

Ausztrália	aquatherm Australia Southern Division Pty. Ltd.	Unit 35, 15 Valediction Roud	Kings-Paark NSW 2148	00 61- 2- 98 31 80 66 Fax: 00 61 - 2 - 98 31 82 08
Bulgária	MMC Inc. Ltd. Air Conditioning Heating	2, N. Michaylovski Str	BG-9002 Varna	0 03 59 - 52 25 70 00 Fax: 0 03 59 - 52 23 12 40
Belgium	Ets. A. Marchal & Cie. S.P.R.L.	4e Ave., Parc Industriel des Hauts Sarts	4040 Herstal	0032-42-64 65 68 Fax: 0032-42-48 06 71
Bosznia- Hercegovina	P.P. "VOKEL" Import-Export Veleprodaja-Maloprodaja	Obilaznica bb	BiH-88240 Posusje	00387-39-693002 Fax: 0039 7-39-693156
Brazília	SIMETALL Industria de Comércio de Ferramentas Ltda.	Rua Gerson Andreis 535 Parque Industrial	BR-95112-130 Caxias do Sul-RS	0055-54-2271244 Fax: 0055-54-2271226
Csehország	AEROFLEX (aquatherm CZ)	Na Piskach 3	CH-Praha 6	Tel./Fax: 0042-02-33324920
Kína	KDF. Distribution (Shanghai) Co., Ltd.	16/F, 1601 Metro Tower 30 Tan Yao Qiao Road	P.R.-China- 200030 Shanghai	0086-21-64268106 Fax: 0086-21-64268107
Kuba	CUBAHIDRAULICA Vieja de Guanabacoa	Xujiahui District Carretera Vieja Guanabacoa Gbcoa.	C-Ciudad de La Habana	0053-7-979832 Fax: 0053-7-977116
Dánia	WS Rorhandel c/o Revisgarden	Norregade 46	DK-6270 Tonder	0045-73-724033 Fax: 0045-73-724032
Egyiptom	Hamza Bros. Suppling co.	53 El Soudan St. El Mohandseen	GIZA Cairo Egypt	00 20 - 23 61 17 30 Fax: 00 20 - 23 61 33 14
Írország	Thermax Ltd. Underfloor Heating System	Hollywell	IE-Kilfenora, Co. Clare	00353-65-7072209 Fax: 00353-65-7072209
Spanyolország	aquatherm ibérica s.l.	C/Torre de Don Miguel, n° 26	28031 Madrid	00349-1-3806608 Fax: 00349-1-3806609
Észtország	Talvike Ltd.	Akadeemia tee 27	EE-10621 Tallinn	00372-6397037 Fax: 00372-6397037
Franciaország	Novotec S.A.R.L.	23, Rue Poincaré	57205 Sarreguemines	00 33 - 38 - 7 95 56 60 Fax: 00 33 - 38 - 7 95 69 01
Finnország	Savinstroi Oy	Marskintie 5 A 2	FIN-33220 Tampere	00358-505480199 Fax: 00358-32-660416
Nagy Británia	Arthur Reader	8 Steyning Avenue	GB-Peacehaven East Sussex BN10 8LT	0044-1273-589486 Fax: 0044-1273-587798
Grúzia	„Hydrotherm“ Ltd.	118, A. Tsereteli Ave.	Tbilisi 380019	0 09 95 - 32 34 65 62 Fax: 0 09 95 - 32 94 05 64
Görögország	aquatherm Hellas A.B.E.E. Aerogefira	Odos Langada/4,5 KM	TK 56430 Saloniki Polichni	0030-31-68 38 69/70 Fax: 00 30 - 31 - 68 38 71
Horvátország	AQT d.o.o.	Marticeva 71	10000 Zagreb	0 03 85 - 14 61 67 66 Fax: 0 03 85 - 14 61 79 16
Magyarország	aquatherm-hungaria kft.	Hársfa sétány 13, fszt. 2	1203 Budapest	Tel./Fax: 0036-1-4254095
Izland	SS pipulagnir ehf	Hjallabrau 76	IS-220 Hafnarfjörri	00354-5-655171 Fax: 00354-5-655172
Izrael	S.AL Technical Equipment Ltd.	36 Hamerkava St.	IL-Holon 58859	00972-3-5566363 Fax: 00972-3-5566477
Olaszország	aquatherm German Pipe Systems GmbH und Co. KG	Viale XX Settembre 177/D	54033 Carrara (MS)	00 39 - 05 85 85 30 01 Fax: 00 39 - 05 85 85 50 81
Jordánia	Sheikh Yasin u. Lahleh Co.	Mecca Street P.O. Box 20439	Amman	0 09 62 - 6 - 81 35 10 Fax: 0 09 62 - 6 - 81 36 44
Jugoszlávia	Delta Term Export-Import	Sime Milosevica 12	YU-11000 Belgrad	Tel./Fax: 0 03 81 - 1 13 44 07 05
Kuwait	Hawalli Sanitary Ware Est.	P.O. Box 69 44	Hawalli	0 09 65 - 2 61 01 35 Fax: 0 09 65 - 2 64 00 68
Lettország	Al Sahoo General Trading	P.O. Box 3210 Safat	13033 Kuwait-City	0 09 65 - 4 72 87 84 Fax: 0 09 65 - 4 72 87 86
Libanon	Sia. „RK Konsultants“	Césu iela 29	1012 Riga	0 03 71 - 7 - 24 94 68 Fax: 0 03 71 - 7 - 375964
Málta	Kamaço S.A.L.	Antelias Highway P.O. Box 70848	Antelias	0 01 - 2 12 - 4 44 84 92 Fax: 0 01 - 2 12 - 4 78 13 39
Marokkó	Maresco Ltd.	Siggiewi Road	Zebbug ZBG 06	0 03 56 - 46 02 86 Fax: 0 03 56 - 46 56 54
Namíbia	Sté Idrostim S.A.	Lot - 287 Zone Industrielle	El Jadida	Tel./Fax: 0 02 12- 3 - 35 17 93
Namíbia	O. Behrens & Co. (Pty.) Ltd. Sanitaryware	P.O. box 5042	Windhoek Namibia	00264-61-238300 Fax: 00264-61-238743
Hollandia	Verlinde VA aquatherm	Ambachstraat 8	NL-6951 CC Dieren	00 31 - 3 13 41 56 02 Fax: 00 31 - 3 13 41 55 66
Új Zéland	Aquatherm NZ	38c Lunn Ave	MT Wellington Auckland	0064-9-5707204 0064-9-5707206
Norvégia	Klima & Varne - Teknikk AS	Postboks 2189	1522 Moss	00 47 - 69 24 29 29 Fax: 00 47 - 69 24 29 30
	Nor-Term AS	Postboks 91	4901 Tvedestrand	00 47 - 37 16 20 94 Fax: 00 47 - 37 16 12 20
Fülöp-Szigetek	Kuysen Enterprises, Inc. Extension	232-234 Rizal Avenue Metro Manila	1400 Kalookan City	0 06 32 - 3 61 - 14 15 Fax: 0 06 32 - 3 62 - 11 93
Lengyelország	aquatherm-Polska	ul. Pulawska 538	02-884 Warszawa	00 48 - 2 26 - 43 86 81 Fax: 00 48 - 2 26 - 43 86 79
Románia	SC Probel Instal s.r.l.	Sos. Stefan cel Mare 29, sec.2	RO-Bucuresti	Tel./Fax 0040-1-2119251
Oroszország	Inter-aquatherm Moscow Ltd.	1-st Krasnogvardeyskiy proezd. 12, building 3	Moscow	0 07 - 0 95 - 2 55 25 25 Fax: 0 07 - 0 95 - 2 55 29 69
	aquatherm-Königsberg	Glasunov Str. 11	236010 Kaliningrad	0 07 - 01 12 - 21 15 28 Fax: 0 07 - 01 12 - 21 15 28
	Lazurit	Sovietskaya Str. 15	630007 Novosibirsk	0 07 - 3 83 - 2 23 73 48 Fax: 0 07 - 3 83 - 2 23 73 48
Szauar-Árália	Al Sahoo Sanitary Ware Co.	P. O. Box 2 74 78	Riyadh 1 14 17	0 09 66-1-4 76 17 92 Fax: 0 09 66-1-4 76 42 71
Svájc	Thermotech	Meierwiesenstr. 56	CH-8064 Zürich	0041-1-4317114 Fax: 0041-1-4317124
Szlovénia	Martin d.o.o.	P.E. Hmeljarska	3310 Zalec	0 03 86 3 - 571 890 0 Fax: 0 03 86 3 - 571 890 2
Svédország	R. E. Thermoprodukter AB Erik Ryden	Hallen 41 06	43030 Frillesas	00 46 - 3 40 - 65 78 00 Fax: 00 46 - 3 40 - 65 02 68
Szíria	Tredex Syria	P.O. Box 33073 Malki - Bizem St.	Damascus	00963-11-3734646 Fax: 00963-11-3734733
Dél-Koreai Közt.	OH Han Mi Young Trading Corporation	Room 612 Missy 2000 Office Bldg.	Missy 2000 B/D Rm. 612 # 725 Susedong Kangnam/ku 135 - 220 Seoul	00 82 - 2 34 13 09 06 Fax: 00 82 - 2 34 13 09 08
Törökország	Gelisim Teknik-Ticaret Sanayi ve Pazarlama Ltd. Sti.	Serik CD Havaalani Karsisi no. 581	TR-07300 Antalya	00 90-2 42- 3 40 25 75(pbx) Fax: 00 90 - 2 42 - 3 40 25 77
Egyesült arab Emi.	Al Sahoo Trading Est.	Salahudin Street P.O. Box 16742	Dubai-Deaira	0 09 71- 4 - 69 01 56 Fax: 0 09 71- 4 - 62 54 59
Ukrajna	aquatherm-Ukraine	Prospekt W. Tschornowola 4	UA-79058 Lvov	00380-322-978144 Fax: 00380-322-720090
USA	Aquatherm USA LLC	2295 Metropolitan Parkway	Sterling Heights, MI 48310	001-810-9118190 Fax: 001-810-9771878

Felhasználási területek

A felhasznált alapanyagok különleges minősége révén a fusiotherm,-csővezetékrendszer többek között a felhasználási területek széles körével tűnik ki.

- ivóvíz-csőhálózatok hideg és melegvízes vezetérendszerének kiépítéséhez pl. lakóépületekben, kórházakban, szállodákban, irodaépületekben, iskolákban, hajóépítésnél, stb.
 - vízvezeték-becsatlakozás épületekbe
 - vízmelegítő-bekötés
 - vízelosztás



- felszálló vízvezetékek
- emeleti elosztás (hagyományos vagy bekötéssel)
- szerelvény-csatlakozások
- fűtés-csővezetékek az épületgépészetben
 - kazánbekötés
 - fűtéselosztás
 - felszálló fűtőcsövek
 - emeleti elosztás
 - fűtőtest-bekötések
- csőhálózatok esővíz hasznosító berendezésekhez
- csőhálózatok sűrített levegős berendezések működtetéséhez
- csőhálózatok uszodák és medencék vízellátáshoz
- csőhálózatok hőszivattyúk csatlakoztatásához
- csővezetékek a mezőgazdaságban és a kertészetben
- agresszív anyagok (savak lúgok, stb.) szállítására szolgáló vegyi ellenálló-képességgel rendelkező ipari csővezeték-rendszerekhez

Anwendungsbereiche

A fusiotherm,-csővezeték-rendszerek mindenféle

- új kivitelezés
- javítás
- felújítás

szórán alkalmazható.

Rendszerjellemzők

Ivóvízhálózat telepítése



Az épületekbe történő víz-becsatlakozástól, a hidegvíz-elosztástól, a vízmelegítő-bekötéstől és a melegvíz- elosztástól ...



a fusiotherm,-csövekből kiépített hagyományos emeleti leágazással vagy fúziós eljárással csatlakoztatható emeleti elosztóelemekkel rendelkező felszálló vezetékeken át ...



a végső fogyasztóhelyekig – vakolat alatti vagy gipszkartonba történő szerelés – a fusiotherm,-csővezeték-rendszer lehetőséget biztosít arra, hogy elképzeléseinket megalkuvás nélkül egy környezetbarát alapanyagból valósíthassuk meg.

Rendszerjellemzők

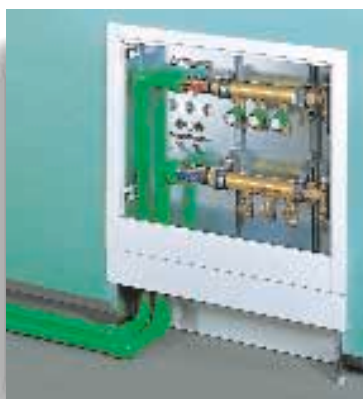
Fűtőcsövek



A karimás és menetes idomok lehetővé teszik a csatlakozást a hőközpontban, továbbá az emeleti elosztóknál is.



A fűtési rendszer felszálló és elosztó csővezetékét fusiotherm,-alustabi-csővekkel kell tervezni és kivitelezni.



A padlófűtés és a fűtőtestek bekötése a körvezetékektől az utolsó csapszerelvényig korróziómentes és a hőhatásokkal szemben időtálló alapanyagból valósul meg.

Egy életre szóló biztonság.

Rendszerjellemzők

Alapanyag jellemzői

A fusiotherm,-csöveket és idomokat PP-R 80 polipropilén alapanyagból gyártják. Ezt az alapanyagot többek között a magas hőhatásokkal szembeni speciális ellenálló képesség és extrakciós stabilitás jellemzi. Az alapanyag fizikai és kémiai tulajdonságait az ivóvíz- és fűtés-rendszerekkel szemben támasztott különleges igényeknek megfelelően alakították ki.

A PP-R 80 polipropilénből készült fusiotherm,-csővezeték-rendszereket a hálózat kiépítését követően tartósan akár 70 °C-os hőhatásnak is kitehetjük. Eközben a cső belső felületének különleges simasága több mint 50 évig fennmarad.

A felmerülő üzemzavarok következtében rövid időre fellépő 100 °C körüli csúcshőmérsékletek nem jelenetnek problémát. Ha a csöveket huzamosabb ideig 70 és 90 °C közötti hőmérséklet-tartományban üzemeltetjük, akkor élettartamuk lerövidül (lásd a „Megengedett üzemi túlnyomások” táblázatot a 1.5 oldalon). A fusiotherm,-csővezetékek fűtési rendszerként történő alkalmazásakor az 1.6 oldalon található „Megengedett üzemi túlnyomások” táblázatban szereplő nyomás- és hőmérséklet-feltételek érvényesek.

A DIN 1988 2. részének megfelelő üzemeltetési feltételek

A csövekre és csőcsatlakozásokra vonatkozó üzemeltetési feltételeket a következő táblázatban szereplő nyomás és hőmérséklet értékek határozzák meg. Ezek az értékek egy 50 év fiktív élettartammal rendelkező ivóvízhálózatra vonatkoznak.

	üzemi túlnyomás	hőmérséklet	éves üzemórák száma
	bar	°C	h/a
hidegvíz	0 és 10 között ingadozva	25-ig*	8760
melegvíz	0 és 10 között ingadozva	60-ig	8710
		85-ig	50

* = az időtállósághoz kapcsolódó vonatkoztatási hőmérséklet: 20 °C

Megengedett üzemi túlnyomások

ivóvíz-hálózatoknál Az átfolyó anyag a DIN 2000-ben meghatározott víz.

hőmérséklet	üzemévek	biztonsági tényező = 1,5			biztonsági tényező = 1,25		
		fusiotherm®,- cső SDR 11	fusiotherm®,- cső SDR 7,4	fusiotherm®,-cső SDR 6	fusiotherm®, üvegszálal cső SDR 7,4		
				fusiotherm®,-alustabi- cső			
				névleges nyomás			
				PN 10		PN 16	PN 20
megengedett üzemi túlnyomás							
20 °C	1	15,0	23,8	30,0	28,6		
	5	14,1	22,3	28,1	26,8		
	10	13,7	21,7	27,3	26,1		
	25	13,3	21,1	26,5	25,3		
	50	12,9	20,4	25,7	24,5		
30 °C	1	12,8	20,2	25,5	24,3		
	5	12,0	19,0	23,9	22,8		
	10	11,6	18,3	23,1	22,0		
	25	11,2	17,7	22,3	21,3		
	50	10,9	17,3	21,8	20,7		
40 °C	1	10,8	17,1	21,5	20,5		
	5	10,1	16,0	20,2	19,2		
	10	9,8	15,6	19,6	18,7		
	25	9,4	15,0	18,8	18,0		
	50	9,2	14,5	18,3	17,5		
50 °C	1	9,2	14,5	18,3	17,5		
	5	8,5	13,5	17,0	16,2		
	10	8,2	13,1	16,5	15,7		
	25	8,0	12,6	15,9	15,2		
	50	7,7	12,2	15,4	14,7		
60 °C	1	7,7	12,2	15,4	14,7		
	5	7,2	11,4	14,3	13,7		
	10	6,9	11,0	13,8	13,2		
	25	6,7	10,5	13,3	12,6		
	50	6,4	10,1	12,7	12,1		
hideg ivóvíz	65 °C	1	11,9	14,9	11,6		
		5	10,8	13,5	10,6		
		10	10,0	12,6	10,0		
		25	8,5	10,7	9,1		
		50	7,2	10,2	8,5		
	70 °C	1	10,3	13,0	12,4		
		5	9,5	11,9	11,4		
		10	9,3	11,7	11,1		
		25	8,0	10,1	9,6		
		30	7,0	8,8	9,3		
	75 °C	50	6,7	8,5	8,1		
		1	9,9	12,3	9,5		
		5	8,6	10,7	8,5		
		10	7,5	9,3	7,7		
	meleg ivóvíz	75 °C	25	6,1	7,5	6,5	
			Alumínium-betéttel vagy üvegszál réteggel erősített csövek: nagy terhelhetőség csekély falvastagság és nagyobb átfolyási sebesség mellett				

* SDR = Standard Dimension Ratio (átmérő-/falvastagság-arány)
SDR = $2 \times S + 1 \approx d/s$ (S = cső ISO 4065 szerinti szériaszám)

Melegvíz és fűtőcsővezetékeknél

(átfolyó anyag: víz)

fűtési periódus	hőmérséklet	üzemévek	biztonsági tényező = 1,25	
			fusiotherm®, -cső SDR 7.4	fusiotherm®, -cső SDR6
			fusiotherm®, üvegszálal cső SDR 7,4	fusiotherm®, - alustabi-cső
			névleges nyomás	
			PN 16	PN 20
megengedett üzemi túlnyomás				
A csövekben folyó víz hő- mérséklete tartósan 70 °C, amely é- ves szinten összesen 30 nap időtar- tamra a kö- vetkező hő- mérséklet- értékeket veszi fel: ►	75 °C	5	11,33	14,27
		10	10,95	13,79
		25	9,32	11,74
		45	8,08	10,18
	80 °C	5	10,72	13,50
		10	10,16	12,80
		25	8,84	11,14
		42,5	7,77	9,79
	85 °C	5	9,85	12,42
		10	9,42	11,87
		25	8,05	10,14
		37,5	7,29	9,18
	90 °C	5	9,04	11,39
		10	8,69	10,94
		25	7,03	8,86
		35	6,48	8,16
A csövekben folyó víz hő- mérséklete tartósan 70 °C, amely é- ves szinten összesen 60 nap időtar- tamra a kö- vetkező hő- mérséklet- értékeket veszi fel: ►	75 °C	5	11,20	14,11
		10	10,77	13,57
		25	9,19	11,58
		45	7,97	10,05
	80 °C	5	10,41	13,12
		10	9,96	12,54
		25	8,38	10,56
		40	7,47	9,41
	85 °C	5	9,55	12,03
		10	9,14	11,52
		25	7,31	9,22
		35	6,73	8,48
	90 °C	5	8,76	11,04
		10	7,75	9,76
		25	6,20	7,81
		30	5,92	7,46
A csövekben folyó víz hő- mérséklete tartósan 70 °C, amely é- ves szinten összesen 90 nap időtar- tamra a kö- vetkező hő- mérséklet- értékeket veszi fel: ►	75 °C	5	11,12	14,02
		10	10,62	13,38
		25	8,99	11,33
		45	7,80	9,82
	80 °C	5	10,23	12,90
		10	9,80	12,35
		25	7,97	10,05
		37,5	7,21	9,09
	85 °C	5	9,37	11,81
		10	8,51	10,72
		25	6,81	8,58
		32,5	6,37	8,03
	90 °C	5	8,41	10,59
		10	7,11	8,96
		25	5,69	7,17

* SDR = Standard Dimension Ratio (átmérő-/falvastagság-arány)

SDR = $2 \times S + 1 \approx d/s$ (S = cső ISO 4065 szerinti szélesszáma)

Rendszerjellemzők

Hygienische Unbedenklichkeit

Alle mit dem Trinkwasser bestimmungsgemäß in Verbindung kommenden Anlagenteile sind nach

- * DIN 1988 2. része szerint
Az „Élelmiszerekről és szükségleti cikkekről szóló törvény” értelmében egy hálózati rendszer valamennyi ivóvízzel rendeltetésszerűen érintkezésbe lépő eleme szükségleti cikknek minősül. A műanyag csöveknek meg kell felelniük a:
 - * Német Szövetségi Egészségügyi Hivatal KTW-ajánlásainak
 - * Német Gáz- és Vízipari Egyesülés (DVGW) W 270-es munkalapjának, amely az ivóvízszektorban használt anyagoknak azt a tulajdonságát vizsgálja és értékeli, hogy felületükön milyen mértékben szaporodhatnak el a mikroorganizmusok.
 - * BS 6920 szabványnak – „nem fémből készült termékek alkalmassága ivóvízszállító vezetékek kiépítésére az ivóvíz minőségére gyakorolt hatásuk figyelembevételével”

Alapanyag:

A fusiotherm-csővezeték rendszereknek az alkalmazott alapanyag révén már elért higiéniai feddhetetlenségét a Gelsenkircheni Higiéniai Intézet (Hygiene-Institut Gelsenkirchen) vizsgálati tanúsítványai semlegesnek minősítették. A csőhálózatok alkalmasságát ivóvízhálózatok kiépítésére a hideg- és melegvízes szektorban folyamatos vizsgálatok erősítik meg (lásd 2. fejezet).

Megmunkálás:

A csővezetékrendszer megmunkálása során nem kerülnek felhasználásra higiéniai szempontból kifogásolható segédanyagok. A vezetékrendszer műanyag elemeinek összekötése kizárólag az alapanyag molekuláinak polifúziós összekapcsolásával jön létre.

Ivóvíz – a legnemesebb lételemünk:

A polipropilén növekvő alkalmazása az élelmiszerek csomagolásában szintén bizonyítja ennek az alapanyagnak a higiéniai kvalitásait. Ezek teszik a fusiotherm®-et **legnemesebb lételemünknek, az ivóvíznek a legmegfelelőbb szállítóeszközévé.**

UV-sugárzással szembeni védelem

A PP-R 80-ból készült hideg- és melegvízes, valamint fűtési rendszerek kiépítésére használt csővezetékek beépített állapotban rendszerint nincsenek kitéve az UV-sugarak káros hatásainak. Hogy a szállítás és a szerelés során elkerüljük az ilyen jellegű károsodásokat, a fusiotherm®-csöveket UV-ellenálló csomagolásban szállítjuk.

A szabadban elvezetni kívánt csöveket az aquatherm polietilénből készült UV-védőréteggel látja el és ezáltal elejét veszi a napsugarak által keltett károsító hatásoknak. Fényvédett alumínium-betétes csöveket a 70878 – 70894 cikkszámokon, míg a fényvédett üvegszálal csöveket a 70708 – 70724 cikkszámokon rendelheti meg.

Hangszigetelés

A polipropilén rendszeremek alapanyaguk révén saját zajcsillapító hatással rendelkeznek és ezért tompítják a folyásból és áramlásból eredő zajok átvitelét a csöveket körülvevő ill. határoló építőelemekre.

Ezáltal a fémből készült vezetékrendszerekkel összehasonlítva a csövek zajátvittele sokkal kisebb lett.

Rendszerjellemzők

Tűzvédelem

A fusiotherm®,-csövek és idomok megfelelnek a DIN B 2 tűzvédelmi osztályának (normál gyúlékonyságú anyagok). Összehasonlítva olyan természetes anyagokkal, mint a fa, a parafa vagy a gyapjú, a fusiotherm®,-csövek égéstermékeinek mérgezési foka nem magasabb. Ezáltal az égés során dioxin sem keletkezik.

A tűz csővezetékek mentén történő továbbterjedését a csővezeték szakaszolásával akadályozhatjuk meg. A csőszakaszok elszigetelését egymástól az építőelemen átvezető csőrészek szigetelésével kell elérni. A tűzzel szembeni ellenállóság minimális időtartamát percekben adjuk meg. A csővezetékek kiépítésekor a biztonsági intézkedések szükséges mértéke a csőmunkálatok fajtájától függ. A tűzvédelmi szakaszok meghatározását és a tűzzel szembeni ellenállósági osztályba való besorolást az adott ország jogi rendelkezéseinek megfelelően kell elvégezni. Ezzel kapcsolatos felvilágosítást az Építésügyi Hivataltól ill. a tűzvédelmi megbízottól kérhet.

Alapvetően minden tűzfalat és földemet, amennyiben csövek haladnak keresztül rajta, az előző tűzellenállósági osztálynak megfelelően kell kivitelezni. A fusiotherm®,-csövek tűzvédelmére minden olyan rendszer alkalmas, amelyik rendelkezik a megfelelő minősítéssel.

Az aquatherm, mint ideális megoldást, a Rockwool®,-Conlit csőszigetelő héjat ajánlja a fusiotherm®,-csővezeték-rendszerek tűzvédelmének kiépítéséhez. Részletes felvilágosítást ezzel kapcsolatban a műszaki hotline vonalunkon vagy a Rockwool németországi vagy magyarországi képviselőjétől kaphat.

Tűzterhelés

Egy tűzvédelmi szakaszon várható tűzterhelés mértékét az ebben a szektorban található gyúlékony anyagok összessége határozza meg. Egy adott tűz esetén keletkező V égési hőnek (kWh/m) a kiszámítása a méretektől és az alapanyagoktól függ.

A PP-R 80-ból készült fusiotherm®,-csővezetésekre vonatkozó értékek kiszámításának alapja az alsó fűtőérték ($H_u = 12,2 \text{ kWh/m}$ a DIN V 18230 1. része szerint), valamint a cső tömege (kg/m). A fusiotherm,-alustabi-csövek esetében ezen felül figyelembe kell még venni az integrált alumínium-réteget. Az alkalmazott számítási módszer függvényében a tűzterhelést az elégési tényező figyelembevételével kell kiszámolni. Ez az m_{Faktor} -ként jelölt érték a polipropilén esetében 0,8.

fusiotherm®,-csővezetékek V égési hője (kWh/m)

külső átmérő	SDR 11	SDR 7,4	SDR 6	alustabi-csövek	üvegszállbeté-csövek
mm	PN 10	PN 16	PN 20		
16	–	1,22	1,34	1,62	–
20	1,31	1,82	2,10	2,04	1,82
25	2,00	2,78	2,76	3,18	2,48
32	3,25	4,58	5,30	5,04	4,58
40	5,03	7,02	8,19	7,57	7,02
50	7,78	10,52	12,81	11,06	10,52
63	12,32	16,82	20,13	17,27	16,82
75	17,32	23,96	28,55	24,80	23,96
90	24,77	34,45	41,00	36,84	34,45
110	36,72	52,70	61,49	58,75	52,70

Telepítési módok



- elosztórendszer kiépítése a vízrendszerben ▲



- elosztórendszer kiépítése a fűtési rendszerben ▲

Rendszerjellemzők

Telepítési módok

A fusiotherm®,-csővezetékrendszer minden ismert telepítési módra alkalmas



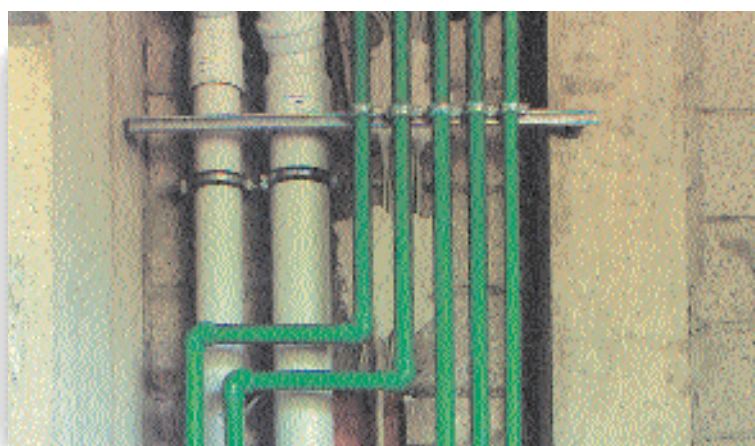
- szerelőpanel mögé szerelés ▲



- vakolat alatti ... ▲



- és feletti szerelési mód ▲



- csövek elhelyezése földében, padlózatban, szerelőaknában ▲

Ezen túlmenően a felszálló strangok és az emeleti elosztók kialakításánál lehetőség nyílik előre összeállított elemek beépítésére is. A fusiotherm®, minden szerelési mód számára ideális megoldásokat biztosít. Köszönhetően a 16-tól 125 mm-es* dimenziókban gyártott átfogó csőválasztékunk és a több mint 350 elemből álló idom kínálatának, amelyben a bronzból készült fémbetűtes idomok is helyet kaptak, a felhasználók minden alkalmazási területre megtalálhatják az ideális megoldást.

(* SDR 11 és üvegszálréteggel megerősített csövek 20 mm Ø-től)

Telepítési elvek

Alapvetően minden felszálló és elosztócsövet az ismert módon kell megtervezni és kialakítani.



- elosztócsövek fémbetétes vagy üvegszál-erősítésű csövekkel ▲

A pincében elhelyezett vagy felszálló csővezetékek, ill. emeleti elosztók kiépítését a hagyományos csőszerelési módon az alakváltozás szempontjából stabilan viselkedő csőfajta megválasztásával kell megvalósítani.

Az emeleti elosztás kivitelezhető víz- ill. fűtés- elosztóelemekkel is, amelyek leegyszerűsítik és meggyorsítják a szerelési munkát. Mivel kevesebb idomra van szükség, lecsökken a csatlakozási helyek száma és ezzel arányosan a szerelési idő is. A rendszer egyes szakaszait előre le lehet gyártani: a különleges szerkezet lehetővé teszi, hogy a padlózatba ill. falba kerülő elemeket (pl. a lábazat mögött) az összes leágazással együtt kompakt egységként előre összeállítsuk.



- emeleti elosztás elosztóelemekkel ▲

A víz-elosztóelem további alkalmazási lehetőségeket is nyújt: a leágazó csönkök egyikének felfúrásával (18 mm-es fúró) még egy csövet lehet csatlakoztatni, pl. a cirkuláció biztosítására.

További információk a víz- ill. fűtés-elosztóelemekről az 5.21 – 5.24 oldalakon találhatók.

Rendszerjellemzők

Előnyök

A rendszer előnyei:

- A rendszer a vízórától kezdve az utolsó csaphelyig egy komplett vízhalózat kiépítéséhez szükséges valamennyi elemmel rendelkezik. Az eltérő alapanyagok felhasználásával kialakított vízhalózatok ideje lejárt, mert a fusiotherm, rendszerrel minőségvesztés nélkül egyetlen alapanyagból építheti ki vízhalózatát.
- A fusiotherm®, leszámlolt a korrózióból eredő károkkal, hiszen a rendszer valamennyi eleme korróziómentes alapanyagokból készült.
- A fusiotherm®, rendszer zajátvitele alapanyaga révén csupán törtrésze a fémből készült hálózatokénak.
- A fusiotherm®, csövek és idomok nem eresztik át a fényt, ezért nem áll fenn az algásodás veszélye.
- Valamennyi csőtípus szereléséhez használhatja ugyanazt a csatlakozó kínálatot, ami megkönnyíti a készletezést.

Környezet:

- A fusiotherm, rendszert egy környezetbarát alapanyagból, a polipropilénből gyártják. Sem a megmunkálás, sem pedig a csövek eltávolítása során nem keletkeznek káros anyagok

Polipropilén – környezetünk kedve szerint (a GREEN-PEACE ajánlásával)

Megmunkálás:

- A fusiotherm®, kötési technikája példa nélküli: a rendszerelemek alapanyagának homogén összekapcsolódása polifúzió révén.
- A fusiotherm®, rendelkezik a legrövidebb kötési időtartammal: pl. a 20 mm-es dimenzióánál 9 s
- A fusiotherm®,-kötéseket közvetlenül a fúzió után várakozási idő nélkül le lehet szorítani ill. üzembe lehet helyezni.

Közvetlen anyag-összekapcsolás a szilárdság javítása céljából:

- Az aquatherm által kifejlesztett gyártási eljárással perforált alumínium-betétet ill. egy speciális üvegszálkeveréket integrálnak a cső polipropilén alapanyagába.

Ennek az innovatív technológiának az eredménye, hogy az alapanyag-komponensek összekapcsolása egyedülállóan hatékony módon, közvetlenül valósul meg.:

fusiotherm,-alustabi ill. üvegszálbetétes cső.Előnyök:

- A hosszirányú hőtágulás 75 %-kal csökkent a hagyományos polipropilén csövekéhez képest.
- Az átfolyás mértéke azonos terhelhetőség mellett a vékonyabb falvastagság révén 20 %-kal megnő.
- nagyfokú szilárdság

A lineáris hőtágulási együttható megközelítőleg a fémből készült csővezetékekéével azonos, ezért a csupán műanyagból készült csővezetékekhez képest a támasztópontok közötti távolságot és ezzel arányosan a rögzítő bilincsek számát is csökkenteni lehet.

Ezen túlmenően az üvegszálbetétes cső további előnyökkel szolgál:

++ kedvező ár

++ csekély súly

++ magas ütésszilárdság

++ egyszerűen elvágni és hegeszteni

Összehasonlítva az alustabi-csövekkel: az üvegszálcsövek megmunkálásakor egy komplett munkafázis esik ki – a hántolás!

Előnyök

Minőség

- A minőséget az aquathermnél mindennél előbbre tartják. Ezt nemcsak a nemzeti és nemzetközi tanúsítványok bizonyítják, hanem megmutatkozik a bennünket választó ügyfelek, szerelők és tervezők elégedettségében is. Az aquatherm minőségi irányelveiről részletesen a 2. fejezetben olvashat.

Jótállás

- Termékei minőségi színvonala alapján az aquatherm a fusiotherm®,-rendszer technikához tartozó valamennyi csőre és idomra 10 év garanciát biztosít összesen 5.000.000 DM értékben.

Tervezés és szoftver:

- A fusiotherm®,-rendszer tervezéséhez és méretezéséhez számos tervezői és kiírási melléklet áll rendelkezésre. Ezek egy átfogó áttekintést nyújtanak a fusiotherm®,-mel dolgozó tervezőknek és kivitelezőknek a rendszer tulajdonságairól és ezáltal megkönnyítik a munkájukat.
- A legjobb szoftvereket használhatja: pl.
DENDRIT₁₉₈₈: terveze meg saját fusiotherm®,-hálózatát egyszerűen, grafikus módon (ivóvízhálózatok tervezése a DIN 1988-nak megfelelően)
DENDRIT_{fűtés} (fűtési rendszerek tervezése: k-szám, hőszükséglet
Mindkét programhoz hozzátartozik egy a tömegkimutatást és a fusiotherm®,-strangsémát tartalmazó szoftver speciális, CAD-minőségű kiadása.

A DENDRIT-hez kapcsolódóan további információkat az aquatherm szoftverkínálatát bemutató 6.1 oldalon találhat.

Rendszerelemek

A fusiotherm®,-csővezeték-rendszer a következő elemekből áll:

- csövek szálban és/vagy tekercsben
- idomok
- csatlakozó-perselyek karimás csatlakozásokhoz
- szerelvény-csatlakozások és tartozékok
- összekötő menetes csatlakozások PP-R 80-ról fémszerelvényre ill. fordítva
- behegeszthető nyeregidom
- elosztóelemek
- elzárószerkezetek
- hegesztőberendezések és szerszámok
- vágó- és hántolószerszámok
- szerelési segédanyagok és eszközök, ill. rögzítések

Rendszerjellemzők

Vegyi ellenállóképesség

A felhasznált alapanyagok speciális tulajdonságai révén a fusiotherm®, csöveket és idomokat különleges vegyi ellenállóképesség jellemzi. A fusiotherm®, összekötőelemek vegyi ellenálló-képessége azonban még a menetes bronzbetétek nikkelréteggel történő bevonása ellenére sem éri el a tisztán polipropilén rendszerelemek vegyi anyagokkal szembeni ellenállását. Mivel ezek a fémbetétes idomok nem felelnek meg a fusiotherm®, -csövek valamennyi ipari alkalmazásának, az aquatherm speciális esetekben a hegeszthető vagy csavarkötéssel felszerelhető fusiotherm®, -karimákat ajánlja.

Utalás: kívánság szerint megrendelheti a 1/2" és 3/4" méretű belső ill. külső menetes fusiotherm®, -csatlakozóelemeket rozsdamentes saválló kivitelben is. Árainkról kérésére tájékoztatjuk.

Kérdőív a fusiotherm®, -csővezetékek vegyi ellenálló-képességére vonatkozóan

aquatherm GmbH
Biggen 5

Műszaki Iroda
D-57439 Attendorn

Telefax (0 27 22) 9 50 - 2 52
Telefon (0 27 22) 9 50 - 0

Kivitelező:

Cég: _____

Referens: _____

Utca: _____

Helység: _____

Telefon: _____

Telefax: _____

Építkezési hely

Utca: _____

Hely: _____

Hely, dátum: _____

Felhasználási terület:

Átfolyó anyag: _____

Üzemi hőmérséklet: _____ °C

Üzemi nyomás: _____ mbar

Üzemidő: _____ h/d

Koncentráció: _____ %

Körülvevő anyag:

Körülvevő anyag: _____ °C

Körülvevő anyag: _____ mbar

kérem	nem kérem	tájékoztató
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	átfolyó anyag
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	körülvevő anyag

Törvények, előírások, rendelkezések

A következő törvényeket, rendelkezéseket, irányelveket és szabványokat kell figyelembe venni a fusiotherm®,-ivóvíz és fűtőhálózatok kiépítésekor:

Itt nem térünk ki a kiegészítő regionális rendelkezésekre.

Tervezés és kiegészítés:

- * EnEG Energiatakrékossági törvény
- * HeizAnIV Fűtési rendszerekről szóló rendelet
- * WschuVo Hőszigetelésről szóló rendelet
- * DIN 1988 Ivóvíz-hálózatok műszaki szabályzata (TRWI)
- * DIN 4109 Hangszigetelés magas épületeknél
- * DIN 18381 Gáz-, víz- és lefolyóvezetékek szerelése épületekben belül
- * DIN 16928 Csőcsatlakozások, csővezeték-elemek, telepítés
- * DVS 2207 Termoplasztikus műanyagok hegesztése
- * DVS 2208 Termoplasztikus műanyagok hegesztéséhez használt eszközök és berendezések
- * aquatherm Műszaki leírás

Rendszerspecifikus követelmények:
Általános minőségi követelmények, méretek

- * DIN 8077 Polipropilénből készült csövek, méretek
- * DIN 8078 Polipropilénből készült csövek, általános minőségi követelmények
- * DIN 16962ff Csőcsatlakozások, csővezeték-elemek polipropilénből készült csőhálózatok számára
- * DVGW-munkalapok
- * SKZ-irányelvek
- * DIN EN ISO 9000 ff.

Rendszerspecifikus követelmények: Higiénia

- * A Német Szövetségi egészségügyi Hivatal KTW-ajánlásai
Az ivóvízszektorban használt műanyag és nem fémből készült anyagok egészségügyi minősítése az Élelmiszerekről és szükségleti cikkekről szóló törvény értelmében
- * W 270-es számú DVGW-munkalap
Mikroorganizmusok szaporodása az ivóvízszektorban használt anyagokon – vizsgálat és értékelés
- * BS 6920
„Suitability of non-metallic products for use in contact with water intended for human consumption with regard to their effect on the quality of water”
(nem fémből készült termékek alkalmazása ivóvízszállító vezetékek kiépítésére az ivóvíz minőségére gyakorolt hatásuk figyelembevételével)

Ezen felül be kell tartani a helyi vízszolgáltató vállalatok előírásait is. Ugyanez érvényes a különböző vegyszerek alkalmazására.

Minősegbiztosítás

A rendszernormák teljesítése

A számos minősegbiztosítási intézkedésnek és optimalizálási folyamatnak az eredményét közvetlenül nemcsak az aquatherm-rendszertechnika magas minősegi színvonala jelzi, hanem ezt számos nemzeti és semleges nemzetközi minősítő hivatal és intézet is megerősíti tanúsítványaival és pecsétjével.



Germanischer Lloyd

ABS EUROPE LTD.



Spec 402
Spec 403

EAOT



kiwa



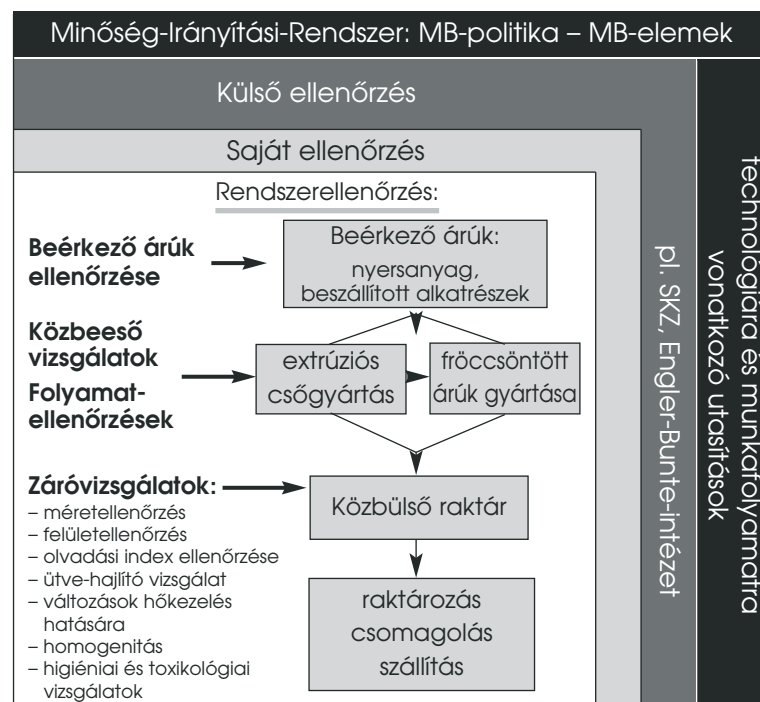
SIT C



B 5174

Minőség-Irányítási-Rendszer

Az aquatherm termékeit bevizsgálták ill. nyilvántartásba vették továbbá több kelet-európai ill. közel-keleti országban is. Ez a világszerte elismert minősegi sztenderd a DIN ISO 9001 minősítéssel rendelkező aquatherm-minősegbiztosítási-rendszernek köszönhető.



Rendszerellenőrzés

Egy minőségileg ellenőrzött csővezeték-rendszer előállításának az a feltétele, hogy az összes szóba jövő munkafázis felügyelete, irányítása és ellenőrzése biztosított legyen. Ezen felül az eredményeket és a folyamatokat rendszeresen dokumentálni kell. Ehhez szükséges(ek) a

- beérkező áruk ellenőrzése
- folyamatellenőrzések
- közbeeső vizsgálatok
- utóellenőrzések.

Az ivóvíz csővezeték-rendszerekkel foglalkozó vonatkozó szabálygyűjtemények alapján

- * DIN-irányelvek * DVGW-munkalapok
- * a Délnémet Műanyag Központ (SKZ) ellenőrzéssel kapcsolatos rendelkezései levezethetőek a saját ellenőrzésnek azok a minimális követelményei, amelyeknek betartását nemzetközi minősítő intézetek ellenőrzik külső ellenőrzés keretein belül. Ezáltal a rendszerellenőrzés külső és belső vizsgálati és ellenőrzőhelyeken valósul meg.

Ezen túlmenően az aquatherm, mint a polipropilén ellátó-rendszerek gyártásában úttörő és piacvezető cég a hosszú évek során egyedülállóan nagy tapasztalatra tett szert az extrúziós és fröccsöntő gyártási technológiákban. A felgyülemlett tapasztalat visszatükröződik számos üzemi normában ill. belső vizsgálati és folyamat-szabályozási előírásban.



Saját ellenőrzés



Szakképzett munkatársak és egy minden igényt kielégítően felszerelt labor biztosítják a számos vizsgálati és ellenőrzési követelmény maradéktalan kielégítését, amelyek a következők:

- vizsgálatához használt anyagok ellenőrzése
- folyamat- és gyártás-ellenőrzés
- beérkező áruk ellenőrzése
- közbeeső vizsgálatok
- utóellenőrzések.

A saját ellenőrzés keretein belül elvégzett összes vizsgálatról részletes kimutatás készül.

Minősegbiztosítás

Beérkező árúk ellenőrzése

Minden beérkező árú kötelező vizsgálat alá esik, melynek az a célja, hogy megállapítsa a nyers- ill. segédanyagok alkalmasságát a további feldolgozásra. Olyan árúkat, amelyeket nem ellenőriztek ill. amelyek nem kapták meg a szükséges jóváhagyást a további feldolgozásra nem lehet raktárkészletbe venni ill. alapanyagként vagy alkatrészként felhasználni.

Közbeeső vizsgálatok

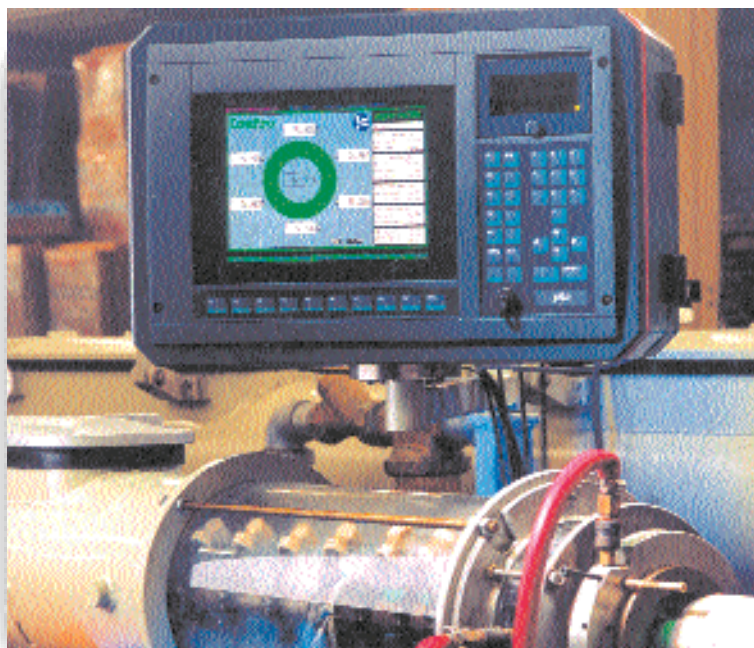
A gyártás és szerelés kezdetekor ill. alatt el kell végezni a vizsgálati tervben meghatározott vizsgálatokat. A gyártás kezdetekor átadják a minőség-ellenőrzési osztály szakembereinek a gyártósor minőség szempontjából fontos beállítási paramétereit, valamint a csöveknek és az idomoknak a vizsgálati mintadarabjait. A laborban behatóan vizsgálják, hogy a

- termék felületének minősége
- a mintadarabok mérettartósága
- az extrúziós és fröccsöntő-berendezések paramétereinek beállítása a korábbi kísérletekben megállapított, optimális termelést biztosító specifikációknak megfelel-e.

