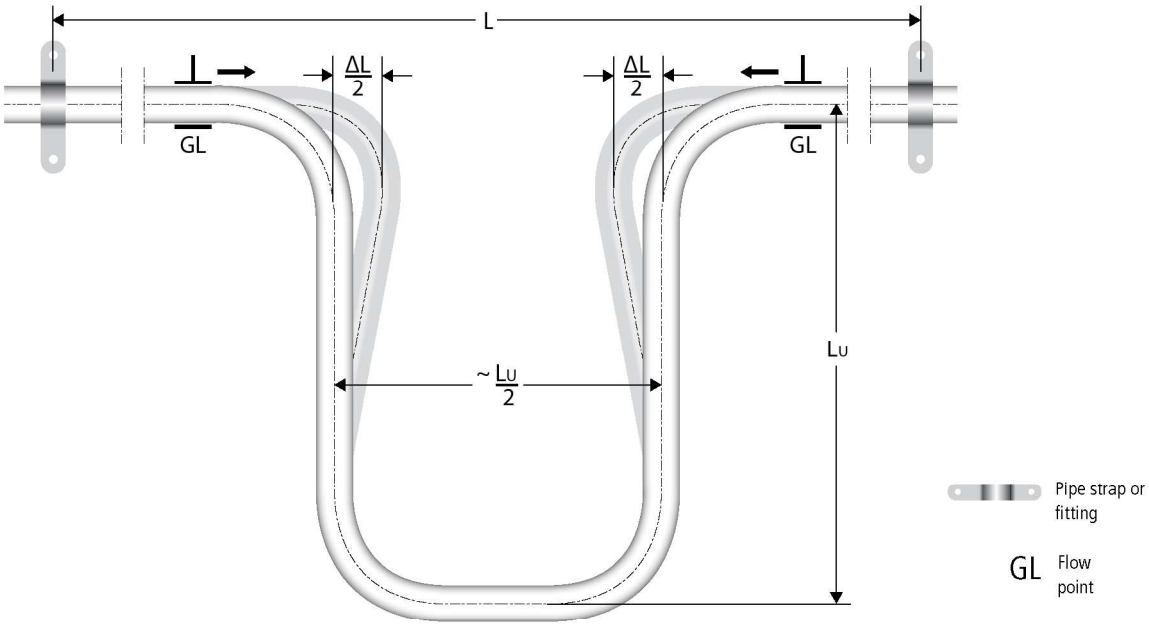
U-alakú kiegyenlítő

Megjegyzés: A hőtágulás számításához, ld. a hőtágulásról szóló 3.1 fejezetet.

Jelentő tágulás esetén U-alakú kompenzáló hurkokat lehet felszerelni a szerelés során. Ezzel elkerülhetők a túl nagy feszültségek a rendszerben, melyek elferdíthetik és károsíthatják a csatlakozásokat. A tágulási kompenzáció (mm-ben) számítására használt képlet a következő:

$$LU = k2 \times \sqrt{(de \times \Delta L)}$$

LU	Kompenzálandó hossz a táguláshoz	mm
k2	Állandó többrétegű csövekben	18.33
ΔL	Lineáris tágulás	mm
de	Külső csőátmérő	mm
α	Többrétegű hőtágulási együttható	0.025 mm/m/°K



Példa:

Ráhagyás számítása egy 24m 20 mm többrétegű csőből álló elosztórendszerben, mely 50°C-os hőmérsékletingadozáson megy keresztül.

Ki kell számítanunk a tágulás (ΔL) kiegyenlítéséhez szüksége kiegyenlítő hosszát (Bd).

ΔL = α x L x Δθ = 0,025 (többrétegű cső együtthatója) x 24 m x 50°C = 30 mm

A rendszerben a lineáris tágulás 30 mm (a 3.1. fejezet Hőtágulás szerint).

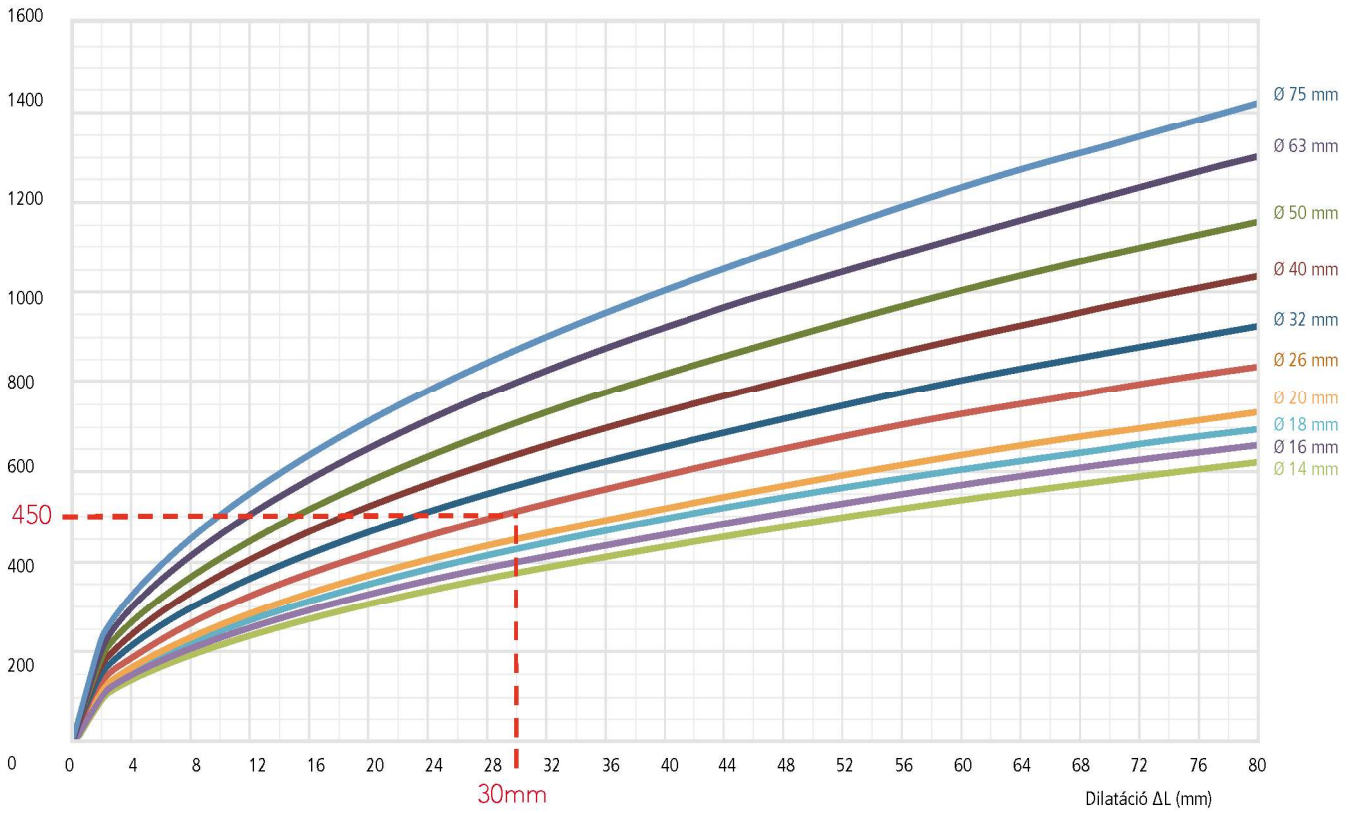
A 2. grafikon vagy a 2. táblázat felhasználásával egy körülbelül 450 mm hosszú kompenzálási hosszúságot kapunk (ld. a piros jelzéseket).

Az analitikai számítás ezt mutatja: $Lu = k2 \times \sqrt{(de \times \Delta L)}$

$Lu = 18.33 \times \sqrt{(20 \times 30)}$

$Lu = 449$ mm

Tágulás kompenzációs hossza LB (mm)



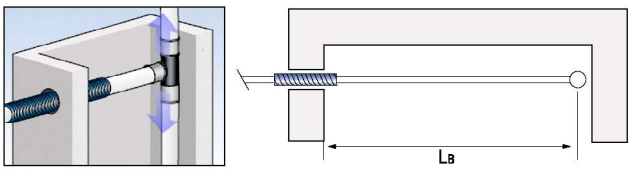
2. grafikon: Kompenzáló karok hossza LU (mm)

Tágulás kompenzációs hossza LB (mm)	Csőátmérő (mm)									
Lineáris tágulás ΔL (mm)	**14**	**16**	**18**	**20**	**26**	**32**	**40**	**50**	**63**	**75**
5	153	164	174	183	209	232	259	290	325	355
10	217	232	246	259	296	328	367	410	460	502
15	266	284	301	317	362	402	449	502	563	615
20	307	328	348	367	418	464	518	580	651	710
25	343	367	389	410	467	518	580	648	727	794
30	376	402	426	449	512	568	635	710	797	869
35	406	434	460	485	553	613	686	767	861	939
40	434	464	492	518	591	656	733	820	920	1004
45	460	492	522	550	627	696	778	869	976	1065
50	485	518	550	580	661	733	820	917	1029	1122
55	509	544	577	608	693	769	860	961	1079	1177
60	531	568	602	635	724	803	898	1004	1127	1230
65	553	591	627	661	754	836	935	1045	1173	1280
70	574	613	651	686	782	868	970	1084	1217	1328
75	594	635	673	710	809	898	1004	1122	1260	1375

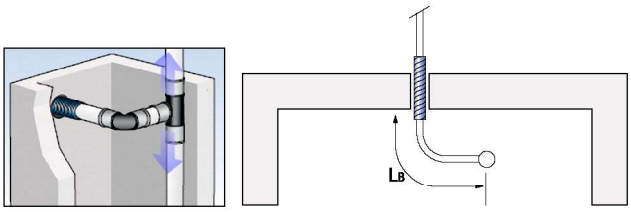
2. táblázat: Tágulás kompenzációs hossza LU (mm)

Other recommendations

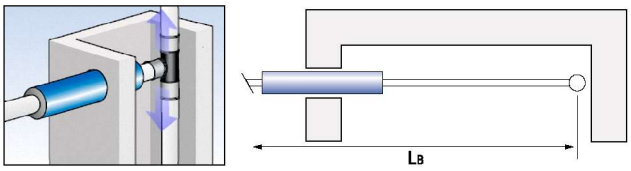
When pipes from one storey run to a riser pipe within a shaft, these pipes must be able to move freely. Here, too, the change in length can be accommodated with an expansion bend. The expansion bend will absorb the upward and downward movements.



If the conduit is large enough and there is space to fit the calculated expansion bend, the pipe is simply put in conduit at the point where it passes through the wall.



If the conduit is too small to fit the calculated expansion bend, the hole in the wall will have to be made larger to give the pipe sufficient room for movement. At the point where the pipe passes through the wall, it must be insulated using polyethylene.



2.1.9. Attaching pipes

Correct compensation for expansion also depends on the use of pipe-installation methods such as saddles and clips.

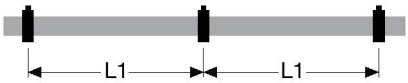
Attachment points must be on straight pipe segments. Attachments cannot be located on fittings. Never use sliding fixtures as attachments near to a pipe connection. It is recommended that pipe saddles be installed such that they are not used as fixed supports.

When straight segments of pipe exist without expansion compensation, only use one sliding fixture to prevent any deformation. Position this fixture as close to the middle of the straight pipe segment as possible: in this way, any expansion will be distributed in both directions and the length required to compensate expansion will be halved.

Space required between two stays:

The use of sliding fixtures with rubber lining is recommended to attenuate any noise and vibrations and improve the distribution of stresses.

Pipe diameter (in mm)	14	16	18	20	26	32	40	50	63	75
L1 (m) maximum	1	1	1	1	1.5	2	2	2.5	2.5	2.5



2.1.10. Beágyazás

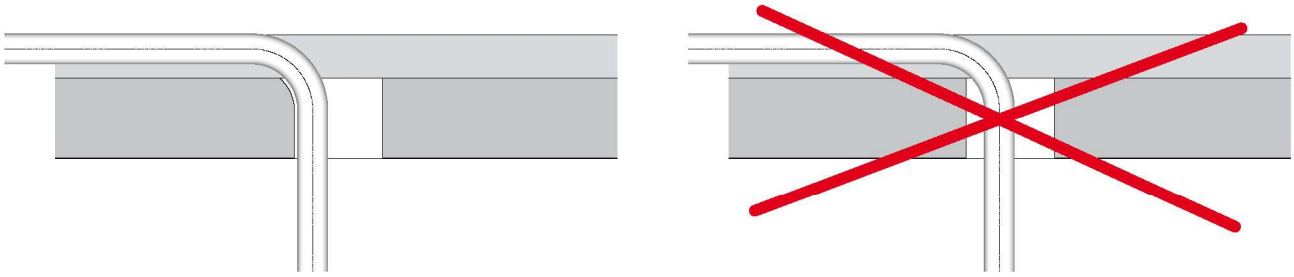
A cső szerkezeten belüli tágulásának kiegyenlítéséhez legalább 10 m-enként szigetelt tágulási hajlatokat kell beiktatni. Ha ez elkészült, a csupasz COMAP cső homokba vagy betonba helyezhető, vagy falba rakható.

Minden esetben védőcső használatát ajánljuk, vagy ha lehetséges, szigetelést.

A védőcsőnek egy védőfunkciója van, míg a szigetelés nem csak védi és hőszigeteli a csövet, de megelőzi a lecsapódás kialakulását is. A szigetelés vastagságának meghatározásához alkalmazhatja a következő szabályt: 1,5 x ΔL (hosszúság változása).

A süllyesztett szerelésű szerelvények fém vagy szintetikus részeit védeni kell a korrózió ellen. Ez megtehető könnyen hozzáférhető, vízhatlan beépített dobozok, szalaggal lezárt védőcső vagy szintetikus sejtes anyagból készült, szalaggal lezárt védőcső segítségével. Az ehhez felhasznált anyagok nem lehetnek hatással sem a csőre, sem a szerelvényre.

Éppúgy, mint a falakon áthaladó csöveknél, a mennyezeten áthaladós csöveket is legalább védőcsőbe kell helyezni. Ezen kívül a gyűrődés elkerülése érdekén soha nem szabad őket éles ívben hajlítani. Ajánlott az összes él meglazítása.



2.1.11. Szigetelés

Bizonyos körülmények között a rendszereknek szigetelésre van szükségük. E célból előre szigetelt csöveket kínálunk: ez önnek magas minőségű szigetelést jelent, légrések nélkül, melyek előfordulhatnak, ha a hőszigetelés a helyszínen készül.

A szerelés típusától függően a rendszerek szigetelése történhet a lecsapódás, hőveszteség, tágulás vagy zajátvitel elkerülése érdekében.

Ha hőszigetelésre van szükség, lényege előtte védelmet biztosítani az összes fém és szintetikus szerelvénynek. Mind a ragasztóanyag, mind a szigetelés a szerelvények korrózióját okozhatja. A fém és szintetikus szerelvények megelőző védelme biztosítható egy ragasztószalaggal.

2.1.12. Ajánlások gázszerelésekhez (NPR 3378-10 NL)

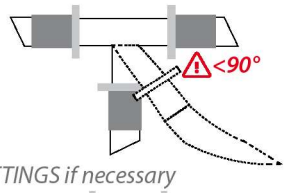
- A csövezés nyomvonalát úgy kell megválasztani, hogy minimális legyen például a fúrás vagy szögelés okozta kár valószínűsége.
- Hajlítás során tartsa szem előtt a gyártó által meghatározott minimális hajlítási sugarat. Kerülje a csövek hajlítását.
- A falakban a csatornamélységnek olyannak kell lennie, hogy a cső távolsága a fal külső felületétől legalább 10 mm legyen.
- A padlókban a cső távolságának a padló külső felületétől legalább 20 mm-nek kell lennie.
- Építési munkák során a gázcsövet le kell zárni, hogy se kosz, se por ne kerüljön be a csőbe. Ha kosz kerül a csőbe, a csövet inert gázzal vagy levegővel ki kell tisztítani.
- A felületi sérülések jeleit mutató csöveket és csatlakozásokat nem szabad felhasználni.
- Védőcsövet kell használni, ha a cső egy (üreges) falon keresztül halad át. Ezen kívül a legrövidebb nyomvonalat kell választani.

2.1.13. Ajánlás szintetikus szerelvények szereléséhez

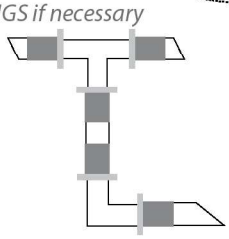
Instructions:

Fitting flexibility

…don't over twist ONE FITTING



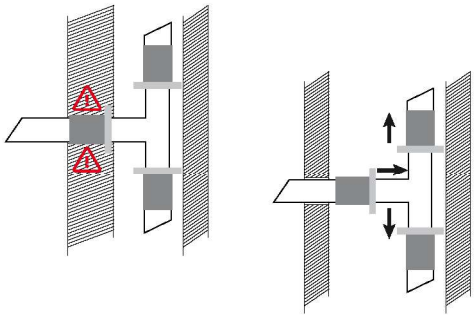
…use TWO FITTINGS if necessary



Instructions:

Building-in[1]

…a built-in fitting MUST NOT be fixed in the wall

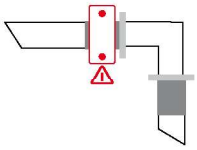


…but FREE TO MOVE

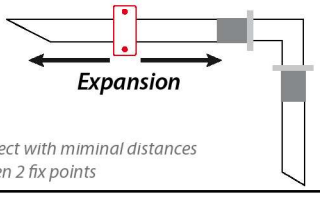
Instructions:

Fix point

…don't put a fix point ON THE FITTING



…but ON THE PIPE at mid-length to push the thermal expansion in the both directions*

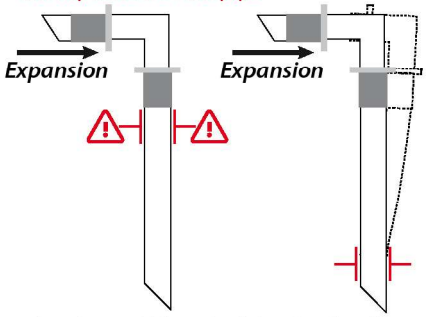


** in respect with miminal distances between 2 fix points*

Instructions:

Sliding point

*…the position of a sliding point **MUST NOT STOP** the expansion of the pipe*

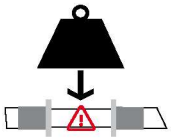


…place it at mid-length of the pipe for a better distribution of the loads and let its FREE TO MOVE

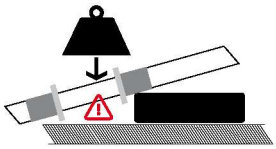
Instructions:

Physical sensitivity

Here is what must not be done with SkinPress installations:



Do not drop heavy weight on the installation



Do not put a pressure on the fitting when it is not flat on the ground or a wall

Instructions:

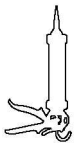
Chemical sensitivity[2]

In very rare cases (for example under presence of polyurethan), the products above can influence the resistance of the PPSU

Paints

Wall fillers

Detergent



Gaskets

Glue / Foams

Disinfectent

Min = -10°C

Max = 95°C

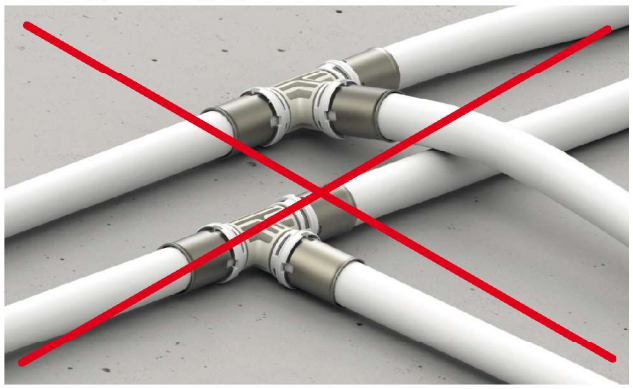
Max = 10 Bars

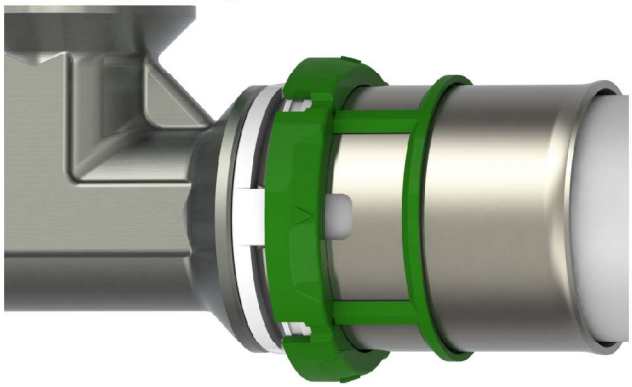
(1) Mindig védje a süllyesztett szerelvényeket, ld. "2.1.10. Süllyesztés" fejezetet.