Csak akkor kezdődhet el a termelés, ha biztosított az optimális minőség elérése. Ezeket a vizsgálatokat minden termékszéria gyártásának megkezdésekor, nap mint nap elvégzik, hogy ezáltal folyamatosan fenntarthassák a rendszer minőségét.

Folyamat-ellenőrzések

Az átfogó folyamat-ellenőrzésnek fontos elemét képezik az extrúzió alatti ultrahangos mérések, valamint a gyártási adatok folyamatos rögzítése.



Folyamat-ellenőrzések

Ezek a mérőberendezések már a gyártási folyamat alatt is lehetővé teszik a méretbeli követelmények ellenőrzését és betartását.

Ha az értékek átlépik az előre megadott alsó és felső határértékeket, ezt az ultrahangos mérőműszer automatikusan jelzi a gyártósor végén lévő osztályozóhelynek. Ezáltal csak kifogástalan minőségű árú kerül csomagolásra, majd pedig a raktárba.

Ezen felül a regisztrált adatokról és termeléstechológiai paraméterekről részletes elemzések készülnek.

Utóvizsgálatok

A termelés befejeztével sor kerül a vizsgálati tervben szereplő valamennyi utóvizsgálat elvégzésére, melyek összes eredményét dokumentálják.

Csak ha az összes vizsgálatot elvégezték és ezek eredményei a gyártás optimális minőségét igazolják, kerülnek a legyártott termékek a készáru-raktárba.

Az utóellenőrzések alatt sor kerül olyan különösen időigényes vizsgálatok elvégzésére is, amelyek a termékek használati alkalmasságát vizsgálják a későbbi felhasználási területükön.

A vizsgálatok a folyó termelés minőségének valamint a termékek szerkezetének ellenőrzésére egyaránt szolgálnak. Ezáltal felfedezhetők és kiküszöbölhetők a gyártási folyamat gyenge pontjai. Az eredmények alátámasztják a rendszer minőségét és hozzájárulnak a termelési folyamat optimalizálásához. Az utóvizsgálatok közé a következő ellenőrzések tartoznak:

- méretellenőrzés
- felületi minőség ellenőrzése
- oladási index meghatározása
- ütve-hajlító vizsgálat
- hőkezelés utáni változások
- az alapanyag homogenitása
- anyagfáradási belső nyomásvizsgálat



Az előbb felsorolt ellenőrzéseken túl az aquatherm rendszeren elvégzi saját szenzoros laboratóriumában a KTW ill. DVGW irányelveinek megfelelő higiéniai vizsgálatokat.

Külső ellenőrzés

A külső ellenőrzések meghatározott tartalmú és meghatározott időközönként elvégzett vizsgálatokból állnak. A mindenkor ellenőrző intézetek kijelölik azokat a felhatalmazott vizsgálati helyeket, amelyek ezeknek a vizsgálatoknak az elvégzéséért felelnek.

A külső ellenőrzés a termékek külső tesztelésén túl magába foglalja:

- a gyártó saját magának előírt ellenőrzésének a vizsgálatát
- a gyártóeszközök műszaki alkalmasságának felülvizsgálatát
- higiéniai és toxikológiai vizsgálatokat.

A minősítő intézetek az ellenőrző látogatások és a cső- és idom-mintadarabokon elvégzett vizsgálatok eredményeit vizsgálati tanúsítványokon igazolják az aquatherm-nek.

A fusiotherm®,-csővezeték-rendszer külső ellenőrzését Németországban a

- wüzburgi székhelyű Délnémet Műanyag-Központ (SKZ)
- és a Gelsenkircheni Higiéniai Intézet végzi.

Ezek az intézetek a Német Gáz- és Vízipari Egyesülés (DVGW) felhatalmazott vizsgálati helyei.

A külföldön kiállított engedélyek ellenőrzése hasonló módon történik.

Raktározás, csomagolás és szállítás

A vizsgálatok és a megtörtént jóváhagyás után a termékeket megfelelő helységekben tárolják.

Belső szabályzat rögzíti a termékek csomagolásának, raktározásának, kiadásának, valamint szállításának a módszereit. A raktárszemélyzet felelős a raktárba kerülő áruk rendszeres felülvizsgálatáért.

Minősegi tanúsítványok

ÖZK **ÖSTERREICHISCHES ZERTIFIKATIONS-KONTAKT-ZENTRUM**

Verleihungs-Urkunde

Das Österreichische Kontakt-Zentrum verleiht die Karte

ANWANDER, WERB, KONTAKT-VERBUND

das Recht zum Führen des **ÖZK-Z-205** und Überwachungszeichen

ÖZK

Österreichische Kontakt-Verbünde

VERBUND-ANWANDER-VERBUND

ÖZK-Z-205

Die Führung des **ÖZK-Z-205** ist die Verpflichtung verbunden, bei der Herstellung und Prüfung der Kontakte die vorgegebenen Verfahren zu befolgen.

Wien, den 11. März 1998

[Signature]

ÖZK

[Signature]

Hygiene-Institut
des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen
Institut für Umwelthygiene und Umweltmedizin
Direktor: Dr. rer. nat. E. Schramm

45879 Gelsenkirchen
Postfach 10 12 66
45879 Gelsenkirchen
Telefon (0209) 64 43 0
Dir.Tgb.-Nr.: C 1193/98/st

PRÜFZEUGNIS

entsprechend KTW-Empfehlungen
(Bundesgesundheitsblatt 28. Jahrgang, S. 10, 1977)

Antragsteller: aquatherm GmbH
Finnentrop Str. 82
D-57439 Attendorn-Biggen

Erzeugnis: aquatherm fusiotherm Polypropylenrohr 32 x 5,4 mm
(Artikel-Nr.: 10012 PP-R90)

Prüfungsart: ☐ Produktprüfung ☐ Zulassungsprüfung ☒ Überwachungsprüfung 1998

Das aquatherm fusiotherm Polypropylenrohr 32 x 5,4 mm erfüllt gemäß Prüfbericht vom 14.07.1998, Dir.Tgb.-Nr.: C 1193/98/st die Anforderungen gemäß KTW-Empfehlung für folgende(n)

Anwendungsbereich(e): Temperaturbereich(e):

	Kaltwasser	Warmwasser	Heißwasser
A Rohre	erfüllt	erfüllt	---
B Behälter	erfüllt	erfüllt	---
C Ausrüstungsgegenstände	erfüllt	erfüllt	---
D1 großflächige Dichtungen	erfüllt	erfüllt	---
D2 kleinflächige Dichtungen	erfüllt	erfüllt	---

sofern hierzu technisch geeignet.

Die Gültigkeit dieses Prüfzeugnisses beginnt mit dem Ausstellungsdatum, endet bei unveränderten Voraussetzungen am 14.07.2003 und kann bis zu einer maximalen Gültigkeitsdauer von 10 Jahren auf Antrag verlängert werden.

Gelsenkirchen, 14.07.1998

Hygiene-Institut des Ruhrgebiets
für Umwelthygiene und Umweltmedizin

Der Direktor des Instituts
i.A. *[Signature]*
(Dr. rer. nat. H. Schöner)

Durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen
GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.

Deutscher Akkreditierungsrat
DAR
DAP-P-02.548-00-93-11

Veröffentlichung von Prüfzeugnissen, auch auszugsweise, Hinweise auf Prüfungen zu Werbezwecken und die Veranlassung von Zeugnisinhalten bedürfen in jedem Einzelfall der widerspruchsfreien schriftlichen Einwilligung des Prüflabors.

Träger des Hygiene-Instituts: Verein zur Bekämpfung der Volkskrankheiten im Ruhrkohlengebiet e.V., Gelsenkirchen

ÖZGW
Österreichische Vereinigung für Gas- und Wasserfach

ÖZGW - Qualitätsmerkmale Wasserfach - ZERTIFIKATION

Zur Vermeidung der Österreichischen Vereinigung für Gas- und Wasserfach hat in seiner Sitzung vom 1998-09-07 über Prüfung des Prüfzeugnisses **ÖZGW** beschlossen:

das Prüfzeugnis: I.H. 1998 vom 1998-08-14

der Prüfbericht: Wasserversorgung für Heizung und Lüftung am TGB

der Preis: Aquatherm GmbH, Kasselstr. 82, 57439 Attendorn, Finnentrop Str. 82

Es: Tätigkeitsbereich: Wasserversorgung
Spezifikation: nach KTW-Z-205
Art: Rohrleitungssysteme aus PP-R
AKKREDITIERUNG: Nachweis nach
in der Druckzone 90 mm Ø
AKKREDITIERUNG: Nachweis nach
in der Druckzone 90, 100, 110, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000 mm Ø
max. Betriebsdruck 10 bar
Betriebsdruckzone 10-100 bar
max. Fließgeschwindigkeit 70 m/s
Polymer: Aquatherm, D
→ Güter: Verschiedene Arten Systemverbände

Das Recht zur Führung der ÖZGW-Qualitätsmerkmale wird der Herstellung verliehen, daß vor Auslieferung des Produktes die in der Spezifikation angegebenen Anforderungen erfüllt werden müssen. Die Erfüllung der Aufgaben kann durch die Prüfstellen bestätigt werden. Die Kosten dieser Kontrolle gehen zu Lasten der Hersteller. Sollte die Erfüllung der Aufgaben nicht binnen einer bestimmten Frist erreicht sein, kann das ÖZGW-Qualitätsmerkmal für die entsprechenden Systemverbände entzogen werden. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die gesamte Rückmeldung über den Zustand der Güter, wenn die Aufgaben erfüllt sind.

Leiter: Verbandsleiter, Verbandsleiter für die Herstellung der Qualitätsmerkmale der Österreichischen Vereinigung für Gas- und Wasserfach (ÖZGW) aufgrund von Prüfungen von Systemverbänden, die in der Wasserversorgung Verwendung finden (ÖZGW), ist das Recht zur Führung der ÖZGW-Qualitätsmerkmale mit der

Registrierungsnummer: W 1.394

von: 1998-09-07

in: Erste Gültigkeit: 1998

[Signature]

ÖZGW

[Signature]

SVGW
Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
Grütlistrasse 44
CH- 8027 Zürich

ZERTIFIZIERUNGSSTELLE WASSER

SVGW SIGE

ZERTIFIKAT NR. 9601 - 3588

Auf Antrag der Firma:

Aquatherm GmbH, Finnentrop Strasse 82, D- 57439 Attendorn

vom 10.01.1996 erteilt der Schweiz. Verein des Gas- und Wasserfaches aufgrund des Reglementes WITPW 101 nachfolgende Zulassung:

Produkt: Trinkwasser-Verteilungssysteme

Bezeichnung: aquatherm fusiotherm PP-R-Rohr

Typen: Ø 16 x 2,7; 20 x 3,4; 25 x 4,2; 32 x 5,4; 40 x 6,7; 50 x 8,4; 63 x 10,5; 75 x 12,5; 90 x 15,0; 110 x 18,4

DN: 16...110 PN: 10 t: 60 °C

Zertifizierungsgrundlage: SVGW WITPW 127

Der Auftraggeber ist berechtigt, diese Gegenstände als «SVGW geprüft & zugelassen» anzubieten und das eingetragene Konformitätszeichen zu verwenden bis zum 30.04.2003

Bemerkungen:

Index:

Zürich, 24. Juli 1998

SCHWEIZERISCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES

Geschäftsleitung Zertifizierungsstelle Wasser

[Signature]

AENOR ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN

CERTIFICADO DE CONCESIÓN DEL DERECHO DE USO DE LA MARCA AENOR

CERTIFICADO Nº 001475

LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN (AENOR), CERTIFICA QUE LOS PRODUCTOS DE PLÁSTICOS enumerados a continuación:

TUBOS DE POLIPROPILENO COPOLIMERO (PP-C) PARA LA CONDUCCIÓN DE AGUA A PRESIÓN FRÍA Y CALIENTE, BAJO LA MARCA COMERCIAL AQUATHERM.

Fabricados por la Empresa **AQUATHERM ISÉRICA S.L.** en su factoría de **AQUATHERM GmbH, ATTENDORN-BIGGEN (ALEMANIA)** SON CONFORMES CON LA NORMA UNE 55-354-99

Mediante el contrato nº 001/154 firmado por ambas partes, con fecha 1994-05-23 la empresa se compromete a:

- Permitir la inspección periódica de sus instalaciones por los servicios de AENOR.
- Permitir la toma de muestra de los productos relacionados en este Certificado en sus instalaciones para la realización de los ensayos, con el fin de verificar el mantenimiento de las condiciones que dieron lugar a la concesión de la Marca.
- Cumplir en todo momento con las exigencias de las normas, con el Reglamento General de la Marca AENOR, con el Reglamento Preparatorio nº RP/CTE-001 y con sus Anexos Técnicos.

La validez del presente certificado es de **5 AÑOS** a partir de su fecha.

Madrid, 23 de MAYO de 1994

AENOR
Rafael Nuez Parares
DIRECTOR GENERAL

En esta sede se reproduce en parte de este documento.

EAST European Association of Technical Standards

QUALITY ASSURANCE SERVICES

WATERMARK LICENCE (Interim)

Quality Assurance Services hereby grants to

AQUATHERM GmbH

of Finseutroper Strasse 52 D57439 Attendorf GERMANY

"the Licensee" the right to use the WaterMark as shown above only in respect of the goods described below and detailed in the attached Schedule which are produced by the Licensee and which comply with the appropriate specification listed in the Manual of Authorization Procedures for Plumbing and Drainage Products and referred to below as from time to time amended. The License is granted subject to the Rules governing the use of the WaterMark and to any Undertakings which the Licensee has given to Quality Assurance Services and the Licensee hereby agrees to observe all the said Rules and Undertakings.

Manufactured to: **MP52 Spec 403 — Fittings for use with Polypropylene (PP) pipe systems**

Signed for and behalf of Quality Assurance Services: **J. Heister** Authorized Signatory QAS

License No. **W232**

Date of Issue: **15 November 1996**

Date of Expiry: **31 August 1997**

QAS Quality Assurance Services Pty Limited A.C.N. 050 611 642

Notes that do not display the WaterMark do not comply with the conditions of the License.

CERTIFICAAT

Nummer: K12870-01 Uitgegeven: 1998-09-01 Verreikt: a.d.

Attest-met-Productcertificaat

FUSIOTHERM PP-R drinkwaterleidingsysteem

Op grond van onderzoek, afnemende registratie door Kiwa uitgevoerde controles, worden de door

aquatherm GmbH

vervaardigde producten, die gespecificeerd zijn in dit certificaat, en die voorzien zijn van het onder "Merken" aangegeven Kiwa-kleur, bij aflevering geschikt te worden aan de Kiwa-beoordelingsrichtlijn "Kunststof leidingssystemen van PP-R, bestemd voor het transport van koud en verwarmd drinkwater".

Kiwa N.V.
B. Meekma
ing. B. Meekma, directeur Certificatie en Keuringen

Dit attest-met-productcertificaat is afgegeven conform het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie. Openbaarmaking van het attest-met-productcertificaat is toegestaan. Dit attest-met-productcertificaat bestaat uit 3 pagina's.

kiwa Kiwa N.V. Certificatie en Keuringen St. Willebrord Churchill-leen 273 Postbus 70 2280 AB Rijswijk Telephone 070 414 44 00 Telefax 070 414 44 20

aquatherm GmbH Finseutroper strasse 52 D-57439 Attendorf Duitsland Telephone +49 2722 950 0 Telefax +49 2722 950 100

Geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie

W

WATERMARK LICENCE (Interim)

Quality Assurance Services hereby grants to

AQUATHERM GmbH

of Finseutroper Strasse 52 D57439 Attendorf GERMANY

"the Licensee" the right to use the WaterMark as shown above only in respect of the goods described below and detailed in the attached Schedule which are produced by the Licensee and which comply with the appropriate specification listed in the Manual of Authorization Procedures for Plumbing and Drainage Products and referred to below as from time to time amended. The License is granted subject to the Rules governing the use of the WaterMark and to any Undertakings which the Licensee has given to Quality Assurance Services and the Licensee hereby agrees to observe all the said Rules and Undertakings.

Manufactured to: **MP52 Spec 403 — Fittings for use with Polypropylene (PP) pipe systems**

Signed for and behalf of Quality Assurance Services: **J. Heister** Authorized Signatory QAS

License No. **W232**

Date of Issue: **15 November 1996**

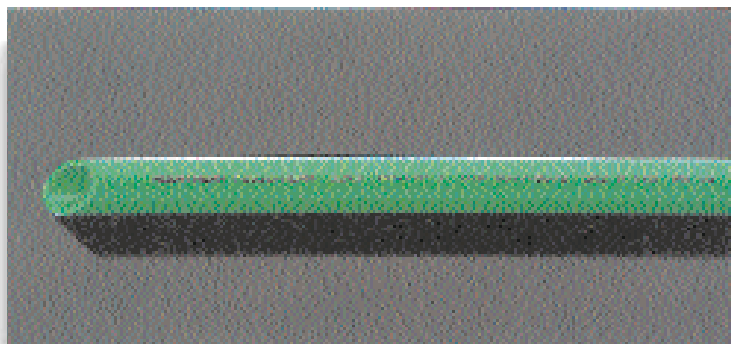
Date of Expiry: **31 August 1997**

QAS Quality Assurance Services Pty Limited A.C.N. 050 611 642

Notes that do not display the WaterMark do not comply with the conditions of the License.

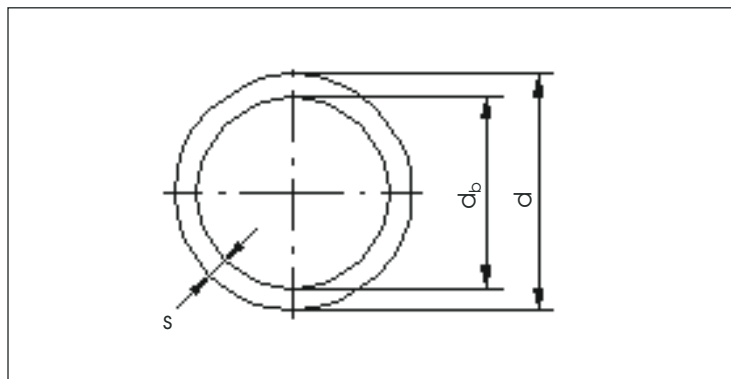
fusiotherm®-cső SDR 11 (PN 10)

alapanyag : PP-R 80
 csőszéria : SDR 11 / S 5
 szabvány : DIN 8077/78
 MP 52 (Spec 402)
 nyilv. szám. : SKZ A 175 / Lic 203
 szállítás : 4 m-es szaklakban
 ill. * tekercsben
 szállítási
 egység : méter
 szín : zöld/kék csík



Felhasználási területek: többek között hideg- és esővíz (el)vezetésére

Az üzemi hőmérséklet, a nyomásterhelés és az üzemidők közötti összefüggéseket az 1. fejezetben az 1.5 oldalon található táblázat tartalmazza.



csövek adatai			átmérő	falvastagság	belső átmérő	vízartalom	súly
cikksz.	méret	SZE	d mm	s mm	d _b mm	l/m	kg/m
10208	20 mm	100	20	1,9	16,2	0,206	0,107
10210	25 mm	100	25	2,3	20,4	0,327	0,164
10212	32 mm	40	32	2,9	26,0	0,531	0,267
10214	40 mm	40	40	3,7	32,6	0,834	0,412
10216	50 mm	20	50	4,6	40,8	1,307	0,638
10218	63 mm	20	63	5,8	51,4	2,075	1,010
10220	75 mm	20	75	6,8	61,2	2,941	1,420
10222	90 mm	12	90	8,2	73,6	4,254	2,030
10224	110 mm	8	110	10,0	90,0	6,362	3,010
Alábbi típusok szállítása feltekert kiszerelésben							
10308	20 mm	100	20	1,9	16,2	0,206	0,107
10310	25 mm	100	25	2,3	20,4	0,327	0,164
10312	32 mm	50	32	2,9	26,0	0,531	0,267

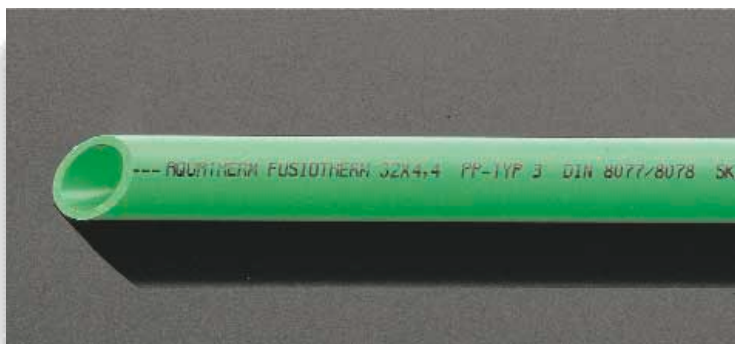
A fusiotherm®- csövek tűzvédelmére a Rockwool - szigetelések tökéletes megoldást jelentenek: A Rockwool tökéletesen szigetel és nem éghető.

További részletes felvilágosítással szolgálunk az 5.25 – 5.26 oldalakon, ill. ha megrendeli nálunk a különálló tűzvédelmi tájékoztatónkat a D 11250 rend.- számon.

Rendszeráttekintés

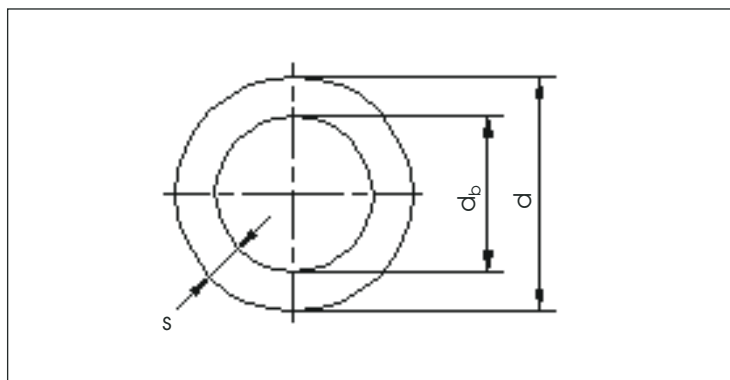
fusiotherm®-cső SDR 7,4 (PN 16)

alapanyag : PP-R 80
 csőszéria : SDR 7,4 / S 3.2
 szabvány : DIN 8077/78
 MP 52 (Spec 402)
 nyilván. szám. : SKZ A 175 /
 Lic 203
 szállítás : 4 m-es szakaszban
 ill.* tekercsben
 szállítási
 egység : méter
 szín : zöld



Felhasználási területek:

Az üzemi hőmérséklet, a nyomás-terhelés és az üzemidők közötti összefüggéseket az 1. fejezetben az 1.5/1.6 oldalon található táblázat tartalmazza.



csövek adatai			átmérő	falvastagság	belső átmérő	vízartalom	súly
cikksz.	méret	SZE	d mm	s mm	d _b mm	l/m	kg/m
10806	16 mm	100	16	2,2	11,6	0,102	0,100
10808	20 mm	100	20	2,8	14,4	0,163	0,149
10810	25 mm	100	25	3,5	18,0	0,254	0,228
10812	32 mm	40	32	4,4	23,0	0,415	0,375
10814	40 mm	40	40	5,5	28,8	0,651	0,575
10816	50 mm	20	50	6,9	36,2	1,029	0,862
10818	63 mm	20	63	8,6	45,6	1,633	1,379
10820	75 mm	20	75	10,3	54,2	2,307	1,964
10822	90 mm	12	90	12,3	65,0	3,318	2,824
10824	110 mm	8	110	15,1	79,6	5,674	4,320
Alábbi típusok szállítása feltekert kiserelésben.							
10906	16 mm	100	16	2,2	11,6	0,102	0,100
10908	20 mm	100	20	2,8	14,4	0,163	0,149

fusiotherm®-cső SDR 6 (PN 20)

alapanyag : PP-R 80
 csőszéria : SDR 6 / S 2,5
 szabvány : DIN 8077/78 / MP 52
 nyilv. szám. : DVGW DW-8501
 AS2120/AU2224
 szállítás : 4 m-es szaklakban
 ill. * tekercsben
 szállítási
 egység : méter
 szín : zöld

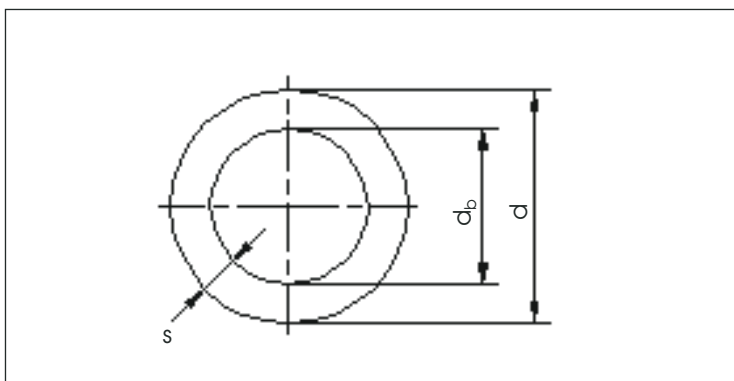


DVGW-rendszernyilvántartás:
 Magában foglalja az idomokat, az összekötőelemeket és az összekötési technológiát.



Felhasználási területek:

Az üzemi hőmérséklet, a nyomásterhelés és az üzemidők közötti összefüggéseket az 1. fejezetben az 1.5/1.6 oldalon található táblázat tartalmazza.

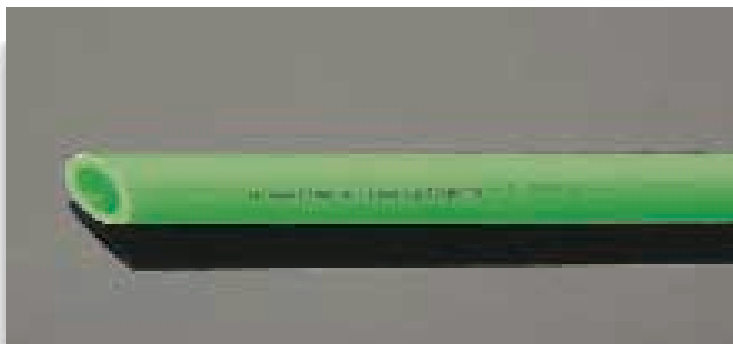


csövek adatai			átmérő	falvastagság	belső átmérő	vízartalom	súly
cikksz.	méret	SZE	d mm	s mm	d _b mm	l/m	kg/m
10006	16 mm	100	16	2,7	10,6	0,088	0,110
10008	20 mm	100	20	3,4	13,2	0,137	0,172
10010	25 mm	100	25	4,2	16,6	0,216	0,226
10012	32 mm	40	32	5,4	21,2	0,353	0,434
10014	40 mm	40	40	6,7	26,6	0,556	0,671
10016	50 mm	20	50	8,3	33,2	0,866	1,050
10018	63 mm	20	63	10,5	42,0	1,385	1,650
10020	75 mm	20	75	12,5	50,0	1,963	2,340
10022	90 mm	12	90	15,0	60,0	2,827	3,360
10024	110 mm	8	110	18,3	73,2	4,208	5,040
Alábbi típusok szállítása feltételek szerelvényben.							
10106	16 mm	100	16	2,7	10,6	0,088	0,110
10108	20 mm	100	20	3,4	13,2	0,137	0,172
10110	25 mm	100	25	4,2	16,6	0,216	0,226

Systemübersicht

fusiotherm®-alustabi-cső (PN 20)

alapanyag : PP-R 80 integrált
 alumínium-betéttel
 szabvány : DVGW W 542
 ÖVGW / MP 52
 nyilván. szám. : DW 8201AT2414
 DW 8206AT2415
 W 1.244 / Lic 203
 szállítás : 4 m-es szaklakban
 ill. * tekercsben
 száll. egység : méter
 szín : zöld



**mechanikusan stabilizálva integ-
rált alumínium-réteggel**

Ismertetőjegy:

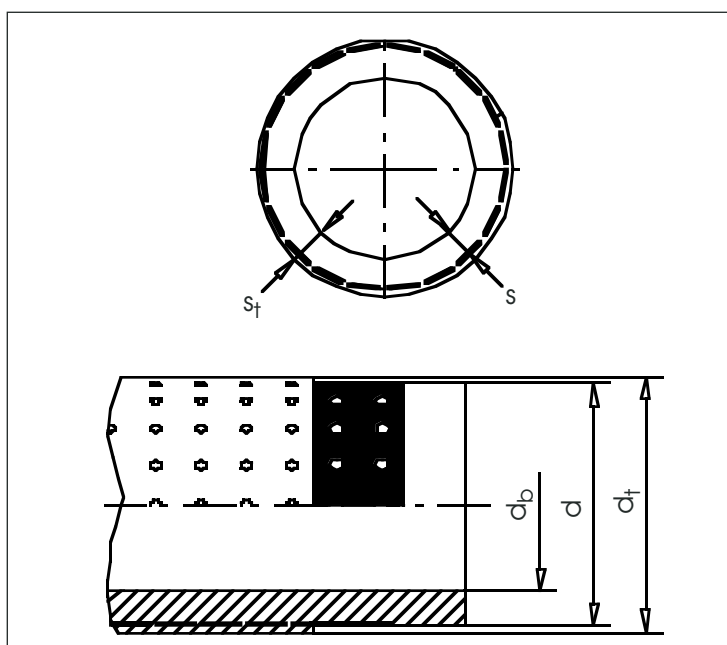
egyenletesen perforált felület

DVGW-tanúsítvány
16 és 110 mm Ø
közt minden
névleges méretre.



Felhasználási területek:

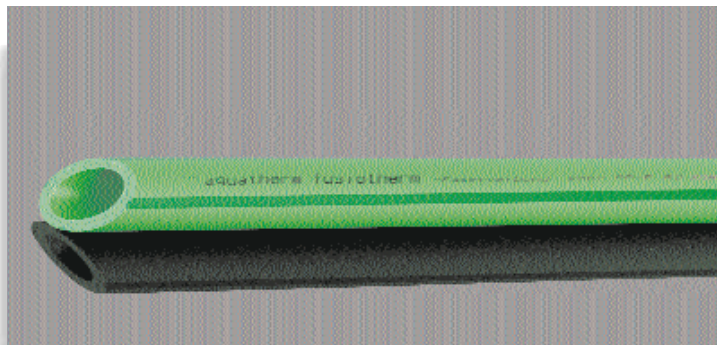
Az üzemi hőmérséklet, a nyomás-terhelés és az üzemidők közötti összefüggéseket az 1. fejezetben az 1.5/1.6 oldalon található táblázat tartalmazza.



csövek adatai			átmérő	falvas- tagság	belső átmérő	teljes átmérő	teljes fal- vastagság	víztar- talom	súly
cikksz.	méret	SZE	d mm	s mm	d _b mm	d _t mm	s _t mm	l/m	kg/m
70806	16 mm	100	16	2,2	11,6	17,6	3,0	0,102	0,145
70808	20 mm	100	20	2,8	14,4	21,6	3,6	0,163	0,192
70810	25 mm	100	25	3,5	18,0	26,8	4,4	0,254	0,297
70812	32 mm	40	32	4,5	23,0	33,8	5,4	0,415	0,456
70814	40 mm	40	40	5,6	28,8	42,0	6,6	0,651	0,679
70816	50 mm	20	50	6,9	36,2	52,0	7,9	1,029	1,044
70818	63 mm	20	63	8,7	45,6	65,0	9,7	1,633	1,576
70820	75 mm	20	75	10,4	54,2	77,0	11,4	2,307	2,197
70822	90 mm	12	90	12,5	65,0	92,0	13,5	3,318	3,230
70824	110 mm	8	110	15,2	79,6	113,0	16,7	5,674	4,875
Alábbi típusok szállítása feltekert kiszolgálásban.									
70856	16 mm	100	16	2,2	11,6	17,6	3,0	0,102	0,145

fusiotherm®-üvegszálbetétes cső SDR 7,4 (PN 20)

alapanyag : PP-R 80 /
 üvegszálalósítással
 nyomás-
 fokozat : SDR 7,4 üzemi
 szabvány szerint
 vizsgálva
 szállítás : 4 m-es szaklakban
 száll. egység: méter
 szín : zöld / négy
 mohazöld csíkkal

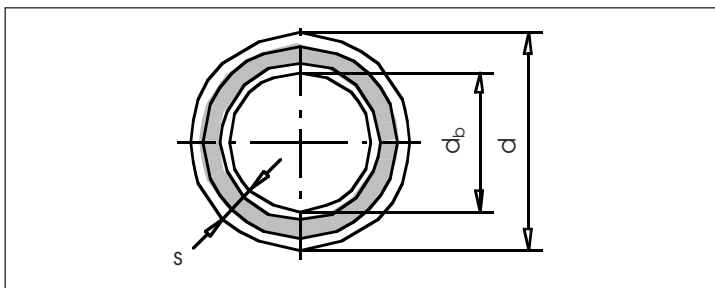


mechanikusan stabilizálva a csőfal közepén futó üvegszálalás műanyagréteggel

Ismertetőjegy:
 négy mohazöld csík

Felhasználási területek:

Az üzemi hőmérséklet, a nyomás-terhelés és az üzemidők közötti összefüggéseket az 1. fejezetben az 1.5/1.6 oldalon található táblázat tartalmazza.



csövek adatai			átmérő	falvastagság	belső átmérő	vízartalom	súly
cikksz.	méret	SZE	d mm	s mm	d _b mm	l/m	kg/m
70708	20 mm	100	20	2,8	14,4	0,163	0,156
70710	25 mm	100	25	3,5	18,0	0,254	0,237
70712	32 mm	40	32	4,4	23,2	0,415	0,380
70714	40 mm	40	40	5,5	29,0	0,615	0,607
70716	50 mm	20	50	6,9	36,2	1,029	0,901
70718	63 mm	20	63	8,6	45,8	1,633	1,440
70720	75 mm	20	75	10,3	54,4	2,307	2,090
70722	90 mm	12	90	12,3	65,4	3,318	2,983
70724	110 mm	8	110	15,1	79,8	5,674	4,387

Rendszeráttekintés

fusiotherm®-PP-stabi-cső PN 20

alapanyag : PP-R 80 és
alumínium

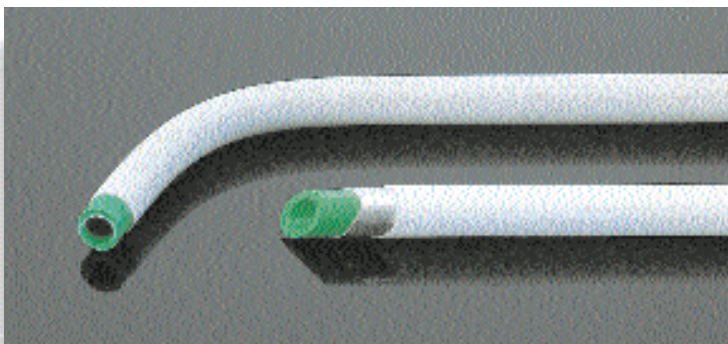
nyomás-
fokozat : PN 20

szabvány : DIN 8077/78

szállítási : 4 m-es szálakban
III.* tekercsben

száll. egység : méter

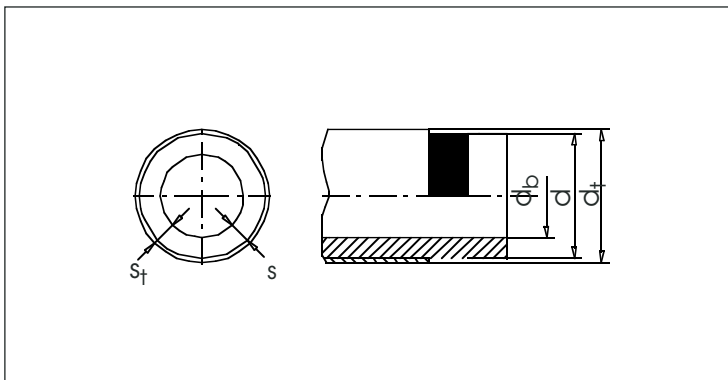
szín : fehér
(alapcső zöld színű)



**mechanikusan stabilizálva a cső-
be extrudált alumínium-betéttel**

Felhasználási területek:

Az üzemi hőmérséklet, a nyomás-terhelés és az üzemidők közötti összefüggéseket az 1. fejezetben az 1.5/1.6 oldalon található táblázat tartalmazza.



csövek adatai			átmérő	falvas- tagság	belső átmérő	teljes átmérő	teljes fal- vastagság	víztar- talom	súly
cikksz.	méret	SZE	d mm	s mm	d _b mm	d _t mm	s _t mm	l/m	kg/m
85806	16 mm	100	16	2,2	11,6	17,0	2,7	0,102	0,145
Alábbi típus szállítása feltekert kiserelésben									
10405	16 mm	100	16	2,2	11,6	17,0	2,7	0,102	0,145
Alábbi típus szállítása feltekert kiserelésben 6mm szigeteléssel									
10446	16 mm	50	16	2,2	11,6	17,0	2,7	0,102	0,165

cső-támasztóhüvely

alapanyag : nikkelbevonatú
bronz

száll. egység : darab

cikksz.	méret	SZE
85110	11.4 mm	10

Alkalmazás:

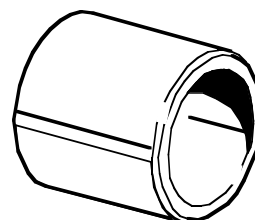
A támasztóhüvelyt biztonsági okokból a fűzés eljárás előtt lehet 11,6 mm belső átmérőjű csövekbe behelyezni szűkületek, valamint elzáródások elkerülése céljából.



Fittingek

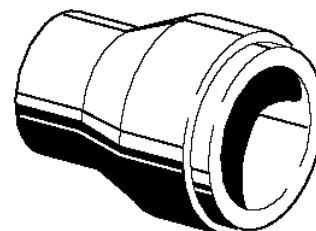
fusiotherm®-karmantyú

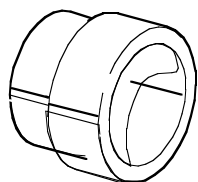
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
11006	16 mm	10 db	1			0,008
11008	20 mm	10 db	1			0,011
11010	25 mm	10 db	1			0,016
11012	32 mm	5 db	1			0,027
11014	40 mm	5 db	1			0,041
11016	50 mm	5 db	1			0,087
11018	63 mm	1 db	1			0,146
11020	75 mm	1 db	1			0,215
11022	90 mm	1 db	1			0,332
11024	110 mm	1 db	1			0,591



fusiotherm®-szűkítő karmantyú

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
11109	20/16 mm	10 db	1			0,090
11110	25/16 mm	10 db	1			0,012
11112	25/20 mm	10 db	1			0,012
11114	32/20 mm	5 db	1			0,016
11116	32/25 mm	5 db	1			0,021
11118	40/20 mm	5 db	1			0,025
11120	40/25 mm	5 db	1			0,034
11122	40/32 mm	5 db	1			0,034
11124	50/20 mm	5 db	1			0,043
11126	50/25 mm	5 db	1			0,041
11128	50/32 mm	5 db	1			0,051
11130	50/40 mm	5 db	1			0,057
11131	63/20 mm	1 db	1			0,069
11132	63/25 mm	1 db	1			0,068
11134	63/32 mm	1 db	1			0,084
11136	63/40 mm	1 db	1			0,084
11138	63/50 mm	1 db	1			0,115
11143	75/20 mm	1 db	1			0,110
11144	75/25 mm	1 db	1			0,108
11145	75/32 mm	1 db	1			0,130
11139	75/40 mm	1 db	1			0,132
11140	75/50 mm	1 db	1			0,131
11142	75/63 mm	1 db	1			0,181
11151	90/50 mm	1 db	1			0,206
11152	90/63 mm	1 db	1			0,244
11153	90/75 mm	1 db	1			0,288
11155	110/63 mm	1 db	1			0,348
11157	110/75 mm	1 db	1			0,404
11159	110/90 mm	1 db	1			0,531





fusiotherm®-szűkítő karmantyú belső/külső

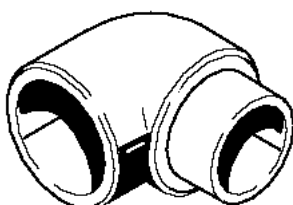
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
11238	63/50 mm	1 db	1			0,118
11242	75/63 mm	1 db	1			0,183
11253	90/75 mm	1 db	1			0,288

fusiotherm®-könyökídom 90°



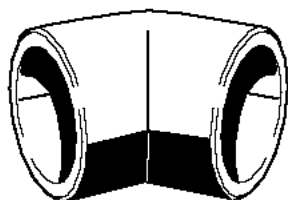
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
12106	16 mm	10 db	1			0,010
12108	20 mm	10 db	1			0,017
12110	25 mm	10 db	1			0,024
12112	32 mm	5 db	1			0,044
12114	40 mm	5 db	1			0,071
12116	50 mm	5 db	1			0,154
12118	63 mm	1 db	1			0,276
12120	75 mm	1 db	1			0,440
12122	90 mm	1 db	1			0,801
12124	110 mm	1 db	1			1,411

fusiotherm®-könyökídom 90° belső/külső



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
12306	16 mm i./a.	10 db	1			0,010
12308	20 mm i./a.	10 db	1			0,016
12310	25 mm i./a.	10 db	1			0,023
12312	32 mm i./a.	5 db	1			0,047
12314	40 mm i./a.	5 db	1			0,067

fusiotherm®-könyökídom 45°



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
12506	16 mm	10 db	1			0,009
12508	20 mm	10 db	1			0,014
12510	25 mm	10 db	1			0,019
12512	32 mm	5 db	1			0,035
12514	40 mm	5 db	1			0,057
12516	50 mm	5 db	1			0,115
12518	63 mm	1 db	1			0,220
12520	75 mm	1 db	1			0,343
12522	90 mm	1 db	1			0,557
12524	110 mm	1 db	1			1,004

Fittingek

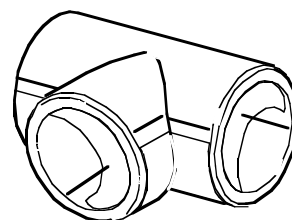
fusiotherm®-könyökidom 45° belső/külső

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
12708	20 mm i./a.	10 db	1			0,013
12710	25 mm i./a.	10 db	1			0,018
12712	32 mm i./a.	5 db	1			0,035
12714	40 mm i./a.	5 db	1			0,056



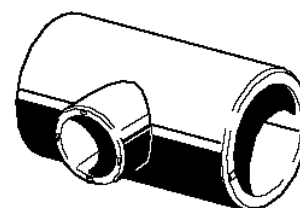
fusiotherm®-T-idom

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
13106	16 mm	10 db	1			0,014
13108	20 mm	10 db	1			0,023
13110	25 mm	10 db	1			0,033
13112	32 mm	5 db	1			0,060
13114	40 mm	5 db	1			0,097
13116	50 mm	5 db	1			0,205
13118	63 mm	1 db	1			0,368
13120	75 mm	1 db	1			0,555
13122	90 mm	1 db	1			0,968
13124	110 mm	1 db	1			1,718

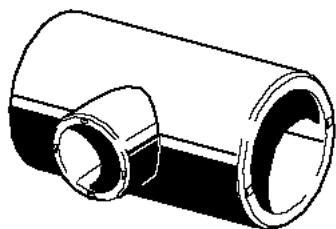


fusiotherm®- szűkített T-idom

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
13506	20 x 16 x 16 mm	10 db	1			0,025
13508	20 x 16 x 20 mm	10 db	1			0,024
13510	20 x 20 x 16 mm	10 db	1			0,024
13511	20 x 25 x 20 mm	10 db	1			0,042
13512	25 x 16 x 16 mm	10 db	1			0,045
13514	25 x 16 x 20 mm	10 db	1			0,045
13516	25 x 16 x 25 mm	10 db	1			0,038
13518	25 x 20 x 16 mm	10 db	1			0,045
13520	25 x 20 x 20 mm	10 db	1			0,040
13522	25 x 20 x 25 mm	10 db	1			0,036
13528	32 x 16 x 32 mm	5 db	1			0,055
13532	32 x 20 x 20 mm	5 db	1			0,080
13534	32 x 20 x 32 mm	5 db	1			0,052
13540	32 x 25 x 32 mm	5 db	1			0,064
13542	40 x 20 x 40 mm	5 db	1			0,092
13544	40 x 25 x 40 mm	5 db	1			0,088
13546	40 x 32 x 40 mm	5 db	1			0,106
13547	50 x 20 x 50 mm	5 db	1			0,184
13548	50 x 25 x 50 mm	5 db	1			0,192

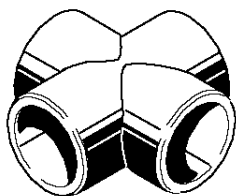


fusiotherm®- szűkített T-idom



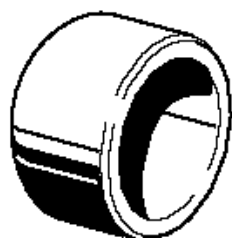
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
13550	50 x 32 x 50 mm	5 db	1			0,184
13551	50 x 40 x 50 mm	5 db	1			0,224
13552	63 x 20 x 63 mm	1 db	1			0,334
13554	63 x 25 x 63 mm	1 db	1			0,339
13556	63 x 32 x 63 mm	1 db	1			0,347
13558	63 x 40 x 63 mm	1 db	1			0,333
13560	63 x 50 x 63 mm	1 db	1			0,398
13561	75 x 20 x 75 mm	1 db	1			0,537
13562	75 x 25 x 75 mm	1 db	1			0,527
13564	75 x 32 x 75 mm	1 db	1			0,524
13566	75 x 40 x 75 mm	1 db	1			0,524
13568	75 x 50 x 75 mm	1 db	1			0,523
13570	75 x 63 x 75 mm	1 db	1			0,580
13576	90 x 32 x 90 mm	1 db	1			0,902
13578	90 x 40 x 90 mm	1 db	1			0,891
13580	90 x 50 x 90 mm	1 db	1			0,983
13582	90 x 63 x 90 mm	1 db	1			0,915
13584	90 x 75 x 90 mm	1 db	1			1,039
13586	110 x 63 x 110 mm	1 db	1			1,673
13588	110 x 75 x 110 mm	1 db	1			1,626
13590	110 x 90 x 110 mm	1 db	1			1,647

fusiotherm®-keresztidom



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
13708	20 mm	10 db	1			0,026
13710	25 mm	10 db	1			0,035
13712	32 mm	5 db	1			0,066
13714	40 mm	5 db	1			0,104

fusiotherm®-végidom

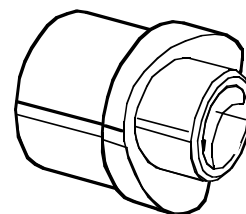


cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
14106	16 mm	10 db	1			0,008
14108	20 mm	10 db	1			0,011
14110	25 mm	10 db	1			0,015
14112	32 mm	5 db	1			0,022
14114	40 mm	5 db	1			0,042
14116	50 mm	5 db	1			0,080
14118	63 mm	1 db	1			0,144
14120	75 mm	1 db	1			0,229
14122	90 mm	1 db	1			0,379
14124	110 mm	1 db	1			0,617

Fittingek

fusiotherm®-behegeszthető nyeregidom

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
15156	40/ 20 mm	5 db	1			0,014
15158	40/ 25 mm	5 db	1			0,015
15160	50/ 20 mm	5 db	1			0,018
15162	50/ 25 mm	5 db	1			0,019
15164	63/ 20 mm	5 db	1			0,018
15166	63/ 25 mm	5 db	1			0,019
15168	63/ 32 mm	5 db	1			0,026
15170	75/ 20 mm	5 db	1			0,018
15172	75/ 25 mm	5 db	1			0,019
15174	75/ 32 mm	5 db	1			0,026
15176	90/ 20 mm	5 db	1			0,018
15178	90/ 25 mm	5 db	1			0,019
15180	90/ 32 mm	5 db	1			0,027
15181	90/ 40 mm	5 db	1			0,049
15182	110/ 20 mm	5 db	1			0,018
15184	110/ 25 mm	5 db	1			0,020
15186	110/ 32 mm	5 db	1			0,028
15188	110/ 40 mm	5 db	1			0,050



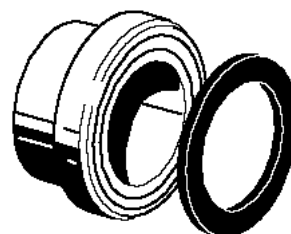
ívelt, csőre illeszkedő hegesztési felülettel és hegesztőcsonkkal, amely összeolvad a cső belső falával

A fusiotherm®-nyeregidom megmunkálásához szükséges szerszámokat a 3.31 oldalon tüntettük fel:

- szerszámok nyeregidomhoz cikkszám 50614-50634
- sorjázó szerszámok (csak alu-stabi csövekhez) cikkszám 50910, 50912, 50914
- fusiotherm®-fúrok cikkszám 50940, 50942, 50944

fusiotherm®-karima bekötőidom tömítéssel

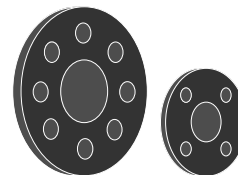
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
15512	32 mm	1 db	1			0,024
15514	40 mm	1 db	1			0,036
15516	50 mm	1 db	1			0,051
15518	63 mm	1 db	1			0,083
15520	75 mm	1 db	1			0,096
15522	90 mm	1 db	1			0,183
15524	110 mm	1 db	1			0,258



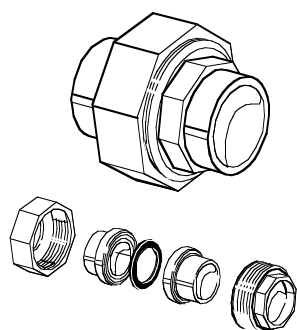
fusiotherm®-csatlakozó karima acélbetéttel

cikksz.	für Bund- buchsen	Loch- anzahl	Loch- kreis	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
15712	32 mm	4	85 mm	1 db	1			0,465
15714	40 mm	4	100 mm	1 db	1			0,698
15716	50 mm	4	110 mm	1 db	1			0,794
15718	63 mm	4	125 mm	1 db	1			0,910
15720	75 mm	4	145 mm	1 db	1			1,167
15722	90 mm	8	160 mm	1 db	1			1,353
15724	110 mm	8	180 mm	1 db	1			1,431

fusiotherm®
műanyag
karimához:



- 15512 cikkszámú műanyag karimához
15514 cikkszámú műanyag karimához
15516 cikkszámú műanyag karimához
15518 cikkszámú műanyag karimához
15520 cikkszámú műanyag karimához
15522 cikkszámú műanyag karimához
15524 cikkszámú műanyag karimához



fusiotherm®-hollandi csatlakozás

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
15812	32 mm	1 db	1			0,473
15814	40 mm	1 db	1			0,903
15816	50 mm	1 db	1			0,894
15818	63 mm	1 db	1			1,453
15820	75 mm	1 db	1			1,893

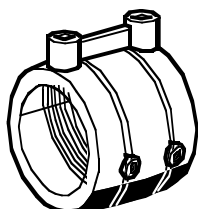
mit 2 Bundbuchsen einschließl. Dichtung

fusiotherm®-kerülőidom



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
16106	16 mm	10 db	1			0,039
16108	20 mm	10 db	1			0,059
16110	25 mm	10 db	1			0,097
16112	32 mm	5 db	1			0,196

fusiotherm®-elektrokarmantyú



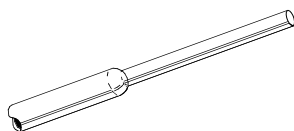
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
17008	20 mm	1 db	1			0,030
17010	25 mm	1 db	1			0,037
17012	32 mm	1 db	1			0,044
17014	40 mm	1 db	1			0,062
17016	50 mm	1 db	1			0,076
17018	63 mm	1 db	1			0,120
17020	75 mm	1 db	1			0,159
17022	90 mm	1 db	1			216,0
17024	110 mm	1 db	1			0,374

megmunkálás fusiotherm®- elektrokarmantyú hegesztőgéppel (cikksz. 50173)

Megjegyzés:

Elektromos hegesztőkarmantyúk alkalmazásakor fusiotherm® -alustabi-csővek összekötésekor a hántolószerszám (50506 – 50524 cikkszámokon) késeit a hernyócsavarral nagyobb hántolási mélységre kell állítani.

fusiotherm®-csőjavító tűske csövek javításához



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
60600	7/11 mm	10 db	1			0,007

PP-R 80-ból max. 10 mm átmérőjű lyukak befoltzásához

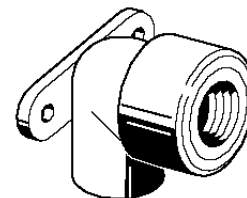
felhasználás fusiotherm® - szerszám készlettel (50307 ill. 50311 cikkszámokon)

Szerelvény-csatlakozások és tartozékok

fusiotherm®-falikorong

belső menettel vakolat alatti beszerelésre

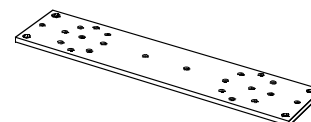
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
20106	16 x 1/2" BM.*	10 db	1			0,085
20108	20 x 1/2" BM.*	10 db	1			0,084
20110	20 x 3/4" BM.*	10 db	1			0,111
20112	25 x 3/4" BM.*	10 db	1			0,111
20113	25 x 1/2" BM.*	10 db	1			0,091



szerelőlemez

horganyzott, falikorongok páros csatlakoztatásához

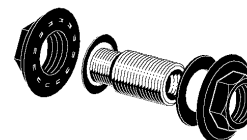
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
60010	220/150/80 mm	1 db	1			0,206



fusiotherm®-csatlakozótoldal

átfalban

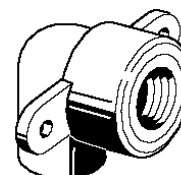
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
20114	1/2"	10 db	1			0,118



fusiotherm®-falikorong

átfalban

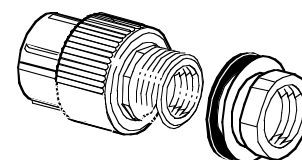
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
20156	16 x 1/2" BM	10 db	1			0,084
20158	20 x 1/2" BM	10 db	1			0,081



fusiotherm®-csatlakozó idom

ellenanyával, tömítéssel és feszítőgyűrűvel

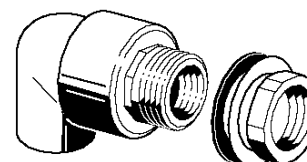
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
20202	16 x 1/2" BM x 3/4" KM	10 db	1			0,198
20204	20 x 1/2" BM x 3/4" KM	10 db	1			0,210



fusiotherm®-csatlakozó könyökidom

ellenanyával, tömítéssel és feszítőgyűrűvel

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
20206	16 x 1/2" BM x 3/4" KM	10 db	1			0,170
20208	20 x 1/2" BM x 3/4" KM	10 db	1			0,161
20209	25 x 1/2" BM x 3/4" KM	10 db	1			0,592



pl. mosogató bekötéséhez vagy szerelőelemmel történő szereléshez

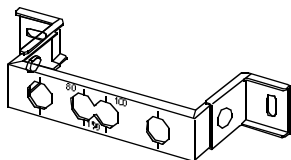
fusiotherm®-próbadugó

tömítéssel

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50708	1/2"	10 db	1			0,021
50710	3/4"	10 db	1			0,032

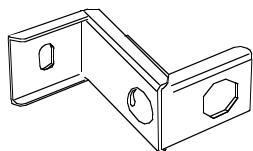


* A fémbetűtés fusiotherm® - idomok PP-R 80-as polipropilén alapanyagból és nikkelbevonatú sárgarézből készülnek. 1/2" és 3/4" belső menettel rendelkező betéteket rozsdamentes saválló kivitelben is rendelhetők. Árainkról kérésére tájékoztatjuk!



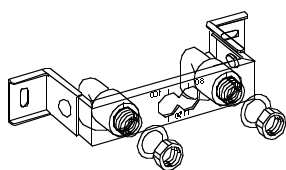
szerelőelem (dupla)

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
60110	80/100/150 mm	1 db	1			0,642



szerelőelem (egyszerű)

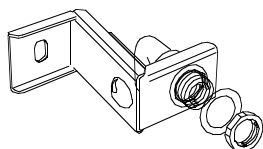
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
60115	–	1 db	1			0,642



szerelőelem 2 db fusiotherm®-csatlakozó
könyökkel (cikkszám 20208)

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
60115	–	1 db	1			0,642

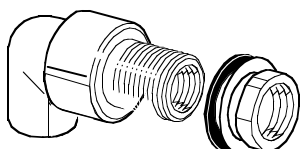
ellenanyával, tömítéssel és feszítőgyűrűvel



szerelőelem 1 db fusiotherm®-csatlakozó
könyökkel (cikkszám 20208)

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
60155	20 x 1/2" BM x 3/4" KM	1 db	1			0,529

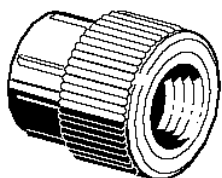
ellenanyával, tömítéssel és feszítőgyűrűvel



fusiotherm®-hosszú könyökidom csatlakozó-
toldattal

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
20210	20 x 1/2" BM x 3/4" KM	10 db	1			0,529

30 mm hosszú menet, ellenanya, tömítés és feszítőgyűrű



fusiotherm®-egyenes BM átmeneti idom

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
21006	16 x 1/2" BM.*	10 db	1			0,070
21008	20 x 1/2" BM.*	10 db	1			0,069
21010	20 x 3/4" BM.*	10 db	1			0,086
21011	25 x 1/2" BM.*	10 db	1			0,070
21012	25 x 3/4" BM.*	10 db	1			0,086
21013	32 x 3/4" BM.*	5 db	1			0,091

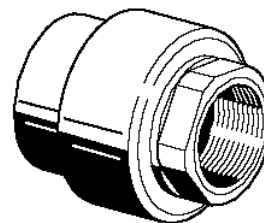
* A fémbetűzés fusiotherm® - idomok PP-R 80-as polipropilén alapanyagból és nikkelbevonatú sárgaréz készülnek. 1/2" és 3/4" belső menettel rendelkező betéteket rozsdamentes saválló kivitelben is rendelhetők. Árainkról kérésére tájékoztatjuk!

Csatlakozóidomok

fusiotherm®-egyenes BM átmeneti idom

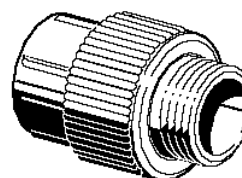
hatlapú kulcsfelülettel

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
21106	16 x 1/2" BM	10 db	1			0,087
21108	20 x 1/2" BM	10 db	1			0,085
21110	20 x 3/4" BM	10 db	1			0,116
21111	25 x 1/2" BM	10 db	1			0,086
21112	25 x 3/4" BM	10 db	1			0,109
21113	32 x 3/4" BM	5 db	1			0,114
21114	32 x 1" BM	5 db	1			0,239
21115	40 x 1" BM	5 db	1			0,246
21116	40 x 1 1/4" BM	5 db	1			0,383
21117	50 x 1 1/4" BM	5 db	1			0,401
21118	50 x 1 1/2" BM	5 db	1			0,445
21119	63 x 1 1/2" BM	1 db	1			0,468
21120	63 x 2" BM	1 db	1			0,649
21122	75 x 2" BM	1 db	1			0,671



fusiotherm®-egyenes KM átmeneti idom

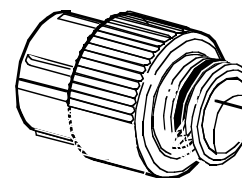
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
21206	16 x 1/2" KM	10 db	1			0,096
21208	20 x 1/2" KM	10 db	1			0,097
21210	20 x 3/4" KM	10 db	1			0,108
21211	25 x 1/2" KM	10 db	1			0,098
21212	25 x 3/4" KM	10 db	1			0,106
21213	32 x 3/4" KM	5 db	1			0,113



fusiotherm®-egyenes KM átmeneti idom

öntömítő

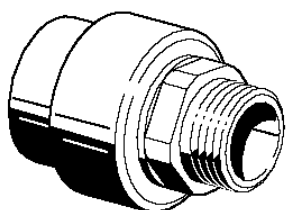
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
21258	20 x 1/2" KM	10 db	1			0,097
21260	20 x 3/4" KM	10 db	1			0,108
21261	25 x 1/2" KM	10 db	1			0,098
21262	25 x 3/4" KM	10 db	1			0,098



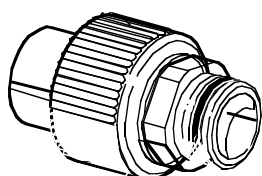
* A fémbeágyazott fusiotherm® - idomok PP-R 80-as polipropilén alapanyagból és nikkelbevonatú sárgaréz készülnek. 1/2" és 3/4" belső menettel rendelkező betéteket rozsdamentes saválló kivitelben is rendelhetők. Árainkról kérésére tájékoztatjuk!

fusiotherm®-egyenes KM átmeneti díom

hatlapú kulcsfelülettel



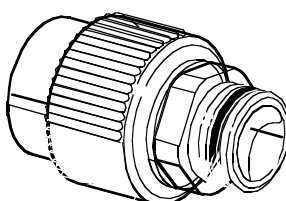
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
21306	16 x 1/2" KM	10 db	1			0,119
21308	20 x 1/2" KM	10 db	1			0,119
21310	20 x 3/4" KM	10 db	1			0,130
21312	25 x 3/4" KM	10 db	1			0,127
21314	32 x 1" KM	5 db	1			0,239
21316	32 x 1 1/4" KM	5 db	1			0,357
21317	40 x 1" KM	5 db	1			0,386
21318	40 x 1 1/4" KM	5 db	1			0,364
21319	50 x 1 1/4" KM	5 db	1			0,391
21320	50 x 1 1/2" KM	5 db	1			0,562
21321	63 x 1 1/2" KM	1 db	1			0,631
21322	63 x 2" KM	1 db	1			0,702
21323	75 x 2" KM	1 db	1			0,752
21324	75 x 2 1/2" KM	1 db	1			1,024
21325	90 x 3" KM	1 db	1			1,529



fusiotherm®-egyenes KM átmeneti díom

öntömítő, hatlapú kulcsfelülettel

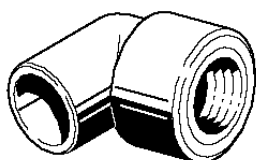
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
21355	20 x 1/2" KM	10 db	1			0,112



fusiotherm®-egyenes KM átmeneti díom

öntömítő, hatlapú kulcsfelülettel

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
21356	16 x 1/2" KM	10 db	1			0,119
21358	20 x 1/2" KM	10 db	1			0,119
21360	20 x 3/4" KM	10 db	1			0,130
21362	25 x 3/4" KM	10 db	1			0,127



fusiotherm®-könyökídóm BM csatlakozással

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
23006	16 x 1/2" BM.*	10 db	1			0,086
23008	20 x 3/4" BM.*	10 db	1			0,107
23010	20 x 1/2" BM.*	10 db	1			0,080
23012	25 x 3/4" BM.*	10 db	1			0,106
23014	25 x 1/2" BM.*	10 db	1			0,086
23016	32 x 3/4" BM.*	5 db	1			0,110
23018	32 x 1" BM	5 db	1			0,261

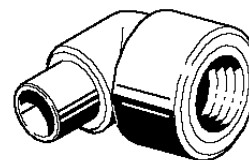
* A fémbetétes fusiotherm® - díomok PP-R 80-as polipropilén alapanyagból és nikkelbevonatú sárgaréz készülnek. 1/2" és 3/4" belső menettel rendelkező betéteket rozsdamentes saválló kivitelben is rendelhetők. Árainkról kérésére tájékoztatjuk!

Csatlakozódíomok

fusiotherm®-könyökíom KM csatlakozással

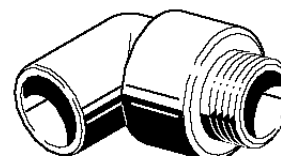
belső/külső

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
23208	20 x 1/2" BM.*	10 db	1			0,080



fusiotherm®-könyökíom KM csatlakozással

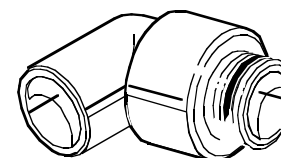
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
23504	16 x 1/2" KM	10 db	1			0,109
23506	20 x 1/2" KM	10 db	1			0,109
23508	20 x 3/4" KM	10 db	1			0,127
23510	25 x 3/4" KM	10 db	1			0,124
23512	32 x 3/4" KM	5 db	1			0,178
23514	32 x 1" KM	5 db	1			0,401



fusiotherm®-könyökíom KM csatlakozással

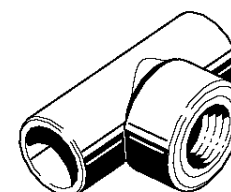
öntömíós

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
23554	16 x 1/2" M	10 db	1			0,109
23556	20 x 1/2" M	10 db	1			0,109
23558	20 x 3/4" M	10 db	1			0,127
23560	25 x 3/4" M	10 db	1			0,124



fusiotherm®-belső menetes T-íom

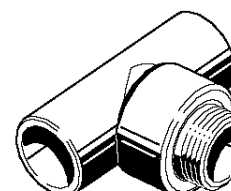
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
25004	16 x 1/2" x 16"	10 db	1			0,090
25006	20 x 1/2" x 20"	10 db	1			0,087
25008	20 x 3/4" x 20"	10 db	1			0,119
25010	25 x 1/2" x 25"	10 db	1			0,093
25012	25 x 3/4" x 25"	10 db	1			0,115
25014	32 x 3/4" x 32"	5 db	1			0,117
25016	32 x 1" x 32"	5 db	1			0,271



fusiotherm®-külső menetes T-íom

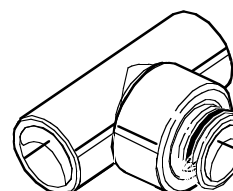
mit Außengewinde

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
25506	20 x 1/2" KM x 20	10 db	1			0,114



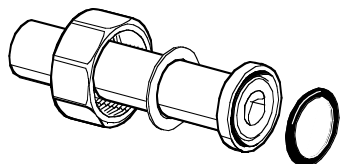
fusiotherm®-külső menetes T-íom öntömíós

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
25556	20 x 1/2" KM x 20	10 db	1			0,114



* A fémbeítes fusiotherm® - íomok PP-R 80-as polipropilén alapanyagból és nikkelbevonatú sárgaréz készülnek. 1/2" és 3/4" belső menettel rendelkező beíteket rozsdamentes saválló kivitelben is rendelhetők. Árainkról kérésére tájékoztatjuk!

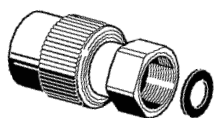
fusiotherm®-hollanderes csatlakozóidom hossz: 100 mm, tömítéssel



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
26708	20 mm/anya R 1"	1 db	1			0,069
26710	25 mm/anya R 1 1/4"	1 db	1			0,064
26712	32 mm/anya R 1 1/2"	1 db	1			0,050
26714	40 mm/anya R 2"	1 db	1			0,267
26716	50 mm/anya R 2 1/4"	1 db	1			0,348
26717	50 mm/anya R 2 1/2"	1 db	1			0,495
26718	63 mm/anya R 2 3/4"	1 db	1			0,550
26720	75 mm/anya R 3 1/2"	1 db	1			0,927
26722	90 mm/anya R 4"	1 db	1			1,154

fusiotherm®-hollanderes csatlakozóidom

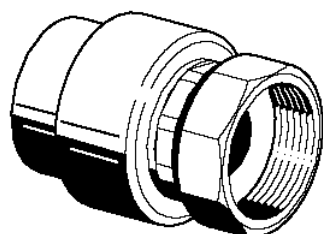
vízóra felszereléshez, tömítéssel



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
26810	anya R 3/4" x 25 mm	1 db	1			0,148
26812	anya R 3/4" x 32 mm	1 db	1			0,123

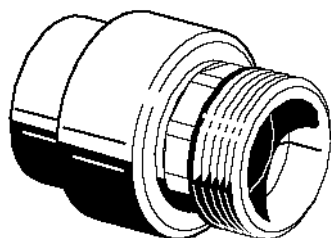
fusiotherm®-hollanderes menetes csatlakozás

ISO-szabvány



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
27010	anya R 1" x 20 mm	10 db	1			0,182
27011	anya R 1" x 25 mm	10 db	1			0,182
27012	anya R 1 1/4" x 25 mm	10 db	1			0,268
27013	anya R 1 1/4" x 32 mm	5 db	1			0,272
27014	anya R 1 1/2" x 32 mm	5 db	1			0,443
27015	anya R 1 1/2" x 40 mm	5 db	1			0,446
27016	anya R 2" x 40 mm	5 db	1			0,712
27017	anya R 2" x 50 mm	5 db	1			0,720
27018	anya R 2 1/4" x 50 mm	5 db	1			0,810
27019	anya R 2 1/4" x 63 mm	1 db	1			0,931
27020	anya R 2 3/4" x 63 mm	1 db	1			1,212
27021	anya R 2 3/4" x 75 mm	1 db	1			1,284
27022	anya R 3 1/2" x 75 mm	1 db	1			1,676

fusiotherm®-ellendarab hegeszthető karmantyúval és külső menettel az ISO-szabvány szerinti menetes csatlakozáshoz



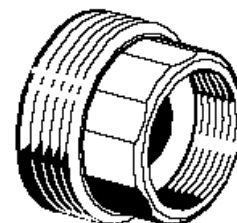
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
27310	1" KM x 20 mm	10 db	1			0,137
27311	1" KM x 25 mm	10 db	1			0,134
27312	1 1/4" KM x 25 mm	10 db	1			0,210
27313	1 1/4" KM x 32 mm	5 db	1			0,207
27314	1 1/2" KM x 32 mm	5 db	1			0,408
27315	1 1/2" KM x 40 mm	5 db	1			0,400
27316	2" KM x 40 mm	5 db	1			0,606
27317	2" KM x 50 mm	5 db	1			0,630
27318	2 1/4" KM x 50 mm	5 db	1			0,665
27319	2 1/4" KM x 63 mm	1 db	1			0,694
27320	2 3/4" KM x 63 mm	1 db	1			1,048
27321	2 3/4" KM x 75 mm	1 db	1			1,192
27322	3 1/2" KM x 75 mm	1 db	1			1,502

Ellendarabok és behegeszthető nyeregidomok

közcsavar

bronzból, belső menettel ISO-szabvány szerinti csatlakozáshoz

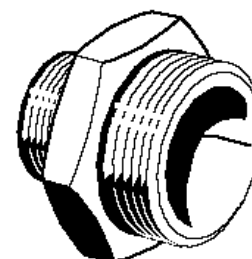
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
27510	1" KM x 1/2" BM	10 db	1			0,058
27512	1 1/4" KM x 3/4" BM	10 db	1			0,108
27514	1 1/2" KM x 1" BM	5 db	1			0,144
27516	2" KM x 1 1/4" BM	5 db	1			0,243
27518	2 1/4" KM x 1 1/2" BM	5 db	1			0,317
27520	2 3/4" KM x 2" BM	1 db	1			0,549
27522	3 1/2" KM x 2 1/2" BM	1 db	1			0,549
27524	4" KM x 3" BM	1 db	1			0,948



közcsavar

bronzból, külső menettel ISO-szabvány szerinti csatlakozáshoz

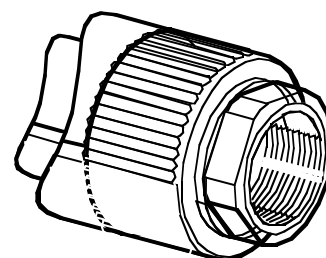
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
27710	1" KM x 1/2" KM	10 db	1			0,102
27712	1 1/4" KM x 3/4" KM	10 db	1			0,190
27714	1 1/2" KM x 1" KM	5 db	1			0,261
27716	2" KM x 1 1/4" KM	5 db	1			0,380
27718	2 1/4" KM x 1 1/2" KM	5 db	1			0,457
27720	2 3/4" KM x 2" KM	1 db	1			0,787
27722	3 1/2" KM x 2 1/2" KM	1 db	1			1,118
27724	4" KM x 3" KM	1 db	1			1,463



fusiotherm®-nyeregidom

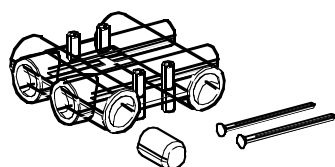
belső menettel, villáskulccsal meghúzható hatlapú fémfelülettel, az anyagfűzéshez szükséges műanyag felhegesztési felülettel és behegeszthető csonkkal

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
28214	40/25 x 1/2" BM	5 db	1			0,086
28216	50/25 x 1/2" BM	5 db	1			0,087
28218	63/25 x 1/2" BM	5 db	1			0,087
28220	75/25 x 1/2" BM	5 db	1			0,087
28222	90/25 x 1/2" BM	5 db	1			0,087
28224	110/25 x 1/2" BM	5 db	1			0,087
28234	40/25 x 3/4" BM	5 db	1			0,107
28236	50/25 x 3/4" BM	5 db	1			0,110
28238	63/25 x 3/4" BM	5 db	1			0,109
28240	75/25 x 3/4" BM	5 db	1			0,108
28242	90/25 x 3/4" BM	5 db	1			0,109
28244	110/25 x 3/4" BM	5 db	1			0,110



A fusiotherm®-nyeregidom megmunkálásához szükséges szerszámokat a 3.31 oldalon tüntettük fel:

- szerszámok behegeszthető nyeregidomhoz, cikkszám 50614-50631
- sorjázó szerszám (csak alu-stabi csövekhez), cikkszám 50910
- fusiotherm®-fúró cikkszám 50940



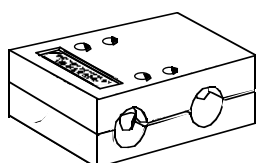
fusiotherm® hideg-/melegvíz-elosztóelem

1 végdugóval és 2 dübel-jelölő csavarral

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
30115	25/20 mm	1 db	1			0,226

Durchgang: 25 mm (Muffe)

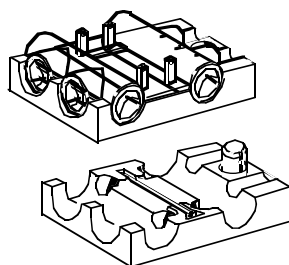
2 Abgänge: 20 mm (Muffe)



szigetelő burkolat

fusiotherm® víz-elosztóelemhez PPO/PS anyagból

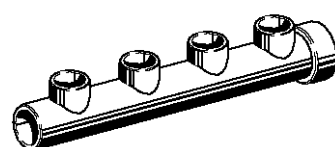
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
30125	H: 70 mm	1 db	1			0,040



fusiotherm® hideg-/melegvíz-elosztóelem

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
30130	25/20 mm · H: 70 mm	1 db	1			0,266

komplett szigetelő-burkolattal együtt (cikkszám 30125)

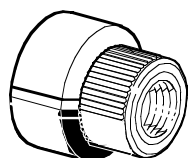


fusiotherm®-vízosztó

hosszúság: 246 mm, 4 leágazással

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
30602	Ø 32 mm x 16 mm	1 db	1			0,141
30604	Ø 32 mm x 20 mm	1 db	1			0,134

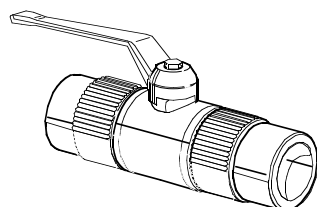
Az elosztócsövet igény szerint lehet rövidíteni ill. további elosztócsövet fűzővel hozzátoldani. Kérés esetén felvilágosítást adunk egyéb elosztókról!



fusiotherm®-végidom osztóhoz belső menettel

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
30804	32 mm x 1/2" BM	1 db	1			0,082

az elosztócső leeresztéséhez ill. légtelenítéséhez



golyóscsap fusiotherm®-elosztóhoz

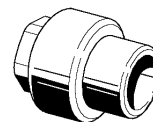
belső/külső

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
78000	32 mm b./k.	2 db	1			1,168

Elzárószerelvények

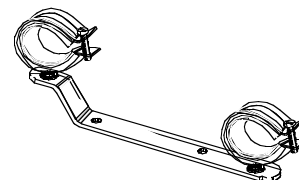
csatlakozóidom az elosztóba való behegesztésre fémből készült rendszerek csatlakoztatásához

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
30904	32 mm i. x 1" BM	2 db	1			0,240



függesztőkengyel elosztóhoz horgonyzott, dupla

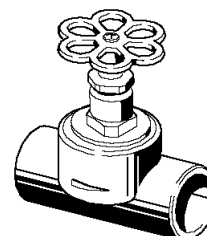
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
60210	a Ø 32 mm-hez	2 db	1			0,349



fusiotherm®-egyenes elzárószelep

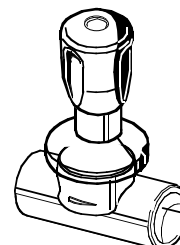
vakolat feletti szerelésre

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
40808	20 mm	1 db	1			0,212
40810	25 mm	1 db	1			0,212
40812	32 mm	1 db	1			0,329
40814	40 mm	1 db	1			0,569



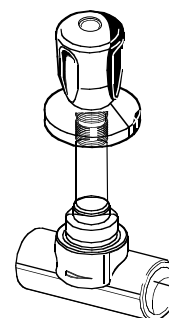
fusiotherm®-csempeszelep krómozott

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
40858	20 mm	1 db	1			0,393
40860	25 mm	1 db	1			0,327
40862	32 mm	1 db	1			0,621



fusiotherm®-csempeszelep hosszabítással, krómozott

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
40878	20 mm	1 db	1			0,507
40880	25 mm	1 db	1			0,494
40882	32 mm	1 db	1			0,586

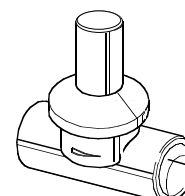


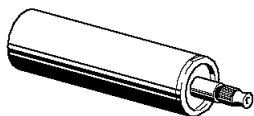
rugalmasan felhasználható 100 mm-es beépítési mélységig

fusiotherm®-csempeszelep

rejtett elzáróval, krómozott

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
40888	20 mm	1 db	1			0,295
40890	25 mm	1 db	1			0,344
40892	32 mm	1 db	1			0,430

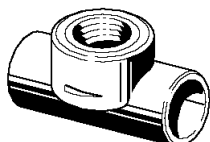




hosszabbító fusiotherm®-csempeszelephoz

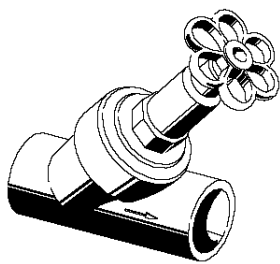
krómozott, a 40858-40862 cikkszámú csempeszelepekhez

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
40900	hossz 92 mm	1 db	1			0,147
40902	hossz 132 mm	1 db	1			0,201



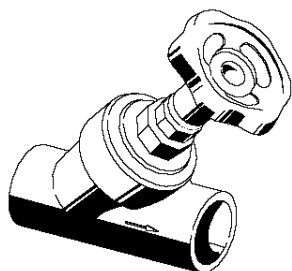
fusiotherm®-szelepalsórész

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
40908	20 mm / 3/4"	1 db	1			0,105
40910	25 mm / 3/4"	1 db	1			0,097
40912	32 mm / 1"	1 db	1			0,143
40914	40 mm / 1 1/4"	1 db	1			0,304



fusiotherm®-ferdeszelep leeresztő nélkül

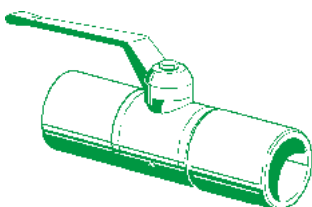
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
41108	20 mm	1 db	1			0,346
41110	25 mm	1 db	1			0,340
41112	32 mm	1 db	1			0,880
41114	40 mm	1 db	1			0,850



fusiotherm®-KFR (kombinált visszacsapó) -szelep

leeresztő nélkül

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
41208	20 mm	1 db	1			0,301
41210	25 mm	1 db	1			0,296
41212	32 mm	1 db	1			0,933
41214	40 mm	1 db	1			0,907



DVGW DW-8511AS2078

cikkszám 41308 - 41318

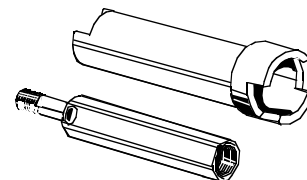
fusiotherm®-golyóscsap

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
41308	20 mm	1 db	1			0,300
41310	25 mm	1 db	1			0,393
41312	32 mm	1 db	1			0,590
41314	40 mm	1 db	1			0,959
41316	50 mm	1 db	1			1,550
41318	63 mm	1 db	1			2,539
41320	75 mm	1 db	1			2,539
41322	90 mm	1 db	1			2,539

Elzárószerelvények és fűtőtest-csatlakozások

hosszabbító fusiotherm®-golyóscsaphoz

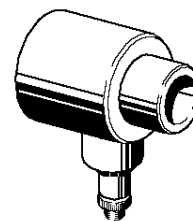
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
41378	20/25 mm L: 35 mm	1 db	1			0,126
41382	32/40 mm L: 35 mm	1 db	1			0,126
41386	50/63 mm L: 46 mm	1 db	1			0,195
41390	75/90 mm L: mm	1 db	1			



fusiotherm®-leeresztőcsonek

fusiotherm®-szelepekbe történő behegesztésre

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
41408	20 mm	1 db	1			0,063
41410	25 mm	1 db	1			0,094
41412	32 mm	1 db	1			0,111
41414	40 mm	1 db	1			0,100
41416	50 mm	1 db	1			0,196
41418	63 mm	1 db	1			0,279



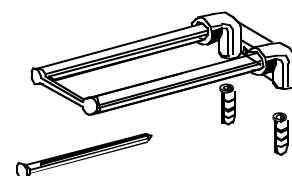
aquatherm®-radiátor bekötőív

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
85120	16 x 2,0 mm	1 db	1			0,068

Tartalmaz 2 támasztóhüvelyt (11,7 mm Ø) és egy PP-R 80-ból készült rögzítő-dübelt. Szín: fehér

Összekötés 2 db 16 mm átmérőjű hegesztő-szerszámmal (cikkszám: 50206).

A rögzítéshez szükséges távolságok rendelkezésre állnak a hegesztő-készüléken (cikkszám: 50120).



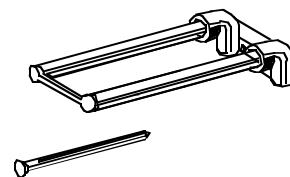
aquatherm®-radiátor bekötőív

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
85121	16 x 2,0 mm	1 db	1			0,071

PP-R 80-ból, szín: fehér, 1 db rögzítő-dübel

Összekötés 2 db 16 mm átmérőjű hegesztő-szerszámmal (cikkszám: 50206).

A rögzítéshez szükséges távolságok rendelkezésre állnak a hegesztő-készüléken (cikkszám: 50120).



aquatherm®-fűtés elosztóelem

lábazat mögötti és padlóba történő szereléshez

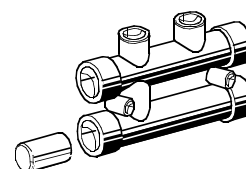
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
85123	20/16 mm	1 db	1			0,091

PP-R 80-ból, átfolyás: 20 mm, 2 16 mm-es leágazás

tartalmaz 1 db dugót (20 mm), szín: zöld

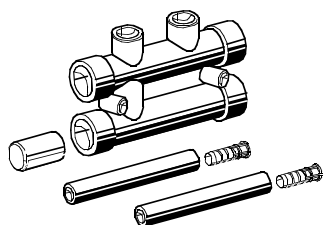
szigetelő-burkolatot lásd aquatherm®-SHT katalógusban 78220 cikkszám

Dupla hegesztés végrehajtása 2 db 16 mm és 2 db 20 mm átmérőjű szerszám felhelyezésével az aquatherm®-hegesztő-készülékkel (cikksz. 50115) lehetséges.



aquatherm®-fűtéselosztó szett

für Sockelleisten- oder Bodenmontage



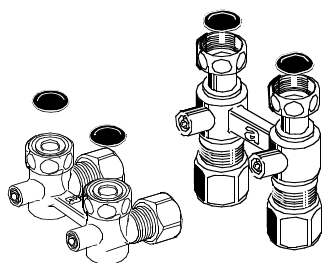
cikksz.	méret	SZM	ár/szett	ár	szett	kg/szett
85124	20/16 mm	1 szett	1			0,109

Tartalmaz:

1 aquatherm® fűtéselosztó elem + 1 db 20 mm-es dugó PP-R 80-ból, zöld színű (cikkszám 85123)
2 PP-R 80 csődarab (Ø 16 mm, hossz.: 100 mm), fehér színű
2 sárgaréz támaszhüvely (Ø 11.7 mm)

Dupla hegesztés végrehajtása 2 db 16 mm és 2 db 20 mm átmérőjű szerszám felhelyezésével az aquatherm®-hegesztő-készülékkel (cikksz. 50115) lehetséges.

aquatherm®-radiátorszelep egyenes + sarok



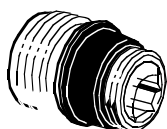
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
79602	egyenes 3/4" anya csőcsatlakozó: 16 x 2,0 mm*	1 db	db			0,474
79604	sarok 3/4" anya csőcsatlakozó: 16 x 2,0 mm*	1 db	db			0,675

lezárható, 3/4" menetes csatlakozás, integrált szűrőcsatlakozással a bekötőív számára (cikksz. 79500, 79510, 85120 és 85121),* ehhez tartozik még 2 tömítőgyűrű a 16 x 2,0 (DD) mm-es oxigéndiffúziómentes csövek bekötéséhez

csövek közötti távolság : 50 mm

alapanyag : nikkelbevonatú sárgaréz

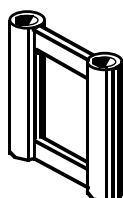
aquatherm®-szűkített csőkapcsoló nikkelbevonatú



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
85115	1/2" KM x 3/4" KM	2 db	1			0,133

a csaptelep szeleppel egybeépített fűtőtestekhez kapcsolásához 1/2" BM csatlakozással.

aquatherm®-támaszhüvely



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
85125	csövekhez 17 mm Ø-ig csőtávolság: 50 mm	10 db	1			0,019

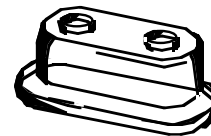
zum Schutz der Anschlußrohre beim senkrechten Anschluß des Heizkörpers (vom Boden aus) · Werkstoff: PP-R 80 · Farbe: grün A magyar fordítás más

Fűtőtest-csatlakozások

aquatherm®-dupla rozetta

alapanyag: PA · szín: fehér

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
85130	csövekhez 17 mm Ø-ig csőtávolság: 50 mm	10 db	1			0,009



zur Abdeckung der aus dem Bodenbelag austretenden Anschlußrohre

aquatherm®-könyök 90°

alapanyag: PP-R 80, szín: fehér

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
82106	16 mm	10 db	1			0,009



aquatherm®-könyök 90° belső/külső

alapanyag: PP-R 80, szín: fehér

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
82306	16 mm b./k.	10 db	1			0,009

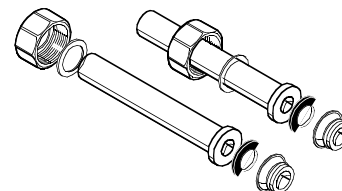


aquatherm®-fűtőtestbekötő szett

cikksz.	méret	SZM	ár/szett	ár	Set	kg/szett
83006	16 mm R 3/4" anyával	1 szett	1			0,016

Tartalmaz:

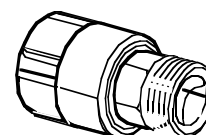
- 2 csatlakozó csődarab (hossz.: 120 mm) PP-R 80-ból, fehérszínű
- 2 fém alátétgyűrű
- 2 anya, krómozott
- 2 adapter, krómozott
- 2 tömítés



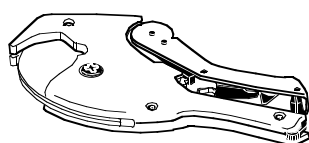
aquatherm®-fűtőtest bekötőidom

hatlapú kulcsfelülettel

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
83306	16 mm x 1/2" KM	10 db	1			0,080

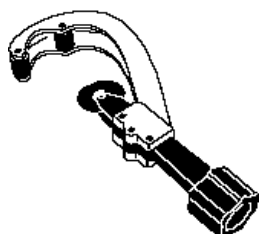


PP-R 80-ból, fehérszínű, nikkelbevonatú sárgarézmenet



fusiotherm®-csővágó olló

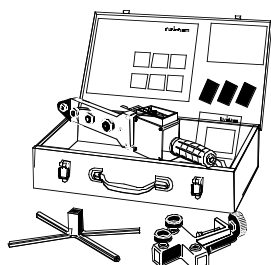
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50104	16 - 40 mm	1 db	1			0,353



fusiotherm®-csővágó

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50105	50 - 90 mm	1 db	1			1,190

110 mm Ø fusiotherm®-csöveket és 90 mm Ø alustabi csöveket durva fogazatú róka fark vagy kengyeles fűrészszel kell elvágni, körfűrész is lehet használni.