(2) A szintetikus szerelvények kémiai termékekkel szembeni kompatibilitásával kapcsolatos további információért ld. "3.3.2. Kémiai termékekkel szembeni ellenállóképesség" fejezetet.

2.1.14. Különleges eset: átfedő csövek és keresztező T-csatlakozások

Nagyon gyakran megfigyelhető a következő összeszerelés (2 T felhasználása egy másodlagos vezetékhez):



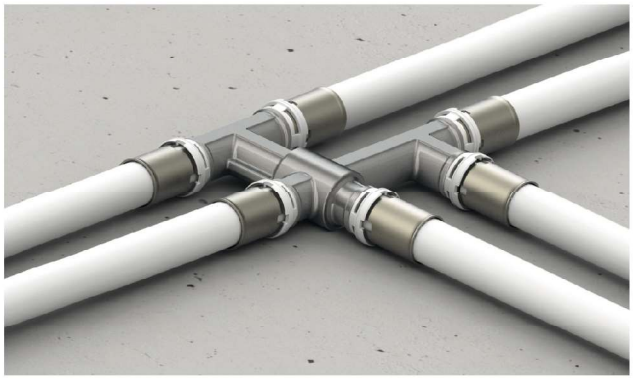


Ez nem megengedett szintetikus szerelvényekkel.

A szerelések elősegítése és a sérülés kockázatának csökkentése érdekében a COMAP keresztező T-ket kínál.

A keresztező T ideális kerülőágak vagy bekötések elkészítésére, a csövek egymással történő keresztezése nélkül.

50 mm-es közepekkel ez a szerelvény lehetővé teszi az integrált szelepekkel rendelkező radiátorokhoz vezető ellátó vezetékek tiszta és egyszerű szerelését.



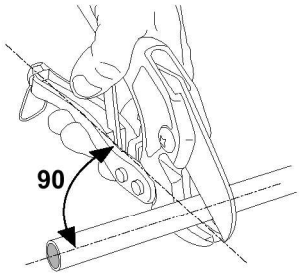
2.2. SZERELÉS

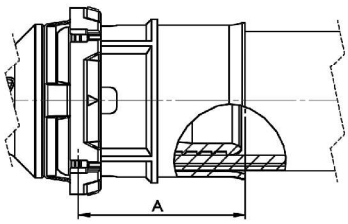
2.2.1. Sajtolt szerelvények

2.2.1.1. Vágja hosszra a csövet

Csővágóval vágja el a csövet a szerszám 90°-os szögben történő felhelyezésével. Ez biztosítja a forgácsmentes négyszöges vágást.

Ne feledje hozzáadni a szerelvényben található cső hosszát a számításához («A» dimenzió).

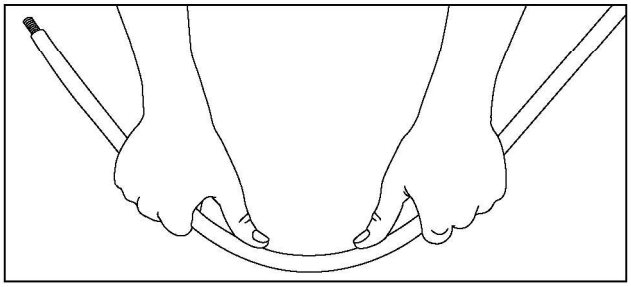




Csőátmérő (mm)	14	16	18	20	26	32	40	50	63	75
Behelyezési mélység A (m)		23.8		23.8	24.8	28.8				

2.2.1.2. Csövek hajlítása

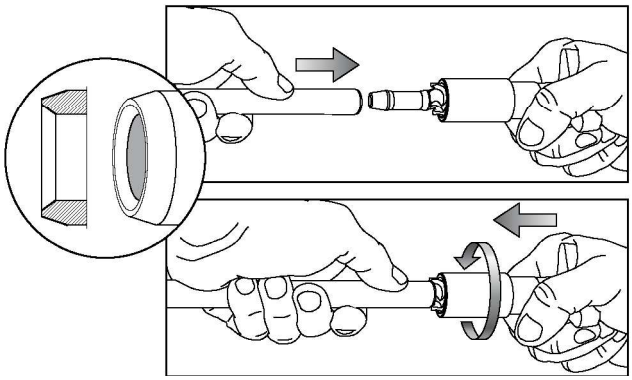
Szerelési célból szükség lehet egy cső hajlítására. A COMAP számos különböző hajlítószerszámot értékesít. A különböző csövekhez és átmérőkhöz kapcsolódó minimális hajlítási sugár megtalálásához ld. 2.1.7. Csőhajlítás fejezetet.



2.2.1.3. Cső kalibrálása és sorjázása

A COMAP kalibrálószerszámot kell használnia a cső hengeres alakjának megfelelő visszaállításához és a sorja eltávolításához.

Szemrevételezéssel ellenőrizze, hogy a cső szélei tiszták és ferdék legyenek, hogy ne károsítsák a szerelvény belsejében található O-gyűrűt.



2.2.1.4. Egy sajtolt szerelvény és cső összeállítása

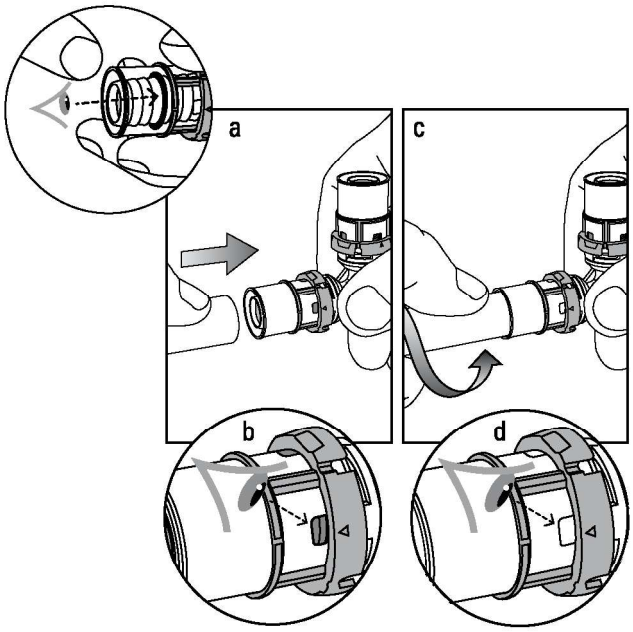
A cső szerelvénybe történő behelyezése előtt győződjön meg róla, hogy az O-gyűrű(k) jól fekszenek.

Egyidejűleg enyhe elforgatással és tengelyirányú benyomással helyezze be a csövet a préselt szerelvénybe a jelölt behelyezési mélységig (a és c rajzok). A behelyezés mélység jelölésének még láthatónak kell lennie.

Megállító nélküli szerelvények esetén a szerelvényeket legalább a jelölt behelyezési mélységig be kell helyezni. A csövet a sajtolt szerelvénybe nem szabad durva vagy gondatlan módon behelyezni, mert ez az O-gyűrű sérülését eredményezheti.

A kémlelőablak ellenőrzésével győződjön meg róla, hogy a cső megfelelően be van helyezve (b rajz). Amint a cső megfelelően behelyezésre került, az ablak fehérré válik (d rajz).

Megjegyzés: A COMAP sajtolt szerelvények -20° és 50° C közti hőmérsékleteken szerelhetők.



2.2.1.5. Sajtolás

Sajtolás előtt ellenőrizze, hogy nincs szennyeződés a pofákban és a sajtolóláncokban. Ha igen, ezeket el kell távolítani. A présgépnek szintén jó állapotban kell lennie, és be kell tartani a gyártó üzemeltetési és karbantartási utasításait.

Kötelező a szerelvénynek megfelelő, helyes pofák és sajtolóláncok használata. További információért ld. az "1.2.11. Sajtolószerszámok" fejezetet.

Ha **TH-profilú pofákat** használ, helyezze a pofákat a Visu-Control® gyűrűre (a).

A megbízható sajtoláshoz a sajtolószerszám hornyának körbe kell vennie a COMAP sajtolt szerelvény Visu-Control® gyűrűjét.

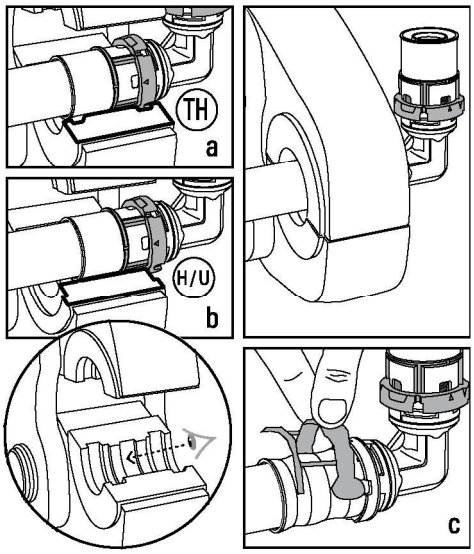
H- vagy U-pofával helyezze a pofát a Visu-Control® gyűrűvel szembe (b).

Amint a préselési folyamat elkezdődött, nem szabad megszakítani.

A Visu-Control® technológiának® (műanyag gyűrűk a szerelvények végén) köszönhetően a szerelők mind szemrevételezéssel, mind érintéssel ellenőrizhetik a sajtolást.

Amint a sajtolás elkészült, távolítsa el a Visu-Control®-t (c).

Megjegyzés: A Visu-Control® rész eltávolítható zöld gyűrűjének nincs más funkciója, mint a sajtolás kémlelése. Ez azt jelenti, hogy el lehet végezni a sajtolást az eltávolítható gyűrű nélkül éppúgy, mint helyén lehet hagyni a gyűrűt, amint a szerelvény sajtolva van.

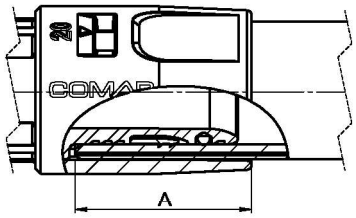


2.2.2. Gyorscsatlakozó szerelvények

2.2.2.1. Vágja hosszra a csövet

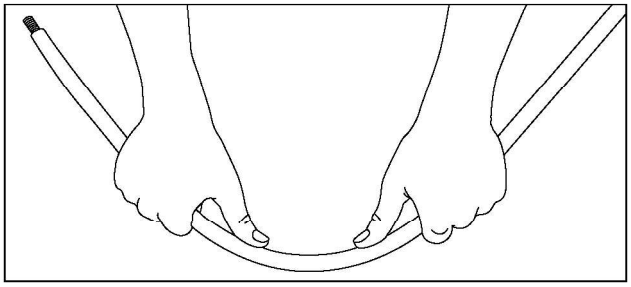
Csővágóval vágja el a csövet a szerszám 90°-os szögben történő felhelyezésével. Ez biztosítja a forgácsmentes négyszöges vágást. Ne feledje hozzáadni a szerelvényben található cső hosszát a számításához («A» dimenzió).

Cső átmérője (mm-ben)	14	16	20	26
Behelyezési mélység A (m)		24.7	25.7	27.2



2.2.1.2. Csövek hajlítása

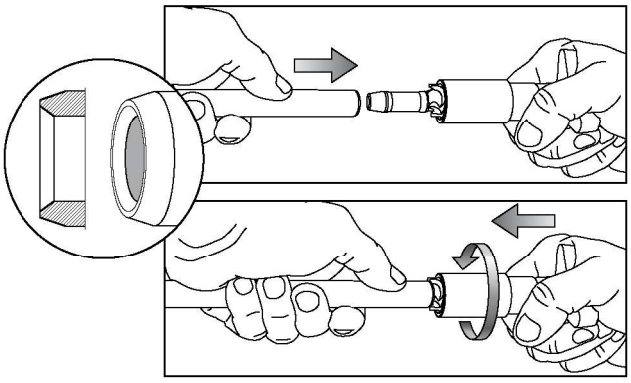
Szerelési célból szükség lehet egy cső hajlítására. A COMAP számos különböző hajlítószerszámot értékesít. A különböző csövekhez és átmérőkhöz kapcsolódó minimális hajlítási sugár megtalálásához ld. 2.1.7. Csőhajlítás fejezetet.



2.2.1.3. Cső kalibrálása és sorjázása

A COMAP kalibrálószerszámot kell használnia a cső hengeres alakjának megfelelő visszaállításához és a sorja eltávolításához.

Szemrevételezéssel ellenőrizze, hogy a cső szélei tiszták és ferdék legyenek, hogy ne károsítsák a szerelvény belsejében található O-gyűrűt.



2.2.1.4. Egy sajtolt szerelvény és cső összeállítása

A cső szerelvénybe történő behelyezése előtt győződjön meg róla, hogy az O-gyűrű(k) jól fekszenek.

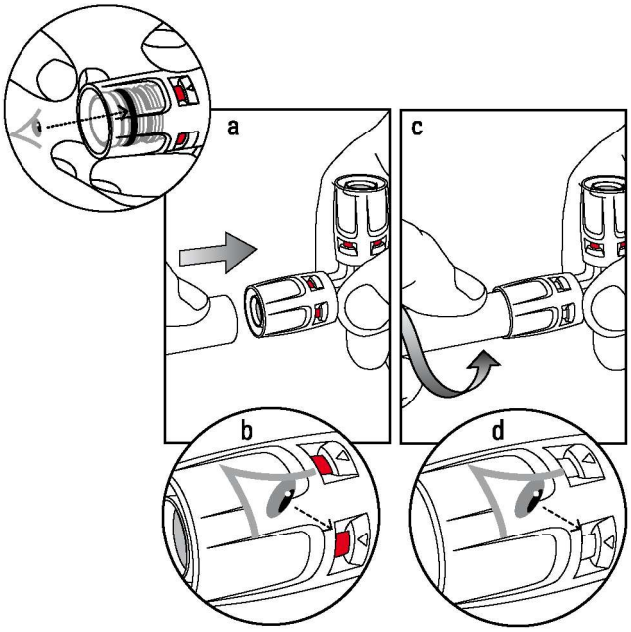
Egyidejűleg enyhe elforgatással és tengelyirányú benyomással helyezze be a csövet a préselt szerelvénybe a jelölt behelyezési mélységig (a és c rajzok). A behelyezés mélység jelölésének még láthatónak kell lennie.

A csövet egészen ütközésig be kell helyezni. A csövet a sajtolt szerelvénybe nem szabad durva vagy gondatlan módon behelyezni, mert ez az O-gyűrű sérülését eredményezheti.

A kémlelőablak (Visu-Control®) ellenőrzésével győződjön meg róla, hogy a cső megfelelően be van helyezve (b rajz). Amint a cső helyesen be van helyezve, az ablak színe a cső be nem helyezését jelző pirosról fehérre változik (d rajz).

Ha a Visu-Control® színe fehér, a szerelvény megfelelően van sajtolva.

Megjegyzés: A COMAP azonnali szerelvények -20° és 50° C közti hőmérsékleteken szerelhetők



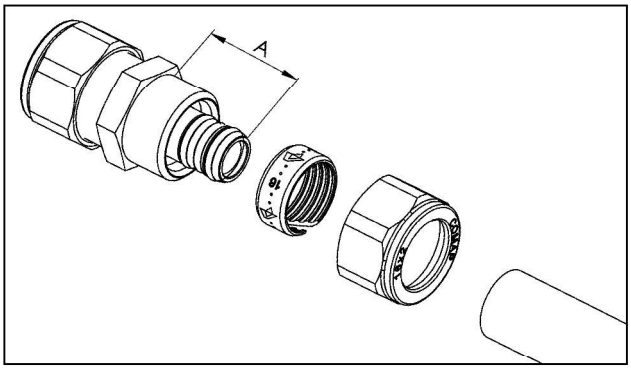
2.2.3. Préselt szerelvények

2.2.3.1. Vágja hosszra a csövet

Csővágóval vágja el a csövet a szerszám 90°-os szögben történő felhelyezésével. Ez biztosítja a forgácsmentes négyszöges vágást.

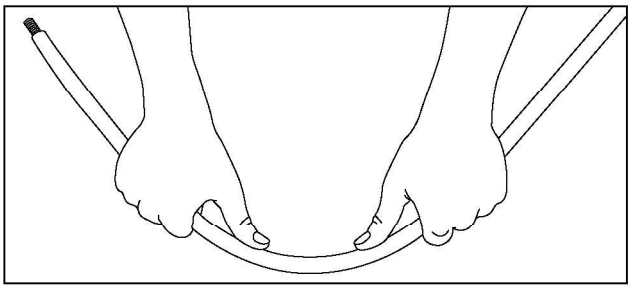
Ne feledje hozzáadni a szerelvényben található cső hosszát a számításához («A» dimenzió).

Csőátmérő (mm)	14	16	18	20	26	32
Behelyezési mélység A (m)	17	17	17	17	21	22



2.2.3.2. Csövek hajlítása

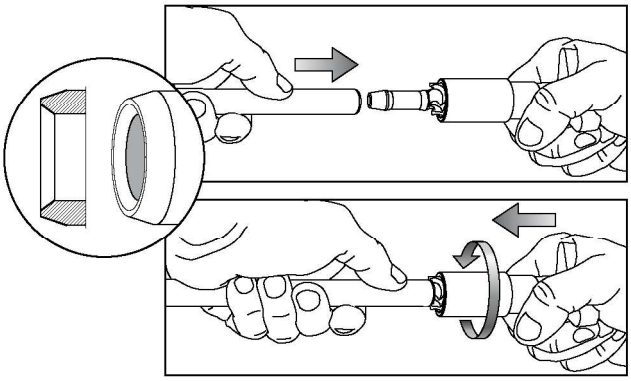
Szerelési célból szükség lehet egy cső hajlítására. A COMAP számos különböző hajlítószerszámot értékesít. A különböző csövekhez és átmérőkhöz kapcsolódó minimális hajlítási sugár megtalálásához ld. 2.1.7. Csőhajlítás fejezetet.



2.2.3.3. Cső kalibrálása és sorjázása

A COMAP kalibrálószerszámot kell használnia a cső hengeres alakjának megfelelő visszaállításához és a sorja eltávolításához.

Szemrevételezéssel ellenőrizze, hogy a cső szélei tiszták és ferdék legyenek, hogy ne károsítsák a szerelvény belsejében található O-gyűrűt.

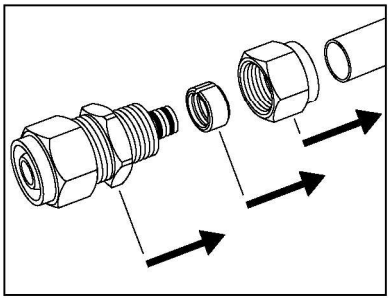


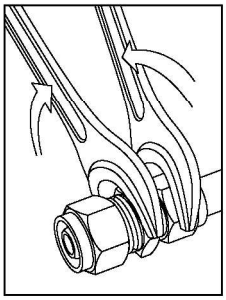
2.2.3.4. Egy sajtolt szerelvény és cső összeállítása

A cső szerelvénybe történő behelyezése előtt győződjön meg róla, hogy az O-gyűrű jelen van.