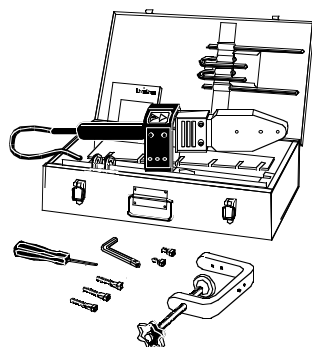


fusiotherm®-kézi hegesztőkészülék (600 W)

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50112	Ø 16 - 32 mm csövekhez	1 db	1			8,800

4 rögzített szerszámmal

helyszíni szereléshez kompletten állvánnyal és hordozótáskával

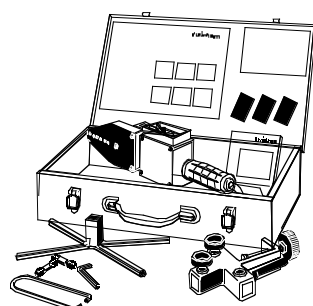


fusiotherm®-kézi hegesztőkészülék dupla csatlakozással (600 W)

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50117	Ø 16 - 63 mm csövekhez	1 db	1			6,560

fusiotherm®-kézi hegesztőkészülék (600 W) Ø 20/25 mm-es szerszámokkal

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50118	Ø 16 - 63 mm csövekhez	1 db	1			6,860



fusiotherm®-kézi hegesztőgép + szerelő-készlet (600 W)

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50120	Ø 16 - 75 mm csövekhez	1 db	1			8,800

állvánnyal és hordozótáskával, egyszerre két szerszám számára

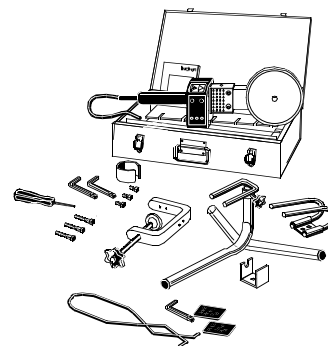
- hegesztőszerszámok Ø 20+25+32 (cikkszám 5020 - 50212)
- csővágó olló (cikkszám 50104)
- hőmérséklet ellenőrző színező ceruza (cikkszám 50190)

Hegesztőkészülékek és-szerszámok

fusiotherm®-kézi hegesztőkészülék (900 W)

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50121	Ø 50 - 110 mm csövekhez	1 db	1			8,000

állvánnyal és hordozótáskával egy szerszám számára

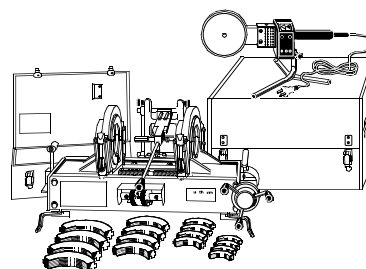


fusiotherm®-hegesztőgép (900 W)

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50126	Ø 50 - 110 mm csövekhez	1 db	1			75,800

Ø 50 – 110 mm hegesztőszerszámokkal

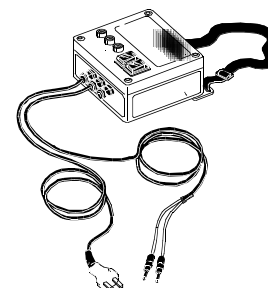
műanyagkarimák hegesztéséhez való feltételek megrendelésre kaphatók



fusiotherm®-elektrokarmantyú hegesztőgép

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50173	Ø 20 - 110 mm csövekhez	1 db	1			

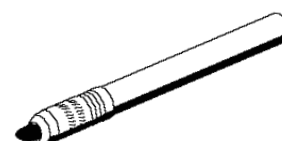
fusiotherm®-elektrokarmantyú hegesztéséhez



fusiotherm®-hőmérséklet ellenőrző színezőceruza

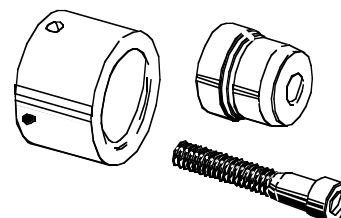
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50190	–	1 db	1			0,140

a megfelelő hegesztési hőmérséklet ellenőrzéséhez



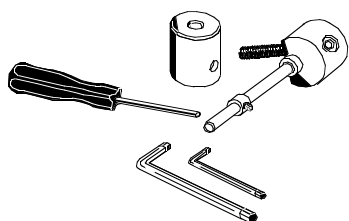
fusiotherm®-hegesztőfej

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50206	16 mm	1 db	1			0,054
50208	20 mm	1 db	1			0,096
50210	25 mm	1 db	1			0,126
50212	32 mm	1 db	1			0,186
50214	40 mm	1 db	1			0,295
50216	50 mm	1 db	1			0,420
50218	63 mm	1 db	1			0,620
50220	75 mm	1 db	1			0,840
50222	90 mm	1 db	1			1,160
50224	110 mm	1 db	1			1,504



Rendszeráttekintés

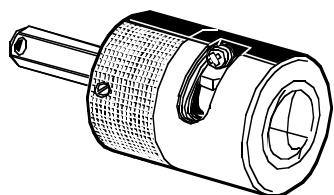
Hegesztő- és hántolószerszámok



fusiotherm®-javítókészlet legfeljebb 10 mm átmérőjű lyuk kijavítására a csőben (lyukjavító cikkszám 60600)

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50307	7 mm	1 db	1			0,77
50311	11 mm	1 db	1			0,83

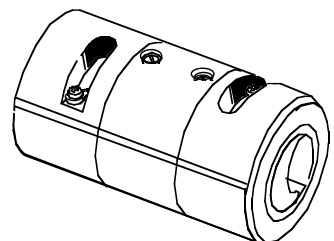
fusiotherm®-hántolószerszám PP-stabi és alustabi-csövekhez



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50406	16 mm	1 db	1			0,332
50408	20 mm	1 db	1			0,326
50410	25 mm	1 db	1			0,313
50412	32 mm	1 db	1			0,409

szorítócsavarral a fűrógéphez

fusiotherm®-hántolószerszám PP-stabi és alustabi-csövekhez



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50506	16 + 20 mm	1 db	1			0,287
50508	20 + 25 mm	1 db	1			0,283
50512	32 + 40 mm	1 db	1			0,360
50514	40 + 50 mm	1 db	1			0,857
50518	63 + 75 mm	1 db	1			1,265
50524	90 + 110 mm	1 db	1			3,155

további fejlesztés eredményeként átállítható nagyobb hántolási mélységre alustabi-csövek és elektrokarmantyúk hegesztésekor (cikkszám 17008 – 17 24 / 3.12 oldal)

pótkés fusiotherm®-hántolószerkezethez (cikkszám 504.. + 505..)

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50440	–	1 db	1			0,002

fusiotherm®-tisztítókendő

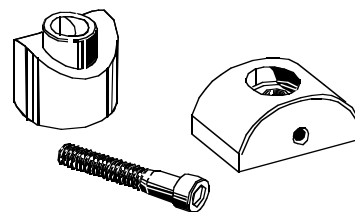
elektrokarmantyúkhöz

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50193	100 kendő/doboz	1 db	1			–

Hegesztőszerszámok és szerelési segédanyagok

fusiotherm®-nyeregídom hegesztőfej

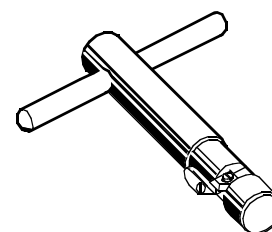
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50614	40/20 + 25 mm	1 db	1			0,189
50616	50/20 + 25 mm	1 db	1			0,223
50619	63/20 + 25 mm	1 db	1			0,245
50620	63/ 32 mm	1 db	1			0,226
50623	75/20 + 25 mm	1 db	1			0,259
50624	75/ 32 mm	1 db	1			0,262
50627	90/20 + 25 mm	1 db	1			0,264
50628	90/ 32 mm	1 db	1			0,267
50629	90/ 40 mm	1 db	1			0,267
50631	110/20 + 25 mm	1 db	1			0,269
50632	110/ 32 mm	1 db	1			0,270
50634	110/ 40 mm	1 db	1			0,270



15156 – 15196 és 28214 – 28246 cikkszoport nyeregídomainak hegesztéséhez

fusiotherm®-sorjázószerszám

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50910	20 + 25 mm	1 db	1			0,211
50912	32 mm	1 db	1			0,320
50914	40 mm	1 db	1			0,315

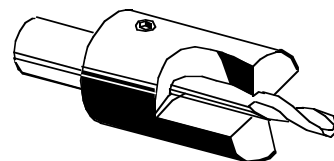


a forgácsok eltávolításához a fúratból, csak alustabi-csövek alkalmazásakor a nyeregídom hegesztésének előkészítéséhez

fusiotherm®-fúró

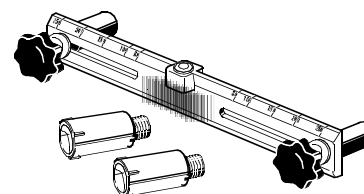
nyeregídom hegesztéséhez

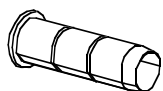
cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50940	20 + 25 mm	1 db	1			0,147
50942	32 mm	1 db	1			0,218
50944	40 mm	1 db	1			0,324



fusiotherm®-beállítóegység vízszintezővel, 2 db 1/2"-os dugóval

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
50700	–	1 db	1			0,421





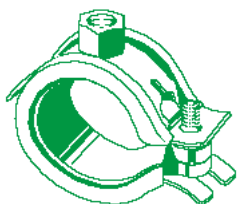
cső-támaszhüvely nikkelbevonatú, 16 x 2,2 mm méretű csövekhez

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
85110	11,4 mm	10 db	1			0,005

cső-támaszhüvely nikkelbevonatú, 16 x 2,7 mm méretű csövekhez

cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
10186	10,4 mm	10 db	1			0,005

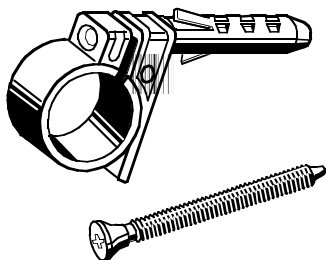
rögzítőbilincsek fusiotherm® csővezetékhez



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
60516	16 mm	50 db	1			0,041
60520	20 mm	50 db	1			0,052
60525	25 mm	50 db	1			0,060
60532	32 mm	50 db	1			0,060
60540	40 mm	50 db	1			0,080
60550	50 mm	50 db	1			0,080
60563	63 mm	25 db	1			0,135
60575	75 mm	25 db	1			0,150
60590	90 mm	25 db	1			0,185
60594	110 mm	25 db	1			0,151

alkalmas fix ill. csúszó rögzítési pont létrehozásához, menetnagyság: 8 mm

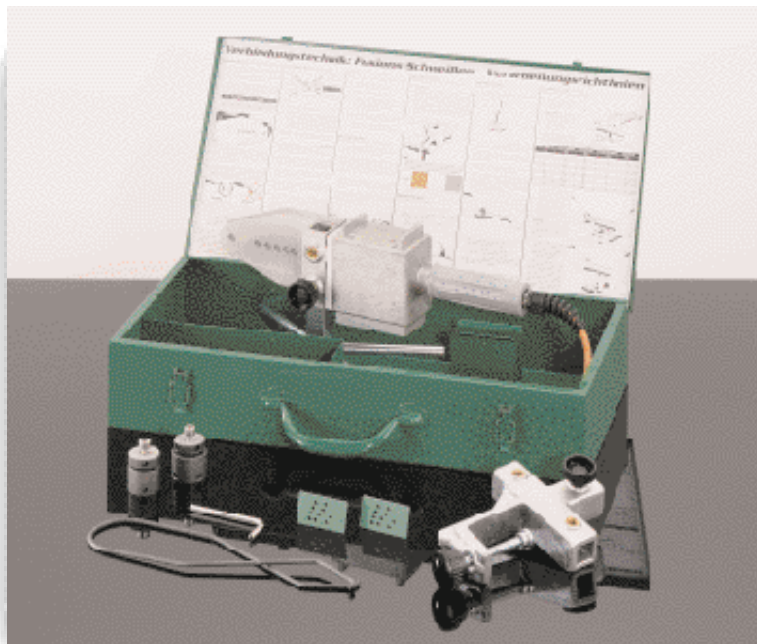
műanyag rögzítőbilincsek fusiotherm® csővezetékhez



cikksz.	méret	SZM	ár/db	ár	db	kg/db
60616	16 mm	50 db	1			0,007
60620	20 mm	50 db	1			0,008
60625	25 mm	30 db	1			0,015

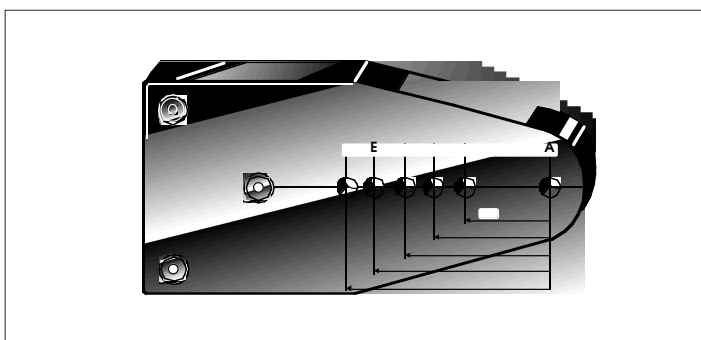
A rész: A szerszámok összeszerelése

1. Csak eredeti fusiotherm® - hegesztőkészülékek használhatók.

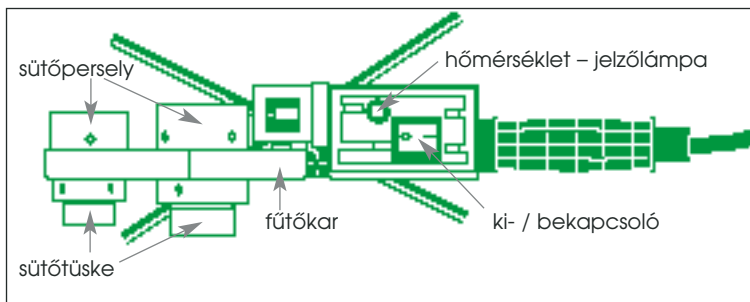


2. A sütőszerszámokat hideg állapotban csavarozzuk fel a hegesztő-berendezésre és szorítsuk meg a kézi szorítóval.
3. Ha a fúziós hegesztésénél egyszerre kétféle méretű csatlakozást akarunk létrehozni, akkor a sütőszerszámokat a táblázatban megjelölt megfelelő illesztésekbe kell helyezni.

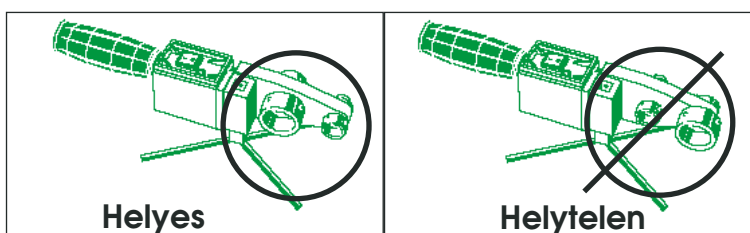
cikksz.	átfolyás	lyukhely	leágazás	lyukhely
30115	Ø 25 mm	A + F	Ø 20 mm	A + C
85123	Ø 20 mm	A + B	Ø 16 mm	A + C
85124	Ø 20 mm	A + B	Ø 16 mm	A + C



4. A sütőszerszámokon nem lehet szennyeződés, ezért a használat előtt meg kell győződni a tisztaságukról. Szükség esetén tisztítsuk le a sütőperselyt és a sütőtűskét egy nem szőszelődő, durva felületű papírtörölővel, és ha szükséges alkohollal.



5. A sütőszerszámokat mindig úgy szereljük fel, hogy felületük ne lógjon a fűtőkar szélén túlra. 40 mm-es mérettől a szerszámokat mindig a fűtőkar hátsó furataira kell rögzíteni.



6. Kapcsoljuk be a sütőszerszámot és ellenőrizzük, hogy a bekapcsolást jelző lámpa világít-e. Környezeti hőmérséklettől függően a fűtőkar felmelegítése 10 és 30 perc közötti időt vesz igénybe. A felmelegítési fázis akkor ér véget, ha
- a hőmérsékletjelző lámpa kigyullad (a következő típusú hegesztőgépeknél: ER, EX, PAE 75, PAE 110)
 - a hőmérsékletjelző lámpa kialszik (a következő típusú hegesztőgépeknél: R, X)
7. A felhevítési fázisban a sütőszerszámok csavarjait erősen meg kell húzni.

Eközben figyelni kell arra, hogy a hegesztőpofák teljes felületükkel felfeküdjenek a fűtőkarra. A pontos felhelyezéshez nem szabad fogót vagy más nem rendeltetésszerű szerszámot használni, hogy a szerszámok felülete meg ne sérüljön.

8. Az aquatherm-rendszer megmunkálásához szükséges hegesztési hőmérséklet 260 °C.
- ✱ A Német Hegesztők Egyesületének (DVS) irányelvei alapján a hegesztőszerszámok hőmérsékletét a hegesztés kezdetétől fogva rendszeresen ellenőrizni kell. Az ellenőrzést érzékeny felületi hőmérsékletmérő műszerrel lehet elvégezni vagy pedig az alternatív megoldást nyújtó fusiotherm - színezőceruzával, amelynek a színe a megfelel hőmérséklet elérésekor megváltozik (lásd 'Fúziós eljárás' fejezet, B rész, 2. Pont).

FIGYELEM: Az első hegesztést csak a megfelelő hőmérséklet elérését követő 5 perc elteltével lehet elvégezni.

9. **Csak az X és R típusú hegesztőgépekre vonatkozik:**
A hegesztés alatt a felhevítési fázisban világít a hőmérsékletjelző lámpa. A hegesztést azonban nem kell félbeszakítani.

A rész: Kezelés

10. Ha lecseréljük a sütőszerszámot a hegesztő-berendezésen, akkor a felhevítési idő után újból ellenőrizni kell, hogy az új szerszám elérte-e az alkalmazási hőmérsékletet.
11. Ha a berendezést hosszabb szünetek során kikapcsoljuk, akkor a felhevítési fázist mindig újból meg kell ismételni (a 6. ponttól).
12. A hegesztési munkák befejeztével ki kell kapcsolni a berendezést és meg kell várni, hogy kihűljön. Soha ne használjon vizet a sütőberendezés hűtéséhez, különben tönkremennek a fűtőszálak!
13. A fusiotherm® hegesztő-berendezéseket és-szerszámokat óvni kell a szennyeződésektől. A szerszámok felületére ráégett részecskék rossz minőségű hegesztést eredményezhetnek. A szerszámok tisztántartásához használhat fusiotherm® tisztítókendőt (cikksz. 50193).
A hegesztőszerszámokat mindig szárazon kell tartani. Szükség esetén töröljük szárazra őket egy tiszta, nem szőszölődő kendővel.
14. **A megsérült és elszennyeződött hegesztőszerszámokat haladéktalanul cseréljük ki, mivel csak kifogástalan állapotú szerszámok segítségével lehet kifogástalan fúziós kötéseket létrehozni.**
15. A meghibásodott berendezéseket soha ne szereljük szét ill. saját magunk ne próbálkozzunk megjavításával. Ilyen esetben küldjük vissza a berendezést javítás céljából az aquatherm-hungária Kft.-hez.
16. Rendszeresen ellenőrizzük ill. ellenőriztessük megfelelő mérőműszerekkel a fusiotherm® hegesztő-berendezések üzemi hőmérsékletét (lásd 9. pont ill. "Fúziós eljárás", B rész, 2. pont).

A rész: Irányelvek

17. A hegesztő-berendezések kezelésénél figyelembe kell venni az
 - * Általános munkavédelmi és baleset megelőzési előírásokat
 különös tekintettel a következő ajánlásra
 - * a Vegyipari Dolgozók Szakszervezetének ajánlásai a műanyag-megmunkáló és -feldolgozó berendezések használatára („Hegesztőgépek és berendezések” fejezet)
18. Ezenfelül a fusiotherm® hegesztő-berendezések és -szerszámok használatára vonatkoznak
 - * a Német Hegesztők Szövetségének DVS 2208 számú általános irányelveinek 1. részében foglaltak.

1. Ellenőrizni kell, hogy a fusiotherm® hegesztőkészülékek és szerszámok megfelelnek-e ennek a fejezetnek az A részében leírtaknak.
2. A készülékeknek és szerszámoknak használat közben el kell érnie a 260 °C-os üzemi hőmérsékletet. Ennek ellenőrzésére szükség van az A rész 9. pontjában megfogalmazott külön vizsgálatra, amelyet a DVS hegesztési irányelveinek megfelelően tökéletesen kell elvégezni.

A DVS irányelvek szerint a szükséges üzemi hőmérséklet mérését érzékeny felületi hőmérsékletmérő műszerrel kell elvégezni.

A megfelelő mérőműszerek 350 °C hőmérsékletig nagy pontosságú mérést tesznek lehetővé.



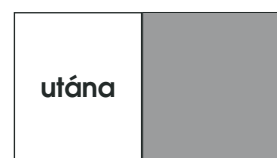
Alternatív megoldást nyújt az üzemi hőmérséklet fent említett ellenőrzésére a speciális fusiotherm® színező ceruza. Az alumínium jelzőceruza színezőanyaga a felmelegített felületre történő felvitel után ± 5 K töréshatáron belül pontos mérési eredménnyel szolgál.

Használat:

Miután a hegesztőkészülék jelzőlámpája kijelezte a felmelegítési fázis végét, húzzunk egy határozott vonalat a színező ceruzával a sütőpersely felmelegített külső felületére. Ezt követően 1-2 másodpercen belül a jelzés színének meg kell változnia. Azonnali színváltozás esetén a hegesztőkészülék ill. -szerszám túlmelegedett. Ha színváltozás csak 3 másodperc elteltével következik be, akkor az üzemi hőmérséklet még nem érte el a 260 °C-ot és még túl alacsony.



A színváltozásnak 1-2 másodpercen belül kell végbemennie. Egyéb esetben meg kell ismételni a vizsgálatot ill. ellenőrizni kell a hegesztőkészüléket



A felvitelkor a ceruza színe csak csekély mértékben térhet el az eredetitől.

B rész: A polifúzió előkészítése

- Vágjuk el a csövet a tengelyére merőlegesen.

Kizárólag fusiotherm® csővágóollót vagy más kifejezetten erre a célra használható vágószerszámot használjuk.

Adott esetben sorjazzuk le a csővéget és távolítsuk el a forgácsot.



- Jelöljük meg a hegesztési mélységet a csővégen a mellékelt mérőléc és egy grafitceruza segítségével.
- Jelöljük meg az idom kívánt helyzetét a csövön illetve a fittinggen (kép nélkül).

Segítségül használhatjuk a megjelöléshez az idomon található segédjelzéseket illetve a csövön végigfutó jelzővonalat.

- Alustabi-csövek polifúziós hegesztésekor az integrált alumíniumbetéte a hegesztés teljes területén le kell hántolni.
- Kizárólag kifogástalan hántolókésekkel rendelkező eredeti fusiotherm® -hántoló szerszámot használjon. Az élettelené vált hántolószerszámokat ki kell cserélni eredeti alkatrészekre. Ezt követően próbahántolásokat kell végezni, hogy beállíthassuk az új kések hántolási mélységét. Nem szabad, hogy a lehántolt alustabi-cső könnyebben csússzon a

- Dugjuk be az alustabi-cső végét a hántoló-szerszámba. Ütközésig csavarva hántoljuk le az integrált alumínium-réteget a csőről.

Ütközésig elcsavarva a csövet a hántolási hosszúság meghaladja a hegesztési mélységet, ezért ilyenkor nem szükséges a 4. pontban leírt megjelölést elvégezni.



- A polifúzió előtt ellenőrizni kell, hogy az alumíniumréteget teljes mértékben lehántoltuk-e.

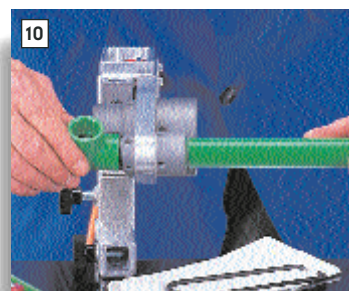
A felmelegítéskor a DVS 2207 11. részében leírt „fűtőszerszámokkal végzett” hegesztésekről szóló általános irányelvek érvényesek

A polifúziót meghatározó adatok					
cső külső átmérője	behegesztési mélység	felmelegítési idő		megmunk álási idő	lehűlési idő
mm	mm	sec. DVS	sec. AQE*	sec.	min.
16	13,0	5	8	4	2
20	14,0	5	8	4	2
25	15,0	7	11	4	2
32	16,5	8	12	6	4
40	18,0	12	18	6	4
50	20,0	18	27	6	4
63	24,0	24	36	8	6
75	26,0	30	45	8	8
90	29,0	40	60	8	8
110	32,5	50	75	10	8

A DVS 2207 11. részére való hivatkozással +5 °C alatti környezeti hőmérséklet esetén a melegítési időt 50%-kal növelni kell.

* az aquatherm által ajánlott felmelegítési idő

10. Toljuk be a csővéget a megjelölt behegesztési mélységig a sütőperselybe és egyidőben az idomot is nyomjuk rá elfordítás nélkül a sütőtűskére.



Feltétlenül tartjuk be a fenti táblázatban megjelölt felmelegítési időket.

MEGJEGYZÉS:

Hogy nagyobb méretű csöveket ill. idomokat a felmelegítésnél könnyebben tudjunk a hegesztőkészülékre illeszteni, ajánlott ezeket lassan több apróbb toló mozdulattal a sütőperselybe illetve a -tűskére csúsztatni.

A 90 és 110 mm-es dimenziójú csöveket és idomokat alapvetően csak a 50121 cikkszámú hegesztőgéppel lehet megmunkálni. Az 50126 cikkszámú fusiotherm® hegesztőgép használatakor (az 50121 cikkszámú hegesztőkészülékkel együtt) gondosan el kell olvasni a külön mellékelte használati utasítást (lásd 4.10 oldal).

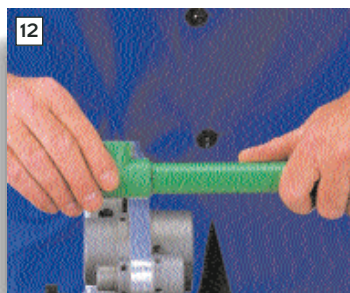
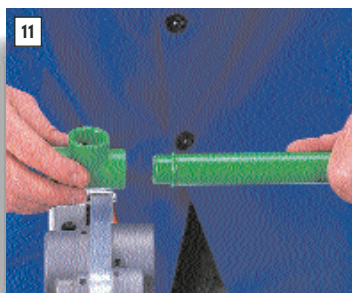
FIGYELEM:

A felmelegítési idő alapvetően csak akkor kezdődik, amikor a cső elérte a behegesztési mélységet a sütőperselyben ill. az idomot ütközésig nyomtuk a sütőtűskén.

B rész: Kézi sűtőkészülék: illesztés, rögzítés

11. Az előírt felmelegítési idő elteltével a csövet és az idomot egyenletes erővel le kell húzni a hegesztőkészületről, majd tengelyirányban elforgatás nélkül azonnal egymásba kell nyomni.

FIGYELEM: A csövet nem szabad túl mélyen az idomba nyomni, mivel az szűkületeket okoz illetve extrém esetben a cső eldugulásához vezet.



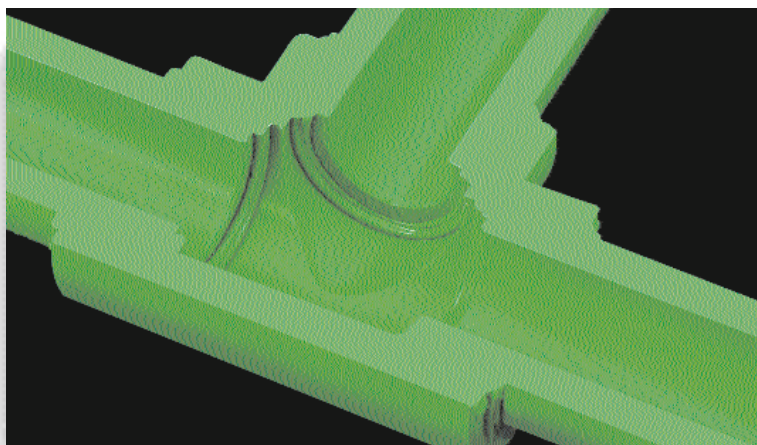
12. Az összeillesztett elemeket a fúzió ideje alatt rögzíteni kell.

Ezalatt az idő alatt lehet a kötést korrigálni. Ez a korrekció azonban csak a cső és az idom helyzetének kiigazítására korlátozódik, az elemek elcsavarása nem megengedett. A megmunkálási idő elteltével a kötést már nem lehet kiigazítani.

13. A lehűlési idő letelte után a létrehozott kötéseket teljes terhelés alá lehet helyezni.

Alapanyag-egyesülés

Fusion



A cső és a fitting alapanyagának összeolvadása a rendszerelemek oldhatatlan kapcsolatát hozza létre.

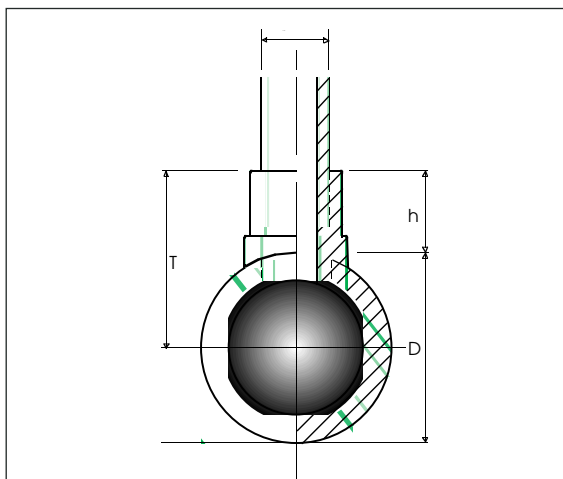
Példa nélküli kötési technológia egy életre szóló biztonsággal.

fusiotherm® nyeregidom alkalmazása

A fusiotherm® nyeregidomok 40, 50, 63, 75, 90, 110 és 125 mm külső átmérőjű csöveknél alkalmazhatók. A nyeregidomok a következő területeken használhatók:

- utólagosan elkészítendő leágazásoknál
- elosztó kiépítésénél a T-idom pótlására
- felszálló vezeték emeleti leágazásainál
- csatlakozócsonkkal hegesztett BM nyeregidom alkalmazásánál

A csatlakozócsonk átmérőjének maximális méretét a következő táblázatban tüntettük fel.

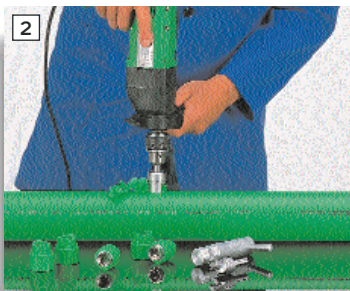


cikksz.	méret	D	d	R	h	csatl. csonk	fúró	sorj. szersz.*	szerszám
		mm	mm	BM	mm	Ø mm	cikksz.	cikksz.	
15156	40 / 20 mm	40	20	–	27,0	–	50940	50910	50614
15158	40 / 25 mm	40	25	–	28,0	–	50940	50910	50614
15160	50 / 20 mm	50	20	–	27,0	–	50940	50910	50616
15162	50 / 25 mm	50	25	–	28,0	–	50940	50910	50616
15164	63 / 20 mm	63	20	–	27,0	–	50940	50910	50619
15166	63 / 25 mm	63	25	–	28,0	–	50940	50910	50619
15168	63 / 32 mm	63	32	–	30,0	–	50942	50912	50620
15170	75 / 20 mm	75	20	–	27,0	–	50940	50910	50623
15172	75 / 25 mm	75	25	–	28,0	–	50940	50910	50623
15174	75 / 32 mm	75	32	–	30,0	–	50942	50912	50624
15176	90 / 20 mm	90	20	–	27,0	–	50940	50910	50627
15178	90 / 25 mm	90	25	–	28,0	–	50940	50910	50627
15180	90 / 32 mm	90	32	–	30,0	–	50942	50912	50628
15181	90 / 40 mm	90	40	–	34,0	–	50944	50914	50629
15182	110 / 20 mm	110	20	–	27,0	–	50940	50910	50631
15184	110 / 25 mm	110	25	–	28,0	–	50940	50910	50631
15186	110 / 32 mm	110	32	–	30,0	–	50942	50912	50632
15188	110 / 40 mm	110	40	–	34,0	–	50944	50914	50634
28214	40 / 25 x 1/2" BM	40	–	1/2"	29,5	14	50940	50910	50614
28216	50 / 25 x 1/2" BM	50	–	1/2"	29,5	14	50940	50910	50616
28218	63 / 25 x 1/2" BM	63	–	1/2"	29,5	14	50940	50910	50619
28220	75 / 25 x 1/2" BM	75	–	1/2"	29,5	14	50940	50910	50623
28222	90 / 25 x 1/2" BM	90	–	1/2"	29,5	14	50940	50910	50627
28224	110 / 25 x 1/2" BM	110	–	1/2"	29,5	14	50940	50910	50631
28234	40 / 25 x 3/4" BM	40	–	3/4"	29,5	16	50940	50910	50614
28236	50 / 25 x 3/4" BM	50	–	3/4"	29,5	16	50940	50910	50616
28238	63 / 25 x 3/4" BM	63	–	3/4"	29,5	16	50940	50910	50619
28240	75 / 25 x 3/4" BM	75	–	3/4"	29,5	16	50940	50910	50623
28242	90 / 25 x 3/4" BM	90	–	3/4"	29,5	16	50940	50910	50627
28244	110 / 25 x 3/4" BM	110	–	3/4"	29,5	16	50940	50910	50631

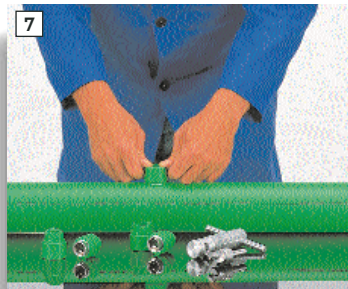
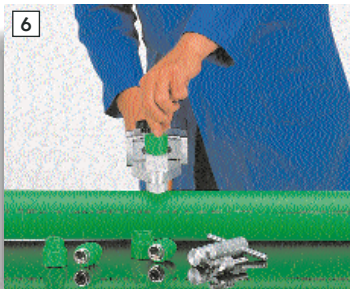
* csak alustabi-csövek alkalmazása esetén, cikkszám 70806 - 70824

C rész: Nyeregidom

1. A hegesztés megkezdése előtt ellenőrizni kell, hogy a felhasznált eszközök és szerszámok a fúziós eljárásról szóló fejezet A részében (4.1 - 4.3 o.) megfogalmazott irányelveknek megfelelnek-e.
2. Először át kell fújni a cső falát a fusiotherm® fúróval.
 - 20/25 mm-es leágazás : cikkszám 50940
 - 32 mm-es leágazás : cikkszám 50942
 - 40 mm-es leágazás : cikkszám 50944



3. Csak az alustabi-csövek alkalmazásakor van szükség arra, hogy a fúrat szélén fennmaradó alumíniumbetétet eltávolítsuk egy fusiotherm® sorjázószerszámmal.
 - 20/25 mm-es leágazás : cikkszám 50910
 - 32 mm-es leágazás : cikkszám 50912
 - 40 mm-es leágazás : cikkszám 50914
4. A hegesztőszerszámnak/nyeregidomnak el kell érnie a szükséges 260 °C-os alkalmazási hőmérsékletet. (Ellenőrzés a „Fúziós eljárás” fejezet B részének 2. pontja szerint)



5. Az összehegeszteni kívánt felületeknek tisztának és száraznak kell lenniük.
6. A hegesztőkészülék nyeregyszerűsége melegítőtűs-kéjét úgy kell a csőbe fúrt lyukba dugni, hogy a cső külső fala rásimuljon a szerszámmra. Ezzel egyidőben a nyeregidom csonkját úgy dugjuk a sütőperselybe, hogy az idom felülete érintkezzen a persely ívelt belső falával. **Az elemek felmelegítése minden dimenzió esetében 30 sec.**
7. A sütőszerszám eltávolítása után a nyeregidom csonkját egyenletes erővel toljuk bele a furatba. Ezután a nyeregidomot pontosan, elfordítás nélkül nyomjuk rá a cső felmelegített külső felületére, majd rögzítsük 15 másodpercig. A 10 perc lehűlési idő elteltével a kötés teljes terhelés alá helyezhető. A leágazó csövet a hagyományos módon bele kell hegeszteni a nyeregidom karmantyújába.

Azáltal, hogy a nyeregidom alapanyaga összeolvad a cső alumíniumréteg feletti részével ill. a belső falával a kötés a legnagyobb szilárdságot éri el – egy valódi alternatíva a leágazások szerelésénél.

fusiotherm®-hegesztőgép:
A) Acéllemezéből készült hordozókoffer a hegesztőgép számára

1. 1 db talapzaton elhelyezett gépszánk
2. 1 készlet szorítóelemek 50, 66, 75, 90, 110 mm külső átmérőjű csövekhez és fittingekhez

B) Acéllemezéből készült hordozókofferr a hegesztőtűkrök számára

1. 1 db hegesztőtűkör, cikksz. 50121
2. 1 db fusiotherm® - hegesztőszerszámok 50, 63, 75, 90 és 110 külső átmérőkhöz
3. 1 db asztali állvány a hegesztőtűkör számára
4. 1 db asztali befogópad csőtartóval és 3 toldattal
5. 1 db hegesztőtűkör-tartó a befogópadhoz
6. 1 db imbuszkulcsok és szorítópofoák a szerszámoknak
7. 1 db szerelési kézikönyv

A fusiotherm® - hegesztőgépet speciálisan arra fejlesztették ki, hogy az 50 és 110 mm közötti külső átmérőjű csöveket és idomokat a helyszínen is össze lehessen szerelni. Ezzel a berendezéssel még a nagyobb rendszerrészek is precízen előre összeállíthatók. A munkát megkönnyíti a beépített kézi tekerő.



A gép használati utasítását megtalálja a kofferban.

A DVS 2207 11. részében leírt fűthető elemekkel történő hegesztésről szóló általános irányelvek a mérvadók.

A polifúziót meghatározó adatok

cső külső átmérője	behegesztési mélység	felmelegítési idő		megmunkálási idő	lehűlési idő
mm	mm	sec. DVS	sec. AQE*	sec.	min.
50	20,0	18	27	6	4
63	24,0	24	36	8	6
75	26,0	30	45	8	8
90	29,0	40	60	8	8
110	32,5	50	75	10	8

A DVS 2207 11. részére való hivatkozással +5 °C alatti környezeti hőmérséklet esetén a melegítési időt 50 %-kal növelni kell.

* az aquatherm által ajánlott felmelegítési idő

E rész: Hegesztőgép elektrókarmantyú hegesztéséhez

fusiotherm® -elektrókarmantyú, kötési technika:

Az EMSG II fusiotherm® - hegesztőkészülék kizárólag 20 és 110 mm közötti méretű fusiotherm® - elektrókarmantyúk (cikksz. 17008 - 17024) hegesztésére szolgál.

Műszaki adatok:

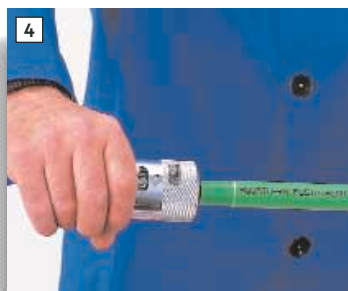
- hálózati feszültség : 230 V
- - névleges teljesítmény: ≤ 1.150 W (felvett)
- - névleges frekvencia: 50 Hz
- - védelem: 1. osztály

A felmelegített elektromos karmantyúk hőmérséklete belülről a 200 °C-ot is elérheti, ezért a karmantyút a hegesztés alatt ill. után nem szabad megérinteni.

1. A készülék elektromos csatlakoztatása előtt ellenőrizni kell, hogy a hálózati feszültség megfelel-e a termék-táblán feltüntetett feszültségértéknek. az elektrókarmantyú - hegesztőgépet 230 V/50 Hz paraméterekkel rendelkező hálózati dugaljba kell csatlakoztatni.
2. Az összekötni kívánt csővégeket egyenesen, a csőten-gelyre merőlegesen vágjuk el.



3. fusiotherm® - alustabi - csövek hegesztésekor el kell távo-lítani az integrált alumínium-réteget. Erre a célra kizáró-lag fusiotherm® - hántolószerszámot használjon, amely-nek a hántolókéseit nagyobb hántolási mélységre lehet beállítani.
Ilyen esetben meg kell lazítani a hántolószerszám her-nyőcsavarjait, hogy be lehessen állítani a szükséges hán-tolási mélységet.
4. Dugjuk be az alustabi - cső végét a hántolószerszámba. Ütközésig csavarva hántoljuk le az integrált alumínium-réteget a csőről.
5. Ha nem alumínium-réteggel ellátott, hagyományos fusiotherm® - csöveket hegesztünk az elektrókarman-tyús módszerrel, akkor a cs_darabok végeit a 7. pontnak megfelelően meg kell tisztítani fusiotherm® - tisztítókend_kkel (cikksz. 50193).



Alustabi - csövek elektrókarmantyús hegesztésekor kizárólag fusiotherm® - hántolószerszámokat (cikksz. 50506 - 50520) használjon, amelyeknél a hántolási mélység állítható.

fusiotherm® - elektrókarmantyú, kötésechnika

6. A fusiotherm® elektromos hegesztőkarmantyút csak közvetlenül a hegesztés megkezdése előtt lehet kivenni a védőcsomagolásból.
7. Ha az elektrókarmantyú a kicsomagolás során bepiszkolódna, akkor a karmantyú belső felületét meg kell tisztítani. Erre a célra fusiotherm® - tisztítókendőt (cikksz. 50193) használjon. A tisztítás után a cső és a karmantyú hegesztési felületeit már nem szabad megérinteni.

Annak érdekében, hogy a csövet megfelelő mélységben toljuk bele a karmantyúba, jelöljük meg a csövön a betolási mélységet egy mérce segítségével (lásd táblázat).

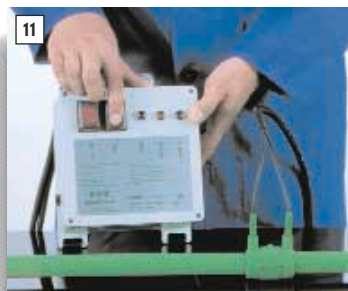
	mm								
Ø	20	25	32	40	50	63	75	90	110
ET ¹	26,5	26,5	25,0	25,0	25,0	30,0	33,0	36,0	41,0



8. Helyezzük fel az elektrókarmantyút, miközben a csővégeket a jelölést teljesen betoljuk. Ezután úgy kell rögzíteni a csővégeket, hogy azok ne feszüljenek a karmantyúban ill. ne tudjanak abból kicsúszni.
9. A hegesztőkészülék csatlakozó dugóit bele kell helyezni az elektrókarmantyú csatlakozásaiba. Ezután a készülék billenőkapcsolóját a 'Netz ein' (hálózat be) állásba kell kapcsolni, ekkor a kapcsológomb jelzőfénye világít. A 3 ellenőrzőlámpa egymás után rövid időre felvillan. A berendezés üzemkész.
10. Sikeres fúzió esetén kigyullad a jelzőfény.
11. A feszültséget a berendezés a hegesztőkarmantyú nagyságától függően automatikusan állítja be. A hegesztés a billenőkapcsoló 'Start' állásba történő kapcsolásával kezdődik. A zöld jelzőfény csőmérettől függően többször felgyullad. Végezetül a sárga jelzőlámpa kezd villogni.
12. A hegesztés akkor sikeres, ha a zöld jelzőfény világít.

E rész: Hegesztőgép elektrokarmantyú hegesztéséhez

fusiotherm®-elektrokarmantyú, kötési technika:



Hibajelzés

13. Ha a hegesztés hibás vagy félbeszakadt, akkor a piros jelzőlámpa kezd világítani. Újból ellenőrizni kell a sikeres hegesztéshez szükséges feltételeket. E célból kapcsoljuk a hálózati kapcsolót ki majd ismét be, majd véghezvük el ismét a hegesztést.

fusiotherm®-elektrokarmantyú: lehülési idők

14. A lehülési időket feltétlenül be kell tartani. E célból jegyezzük fel a hegesztés befejezése után a hegesztőkészülék óráján kijelzett időt. Ezáltal ellenőrizhetővé válik a lehülési idő. A folyamatot nem szabad vízzel, hideg levegővel vagy egyéb módon siettetni.

az igénybevétel típusa	nyomás általi igénybevétel	minimális várakozási idő
nyomásmentes csővezetékek húzása, hajlítása, torziója		20 perc
nyomás alatt lévő vezetékekben lévő próba- ill üzemi nyomás	0,1 bar-ig 0,1 - 1 bar 1 bar felett	20 perc 60 perc 120 perc
egy hegesztés megismétlése		60 perc

fusiotherm®-elektrokarmantyú: üzemi nyomás

15. A fusiotherm® elektromos hegesztőkarmantyúk a PN 20 nyomásfokozatnak felelnek meg. A hőmérséklet-terhelés, az üzemi nyomás és az élettartam közötti összefüggések a "Megengedett üzemi nyomások" című táblázatokban (lásd 1.5/1.6 o.) vannak feltüntetve.

A fusiotherm® - hegesztőkészülékekkel és az elektrokarmantyús hegesztési eljárással kapcsolatos további részletes tájékoztatást a berendezéshez mellékelt használati útmutatóban talál.

Sérült csővezetékek javítása, mint ahogy azt az előzőekben már leírtuk

- fúziós hegesztéssel (lásd B rész) ill.
- elektrókarmantyús hegesztéssel (lásd E rész) történhet.

Ezen felül az aquatherm kínálatában még egy javítási eljárás szerepel: a

- lyukfoltozó javítás.

A szüksége szerszám (cikksz. 50307/11) és a lyukfoltozó (cikksz. 60600) adatait a 3.28 és a 3.12 oldalakon találja. Mellékelünk a szerszámhoz használati utasítást, de külön a D 11450 rendelési számon is igényelhető.

Rögzítési technika

A fusiotherm®-csövekhez használt csőbilincseket a műanyag cső méretének megfelelően kell méretezni.

Továbbá arra kell még ügyelni a rögzítéshez használt anyagoknál, hogy a cső külső felületét ne érje mechanikai sérülés (fusiotherm®-rögzítőbilincsek: cikksz. 60516 – 60594).

A fusiotherm®-csővezetékek rögzítéséhez ideális megoldást nyújtanak azok a gumibetétes csőbilincsek, amelyek kifejezetten műanyag csővezetékek vezetésére szolgálnak.

Alapvetően különbséget kell tenni a csővezetékek szerelésénél abban, hogy a rögzítési pontot

- fixpontként vagy
- vezető vagy csúszó rögzítésként

kell kivitelezni.

Fixpontok

Fixpontok közbeiktatása a csővezetékeket csőszakaszokra osztja. Ezáltal elkerülhetők a nem kívánt csőmozgások és biztonságos csővezetés valósul meg.

Elvileg a fixpontokat úgy kell méretezni és elhelyezni, hogy képesek legyenek a csővezetékre ható tágulási erők felvételére ill. egyéb esetlegesen fellépő erőhatások kiegyenlítésére.

Ha menetes szárat vagy töcsavart használunk, figyeljünk a cső és a plafon közötti rövid távolságra. Lengőbilincsek nem alkalmazhatók fix rögzítési pontként.

A függőleges elosztókat alapvetően mereven is ki lehet építeni. A felszálló csővezetékek kiépítésénél dilatációs ívek kialakítása nem szükséges, amennyiben közvetlenül egy leágazás előtt vagy után fix rögzítést alkalmazunk.

Hogy a csővezetékek hosszváltozásából eredő erőknek ellen tudjon állni, a bilincset és a tartót megfelelő módon stabilan kell rögzíteni.

Fixpontok

A fusiotherm®-rögzítőbilincsek megfelelnek minden fent említett feltételnek és a következő szerelési segédlet alkalmazásával ideális megoldást biztosítanak fix rögzítési pontok kialakításához.

A bilincseknél alkalmazott speciális gumibetét kizárja a cső felületének mechanikai sérülését.

Csúszó rögzítési pontok

A csúszó rögzítéseknek úgy kell lehetővé tennie a csővezetékek tengelyirányú elmozgását, hogy közben a csövek felülete ne sérüljön meg.

Egy csúszópont kialakításánál arra kell figyelni, hogy a rögzítés közelében elhelyezett idomok vagy szerelvények ne akadályozzák közvetlenül a csővezetékek mozgását. Ezen felül a csövek vezetésénél még ügyelni kell arra, hogy a vezetés vonala ne törjön meg.

A fusiotherm®-rögzítőbilincsek előnyei közé tartozik még a hangtompító betét anyagának különösen sima és csúszást elősegítő felülete. Ezáltal az alábbi beszerelési segédlet figyelembe vételével a bilincsek optimális megoldást biztosítanak csúszó rögzítési pontok kialakításához.

Beszerelési segédlet

A fusiotherm®-rögzítőbilincsek ideális megoldást jelentenek fix ill. elcsúszást biztosító csőrögzítések létrehozásánál. A távtartó gyűrűk alkalmazása függ a kiválasztott csőtípustól.

Rögzítés	fusiotherm®-cső fusiotherm®-üvegszál-as-cső	fusiotherm®-alustabi-cső fusiotherm®-alustabi-cső
Csúszópont	1 távtartó gyűrű	2 távtartó gyűrű
Fixpont	nincs távtartó gyűrű	1 távtartó gyűrű

Hosszirányú hőtágulás

A csővezetékek kitágulása a cső anyagának felmelegedésével áll összefüggésben

Ez gyakorlatilag azt jelenti hogy a hidegvízvezetékek esetében nem beszélhetünk hosszirányú hőtágulásról. A normális szerelési ill. külső hőmérsékleten bekövetkező hőtágulás figyelmen kívül hagyható.

Meleg- és fűtőcsővezetékek szerelésekor az alapanyag hőmérséklet-változásán alapuló kitágulás következtében figyelembe kell venni a cső hosszirányú méretváltozását. Itt azonban különbséget kell tenni a különböző telepítési módok között:

- vakolat alatti elhelyezés
- szerelőaknába történő elhelyezés
- szabadon elvezetett csővezeték

Vakolat alatti elhelyezés

Vakolat alatti beépítésnél a fusiotherm®-csővezetékek hosszirányú kitágulását általában véve figyelmen kívül kell hagyni.

A DIN 1988 ill. Fűtési rendszerekről szóló rendelet (Heizanlagenverordnung) alapján kivitelezett szigetelés megfelelő tágulási teret biztosít a cső számára. Ha a tágulás mértéke nagyobb mint az a mozgástér, amelyet a szigetelés megenged, akkor a cső anyaga felveszi a további tágulásból eredő feszültségeket.

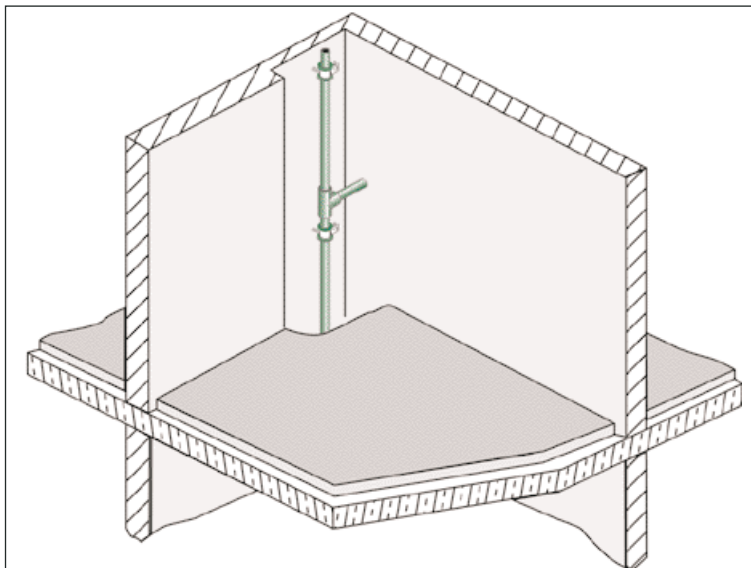
Ugyanez vonatkozik azokra a csővezetésekre, amelyeket az érvényes rendelkezések alapján nem kell szigetelni. A hőmérsékletfüggő hosszváltozást megakadályozza a cső cement-be, betonba ill. vakolatba történő beágyazása. Az eközben keletkező nyomó ill. húzó feszítőerőket a cső alapanyaga úgy veszi fel, hogy azok nem érik el a kritikus értéket.

Szerelőaknába történő telepítés

Figyelembe véve a fusiotherm®-alustabi- ill. üvegszálcsőcsövek és az integrált stabilizáló réteggel nem ellátott fusiotherm®-csövek különböző hőtágulási adottságait, a szerelőaknába történő szerelés során a csőleágazások kivitelezését a kiválasztott csőfípusnak megfelelően kell elvégezni.

fusiotherm®-alustabi- ill. üvegszálal cső

Ha a csövet minden egyes csőleágazás előtt rögzítőbilincs alkalmazásával fixen rögzítjük, akkor a fusiotherm®-alustabi- ill. üvegszálal csövek hosszváltozása elhanyagolható lesz.



Felszálló csővezetéseket általában véve mereven, tehát táguláskiegyenlítő hajlatok közbeiktatása nélkül telepíthetünk. Ezáltal a tágulás két fixpont közötti csőszakasz hosszúságára korlátozódik, így hatása elenyésző.

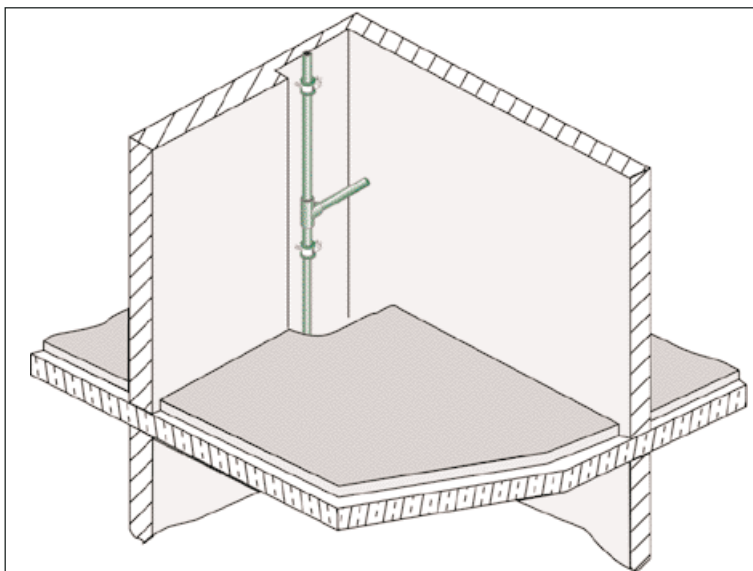
A szerelőaknában történő telepítésnél továbbá arra kell még figyelni, a két fixpont közötti támasztávolság nem haladhatja meg a három métert.

fusiotherm®-cső

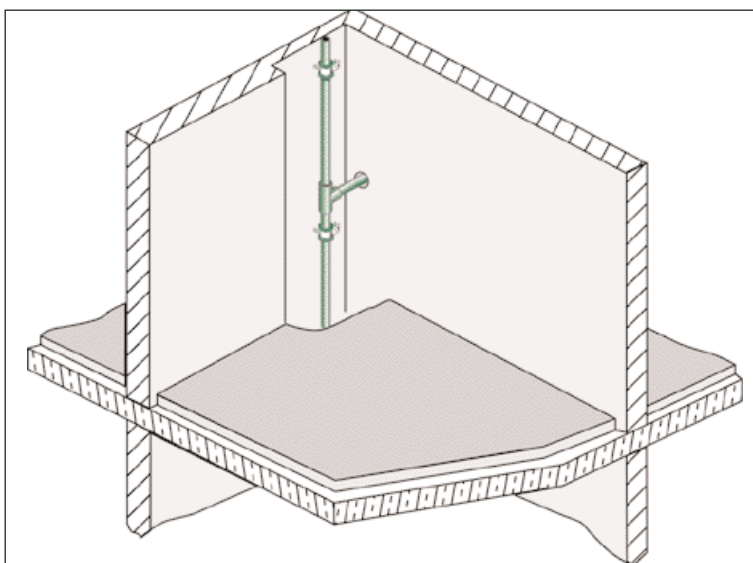
Amikor a közvetlenül kapcsolódó merevítő betéttel nem rendelkező fusiotherm®-csövekből készítjük a felszálló csővezetéseket, arra kell ügyelni, hogy a leágazó vezetékek számára elegendő hely maradjon a függőleges irányú tágulás kiegyenlítésére.

1. Ezt biztosíthatjuk a cső előnyös elhelyezésével a szerelőaknába.
2. A kiegyenlítés számára elegendő teret biztosíthatunk a leágazó csővezetékek béléscsővének megfelelően nagy méretezésével.
3. A megfelelő kiegyenlítés minden további nélkül elérhető egy kiegyenlítő könyök beépítésével is.

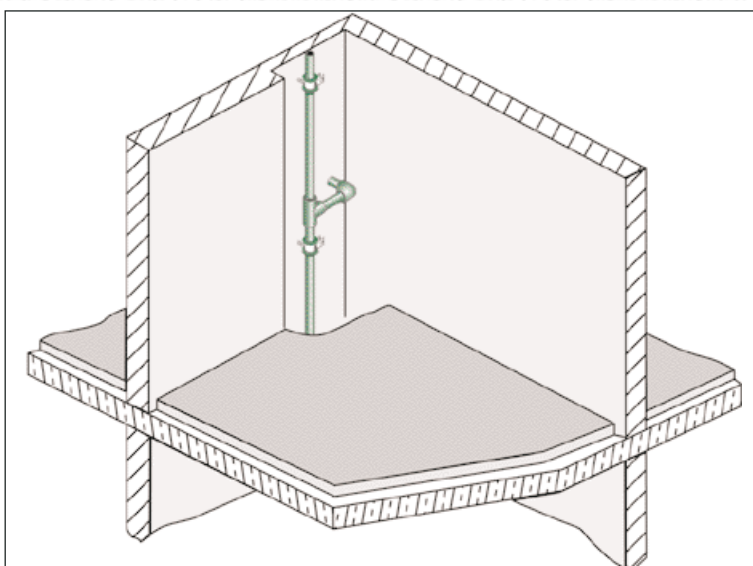
Előnyös elhelyezés



Megfelelően nagy béléscső alkalmazása



Kiegészítő könyök alkalmazása



Szabadon vezetett csővezetékek

Különösen a szabadon vezetett csővezetékeknél (pl. pincében) esik nagy hangsúly az optikai és formatartási szempontokra. A fusiotherm®-csövek a hidegvizes, a fusiotherm®-alustabi- ill. üvegszálas csövek pedig a melegvizes és fűtési rendszerek kiépítéséhez nyújtanak tökéletes szerelési lehetőséget.

A közvetlen anyag-összekapcsolással erősített fusiotherm®-csövek hőtágulási együtthatója

$$\alpha = 3,00 \times 10^{-5} \text{ (K}^{-1}\text{)} \text{ alustabi-cső}$$

$$\alpha = 3,50 \times 10^{-5} \text{ (K}^{-1}\text{)} \text{ üvegszálas cső}$$

és így megközelítőleg megegyezik a fémből készült csövek együtthatóival.

Az integrált anyagmerezítéssel nem rendelkező fusiotherm®-csövek hőtágulási együtthatója $\alpha = 15,00 \times 10^{-5} \text{ (K}^{-1}\text{)}$, ezért azokat a szabadon elvezetett fusiotherm®-csővezetékeket, amelyeknél a hosszirányú hőtágulást figyelembe kell venni, általában véve alustabi- ill. üvegszálas csövekkel kell megtervezni és kivitelezni.

Azonban a fusiotherm®-alustabi- ill. üvegszálas csöveknek is biztosítani kell a lehetőséget a kitágulásra (lásd 'Tágulás kiegyenlítése' az 5.7 oldalon). Hosszabb merevített csőből készült csőszakaszokon (40 m felett) számolni kell a tágulásból eredő hosszváltozás kiegyenlítésével. Ez azonban nem vonatkozik az ilyen csőtípusokkal kivitelezett függőleges csőszakaszokra. Az alumíniummal ill. üvegszállal merevített felszálló csővezetékeket mereven, kiegyenlítő hajlat közbeiktatása nélkül lehet szerelni (lásd 'Szerelőaknába történő telepítés', 5.4 o.).

A hosszirányú hőtágulás mértékének gyakorlatias meghatározását segítik elő a következő számolási példák és diagramok. A hosszváltozás kiszámításánál alapvető jelentőséggel bír az üzemi és a max. ill. min. szerelési hőmérséklet közötti különbség.

A hosszirányú tágulás meghatározása

Számolási példa: hosszirányú tágulás

Megadott és keresett értékek

Jelölés	Jelentés	Érték	Mértékegység
Δl	hosszirányú tágulás	?	mm
α_1	fusiotherm®-alustabi-csövek lineáris hőtágulási együtthatója	0,03	mm/mK
α_2	fusiotherm®-üvegszálas-csövek lineáris hőtágulási együtthatója	0,035	mm/mK
α_3	fusiotherm®-csövek lineáris hőtágulási együtthatója	0,15	mm/mK
L	csőhossz	25,0	m
$t_{\text{ü}}$	üzemi hőmérséklet	60	°C
t_{sz}	szerelési hőmérséklet	20	°C
Δt	az üzemi és szerelési hőmérséklet között fennálló hőmérsékletkülönbség ($\Delta t = t_{\text{ü}} - t_{\text{sz}}$)	40	K

Hosszirányú tágulás kiszámítása

A Δl hosszirányú tágulást a következő képlettel számoljuk ki.

$$\Delta l = \alpha \times L \times \Delta t$$

Alapanyag: integrált anyagmerezvítésű fusiotherm®-cső
($\alpha = 0,03 \text{ mm/mK}$)

$$\Delta l = 0,03 \text{ mm/mK} \times 25,0 \text{ m} \times 40 \text{ K}$$

$$\Delta l = 30,0 \text{ mm}$$

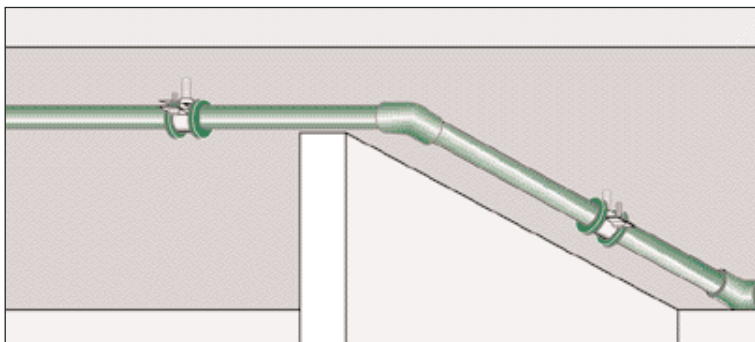
Tágulás kiegyenlítése

A fusiotherm®-cs_vezetékeket – a fémből készült csővezetékekhez hasonlóan – a megfelelő rögzítőbilincsek segítségével könnyen lehet telepíteni.

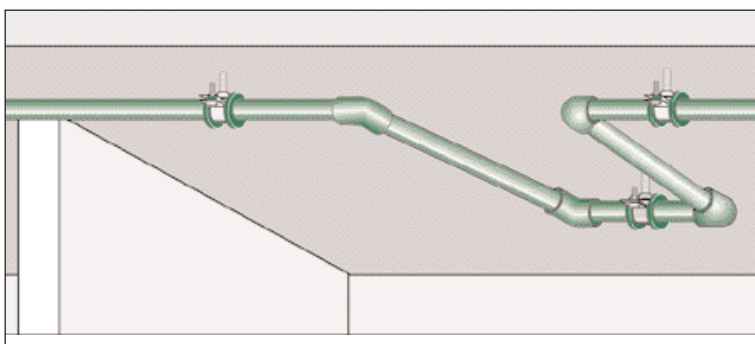
Szabadon elvezetett fusiotherm®-csővezetékek telepítésénél már a tervezés során figyelembe kell venni a hosszirányú tágulást. A cső elvezetését úgy kell megtervezni és kivitelezni, hogy a cső a kiszámolt tágulás mértékén belül szabadon tudjon mozogni.

A hosszváltozás kiegyenlítésére a következő lehetőségek állnak rendelkezésre:

– csőhajlat / dilatációs könyök



– csőlíra / dilatációs ív



Kompenzátorok

Egyik fémből készült csőnél alkalmazott védőcső-kompenzátor sem alkalmas fusiotherm®-csővezetékek telepítésénél. Könykhajlat és axiális kompenzátorok alkalmazásakor a gyártó által megadott adatokra kell támaszkodni.

Csőhajlat/dilatációs könyök

A legtöbb esetben a hosszváltozás kiegyenlítésére felhasználhatjuk a csővezeték irányvonalának megváltoztatását.

A dilatációs könyök hosszúságát a következő számolási példa alapján határozhatjuk meg.

Számolási példa: dilatációs könyök/kiegyenlítő csőhajlat hosszúsága

Megadott és keresett értékek

Jelölés	Jelentés	Érték	Mértékegység
L_K	dilatációs könyök hossza	?	mm
K	fusiotherm®-csővezetékek anyagspecifikus konstansa	15	–
d	fusiotherm®-csővezetékek külső átmérője	40,0	mm
Δl	hosszirányú tágulás	30,0	mm

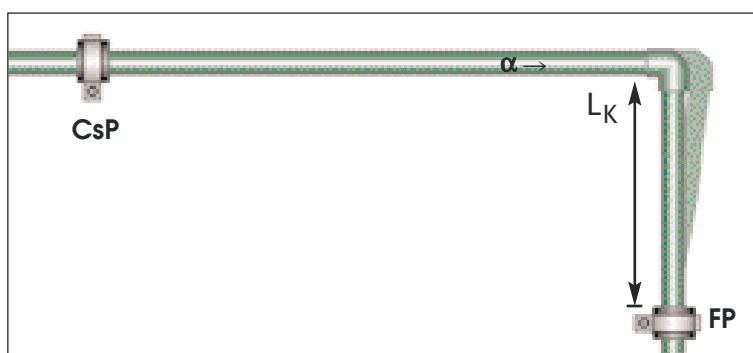
A kiegyenlítő csőhajlat hosszának meghatározása a következő képlet alapján történik:

$$L_K = K \times \sqrt{d \times \Delta l}$$

$$L_K = 15 \times \sqrt{40,0 \text{ mm} \times 30,0 \text{ mm}}$$

$$L_K = 520,0 \text{ mm}$$

A dilatációs könyök hossza L_K a fent megadott kiindulóértékek alapján 520,0 mm.



CsP = csúszópont

FP = fixpont

Dilatációs ív/kiegyenlítő csőlíra

Hogyha a hosszirányú tágulás kiegyenlítése az irányvonal megváltoztatásával nem lehetséges, akkor egy kiegyenlítő csőívet kell közbeiktatni. Ennek elkészítéséhez a megfelelő hosszúságú csőanyagon túl szükség van 4 db 90°-os könyökidomra is.

A dilatációs könyök hosszúságán L_K kívül a kivitelezéskor figyelembe kell venni a csőlíra szélességét is A_{min} .

Számolási példa: dilatációs ív/kiegyenlítő csőlíra hosszúsága

Megadott és keresett értékek

Jelölés	Jelentés	Érték	Mértékegység
A_{min}	dilatációs ív hossza	?	mm
Δl	hosszirányú tágulás	30,0	mm
BT	biztonsági távolság	150,0	mm

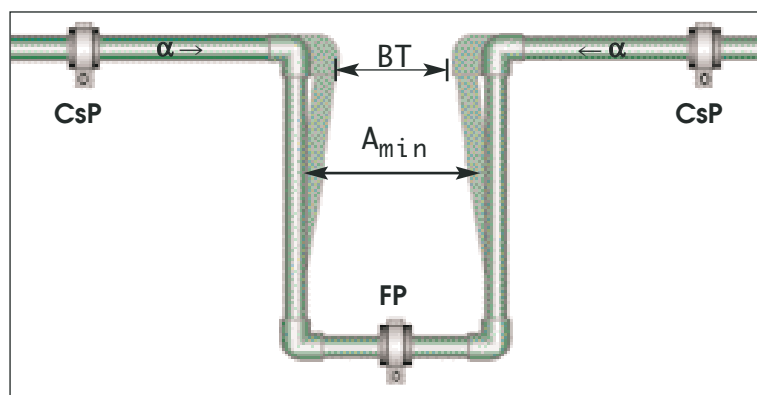
A kiegyenlítő csőlíra hosszúságának meghatározása a következő képlet alapján történik:

$$A_{min} = 2 \times \Delta l + BT$$

$$A_{min} = 2 \times 30,0 \text{ mm} + 150,0 \text{ mm}$$

$$A_{min} = 210,0 \text{ mm}$$

A kiegyenlítő csőlíra szélességének A_{min} legalább 210 mm-nek kel lennie.



CsP = csúszópont
FP = fixpont

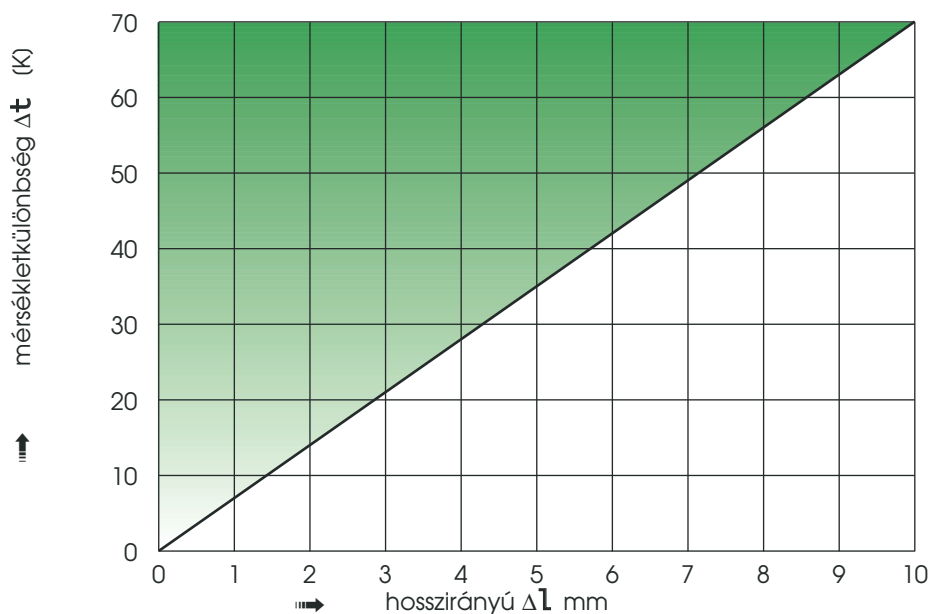
fusiotherm®-csövek

A csövek hosszirányú hőtágulásának mértékét egyszerűen és gyorsan meghatározhatja a következő táblázatok segítségével.

fusiotherm®-csövek hosszirányú tágulása								
csőhossz (m)	hőmérsékletkülönbség Δt (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,1	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20
0,2	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
0,3	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60
0,4	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80
0,5	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00
0,6	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20
0,7	1,05	2,10	3,15	4,20	5,25	6,30	7,35	8,40
0,8	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60
0,9	1,35	2,70	4,05	5,40	6,75	8,10	9,45	10,80
1,0	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
2,0	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00
3,0	4,50	9,00	13,50	18,00	22,50	27,00	31,50	36,00
4,0	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00
5,0	7,50	15,00	22,50	30,00	37,50	45,00	52,50	60,00
6,0	9,00	18,00	27,00	36,00	45,00	54,00	63,00	72,00
7,0	10,50	21,00	31,50	42,00	52,50	63,00	73,50	84,00
8,0	12,00	24,00	36,00	48,00	60,00	72,00	84,00	96,00
9,0	13,50	27,00	40,50	54,00	67,50	81,00	94,50	108,00
10,0	15,00	30,00	45,00	60,00	75,00	90,00	105,00	120,00

hosszirányú tágulás Δl mm

fusiotherm®-csövek hosszúságának a hőmérséklet függvényében történő megváltozását bemutató diagramm



Hosszirányú tágulás táblázata

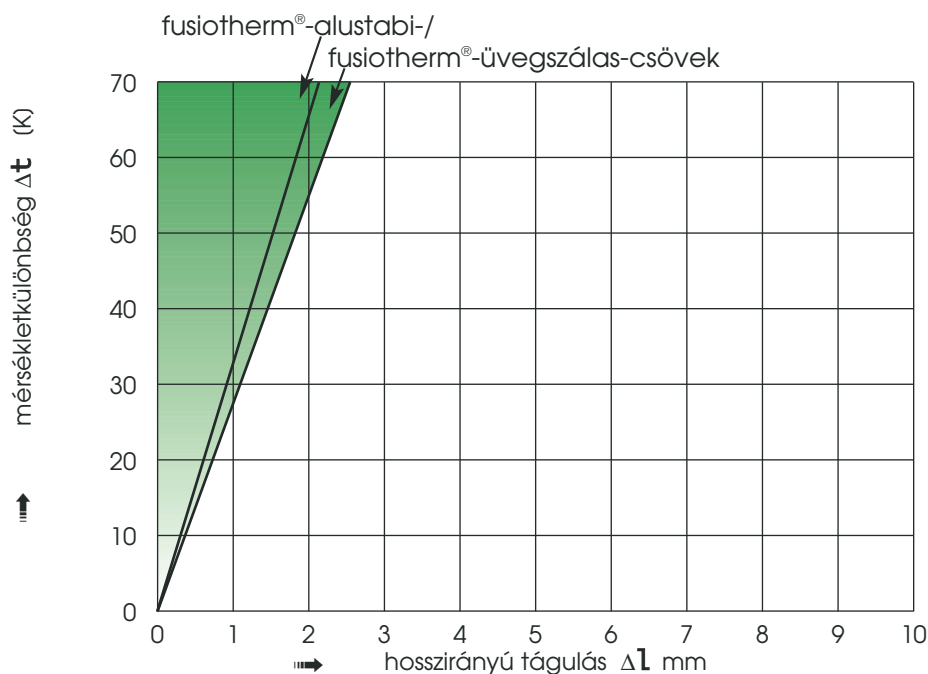
fusiotherm®-alustabi- ill. üvegszálás csövek

A fusiotherm®-alustabi- ill. üvegszálás csövek az alapanyagok egymás közötti közvetlen összekapcsolódása folytán nagyobb szilárdsággal rendelkeznek mint más merevített ill. merevítés nélküli műanyag csövek, ennek köszönhetően hosszirányú hőtágulásuk a hagyományos polipropilén csövek tágulásának 1/5 részére csökkent.

fusiotherm®-alustabi- ill. üvegszálás csövek hosszirányú tágulása																
csőhossz (m)	hőmérsékletkülönbség Δt (K)															
	alu- stabi	üveg- szálás	alu- stabi	üveg- szálás	alu- stabi	üveg- szálás	alu- stabi	üveg- szálás	alu- stabi	üveg- szálás	alu- stabi	üveg- szálás	alu- stabi	üveg- szálás	alu- stabi	üveg- szálás
	10	20	30	40	50	60	70	80	10	20	30	40	50	60	70	80
0,1	0,03	0,004	0,06	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,15	0,18	0,18	0,21	0,21	0,25	0,24	0,28
0,2	0,06	0,07	0,12	0,14	0,18	0,21	0,24	0,28	0,30	0,35	0,36	0,42	0,42	0,49	0,48	0,56
0,3	0,09	0,11	0,18	0,21	0,27	0,32	0,36	0,42	0,45	0,53	0,54	0,63	0,63	0,74	0,72	0,84
0,4	0,12	0,14	0,24	0,28	0,36	0,42	0,48	0,56	0,60	0,70	0,72	0,84	0,84	0,98	0,96	1,12
0,5	0,15	0,18	0,30	0,35	0,45	0,53	0,60	0,70	0,75	0,88	0,90	1,05	1,05	1,23	1,20	1,40
0,6	0,18	0,21	0,36	0,42	0,54	0,63	0,72	0,84	0,90	1,05	1,08	1,26	1,28	1,47	1,44	1,68
0,7	0,21	0,25	0,42	0,49	0,63	0,74	0,84	0,98	1,05	1,23	1,26	1,47	1,47	1,72	1,68	1,96
0,8	0,24	0,28	0,48	0,56	0,72	0,84	0,96	1,12	1,20	1,40	1,44	1,68	1,68	1,96	1,92	2,24
0,9	0,27	0,32	0,54	0,63	0,81	0,95	1,08	1,26	1,35	1,58	1,62	1,89	1,89	2,21	2,16	2,52
1,0	0,30	0,35	0,60	0,70	0,90	1,05	1,20	1,40	1,50	1,75	1,80	2,10	2,10	2,45	2,40	2,80
2,0	0,60	0,70	1,20	1,40	1,80	2,10	2,40	2,80	3,00	3,50	3,60	4,20	4,20	4,90	4,80	5,60
3,0	0,90	1,05	1,80	2,10	2,70	3,20	3,60	4,20	4,50	5,25	5,40	6,30	6,30	7,35	7,20	8,40
4,0	1,20	1,40	2,40	2,80	3,60	4,20	4,80	5,60	6,00	7,00	7,20	8,40	8,40	9,80	9,60	11,20
5,0	1,50	1,75	3,00	3,50	4,50	5,25	6,00	7,00	7,50	8,75	9,00	10,50	10,50	12,25	12,00	14,00
6,0	1,80	2,10	3,60	4,20	5,40	6,30	7,20	8,40	9,00	10,50	10,80	12,60	12,80	14,70	14,40	16,80
7,0	2,10	2,45	4,20	4,90	6,30	7,35	8,40	9,80	10,50	12,25	12,60	14,70	14,70	17,15	16,80	19,60
8,0	2,40	2,80	4,80	5,60	7,20	8,40	9,60	11,20	12,00	14,00	14,40	16,80	16,80	19,60	19,20	22,40
9,0	2,70	3,15	5,40	6,30	8,10	9,45	10,80	12,60	13,50	15,75	16,20	18,90	18,90	22,05	21,60	25,20
10,0	3,00	3,50	6,00	7,00	9,00	10,50	12,00	14,00	15,00	17,50	18,00	21,00	21,00	24,50	24,00	28,00

hosszirányú tágulás Δl mm

integrált merevítésű fusiotherm®-csövek
hosszúságának a hőmérséklet
függvényében történő megváltozását
bemutató diagram



Előfeszítés

A szűkös helyviszonyok között csökkenthetjük a dilatációs hajlat/-ív hosszát a kiegyenlítő csőhajlat/-ív előfeszítésével.

Az előfeszítéssel elkészített kiegyenlítő könyökök/csőlírok pontos tervezés és kivitelezés mellett optikailag kifogástalan látképet nyújtanak, mivel a tágulásból eredő mozgás szinte teljesen észrevehetetlen.

A kiegyenlítő könyök/csőlírhosszúságát $L_{el\ fész.}$ előfeszítés alkalmazásakor a következő számolási példa alapján határozhatjuk meg.

Számolási példa: dilatációs könyök/csőlíra hosszúsága
Megadott és keresett értékek

Jelölés	Jelentés	Érték	Mértékegység
$L_{el\ fész.}$	dilatációs könyök/csőlíra hosszúsága előfeszítés esetén	?	mm
K	fusiotherm®-csővezetékek anyagspecifikus konstansa	15	–
d	fusiotherm®-csővezetékek külső átmérője	40,0	mm
Δl	hosszirányú tágulás	30,0	mm

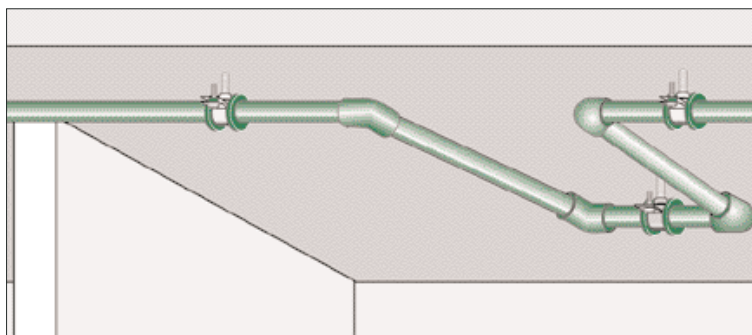
A kiegyenlítő könyök/csőlíra hosszának meghatározása előfeszítés alkalmazásakor a következő képlet alapján történik:

$$L_{el\ fész.} = K \times \sqrt{d \times \frac{\Delta l}{2}}$$

$$L_{el\ fész.} = 15 \times \sqrt{40,0 \text{ mm} \times \frac{30,0 \text{ mm}}{2}}$$

$$L_{el\ fész.} = 368,0 \text{ mm}$$

A fent megadott kiindulási értékek alapján az előfeszítés figyelembevételével a dilatációs könyök/ív hosszúsága 368 mm.



Támaszközök

fusiotherm®-alustabi-csövek

A fusiotherm®-alustabi-csöveknél alkalmazott támaszközök meghatározása a hőmérséklet és a külső átmérő függvényében a következő táblázat segítségével lehetséges.

hőmérséklet különbség Δt (K)	Csőátmérő d (mm)									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Rögzítési távolságok cm										
0	130	155	170	195	220	245	270	285	300	325
20	100	120	130	150	170	190	210	220	230	250
30	100	120	130	150	170	190	210	220	230	240
40	100	110	120	140	160	180	200	210	220	230
50	100	110	120	140	160	180	200	210	220	210
60	80	100	110	130	150	170	190	200	210	200
70	70	90	100	120	140	160	180	190	200	200

fusiotherm®-üvegszál-csövek

A fusiotherm®-üvegszál-csöveknél alkalmazott támaszközök meghatározása a hőmérséklet és a külső átmérő függvényében a következő táblázat segítségével lehetséges.

hőmérséklet különbség Δt (K)	Csőátmérő d (mm)									
		20	25	32	40	50	63	75	90	110
Rögzítési távolságok cm										
0		120	140	160	180	205	230	245	260	290
20		90	105	120	135	155	175	185	195	215
30		90	105	120	135	155	175	185	195	210
40		85	95	110	125	145	165	175	185	200
50		85	95	110	125	145	165	175	185	190
60		80	90	105	120	135	155	165	175	180
70		70	80	95	110	130	145	155	165	170

fusiotherm®-csövek

A fusiotherm®-csöveknél alkalmazott támaszközök meghatározása a hőmérséklet és a külső átmérő függvényében a következő táblázat segítségével lehetséges.

hőmérséklet különbség Δt (K)	Csőátmérő d (mm)									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Rögzítési távolságok cm										
0	70	85	105	125	140	165	190	205	220	250
20	50	60	75	90	100	120	140	150	160	180
30	50	60	75	90	100	120	140	150	160	180
40	50	60	70	80	90	110	130	140	150	170
50	50	60	70	80	90	110	130	140	150	170
60	50	55	65	75	85	100	115	125	140	160
70	50	50	60	70	80	95	105	115	125	140

A kéksínű sorban feltüntetett értékek SDR 11 / S 5 (PN 10) fusiotherm®-csövekre vonatkoznak.

A fűtéstechnikai és használati ivóvízrendszerekkel szemben támasztott energiamegtakarítási követelményekről szóló rendelet

✱ - Fűtési rendszerekről szóló rendelet (HeizAnIV)

szabályozza a csővezetékek és –szerelvények szigetelésével kapcsolatos kérdéseket Németországban.

Ez alapján a rendelet alapján a fusiotherm®-csővezetékeket is hőszigetelni kell. A szigetelés vastagsága attól függ, hogy a csőrendszernek milyen követelményeknek kell megfelelnie. A PP-R 80-ból készült csövek hővezető képessége* 0,15 W/mK. Ezáltal a fusiotherm®-csövek és –idomok a hőátvitel szempontjából sokkal nagyobb saját szigetelő képességgel rendelkeznek, mint a fémcövek.

Azokat a csővezetékeket, amelyeknek a névleges átmérőjét nem határozza meg a szabvány, a 'Fűtési rendszerekről szóló rendelet' értelmében a külső átmérő nagyságának megfelelő vastagságú szigetelő réteggel kell ellátni.

Mivel a PP-R 80 fusiotherm®-alapanyag, a fémből készült csővezetékekkel szemben, igen magas a saját hőszigetelési értéke, ezért a szigetelő réteg vastagságát lecsökkenthetjük az alábbi táblázatban megadott minimális értékekre.

SDR 6 fusiotherm®-üvegszálás és nem szálerősített csöveknél alkalmazott szigetelés vastagsága a 'Fűtési rendszerekről szóló rendelet' alapján végzett számítás szerint

Hővezető- képesség	0,030 W/mK		0,035 W/mK		0,040 W/mK	
Méret	Szigetelés vastagsága számítás szerint (mm)					
	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %	100 %
16 mm	6,1	12,8	8,0	17,0	10,1	22,2
20 mm	6,1	12,9	7,8	18,8	9,7	21,6
25 mm	6,0	13,0	7,6	18,7	9,3	21,0
32 mm	9,4	19,9	11,8	25,5	14,4	32,2
40 mm	9,3	19,8	11,5	25,1	13,9	31,2
50 mm	9,0	19,7	11,0	24,7	13,2	30,2
63 mm	13,1	27,9	15,9	35,0	19,0	42,9
75 mm	15,6	33,4	19,0	41,7	22,6	51,1
90 mm	18,8	40,2	22,8	50,1	27,1	61,3
110 mm	23,1	49,1	27,9	61,1	33,1	74,7

* Hővezető képesség a FIW-München G.2 – 136/97 számú vizsgálati jelentése alapján

Melegvízvezetékek hőszigetelése

SDR 7.4, PN 16 fusiotherm®-alustabi- és üvegszálcsőveknél alkalmazott szigetelés vastagsága a 'Fűtési rendszerekről szóló rendelet' alapján végzett számítás szerint

Hővezető- képesség	0,030 W/mK		0,035 W/mK		0,040 W/mK	
Méret	Szigetelés vastagsága számítás szerint mm					
	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %	100 %
16 mm	6,4	13,0	8,3	17,6	10,7	23,0
20 mm	6,4	13,3	8,2	17,5	10,3	22,5
25 mm	6,4	13,4	8,0	17,3	9,9	21,8
32 mm	9,9	20,5	12,5	26,4	15,3	33,4
40 mm	9,9	20,5	12,2	26,1	14,8	32,5
50 mm	13,3	27,5	16,5	34,9	19,9	43,5
63 mm	15,0	31,1	18,3	39,1	22,0	48,3
75 mm	18,4	38,0	22,5	47,8	27,0	58,9
90 mm	21,7	45,1	26,6	56,6	31,8	69,6
110 mm	27,0	55,7	32,9	69,8	39,2	85,8

* hővezető képesség a FIW-München G.2 – 136/97 számú vizsgálati jelentése alapján

Hidegvízvezetékek hőszigetelése

A hideg ivóvízvezetéseket a

* DIN 1988 2. része

alapján a kondenzvízképződéstől és a felmelegedéstől kell óvni. A szükséges szigetelés vastagságát bemutató értékeket a következő táblázatban találhatjuk. A feltüntetett szigetelési vastagságok a cső alapanyagától függetlenül minden csőtípusra vonatkoznak, így a fusiotherm®-csővezetékek esetében is érvényesek.

hideg ivóvíz-vezetékrendszerek esetében alkalmazott minimális szigetelési irányértékek	
szigetelés körülményei	szigetelő réteg vastagsága $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}^*$
szabadon elvezetett csővezeték, nem fűtött helységben (pl. pince)	4 mm
szabadon elvezetett csővezeték, fűtött helységben	9 mm
csatornában elvezetett csővezeték, melegvízes vezetékek nem futnak mellette	4 mm
csatornában elvezetett csővezeték, melegvízes vezetékek futnak mellette	13 mm
Falrészben/-horonyban elvezetett csővezeték, felszálló vezetékek	4 mm
Falrészben/-horonyban elvezetett csővezeték, melegvízes vezetékek futnak mellette	13 mm
betontetőn futó csővezeték	4 mm
*) más hővezetési együtthatók esetén a hőszigetelés vastagságát megfelelő módon át kell számolni d = 20 mm átmérőre vonatkozóan	

A fenti értékek megfelelnek a Német Ipari Szabvány (DIN) előírásainak, de ezen felül mindig figyelembe kell venni a nemzeti szabályozás rendelkezéseit is.

Nyomáspróba / ellenőrző vizsgálat

A DIN 1988 (Ivóvízhálózatok szerelésének műszaki szabályzata – TRWI) értelmében minden csővezeték, ameddig szabadon hozzáférhető, nyomáspróbának kell alávetni, amelynek során az ellenőrző nyomásnak el kell érnie a tervezett üzemi nyomás mértékének másfélszeresét.

A fusiotherm®-csővezetékek az alapanyag tulajdonságai révén a nyomáspróba során kitágulnak és ez befolyásolja a vizsgálat eredményét. A vizsgálat eredményét a fusiotherm®-csővezetékek hőtágulási együtthatói révén további tényezők befolyásolják. A cső és a vizsgálati anyag hőmérséklete közötti különbségek nyomásingadozásokhoz vezetnek, amelyek meghatározásánál egy 10 K nagyságú hőmérsékletváltozás kb. egy 0,5 és 1 bar közötti nagyságú nyomáseltérésnek felel meg. Ezért a fusiotherm®-csővekből készült vezetékrendszerek nyomáspróbájánál lehetőleg törekedni kell a vizsgálati közeg hőmérsékletének állandó szinten tartására.

A nyomáspróbát előzetes, fő- és befejező vizsgálatokra kell felosztani.

Az előzetes vizsgálat során a vezetékrendszert a majdani várható legnagyobb üzemi nyomás másfélszeresét kitevő próbanyomásnak kell alávetni. Ezt a próbaterehlést 30 percen belül 10 perces ciklusokban még kétszer el kell érni. Az ezt követő 30 perc elteltével a nyomás veszteség nem haladhatja meg a 0,6 bar-t. A rendszerben nem lehetnek tömítetlen helyek.

Közvetlenül az előzetes vizsgálat után következik a főellenőrzés. A vizsgálati időszak 2 órahossza. Ez alatt az időszak alatt az előzetes vizsgálat végén feljegyzett nyomásszint legfeljebb 0.2 bar-ral csökkenhet.

Ezekután kerül sor a befejező vizsgálatra. A befejező ellenőrzés során a rendszert legalább ötperces időszakokban váltakozva 1 és 10 bar nyomás alá kell helyezni. A vizsgálati ciklusok közötti időben a csőhálózatnak nyomásmentes állapotban kell lennie.

Az ellenőrzött rendszer egyetlen részén sem fordulhatnak elő tömörségi problémák.

A próbanyomás mérése

A méréshez olyan nyomásmérő műszert használjunk, amely lehetővé teszi 0,1 bar nagyságú nyomásváltozás leolvasását. A nyomásmérő műszert lehetőleg a rendszer legmélyebb pontján helyezzük el.

Vizsgálati jegyzőkönyv

A nyomáspróbáról jegyzőkönyvet kell kiállítani, amelyet a megbízó és a megbízást teljesítő fél a dátum és a helyszín megjelölésével köteles aláírásával hitelesíteni.

A csőszerelés leírása

Hely:

Objektum:

Csőhosszak: Ø 16 mm _____ m
 Ø 20 mm _____ m
 Ø 25 mm _____ m
 Ø 32 mm _____ m
 Ø 40 mm _____ m
 Ø 50 mm _____ m
 Ø 63 mm _____ m
 Ø 75 mm _____ m
 Ø 90 mm _____ m
 Ø 110 mm _____ m

Legmagasabban lévő fogyasztóhely: _____ m
 (a nyomásmérő felett)

Vizsgálat kezdete:

Vizsgálat vége:

vizsgálat időtartama:

Megbízó:

Megbízott:

Hely:

Dátum:

pecsét / aláírás

Eőzetes vizsgálat

ellenőrző nyomás: 15 bar

Nyomás az 1. ismétlés után: _____ bar
 (vizsgálat kezdete)

Nyomás a 2. ismétlés után: _____ bar

Nyomásesés 30 perc elteltével: _____ bar
 (max. 0,6 bar)

Előzetes vizsgálat eredménye:

Főellenőrzés

Üzemi nyomás: _____ bar
 (előzetes vizsgálat eredménye)

Nyomás 1 óra elteltével: _____ bar
 (vizsgálat kezdete)

Nyomás 2 óra elteltével: _____ bar

Nyomásesés: _____ bar
 (max. 0,2 bar)

Főellenőrzés eredménye:

Befejező vizsgálat*

1. 10 bar üzemi nyomásnál: _____ bar
 legalább 5 percig, azt követően
 1 bar üzemi nyomásnál: _____ bar
 legalább 5 percig

2. 10 bar üzemi nyomásnál: _____ bar
 legalább 5 percig, azt követően
 1 bar üzemi nyomásnál: _____ bar
 legalább 5 percig

3. 10 bar üzemi nyomásnál: _____ bar
 legalább 5 percig, azt követően
 1 bar üzemi nyomásnál: _____ bar
 legalább 5 percig

4. 10 bar üzemi nyomásnál: _____ bar
 legalább 5 percig, azt követően
 1 bar üzemi nyomásnál: _____ bar
 legalább 5 percig

* A csőhálózatnak minden vizsgálati ciklus között
 nyomásmentes állapotban kell lennie

Az ivóvízhálózatok műszaki szabályzata (TRWI)

* - DIN 1988, 2. rész

tartalmaz egy fejezetet a csővezetékrendszerek öblítéséről. Ezt az öblítési eljárást váltakozó nyomású levegő-víz keverékkel lehet végrehajtani.

Azonban a DIN 1988 szabvány 1988-as életbelépése óta a tudomány és technika fejlődésével ebben a tárgykörben újabb ismeretek birtokába jutottunk. Mindez arra ösztönözte a németországi St. Augustin-ban működő Víz-Fűtés- és Klímaszerelők Központi Szövetségét (ZVSHK), hogy a 'csővezetékek öblítése' témakörben kiadjon egy irányadó szakmai állásfoglalást, amely az új eredményeket tükrözi. Ezt az útmutatót igényelni lehet mind a központi szervezettől, mind pedig a tartományi ipartestületektől.

Alapjában véve minden ivóvízrendszert, függetlenül a felhasznált csövek alapanyagától, a kiépítés után alaposan ki kell öblíteni. Hogy a rendszer korlátozás nélkül üzemkés legyen, a következő követelményeknek kell eleget tennie:

- az ivóvíz minőségének biztosítása
- a korrózió okozta károk elkerülése
- a felhasznált szerelvények és beerndezések hibás működéséből eredő károk elkerülése
- a csőrendszer belső felületének tisztítása.

Ezeknek a követelményeknek kétfajta öblítési eljárással lehet eleget tenni:

1. **öblítés vízzel**
2. öblítés levegő-víz keverékkel

Az öblítési eljárás kiválasztásánál figyelembe kell venni a szerelő tapasztalatait, a megbízó igényeit és a rendszer gyártójának véleményét.

Azoknál a szabványnak (DIN 1988) megfelelően elvégzett hálózatszereléseknél, ahol kizárólag a fusiotherm®-csővezetékrendszert használták, elegendő az első eljárást (öblítés vízzel) alkalmazni.

A fusiotherm®-csővezetékrendszer alkalmazásakor a beépítéshez nem kell járulékos anyagokat (pl. ragasztó, hígító, stb.) igénybe venni. Az elemek összekötése kizárólag polifúziós eljárással vagy csavarmenetes csatlakozódombokkal történik, ezért a hálózat a beépítés előtt ill. után is alapanyagában tiszta marad.

Ebből az okból kifolyólag a rendszer összeszerelése után az első eljárás alapján elvégzett tiszta vízzel történő öblítés teljes mértékben elégséges.

Feszültségkiegyenlítés

a DIN VDE 0100 szabvány 701. részében fürdőkádakat és tusolókat tartalmazó helyiségekre vonatkozó biztonsági intézkedésekről esik szó. Ezek az előírások többek között ezeknek a helyiségeknek a földeléséről rendelkeznek.