Rakja össze a szerelvényt: csúsztassa rá az anyát, majd a gyűrűt (olajzöld) a csőre. Helyezze bele a szerelvény testét ütközésig a csőbe, hogy biztosítsa a megfelelő víz-tömítettséget.

Megjegyzés: A COMAP préselt szerelvények -20° és 50° C közti hőmérsékleteken szerelhetők.





2.2.3.5. Megszorítás

A megfelelő kulcsok használatával a cső elfordítása nélkül erősen szorítsa meg az anyákat.

Ajánlott szorítónyomaték:	20 Nm < Ø 14 mm 30 Nm Ø 16 mm és Ø 26 mm között 40 Nm > Ø 26 mm

MultiSkin
többrétegű rendszer

3. FEJEZET
HALADÓ MŰSZAKI SZÁMÍTÁSOK

3. HALADÓ MŰSZAKI SZÁMÍTÁSOK

3.1. HŐTÁGULÁS

Megjegyzés: A hőtágulás számításához, Id. a 36. oldalt (2.1.8. Kompenzálás hőtáguláshoz).

Minden fém melegítéskor kitágul és lehűtéskor összehúzódik. A hőmérsékletingadozás okozta hosszirányú változást ezért figyelembe kell venni. A hőmérsékletváltozás és a cső hossza a két változó, mely meghatározza a lineáris tágulást.

A lineáris tágulás számítására szolgáló egyenlet a következő:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta\theta$$

ΔL	Lineáris tágulás	mm
α	Tágulási együttható MultiSkin csövek esetén	0.025 mm/m/°K
L	Csőhossz	m
Δθ	Hőmérsékletkülönbség	°K

A 3. táblázatok és grafikonok mutatják a többrétegű csövek, a cső hossza és a hőmérsékletnövekedés szerinti tágulást.

Példa:

20mm átmérőjű 24 m-es többrétegű csövekből álló rendszer 50° C-os hőmérsékletkülönbségnek van kitéve

A tágulás számítási egyenletének felhasználásával az eredmény:

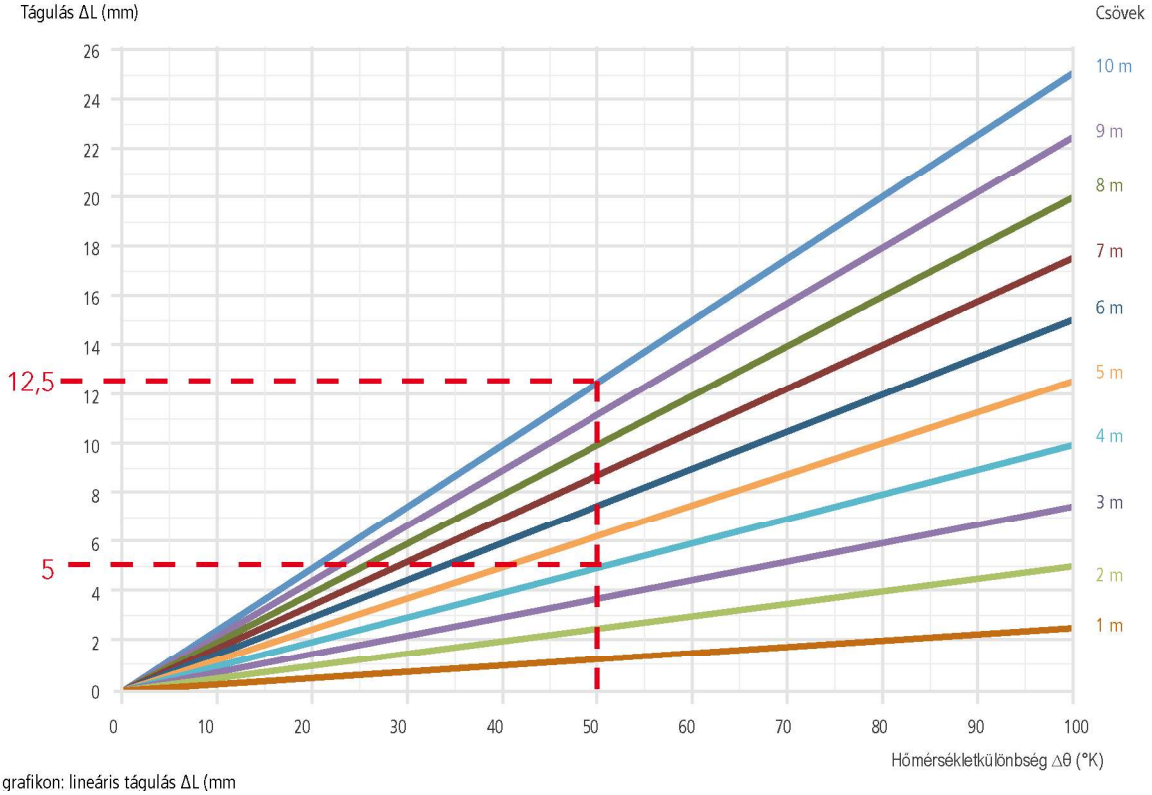
$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta\theta$

$\Delta L = 0025 \times 24 \times 50 = 30$ mm

Ugyanez az eredmény kapható meg a 3. grafikon vagy 3. táblázat felhasználásával (Id. a keretes részt a következő oldalon). 10 m-nél hosszabb csövek esetén adja össze a lineáris tágulási értékeket:

12,5 mm (10 m) + 12,5 mm (10 m) + 5 mm (4 m) = 30 mm (24 m)

3.1.1. COMAP többrétegű cső lineáris tágulása



3. grafikon: lineáris tágulás ΔL (mm

Tágulás ΔL (mm)	Hőmérsékletkülönbség Δθ (°K)									
Csőhossz L(m)	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**
1	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50
2	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00
3	0.75	1.50	2.25	3.00	3.75	4.50	5.25	6.00	6.75	7.50
4	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00
5	1.25	2.50	3.75	5.00	6.25	7.50	8.75	10.00	11.25	12.50
6	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50	9,00	10.50	12.00	13.50	15.00
7	1.75	3.50	5.25	7.00	8.75	10,50	12.25	14.00	15.75	17.50
8	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12,00	14.00	16.00	18.00	20.00
9	2.25	4.50	6.75	9.00	11.25	13,50	15.75	18.00	20.25	22.50
10	2.50	5.00	7.50	10.00	12.50	15.00	17.50	20.00	22.50	25.00

3. táblázat: Lineáris tágulás ΔL (mm).

3.2. NYOMÁSVESZTESÉG

Bármely, egy csőrendszeren átfolyó folyadék áramlása ellenállásba ütközik, mely nyomásveszteséghez vezet a rendszerben. A folyamatos és a helyi nyomáscsökkenéseket külön kell figyelembe venni. A folyamatos nyomáscsökkenéseket első sorban az áramlással szembeni ellenállás okozza az egyenes csőszakaszokban, melyet magát első sorban a folyadék és a cső fala közti ellenállás okozza. A helyi nyomáscsökkenéseket az örvénylés okozta áramlással szembeni ellenállás okozza, például ott, ahol egy cső belső átmérője megváltozik, csőelágazásoknál, könyököknél stb.

3.2.1. Lineáris nyomáscsökkenés

Az 5. grafikon és 6. táblázat segítségével meg lehet határozni az R egységnyi nyomáscsökkenést (mbar/m) és a V áramlási sebességet (m/s) egy adott vízáramra (Kg/h vagy l/min).

Az 5. és 6. grafikonon, valamint az 5. és 6. táblázatban látható értékek 20° és 70°-os vízhőmérsékletre vannak kiszámolva. A nyomáscsökkenés értékének meghatározása érdekében eltérő vízhőmérsékletre használja a 4. grafikont vagy 4. táblázatot egy korrekciós tényező alkalmazásához.

Példa:

Számolja ki egy 24m hosszúságú, 16 x 2 mm átmérőjű többrétegű csövekből álló hálózat lineáris nyomáscsökkenését. A vízáram 12 l/min (719 l/h) és a középhőmérséklet 40°C.

Az 5. grafikon vagy 5. táblázat szerint a nyomáscsökkenés egyenlő 3 398 Pa/m-rel (20°C-os vízhőmérséklet esetén).

Ezt korrigálni kell majd egy 40°C-os vízhőmérséklettel, használja a hőmérséklet-korrekciós táblázatot vagy grafikont felhasználó képletet, a következő képlet segítségével:

R(40°C) = R(20°C) x Kc (40°C)

R	Nyomásveszteség	mbar/m
Kc	Korrekciós tényező*	-

Ld. a táblázatot és a 4. grafikont

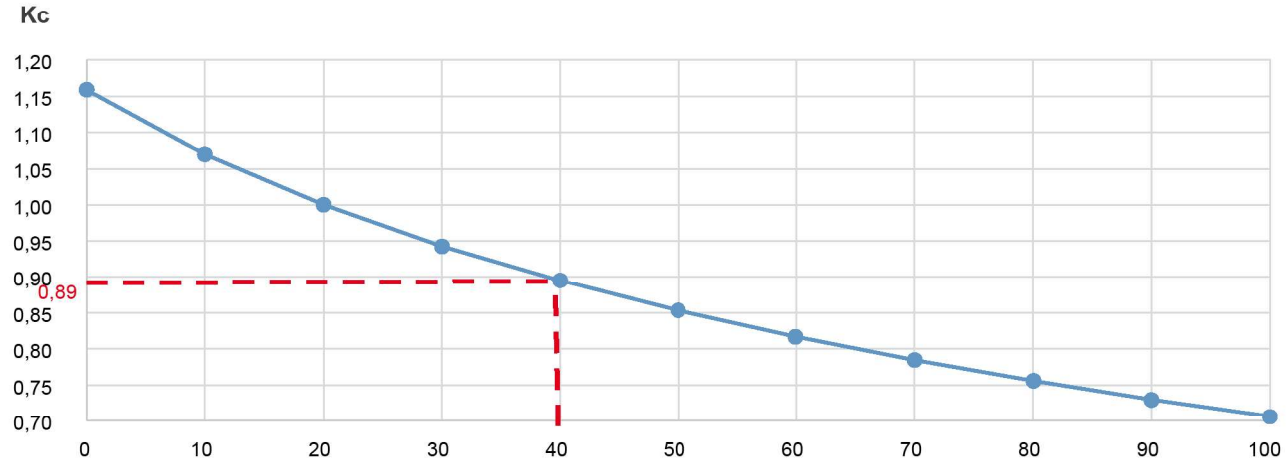
R(40°C) = 3 398 x 0,89

R(40°C) = 3 024.22 Pa/m

40°C-os hőmérséklet esetén a rendszerben a nyomás 3 024,22 Pa/m-rel fog csökkenni, azaz 72 581,28 Pa-lal 24 méteren.

T°C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Kc	1.16	1.07	1.00	0.94	0.89	0.85	0.82	0.78	0.76	0.76

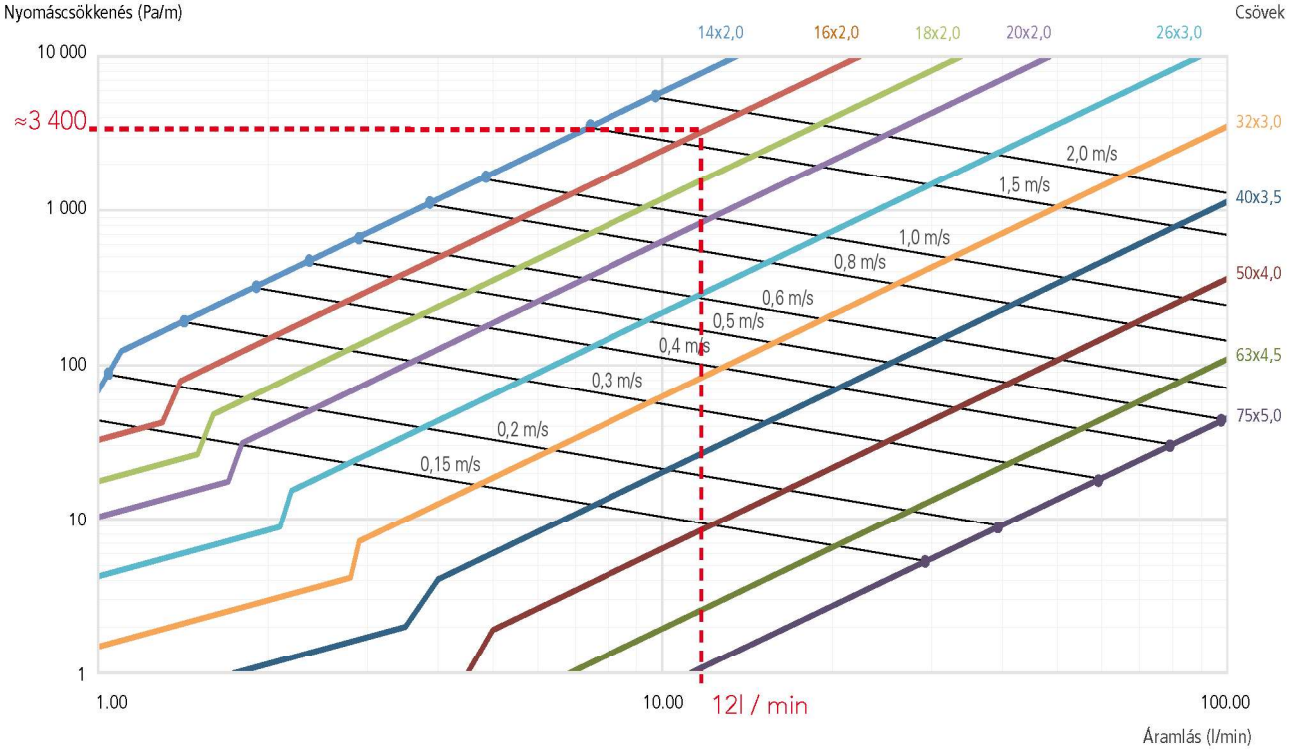
4. táblázat: Korrekciós tényező



4. grafikon: Korrekciós tényező

Hőmérséklet (°C)

3.2.1.1. Szaniter alkalmazás (20°C)



5. grafikon: Terhelésveszteség-diagramm szaniteralkalmazásokhoz

Szaniteralkalmazás (20°C)

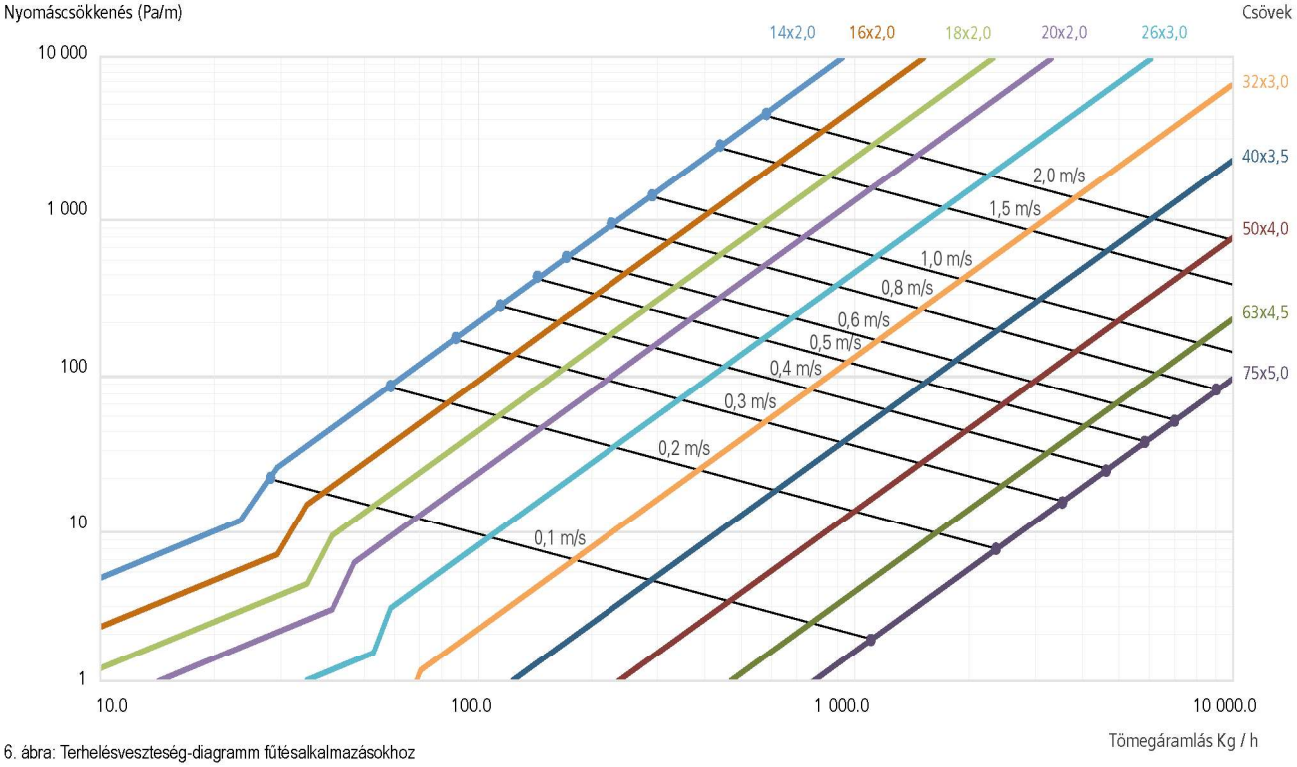
Áramlás	Tömegáramlás	14x2		16x2		18x2		20x2		26x3		32x3		40x3,5		50x4		63x4,5		75x5	
l/min	Kg/h	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/se c	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m
0.5	30	0.11	34	0.07	16	0.05	9	0.04	5	0.03	2	0.02	1	0.01	0	0.01	0	0.00	0	0.00	0
0.6	36	0.13	41	0.09	20	0.06	11	0.05	6	0.03	3	0.02	1	0.01	0	0.01	0	0.00	0	0.00	0
0.7	42	0.15	48	0.10	23	0.08	12	0.06	7	0.04	3	0.02	1	0.01	0	0.01	0	0.01	0	0.00	0
0.8	48	0.17	54	0.12	26	0.09	14	0.07	8	0.04	3	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0	0.00	0
0.9	54	0.19	61	0.13	29	0.10	16	0.07	9	0.05	4	0.03	1	0.02	1	0.01	0	0.01	0	0.00	0
1	60	0.21	68	0.15	33	0.11	18	0.08	10	0.05	4	0.03	1	0.02	1	0.01	0	0.01	0	0.01	0
1.1	66	0.23	123	0.16	36	0.12	19	0.09	11	0.06	5	0.03	2	0.02	1	0.01	0	0.01	0	0.01	0
1.2	72	0.25	144	0.18	39	0.13	21	0.10	12	0.06	5	0.04	2	0.02	1	0.01	0	0.01	0	0.01	0
1.3	78	0.28	165	0.19	43	0.14	23	0.11	13	0.07	6	0.04	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
1.4	84	0.30	188	0.21	79	0.15	25	0.12	15	0.07	6	0.04	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
1.5	90	0.32	212	0.22	89	0.16	27	0.12	16	0.08	6	0.05	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
1.6	96	0.34	238	0.24	100	0.17	48	0.13	17	0.08	7	0.05	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
1.7	102	0.36	264	0.25	111	0.18	53	0.14	18	0.09	7	0.05	3	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
1.8	108	0.38	292	0.26	123	0.19	59	0.15	31	0.10	8	0.06	3	0.04	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
1.9	114	0.40	321	0.28	135	0.21	65	0.16	34	0.10	8	0.06	3	0.04	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
2	120	0.42	351	0.29	148	0.22	71	0.17	38	0.11	8	0.06	3	0.04	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
2.1	126	0.44	383	0.31	161	0.23	77	0.17	41	0.11	9	0.07	3	0.04	1	0.03	0	0.02	0	0.01	0
2.2	132	0.47	415	0.32	175	0.24	84	0.18	45	0.12	15	0.07	3	0.04	1	0.03	0	0.02	0	0.01	0
2.3	138	0.49	449	0.34	189	0.25	91	0.19	48	0.12	17	0.07	3	0.04	1	0.03	1	0.02	0	0.01	0
2.4	144	0.51	483	0.35	203	0.26	98	0.20	52	0.13	18	0.08	4	0.05	1	0.03	1	0.02	0	0.01	0
2.5	150	0.53	519	0.37	218	0.27	105	0.21	56	0.13	19	0.08	4	0.05	1	0.03	1	0.02	0	0.01	0
2.6	156	0.55	556	0.38	234	0.28	112	0.22	60	0.14	21	0.08	4	0.05	1	0.03	1	0.02	0	0.01	0
2.7	162	0.57	594	0.40	250	0.29	120	0.22	64	0.14	22	0.08	4	0.05	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0
2.8	168	0.59	633	0.41	266	0.30	128	0.23	68	0.15	24	0.09	4	0.05	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0
2.9	174	0.61	673	0.43	283	0.31	136	0.24	72	0.15	25	0.09	7	0.06	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0
3	180	0.64	714	0.44	300	0.32	144	0.25	77	0.16	27	0.09	8	0.06	2	0.04	1	0.02	0	0.02	0
3.5	210	0.74	935	0.51	393	0.38	189	0.29	100	0.19	35	0.11	10	0.07	2	0.04	1	0.03	0	0.02	0
4	240	0.85	1 181	0.59	497	0.43	239	0.33	127	0.21	44	0.13	13	0.08	4	0.05	1	0.03	0	0.02	0
4.5	270	0.95	1 452	0.66	611	0.49	294	0.37	156	0.24	54	0.14	16	0.09	5	0.05	1	0.03	0	0.02	0