Előírás, hogy a helyiségben minden elektromosan vezetőképes berendezési ill. használati tárgyat (pl. fémből készült fürdőkád vagy tusolótálca, lefolyószelep ill. szagelzáró szifon és csővezetékek) egymással össze kell kapcsolni.

A földelő vezetékek bekötése történhet

- (1) központi helyen, a lakás elektromos kiselosztójánál
- (2) a fő földelővezeték földelősinére
- (3) fémből készült vízcsőhálózaton keresztül, amely egy minden körülmények között vezetőképes kapcsolattal rendelkezik a földelősinnel.

Megjegyzés a fusiotherm®-csővezetékrendszer alkalmazásához ivóvízhálózatok kiépítésénél:

Ha a fémből készült csővezetékeket fusiotherm®-csővezetékekre cseréljük ki, akkor a továbbiakban a földelés nem valósulhat meg a fémcsőveken keresztül. Ebben az esetben a földelés megvalósításához a fenti (1) és (2) lehetőségek közül kell választani.

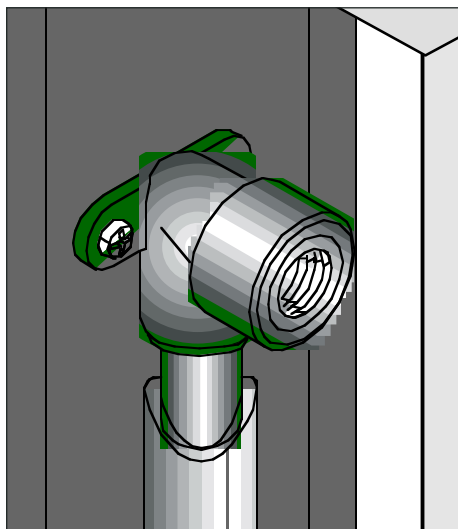
Figyelní kell arra, hogy a földelést egy villamossági szakember leellenőrizze.

Szállítás és tárolás

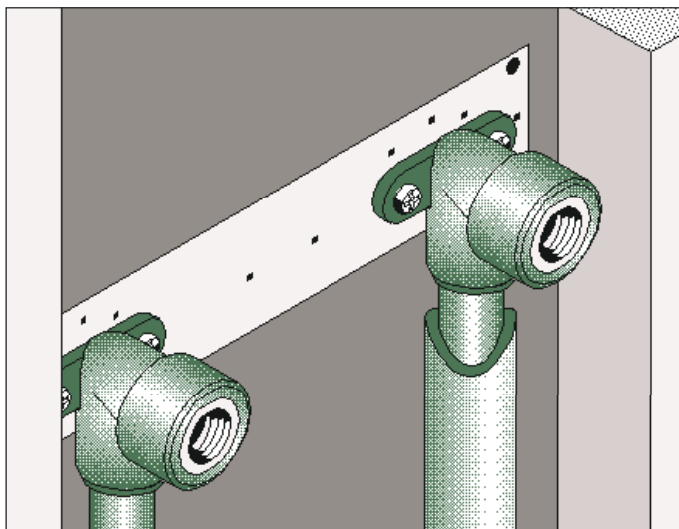
A fusiotherm®-csőveket bármilyen külső környezeti hőmérsékleten lehet tárolni. A tárolóhelyet általában véve úgy kell kiválasztani, hogy a csővek teljes hosszukban felfeküdjenek az alátámasztó felületre. A csővek meghajlását a tárolás és a szállítás során is el kell kerülni.

Jóllehet a fusiotherm®-csővek különösen ellenállóak, mínusz hőmérsékleteken fennáll a lehetősége annak, hogy a csővek erős ütés hatására megsérülnek. Ezért a termékeket alacsony hőmérsékleteken fokozott elővigyázatossággal kell kezelni.

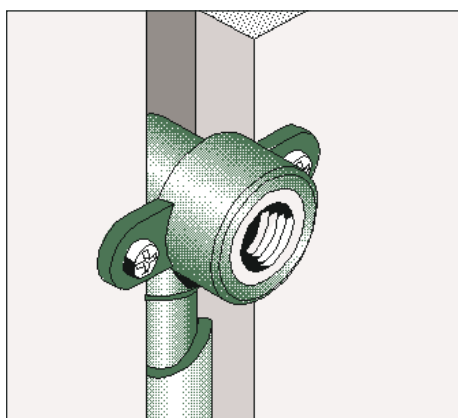
Az ibolyán túli sugárzás káros hatással van mindenfajta polimer műanyagra (lásd 'UV-ellenálló képesség', 1.7 o.). Ezért tekintsünk el attól, hogy a termékeket hosszú ideig a napsugárzásnak kitéve tároljuk.



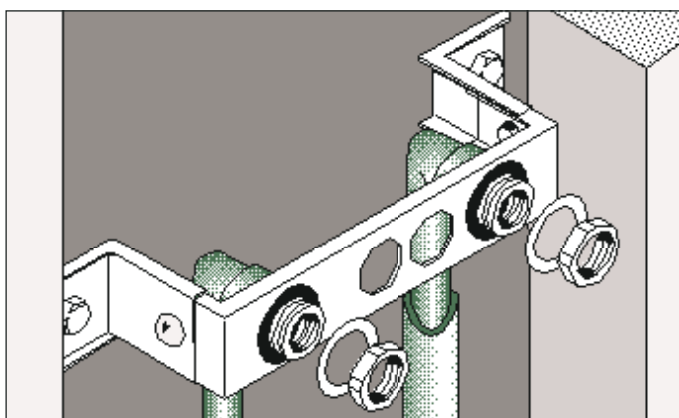
fusiotherm®-falikorong falrészbe vagy vakolat alatti beépítésre



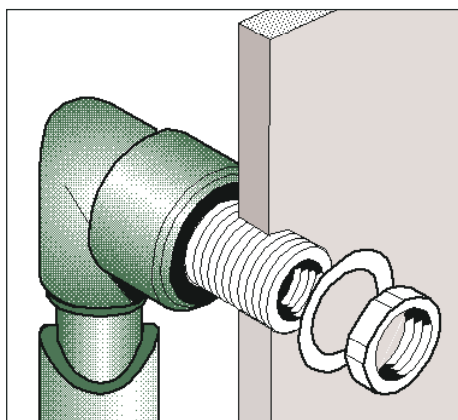
dupla szerelvénycsatlakozáshoz használt horganyzott szerelőlemez a rögzítési programból (rögzített méret 220 – 153 – 80) + 2 db fusiotherm®-falikorong



gipszkarton falak közötti részbe szerelhető fusiotherm®-falikorong

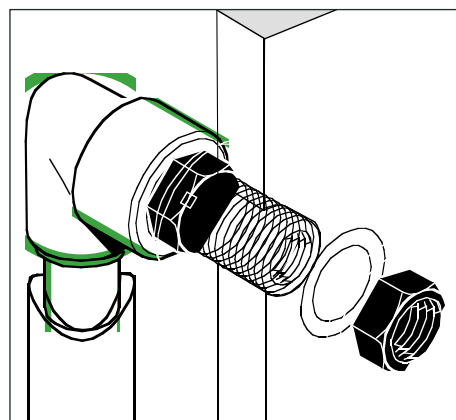


dupla szerelőlemez (rögzített méret: 80 – 100 – 150 mm) + 2 db fusiotherm®-könyökcsatlakozás BM/KM ellenanyával, tömítéssel és feszítő alátéttel



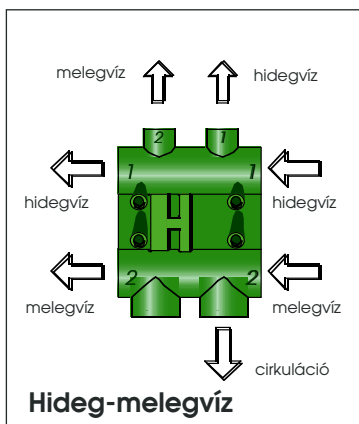
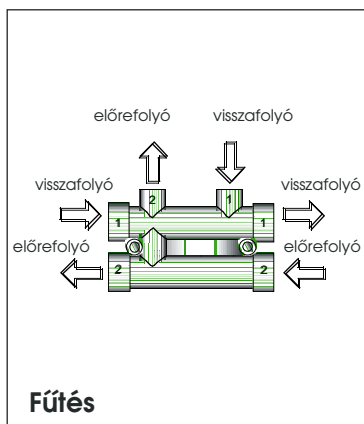
gipszkarton fal mögé szerelhető fusiotherm®-könyökcsatlakozás 30 mm hosszú menettel (BM/KM)

A belső ill. külső menetes fusiotherm®-könyökcsatlakozás (BM/KM) ideális pl. mosogatókagyló bekötésére. Egyszerű szerelési csomag is rendelhető hozzá.



gipszkarton falnál használt fusiotherm®-átvezető menetidom könyökcsatlakozás felszereléséhez

Alkalmazási példák elosztóegységek használatához

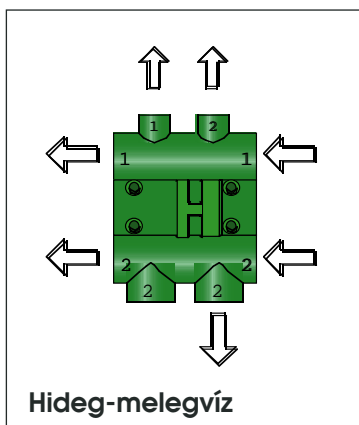
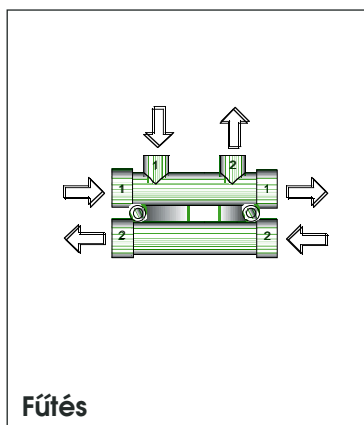


A csővezetékek csatlakoztatását az elosztóegységhez a rajtuk található számjelölések könnyítik meg.

A fűtéselosztó számozásánál az 1-es számmal jelzett csatlakozás a visszafolyást, a 2-es számmal jelzett csatlakozás az előrefolyást jelöli. A csatlakozások felcserélése is lehetséges.

A hideg-melegvízes elosztóegységek számozásánál az 1-es számmal jelzett csatlakozás a hidegvíz, a 2-es számmal jelzett csatlakozás a melegvíz folyásirányának jelölésére szolgál. A 2-es számmal jelölt alsó leágazások eredetileg le vannak zárva, de a csonk felfűrésével (18 mm-es fűrő) és megfelelő cső alkalmazásával egyszerűen melegvíz-csatlakozás hozható létre, pl. a cirkuláció számára.

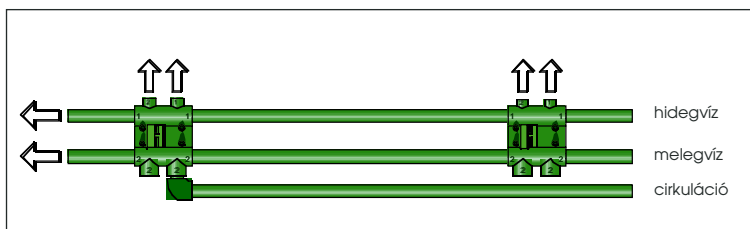
Az elosztóegységeket megfordítva a csöveket tükörnétben is csatlakoztathatjuk. Ezeket a variációkat láthatja a következő képeken.



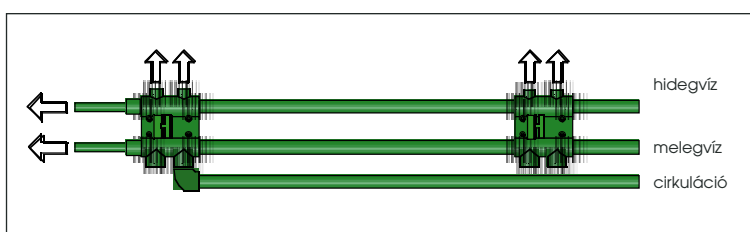
Az aquatherm®-elosztóegység előre- és visszafolyóoldalán 20 mm-es csöveket kell csatlakoztatni. A fűtőtestek 16 mm-es bekötőcsöveit az elosztóegységek leágazó karmanthyúiba kell behegeszteni.

A hideg-/melegvízes fusiotherm®-elosztóegységet 25 mm-es leágazásokkal látták el. A fogyasztóhelyekhez vezető 20 mm-es csővezetékeket az elosztóegység leágazókarmanthyúiba kell behegeszteni.

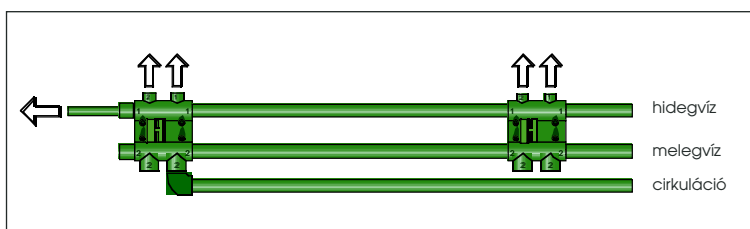
Hideg-melegvizes alkalmazási példák



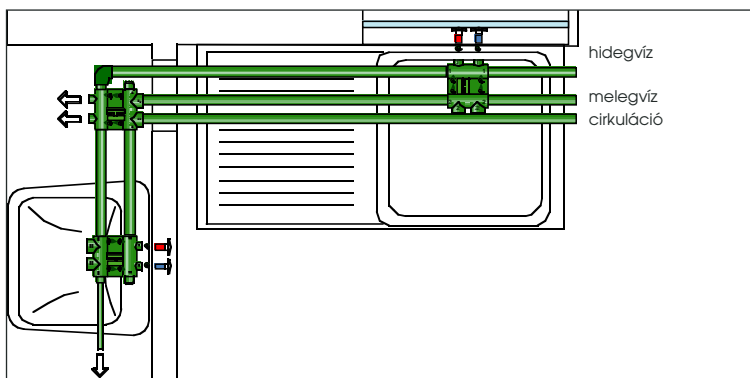
A felszálló ill. emeleti csővezetékekhez csatlakozó meleg-ill. hidegvizes csőleágazásokat 25 mm átmérőjű hagyományos vagy integrált merevítőbetéttel ellátott fusiotherm®-csövekkel (alustabi- ill. üvegszálbetétes csövek) készítjük el. Ugyanez vonatkozik a cirkulációs vezetékre, amelyet egy tetszőleges elosztóegységtől vezethetünk vissza.



A továbbfolyó vezetékek számára a szűkítő idomokat közvetlenül az elosztóegységbe hegeszthetjük bele.

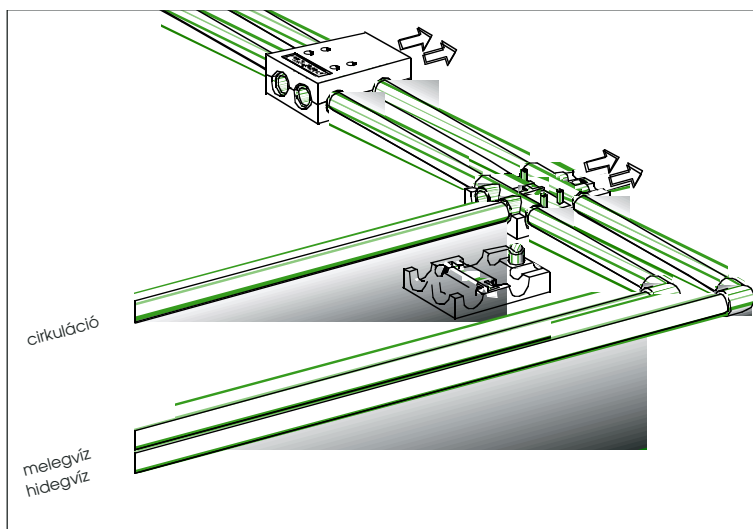


Az elosztóegységhez tartozó 25 mm-es végdugóval az egyik átfolyást lehet lezárni, azonban a dugó - végének levágásával – 25 mm-ről 16 mm-re szűkítő összekötő-idomként is vagy 16 mm-es karmantyúként is használható.



Ha a fusiotherm®-elosztóegységet megfordítjuk, akkor a gyárilag lezárt leágazások felfúrásával még az igen szűkös helyeken is egyszerű és kompakt csőkapcsolatokat lehet létrehozni. Ezáltal elkerülhetők az időtrablió csőkeresztezések és az ezzel járó vésési munkák.

Szigetelő burkolat az elosztóegységhez



Ezen felül egy speciálisan illeszkedő szigetelőburkolat még praktikusabbá teszi ezeknek a kompakt elosztóegységeknek a használatát, hiszen alkalmazásával nemcsak a csővezetékek keresztezésétől, hanem a dupla T-leágazások leszigetelésének fáradságos munkájától is megszabadul.

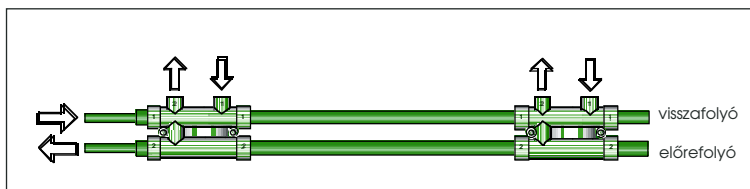
A szigetelő-burkolat alapanyaga a kiváló minőségű, építőiparban is elfogadott PPO/PS-keményhab. Használatával lehetővé válik a leágazásoknak a 'Fűtési rendszerekről szóló rendelet' előírásainak megfelelő gyors és problémamentes szigetelése.

Műszaki adatok:

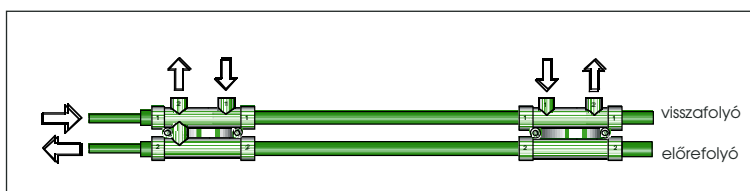
- hővezető képesség : WLG 040
- hosszúság : 184 mm
- szélesség : 119 mm
- magasság : 70 mm

A szigetelőburkolattal szállított fusiotherm®-elosztóegység (cikksz. 30130) tartozékai (1 dugó, 2 rögzítőtipli) a szigetelésbe vannak behelyezve (lásd fenti kép középső része).

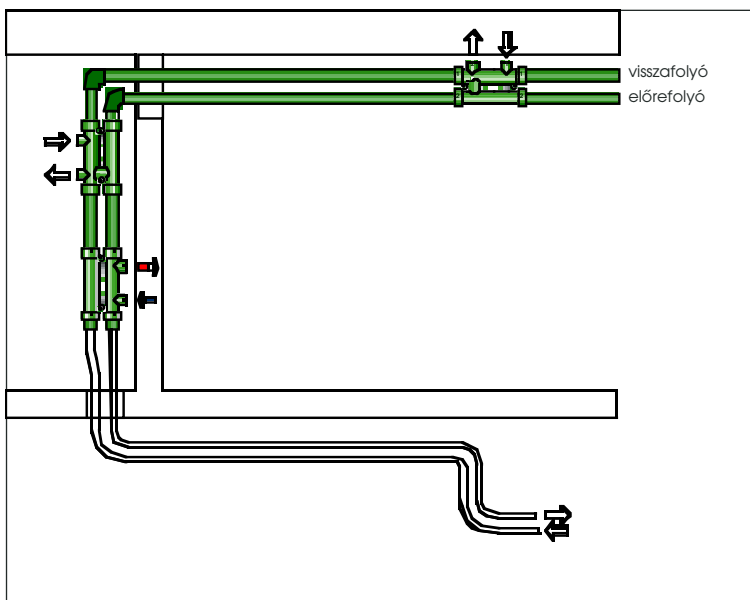
Alkalmazási példák fűtési rendszerekhez



A fűtés-csővezetékek előre- és visszafolyásának a csatlakozásait az aquatherm®-elosztóegységen 20 mm átmérőjű hagyományos vagy integrált merevítőbetéttel ellátott fusiotherm®-csövekkel (alustabi- ill. üvegszálbetétes cső) lehet létrehozni. A 16 mm-es leágazócsonkok aquatherm®-bekötőívvel (cikksz. 85120) és aquatherm®-csapteleppel (cikksz. 85102 ill. 85106) ideális fűtőtest-bekötést tesznek lehetővé.



Az aquatherm®-elosztóegység használatakor lényegtelen, hogy melyik oldalon csatlakozik az előre- ill. visszafolyó csővezeték. A kívánt pozíció egyszerűen elérhető az elosztó megfordításával.



Ha a fűtőtest bekötőcsonkja nem közvetlenül az elosztóegység leágazásának közelében van, akkor 2 db 20/16 szűkítőidom behegesztésével (cikksz. 11109) 16 mm-es csövet használhatunk összekötő vezetékként.

fusiotherm®-csővezetékek tűzvédelmi szakaszolása

A Rockwool Conlit 150 P csőhéj egy szilárd, nem éghető (A 1 égési osztály), nedvességgel szemben formatartó, nyomásálló, kőgyapotból készült tűzvédelmi csőszigetelő héj. Minőségét a építőanyagokat és masszív szerkezeteket vizsgáló és tűzvédelemmel foglalkozó braunschweigi intézet, az IBMB is igazolja 069/96-MER sz. tanúsítványával. Továbbá megfelel a 'Fűtési rendszerekről szóló rendelet', valamint a magasépítésre vonatkozó zajvédelemről szóló DIN 4109 követelményeinek. Mindezen tulajdonságai révén a Rockwool Conlit 150 P csőhéj optimális megoldást biztosít fusiotherm®-csővezetékek tűzvédelmének.

Megjegyzés: Adott ország ilyen irányú rendelkezéseit kötelező figyelembe venni!

A tervezést és a szerelést segítő tudnivalók

1. Falon átvezető csővezetékek

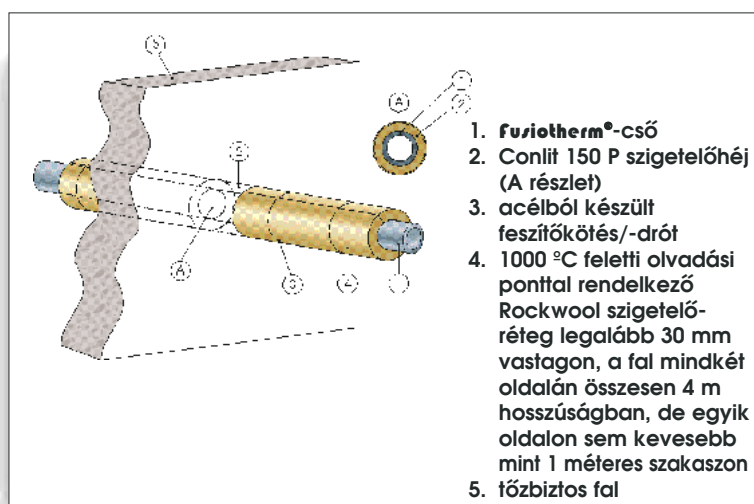
A csöveket összesen 4,0 m hosszúságban, a fal egyik oldalán sem kevesebb mint 1,0 méteres szakaszon, teljes felületükön legalább 30 mm vastagon burkoljuk be a következő szigetelők egyikével:

- 800 és 835 típusú csőhéjak
- 880 típusú ipari csőhéj
- Klimarock kőgyapotlap
- Eco-Rock lamellált lemez
- **Conlit 150 P csőhéj**

A Conlit 150 P szigetelő csőhéjat a cső falon keresztül vezető részén kell alkalmazni.

A Conlit 150 P szigetelőhéj felhelyezése:

- a) A Conlit 150 P szigetelőhéj hosszúságát igazítsuk a csőfalán átvezető részének méretéhez (szállítási méret 1m).
- b) Ezután a csőhéjat hosszában fel kell vágni, rá kell húzni a csőre és horganyzott kötöződróttal rögzíteni kell a falon átvezető csőszakaszon.
- c) A falon átvezető lyuk maradék üregeit valamilyen kötőanyaggal kell kitölteni.



Továbbvezető fusiotherm®-csővezetékek

A rockwool 800 típusú csőszigetelő héj egy rácsosan megerősített, szakadásbiztos alumínium szendvicsfóliával van bevonva. Ez a típus a nem éghető anyagok közé (A 2 építőanyag-osztály) tartozik és megfelel a 'Fűtési rendszerekről szóló rendelet' előírásainak (30 mm vastagságú szigetelőréteg). Ez a csőszigetelő héj optimális megoldást nyújt a továbbvezető fusiotherm®-csővezetékek beburkolására.

Megjegyzés: Adott ország ilyen irányú rendelkezéseit kötelező figyelembe venni!

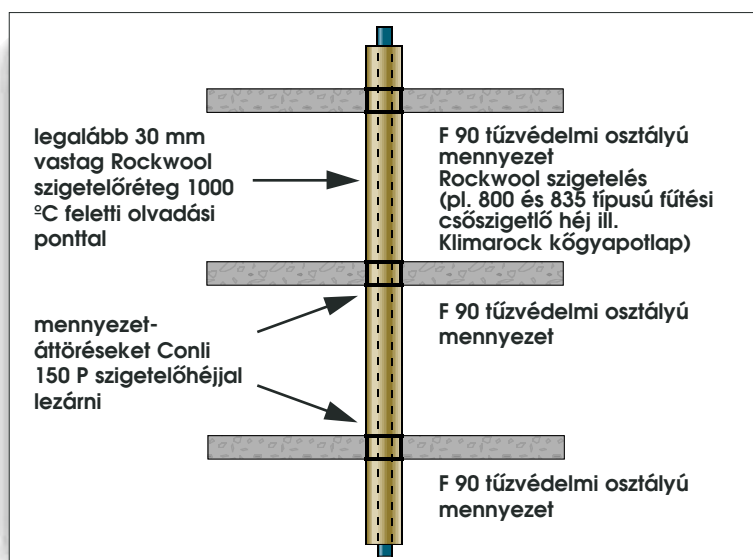
A tervezést és a szerelést segítő tudnivalók

2. Mennyezeten átvezető csővezetékek

A fusiotherm®-csővezetékek mennyezeten keresztül vezető szakaszait Conlit 150 P szigetelőhéjjal kell bevonni, a fennmaradó csőszakaszok beburkolását pedig 30 mm vastagon 1000 °C feletti hőmérsékleten olvadó Rockwool szigetelőanyaggal kell elvégezni.

A szigetelőhéj felhelyezése:

- Húzzuk fel a csőre az egyik oldalán végighasított fűtési csőszigetelő héjat.
- Öntapadó szigetelőszalag segítségével zárjuk le a hasítást a csőhéjon. A hosszanti és keresztirányú réseket alumínium szigetelőszalaggal könnyen le lehet ragasztani.



Tűzvédelmi intézkedések fém- ill. műanyag csövek esetében

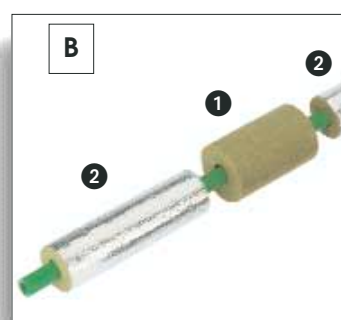
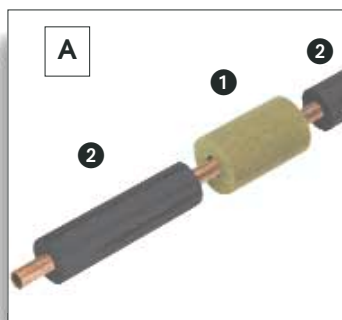
A. Tűzvédelmi intézkedések fémből készült csővezetékek esetén

- Conlit 150 P szigetelőhéj
- kereskedelmi forgalomban kapható szigetelés, amelyik megfelel a 'Fűtési rendszerekről szóló rendelet' követelményeinek

B. Tűzvédelmi intézkedések fusiotherm®-csővezetékek alkalmazása esetén

- Conlit 150 P szigetelőhéj
- Rockwool szigetelés (pl. 800 és 835 típusú fűtési csőszigetelő héj ill. Klimarock kőgyapotlap), amelyik megfelel a 'Fűtési rendszerekről szóló rendelet' követelményeinek; egyidejűleg tűzgátló hatású a tartományi építési előírások követelményeinek megfelelően.

(csupán csekély többletköltséggel jár a kereskedelmi forgalomban kapható szigetelőanyagok alkalmazásához képest)



Megjegyzés: Az itt leírt tűzvédelmi intézkedések megfelelnek az érvényes német szabványoknak (DIN 1988). Ha további kérdések merülnek fel, forduljon az aquatherm cég Műszaki Osztályához. Továbbá mindig vegye figyelembe az adott ország ill. szövetségi tartomány saját rendelkezéseit.

Számítási segédletek

Az épületek ivóvízhálózatának kiépítéséhez használt csövek átmérőjének meghatározásához számos számítási segédlet szükséges.

A DIN 1988 szabvány újrafogalmazott változata egy leegyszerűsített és egy differenciált számítási eljárást határoz meg.

Az egyszerűsített eljárást könnyen áttekinthető csőhálózatok (pl. lakóépületekben) megtervezésénél lehet használni.

A differenciált eljárással minden csőszakasznak és rendszerelemnek az áramlási ellenállását meg lehet határozni. Ezzel a számolási eljárással lehet a majdani üzemeltetés tényleges körülményét a legpontosabban leírni.

A csövek átmérőjének a meghatározásához a következő adatokra van szükség:

- minimális rendszertűnyomás, nyomáscsökkentő szelep vagy nyomásemelkedés után fellépő kifolyóoldali nyomás
- geodétikus magasságkülönbség
- készülékeknél (pl. vízóra, szűrő, vizlágyítás) fellépő nyomásvesztés
- vízfogyasztóhely szerelvényeinek legkisebb átfolyó nyomásértékei
- a cső alapanyagára jellemző súrlódásból eredő nyomásesés
- a felhasznált idomokra és összekötő fittingekre jellemző nyomásesési értékek.

Tervezési segédlet / szoftver

Az ivóvízhálózatok DIN 1988 szabványnak megfelelő megtervezését általában speciális szoftverek segítségével végezzük.

Windows operációs rendszer alatt futó IBM-kompatibilis PC-khez az aquatherm a legkülönbözőbb szoftvergyártó önálló tervezői és adatkezelő programjait kínálja.

program	cikksz.	adatkezelő	cikksz.
Dendrit Hideg-/Melegvíz	S 10113	Datanorm 3.0	S 53033
Dendrit Fűtés	S 90113	Datanorm 4.0	S 53043
Dendrit Épületgépészet tartalmazza a Mini-Manager-t	S 50113	SSS fusiotherm®	S 14053
		SSS aquatherm®	S 94053
MH Software	érdeklődés esetén	Consoft - fusiotherm®	S 14063
		Consoft - aquatherm®	S 94063
HT 2000 fusiotherm®	S 10023	HT/CAE fusiotherm®	S 14023
HT 2000 aquatherm®	S 90023	HT/CAE aquatherm®	S 94023
		Solar aquatherm®	S 94073
A megadott cikkszámú termékeket 3 1/2" floppy lemezen szállítjuk.			

Az aquatherm-DENDRIT szoftverekhez számos információs anyag áll rendelkezésre:

- Számolási példa (rend. szám D 30200)
- Műszaki leírás (rend. szám D 37200)



Dendrit



DIN 1988 3. rész

A DIN 1988 szabvány ('Az ivóvízhálózatok kiépítésének műszaki szabályzata') 3. része tartalmazza a csővezetékek átmérőjének meghatározásához szükséges számítási segédleteket.

A csővezetékek szükséges átmérőjének a meghatározása a vezetékekben fellépő nyomásesés alapján történik.

Ennek megállapítása a cső átmérőjén, hosszúságán és alapanyagán kívül az átfolyás mennyiségétől, tehát a csatlakoztatott vízfogyasztóhelyek számától és nagyságától is függ. Az összes fogyasztóhelyre vonatkozó egyidejű átfolyás adja meg a rendszer maximális átfolyó teljesítményének a kiszámolásához szükséges adatokat. Egyidejű használat esetén az adott csőszakaszra vonatkozó átfolyási teljesítményt a DIN 1988 szabvány 3. részében feltüntetett számítási értékek alapján kell meghatározni.

Maximális áramlási sebesség

A megfelelő méretű cső kiválasztásának további kritériuma a maximálisan megengedett áramlási sebesség. Zajvédelmi megfontolásokból és a szükségtelen nyomáslökések elkerülése miatt a kiszámolt áramlási sebesség nem lépheti túl a következő táblázatban feltüntetett értékeket.

csőszakasz	megengedett maximális áramlási sebesség 15 min. áramlási időnél	
	≤ 15 min. m/s	> 15 min. m/s
csatlakozó csővezeték	2	2
fogyasztóhelyhez vezető csőszakaszok kis nyomásvesztéssel működő átfolyó szerelvényekkel (< 2,5) *)	5	2
fogyasztóhelyhez vezető csőszakaszok nagyobb nyomásvesztéssel működő átfolyó szerelvényekkel **)	2,5	2
*) pl. DIN 3500-nak megfelelő visszacsapószelep, golyóscsap, DIN 3502-nek megfelelő ferdeszelep (NA 20 mérettől)		
**) pl. DIN 3512-nek megfelelő egyenes szelep		

Gyakran használt ivóvíz-fogyasztóhelyek átfolyási teljesítménye

legkisebb szükséges átfolyó nyomás $p_{\min \text{ átf.}}$	ivóvíz-fogyasztóhely fajtája		vízfogyasztásnál mért átfolyási teljesítmény		
			kevert víznél ¹⁾		csak hideg vagy csak melegített víznél
			V_{SZ} hideg	V_{SZ} meleg	V_{SZ}
bar	megnevezés		l/s	l/s	l/s
	kifolyószelepek:				
0,5	légbeszívó nélkül ²⁾	NA 15	–	–	0,30
0,5	légbeszívó nélkül ²⁾	NA 20	–	–	0,50
0,5	légbeszívó nélkül ²⁾	NA 25	–	–	1,00
1,0	légbeszívóval	NA 10	–	–	0,15
1,0	légbeszívóval	NA 15	–	–	0,15
1,0	zuhanyrózsák tusolóhoz	NA 15	0,10	0,10	0,20
1,2	DIN 3265 1. részének megfelelő túlnyomásos vízmosó	NA 15	–	–	0,70
1,2		NA 20	–	–	1,00
0,4		NA 25	–	–	1,00
1,0	túlnyomásos vízmosó WC-csészék tisztításához	NA 15	–	–	0,30
1,0	háztartási mosogatógép	NA 15	–	–	0,15
1,0	háztartási mosógép	NA 15	–	–	0,25
	vegyes csaptelep:				
1,0	zuhanyzóhoz	NA 15	0,15	0,15	–
1,0	fürdőkádhoz	NA 15	0,15	0,15	–
1,0	konyhai mosogatóhoz	NA 15	0,07	0,07	–
1,0	mosdóhoz	NA 15	0,07	0,07	–
1,0	ülőkádhoz	NA 15	0,07	0,07	–
1,0	vegyes csaptelep	NA 20	0,30	0,30	–
0,5	DIN 19542 öblítőtartály	NA 15	–	–	0,13
1,0	elektromos átfolyó vízmelegítő	NA 15	–	–	0,10 ³⁾

Megjegyzés: A táblázatban nem feltüntetett, a megadottnál nagyobb áteresztőképes-séggel vagy legkisebb szükséges áramlási nyomással rendelkező, hasonló fogyasztóhelyek és berendezések esetében a csövek átmérőjének meghatározásakor figyelembe kell venni a gyártó adatait.

- 1) A vegyes vízhasználatú fogyasztóhely átfolyási értékeinél a hidegvíz esetében 15 °C-ot, a melegvíz esetében 60 °C-ot vettünk alapul.
- 2) Légbeszívó nélküli, menetes tömlőcsatlakozással rendelkező kifolyószelepeknél a tömlőben (10 m hosszúságig) és az egyéb csatlakoztatott berendezésekben fellépő nyomásesés nagyságát nagyjából a legkisebb szükséges átfolyási nyomásnál kicsivel nagyobboknak kell venni. Ebben az esetben a legkisebb szükséges átfolyási nyomás 1,0 bar-ról 1,5 bar-ra emelkedik.
- 3) Teljesen nyitott helyzetben lévő elzárócsavarnál.

A csúcsátfolyás (V_{cs}) meghatározásához a lakóépületekben az átfolyási értékek összege $\Sigma V_{\text{átf.}}$ alapján $V_{\text{max}} = 0,682 \cdot (\Sigma V_{\text{átf.}})^{0,45} - 0,14$ (l/s) DIN 1988 3. része alapján

Ez a táblázat akkor érvényes, ha az egyes fogyasztóhelyek átfolyási teljesítménye 0,5 l/s alatt van.

$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}
0,03	0,00	1,02	0,55	2,02	0,80	3,02	0,98	4,02	1,14	5,10	1,28	10,10	1,79	15,10	2,17
0,04	0,02	1,04	0,55	2,04	0,80	3,04	0,98	4,04	1,14	5,20	1,29	10,20	1,80	15,20	2,18
0,06	0,05	1,06	0,56	2,06	0,80	3,06	0,99	4,06	1,14	5,30	1,30	10,30	1,81	15,30	2,19
0,07	0,07	1,08	0,57	2,08	0,81	3,08	0,99	4,08	1,14	5,40	1,32	10,40	1,82	15,40	2,19
0,08	0,08	1,10	0,57	2,10	0,81	3,10	0,99	4,10	1,15	5,50	1,33	10,50	1,82	15,50	2,20
0,09	0,09	1,12	0,58	2,12	0,82	3,12	1,00	4,12	1,15	5,60	1,34	10,60	1,83	15,60	2,21
0,10	0,10	1,14	0,58	2,14	0,82	3,14	1,00	4,14	1,15	5,70	1,35	10,70	1,84	15,70	2,21
0,13	0,13	1,16	0,59	2,16	0,82	3,16	1,00	4,16	1,16	5,80	1,36	10,80	1,85	15,80	2,22
0,15	0,15	1,18	0,59	2,18	0,83	3,18	1,01	4,18	1,16	5,90	1,38	10,90	1,86	15,90	2,23
0,20	0,19	1,20	0,60	2,20	0,83	3,20	1,01	4,20	1,16	6,00	1,39	11,00	1,87	16,00	2,23
0,22	0,21	1,22	0,61	2,22	0,84	3,22	1,01	4,22	1,16	6,10	1,40	11,10	1,87	16,10	2,24
0,24	0,22	1,24	0,61	2,24	0,84	3,24	1,02	4,24	1,17	6,20	1,41	11,20	1,88	16,20	2,25
0,26	0,23	1,26	0,62	2,26	0,84	3,26	1,02	4,26	1,17	6,30	1,42	11,30	1,89	16,30	2,25
0,28	0,24	1,28	0,62	2,28	0,85	3,28	1,02	4,28	1,17	6,40	1,43	11,40	1,90	16,40	2,26
0,30	0,26	1,30	0,63	2,30	0,85	3,30	1,03	4,30	1,17	6,50	1,44	11,50	1,91	16,50	2,27
0,32	0,27	1,32	0,63	2,32	0,86	3,32	1,03	4,32	1,18	6,60	1,45	11,60	1,91	16,60	2,27
0,34	0,28	1,34	0,64	2,34	0,86	3,34	1,03	4,34	1,18	6,70	1,47	11,70	1,92	16,70	2,28
0,36	0,29	1,36	0,64	2,36	0,86	3,36	1,04	4,36	1,18	6,80	1,48	11,80	1,93	16,80	2,29
0,38	0,30	1,38	0,65	2,38	0,87	3,38	1,04	4,38	1,19	6,90	1,49	11,90	1,94	16,90	2,29
0,40	0,31	1,40	0,65	2,40	0,87	3,40	1,04	4,40	1,19	7,00	1,50	12,00	1,95	17,00	2,30
0,42	0,32	1,42	0,66	2,42	0,88	3,42	1,05	4,42	1,19	7,10	1,51	12,10	1,95	17,10	2,31
0,44	0,33	1,44	0,66	2,44	0,88	3,44	1,05	4,44	1,19	7,20	1,52	12,20	1,96	17,20	2,31
0,46	0,34	1,46	0,67	2,46	0,88	3,46	1,05	4,46	1,20	7,30	1,53	12,30	1,97	17,30	2,32
0,48	0,35	1,48	0,67	2,48	0,89	3,48	1,06	4,48	1,20	7,40	1,54	12,40	1,98	17,40	2,33
0,50	0,36	1,50	0,68	2,50	0,89	3,50	1,06	4,50	1,20	7,50	1,55	12,50	1,99	17,50	2,33
0,52	0,37	1,52	0,68	2,52	0,89	3,52	1,06	4,52	1,20	7,60	1,56	12,60	1,99	17,60	2,34
0,54	0,38	1,54	0,69	2,54	0,90	3,54	1,06	4,54	1,21	7,70	1,57	12,70	2,00	17,70	2,35
0,56	0,39	1,56	0,69	2,56	0,90	3,56	1,07	4,56	1,21	7,80	1,58	12,80	2,01	17,80	2,35
0,58	0,39	1,58	0,70	2,58	0,90	3,58	1,07	4,58	1,21	7,90	1,59	12,90	2,02	17,90	2,36
0,60	0,40	1,60	0,70	2,60	0,91	3,60	1,07	4,60	1,22	8,00	1,60	13,00	2,02	18,00	2,36
0,62	0,41	1,62	0,71	2,62	0,91	3,62	1,08	4,62	1,22	8,10	1,61	13,10	2,03	18,10	2,37
0,64	0,42	1,64	0,71	2,64	0,92	3,64	1,08	4,64	1,22	8,20	1,62	13,20	2,04	18,20	2,38
0,66	0,43	1,66	0,72	2,66	0,92	3,66	1,08	4,66	1,22	8,30	1,63	13,30	2,05	18,30	2,38
0,68	0,43	1,68	0,72	2,68	0,92	3,68	1,09	4,68	1,23	8,40	1,64	13,40	2,05	18,40	2,39
0,70	0,44	1,70	0,73	2,70	0,93	3,70	1,09	4,70	1,23	8,50	1,65	13,50	2,06	18,50	2,40
0,72	0,45	1,72	0,73	2,72	0,93	3,72	1,09	4,72	1,23	8,60	1,66	13,60	2,07	18,60	2,40
0,74	0,46	1,74	0,74	2,74	0,93	3,74	1,09	4,74	1,23	8,70	1,67	13,70	2,07	18,70	2,41
0,76	0,46	1,76	0,74	2,76	0,94	3,76	1,10	4,76	1,24	8,80	1,67	13,80	2,08	18,80	2,41
0,78	0,47	1,78	0,74	2,78	0,94	3,78	1,10	4,78	1,24	8,90	1,68	13,90	2,09	18,90	2,42
0,80	0,48	1,80	0,75	2,80	0,94	3,80	1,10	4,80	1,24	9,00	1,69	14,00	2,10	19,00	2,43
0,82	0,48	1,82	0,75	2,82	0,95	3,82	1,11	4,82	1,24	9,10	1,70	14,10	2,10	19,10	2,43
0,84	0,49	1,84	0,76	2,84	0,95	3,84	1,11	4,84	1,25	9,20	1,71	14,20	2,11	19,20	2,44
0,86	0,50	1,86	0,76	2,86	0,95	3,86	1,11	4,86	1,25	9,30	1,72	14,30	2,12	19,30	2,44
0,88	0,50	1,88	0,77	2,88	0,96	3,88	1,12	4,88	1,25	9,40	1,73	14,40	2,12	19,40	2,45
0,90	0,51	1,90	0,77	2,90	0,96	3,90	1,12	4,90	1,25	9,50	1,74	14,50	2,13	19,50	2,46
0,92	0,52	1,92	0,77	2,92	0,96	3,92	1,12	4,92	1,26	9,60	1,75	14,60	2,14	19,60	2,46
0,94	0,52	1,94	0,78	2,94	0,97	3,94	1,12	4,94	1,26	9,70	1,76	14,70	2,15	19,70	2,47
0,96	0,53	1,96	0,78	2,96	0,97	3,96	1,13	4,96	1,26	9,80	1,76	14,80	2,15	19,80	2,47
0,98	0,54	1,98	0,79	2,98	0,97	3,98	1,13	4,98	1,26	9,90	1,77	14,90	2,16	19,90	2,48
1,00	0,54	2,00	0,79	3,00	0,98	4,00	1,13	5,00	1,27	10,00	1,78	15,00	2,17	20,00	2,49

Maximális átfolyás

A csúcsátfolyás (V_{cs}) meghatározásához a lakóépületekben az átfolyási értékek összege $\Sigma V_{\text{átf.}}$ alapján

DIN 1988 3. része alapján
 $V_{\text{max}} = 1,7 \cdot (\Sigma V_{\text{átf.}})^{0,21} - 0,7$ (l/s)

Ez a táblázat akkor érvényes, ha az egyes fogyasztóhelyek átfolyási teljesítménye 0,5 l/s alatt van.