MŰSZAKI

ÁRAMLÁS	TÖMEG-ÁRAMLÁS	14x2		16x2		18x2		20x2		26x3		32x3		40x3,5		50x4		63x4,5		75x5	
l/min	Kg/h	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/se c	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m
5	299	1.06	1 746	0.74	734	0.54	353	0.41	187	0.26	65	0.16	19	0.10	6	0.06	2	0.04	0	0.03	0
5.5	329	1.17	2 062	0.81	868	0.59	417	0.46	221	0.29	77	0.17	22	0.11	7	0.07	2	0.04	0	0.03	0
6	359	1.27	2 402	0.88	1 010	0.65	486	0.50	258	0.32	89	0.19	26	0.12	8	0.07	3	0.04	1	0.03	0
6.5	389	1.38	2 763	0.96	1 162	0.70	559	0.54	296	0.34	103	0.20	30	0.13	10	0.08	3	0.05	1	0.03	0
7	419	1.48	3 145	1.03	1 323	0.76	636	0.58	337	0.37	117	0.22	34	0.14	11	0.08	3	0.05	1	0.04	0
7.5	449	1.59	3 549	1.10	1 493	0.81	718	0.62	381	0.40	132	0.24	38	0.15	12	0.09	4	0.05	1	0.04	0
8	479	1.69	3 973	1.18	1 671	0.86	804	0.66	426	0.42	148	0.25	42	0.16	14	0.10	4	0.06	1	0.04	1
8.5	509	1.80	4 418	1.25	1 858	0.92	894	0.70	474	0.45	164	0.27	47	0.17	15	0.10	5	0.06	1	0.04	1
9	539	1.91	4 883	1.32	2 054	0.97	988	0.74	524	0.48	181	0.28	52	0.18	17	0.11	5	0.07	2	0.05	1
9.5	569	2.01	5 367	1.40	2 258	1.03	1 086	0.79	576	0.50	199	0.30	57	0.18	18	0.11	6	0.07	2	0.05	1
10	599	2.12	5 872	1.47	2 470	1.08	1 188	0.83	630	0.53	218	0.31	63	0.19	20	0.12	6	0.07	2	0.05	1
10.5	629	2.22	6 395	1.54	2 690	1.13	1 293	0.87	686	0.56	238	0.33	68	0.20	22	0.13	7	0.08	2	0.05	1
11	659	2.33	6 937	1.62	2 918	1.19	1 403	0.91	744	0.58	258	0.34	74	0.21	24	0.13	8	0.08	2	0.06	1
11.5	689	2.44	7 498	1.69	3 154	1.24	1 517	0.95	804	0.61	279	0.36	80	0.22	26	0.14	8	0.08	2	0.06	1
12	719	2.54	8 078	1.77	3 398	1.30	1 634	0.99	866	0.64	300	0.38	86	0.23	28	0.14	9	0.09	3	0.06	1
12.5	749	2.65	8 676	1.84	3 649	1.35	1 755	1.03	931	0.66	322	0.39	93	0.24	30	0.15	10	0.09	3	0.06	1
13	779	2.75	9 293	1.91	3 909	1.40	1 880	1.08	997	0.69	345	0.41	99	0.25	32	0.16	10	0.09	3	0.07	1
13.5	809	2.86	9 927	1.99	4 176	1.46	2 008	1.12	1 065	0.71	369	0.42	106	0.26	34	0.16	11	0.10	3	0.07	1
14	838	2.97	10 580	2.06	4 450	1.51	2 140	1.16	1 135	0.74	393	0.44	113	0.27	36	0.17	12	0.10	4	0.07	1
14.5	868	3.07	11 250	2.13	4 732	1.57	2 275	1.20	1 207	0.77	418	0.45	120	0.28	39	0.17	12	0.11	4	0.07	2
15	898	3.18	11 937	2.21	5 021	1.62	2 414	1.24	1 280	0.79	444	0.47	128	0.29	41	0.18	13	0.11	4	0.08	2
16	958	3.39	13 365	2.35	5 621	1.73	2 703	1.32	1 433	0.85	497	0.50	143	0.31	46	0.19	15	0.12	4	0.08	2
17	1 018	3.60	14 861	2.50	6 251	1.84	3 006	1.41	1 594	0.90	552	0.53	159	0.33	51	0.20	16	0.12	5	0.09	2
18	1 078	3.81	16 424	2.65	6 908	1.95	3 322	1.49	1 762	0.95	610	0.56	176	0.35	57	0.22	18	0.13	5	0.09	2
19	1 138	4.02	18 054	2.79	7 594	2.05	3 651	1.57	1 936	1.01	671	0.60	193	0.37	62	0.23	20	0.14	6	0.10	2
20	1 198	4.24	19 749	2.94	8 307	2.16	3 994	1.65	2 118	1.06	734	0.63	211	0.39	68	0.24	22	0.15	7	0.10	3
21	1 258	4.45	21 510	3.09	9 047	2.27	4 350	1.74	2 307	1.11	799	0.66	230	0.41	74	0.25	24	0.15	7	0.11	3
22	1 318	4.66	23 334	3.24	9 815	2.38	4 719	1.82	2 503	1.17	867	0.69	249	0.43	80	0.26	26	0.16	8	0.11	3
23	1 378	4.87	25 222	3.38	10 609	2.49	5 101	1.90	2 705	1.22	937	0.72	270	0.45	87	0.28	28	0.17	8	0.12	3
24	1 437	5.08	27 172	3.53	11 429	2.59	5 496	1.99	2 914	1.27	1 010	0.75	290	0.47	94	0.29	30	0.17	9	0.12	4
25	1 497	5.30	29 184	3.68	12 275	2.70	5 903	2.07	3 130	1.32	1 085	0.78	312	0.49	101	0.30	32	0.18	10	0.13	4
26	1 557	5.51	31 258	3.82	13 148	2.81	6 322	2.15	3 353	1.38	1 162	0.81	334	0.51	108	0.31	34	0.19	10	0.13	4
27	1 617	5.72	33 392	3.97	14 045	2.92	6 754	2.23	3 582	1.43	1 241	0.85	357	0.53	115	0.32	37	0.20	11	0.14	5
28	1 677	5.93	35 586	4.12	14 968	3.03	7 197	2.32	3 817	1.48	1 322	0.88	380	0.54	123	0.34	39	0.20	12	0.14	5
29	1 737	6.14	37 840	4.27	15 916	3.13	7 653	2.40	4 059	1.54	1 406	0.91	404	0.56	130	0.35	41	0.21	13	0.15	5
30	1 797	6.35	40 153	4.41	16 889	3.24	8 121	2.48	4 307	1.59	1 492	0.94	429	0.58	138	0.36	44	0.22	13	0.15	6
32	1 917	6.78	44 954	4.71	18 908	3.46	9 092	2.65	4 822	1.69	1 671	1.00	480	0.62	155	0.38	49	0.23	15	0.16	6
34	2 036	7.20	49 985	5.00	21 025	3.67	10 110	2.81	5 361	1.80	1 858	1.07	534	0.66	172	0.41	55	0.25	17	0.17	7
36	2 156	7.63	55 243	5.30	23 236	3.89	11 173	2.98	5 925	1.91	2 053	1.13	590	0.70	190	0.43	61	0.26	18	0.18	8
38	2 276	8.05	60 726	5.59	25 542	4.11	12 282	3.14	6 513	2.01	2 257	1.19	649	0.74	209	0.46	67	0.28	20	0.19	8
40	2 396	8.47	66 429	5.88	27 941	4.32	13 435	3.31	7 125	2.12	2 469	1.25	710	0.78	229	0.48	73	0.29	22	0.20	9
42	2 515	8.90	72 350	6.18	30 432	4.54	14 633	3.48	7 760	2.22	2 689	1.32	773	0.82	249	0.50	79	0.31	24	0.21	10
44	2 635	9.32	78 486	6.47	33 013	4.76	15 874	3.64	8 418	2.33	2 917	1.38	839	0.86	270	0.53	86	0.32	26	0.22	11
46	2 755	9.74	84 835	6.77	35 683	4.97	17 158	3.81	9 099	2.44	3 153	1.44	907	0.89	292	0.55	93	0.33	28	0.23	12
48	2 875	10.17	91 395	7.06	38 443	5.19	18 485	3.97	9 803	2.54	3 396	1.50	977	0.93	315	0.58	100	0.35	30	0.24	13
50	2 995	10.59	98 163	7.36	41 289	5.40	19 854	4.14	10 529	2.65	3 648	1.57	1 049	0.97	338	0.60	108	0.36	33	0.25	14
52	3 114	11.01	105 137	7.65	44 223	5.62	21 264	4.30	11 277	2.75	3 907	1.63	1 124	1.01	362	0.62	115	0.38	35	0.26	14
54	3 234	11.44	112 316	7.94	47 242	5.84	22 716	4.47	12 047	2.86	4 174	1.69	1 200	1.05	387	0.65	123	0.39	37	0.27	15
56	3 354	11.86	119 696	8.24	50 347	6.05	24 209	4.63	12 838	2.97	4 448	1.75	1 279	1.09	412	0.67	131	0.41	40	0.28	16
58	3 474	12.29	127 277	8.53	53 535	6.27	25 742	4.80	13 652	3.07	4 730	1.82	1 360	1.13	438	0.70	139	0.42	42	0.29	18
60	3 594	12.71	135 057	8.83	56 807	6.48	27 315	4.96	14 486	3.18	5 019	1.88	1 443	1.17	465	0.72	148	0.44	45	0.30	19
62	3 713	13.13	143 033	9.12	60 163	6.70	28 929	5.13	15 341	3.28	5 316	1.94	1 529	1.21	493	0.74	157	0.45	47	0.31	20
64	3 833	3.56	151 205	9.41	63 600	6.92	30 581	5.30	16 218	3.39	5 619	2.01	1 616	1.24	521	0.77	166	0.46	50	0.32	21
66	3 953	13.98	159 571	9.71	67 119	7.13	32 273	5.46	17 115	3.50	5 930	2.07	1 705	1.28	550	0.79	175	0.48	53	0.33	22
68	4 073	14.40	168 129	10.00	70 718	7.35	34 004	5.63	18 033	3.60	6 248	2.13	1 797	1.32	579	0.82	184	0.49	56	0.34	23
70	4 192	14.83	176 878	10.30	74 398	7.57	35 774	5.79	18 972	3.71	6 573	2.19	1 890	1.36	609	0.84	194	0.51	59	0.35	24
75	4 492	15.89	199 576	11.03	83 946	8.11	40 365	6.21	21 406	3.97	7 417	2.35	2 133	1.46	687	0.90	219	0.54	66	0.38	27
80	4 791	16.95	223 439	11.77	93 983	8.65	45 191	6.62	23 966	4.24	8 304	2.51	2 388	1.56	770	0.96	245	0.58	74	0.40	31
85	5 091	18.01	248 447	12.50	104 502	9.19	50 249	7.03	26 648	4.50	9 233	2.66	2 655	1.65	856	1.02	272	0.62	82	0.43	34
90	5 390	19.06	274 584	13.24	115 495	9.73	55 535	7.45	29 451	4.77	10 204	2.82	2 935	1.75	946	1.08	301	0.65	91	0.45	38
95	5 690	20.12	301 834	13.97	126 957	10.27	61 046	7.86	32 374	5.03	11 217	2.98	3 226	1.85	1 040	1.14	331	0.69	100	0.48	42
100	5 989	21.18	330 180	14.71	138 880	10.81	66 780	8.27	35 415	5.30	12 270	3.13	3 529	1.95	1 137	1.20	362	0.73	110	0.50	45

5. táblázat: Nyomáscsökkenés-diagramm szaniteralkalmazásokhoz

3.2.1.2. F⊠tésalkalmazás (70°)



6. ábra: Terhelésveszteség-diagramm fűtésalkalmazásokhoz

Fűtésalkalmazás (70°)

Áramlás	Tömegáramlás	14x2		16x2		18x2		20x2		26x3		32x3		40x3,5		50x4		63x4,5		75x5	
l/min	Kg/h	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/se c	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m
0.1	5.9	0.02	3	0.01	1	0.01	1	0.01	0	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
0.2	11.7	0.04	5	0.03	3	0.02	1	0.02	1	0.01	0	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
0.3	17.6	0.06	8	0.04	4	0.03	2	0.02	1	0.02	1	0.01	0	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
0.4	23.5	0.08	11	0.06	5	0.04	3	0.03	2	0.02	1	0.01	0	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
0.5	29.3	0.10	23	0.07	6	0.05	3	0.04	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0	0.00	0	0.00	0
0.6	35.2	0.12	32	0.09	14	0.06	4	0.05	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0	0.00	0	0.00	0
0.7	41.1	0.15	42	0.10	18	0.07	9	0.06	3	0.04	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0	0.00	0	0.00	0
0.8	46.9	0.17	53	0.12	22	0.08	11	0.06	6	0.04	1	0.02	0	0.02	0	0.01	0	0.01	0	0.00	0
0.9	52.8	0.19	66	0.13	28	0.10	13	0.07	7	0.05	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0	0.00	0
1.0	58.7	0.21	79	0.14	33	0.11	16	0.08	8	0.05	3	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0	0.00	0
1.1	64.5	0.23	93	0.16	39	0.12	19	0.09	10	0.06	3	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0
1.2	70.4	0.25	109	0.17	46	0.13	22	0.10	12	0.06	4	0.04	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0
1.3	76.3	0.27	125	0.19	53	0.14	25	0.11	13	0.07	5	0.04	1	0.02	0	0.02	0	0.01	0	0.01	0
1.4	82.1	0.29	142	0.20	60	0.15	29	0.11	15	0.07	5	0.04	2	0.03	0	0.02	0	0.01	0	0.01	0
1.5	88.0	0.31	161	0.22	68	0.16	32	0.12	17	0.08	6	0.05	2	0.03	0	0.02	0	0.01	0	0.01	0
1.6	93.9	0.33	180	0.23	76	0.17	36	0.13	19	0.08	7	0.05	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
1.7	99.7	0.35	200	0.24	84	0.18	40	0.14	21	0.09	7	0.05	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
1.8	105.6	0.37	221	0.26	93	0.19	45	0.15	24	0.09	8	0.06	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
1.9	111.5	0.39	243	0.27	102	0.20	49	0.15	26	0.10	9	0.06	3	0.04	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
2.0	117.3	0.41	266	0.29	112	0.21	54	0.16	29	0.10	10	0.06	3	0.04	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
2.1	123.2	0.44	289	0.30	122	0.22	59	0.17	31	0.11	11	0.06	3	0.04	1	0.02	0	0.01	0	0.01	0
2.2	129.1	0.46	314	0.32	132	0.23	64	0.18	34	0.11	12	0.07	3	0.04	1	0.03	0	0.02	0	0.01	0
2.3	134.9	0.48	339	0.33	143	0.24	69	0.19	36	0.12	13	0.07	4	0.04	1	0.03	0	0.02	0	0.01	0
2.4	140.8	0.50	366	0.35	154	0.25	74	0.19	39	0.12	14	0.07	4	0.05	1	0.03	0	0.02	0	0.01	0
2.5	146.7	0.52	393	0.36	165	0.26	79	0.20	42	0.13	15	0.08	4	0.05	1	0.03	0	0.02	0	0.01	0
2.6	152.5	0.54	421	0.37	177	0.28	85	0.21	45	0.13	16	0.08	4	0.05	1	0.03	0	0.02	0	0.01	0
2.7	158.4	0.56	449	0.39	189	0.29	91	0.22	48	0.14	17	0.08	5	0.05	2	0.03	0	0.02	0	0.01	0
2.8	164.3	0.58	479	0.40	201	0.30	97	0.23	51	0.15	18	0.09	5	0.05	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0
2.9	170.1	0.60	509	0.42	214	0.31	103	0.24	55	0.15	19	0.09	5	0.06	2	0.03	1	0.02	0	0.01	0
3.0	176.0	0.62	540	0.43	227	0.32	109	0.24	58	0.16	20	0.09	6	0.06	2	0.04	1	0.02	0	0.01	0
3.5	205.3	0.73	708	0.50	298	0.37	143	0.28	76	0.18	26	0.11	8	0.07	2	0.04	1	0.02	0	0.02	0
4.0	234.7	0.83	894	0.58	376	0.42	181	0.32	96	0.21	33	0.12	10	0.08	3	0.05	1	0.03	0	0.02	0