$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}	$\Sigma V_{\text{átf.}}$	V_{max}
1,00	1,00	5,10	1,69	10,10	2,06	15,10	2,31	22,40	2,57	142,40	4,12	262,40	4,78	382,40	5,23
1,05	1,02	5,20	1,70	10,20	2,07	15,20	2,31	24,80	2,64	144,80	4,13	264,80	4,79	384,80	5,23
1,10	1,03	5,30	1,71	10,30	2,07	15,30	2,31	27,20	2,70	147,20	4,15	267,20	4,80	387,20	5,24
1,15	1,05	5,40	1,72	10,40	2,08	15,40	2,32	29,60	2,76	149,60	4,17	269,60	4,81	389,60	5,25
1,20	1,07	5,50	1,73	10,50	2,09	15,50	2,32	32,00	2,82	152,00	4,18	272,00	4,82	392,00	5,26
1,25	1,08	5,60	1,74	10,60	2,09	15,60	2,33	34,40	2,87	154,40	4,20	274,40	4,83	394,40	5,26
1,30	1,10	5,70	1,75	10,70	2,10	15,70	2,33	36,80	2,92	156,80	4,21	276,80	4,84	396,80	5,27
1,35	1,11	5,80	1,76	10,80	2,10	15,80	2,34	39,20	2,97	159,20	4,23	279,20	4,85	399,20	5,28
1,40	1,12	5,90	1,77	10,90	2,11	15,90	2,34	41,60	3,02	161,60	4,25	281,60	4,86	401,60	5,29
1,45	1,14	6,00	1,78	11,00	2,11	16,00	2,34	44,00	3,06	164,00	4,26	284,00	4,87	404,00	5,29
1,50	1,15	6,10	1,79	11,10	2,12	16,10	2,35	46,40	3,11	166,40	4,28	286,40	4,88	406,40	5,30
1,55	1,16	6,20	1,79	11,20	2,12	16,20	2,35	48,80	3,15	168,80	4,29	288,80	4,89	408,80	5,31
1,60	1,18	6,30	1,80	11,30	2,13	16,30	2,35	51,20	3,19	171,20	4,31	291,20	4,90	411,20	5,32
1,65	1,19	6,40	1,81	11,40	2,13	16,40	2,36	53,60	3,22	173,60	4,32	293,60	4,91	413,60	5,32
1,70	1,20	6,50	1,82	11,50	2,14	16,50	2,36	56,00	3,26	176,00	4,34	296,00	4,92	416,00	5,33
1,75	1,21	6,60	1,83	11,60	2,14	16,60	2,37	58,40	3,29	178,40	4,35	298,40	4,93	418,40	5,34
1,80	1,22	6,70	1,83	11,70	2,15	16,70	2,37	60,80	3,33	180,80	4,36	300,80	4,93	420,80	5,35
1,85	1,23	6,80	1,84	11,80	2,15	16,80	2,37	63,20	3,36	183,20	4,38	303,20	4,94	423,20	5,35
1,90	1,25	6,90	1,85	11,90	2,16	16,90	2,38	65,60	3,39	185,60	4,39	305,60	4,95	425,60	5,36
2,00	1,27	7,00	1,86	12,00	2,16	17,00	2,38	68,00	3,42	188,00	4,41	308,00	4,96	428,00	5,37
2,10	1,29	7,10	1,87	12,10	2,17	17,10	2,39	70,40	3,45	190,40	4,42	310,40	4,97	430,40	5,38
2,20	1,31	7,20	1,87	12,20	2,17	17,20	2,39	72,80	3,48	192,80	4,43	312,80	4,98	432,80	5,38
2,30	1,32	7,30	1,88	12,30	2,18	17,30	2,39	75,20	3,51	195,20	4,45	315,20	4,99	435,20	5,39
2,40	1,34	7,40	1,89	12,40	2,18	17,40	2,40	77,60	3,54	197,60	4,46	317,60	5,00	437,60	5,40
2,50	1,36	7,50	1,90	12,50	2,19	17,50	2,40	80,00	3,57	200,00	4,47	320,00	5,01	440,00	5,40
2,60	1,38	7,60	1,90	12,60	2,19	17,60	2,40	82,40	3,59	202,40	4,49	322,40	5,02	442,40	5,41
2,70	1,39	7,70	1,91	12,70	2,20	17,70	2,41	84,80	3,62	204,80	4,50	324,80	5,03	444,80	5,42
2,80	1,41	7,80	1,92	12,80	2,20	17,80	2,41	87,20	3,64	207,20	4,51	327,20	5,04	447,20	5,42
2,90	1,43	7,90	1,92	12,90	2,21	17,90	2,42	89,60	3,67	209,60	4,52	329,60	5,04	452,00	5,43
3,00	1,44	8,00	1,93	13,00	2,21	18,00	2,42	92,00	3,69	212,00	4,54	332,00	5,05	454,40	5,44
3,10	1,46	8,10	1,94	13,10	2,22	18,10	2,42	94,40	3,72	214,40	4,55	334,40	5,06	456,80	5,44
3,20	1,47	8,20	1,94	13,20	2,22	18,20	2,43	96,80	3,74	216,80	4,56	336,80	5,07	459,20	5,45
3,30	1,48	8,30	1,95	13,30	2,23	18,30	2,43	99,20	3,76	219,20	4,57	339,20	5,08	461,60	5,46
3,40	1,50	8,40	1,96	13,40	2,23	18,40	2,43	101,60	3,79	221,60	4,58	341,60	5,09	464,00	5,47
3,50	1,51	8,50	1,96	13,50	2,24	18,50	2,44	104,00	3,81	224,00	4,60	344,00	5,10	466,40	5,47
3,60	1,52	8,60	1,97	13,60	2,24	18,60	2,44	106,40	3,83	226,40	4,61	346,40	5,10	468,80	5,48
3,70	1,54	8,70	1,98	13,70	2,25	18,70	2,44	108,80	3,85	228,80	4,62	348,80	5,11	471,20	5,49
3,80	1,55	8,80	1,98	13,80	2,25	18,80	2,45	111,20	3,87	231,20	4,63	351,20	5,12	473,60	5,49
3,90	1,56	8,90	1,99	13,90	2,25	18,90	2,45	113,60	3,89	233,60	4,64	353,60	5,13	476,00	5,50
4,00	1,57	9,00	2,00	14,00	2,26	19,00	2,45	116,00	3,91	236,00	4,66	356,00	5,14	478,40	5,51
4,10	1,59	9,10	2,00	14,10	2,26	19,10	2,46	118,40	3,93	238,40	4,67	358,40	5,15	480,80	5,51
4,20	1,60	9,20	2,01	14,20	2,27	19,20	2,46	120,80	3,95	240,80	4,68	360,80	5,15	483,20	5,52
4,30	1,61	9,30	2,02	14,30	2,27	19,30	2,47	123,20	3,97	243,20	4,69	363,20	5,16	485,60	5,52
4,40	1,62	9,40	2,02	14,40	2,28	19,40	2,47	125,60	3,99	245,60	4,70	365,00	5,17	488,00	5,53
4,50	1,63	9,50	2,03	14,50	2,28	19,50	2,47	128,00	4,01	248,00	4,71	368,00	5,18	490,40	5,54
4,60	1,64	9,60	2,03	14,60	2,29	19,60	2,48	130,40	4,03	250,40	4,72	370,40	5,19	492,40	5,54
4,70	1,65	9,70	2,04	14,70	2,29	19,70	2,48	132,80	4,05	252,80	4,73	372,80	5,19	492,80	5,55
4,80	1,66	9,80	2,05	14,80	2,29	19,80	2,48	135,20	4,06	255,20	4,74	375,20	5,20	495,20	5,56
4,90	1,67	9,90	2,05	14,90	2,30	19,90	2,49	137,60	4,08	257,60	4,75	377,60	5,21	497,60	5,56
5,00	1,68	10,00	2,06	15,00	2,30	20,00	2,49	140,00	4,10	260,00	4,77	380,00	5,22	500,00	5,57

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-csövek SDR 11

érdesség : 0,0070 mm
hőmérséklet : 20 °C
sűrűség : 998,00 kg/m³
kinetikai szilárdság: 1,02 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomásesés (mbar/m)								v = sebesség (m/s)	
d x s	▶	20 x 1,9	25 x 2,3	32 x 2,9	40 x 3,7	50 x 4,6	63 x 5,8	75 x 6,8	90 x 8,2	110 x 10,0	
\dot{V}	d _i ▶	16,2 mm	20,4 mm	26,0 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,2 mm	73,6 mm	90,0 mm	
0,01	R v	0,06 0,05	0,02 0,03	0,01 0,02	0,00 0,01	0,00 0,01	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
0,02	R v	0,12 0,10	0,05 0,06	0,02 0,04	0,01 0,02	0,00 0,02	0,00 0,01	0,00 0,01	0,00 0,00	0,00 0,00	
0,03	R v	0,18 0,15	0,07 0,09	0,03 0,06	0,01 0,04	0,00 0,02	0,00 0,01	0,00 0,01	0,00 0,01	0,00 0,00	
0,04	R v	0,50 0,19	0,17 0,12	0,04 0,08	0,01 0,05	0,01 0,03	0,00 0,02	0,00 0,01	0,00 0,01	0,00 0,00	
0,05	R v	0,74 0,24	0,25 0,15	0,08 0,09	0,02 0,06	0,01 0,04	0,00 0,02	0,00 0,02	0,00 0,01	0,00 0,00	
0,06	R v	1,01 0,29	0,34 0,18	0,11 0,11	0,02 0,07	0,01 0,05	0,00 0,03	0,00 0,02	0,00 0,01	0,00 0,00	
0,07	R v	1,32 0,34	0,44 0,21	0,14 0,13	0,05 0,08	0,01 0,05	0,00 0,03	0,00 0,02	0,00 0,02	0,00 0,00	
0,08	R v	1,66 0,39	0,56 0,24	0,18 0,15	0,06 0,10	0,02 0,06	0,00 0,04	0,00 0,03	0,00 0,02	0,00 0,00	
0,09	R v	2,03 0,44	0,68 0,28	0,22 0,17	0,07 0,11	0,03 0,07	0,01 0,04	0,00 0,03	0,00 0,02	0,00 0,00	
0,10	R v	2,44 0,49	0,82 0,31	0,26 0,19	0,09 0,12	0,03 0,08	0,01 0,05	0,00 0,03	0,00 0,02	0,00 0,00	
0,12	R v	3,35 0,58	1,12 0,37	0,35 0,23	0,12 0,14	0,04 0,09	0,01 0,06	0,01 0,04	0,00 0,03	0,00 0,00	
0,14	R v	4,39 0,68	1,46 0,43	0,46 0,26	0,16 0,17	0,06 0,11	0,02 0,07	0,01 0,05	0,00 0,03	0,00 0,00	
0,16	R v	5,55 0,78	1,85 0,49	0,58 0,30	0,20 0,19	0,07 0,12	0,02 0,08	0,01 0,05	0,00 0,04	0,00 0,00	
0,18	R v	6,84 0,87	2,27 0,55	0,72 0,34	0,24 0,22	0,08 0,14	0,03 0,09	0,01 0,06	0,01 0,04	0,00 0,00	
0,20	R v	8,23 0,97	2,73 0,61	0,86 0,38	0,29 0,24	0,10 0,15	0,03 0,10	0,01 0,07	0,01 0,05	0,00 0,00	
0,30	R v	16,93 1,46	5,59 0,92	1,75 0,57	0,59 0,36	0,20 0,23	0,07 0,14	0,03 0,10	0,01 0,07	0,00 0,00	
0,40	R v	28,37 1,94	9,32 1,22	2,91 0,75	0,99 0,48	0,34 0,31	0,11 0,19	0,05 0,14	0,02 0,09	0,01 0,06	
0,50	R v	42,45 2,43	13,89 1,53	4,32 0,94	1,46 0,60	0,50 0,38	0,17 0,24	0,07 0,17	0,03 0,12	0,01 0,08	
0,60	R v	59,11 2,91	19,28 1,84	5,98 1,13	2,02 0,72	0,69 0,46	0,23 0,29	0,10 0,20	0,04 0,14	0,02 0,09	
0,70	R v	78,31 3,40	25,46 2,14	7,87 1,32	2,65 0,84	0,90 0,54	0,30 0,34	0,13 0,24	0,05 0,16	0,02 0,11	

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-csövek SDR 11

érdesség : 0,0070 mm
hőmérséklet : 20 °C
sűrűség : 998,00 kg/m³
kinetikai szilárdság: $1,02 \times 10^{-6}$ m²/s

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomásesés (mbar/m)								v = sebesség (m/s)	
d x s	▶	20 x 1,9	25 x 2,3	32 x 2,9	40 x 3,7	50 x 4,6	63 x 5,8	75 x 6,8	90 x 8,2	110 x 10,0	
\dot{V}	d _i ▶	16,2 mm	20,4 mm	26,0 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,2 mm	73,6 mm	90,0 mm	
0,80	R v	100,01 3,88	32,43 2,45	10,01 1,51	3,36 0,96	1,15 0,61	0,38 0,39	0,17 0,27	0,07 0,19	0,03 0,13	
0,90	R v	124,19 4,37	40,18 2,75	12,37 1,70	4,15 1,08	1,41 0,69	0,47 0,43	0,20 0,31	0,08 0,21	0,03 0,14	
1,00	R v	150,84 4,85	48,69 3,06	14,96 1,88	5,01 1,20	1,70 0,76	0,56 0,48	0,24 0,34	0,10 0,24	0,04 0,16	
1,20	R v	211,46 5,82	67,99 3,67	20,81 2,26	6,95 1,44	2,36 0,92	0,78 0,58	0,34 0,41	0,14 0,28	0,05 0,19	
1,40	R v	281,77 6,79	90,28 4,28	27,55 2,64	9,18 1,68	3,11 1,07	1,02 0,67	0,44 0,48	0,18 0,33	0,07 0,22	
1,60	R v	361,70 7,76	115,54 4,90	35,16 3,01	11,69 1,92	3,95 1,22	1,30 0,77	0,56 0,54	0,23 0,38	0,09 0,25	
1,80	R v	451,22 8,73	143,73 5,51	43,63 3,39	14,48 2,16	4,88 1,38	1,60 0,87	0,69 0,61	0,29 0,42	0,11 0,28	
2,00	R v	552,07 9,70	174,84 6,12	52,94 3,77	17,54 2,40	5,90 1,53	1,94 0,96	0,84 0,68	0,35 0,47	0,13 0,31	
2,20	R v	660,78 10,67	208,86 6,73	63,11 4,14	20,87 2,64	7,02 1,68	2,30 1,06	0,99 0,75	0,41 0,52	0,16 0,35	
2,40	R v	778,98 11,64	245,77 7,34	74,11 4,52	24,47 2,88	8,21 1,84	2,69 1,16	1,16 0,82	0,48 0,56	0,18 0,38	
2,60	R v	906,64 12,61	285,56 7,95	85,94 4,90	28,33 3,11	9,50 1,99	3,10 1,25	1,34 0,88	0,55 0,61	0,21 0,41	
2,80	R v	1043,75 13,58	328,23 8,57	98,61 5,27	32,46 3,35	10,87 2,14	3,55 1,35	1,53 0,95	0,63 0,66	0,24 0,44	
3,00	R v	1190,30 14,55	373,77 9,18	112,10 5,65	36,85 3,59	12,32 2,29	4,02 1,45	1,73 1,02	0,71 0,71	0,27 0,47	
3,20	R v	1346,28 15,52	423,56 9,79	126,42 6,03	41,50 3,83	13,86 2,45	4,52 1,54	1,94 1,09	0,80 0,75	0,30 0,50	
3,40	R v	1511,68 16,50	474,89 10,40	141,56 6,40	46,41 4,07	15,49 2,60	5,04 1,64	2,17 1,16	0,89 0,80	0,34 0,53	
3,60	R v	1686,50 17,47	529,07 11,01	157,51 6,78	51,58 4,31	17,19 2,75	5,59 1,73	2,40 1,22	0,99 0,85	0,38 0,57	
3,80	R v	1870,73 18,44	586,10 11,63	174,29 7,16	57,00 4,55	18,98 2,91	6,17 1,83	2,65 1,29	1,09 0,89	0,41 0,60	
4,00	R v	2064,37 19,41	645,97 12,24	191,88 7,53	62,69 4,79	20,86 3,06	6,77 1,93	2,91 1,36	1,19 0,94	0,45 0,63	
4,20	R v	2267,41 20,38	708,68 12,85	210,28 7,91	68,63 5,03	22,81 3,21	7,40 2,02	3,18 1,43	1,30 0,99	0,49 0,66	
4,40	R v	2479,85 21,35	774,22 13,46	229,50 8,29	74,82 5,27	24,85 3,37	8,06 2,12	3,46 1,50	1,42 1,03	0,54 0,69	

Csősurlódásból eredő nyomáscsökkenés R és számított áramlási sebesség v a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-csövek SDR 11

érdesség : 0,0070 mm
hőmérséklet : 20 °C
sűrűség : 998,00 kg/m³
kinetikai szilárdság : 1,02 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomáscsökkenés (mbar/m)								v = sebesség (m/s)	
d x s	▶	20 x 1,9	25 x 2,3	32 x 2,9	40 x 3,7	50 x 4,6	63 x 5,8	75 x 6,8	90 x 8,2	110 x 10,0	
\dot{V}	d _i ▶	16,2 mm	20,4 mm	26,0 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,2 mm	73,6 mm	90,0 mm	
4,60	R	2701,69	842,61	249,53	81,27	26,97	8,74	3,75	1,54	0,58	
	v	22,32	14,07	8,66	5,51	3,52	2,22	1,56	1,08	0,72	
4,80	R	2932,92	913,82	271,35	87,98	29,17	9,44	4,05	1,66	0,63	
	v	23,29	14,69	9,04	5,75	3,67	2,31	1,63	1,13	0,75	
5,00	R	3173,54	987,87	293,03	94,93	31,45	10,17	4,36	1,78	0,68	
	v	24,26	15,30	9,42	5,99	3,82	2,41	1,70	1,18	0,79	
5,20	R	3423,56	1064,75	315,52	102,14	33,81	10,93	4,68	1,92	0,73	
	v	25,23	15,91	9,79	6,23	3,98	2,51	1,77	1,22	0,82	
5,40	R	3682,96	1144,46	338,82	109,61	36,26	11,71	5,01	2,05	0,78	
	v	26,20	16,52	10,17	6,47	4,13	2,60	1,84	1,27	0,85	
5,60	R	3951,74	1227,00	362,92	117,32	38,78	12,52	5,36	2,19	0,83	
	v	27,17	17,13	10,55	6,71	4,28	2,70	1,90	1,32	0,88	
5,80	R	4229,92	1312,37	387,82	125,29	41,39	13,35	5,71	2,33	0,88	
	v	28,14	17,75	10,92	6,95	4,44	2,80	1,97	1,36	0,91	
6,00	R	4517,48	1400,00	413,53	133,51	44,07	14,21	6,07	2,48	0,94	
	v	29,11	18,36	11,30	7,19	4,59	2,89	2,04	1,41	0,94	
6,20	R	4814,42	1491,58	440,05	141,98	46,83	15,09	6,45	2,63	1,00	
	v	30,08	18,97	11,68	7,43	4,74	2,99	2,11	1,46	0,97	
6,40	R	5120,74	1585,42	467,37	150,70	49,68	16,00	6,83	2,79	1,06	
	v	31,05	19,58	12,05	7,67	4,90	3,08	2,18	1,50	1,01	
6,60	R	5436,44	1682,09	495,48	159,67	52,60	16,93	7,23	2,95	1,12	
	v	32,02	20,19	12,43	7,91	5,05	3,18	2,24	1,55	1,04	
6,80	R	5761,53	1781,58	524,41	168,89	55,60	17,89	7,63	3,12	1,18	
	v	32,99	20,80	12,81	8,15	5,20	3,28	2,31	1,60	1,07	
7,00	R	6095,99	1883,89	554,13	178,37	58,69	18,87	8,05	3,28	1,24	
	v	33,96	21,42	13,18	8,39	5,35	3,37	2,38	1,65	1,10	
7,50	R	6973,19	2152,02	631,95	203,89	66,74	21,43	9,13	3,72	1,41	
	v	36,39	22,95	14,13	8,99	5,74	3,61	2,55	1,76	1,18	
8,00	R	7908,99	2437,78	714,76	230,26	75,28	24,14	10,28	4,19	1,58	
	v	38,81	24,48	15,07	9,58	6,12	3,86	2,72	1,88	1,26	
9,00	R	9956,40	3062,18	895,39	287,67	93,85	30,02	12,77	5,19	1,96	
	v	43,66	27,54	16,95	10,78	6,88	4,34	3,06	2,12	1,41	
10,00	R		3757,04	1095,99	351,27	114,38	36,51	15,50	6,30	2,37	
	v		30,59	18,83	11,98	7,65	4,82	3,40	2,35	1,57	

Csősurlódásból eredő nyomáscsökkenés R és számított áramlási sebesség v a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-csövek SDR 6

érdesség : 0,0070 mm
hőmérséklet : 20 °C
sűrűség : 998,00 kg/m³
kinetikai szilárdság : 1,02 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomáscsökkenés (mbar/m)										v = sebesség (m/s)	
d x s ►		16 x 2,7*	20 x 3,4	25 x 4,2	32 x 5,4	40 x 6,7	50 x 8,3	63 x 10,5	75 x 12,5	90 x 15,0	110 x 18,3		
\dot{V}	d _i ►	10,6 mm	13,2 mm	16,6 mm	21,2 mm	26,6 mm	33,2 mm	42,0 mm	50,0 mm	60,0 mm	73,2 mm		
0,01	R	0,33	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	v	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00		
0,02	R	1,15	0,27	0,11	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		
	v	0,23	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01		
0,03	R	2,29	0,81	0,16	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		
	v	0,34	0,22	0,14	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00		
0,04	R	3,74	1,33	0,45	0,14	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00		
	v	0,45	0,29	0,18	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,00		
0,05	R	5,51	1,94	0,66	0,21	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00		
	v	0,57	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,00		
0,06	R	7,56	2,66	0,90	0,28	0,10	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00		
	v	0,68	0,44	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,00		
0,07	R	9,89	3,48	1,17	0,37	0,13	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00		
	v	0,79	0,51	0,32	0,20	0,13	0,08	0,05	0,04	0,02	0,00		
0,08	R	12,50	4,39	1,48	0,46	0,16	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00		
	v	0,91	0,58	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,00		
0,09	R	15,38	5,39	1,81	0,57	0,19	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00		
	v	1,02	0,66	0,42	0,25	0,16	0,10	0,06	0,05	0,03	0,00		
0,10	R	18,52	6,48	2,17	0,68	0,23	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00		
	v	1,13	0,73	0,46	0,28	0,18	0,12	0,07	0,05	0,04	0,00		
0,12	R	25,57	8,92	2,99	0,93	0,32	0,11	0,04	0,02	0,01	0,00		
	v	1,36	0,88	0,55	0,34	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,00		
0,14	R	33,63	11,71	3,91	1,22	0,42	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00		
	v	1,59	1,02	0,65	0,40	0,25	0,16	0,10	0,07	0,05	0,00		
0,16	R	42,69	14,83	4,94	1,54	0,52	0,18	0,06	0,03	0,01	0,00		
	v	1,81	1,17	0,74	0,45	0,29	0,18	0,12	0,08	0,06	0,00		
0,18	R	52,73	18,28	6,08	1,89	0,64	0,22	0,07	0,03	0,01	0,01		
	v	2,04	1,32	0,83	0,51	0,32	0,21	0,13	0,09	0,06	0,04		
0,20	R	63,72	22,05	7,32	2,27	0,77	0,27	0,09	0,04	0,02	0,01		
	v	2,27	1,46	0,92	0,57	0,36	0,23	0,14	0,10	0,07	0,05		
0,30	R	132,83	45,61	15,05	4,64	1,57	0,55	0,18	0,08	0,03	0,01		
	v	3,40	2,19	1,39	0,85	0,54	0,35	0,22	0,15	0,11	0,07		
0,40	R	224,93	76,78	25,21	7,74	2,61	0,90	0,29	0,13	0,05	0,02		
	v	4,53	2,92	1,85	1,13	0,72	0,46	0,29	0,20	0,14	0,10		
0,50	R	339,55	115,34	37,70	11,53	3,87	1,34	0,44	0,19	0,08	0,03		
	v	5,67	3,65	2,31	1,42	0,90	0,58	0,36	0,25	0,18	0,12		
0,60	R	476,42	161,16	52,48	16,00	5,35	1,85	0,60	0,26	0,11	0,04		
	v	6,80	4,38	2,77	1,70	1,08	0,69	0,43	0,31	0,21	0,14		
0,70	R	635,34	214,16	69,50	21,13	7,05	2,43	0,79	0,34	0,14	0,06		
	v	7,93	5,12	3,23	1,98	1,26	0,81	0,51	0,36	0,25	0,17		

* csak fusiotherm®-cső SDR 6 (PN20)

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-csövek SDR 6

érdesség : 0,0070 mm

hőmérséklet : 20 °C

sűrűség : 998,00 kg/m³

kinetikai szilárdság : 1,02 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomásesés (mbar/m)								v = sebesség (m/s)	
d x s ►		16 x 2,7*	20 x 3,4	25 x 4,2	32 x 5,4	40 x 6,7	50 x 8,3	63 x 10,5	75 x 12,5	90 x 15,0	110 x 18,3
\dot{V}	d _i ►	10,6 mm	13,2 mm	16,6 mm	21,2 mm	26,6 mm	33,2 mm	42,0 mm	50,0 mm	60,0 mm	73,2 mm
0,80	R v	816,21 9,07	274,25 5,85	88,74 3,70	26,90 2,27	8,96 1,44	3,08 0,92	1,00 0,58	0,43 0,41	0,18 0,28	0,07 0,19
0,90	R v	1021,95 10,20	341,40 6,58	110,17 4,16	33,31 2,55	11,08 1,62	3,80 1,04	1,23 0,65	0,53 0,46	0,22 0,32	0,09 0,21
1,00	R v	1246,72 11,33	415,58 7,31	133,77 4,62	40,36 2,83	13,39 1,80	4,59 1,16	1,48 0,72	0,64 0,51	0,27 0,35	0,10 0,24
1,20	R v	1761,36 13,60	584,86 8,77	187,44 5,54	56,32 3,40	18,63 2,16	6,37 1,39	2,05 0,87	0,89 0,61	0,37 0,42	0,14 0,29
1,40	R v	2362,60 15,86	784,32 10,23	249,67 6,47	74,74 3,97	24,65 2,52	8,41 1,62	2,70 1,01	1,17 0,71	0,49 0,50	0,19 0,33
1,60	R v	3050,27 18,13	1009,36 11,69	320,39 7,39	95,60 4,53	31,45 2,88	10,70 1,85	3,43 1,15	1,48 0,81	0,62 0,57	0,24 0,38
1,80	R v	3824,26 20,40	1261,97 13,15	399,56 8,32	118,88 5,10	39,02 3,24	13,25 2,08	4,24 1,30	1,83 0,92	0,76 0,64	0,29 0,43
2,00	R v	4684,50 22,66	1542,10 14,61	487,13 9,24	144,56 5,67	47,34 3,60	16,05 2,31	5,13 1,44	2,21 1,02	0,92 0,71	0,35 0,48
2,20	R v	5630,92 24,93	1849,71 16,08	584,92 10,17	172,62 6,23	56,42 3,96	19,09 2,54	6,10 1,59	2,63 1,12	1,09 0,78	0,42 0,52
2,40	R v	6663,50 27,20	2184,77 17,54	689,39 11,06	203,06 6,80	66,24 4,32	22,38 2,77	7,14 1,73	3,07 1,22	1,28 0,85	0,49 0,57
2,60	R v	7782,20 29,46	2547,26 19,00	802,20 12,01	235,86 7,37	76,81 4,68	25,91 3,00	8,25 1,88	3,55 1,32	1,47 0,92	0,57 0,62
2,80	R v	8986,99 31,73	2937,15 20,46	923,33 12,94	271,02 7,93	88,12 5,04	29,69 3,23	9,44 2,02	4,06 1,43	1,68 0,99	0,65 0,67
3,00	R v		3354,43 21,92	1052,78 13,86	308,54 8,50	100,16 5,40	33,70 3,47	10,70 2,17	4,59 1,53	1,90 1,06	0,73 0,71
3,20	R v		3799,10 23,38	1190,54 14,79	348,40 9,07	112,93 5,76	37,95 3,70	12,04 2,31	5,16 1,63	2,14 1,13	0,87 0,76
3,40	R v		4271,13 24,85	1336,61 15,71	391,92 9,63	126,44 6,12	42,43 3,93	13,45 2,45	5,76 1,73	2,39 1,20	0,91 0,81
3,60	R v		4770,53 26,31	1490,96 16,63	436,53 10,20	140,68 6,48	47,16 4,16	14,93 2,60	6,39 1,83	2,65 1,27	1,01 0,86
3,80	R v		5297,29 27,77	1653,61 17,56	483,48 10,77	155,64 6,84	52,11 4,39	16,48 2,74	7,06 1,94	2,92 1,34	1,17 0,90
4,00	R v		5851,39 29,23	1824,55 18,48	532,75 11,33	171,33 7,20	57,30 4,62	18,10 2,89	7,75 2,04	3,20 1,41	1,23 0,95
4,20	R v		6432,84 30,69	2003,76 19,41	584,35 11,90	187,74 7,56	62,73 4,85	19,80 3,03	8,47 2,14	3,50 1,49	1,34 1,00
4,40	R v		7041,63 32,15	2191,26 20,33	638,28 12,46	204,87 7,92	68,39 5,08	21,57 3,18	9,22 2,24	3,80 1,56	1,45 1,05

* csak fusiotherm®-cső SDR 6 (PN20)

Csősurlódásból eredő nyomáscsökkenés R és számított áramlási sebesség v a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-csövek SDR 6

érdesség : 0,0070 mm
 hőmérséklet : 20 °C
 sűrűség : 998,00 kg/m³
 kinetikai szilárdság: 1,02 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomáscsökkenés (mbar/m)										v = sebesség (m/s)	
d x s ►		16 x 2,7*	20 x 3,4	25 x 4,2	32 x 5,4	40 x 6,7	50 x 8,3	63 x 10,5	75 x 12,5	90 x 15,0	110 x 18,3		
\dot{V}	d _i ►	10,6 mm	13,2 mm	16,6 mm	21,2 mm	26,6 mm	33,2 mm	42,0 mm	50,0 mm	60,0 mm	73,2 mm		
4,60	R v		7677,76 33,61	2387,03 21,25	694,53 13,03	222,73 8,28	74,28 5,31	23,40 3,32	9,99 2,34	4,12 1,63	1,58 1,03		
4,80	R v		8341,23 35,08	2591,07 22,18	753,10 13,60	241,30 8,64	80,40 5,54	25,31 3,46	10,80 2,44	4,45 1,70	1,70 1,09		
5,00	R v		9032,03 36,54	2803,39 23,10	813,99 14,16	261,55 9,00	86,75 5,78	27,29 3,61	11,64 2,55	4,80 1,77	1,83 1,19		
5,20	R v		9750,16 38,00	3023,97 24,03	877,20 14,73	281,60 9,36	93,33 6,01	29,33 3,75	12,51 2,65	5,15 1,84	1,97 1,24		
5,40	R v			3252,82 24,95	942,73 15,30	302,37 9,72	100,15 6,24	31,45 3,90	13,40 2,75	5,52 1,91	2,11 1,28		
5,60	R v			3489,94 25,88	1010,58 15,86	323,85 10,08	107,19 6,47	33,64 4,04	14,33 2,85	5,90 1,98	2,25 1,33		
5,80	R v			3735,32 26,80	1080,74 16,43	346,04 10,44	114,46 6,70	35,89 4,19	15,28 2,95	6,29 2,05	2,40 1,38		
6,00	R v			3988,97 27,72	1153,21 17,00	368,95 10,80	121,96 6,93	38,22 4,33	16,26 3,06	6,69 2,12	2,55 1,43		
6,20	R v			4250,88 28,65	1228,00 17,56	392,58 11,16	129,69 7,16	40,61 4,48	17,27 3,16	7,10 2,19	2,70 1,47		
6,40	R v			4521,05 29,57	1305,10 18,13	416,92 11,52	137,65 7,39	43,07 4,62	18,31 3,26	7,52 2,26	2,87 1,52		
6,60	R v			4799,49 30,50	1384,52 18,70	441,97 11,88	145,84 7,62	45,60 4,76	19,38 3,36	7,96 2,33	3,03 1,57		
6,80	R v			5086,18 31,42	1466,24 19,26	467,74 12,24	154,25 7,85	48,20 4,91	20,48 3,46	8,41 2,41	3,20 1,62		
7,00	R v			5381,13 32,34	1550,28 19,83	494,21 12,60	162,90 8,09	50,87 5,05	21,60 3,57	8,86 2,48	3,27 1,66		
7,50	R v			6154,64 34,65	1770,48 21,25	563,52 13,50	186,21 8,66	57,84 5,41	24,53 3,82	10,06 2,65	3,82 1,78		
8,00	R v			6979,76 36,96	2005,11 22,66	637,28 14,40	210,27 9,24	65,24 5,77	27,64 4,07	11,32 2,83	4,30 1,90		
9,00	R v			8784,80 41,58	2517,66 25,50	798,11 16,20	262,63 10,40	81,30 6,50	34,39 4,58	14,06 3,18	5,33 2,14		
10,00	R v				3087,89 28,33	976,68 17,99	320,63 11,55	99,05 7,22	41,83 5,09	17,08 3,54	6,47 2,38		

* csak fusiotherm®-cső SDR 6 (PN20)

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-csövek SDR 6

érdesség : 0,0070 mm
hőmérséklet : 60 °C
sűrűség : 983,20 kg/m³
kinetikai szilárdság : 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomásesés (mbar/m)										v = sebesség (m/s)	
$d \times s \blacktriangleright$		16 x 2,7*	20 x 3,4	25 x 4,2	32 x 5,4	40 x 6,7	50 x 8,3	63 x 10,5	75 x 12,5	90 x 15,0	110 x 18,3		
\dot{V}	$d_i \blacktriangleright$	10,6 mm	13,2 mm	16,6 mm	21,2 mm	26,6 mm	33,2 mm	42,0 mm	50,0 mm	60,0 mm	73,2 mm		
0,01	R	0,28	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	v	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00		
0,02	R	0,90	0,32	0,11	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	v	0,23	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00		
0,03	R	1,82	0,64	0,22	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		
	v	0,34	0,22	0,14	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00		
0,04	R	3,02	1,06	0,36	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		
	v	0,45	0,29	0,18	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,00		
0,05	R	4,47	1,56	0,52	0,16	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00		
	v	0,57	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,00		
0,06	R	6,18	2,15	0,72	0,22	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00		
	v	0,68	0,44	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,00		
0,07	R	8,14	2,83	0,94	0,29	0,10	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00		
	v	0,79	0,51	0,32	0,20	0,13	0,08	0,05	0,04	0,02	0,00		
0,08	R	10,34	3,59	1,19	0,37	0,13	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00		
	v	0,91	0,58	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,00		
0,09	R	12,77	4,42	1,47	0,46	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00		
	v	1,02	0,66	0,42	0,25	0,16	0,10	0,06	0,05	0,03	0,00		
0,10	R	15,44	5,34	1,77	0,55	0,19	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00		
	v	1,13	0,73	0,46	0,28	0,18	0,12	0,07	0,05	0,04	0,00		
0,12	R	21,48	7,40	2,45	0,76	0,26	0,09	0,03	0,01	0,01	0,00		
	v	1,36	0,88	0,55	0,34	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,00		
0,14	R	28,43	9,76	3,22	0,99	0,34	0,12	0,04	0,02	0,01	0,00		
	v	1,59	1,02	0,65	0,40	0,25	0,16	0,10	0,07	0,05	0,00		
0,16	R	36,29	12,43	4,09	1,26	0,42	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00		
	v	1,81	1,17	0,74	0,45	0,29	0,18	0,12	0,08	0,06	0,00		
0,18	R	45,04	15,38	5,05	1,55	0,52	0,18	0,06	0,03	0,01	0,00		
	v	2,04	1,32	0,83	0,51	0,32	0,21	0,13	0,09	0,06	0,00		
0,20	R	54,69	18,63	6,11	1,87	0,63	0,22	0,07	0,03	0,01	0,01		
	v	2,27	1,46	0,92	0,57	0,36	0,23	0,14	0,10	0,07	0,05		
0,30	R	116,05	39,19	12,74	3,88	1,30	0,45	0,14	0,06	0,03	0,01		
	v	3,40	2,19	1,39	0,85	0,54	0,35	0,22	0,15	0,11	0,07		
0,40	R	199,10	66,77	21,56	6,53	2,17	0,75	0,24	0,10	0,04	0,07		
	v	4,53	2,92	1,85	1,13	0,72	0,46	0,29	0,20	0,14	0,10		
0,50	R	304,37	101,28	32,54	9,80	3,25	1,11	0,36	0,16	0,06	0,03		
	v	5,67	3,65	2,31	1,42	0,90	0,58	0,36	0,25	0,18	0,12		
0,60	R	430,39	142,66	45,63	13,68	4,52	1,54	0,50	0,21	0,09	0,03		
	v	6,80	4,38	2,77	1,70	1,08	0,69	0,43	0,31	0,21	0,14		
0,70	R	577,71	191,41	60,82	18,17	5,98	2,04	0,65	0,28	0,12	0,05		
	v	7,93	5,12	3,23	1,98	1,26	0,81	0,51	0,36	0,25	0,17		

* csak fusiotherm®-cső SDR 6 (PN20)

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-csövek SDR 6

érdesség : 0,0070 mm
hőmérséklet : 60 °C
sűrűség : 983,20 kg/m³
kinetikai szilárdság : 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomásesés (mbar/m)								v = sebesség (m/s)	
d x s ►		16 x 2,7*	20 x 3,4	25 x 4,2	32 x 5,4	40 x 6,7	50 x 8,3	63 x 10,5	75 x 12,5	90 x 15,0	110 x 18,3
\dot{V}	d _i ►	10,6 mm	13,2 mm	16,6 mm	21,2 mm	26,6 mm	33,2 mm	42,0 mm	50,0 mm	60,0 mm	73,2 mm
0,80	R	746,30	246,48	78,10	23,26	7,64	2,60	0,83	0,36	0,15	0,06
	v	9,07	5,85	3,70	2,27	1,44	0,92	0,58	0,41	0,28	0,19
0,90	R	936,14	308,34	97,45	28,94	9,48	3,22	1,03	0,44	0,18	0,07
	v	10,20	6,58	4,16	2,55	1,62	1,04	0,65	0,46	0,32	0,21
1,00	R	1147,21	376,96	119,25	35,20	11,51	3,90	1,24	0,54	0,22	0,09
	v	11,33	7,31	4,62	2,83	1,80	1,16	0,72	0,51	0,35	0,24
1,20	R	1633,00	534,49	168,32	49,49	16,12	5,44	1,73	0,74	0,31	0,12
	v	13,60	8,77	5,54	3,40	2,16	1,39	0,87	0,61	0,42	0,29
1,40	R	2203,62	719,03	225,60	66,10	21,45	7,21	2,29	0,98	0,41	0,16
	v	15,86	10,23	6,47	3,97	2,52	1,62	1,01	0,71	0,50	0,33
1,60	R	2859,02	930,53	291,06	85,30	27,51	9,23	2,92	1,25	0,52	0,20
	v	18,13	11,69	7,39	4,53	2,88	1,85	1,15	0,81	0,57	0,38
1,80	R	3599,19	1168,99	364,69	106,55	34,28	11,47	3,63	1,55	0,64	0,25
	v	20,40	13,15	8,32	5,10	3,24	2,08	1,30	0,92	0,64	0,43
2,00	R	4424,11	1434,39	446,49	130,10	41,77	13,95	4,40	1,88	0,78	0,30
	v	22,66	14,61	9,24	5,67	3,60	2,31	1,44	1,02	0,71	0,48
2,20	R	5333,78	1726,73	536,44	155,94	49,97	16,65	5,24	2,24	0,92	0,35
	v	24,93	16,08	10,17	6,23	3,96	2,54	1,59	1,12	0,78	0,52
2,40	R	6328,19	2045,99	634,54	184,06	59,09	19,58	6,15	2,62	1,08	0,41
	v	27,20	17,54	11,09	6,80	4,32	2,77	1,73	1,22	0,75	0,57
2,60	R	7407,34	2392,18	740,78	214,47	68,72	22,74	7,13	3,04	1,25	0,48
	v	29,46	19,00	12,01	7,37	4,68	3,00	1,88	1,32	0,92	0,62
2,80	R	8571,21	2765,29	855,16	247,16	79,05	26,13	8,18	3,48	1,43	0,55
	v	31,73	20,46	12,94	7,93	5,04	3,23	2,02	1,43	0,99	0,67
3,00	R	9819,81	3165,32	977,69	282,12	90,09	29,73	9,30	3,95	1,62	0,62
	v	34,00	21,92	13,86	8,50	5,40	3,47	2,17	1,53	1,06	0,71
3,20	R		3592,26	1108,35	319,37	101,83	33,57	10,48	4,45	1,83	0,70
	v		23,38	14,79	9,07	5,76	3,70	2,31	1,63	1,13	0,76
3,40	R		4046,11	1247,15	358,89	114,27	37,63	11,74	4,98	2,04	0,78
	v		24,75	15,71	9,63	6,12	3,93	2,45	1,73	1,20	0,81
3,60	R		4526,88	1394,09	400,68	127,42	42,06	13,06	5,53	2,27	0,86
	v		26,31	16,63	10,20	6,48	4,16	2,60	1,83	1,27	0,86
3,80	R		5034,56	1549,16	444,76	141,26	46,58	14,44	6,12	2,50	0,95
	v		27,77	17,56	10,77	6,84	4,39	2,74	1,94	1,34	0,90
4,00	R		5569,15	1712,36	491,10	155,80	51,31	15,89	6,73	2,75	1,04
	v		29,23	18,48	11,33	7,20	4,62	2,89	2,04	1,41	0,95
4,20	R		6130,65	1883,69	539,72	171,05	56,27	17,41	7,36	3,01	1,14
	v		30,69	19,41	11,90	7,56	4,85	3,03	2,14	1,49	1,00
4,40	R		6719,05	2063,16	590,61	186,99	61,45	19,00	8,03	3,28	1,24
	v		32,15	20,33	12,46	7,96	5,08	3,18	2,24	1,56	1,05

* csak fusiotherm®-cső SDR 6 (PN20)

Csőszűrlődésből eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség \dot{V} a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-csövek SDR 6

érdesség : 0,0070 mm

hőmérséklet : 60 °C

sűrűség : 983,20 kg/m³

kinetikai szilárdság : 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomásesés (mbar/m)										v = sebesség (m/s)	
d x s ►		16 x 2,7*	20 x 3,4	25 x 4,2	32 x 5,4	40 x 6,7	50 x 8,3	63 x 10,5	75 x 12,5	90 x 15,0	110 x 18,3		
\dot{V}	d _i ►	10,6 mm	13,2 mm	16,6 mm	21,2 mm	26,6 mm	33,2 mm	42,0 mm	50,0 mm	60,0 mm	73,2 mm		
4,60	R v		7334,37 33,61	2250,76 21,25	643,77 13,03	203,63 8,28	66,85 5,31	20,65 3,32	8,72 2,34	3,56 1,63	1,35 1,09		
4,80	R v		7976,60 35,08	2446,49 22,18	699,21 13,60	220,97 8,64	72,47 5,54	22,37 3,46	9,44 2,44	3,85 1,70	1,46 1,14		
5,00	R v		8645,73 36,54	2650,35 23,10	756,92 14,16	239,00 9,00	78,32 5,78	24,16 3,61	10,19 2,55	4,15 1,77	1,57 1,19		
5,20	R v		9341,77 38,00	2862,34 24,03	816,90 14,73	257,74 9,36	84,39 6,01	26,01 3,75	10,96 2,65	4,47 1,84	1,69 1,24		
5,40	R v			3082,46 24,95	879,14 15,30	277,17 9,72	90,67 6,24	28,03 3,90	11,76 2,75	4,79 1,91	1,81 1,28		
5,60	R v			3310,71 25,88	943,67 15,86	297,30 10,08	97,18 6,47	30,02 4,04	12,59 2,85	5,13 1,98	1,94 1,33		
5,80	R v			3547,09 26,80	1010,46 16,43	318,13 10,44	103,91 6,70	32,07 4,19	13,44 2,95	5,47 2,05	2,06 1,38		
6,00	R v			3791,60 27,72	1079,52 17,00	339,65 10,80	110,86 6,93	34,19 4,33	14,33 3,06	5,83 2,12	2,20 1,43		
6,20	R v			4044,24 28,65	1150,85 17,56	361,87 11,16	118,03 7,16	36,37 4,48	15,23 3,16	6,19 2,19	2,33 1,47		
6,40	R v			4305,01 29,57	1224,45 18,13	384,79 11,52	125,42 7,39	38,62 4,62	16,17 3,26	6,57 2,26	2,47 1,52		
6,60	R v			4573,91 30,50	1300,32 18,70	408,40 11,88	133,03 7,62	40,94 4,76	17,13 3,36	6,96 2,33	2,62 1,57		
6,80	R v			4850,94 31,42	1378,47 19,26	432,71 12,24	140,87 7,85	43,32 4,91	18,12 3,46	7,35 2,41	2,77 1,62		
7,00	R v			5136,09 32,34	1458,88 19,83	457,72 12,60	148,92 8,09	45,76 5,05	19,14 3,57	7,76 2,48	2,92 1,66		
7,50	R v			5884,55 34,65	1669,84 21,25	523,29 13,50	170,01 8,66	52,16 5,41	21,88 3,82	8,83 2,65	3,32 1,78		
8,00	R v			6683,80 36,96	1894,98 22,66	593,20 14,40	192,49 9,24	58,96 5,77	24,71 4,07	9,96 2,83	3,74 1,90		
9,00	R v			8434,72 41,58	2387,82 25,50	746,09 16,20	241,55 10,40	73,80 6,50	30,86 4,58	12,42 3,18	4,66 2,14		
10,00	R v				2937,39 28,33	916,37 17,99	296,12 11,55	90,26 7,22	37,67 5,09	15,21 3,54	5,66 2,38		

* csak fusiotherm®-cső SDR 6 (PN20)