MŰSZAKI

ÁRAMLÁS	TÖMEG-ÁRAMLÁS	14x2		16x2		18x2		20x2		26x3		32x3		40x3,5		50x4		63x4,5		75x5	
l/min	Kg/h	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/se c	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m	m/sec	Pa/m
4.5	264.0	0.93	1 099	0.65	462	0.48	222	0.36	118	0.23	41	0.14	12	0.09	4	0.05	1	0.03	0	0.02	0
5.0	293.3	1.04	1 321	0.72	556	0.53	267	0.41	142	0.26	49	0.15	14	0.10	5	0.06	1	0.04	0	0.02	0
5.5	322.7	1.14	1 561	0.79	656	0.58	316	0.45	167	0.29	58	0.17	17	0.10	5	0.06	2	0.04	1	0.03	0
6.0	352.0	1.24	1 817	0.86	764	0.64	368	0.49	195	0.31	68	0.18	19	0.11	6	0.07	2	0.04	1	0.03	0
6.5	381.3	1.35	2 091	0.94	879	0.69	423	0.53	224	0.34	78	0.20	22	0.12	7	0.08	2	0.05	1	0.03	0
7.0	410.7	1.45	2 380	1.01	1 001	0.74	481	0.57	255	0.36	88	0.21	25	0.13	8	0.08	3	0.05	1	0.03	0
7.5	440.0	1.56	2 686	1.08	1 130	0.79	543	0.61	288	0.39	100	0.23	29	0.14	9	0.09	3	0.05	1	0.04	0
8.0	469.3	1.66	3 007	1.15	1 265	0.85	608	0.65	322	0.41	112	0.25	32	0.15	10	0.09	3	0.06	1	0.04	0
8.5	498.7	1.76	3 343	1.22	1 406	0.90	676	0.69	359	0.44	124	0.26	36	0.16	12	0.10	4	0.06	1	0.04	0
9.0	528.0	1.87	3 695	1.30	1 554	0.95	747	0.73	396	0.47	137	0.28	39	0.17	13	0.11	4	0.06	1	0.04	1
9.5	557.3	1.97	4 062	1.37	1 708	1.01	821	0.77	436	0.49	151	0.29	43	0.18	14	0.11	4	0.07	1	0.05	1
10.0	586.7	2.07	4 443	1.44	1 869	1.06	899	0.81	477	0.52	165	0.31	47	0.19	15	0.12	5	0.07	1	0.05	1
10.5	616.0	2.18	4 839	1.51	2 035	1.11	979	0.85	519	0.54	180	0.32	52	0.20	17	0.12	5	0.07	2	0.05	1
11.0	645.3	2.28	5 250	1.59	2 208	1.16	1 062	0.89	563	0.57	195	0.34	56	0.21	18	0.13	6	0.08	2	0.05	1
11.5	674.7	2.39	5 674	1.66	2 387	1.22	1 148	0.93	609	0.60	211	0.35	61	0.22	20	0.14	6	0.08	2	0.06	1
12.0	704.0	2.49	6 113	1.73	2 571	1.27	1 236	0.97	656	0.62	227	0.37	65	0.23	21	0.14	7	0.09	2	0.06	1
12.5	733.3	2.59	6 566	1.80	2 762	1.32	1 328	1.01	704	0.65	244	0.38	70	0.24	23	0.15	7	0.09	2	0.06	1
13.0	762.7	2.70	7 032	1.87	2 958	1.38	1 422	1.05	754	0.67	261	0.40	75	0.25	24	0.15	8	0.09	2	0.06	1
13.5	792.0	2.80	7 512	1.95	3 160	1.43	1 519	1.09	806	0.70	279	0.41	80	0.26	26	0.16	8	0.10	2	0.07	1
14.0	821.3	2.90	8 006	2.02	3 367	1.48	1 619	1.13	859	0.73	298	0.43	86	0.27	28	0.16	9	0.10	3	0.07	1
14.5	850.7	3.01	8 513	2.09	3 581	1.54	1 722	1.18	913	0.75	316	0.45	91	0.28	29	0.17	9	0.10	3	0.07	1
15.0	880.0	3.11	9 033	2.16	3 800	1.59	1 827	1.22	969	0.78	336	0.46	97	0.29	31	0.18	10	0.11	3	0.07	1
16.0	938.7	3.32	10 113	2.31	4 254	1.69	2 045	1.30	1 085	0.83	376	0.49	108	0.30	35	0.19	11	0.11	3	0.08	1
17.0	997.3	3.53	11 245	2.45	4 730	1.80	2 274	1.38	1 206	0.88	418	0.52	120	0.32	39	0.20	12	0.12	4	0.08	2
18.0	1 056.0	3.73	12 428	2.59	5 228	1.91	2 514	1.46	1 333	0.93	462	0.55	133	0.34	43	0.21	14	0.13	4	0.09	2
19.0	1 114.7	3.94	13 662	2.74	5 746	2.01	2 763	1.54	1 465	0.99	508	0.58	146	0.36	47	0.22	15	0.14	5	0.09	2
20.0	1 173.3	4.15	14 945	2.88	6 286	2.12	3 023	1.62	1 603	1.04	555	0.61	160	0.38	51	0.24	16	0.14	5	0.10	2
25.0	1 466.7	5.19	22 084	3.60	9 289	2.65	4 467	2.03	2 369	1.30	821	0.77	236	0.48	76	0.29	24	0.18	7	0.12	3
30.0	1 760.0	6.22	30 384	4.32	12 780	3.18	6 145	2.43	3 259	1.56	1 129	0.92	325	0.57	105	0.35	33	0.21	10	0.15	4
35.0	2 053.3	7.26	39 793	5.04	16 738	3.71	8 048	2.84	4 268	1.82	1 479	1.07	425	0.67	137	0.41	44	0.25	13	0.17	5
40.0	2 346.7	8.30	50 268	5.76	21 144	4.23	10 167	3.24	5 392	2.07	1 868	1.23	537	0.76	173	0.47	55	0.28	17	0.20	7
45.0	2 640.0	9.34	61 774	6.48	25 983	4.76	12 494	3.65	6 626	2.33	2 296	1.38	660	0.86	213	0.53	68	0.32	21	0.22	9
50.0	2 933.3	10.37	74 282	7.20	31 244	5.29	15 024	4.05	7 967	2.59	2 761	1.53	794	0.95	256	0.59	81	0.36	25	0.25	10
55.0	3 226.7	11.41	87 764	7.93	36 915	5.82	17 750	4.46	9 413	2.85	3 262	1.69	938	1.05	302	0.65	96	0.39	29	0.27	12
60.0	3 520.0	12.45	102 199	8.65	42 987	6.35	20 670	4.86	10 962	3.11	3 798	1.84	1 092	1.14	352	0.71	112	0.43	34	0.29	14
65.0	3 813.3	13.49	117 566	9.37	49 451	6.88	23 778	5.27	12 610	3.37	4 369	2.00	1 256	1.24	405	0.76	129	0.46	39	0.32	16
70.0	4 106.7	14.52	133 846	10.09	56 298	7.41	27 071	5.67	14 356	3.63	4 974	2.15	1 430	1.33	461	0.82	147	0.50	44	0.34	18
75.0	4 400.0	15.56	151 022	10.81	63 523	7.94	30 544	6.08	16 198	3.89	5 612	2.30	1 614	1.43	520	0.88	165	0.53	50	0.37	21
80.0	4 693.3	16.60	169 079	11.53	71 118	8.47	34 197	6.48	18 135	4.15	6 283	2.46	1 807	1.52	582	0.94	185	0.57	56	0.39	23
85.0	4 986.7	17.64	188 004	12.25	79 078	9.00	38 024	6.89	20 165	4.41	6 987	2.61	2 009	1.62	647	1.00	206	0.60	62	0.42	26
90.0	5 280.0	18.67	207 782	12.97	87 397	9.53	42 024	7.29	22 286	4.67	7 722	2.76	2 221	1.71	716	1.06	228	0.64	69	0.44	29
95.0	5 573.3	19.71	228 402	13.69	96 070	10.06	46 195	7.70	24 498	4.93	8 488	2.92	2 441	1.81	787	1.12	250	0.68	76	0.47	31
100.0	5 866.7	20.75	249 852	14.41	105 093	10.59	50 533	8.11	26 799	5.19	9 285	3.07	2 670	1.91	860	1.18	274	0.71	83	0.49	34
105.0	6 160.0	21.79	272 123	15.13	114 460	11.12	55 037	8.51	29 187	5.45	10 113	3.22	2 908	2.00	937	1.24	298	0.75	90	0.52	37
110.0	6 453.3	22.82	295 203	15.85	124 168	11.64	59 705	8.92	31 663	5.71	10 971	3.38	3 155	2.10	1 017	1.29	323	0.78	98	0.54	41
115.0	6 746.7	23.86	319 084	16.57	134 213	12.17	64 535	9.32	34 224	5.97	11 858	3.53	3 410	2.19	1 099	1.35	350	0.82	106	0.56	44
120.0	7 040.0	24.90	343 756	17.29	144 590	12.70	69 525	9.73	36 871	6.22	12 775	3.68	3 674	2.29	1 184	1.41	377	0.85	114	0.59	47
125.0	7 333.4	25.94	369 212	18.01	155 298	13.23	74 674	10.13	39 601	6.48	13 721	3.84	3 946	2.38	1 272	1.47	404	0.89	123	0.61	51
130.0	7 626.7	26.97	395 443	18.73	166 331	13.76	79 979	10.54	42 414	6.74	14 696	3.99	4 226	2.48	1 362	1.53	433	0.93	131	0.64	54
135.0	7 920.0	28.01	422 442	19.45	177 687	14.29	85 440	10.94	45 310	7.00	15 699	4.14	4 515	2.57	1 455	1.59	463	0.96	140	0.66	58
140.0	8 213.4	29.05	450 202	20.17	189 364	14.82	91 054	11.35	48 288	7.26	16 731	4.30	4 812	2.67	1 550	1.65	493	1.00	149	0.69	62
145.0	8 506.7	30.09	478 715	20.89	201 357	15.35	96 821	11.75	51 346	7.52	17 790	4.45	5 116	2.76	1 649	1.71	524	1.03	159	0.71	66
150.0	8 800.0	31.12	507 976	21.61	213 664	15.88	102 739	12.16	54 485	7.78	18 878	4.60	5 429	2.86	1 749	1.76	556	1.07	169	0.74	70
155.0	9 093.4	32.16	537 977	22.33	226 283	16.41	108 807	12.56	57 702	8.04	19 993	4.76	5 750	2.95	1 853	1.82	589	1.10	179	0.76	74
160.0	9 386.7	33.20	568 713	23.05	239 212	16.94	115 023	12.97	60 999	8.30	21 135	4.91	6 078	3.05	1 959	1.88	623	1.14	189	0.79	78
165.0	9 680.0	34.24	600 178	23.78	252 446	17.47	121 387	13.37	64 374	8.56	22 304	5.06	6 414	3.14	2 067	1.94	657	1.17	199	0.81	83
170.0	9 973.4	35.27	632 367	24.50	265 986	18.00	127 897	13.78	67 826	8.82	23 500	5.22	6 758	3.24	2 178	2.00	693	1.21	210	0.83	87
175.0	10 266.7	36.31	665 273	25.22	279 827	18.53	134 552	14.18	71 356	9.08	24 723	5.37	7 110	3.33	2 291	2.06	729	1.25	221	0.86	92
180.0	10 560.0	37.35	698 892	25.94	293 967	19.06	141 352	14.59	74 962	9.34	25 973	5.52	7 469	3.43	2 407	2.12	766	1.28	232	0.88	96
185.0	10 853.4	38.39	733 219	26.66	308 406	19.58	148 295	14.99	78 644	9.60	27 248	5.68	7 836	3.52	2 525	2.18	803	1.32	243	0.91	101
190.0	11 146.7	39.42	768 249	27.38	323 140	20.11	155 380	15.40	82 401	9.86	28 550	5.83	8 211	3.62	2 646	2.23	842	1.35	255	0.93	106
195.0	11 440.0	40.46	803 977	28.10	338 168	20.64	162 606	15.81	86 233	10.12	29 878	5.99	8 593	3.72	2 769	2.29	881	1.39	267	0.96	111
200.0	11 733.4	41.50	840 400	28.82	353 488	21.17	169 972	16.21	90 140	10.37	31 232	6.14	8 982	3.81	2 894	2.35	921	1.42	279	0.98	116

6. táblázat: Terhelésveszteség-diagramm fűtésalkalmazásokhoz

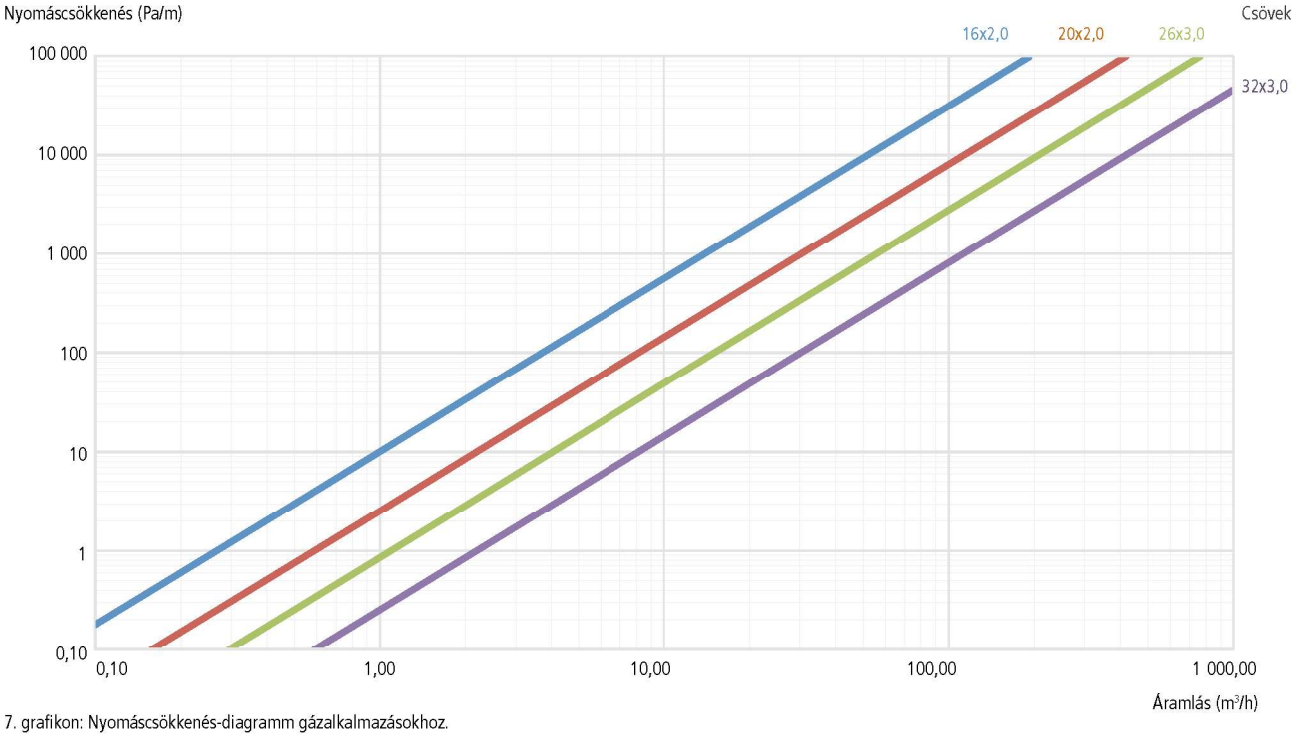
3.2.1.3. Földgázalkalmazás (12°C)

A vízhez hasonlóan a gáz energiát fog veszíteni a csőfallal szembeni súrlódás miatt. Egy gázhoz kapcsolódó nyomáscsökkenés-diagram segítségével pontos számítás végezhető a csövekkel kapcsolatban. A holland NEN 1078 szabályozás alapján a csőrendszert úgy kell tervezni, hogy a nyomáscsökkenés nem haladja meg az üzemi nyomás és az eszközök gyártójától függő minimális használati nyomás közötti különbséget.

Légköri nyomás 1013.

Gáz hőmérséklete 12°C.

Földgáz fűtőértéke 35,17 MJ /m³ (maximális érték Hollandiára).



7. grafikon: Nyomáscsökkenés-diagramm gázalkalmazásokhoz.

Földgáz alkalmazás (12°C)

Teljesítmény	Áramlás	Átmérő 16 x 2		Átmérő 20 x 2		Átmérő 26 x 3		Átmérő 32 x 3	
(kW)	m³/h	Sebesség (m/s)	r(Pa/m)	Sebesség (m/s)	r(Pa/m)	Sebesség (m/s)	r(Pa/m)	Sebesség (m/s)	r(Pa/m)
1	0.10	0.25	0.19	0.14	0.05	0.09	0.02	0.05	0.00
2	0.20	0.50	0.63	0.28	0.16	0.18	0.06	0.11	0.02
3	0.31	0.75	1.28	0.42	0.33	0.27	0.11	0.16	0.03
4	0.41	1.01	2.12	0.57	0.54	0.36	0.19	0.21	0.05
5	0.51	1.26	3.13	0.71	0.80	0.45	0.28	0.27	0.08
6	0.61	1.51	4.31	0.85	1.10	0.54	0.38	0.32	0.11
7	0.72	1.76	5.64	0.99	1.44	0.63	0.50	0.37	0.14
8	0.82	2.01	7.13	1.13	1.82	0.72	0.63	0.43	0.18
9	0.92	2.26	8.76	1.27	2.23	0.81	0.77	0.48	0.22
10	1.02	2.51	10.53	1.41	2.69	0.91	0.93	0.54	0.27
11	1.13	2.77	12.44	1.56	3.17	1.00	1.10	0.59	0.32
12	1.23	3.02	14.49	1.70	3.69	1.09	1.28	0.64	0.37
13	1.33	3.27	16.67	1.84	4.25	1.18	1.47	0.70	0.42
14	1.43	3.52	18.98	1.98	4.84	1.27	1.68	0.75	0.48
15	1.54	3.77	21.41	2.12	5.46	1.36	1.89	0.80	0.54
16	1.64	4.02	23.97	2.26	6.11	1.45	2.12	0.86	0.61
17	1.74	4.27	26.66	2.40	6.80	1.54	2.36	0.91	0.68
18	1.84	4.53	29.46	2.55	7.51	1.63	2.60	0.96	0.75
19	1.94	4.78	32.38	2.69	8.26	1.72	2.86	1.02	0.82
20	2.05	5.03	35.42	2.83	9.03	1.81	3.13	1.07	0.90
21	2.15	5.28	38.58	2.97	9.84	1.90	3.41	1.12	0.98
22	2.25	5.53	41.85	3.11	10.67	1.99	3.70	1.18	1.06
23	2.35	5.78	45.24	3.25	11.54	2.08	4.00	1.23	1.15
24	2.46	6.03	48.74	3.39	12.43	2.17	4.31	1.29	1.24
25	2.56	6.29	52.35	3.54	13.35	2.26	4.62	1.34	1.33
26	2.66	6.54	56.07	3.68	14.30	2.35	4.95	1.39	1.42

Teljesítmény	Áramlás	Átmérő 16 x 2		Átmérő 20 x 2		Átmérő 26 x 3		Átmérő 32 x 3	
(kW)	m³/h	Sebesség (m/s)	r(Pa/m)	Sebesség (m/s)	r(Pa/m)	Sebesség (m/s)	r(Pa/m)	Sebesség (m/s)	r(Pa/m)
27	2.76	6.79	59.89	3.82	15.27	2.44	5.29	1.45	1.52
28	2.87	7.04	63.83	3.96	16.28	2.53	5.64	1.50	1.62
29	2.97	7.29	67.87	4.10	17.31	2.62	6.00	1.55	1.72
30	3.07	7.54	72.02	4.24	18.37	2.72	6.36	1.61	1.83
31	3.17	7.79	76.27	4.38	19.45	2.81	6.74	1.66	1.94
32	3.28	8.04	80.63	4.53	20.56	2.90	7.12	1.71	2.05
33	3.38	8.30	85.09	4.67	21.70	2.99	7.52	1.77	2.16
34	3.48	8.55	89.66	4.81	22.86	3.08	7.92	1.82	2.28
35	3.58	8.80	94.32	4.95	24.05	3.17	8.33	1.87	2.40
36	3.68	9.05	99.09	5.09	25.27	3.26	8.75	1.93	2.52
37	3.79	9.30	103.96	5.23	26.51	3.35	9.18	1.98	2.64
38	3.89	9.55	108.92	5.37	27.78	3.44	9.62	2.04	2.77
39	3.99	9.80	113.99	5.52	29.07	3.53	10.07	2.09	2.90
40	4.09	10.06	119.15	5.66	30.38	3.62	10.53	2.14	3.03
41	4.20	10.31	124.41	5.80	31.73	3.71	10.99	2.20	3.16
42	4.30	10.56	129.77	5.94	33.09	3.80	11.47	2.25	3.30
43	4.40	10.81	135.23	6.08	34.48	3.89	11.95	2.30	3.44
44	4.50	11.06	140.78	6.22	35.90	3.98	12.44	2.36	3.58
45	4.61	11.31	146.43	6.36	37.34	4.07	12.94	2.41	3.72
46	4.71	11.56	152.17	6.51	38.80	4.16	13.44	2.46	3.87
47	4.81	11.82	158.00	6.65	40.29	4.25	13.96	2.52	4.01
48	4.91	12.07	163.93	6.79	41.80	4.34	14.48	2.57	4.17
49	5.02	12.32	169.96	6.93	43.34	4.43	15.02	2.62	4.32
50	5.12	12.57	176.07	7.07	44.90	4.53	15.56	2.68	4.47
51	5.22	12.82	182.28	7.21	46.48	4.62	16.10	2.73	4.63
52	5.32	13.07	188.58	7.35	48.09	4.71	16.66	2.78	4.79
53	5.43	13.32	194.97	7.50	49.72	4.80	17.23	2.84	4.95
54	5.53	13.58	201.46	7.64	51.37	4.89	17.80	2.89	5.12
55	5.63	13.83	208.03	7.78	53.05	4.98	18.38	2.95	5.29
56	5.73	14.08	214.70	7.92	54.75	5.07	18.97	3.00	5.46
57	5.83	14.33	221.45	8.06	56.47	5.16	19.57	3.05	5.63
58	5.94	14.58	228.29	8.20	58.21	5.25	20.17	3.11	5.80
59	6.04	14.83	235.23	8.34	59.98	5.34	20.78	3.16	5.98
60	6.14	15.08	242.25	8.48	61.77	5.43	21.40	3.21	6.16
61	6.24	15.34	249.36	8.63	63.59	5.52	22.03	3.27	6.34
62	6.35	15.59	256.55	8.77	65.42	5.61	22.67	3.32	6.52
63	6.45	15.84	263.84	8.91	67.28	5.70	23.31	3.37	6.70
64	6.55	16.09	271.21	9.05	69.16	5.79	23.96	3.43	6.89
65	6.65	16.34	278.67	9.19	71.06	5.88	24.62	3.48	7.08
66	6.76	16.59	286.22	9.33	72.99	5.97	25.29	3.53	7.27
67	6.86	16.84	293.85	9.47	74.93	6.06	25.96	3.59	7.47
68	6.96	17.10	301.57	9.62	76.90	6.15	26.64	3.64	7.66
69	7.06	17.35	309.37	9.76	78.89	6.24	27.33	3.70	7.86
70	7.17	17.60	317.26	9.90	80.90	6.34	28.03	3.75	8.06
71	7.27	17.85	325.23	10.04	82.93	6.43	28.74	3.80	8.26
72	7.37	18.10	333.29	10.18	84.99	6.52	29.45	3.86	8.47
73	7.47	18.35	341.44	10.32	87.07	6.61	30.17	3.91	8.68
74	7.57	18.60	349.66	10.46	89.16	6.70	30.89	3.96	8.88
75	7.68	18.86	357.97	10.61	91.28	6.79	31.63	4.02	9.10
76	7.78	19.11	366.37	10.75	93.42	6.88	32.37	4.07	9.31
77	7.88	19.36	374.85	10.89	95.59	6.97	33.12	4.12	9.52
78	7.98	19.61	383.41	11.03	97.77	7.06	33.87	4.18	9.74
79	8.09	19.86	392.05	11.17	99.97	7.15	34.64	4.23	9.96
80	8.19	20.11	400.78	11.31	102.20	7.24	35.41	4.28	10.18
81	8.29	20.36	409.58	11.45	104.44	7.33	36.19	4.34	10.41
82	8.39	20.62	418.47	11.60	106.71	7.42	36.97	4.39	10.63
83	8.50	20.87	427.45	11.74	109.00	7.51	37.77	4.44	10.86
84	8.60	21.12	436.50	11.88	111.31	7.60	38.57	4.50	11.09
85	8.70	21.37	445.63	12.02	113.64	7.69	39.37	4.55	11.32
86	8.80	21.62	454.85	12.16	115.99	7.78	40.19	4.61	11.56
87	8.91	21.87	464.14	12.30	118.36	7.87	41.01	4.66	11.79
88	9.01	22.12	473.52	12.44	120.75	7.96	41.84	4.71	12.03
89	9.11	22.38	482.98	12.59	123.16	8.06	42.67	4.77	12.27
90	9.21	22.63	492.51	12.73	125.59	8.15	43.51	4.82	12.51
91	9.31	22.88	502.13	12.87	128.04	8.24	44.36	4.87	12.76
92	9.42	23.13	511.83	13.01	130.52	8.33	45.22	4.93	13.00
93	9.52	23.38	521.60	13.15	133.01	8.42	46.08	4.98	13.25
94	9.62	23.63	531.46	13.29	135.52	8.51	46.96	5.03	13.50
95	9.72	23.88	541.39	13.43	138.05	8.60	47.83	5.09	13.76
96	9.83	24.13	551.40	13.58	140.61	8.69	48.72	5.14	14.01
97	9.93	24.39	561.49	13.72	143.18	8.78	49.61	5.19	14.27
98	10.03	24.64	571.66	13.86	145.77	8.87	50.51	5.25	14.53
99	10.13	24.89	581.91	14.00	148.39	8.96	51.41	5.30	14.79
100	10.24	25.14	592.23	14.14	151.02	9.05	52.33	5.36	15.05

7. táblázat: Nyomáscsökkenés-diagramm gázalkalmazásokhoz.

3.2.2. Specifikus nyomásveszteségek

A specifikus nyomásveszteségek magukban foglalják a folyadékáramlással szembeni, a könyökök, valamint a csövek irányának és szakaszainak változása okozta ellenállást.

3.2.2.1. Emlékeztető: nyomáscsökkenések számítása

Például egy sajtol sárgaréz könyökre egy 16 x 2 átmérőjű többrétegű csővel és 900 l/h-val megegyező áramlással, a táblázat szerint Kv = 2,03 m^3/h és Zeta = 1.59.

Kv érték: a víz mennyisége, mely a szerelvények keresztül áramlik, egy 1 bar-os nyomáscsökkenést hoz létre

$$\Delta P = 1000(Q/Kv)^2$$

ΔP	Nyomásveszteség	mbar
Kv	Kv érték (ld. táblázat)	m^3/hour
Q	Débit	m^3/hour

A számítás azt mutatja: $\Delta P = 1{,}000\ (0.9/2.03)^2 = 196{,}56$ mbar

Egy 16x2 könyökcsatlakozóval, ha az áramlási sebesség 900 l/h vagy 0,9m^3/h (ld. 3.2.23. (ld. az ekvivalenstáblázatot a 61. oldalon), és a Kv érték 2,03, a nyomáscsökkenés 196,56 mbar méterenként, vagy 0,19 bar méterenként.

Zeta érték: A zeta érték megadja egy szerelvény, alakja szerinti hidraulikus ellenállását.

$$\zeta = \frac{200\Delta P}{\rho\, v^2} \quad \text{ou} \quad \Delta P = \zeta \frac{1}{200} \rho\, v^2$$

ζ	Zeta érték	-
ΔP	Terhelésveszteség mbar	mbar
V	Sebesség (számítási módszer lent)	m/sec
ρ	Sűrűség (1,000 körül)	kg/m^3

A számítás azt mutatja: $\Delta P = 1.59 \times 1/2 \times 1{,}000 \times 4{,}97^2 = 196{,}4$ mbar

Egy 16 x 2 sárgarés könyökkel, ha az áramlási sebesség 900 l/h vagy 0,9m^3/h és a Zeta érték 1,59, a nyomáscsökkenés 19,600 pascal (vagy 0,19 bar) méterenként.

Sebesség számítása:

$$V = \frac{Q/3600}{\pi R^2}$$

Q	Áramlás	m^3/h
V	Sebesség	m/sec
R	A szerelvény belső sugara	m

A számítás: $$V = \frac{\frac{0.9\ m^3/h}{3600}}{\pi \times 0{,}004^2} = 4.97\ m/s$$

Egy 16 x 2 mm átmérőjű sárgaréz könyökkel (azaz 0,004 mm belső átmérővel az 1.2.5. fejezet "szerelvények átmérőinek táblázata" szerint), és az áramlás 900 l/h, akkor az áramlási sebesség 4,97m/s.

3.2.2.2. Specifikus nyomásveszteségek táblázata

3.2.2.2.1. Kv értékek

EN 1267 szerinti értékek, 2m/s a szerelvényben, víz 20°C-on (Kv(m³/h)

Ábrák			NF EN 1267-et követve mért Kv értékek táblázata									
			Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 26	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75
7090W				2,03		4,32	6,35	12,67				
7041W							9,55	21,29				
7270W				4,39		9,93	11,6	27,99				
7130W*	A B C	A > B		2,03		4,22	6,2	12,25				
		B > C		1,95		4,22	6,2	12,25				
		A > C		3,82		8,73	10,4	26,48				
			Ø16 - 1/2"	Ø 20 - 1/2"	Ø 20 - 3/4"	Ø 26 - 3/4"						
7471GW			2,39	4,82	4,29	6,5						
7471DGW												
			Ø 16-14	Ø 18-16	Ø 20-14	Ø 20-16	Ø 20-18	Ø 26-16	Ø 26-18	Ø 26-20	Ø 32-16	Ø 32-20
7240W						3,41		3,46		7,85	3,31	7,19
			Ø 32-26	Ø 40-20	Ø 40-26	Ø 40-32	Ø 50-32	Ø 50-40	Ø 63-40	Ø 63-50	Ø 75-50	Ø 75-63
			10,40									
			Ø 16-16-16*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-20*						
7495W*	A B C		1,95									
			1,41									
			Ø 16-20-16*	Ø 18-16-18*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-16*	Ø 26-16-26*	Ø 26-20-26*	Ø 32-16-32*	Ø 32-20-32*	Ø 32-26-32*
7130RW*	A B C	A > B	2,13		2,71	2,71	4,69	2,82	5,02	2,81	5,52	8,00
		B > C	3,01		2,46	3,08	3,02	3,10	5,87	2,82	6,53	9,87
		A > C	3,72		3,63	8,09	3,61	11,20	11,20	26,31	26,31	26,31
			Ø 40-20-40*	Ø 40-26-40*	Ø 40-32-40*	Ø 50-26-50*	Ø 50-32-50*	Ø 50-40-50*	Ø 63-26-63*	Ø 63-32-63*	Ø 63-40-63*	Ø 63-50-63*
		A > B										
		B > C										
		A > C										
			Ø 75-50-75*	Ø 75-63-75*								
		A > B										
		B > C										
		A > C										
			Ø 14 - 3/4E	Ø 16 - 3/4E	Ø 20 - 3/4E							
7359GEW												
			Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 3/8	Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"		
7243GW				4,09	3,47	10,20	6,58	11,00	9,46	24,60		
			Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 1/2	Ø 18 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"		
7270GW				3,43		10,40	6,67	11,40	9,53	26,40		
			Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 1/2	Ø 18 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"		
7092GW				2,59		4,93	4,27	6,59	7,97	13,00		
			Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 1/2	Ø 18 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"		
7090GW				1,91		4,96	4,92	6,45	7,80	13,30		

*Olvasás sorrendje: A-B-C

3.2.2.2.2. Zeta értékek:

EN 1267 szerinti értékek, 2m/s a szerelvényben, víz 20°C-on (Kv(m³/h)

Ábrák			NF EN 1267-et követve mért Zeta értékek táblázata									
			Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 26	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75
7090W				1,59		1,35	1,44	1,44				
7041W							0,64	0,51				
7270W				0,34		0,26	0,43	0,30				
7130W*	A B C	A > B		1,59		1,41	1,51	1,54				
		B > C		1,72		1,41	1,51	1,54				
		A > C		0,45		0,33	0,54	0,33				
			Ø16 - 1/2"	Ø 20 - 1/2"	Ø 20 - 3/4"	Ø 26 - 3/4"						
7471GW			1,15	1,08	1,37	1,37						
7471DGW												
			Ø 16-14	Ø 18-16	Ø 20-14	Ø 20-16	Ø 20-18	Ø 26-16	Ø 26-18	Ø 26-20	Ø 32-16	Ø 32-20
7240W						0,56		0,55		0,41	0,60	0,49
			Ø 32-26	Ø 40-20	Ø 40-26	Ø 40-32	Ø 50-32	Ø 50-40	Ø 63-40	Ø 63-50	Ø 75-50	Ø 75-63
			0,54									
			Ø 16-16-16*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-20*						
7495W*	A B C		1,72									
			3,29									
			Ø 16-20-16*	Ø 18-16-18*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-16*	Ø 26-16-26*	Ø 26-20-26*	Ø 32-16-32*	Ø 32-20-32*	Ø 32-26-32*
7130RW*	A B C	A > B	1,44		3,43	3,43	1,14	7,29	2,30	29,28	7,59	3,61
		B > C	0,72		1,08	0,69	2,76	0,68	0,73	0,82	0,59	0,60
		A > C	0,47		1,91	0,38	1,93	0,46	0,46	0,33	0,33	0,33
			Ø 40-20-40*	Ø 40-26-40*	Ø 40-32-40*	Ø 50-26-50*	Ø 50-32-50*	Ø 50-40-50*	Ø 63-26-63*	Ø 63-32-63*	Ø 63-40-63*	Ø 63-50-63*
		A > B										
		B > C										
		A > C										
			Ø 75-50-75*	Ø 75-63-75*								
		A > B										
		B > C										
		A > C										
			Ø 14 - 3/4E	Ø 16 - 3/4E	Ø 20 - 3/4E							
7359GEW												
			Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 3/8	Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"		
7243GW				0,39	0,54	0,24	0,58	0,48	0,65	0,38		
			Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 1/2	Ø 18 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"		
7270GW				0,56		0,23	0,57	0,45	0,64	0,33		
			Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 1/2	Ø 18 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"		
7092GW				0,98		1,04	1,38	1,34	0,91	1,37		
			Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 1/2	Ø 18 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"		
7090GW				1,80		1,02	1,04	1,39	0,95	1,31		

*Olvasási sorrend: A-B-C

3.2.2.2.3. Kv PPSU értékek

EN 1267 szerinti értékek, 2m/s a szerelvényben, víz 20°C-on (Kv(m³/h)

Ábrák		NF EN 1267-et követve mért Kv értékek táblázata													
		Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 26	Ø 32								
9090W			1,71		4,11	6,40	12,91								
9041W			-		-	9,91	20,98								
9270W			2,80		8,20	12,83	27,75								
9130W*	A > B		1,67		4,11	6,40	12,91								
	B > C		1,68		4,11	6,40	12,91								
	A > C		2,71		7,65	12,00	26,02								
		Ø 20-16	Ø 26-16	Ø 26-20	Ø 32-16	Ø 32-20	Ø 32-26								
9240W		3,2	3,18	7,6	3,06	7,37	11,62								
		Ø 16-20-16*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-16*	Ø 20-26-16*	Ø 20-26-20*	Ø 26-16-16*	Ø 26-16-26*	Ø 26-20-26*	Ø 26-26-20*	Ø 32-16-32*	Ø 32-20-32*	Ø 32-26-26*	Ø 32-26-32*
9130RW*	A > B	1,66	1,60	1,60	4,11	5,70	5,70	2,20	2,26	4,91	6,40	2,28	5,35	8,05	8,05
	B > C	1,60	1,95	1,66	2,58	2,26	4,89	1,93	2,31	5,72	5,29	2,19	6,24	7,76	10,00
	A > C	2,75	3,05	7,74	3,04	2,42	7,52	3,01	12,28	12,17	7,35	27,24	27,02	11,13	27,44
		Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2												
9243GW															
		Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2												
9270GW															
		Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2												
9090GW															

*Reading order: A-B-C

3.2.2.2.4. Zeta PPSU értékek

EN 1267 szerinti értékek, 2m/s a szerelvényben, víz 20°C-on (Kv(m³/h)

Ábrák		NF EN 1267-et követve mért Zeta értékek táblázata													
		Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 26	Ø 32								
9090W			1,73		1,54	1,50	1,39								
9041W			-		-	0,63	0,53								
9270W			0,65		0,39	0,37	0,30								
9130W*	A > B		1,81		1,54	1,50	1,39								
	B > C		1,79		1,54	1,50	1,39								
	A > C		0,69		0,45	0,43	0,34								
		Ø 20-16	Ø 26-16	Ø 26-20	Ø 32-16	Ø 32-20	Ø 32-26								
9240W		2,55	6,07	1,06	24,69	4,26	1,71								
		Ø 16-20-16*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-16*	Ø 20-26-16*	Ø 20-26-20*	Ø 26-16-16*	Ø 26-16-26*	Ø 26-20-26*	Ø 26-26-20*	Ø 32-16-32*	Ø 32-20-32*	Ø 32-26-26*	Ø 32-26-32*
9130RW*	A > B	1,84	10,18	10,18	1,54	0,80	0,80	12,69	12,03	2,55	1,50	44,47	8,08	3,57	3,57
	B > C	10,18	1,33	1,84	3,92	12,03	2,57	1,36	0,95	0,80	2,19	1,05	0,67	1,02	0,61
	A > C	0,67	2,80	0,44	2,82	4,45	0,46	6,78	0,41	0,41	1,14	0,31	0,32	1,87	0,31
		Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2												
9243GW															
		Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2												
9270GW															
		Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2												
9090GW															

*Olvasási sorrend: A-B-C

3.2.2.3. Ekvivalensek táblázata

Áramlási egységek							
m³/h	l/h	l/mn	l/s	Brit gallon/h	Brit gallon/mn	Brit gallon/h	Amerikai gallon/mn
1	1 000	16.7	0.278	220	3.67	264	4.40
0.001	1	0.0167	0.000278	0.220	0.00367	0.264	0.00440
0.06	60	1	0.0167	13.2	0.220	15.9	0.264
3.6	3 600	60	1	792	13.2	951	15.9
0.00455	4.55	0.0758	0.00126	1	0.0167	1.2	0.02
0.273	273	4.55	0.0758	60	1	72.1	1.2
0.00379	3.79	0.0631	0.00105	0.833	0.0139	1	0.0167
0.227	227	3.79	0.0631	50	0.833	60	1

Nyomásegységek							
bar	mbar	Pa	kPa	mCE/mWK	mmCE/mmWK	PSI	atm
1,00	1 000	100 000	100.00	10.20	10 200	14.50	0.99
0,00	1.00	100.00	0.10	0.01	10.20	0.01	0.00
0,00	0.01	1.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00
0,01	10.00	1 000	1.00	0.10	102.00	0.15	0.01
0,10	98.10	9 810	9.81	1.00	1 000	1.42	0.10
0,00	0.10	9.81	0.01	1 000	1.00	0.00	0.00
0,07	68.90	6 890	6.89	0.70	703.00	1.00	0.07
1,01	1 010	101 000	101.00	10.30	10 300	14.70	1.00

3.2.3. Nyomáscsökkenés ekvivalensek

Ezen módszer megadja egy azonos átmérőjű egyenes csőszegmens hosszát, melynek ugyanolyan nyomáscsökkenése lenne, mint egy adott szerelvénynek. Ezen számítási módszer használatához minden egyes szerelvényhez kapcsolódó összes ekvivalens hosszértéket hozzá kell adni a rendszer aktuális hosszához. Ily módon megkapjuk a hálózatban található összes szerelvény teljes nyomáscsökkenését.

Ezen módszer nem olyan pontos, mint a közvetlen módszer, de a számítás gyorsabb.

Ekvivalens nyomáscsökkenések egy szerelvény és egy cső hossza között. Példa:

Egy 16 mm átmérővel rendelkező sárgaréz sajtolt szerelvény okozta nyomáscsökkenés ekvivalens egy 3,20 méter hosszú 16 x 2 mm-es többrétegű cső nyomáscsökkenésének.

				Ekvivalens hosszúságok táblázata									
Ábrák				Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 26	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75
Egyesítő T			A > B	-	2,55	-	1,86	2,11	1,54	-	-	-	-
			B > C	-	2,76	-	1,86	2,11	1,54	-	-	-	-
			A > C	-	0,72	-	0,44	0,75	0,33	-	-	-	-
Összekapcsolás megállítóval				-	0,55	-	0,34	0,60	0,30	-	-	-	-
Dupla				-	1,84	-	1,43	1,92	-	-	-	-	-
90° könyök megállítóval				-	3,20	-	3,20	4,78	4,76	-	-	-	-
45° könyök				-	-	-	-	0,89	0,51	-	-	-	-
Duplafelszerelés				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nyomáscsökkenés többrétegű cső / folyadéksebesség 1m / s (a csőben).