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-Rohre SDR 7,4

fusiotherm®-alustabi csövek

fusiotherm®-üvegszálbetétes csövek SDR 7,4

érdesség : 0,0070 mm

hőmérséklet : 20 °C

sűrűség : 998,00 kg/m³

kinetikai szilárdság : 1,02 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomásesés (mbar/m)										v = sebesség (m/s)	
d x s	►	16 x 2,2*	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,5	40 x 5,6	50 x 6,9	63 x 8,7	75 x 10,4	90 x 12,5	110 x 15,1		
\dot{V}	d _i ►	11,6 mm	14,4 mm	18,0 mm	23,0 mm	28,8 mm	36,2 mm	45,6 mm	54,2 mm	65,0 mm	79,6 mm		
0,01	R v	0,23 0,09	0,10 0,06	0,04 0,04	0,01 0,02	0,01 0,02	0,00 0,01	0,00 0,01	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00		
0,02	R v	0,46 0,19	0,19 0,12	0,08 0,08	0,03 0,05	0,01 0,03	0,00 0,02	0,00 0,01	0,00 0,01	0,00 0,01	0,00 0,00		
0,03	R v	1,49 0,28	0,54 0,18	0,12 0,12	0,04 0,07	0,02 0,05	0,01 0,03	0,00 0,02	0,00 0,01	0,00 0,01	0,00 0,00		
0,04	R v	2,44 0,38	0,88 0,25	0,31 0,16	0,06 0,10	0,02 0,06	0,01 0,04	0,00 0,02	0,00 0,02	0,00 0,01	0,00 0,00		
0,05	R v	3,59 0,47	1,29 0,31	0,45 0,20	0,14 0,12	0,03 0,08	0,01 0,05	0,00 0,03	0,00 0,02	0,00 0,02	0,00 0,00		
0,06	R v	4,92 0,57	1,76 0,37	0,61 0,24	0,19 0,14	0,07 0,09	0,01 0,06	0,01 0,04	0,00 0,03	0,00 0,02	0,00 0,00		
0,07	R v	6,43 0,66	2,30 0,43	0,80 0,28	0,25 0,17	0,09 0,11	0,03 0,07	0,01 0,04	0,00 0,03	0,00 0,02	0,00 0,00		
0,08	R v	8,12 0,76	2,90 0,49	1,01 0,31	0,32 0,19	0,11 0,12	0,04 0,08	0,01 0,05	0,00 0,03	0,00 0,02	0,00 0,00		
0,09	R v	9,99 0,85	3,56 0,55	1,23 0,35	0,39 0,22	0,13 0,14	0,05 0,09	0,02 0,06	0,00 0,04	0,00 0,03	0,00 0,00		
0,10	R v	12,02 0,95	4,28 0,61	1,48 0,39	0,46 0,24	0,16 0,15	0,05 0,10	0,02 0,06	0,00 0,04	0,00 0,03	0,00 0,00		
0,12	R v	16,58 1,14	5,88 0,74	2,03 0,47	0,63 0,29	0,22 0,18	0,07 0,12	0,03 0,07	0,01 0,05	0,00 0,04	0,00 0,00		
0,14	R v	21,78 1,32	7,72 0,86	2,66 0,55	0,83 0,34	0,29 0,21	0,10 0,14	0,03 0,09	0,01 0,06	0,01 0,04	0,00 0,00		
0,16	R v	27,62 1,51	9,76 0,98	3,36 0,63	1,04 0,39	0,36 0,25	0,12 0,16	0,04 0,10	0,02 0,07	0,01 0,05	0,00 0,00		
0,18	R v	34,08 1,70	12,03 1,11	4,13 0,71	1,28 0,43	0,44 0,28	0,15 0,17	0,05 0,11	0,02 0,08	0,01 0,05	0,00 0,00		
0,20	R v	41,16 1,89	14,50 1,23	4,97 0,79	1,54 0,48	0,53 0,31	0,18 0,19	0,06 0,12	0,03 0,09	0,01 0,06	0,00 0,00		
0,30	R v	85,52 2,84	29,92 1,84	10,19 1,18	3,14 0,72	1,07 0,46	0,36 0,29	0,12 0,18	0,05 0,13	0,02 0,09	0,01 0,06		
0,40	R v	144,45 3,78	50,25 2,46	17,04 1,57	5,23 0,96	1,78 0,61	0,60 0,39	0,20 0,24	0,09 0,17	0,04 0,12	0,01 0,08		
0,50	R v	217,60 4,73	75,36 3,07	25,45 1,96	7,79 1,20	2,64 0,77	0,88 0,49	0,29 0,31	0,13 0,22	0,05 0,15	0,02 0,10		
0,60	R v	304,78 5,68	105,14 3,68	35,38 2,36	10,79 1,44	3,65 0,92	1,22 0,58	0,41 0,37	0,18 0,26	0,08 0,18	0,03 0,12		
0,70	R v	405,84 6,62	139,52 4,30	46,81 2,75	14,24 1,68	4,81 1,07	1,60 0,68	0,53 0,43	0,23 0,30	0,10 0,21	0,04 0,14		

* csak fusiotherm®-alustabi-csövek

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség \dot{V} a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-Rohre SDR 7,4

fusiotherm®-alustabi csövek

fusiotherm®-üvegszálbetétes csövek SDR 7,4

érdesség : 0,0070 mm

hőmérséklet : 20 °C

sűrűség : 998,00 kg/m³

kinetikai szilárdság : 1,02 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomásesés (mbar/m)								v = sebesség (m/s)	
d x s	▶	16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,5	40 x 5,6	50 x 6,9	63 x 8,7	75 x 10,4	90 x 12,5	110 x 15,1
\dot{V}	d _i ▶	11,6 mm	14,4 mm	18,0 mm	23,0 mm	28,8 mm	36,2 mm	45,6 mm	54,2 mm	65,0 mm	79,6 mm
0,80	R	520,68	178,47	59,71	18,11	6,11	2,03	0,67	0,29	0,12	0,05
	v	7,57	4,91	3,14	1,93	1,23	0,78	0,49	0,35	0,24	0,16
0,90	R	649,23	221,93	74,06	22,41	7,54	2,51	0,83	0,36	0,15	0,06
	v	8,52	5,53	3,54	2,17	1,38	0,87	0,55	0,39	0,27	0,18
1,00	R	791,45	269,88	89,86	27,13	9,12	3,03	1,00	0,44	0,18	0,07
	v	9,46	6,14	3,93	2,41	1,54	0,97	0,61	0,43	0,30	0,20
1,20	R	1119,70	379,18	125,78	37,82	12,67	4,19	1,38	0,60	0,25	0,10
	v	11,35	7,37	4,72	2,89	1,84	1,17	0,73	0,52	0,36	0,24
1,40	R	1499,59	506,22	167,26	50,13	16,75	5,53	1,82	0,79	0,33	0,13
	v	13,25	8,60	5,50	3,37	2,15	1,36	0,86	0,61	0,42	0,28
1,60	R	1933,55	650,91	214,40	64,07	21,35	7,04	2,31	1,01	0,42	0,16
	v	15,14	9,82	6,29	3,85	2,46	1,55	0,98	0,69	0,48	0,32
1,80	R	2421,48	815,49	267,11	79,59	26,47	8,71	2,85	1,24	0,52	0,20
	v	17,03	11,05	7,07	4,33	2,76	1,75	1,10	0,78	0,54	0,36
2,00	R	2963,31	995,51	325,37	96,70	32,09	10,54	3,45	1,50	0,63	0,24
	v	18,92	12,28	7,86	4,81	3,07	1,94	1,22	0,87	0,60	0,40
2,20	R	3558,98	1193,02	389,15	115,39	38,22	12,53	4,10	1,78	0,74	0,28
	v	20,82	13,51	8,65	5,30	3,38	2,14	1,35	0,95	0,66	0,44
2,40	R	4208,48	1407,98	458,44	135,64	44,85	14,68	4,79	2,08	0,87	0,33
	v	22,71	14,74	9,43	5,78	3,68	2,33	1,47	1,04	0,72	0,48
2,60	R	4911,76	1640,39	534,89	157,45	51,98	16,99	5,54	2,40	1,00	0,38
	v	24,60	15,96	10,22	6,26	3,99	2,53	1,59	1,13	0,78	0,52
2,80	R	5668,81	1890,23	615,26	180,82	59,60	19,46	6,33	2,75	1,14	0,43
	v	26,49	17,19	11,00	6,74	4,30	2,72	1,71	1,21	0,84	0,56
3,00	R	6479,61	2157,47	701,10	205,73	67,71	22,08	7,18	3,11	1,29	0,49
	v	28,39	18,42	11,79	7,22	4,61	2,91	1,84	1,30	0,90	0,60
3,20	R	7344,14	2442,11	792,39	232,18	76,31	24,85	8,07	3,50	1,45	0,55
	v	30,28	19,65	12,58	7,70	4,91	3,11	1,96	1,39	0,96	0,64
3,40	R	8262,40	2744,15	889,14	260,18	85,39	27,77	9,01	3,90	1,62	0,61
	v	32,17	20,88	13,36	8,18	5,22	3,30	2,08	1,47	1,02	0,68
3,60	R	9234,38	3063,57	991,34	289,71	94,97	30,85	10,00	4,33	1,80	0,68
	v	34,06	22,10	14,15	8,66	5,53	3,50	2,20	1,56	1,08	0,72
3,80	R		3400,36	1098,99	320,78	105,02	34,08	11,04	4,77	1,98	0,75
	v		23,33	14,93	9,15	5,83	3,69	2,33	1,65	1,15	0,76
4,00	R		3754,53	1212,07	354,57	115,56	37,46	12,12	5,24	2,17	0,82
	v		24,56	15,72	9,63	6,14	3,89	2,45	1,73	1,21	0,80
4,20	R		4126,07	1330,59	388,75	126,58	41,00	13,25	5,72	2,37	0,89
	v		25,79	16,50	10,11	6,45	4,08	2,57	1,82	1,27	0,84
4,40	R		4514,97	1454,54	424,46	138,09	44,68	14,43	6,23	2,58	0,97
	v		27,02	17,29	10,59	6,75	4,28	2,69	1,91	1,33	0,88

* csak fusiotherm®-alustabi-csövek

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-Rohre SDR 7,4

fusiotherm®-alustabi csövek

fusiotherm®-üvegszálbetétes csövek SDR 7,4

érdesség : 0,0070 mm

hőmérséklet : 20 °C

sűrűség : 998,00 kg/m³

kinetikai szilárdság: $1,02 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomásesés (mbar/m)										v = sebesség (m/s)	
d x s ▶		16 x 2,2*	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,5	40 x 5,6	50 x 6,9	63 x 8,7	75 x 10,4	90 x 12,5	110 x 15,1		
\dot{V}	d _i ▶	11,6 mm	14,4 mm	18,0 mm	23,0 mm	28,8 mm	36,2 mm	45,6 mm	54,2 mm	65,0 mm	79,6 mm		
4,60	R v		4921,23 28,25	1583,93 18,08	461,69 11,07	150,07 7,06	48,51 4,47	15,66 2,82	6,75 1,99	2,80 1,39	1,05 0,92		
4,80	R v		5344,85 29,47	1718,74 18,86	500,44 11,55	162,53 7,37	52,49 4,66	16,93 2,94	7,30 2,08	3,02 1,45	1,14 0,96		
5,00	R v		5785,83 30,70	1858,98 19,65	540,71 12,03	175,47 7,68	56,62 4,86	18,25 3,06	7,86 2,17	3,25 1,51	1,22 1,00		
5,20	R v		6244,16 31,93	2004,64 20,43	582,51 12,52	188,89 7,98	60,89 5,05	19,61 3,18	8,44 2,25	3,49 1,57	1,31 1,04		
5,40	R v		6719,85 33,16	2155,73 21,22	625,82 13,00	202,78 8,29	65,32 5,25	21,02 3,31	9,05 2,34	3,74 1,63	1,40 1,09		
5,60	R v		7212,88 34,39	2312,24 22,01	670,65 13,48	217,15 8,60	69,89 5,44	22,48 3,43	9,67 2,43	4,00 1,69	1,50 1,13		
5,80	R v		7723,26 35,61	2474,18 22,79	717,00 13,96	232,86 8,90	74,61 5,64	23,98 3,55	10,31 2,51	4,26 1,75	1,60 1,17		
6,00	R v		8250,99 36,84	2641,53 23,58	764,86 14,44	248,21 9,21	79,48 5,83	25,52 3,67	10,97 2,60	4,53 1,81	1,70 1,21		
6,20	R v		8796,07 38,07	2814,30 24,36	814,25 14,92	264,03 9,52	84,50 6,02	27,12 3,80	11,65 2,69	4,81 1,87	1,80 1,25		
6,40	R v		9358,49 39,30	2992,49 25,15	865,14 15,40	280,33 9,82	89,66 6,22	28,76 3,92	12,35 2,77	5,10 1,93	1,91 1,29		
6,60	R v		9938,26 40,53	3176,09 25,94	917,55 15,89	297,09 10,13	94,97 6,41	30,44 4,04	13,07 2,86	5,39 1,99	2,02 1,33		
6,80	R v			3365,11 26,72	971,48 16,37	314,34 10,44	100,42 6,61	32,17 4,16	13,80 2,95	5,69 2,05	2,13 1,37		
7,00	R v			3559,55 27,51	1026,92 16,85	332,05 10,75	106,02 6,80	33,94 4,29	14,56 3,03	6,00 2,11	2,25 1,41		
7,50	R v			4069,34 29,47	1172,13 18,05	378,40 11,51	120,66 7,29	38,57 4,59	16,53 3,25	6,81 2,26	2,55 1,51		
8,00	R v			4612,96 31,44	1326,80 19,26	427,70 12,28	136,21 7,77	43,48 4,90	18,62 3,47	7,66 2,41	2,86 1,61		
9,00	R v			5801,69 35,37	1664,46 21,66	535,13 13,82	170,68 8,74	54,14 5,51	23,14 3,90	9,51 2,71	3,55 1,81		
10,00	R v			7125,70 39,30	2039,87 24,07	654,31 15,35	208,18 9,72	65,91 6,12	28,13 4,33	11,55 3,01	4,30 2,01		

* csak fusiotherm®-alustabi-csövek

Csősurlódásból eredő nyomáscsökkenés R és számított áramlási sebesség v a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-Rohre SDR 7,4

fusiotherm®-alustabi csövek

fusiotherm®-üvegszálbetétes csövek SDR 7,4

érdesség : 0,0070 mm

hőmérséklet : 60 °C

sűrűség : 983,20 kg/m³

kinetikai szilárdság : 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomáscsökkenés (mbar/m)										v = sebesség (m/s)	
d x s ▶		16 x 2,2"	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,5	40 x 5,6	50 x 6,9	63 x 8,7	75 x 10,4	90 x 12,5	110 x 15,1		
\dot{V}	d _i ▶	11,6 mm	14,4 mm	18,0 mm	23,0 mm	28,8 mm	36,2 mm	45,6 mm	54,2 mm	65,0 mm	79,6 mm		
0,01	R	0,18	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	v	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00		
0,02	R	0,59	0,21	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	v	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00		
0,03	R	1,19	0,42	0,15	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	v	0,28	0,18	0,12	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00		
0,04	R	1,96	0,70	0,24	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		
	v	0,38	0,25	0,16	0,10	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,00		
0,05	R	2,90	1,03	0,36	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		
	v	0,47	0,31	0,20	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,00		
0,06	R	4,01	1,42	0,49	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00		
	v	0,57	0,37	0,24	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,00		
0,07	R	5,27	1,86	0,64	0,20	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00		
	v	0,66	0,43	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,00		
0,08	R	6,68	2,36	0,81	0,25	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00		
	v	0,76	0,49	0,31	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,00		
0,09	R	8,25	2,91	1,00	0,31	0,11	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00		
	v	0,85	0,55	0,35	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,00		
0,10	R	9,97	3,51	1,20	0,37	0,13	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00		
	v	0,95	0,61	0,39	0,24	0,15	0,10	0,06	0,04	0,03	0,00		
0,12	R	13,85	4,86	1,66	0,51	0,18	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00		
	v	1,14	0,74	0,47	0,29	0,18	0,12	0,07	0,05	0,04	0,00		
0,14	R	18,31	6,40	2,18	0,67	0,23	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00		
	v	1,32	0,86	0,55	0,34	0,21	0,14	0,09	0,06	0,04	0,00		
0,16	R	23,34	8,14	2,77	0,85	0,29	0,10	0,03	0,01	0,01	0,00		
	v	1,51	0,98	0,63	0,39	0,25	0,16	0,10	0,07	0,05	0,00		
0,18	R	28,93	10,07	3,42	1,05	0,36	0,12	0,04	0,02	0,01	0,00		
	v	1,70	1,11	0,71	0,43	0,28	0,17	0,11	0,08	0,05	0,00		
0,20	R	35,09	12,19	4,13	1,27	0,43	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00		
	v	1,89	1,23	0,79	0,48	0,31	0,19	0,12	0,09	0,06	0,00		
0,30	R	74,18	25,55	8,58	2,61	0,88	0,30	0,10	0,04	0,02	0,01		
	v	2,84	1,84	1,18	0,72	0,46	0,29	0,18	0,13	0,09	0,06		
0,40	R	126,91	43,42	14,50	4,39	1,48	0,49	0,16	0,07	0,03	0,01		
	v	3,78	2,46	1,57	0,96	0,61	0,39	0,24	0,17	0,12	0,08		
0,50	R	193,69	65,73	21,84	6,58	2,21	0,73	0,24	0,11	0,04	0,02		
	v	4,73	3,07	1,96	1,20	0,77	0,49	0,31	0,22	0,15	0,10		
0,60	R	273,37	92,42	30,59	9,18	3,07	1,02	0,33	0,15	0,06	0,02		
	v	5,68	3,68	2,36	1,44	0,92	0,58	0,37	0,26	0,18	0,12		
0,70	R	366,39	123,47	40,72	12,18	4,06	1,34	0,44	0,19	0,08	0,03		
	v	6,62	4,30	2,75	1,68	1,07	0,68	0,43	0,30	0,21	0,14		

* csak fusiotherm®-alustabi-csövek

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-Rohre SDR 7,4

fusiotherm®-alustabi csövek

fusiotherm®-üvegszálbetétes csövek SDR 7,4

érdesség : 0,0070 mm

hőmérséklet : 60 °C

sűrűség : 983,20 kg/m³

kinetikai szilárdság: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomásesés (mbar/m)									v = sebesség (m/s)	
d x s ▶		16 x 2,2*	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,5	40 x 5,6	50 x 6,9	63 x 8,7	75 x 10,4	90 x 12,5	110 x 15,1	
\dot{V}	d _i ▶	11,6 mm	14,4 mm	18,0 mm	23,0 mm	28,8 mm	36,2 mm	45,6 mm	54,2 mm	65,0 mm	79,6 mm	
0,80	R	472,71	159,33	52,23	15,58	5,18	1,71	0,56	0,24	0,10	0,04	
	v	7,57	4,91	3,14	1,93	1,23	0,78	0,49	0,35	0,24	0,16	
0,90	R	592,31	199,09	65,10	19,36	6,43	2,11	0,69	0,30	0,13	0,05	
	v	8,52	5,53	3,54	2,17	1,38	0,87	0,55	0,39	0,27	0,18	
1,00	R	725,17	243,16	79,34	23,53	7,80	2,56	0,84	0,36	0,15	0,06	
	v	9,46	6,14	3,93	2,41	1,54	0,97	0,61	0,43	0,30	0,20	
1,20	R	1030,66	344,20	112,23	33,04	10,91	3,57	1,16	0,50	0,21	0,08	
	v	11,35	7,37	4,72	2,89	1,84	1,17	0,73	0,52	0,36	0,24	
1,40	R	1389,12	462,41	150,22	44,07	14,50	4,73	1,54	0,67	0,28	0,10	
	v	13,25	8,60	5,50	3,37	2,15	1,36	0,86	0,61	0,42	0,28	
1,60	R	1800,52	597,75	193,59	56,62	18,57	6,04	1,96	0,85	0,35	0,13	
	v	15,14	9,82	6,29	3,85	2,46	1,55	0,98	0,69	0,48	0,32	
1,80	R	2264,83	750,22	242,32	70,93	23,13	7,50	2,43	1,05	0,44	0,16	
	v	17,03	11,05	7,07	4,33	2,76	1,75	1,10	0,78	0,54	0,36	
2,00	R	2782,05	919,80	296,41	86,53	28,16	9,11	2,94	1,27	0,53	0,20	
	v	18,92	12,28	7,86	4,81	3,07	1,94	1,22	0,87	0,60	0,40	
2,20	R	3352,17	1106,49	355,85	103,63	33,66	10,87	3,51	1,51	0,63	0,24	
	v	20,82	13,51	8,65	5,30	3,38	2,14	1,35	0,95	0,66	0,44	
2,40	R	3975,17	1310,27	420,64	122,22	39,63	12,78	4,11	1,77	0,73	0,28	
	v	22,71	14,74	9,43	5,78	3,68	2,33	1,47	1,04	0,72	0,48	
2,60	R	4651,06	1531,15	490,77	142,32	46,07	14,83	4,77	2,05	0,85	0,32	
	v	24,60	15,96	10,22	6,26	3,99	2,53	1,59	1,13	0,78	0,52	
2,80	R	5379,84	1769,13	566,24	163,91	53,17	17,02	5,47	2,35	0,97	0,36	
	v	26,49	17,19	11,00	6,74	4,30	2,72	1,71	1,21	0,84	0,56	
3,00	R	6161,49	2024,19	647,05	186,99	60,56	19,36	6,21	2,67	1,10	0,41	
	v	28,39	18,42	11,79	7,22	4,61	2,91	1,84	1,30	0,90	0,60	
3,20	R	6996,02	2296,33	733,20	211,56	68,42	21,85	7,00	3,00	1,24	0,46	
	v	30,28	19,65	12,58	7,70	4,91	3,11	1,96	1,39	0,96	0,64	
3,40	R	7883,42	2585,57	824,68	237,63	76,74	24,48	7,83	3,35	1,38	0,52	
	v	32,17	20,88	13,36	8,18	5,22	3,30	2,08	1,47	1,02	0,68	
3,60	R	8823,70	2891,88	921,50	265,18	85,53	27,25	8,70	3,73	1,54	0,57	
	v	34,06	22,10	14,15	8,66	5,53	3,50	2,20	1,56	1,08	0,72	
3,80	R	9816,85	3215,28	1023,65	294,23	94,78	30,17	9,62	4,12	1,69	0,63	
	v	35,96	23,33	14,93	9,15	5,83	3,69	2,33	1,65	1,15	0,76	
4,00	R		3555,76	1131,13	324,76	104,50	33,23	10,59	4,53	1,86	0,69	
	v		24,56	15,72	9,63	6,14	3,89	2,45	1,73	1,21	0,80	
4,20	R		3913,33	1243,94	356,78	114,67	36,57	11,60	4,96	2,04	0,76	
	v		25,79	16,50	10,11	6,45	4,08	2,57	1,82	1,27	0,84	
4,40	R		4287,97	1362,08	390,29	125,32	39,91	12,65	5,40	2,22	0,83	
	v		27,02	17,29	10,59	6,75	4,28	2,69	1,91	1,33	0,88	

* csak fusiotherm®-alustabi-csövek

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség \dot{V} a csúcsátfolyás \dot{V} függvényében

fusiotherm®-Rohre SDR 7,4

fusiotherm®-alustabi csövek

fusiotherm®-üvegszálbetétes csövek SDR 7,4

érdesség : 0,0070 mm

hőmérséklet : 60 °C

sűrűség : 983,20 kg/m³

kinetikai szilárdság : 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

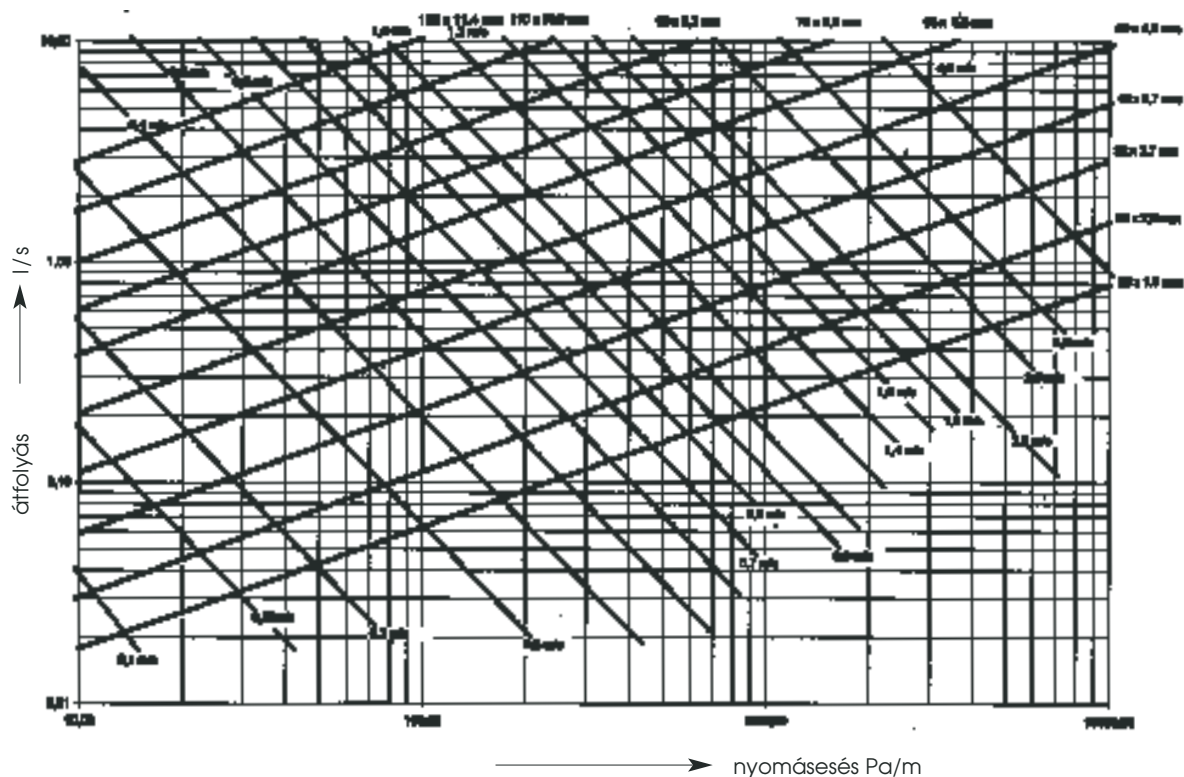
\dot{V} = átfolyás (l/s)		R = nyomásesés (mbar/m)										v = sebesség (m/s)	
d x s	▶	16 x 2,2"	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,5	40 x 5,6	50 x 6,9	63 x 8,7	75 x 10,4	90 x 12,5	110 x 15,1		
\dot{V}	d _i ▶	11,6 mm	14,4 mm	18,0 mm	23,0 mm	28,8 mm	36,2 mm	45,6 mm	54,2 mm	65,0 mm	79,6 mm		
4,60	R v		4679,70 28,25	1485,56 18,08	425,28 11,07	136,42 7,06	43,41 4,47	13,74 2,82	5,86 1,99	2,41 1,39	0,90 0,92		
4,80	R v		5088,50 29,47	1614,36 18,86	461,77 11,55	147,99 7,37	47,04 4,66	14,88 2,94	6,35 2,08	2,60 1,45	0,97 0,96		
5,00	R v		5514,38 30,70	1748,49 19,65	499,73 12,03	160,01 7,68	50,82 4,86	16,06 3,06	6,85 2,17	2,81 1,51	1,04 1,00		
5,20	R v		5957,35 31,93	1887,95 20,43	539,19 12,52	172,50 7,98	54,73 5,05	17,29 3,18	7,36 2,25	3,02 1,57	1,12 1,04		
5,40	R v		6417,39 33,16	2032,75 21,22	580,13 13,00	185,46 8,29	58,79 5,25	18,56 3,31	7,90 2,34	3,24 1,63	1,20 1,09		
5,60	R v		6894,51 34,39	2182,87 22,01	622,55 13,48	198,87 8,60	62,99 5,44	19,87 3,43	8,45 2,43	3,46 1,69	1,29 1,13		
5,80	R v		7388,70 35,61	2338,31 22,79	666,46 13,96	212,75 8,90	67,33 5,64	21,23 3,55	9,03 2,51	3,69 1,75	1,37 1,17		
6,00	R v		7899,98 36,84	2499,09 23,58	711,86 14,44	227,08 9,21	71,81 5,83	22,62 3,67	9,61 2,60	3,93 1,81	1,46 1,21		
6,20	R v		8428,34 38,07	2665,19 24,36	758,74 14,92	241,88 9,52	76,44 6,02	24,16 3,80	10,22 2,69	4,18 1,87	1,55 1,25		
6,40	R v		8973,77 39,30	2836,63 25,15	807,11 15,40	257,14 9,82	81,20 6,22	25,65 3,92	10,85 2,77	4,43 1,93	1,64 1,29		
6,60	R v		9536,28 40,53	3013,39 25,94	856,96 15,89	272,86 10,13	86,11 6,41	27,18 4,04	11,49 2,86	4,69 1,99	1,74 1,33		
6,80	R v			3195,48 26,72	908,29 16,37	289,04 10,44	91,15 6,61	28,75 4,16	12,15 2,95	4,96 2,05	1,84 1,37		
7,00	R v			3382,89 27,51	961,11 16,85	305,68 10,75	96,34 6,80	30,37 4,29	12,83 3,03	5,23 2,11	1,94 1,41		
7,50	R v			3874,74 29,47	1099,66 18,05	349,30 11,51	109,92 7,29	34,60 4,59	14,60 3,25	5,95 2,26	2,20 1,51		
8,00	R v			4399,89 31,44	1247,48 19,26	395,80 12,28	124,38 7,77	39,09 4,90	16,48 3,47	6,71 2,41	2,48 1,61		
9,00	R v			5550,06 35,37	1570,95 21,66	497,44 13,82	155,94 8,74	48,88 5,51	20,66 3,90	8,36 2,71	3,08 1,81		
10,00	R v			6833,41 39,30	1931,52 24,07	610,57 15,35	191,01 9,72	59,73 6,12	25,20 4,33	10,19 3,01	3,75 2,01		

* csak fusiotherm®-alustabi-csövek

Nyomásezési diagrammok

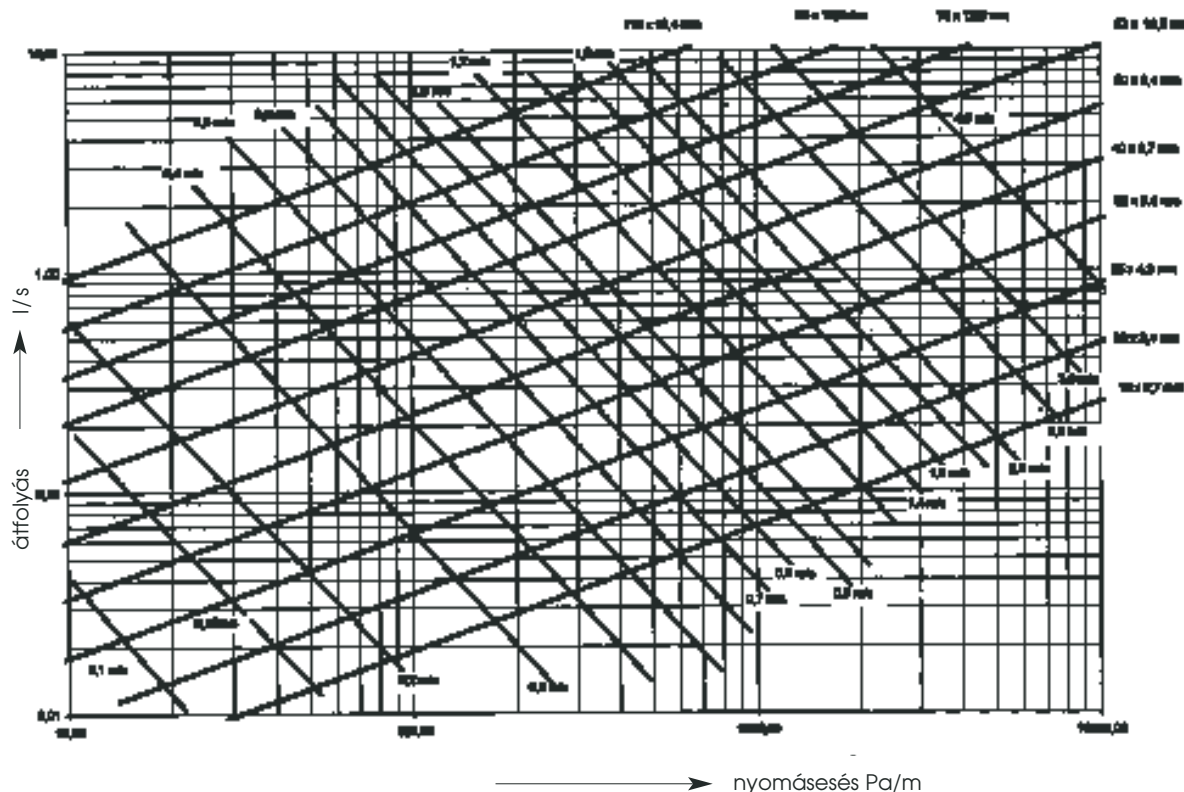
fusiotherm®-csövek SDR 11

hőmérséklet 20 °C



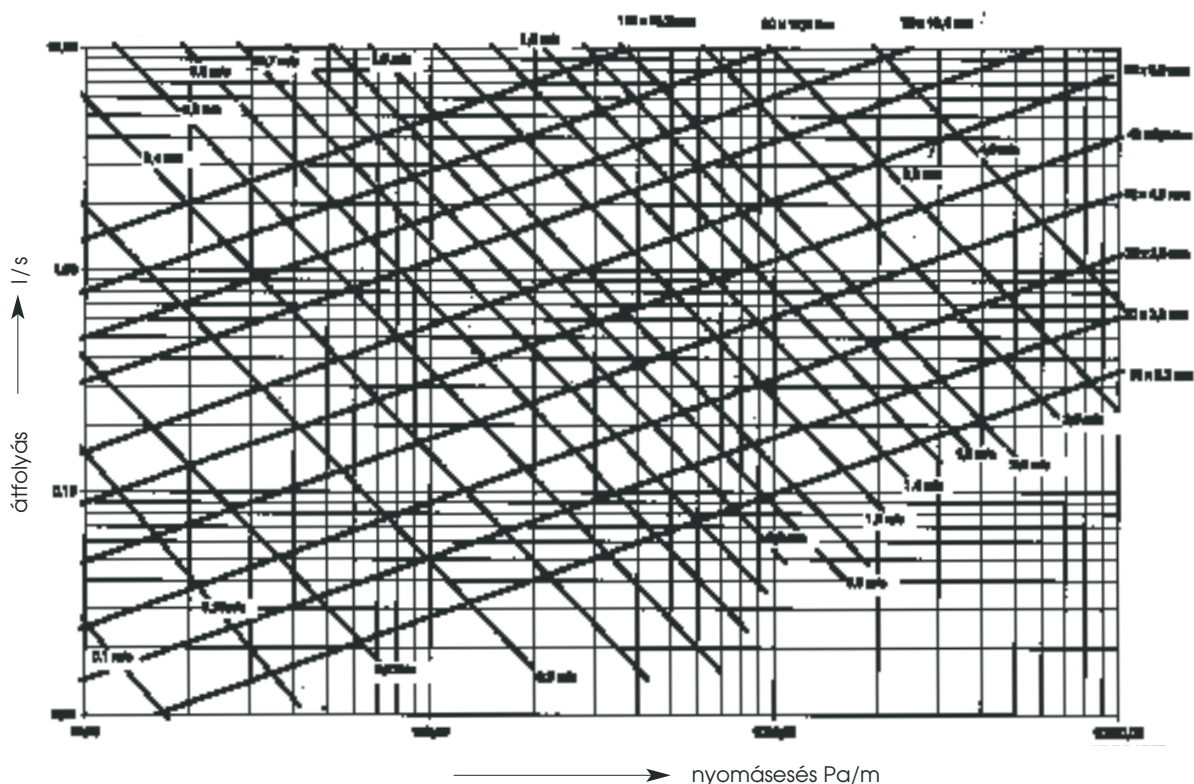
fusiotherm®-csövek SDR 6

hőmérséklet 20 °C



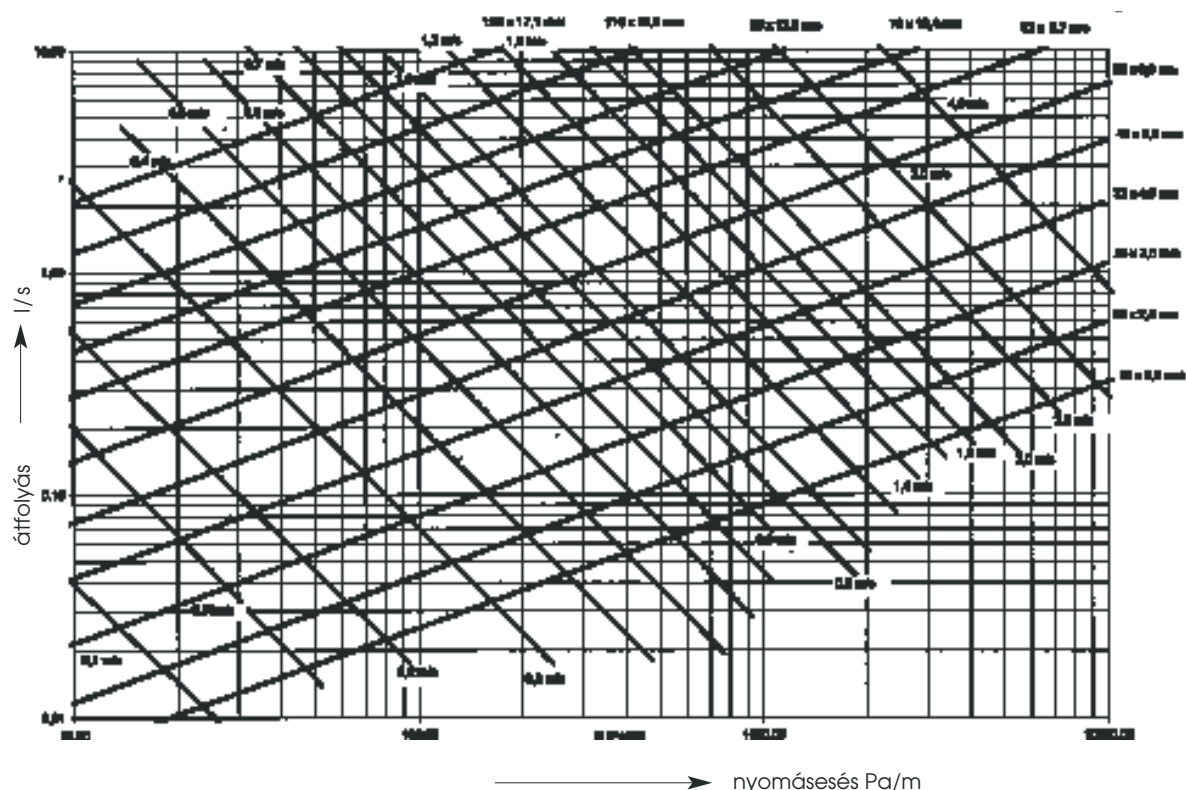
fusiotherm®-csövek SDR 7,4
fusiotherm®-alustabi csövek
fusiotherm®-üvegszálbetétes csövek SDR 7,4

hőmérséklet 20 °C



fusiotherm®-csövek SDR 7,4
fusiotherm®-alustabi csövek
fusiotherm®-üvegszálbetétes csövek SDR 7,4

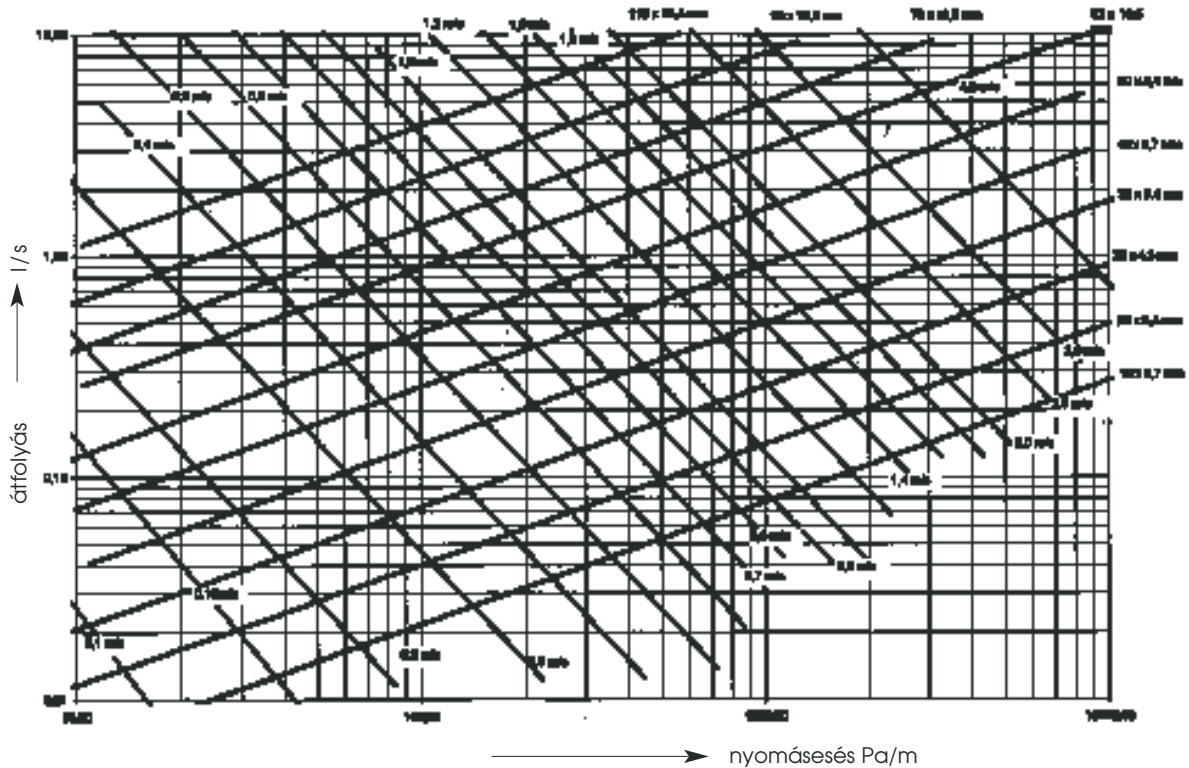
hőmérséklet 60 °C



Nyomáskereső diagrammok

fusiotherm®-csövek SDR 6

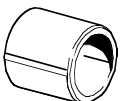

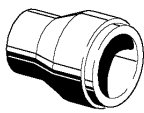
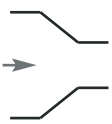








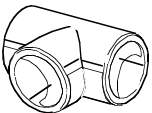


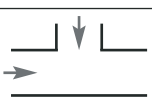


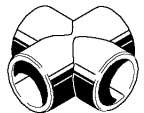
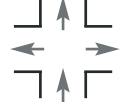
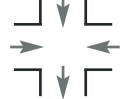
hőmérséklet 60 °C



fusiotherm®-elosztóelemek ζ ellenállási együtthatói

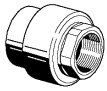

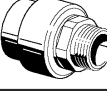

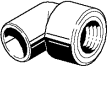

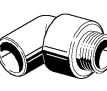

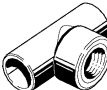
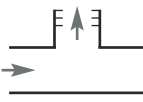
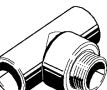
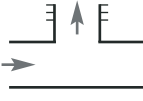
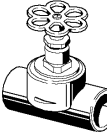





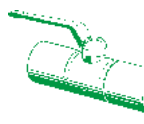



ábra	megjegyzés	ábra	megjegyzés	ζ-érték
hideg-/melegvíz szerelés hv mv	áramlás szétválasztásnál 25 mm-es szűkített átfolyás	fűtészerezés vf ef	áramlás szétválasztásnál 20 mm-es szűkített átfolyás	1,00
	áramlás szétválasztásnál 25 mm-es átfolyás		áramlás szétválasztásnál 20 mm-es átfolyás	0,25
hideg-/melegvíz szerelés hv mv	áramlás szétválasztásnál 20 mm-es leágazás	fűtészerezés vf ef	áramlás szétválasztásnál 16 mm-es leágazás	0,80
	áramlás egyesítésnél 20 mm-es leágazás		áramlás egyesítésnél 16 mm-es leágazás	1,65
	áramlás szétválasztásnál 20 mm-es szűkített leágazás		áramlás szétválasztásnál 16 mm-es szűkített leágazás	2,20
hideg-/melegvíz szerelés hv mv cirkuláció			áramlás szétválasztásnál 25 mm-es leágazás	1,20
			áramlás egyesítés 25 mm-es leágazás	0,80

(→ = folyási irány)

idomok	ábra	ábra	megjegyzés	ζ -érték
karmantyú				0,25
szűkítőidom			szűkítés...	
			...1 dimenzióval	0,40
			...2 dimenzióval	0,50
			...3 dimenzióval	0,60
			...4 dimenzióval	0,70
			...5 dimenzióval	0,80
			...6 dimenzióval	0,90
90°-os könyök				1,20
90°-os könyök b./k.				1,20
45°-os könyök				0,50
45°-os könyök b./k.				0,50
T-idom			átfolyás áramlás- szétválasztásnál	0,25
			áramlásszétválasztás	1,20
			áramlásegyesítés	0,80
			szétfolyás áramlás- szétválasztásnál	1,80
			összefolyás áramlás- egyesítésnél	3,00
szűkítő T-idom	A ζ -érték a T-idom és a szűkítőidom értékeinek összeadásából adódik			
keresztidom			áramlásszétválasztás	2,10
			áramlásegyesítés	3,70

fusiotherm®-elosztóelemek ζ ellenállási együtthatói

(→ = folyási irány)

idomok	ábra	ábra	megjegyzés	ζ-érték
összekötőidom BM				0,50
összekötőidom KM				0,70
BM könyök				1,40
KM könyök				1,60
összekötő T-idom BM			áramlásszétválasztás	
			– 16 x 1/2" x 16	1,40
			– 20 x 3/4" x 20	
			– 20 x 1/2" x 20	1,60
			– 25 x 3/4" x 25	
			– 32 x 1" x 32	
			– 25 x 1/2" x 25	1,80
			– 32 x 3/4" x 32	
összekötő T-idom KM			áramlásszétválasztás – 20 x 1/2" x 20	1,80
idom	ábra	ábra	megjegyzés	K _{VR}
egyenesszelep/ csempeszelep			– 20 mm	
			– 25 mm	
			– 32 mm	
			– 40 mm	
ferdeszelep			– 20 mm	
			– 25 mm	
			– 32 mm	
			– 40 mm	
KFR-szelep			– 20 mm	
			– 25 mm	
			– 32 mm	
			– 40 mm	
golyóscsap			– 20 mm	
			– 25 mm	
			– 32 mm	
			– 40 mm	
			– 50 mm	
			– 63 mm	
leeresztőcsonk				

Jelmagyarázat

Jelmagyarázat

1. fejezet

Rendszerjellemzők

3. fejezet

Rendszeráttekintés

5. fejezet

Telepítési elvek

6. fejezet

Tervezés / Méretezés

fogalom	jel	mérték-egység
összehasonlító feszültség (σ = szigma)	σ_{δ}	N/mm ²
nyomás	P	mbar (bar)
biztonsági tényező	B _t	—
átmérő	d	mm
külső átmérő	d _k	mm
belső átmérő	d _b	mm
falvastagság	s	mm
szigetelési vastagság	s _{sz}	mm
hosszírányú tágulás (Δ = delta)	Δl	mm
csőhossz	L	m
hőtágulási együttható (α = alfa)	α	mm/mK (K ⁻¹)
üzemi hőmérséklet	t _w	°C
szerelei hőmérséklet	t _{sz}	°C
hőmérsékletkülönbség (Δ = delta)	Δt	K
kiegyenlítő könyök hossza	L _k	mm
kiegyenlítő könyök hossza erőfe- szítés alkalmazásakor	L _{erőfes.}	mm
alapanyagspecifikus konstans	K	—
kiegyenlítő csőlíra szélessége	A _{min}	mm
biztonsági távolság	BT	mm
felület	A	mm ²
átfolyás	\dot{V}	l/s
nyomásesés	R	mbar/ m
legkisebb szükséges áramlási nyomás	p _{min} átf.	mbar (bar)
áramlási sebesség	v	m/s
ellenállási együttható (ζ = Zeta)	ζ	—