3.3. TÖBBRÉTEGŰ CSŐSZERELVÉNYEK ELLENÁLLÓKÉPESSÉGE

3.3.1. Mechanikai ellenállóképesség

A következő táblázat megmutatja a COMAP többrétegű csőszerelvényekkel kapcsolatos különböző, vizsgált mechanikai ellenállóképességeket, valamint az ezen értékek kiszámításához felhasznált referenciaszabványokat.

Megjegyzés: A SkinPress és SkinPress gáz szerelvények gyártása sárgarézből (CW617N) történik. A SkinPress Light szerelvények gyártása polifenil-szulfonból (PPSU) történik.

	Fém szerelvények	Szabvány
Density (g/cm^3)	8.43	EN12165
Tensile strength (MPa)	430	EN12165 (test EN ISO 6892)
Elongation at rupture (%)	10 à 35	EN12165 (test EN ISO 6506)
Modulus of elasticity (MPa)	96 000	EN12165 (test EN ISO 6506)
Melting point (C°)	885 à 900	EN12165
Thermal conductivity at 23°C (W/m*K)	113	EN12165

	Szintetikus szerelvények	Szabvány
Density (g/cm^3)	1.30	ASTM D792
Tensile strength (MPa)	69.6	ASTM D368
Elongation at rupture (%)	60	ASTM D368
Modulus of elasticity (MPa)	2340	ASTM D368
Flexural strength (MPa)	91	ASTM D790
Flexural modulus (MPa)	2410	ASTM D790
Glass transition temperature in C°	220	ASTM E1536
Thermal conductivity at 23°C (W/m*K)	0.35	ASTM C177
Izod impact strength test (J/m) at 23°C	690	ASTM D256
Class of fire resistance	V-0	UL 94

3.3.2. Szintetikus szerelvények kémiai ellenállóképessége

A következő táblázat részletezi a különböző ágenseket, melyekre a polifenil-szulfon (PPSU), a szintetikus szerelvényeink gyártásához használt polimer, érzékeny vagy nem.

COMAP szintetikus szerelvényeken történő alkalmazásuk előtt fontos ellenőrizni a festékek, ragasztóanyagok, zsíroldók, fertőtlenítők, szigetelőanyagok, bevonatok stb. összetételét, melyek tartalmazhatják ezeket az ágenseket.

Megjegyzés: A COMAP kizár minden felelősséget egy, a szintetikus szerelvényeinkkel nem kompatibilis ágens vegyi reakciójából eredő károsodás esetén.

Szerves ágensek	Koncentráció	Kompatibilitás a szintetikus szerelvényekkel
Ethyl acetate	100%	No
Butyl acetate	100%	Yes
Acetone	100%	No
Acetic acid	≤ 20%	Yes
Hydrochloric acid	≤ 20%	Yes
Citric acid	100%	Yes
Formic acid	≤ 10%	Yes
Nitric acid	≤ 20%	Yes
Oleic acid	100%	Yes
Sulphuric acid	≤ 50%	Yes
Acetic anhydride	100%	No
Benzene	100%	No
Butanol	100%	Yes
Carbitol	100%	Yes
Cyclohexane	100%	Yes
Ethanol	100%	No
Ethoxyethanol	100%	No
Formaldehyde	40%	Yes
Glycerol	100%	Yes
Ethylene glycol	100%	Yes
Sodium hydroxide	≤ 10%	Yes
Potassium hydroxide	≤ 10%	Yes
Isooctane	100%	Yes
Methanol	100%	No
Methyl ethyl ketone	100%	No
N-Butane	100%	Yes
Carbon tetrachloride	100%	Yes
Toluene	100%	No
Trichloroethane	100%	Yes

3.3.2.2. Térkitöltő hab

A térkitöltő habok széles körben használatosak az építőiparban szigetelési célokra. Sok termék dimetil-étert használ: ez az ágens nem kompatibilis a COMAP által gyártott szintetikus szerelvényekkel.

Rendkívül fontos tájékoztatni a COMAP műszaki szervízét, ha térkitöltő hab kerül felhasználásra.

A COMAP egy olyan, a COMAP szerelvényeivel kompatibilis térkitöltő habot kínál, melyet bevizsgált és jóváhagyott polimerünk beszállítója.

Gyorsan keményedő poliuretán hab. Ezen termék teljesíti a B2 tűzvédelmi osztály szabványait. Toldások, szerelvények, repedések, lyukak és nyílások szigetelésére, vízhatlanságához és tömítéséhez, beleértve az elválasztó falakat, ablak- vagy ajtókereteket, padlásfeljárókat, kéményeket, tetőablakokat és csőhálózat, csövek, kábelek és elektromos vezetékek körül. Illeszkedik az építőanyagok nagy számához, mint például a fa, beton, kő, falazat, gipsz, fémek, üveg és különböző műanyagok, mint a poliészter, polisztirol, PVC.

Nem alkalmas polietilén lap, szilikon tömítőanyag vagy P.T.F.E. esetén COMAP termékkód: GR6150501

Biztonsági adatlap: *http://www.griffonfrance.fr/static/products/assets/asset_4389_7.pdf*

3.3.3. Kompatibilis termékek listája

A cég, amely a COMAP által szintetikus szerelvényei gyártásához használt polimert gyártja, vezet egy listát azokról a termékekről, melyek be lettek vizsgálva.

Kompatibilis termékek listája:

https://www.solvay.com/en/binaries/Sulfone-Polymers-Chemical-Resistance_EN-228127.pdf

3.3.4. Ultraibolya (UV) ellenállóképesség

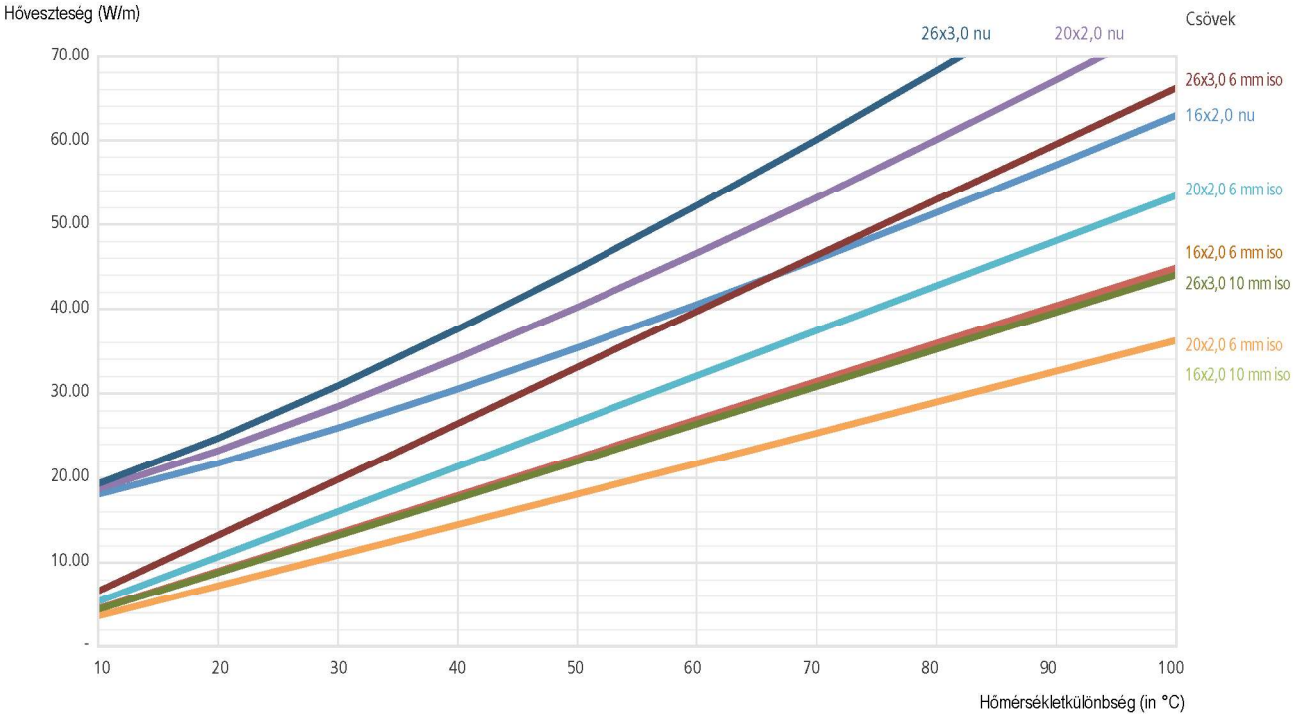
A COMAP szintetikus szerelvények UV ellenállóak. Nem javasolt a szintetikus szerelvényeket külső hatásoknak kitenni. Javasolt az állandóra beszerelt UV szerelvényeket egy olyan ragasztószalaggal védeni, mely kompatibilis a PPSU anyagokkal.

3.4. SZIGETELT, TOKOZOTT TÖBBRÉTEGŰ CSÖVEKKEL KAPCSOLATOS HŐVESZTESÉGEK

Az alábbi táblázat és grafikon jelzi az előre szigetelt többrégetű csövek hőveszteségeit watt per méterben, a csövekben levő víz és a külső levegő hőmérsékletkülönbségei alapján.

A számítások a következőkön alapulnak:

- Szigetelt többrétegű cső
- 0,040 W/mK hővezetési képességű polietilén szigetelés



8. grafikon: Többrétegű csőhöz kapcsolódó hőveszteségek a különböző átmérők függvényében

		Cső (mm) + szigetelés vastagsága (mm)								
Hőmérsékletkülönbség (°C): víz a csőben / levegő a csövön kívül	Hőveszteség (W/m)	16x2 nu	16x2 + 6 mm iso	16x2 + 10 mm iso	20x2 nu	20x2 + 6 mm iso	20x2 + 10 mm iso	26x3 nu	26x3 + 6 mm iso	26x3 + 10 mm iso
	10	18.09	4.49	3.62	18.73	5.34	3.62	19.33	6.62	4.40
	20	21.77	8.98	7.25	23.31	10.69	7.25	24.74	13.24	8.81
	30	25.97	13.47	10.87	28.52	16.04	10.88	30.91	19.86	13.21
	40	30.55	17.96	14.50	34.19	21.38	14.50	37.61	26.48	17.62
	50	35.42	22.45	18.12	40.23	26.73	18.13	44.75	33.10	22.02
	60	40.54	26.94	21.75	46.59	32.07	21.75	52.27	39.72	26.42
	70	45.88	31.43	25.37	53.21	37.42	25.38	60.10	46.34	30.83
	80	51.41	35.92	29.00	60.08	42.76	29.00	68.22	52.96	35.23
	90	57.12	40.41	32.62	67.16	48.11	32.63	76.59	59.58	39.64
	100	62.99	44.90	36.25	74.45	53.45	36.25	85.20	66.20	44.04

8. táblázat: Hőveszteség többrétegű csövekben

3.5. TANÚSÍTVÁNYOK

A COMAP által gyártott szerelvény termékskála számos európai szervezet által tanúsított.

3.5.1. Folyadék: víz

	Tanúsítványok	EN ISO 21003	ATG	NF	DVGW	KIWA	KOMO	EMI	TSU
	Alkalmazás	Szaniter Fűtés	Szaniter Fűtés	Szaniter Fűtés	Szaniter	Szaniter	Fűtés	Szaniter Fűtés	Szaniter Fűtés
	Ivóvíz-tanúsított	Igen	Igen	Igen (ACS)	Igen (W534)	Igen	Nem	Igen	Igen
	Ország	Európa	Belgium	Franciaország	Németország	Hollandia	Hollandia	Lengyelország	Szlovákia
Termékskálák	Fém préselt szerelvények	I	I *	I *	I	I *	I *	I *	I *
	Szintetikus préselt szerelvények	I	I *	I *	I	I *	I *	I *	I *
	Szintetikus gyorscsatlakozó szerelvények	I	I *	I *	I	I *	I *	I *	I *
	MultiSkin 2 cső	I		I *	I			I *	I *
	MultiSkin 4 cső	I	I *	I *	I	I *	I *	I *	I *

* Tanúsítás folyamatban

3.5.2. Folyadék: gáz

	Tanúsítvány:	ISO/FDIS 17484-1/2006	UNI	AENOR	Gastec QA	ITC	TSU
	Alkalmazás	Gáz	Gáz	Gáz	Gáz	Gáz	Gáz
	Ország	Európa	Olaszország	Spanyolország	Hollandia	Cseh Köztársaság	Szlovákia
Termékskálák	Fém préselt szerelvények	I *	I *	I *	I *	I *	I *
	MultiSkin gáz cső	I *	I *	I *	I *	I *	I *

* Tanúsítás folyamatban

3.6. NYOMÁSPRÓBÁK

Szerelés után meg kell vizsgálni a csöveket szivárgásait. A nyomáspróbák ivóvíz- és fűtésszerelések esetén vízzel, levegővel vagy inert gázzal végezhetők. A felhasznált folyadékot és a nyomáspróba eredményeit dokumentálni kell, aminek megnevezése nyomáspróba jelentés.

Fontos: A COMAP megköveteli, hogy mindig elvégzésre kerüljön a csövezési rendszer nyomáspróbája. Tömítés, szigetelés, festés vagy szerelés előtt a csövet nyomáspróba alá kell vetni a szivárgások miatt. A nyomáspróbát mindig a helyi szabályozásokkal összhangban kell elvégezni.

Az eredmények rögzítése írásban történik, és a berendezés termék-adatlapjával együtt meg kell őrizni.

CSTP 2808-V2 dosszié alapján

3.6.1. Fűtés- és hűtéscsövezés

A csövek szivárgását be kell vizsgálni. Ezen vizsgálat mindig vezetékes vízzel történik. A próbanyomás a maximális üzemi nyomás 1,5-szerese és legalább 6 bar.

3.6.2. Meleg és hideg háztartási víz

A csövek szivárgását be kell vizsgálni. A nyomáspróba 10 bar-on, vagy ahol a számított értékek 10 bar-nál nagyobbak, az üzemi nyomás 1,5-szeresén történik. Minden meleg- és hidegvizes ellátóvezeték része ezen vizsgálatnak.

3.6.3. Szivárgásvizsgálatok

A próba alatt álló rendszer vezetékei hideg vízzel kerülnek feltöltésre és leengedésre. A lezárószelepek a vezetékeken nyitva maradnak. A vizsgálat elvégezhető egyszerre az egész hálózaton, vagy több alkalommal, elszigetelt szakaszokon.

Üzemeltetési eljárás többrétegű csőhálózatok esetén

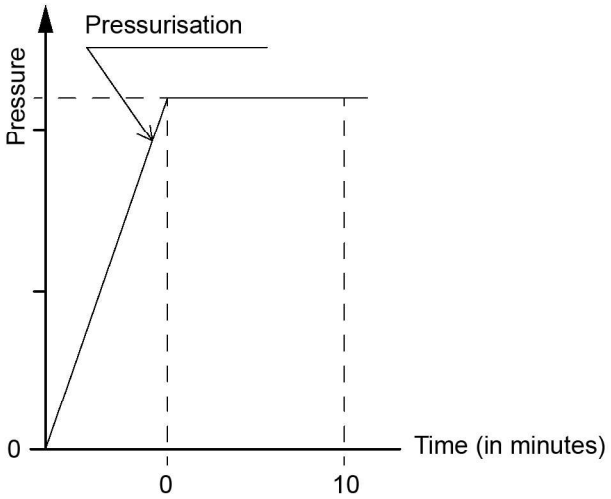
Engedje ki a csövezés összes vizét.

Töltse meg a vezetékeket vízzel, győződjön meg róla, hogy az összes levegő eltávozik, majd zárja el az összes szelepet és csapot.

Alkalmazza a próbanyomást egy szivattyú használatával a 3.6.1. vagy 3.6.2-ben meghatározottak szerint 10 perces időszakra.

Ezen 10 perc alatt a próbanyomásnak állandónak kell maradnia ($\Delta p = 0$). Ha nyomáscsökkenés áll be, a rendszert a próbanyomáson kell tartani, amúgy az egyértelmű szivárgások nincsenek beazonosítva a rendszerben.

A 8. ábra bemutatja a fenti eljárást.



3. ábra: Üzemmód többrétegű csőhálózatokhoz

COMAP NYOMÁSPRÓBA JEGYZŐKÖNYV SZANITER- ÉS FŰTÉSLÉTESÍTMÉNYEKHEZ

(CPT 2808V2 szerint) - Próbafolyadék: víz. Többrétegű vagy PER rendszer esetén (Ø ≤ 63 mm

Projekt _____

Helyszín _____

Ügyfél _____ Szerelő (Kereskedelmi) _____

Próbát végrehajtó személy neve _____

Próba kezdete _____ Dátum _____ Idő _____

Vizsgált csövezés szakasz _____

Felt lettek töltve a vezetékek tisztított vízzel és le lettek engedve? ☐ Igen ☐ Nem

Környezeti hőmérséklet _____ °C

Vízhőmérséklet _____ °C Maximális üzemi nyomás _____ bar

Cső anyaga _____

Csőátmérő ☐ Ø12 ☐ Ø14 ☐ Ø16 ☐ Ø18 ☐ Ø20 ☐ Ø25 ☐ Ø26 ☐ Ø32 ☐ Ø40 ☐ Ø50 ☐ Ø63

Teljes csőhossz _____ m

Sajtoló szerszám típusa _____ Pofa típusa _____

Ellenőrizve voltak szemrevételezéssel a sajtolt vagy menetes csatlakozások? ☐ Igen ☐ Nem

A sajtolt szerelvények sajtolva voltak vagy a menetes szerelvények meg voltak szorítva? ☐ Igen ☐ Nem

SZIVÁRGÁSPRÓBA

A csövek feltöltése után várjon 30 percet, hogy a hőmérséklet elérhesse az egyensúlyi állapotot.

Végezze el a nyomáspróbát 1 és 5 bar között.

Végezze el a rendszer szemrevételezéses vagy nyomásmérős ellenőrzését.

Észlelhető volt szivárgás a nyomáspróba során? ☐ Igen ☐ Nem

NYOMÁSPRÓBA (fő)

A nyomáspróbát a maximális üzemi nyomásnál körülbelül 1,5-szer nagyobb nyomáson kell végezni. (Maximum 6 bar fűtési/hűtési alkalmazás esetén és maximum 10 bar szaniteralkalmazás esetén).

Nyomás a próba kezdetekor _____ bar _____ idő

Vízhőmérséklet _____ °C

A próbanyomásnak állandónak kell maradnia tíz percig.

Nyomás a próba kezdetekor _____ bar _____ idő

Észlelhető volt szivárgás a nyomáspróbák során? ☐ Igen ☐ Nem

A nyomáspróbák során túllépésre került a 0,2 bar-os maximális nyomásveszteség-küszöb? ☐ Igen ☐ Nem

Fagy esetén meg kell tenni a megfelelő intézkedéseket (használjon fagyálló termékeket vagy fűtse az épületet).

Került fagyálló termék hozzáadásra a vízhez? ☐ Igen ☐ No

Ha igen, öblítse át a csöveket legalább háromszor tiszta vízzel.

Át lettek öblítve a csövek legalább háromszor? ☐ Igen ☐ Nem

Helyszín _____ Dátum _____

Vezető aláírása Szerelő aláírása

COMAP NYOMÁSPRÓBA JEGYZŐKÖNYV SZANITERSZERELÉSEKHEZ

(DIN 19380 szerint) - Próbaközeg: víz vagy sűrített levegő

Projekt_____

Helyszín_____

Ügyfél_____ Szerelő (Kereskedelmi)_____

A próbát végrehajtó személy neve _____

Próba kezdete _____ Dátum_____idő_____

Vizsgált csövezés-szakasz_____

Les conduites ont été remplies d'eau filtrées et totalement purgées ? ☐ Igen ☐ Nem

Környezeti hőmérséklet_____°C

Vízhőmérséklet _____°C Maximális üzemi nyomás_____bar

Cső anyaga _____

Csőátmérő ☐ Ø12 ☐ Ø14 ☐ Ø16 ☐ Ø18 ☐ Ø20 ☐ Ø25

☐ Ø26 ☐ Ø32 ☐ Ø40 ☐ Ø50 ☐ Ø63

Teljes csőhossz_____m

Sajtolószerszám típusa _____Pofa típusa_____

Ellenőrizve voltak szemrevételezéssel a sajtolt vagy menetes csatlakozások? ☐ Igen ☐ Nem

A sajtolt szerelvények sajtolva voltak vagy a menetes szerelvények meg voltak szorítva? ☐ Igen ☐nem

PRÓBAFOLYADÉK

☐ Víz ☐ Sűrített levegő (száraz) ☐ Szén-dioxid (CO_2) ☐ Nitrogén

COMAP NYOMÁSPRÓBA JEGYZŐKÖNYV SZANITERSZERELÉSEKHEZ (folyt.)

SZIVÁRGÁSPRÓBA

A csövek feltöltése után várjon 30 percet, hogy a hőmérséklet kiegyenlítődjön.

Végezze el a nyomáspróbát 1 és 5 bar között:

Végezze el a rendszer szemrevételezéses vagy nyomásmérős ellenőrzését.

Észlelhető volt szivárgás a nyomáspróba során?

☐ Igen ☐ Nem

NYOMÁSPRÓBA (előzetes)

A nyomáspróbát a maximális üzemi nyomásnál körülbelül 1,5-szer nagyobb nyomáson kell végezni.

Nyomás a próba kezdetekor _____bar_____idő

Az első, 30 percig tartó előzetes próba során 10 percenként állítsa vissza a próbanyomást.

Próbanyomás (30 perccel a próba kezdete után)

_____bar_____idő

Állítsa le a próbát 30 perc után 10 percre, majd próbálja újra 30 percig. Ez összességében nyomás alatti 60 percet jelent az előzetes próbához kapcsolódóan.

Próbanyomás (60 perccel a próba kezdete után)

_____bar_____idő

Nyomásveszteség 5 percenként _____bar (max. 0,1 bar 5 percenként és max. 0,6 bar összesen)

Észlelhető volt szivárgás a nyomáspróba során?

☐ Igen ☐ Nem

A nyomáspróbák során túllépésre került a 0,2 bar-os maximális nyomásveszteség-küszöb? ☐ Igen ☐ Nem

NYOMÁSPRÓBA (fő)

Végezze el közvetlenül az előzetes próba után (2 órán keresztül)

Próbanyomás (a fő próba kezdetekor) _____ bar _____ idő

Próbanyomás (2 óra után) _____ bar _____ idő

A nyomásveszteség nem haladhatja meg a 0,2 bar-t.

Észlelhető volt szivárgás a nyomáspróba során?

☐ Igen ☐ Nem

Fagy esetén meg kell tenni a megfelelő intézkedéseket (használjon fagyálló termékeket vagy fűtse az épületet).

Került fagyálló termék hozzáadásra a vízhez?

☐ Igen ☐ Nem

Ha igen, öblítse át a csöveket legalább háromszor tiszta vízzel.

Át lettek öblítve a csövek legalább háromszor?

☐ Igen ☐ Nem

SZIVÁRGÁSPRÓBA

Szivárgáspróba időszakainak maximális tartama: 30 perc, 100 literes csőkapacitással. A próbaidőszakot minden további 100 literre vonatkozóan további 10 perccel meg kell növelni.

A próbanyomásnak minimum 110 mbar és maximum 200 mbar közötti tartományban kell lennie.

Teljes rendszerkapacitás_____liter.

Próba tartama _____ idő

Várjon, amíg a műanyagok hőmérséklete és inerciaállapota kiegyenlítődik, a próbaeljárás folytatása előtt.

Végezze el a rendszer szemrevételezéses vagy nyomásmérős ellenőrzését.

Észlelhető volt szivárgás a nyomáspróba során?

☐ Igen ☐ Nem

NYOMÁSPRÓBA (fő)

Várjon, amíg a műanyagok hőmérséklete és inerciaállapota kiegyenlítődik, a próbaeljárás folytatása előtt.

Próbanyomás 10 percen keresztül:

☐ DN ≤ 50 (Ø 63x4,5mm): max. 3 bar

☐ DN ≤ 50 (Ø 63x4,5mm): max. 1 bar

Nyomás a próba kezdetekor _____ bar _____ idő

Nyomás a próba végén _____ bar _____ idő

Észlelhető volt szivárgás a nyomáspróba során?

☐ Igen ☐ Nem

Helyszín _____

Dátum _____

Ügyfél aláírása

Szerelő aláírása

COMAP NYOMÁSPRÓBA, FŰTÉSI RENDSZEREKHEZ

(DIN 19380 szerint) Póbaközeg: Víz

Projekt

Helyszín_____

Ügyfél_____ Szerelő (Kereskedelmi)_____

A próbát végrehajtó személy neve _____

Próba kezdete _____ Dátum_____idő_____

Vizsgált csövezés-szakasz_____

A csöveket szűrt vízzel töltöttük, és teljesen megtisztítottuk? ☐ Igen ☐ Nem

Környezeti hőmérséklet _____°C

Vízhőmérséklet_____°C Maximlis üzemi nyomás_____bar

Cső anyaga _____

Cső átmérő ☐ Ø12 ☐ Ø14 ☐ Ø16 ☐ Ø18 ☐ Ø20 ☐ Ø25
☐ Ø26 ☐ Ø32 ☐ Ø40 ☐ Ø50 ☐ Ø63

Teljes csőhossz_____m

Sajtolószerszám típusa _____Pofa típusa _____

Ellenőrizve voltak szemrevételezéssel a sajtolt vagy menetes csatlakozások? ☐ Igen ☐ Nem

A sajtolt szerelvények sajtolva voltak vagy a menetes szerelvények meg voltak szorítva? ☐ Igen ☐ Nem

NYOMÁSPRÓBA

A csövek feltöltése után várjon 30 percet, hogy a hőmérséklet egyensúlyba lépjen.

Ellenőrizze a nyomást 1 és 5 bar között:

Végezze el a rendszer vizuális vagy nyomásmérő ellenőrzését.

Észlelhető volt szivárgás a nyomáspróbák során? ☐ Igen ☐ Nem

NYOMÁSPRÓBA (fő)

A fűtési rendszer legalacsonyabb pontján 1,3-szor nagyobb nyomást kell alkalmazni, mint a maximális üzemi nyomás.

Nyomás a vizsgálat kezdetén_____bar_____idő

Vízhőmérséklet_____°C

A vizsgálati nyomásnak 10 percig állandónak kell maradnia.

Nyomás a vizsgálat végén_____bar_____idő

A nyomáspróbák során szivárgást észleltek? ☐ Igen ☐ Nem

A nyomástesztek során a 0,2 bar maximális nyomásvesztési küszöbértéket meghaladta? ☐ Igen ☐ Nem

Fagy esetén meg kell tenni a megfelelő intézkedéseket (használjon fagyálló termékeket vagy fűtse az épületet).

Került fagyálló termék hozzáadásra a vízhez? ☐ Igen ☐ Nem

Ha igen, öblítse át a csöveket legalább háromszor tiszta vízzel.

Át lettek öblítve a csövek legalább háromszor? ☐ Igen ☐ Nem

Hely _____ Dátum _____

Ügyfél aláírása Szerelő aláírása

3.6.4. A rendszer öblítése

Az első használat előtt minden csövet alaposan ki kell öblíteni, hogy az idegen anyagok és anyagok a cső belsejéből eltávolodjanak, és hogy a higiéniai problémák és a korrózió károsodása a lehető legnagyobb mértékben megakadályozza.

Az ivóvízcsövet a lehető leghamarabb ki kell öblíteni a telepítés és a nyomásvizsgálatok után. A hideg és melegvíz csöveket külön-külön, időnként és nyomás alatt öblítjük levegő-víz keverékkel (DIN 1988, 2. rész).

A csövek öblítésére a csövek esetleges szennyeződésének elkerülése érdekében ivóvízminőségű vizet kell használni.

3.6.5. Legionárius betegség megelőzése

A legionella baktériumok minden lágy vízben, különösen csapvízben fejlődnek, de nem jelentenek veszélyt, kivéve bizonyos rendkívül különleges körülmények között. Ezek elsősorban a rendszer tervezésétől és karbantartásától, nem pedig a rendszerben használt cső típusától függenek. A víz hőmérséklete alapvető fontosságú. A baktériumok ártalmatlanok 25 ° C alatt. A 60 ° C-os hőmérsékletek kockázatot jelentenek. Ezenkívül a folyóvíz káros a baktériumokra.

A veszély 25 ° C és 50 ° C közötti hőmérsékletű vízpermettel történik. Ha a körülmények elősegítik a baktériumok növekedését (régi csövek, korrózió felhalmozódása), azon területeken kívül, ahol a baktériumok nyugvóak vagy nem tudnak túlélni, a proliferáció aggodalomra ad okot.

A COMAP termékek keresztkötéses belső csövének sima belső fala korrózióálló. A következő kiegészítő intézkedéseket kell tennI:

- Állítsa be a kazán hőmérsékletét úgy, hogy a tápvezeték legalább 60 ° C hőmérsékleten maradjon. Állítsa be a visszatérést 50 ° C-ra, és a keverést a lehető legközelebb kell tartani a higiéniai leeresztési ponthoz (pl. Zuhany).
- Rendszeresen öblítse át minden csövet forró vízzel, különösen hosszú távú távollét után.
- A cső fel nem használt részeit ürítse ki.
- Kerülje a vízállást.

3.7. 10 ÉVES GARANCIA A COMAP RENDSZEREKRE

A FELTÉTELEKRE VONATKOZÓ SZABÁLYOK

Csővezetékrendszerei (réz, PEX, többrétegű és szén / rozsdamentes acél) és a kapcsolódó szerelvények esetében a COMAP gyártói garanciát nyújt 10 évre minden olyan esemény esetén, amelyben felelős.

Ez a garancia a következő feltételekkel érvényes:

1. A garancia hatálya alá tartozó összes termék, amely a telepítéshez szükséges (kollektorok, csövek, polisztirol csempe, szerelvények, présszerszámok, csatlakozó tartozékok és kiegészítő termékek a termékcsaládban) a COMAP termékcsaládokból származik, a közzétett műszaki közleményekben meghatározott alkalmazásokhoz. a CSTB, vagy ha ez nem létezik, a COMAP értékesítési irodalomban

2. A telepítést a szokásos kereskedelmi gyakorlatok (EN, NF, DTU vagy CPT) szerint végzik, vagy a COMAP műszaki kézikönyvekben és értékesítési szakirodalomban leírt eljárásoknak megfelelően. A külső okok, például a szúrás, a fagyás, a mechanikus eszközökkel történő zúzás, stb. Ezenkívül a telepítést szakembernek kell elvégeznie. A SIRET üzleti nyilvántartási számát és számlát kell megadni.

3. A garancia azon az időponttól kezdődően lép hatályba, amikor az érintett termékek telepítése befejeződött, amint azt a mellékelt garancianyilatkozat jelzi, 10 évig.

4. A tanúsítványt teljes egészében ki kell tölteni, és a fenti címben vissza kell küldeni a COMAP-nak, legfeljebb két hónappal a 3. §-ban megjelölt dátumot követően. bizonyítékként. Ezt a példányt be kell nyújtania a jelen garancia alapján benyújtott követelés benyújtásához.

5 Bizonyos esetekben a COMAP értékesítési szakirodalom által jóváhagyott, a jelenlegi kereskedelmi gyakorlatokat szabályozó szövegekben még nem használt használat esetén a garancia érvényes, amennyiben a telepítők a COMAP által meghatározott eljárásokat követik. Konkrétan a COMAP csak a bypass vagy megcsúszás céljából engedélyezi a présszerelvényeket (a nem rézcsövek födémjei vagy válaszfalai között nincsenek kiterjesztések vagy „csatlakozók"). Ezekben az esetekben a felhasználóknak körbefutó vagy ragasztószalagokat kell körülvinniük a ragasztószalaggal vagy a ragasztószalaggal, hogy megvédjék a környező anyagokkal való közvetlen érintkezést. Ez közvetlenül érinti a fűtéshez használt pólókat, MultiSkin és PEX csöveket, valamint egyenes ujjakat padlófűtési csövek javítására. A menetes vagy tapintható darabokkal ellátott szerelvényeket nem szabad süllyeszteni.

6 A présszerelvények esetében a 10 éves garancia csak akkor érvényes, ha a COMAP szerelvényeket csövekkel (kivéve réz) és a COMAP által forgalmazott gépekkel használják. Felkérik, hogy készítsen olyan dokumentációt, amely igazolja, hogy a présszerszámokat megfelelően karbantartották a műszaki kézikönyvekben meghatározottak szerint.

*A réz présszerelvények esetében a garancia kizárólag az EN 1057 szabványnak megfelelő rézcsövekre vagy a COMAP dokumentációban meghatározott előírásokra vonatkozik..

7 Kérdések esetén csak a COMAP France szaniter és fűtési rendszereinek technikai segítségnyújtó csoportja, vagy az ezen osztály által képzett személyzet képes tájékoztatást adni a működési eljárásokról.

8 Minden eseményt az esemény elismerésétől számított 5 napon belül kell jelenteni. Ezt a nyilatkozatot csak az átvételi elismervénnyel ellátott levélben vagy a COMAP France - 16 avenue Paul Santy - BP8211 - F 69355 Lyon Cedex 08 címre címzett levélben lehet benyújtani. Amint az eseményt felfedezték, védelmi intézkedéseket kell végrehajtani a következmények minimalizálása érdekében.

9 Az előző bekezdésekben foglalt rendelkezések be nem tartása azt jelenti, hogy a COMAP automatikusan mentesül a garancia hatálya alól.

10 A garancia nem terjed ki olyan incidensek közvetett következményeire, mint a működési veszteségek, károk és kamatok, az eszközhasználat elvesztése, az épület elvesztése vagy egyéb vagyoni érték, vagy egyéb, itt nem említett következmények.

11 A garancia kiterjed a hibásnak minősített összetevők cseréjére, amelyek az esetet okozták, valamint az ésszerű költségek a sérült helyiségek helyreállítása előtt az esemény előtt, a szakértők becslése szerint.

12 Adott esetben a COMAP fenntartja magának a jogot arra, hogy a választott társasággal szerződést kössön a követelés tárgyát képező rendszer javítása érdekében.

13 A kártérítési igények tekintetében a COMAP szakmai felelősségbiztosítást vállalt, és az ilyen igényekhez igazolást is készíthet.

14 Az e feltételekben nem meghatározott feltételekkel kapcsolatos bármely megállapodást érvénytelennek kell tekinteni, kivéve, ha azt írásban rögzítik.

15 Ez a garancia a tanúsítványban leírt projekthez kapcsolódik. Ezért az épület értékesítése esetén átruházható. Ez a garancia a megadott helyszínre érvényes, egy meghatározott időpontig, és akkor is érvényes, ha a COMAP ezen időpont előtt megszűnik a kereskedés.

16 Az összes többi, az előző bekezdésekben nem említett ügyben lásd az általános eladási feltételeket, amelyek a COMAP árlistában jelennek meg, amely az esemény jelentésének napján aktuális.

17 A fent leírt feltételek mellett a COMAP felelőssége évi 770 000,00 euróra korlátozódik.

18 A jelen jótállás szerinti minden követelés csak biztosítótársaságokon keresztül, a megállapított eljárások alkalmazásával történhet. Különösen minden incidens esetén a telepítőnek elsző a saját biztosítótársaságának kell elkészítenie a jelentést, és figyelmeztetnie kell a COMAP-ot a fentiek szerint. A javítás csak a COMAP biztosítója által kijelölt szakértő ellenőrzése és engedélyezése után végezhető el; ellenkező esetben a javításért járó kompenzáció nem történhet meg, és a garancia megszűnését vonhatja maga után.

TÍZ ÉV GARANCIA A COMAP RENDSZEREKRE

GARANCIA TANÚSÍTVÁNY sz. ..... (COMAP tölti ki)

COMAP 10/2013 Ind. H

MUNKATERÜLET AZONOSÍTÁSA

Új ☐ Felújítás ☐

TÍPUS:
- ☐ Egyedi lakóegység -
- ☐ Ipari ingatlan (Műhely, hangár stb.)
- ☐ Egészségügyi intézmény
- ☐ Társasház
- ☐ Egyéb ingatlan (iroda - edzőterem stb.)

Adja meg ☐

ÉRINTETT TERMÉKEK
- ☐ Szaniterhálózat
- ☐ Felszálló ág
- ☐ Másodlagos ellátás
- ☐ Fűtésrendszer
- ☐ Felszálló ág
- ☐ Padlófűtés
- ☐ Padlófűtés / -hűtés

CSŐ TÍPUSA: ☐ PER ☐ Réz ☐ SKIN (Többrétegű) ☐ Xpress Szénacél ☐ Xpress Rozsdamentes acél

FELSZERELÉS: ☐ AFP101 (SP1932) ☐ ACO102 ☐ ACO202 ☐ ECO301 ☐ MAP2L ☐ UAP3L

☐ Egyéb, COMAP által jóváhagyott gép, írja le, melyik. .....

Házszám: ..... Utca: .....

.....

Irányítószám:..... Város:.....

SZERZŐDŐ HATÓSÁG AZONOSÍTÁSA

NÉV:.....

Házszám: ..... Utca: .....

Irányítószám:..... Város:.....

SZERELÉSÉRT FELELŐS ALVÁLLALKOZÓ AZONOSÍTÁSA

NÉV: ..... SIRET sz. (kötelező megadni):.....

Házszám: ..... Utca: .....

Irányítószám:..... Város:.....

EGYÉB RÉSZTVEVŐK AZONOSÍTÁSA

Fővállalkozó: .....

Építész :.....

Tervezőiroda (kivitelezésitervek stb.): .....

Betonaljzat alvállalkozó:.....

Viszonteladó: .....

Szerelő pecsétje (mindkét dokumentumon)

Szerelés dátuma: : ...../...../.....

Garancia lejárta: : ...../...../.....

Kelt: ..../...../.....

Szerelő aláírása

A fenti szerelés dátumától számított 2 hónapon belül küldje vissza ezt a kérelmet az alábbi címre:
COMAP France - Département Systèmes Sanitaire et Chauffage
16 avenue Paul Santy - BP 8211 - F 69355 Lyon Cedex 08

VALIDATIONS COMAP France

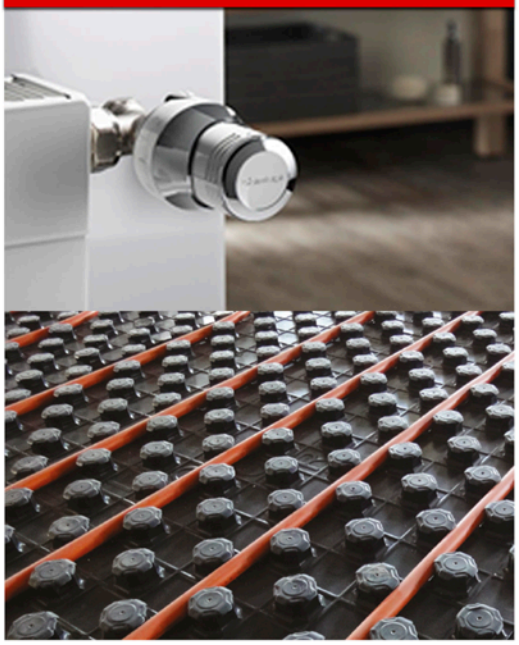
A Szaniter- és Fűtésosztály nevében

Kelt, Lyon, .../...../.....

COMAP

MEGOLDÁSOK FŰTÉSRE ÉS VÍZRE

RADIÁTOROS ÉS PADLÓFŰTÉS



CSŐRENDSZEREK

VÍZKEZELÉS

OKOS TERMOSZTÁT

KOMFORT

MEGBÍZHATÓSÁG

HATÉKONYSÁG