

# aquatherm

## climatherm-csőrendszer

Egy cső klíma-, fűtés- és

levegőrendszerek részére



## aquatherm - Már a világ több mint 60 országában!

Australien	Aquatherm Australia Pty Ltd.	443 West Botany Street	AU	2216	Rockdale NSW	0061-2-95537199	0061-2-95537899
Ägypten	Hamza Bros. Supplying Co.	53 El Soudan	EG		GIZA Cairo	0020-2-3367832	0020-2-7613314
Belgien	Ets. A. Marchal & Cie.	4e Ave.,	B	4040	Herstal	0032-4-256-9360	0032-42-480671
Bosnien-Herzegovina	S.P.R.L.	Parc Industriel des Hauts Sarts					
China (V.R.)	P.P. "VOKEL" Import-Export	Obilaznica bb	BiH	88240	Posusje	00387-39-693002	00387-39-693156
	Veleprodaja-Maloprodaja						
	KDF. Distribution	16/F, 1601 Metro Tower 30 Tan Yao	PRC	200030	Shanghai	0086-21-64268106	0086-21-64268107
	(Shanghai) Co., Ltd.	Qiao Road Xuijahui District					
Dänemark	WS Rorhandel	Norremarksvej 84	DK	6270	Tonder	0045-73-724033	0045-73-724032
	c/o Revisorgarden						
	Importadora Ofcom						
Dominikanische Republik		Ave. Lope de Vega # 55, .	DO		Santo Domingo	001809 732 1740	001809 563 1739
Estonien	Talvike Ltd.	Edificio Robles, Local 205, Ensanche Naco	EE	10621	Tallinn	00372-6397037	00372-6397037
Finnland	Adamatic Oy	Akadeemia tee 27	FI	33100	Tampere	00358-3-346-98-73	00358-400-6245-30
Georgien	"Hydrotherm" Ltd.	Hatanpaanvaltatie 34 B	FI	33100	Tampere	00358-3-346-98-73	00358-400-6245-30
Großbritannien	Aquatherm sales UK Ltd.	118, A. Tsereteli Ave.	GEO	380019	Tbilisi	00995-32-940564	00995-32-940564
0044 1444 250456		Unit 23 Bolney Grange Business Park	GB		RH17 5PA	Bolney West Sussex	0044 1444 250500
Griechenland	Aquatherm Hellas A.B.E.E.	Stairbridge Lane	GR	TK 56430	Saloniki Polichni	0030-2-310-683869	0030-2-310-683871
	Aerogefira	Askilipiou Langada					
Hong Kong	Chivas Corporation Ltd.	Rm 1211, Technology Park	HK		Shatin, N.T. Hong Kong	00852-25219768	00852-25265310
		18 On Lai Street Siu Lek Yuen					
Irland	Thermax Supplies, Ltd.	Hollywell	IE		Kilfenora, Co. Clare	00353-65-7072209	00353-65-7072209
	Underfloor Heating Systems						
Island	vatn og hiti	Smidjuvegur 5	IS	200	Kópavogur	00354-510-1400	00354-510-1401
Israel	S.A.L Technical Equipment Ltd.	36 Hamerkava St.	IL	58859	Holon	009723-556 6363	009723- 556 6474
Italien	aquatherm SRL	Parco Produttivo	IT	54100	Massa (MS)	0039-0585-259901	0039-0585-259999
Japan	Toyox Co. Ltd	Toyama - pref.	JP	4371	Maezawa Kurobe City	0081-765-52-5636	0081-765-52-4245
Katar	Al Sahoo Trading Est.	P.O.Box 16742	QA		Dubai		
Korea	EURO International Co., Ltd.	61-4 Yoido-Dong,	KR	150-732	Seoul	0082-2-7827161-2	0082-2-7827163
	#614 Life Combi B/D,	Youngdeungpo-Gu					
	aqt d.o.o.	Radnicka Cesta 1A	HR	10000	Zagreb	00385-1-6194030	00385-1-6184592
Kroatien	Al-Sahoo General Trading	P.O. Box 32 10	KW	13033	Kuwait-City	00965-4728785	00965-4728786
Kuwait	& Contracting Group Co.	Safat, Zip Code 13033					
Lettland	SIA "RK Konsultants"	Cēsu iela 29	LV	1012	Riga	00371-7-375-962	00371-7-375964
Libanon	Kamaco S.A.L.	Antelias Highway	LE		Antelias	00961-4-402329	00961-4-405210
Luxemburg	Ets.A.Marchal & Cie. S.P.R.L.	4e Ave., Parc Industriel	B	4040	Herstal	0032-42-646568	0032-42-480671
Malta	aquatherm (Malta) Ltd.	Ground Floor Dun Luret Callus Street	MA	ZBG 07	Zebbug	00356-21462697	00356-21462698
Magyarország	aquatherm-hungaria kft.	Hársfa sétány 13, fszt. 2	H	1203	Budapest	0036-1-4254095	0036-1-4271233
Namibia	O. Behrens & Co. (Pty.) Ltd.	P.O. box 5042	NA		Windhoek	00264-61-238300	00264-61-238743
	Sanitaryware						
Neuseeland	Aquatherm NZ	38c Lunn Ave	NZ		MT Wellington Auckland	0064-9-5707204	0064-9-5707206
Niederlande	ERIKS bv Alkmaar	Voormeer 33	NL	1800	BK Alkmaar	0031-72 514 15 14	0031-72 515 56 45
Norwegen	Klima & Varne-Teknikk AS	Kallumveien 22	NO	1522	Moss	0047-69242929	0047-69242930
	Nor-Term AS	Postboks 91	NO	4901	Tvedestrand	0047-37162094	0047-37161220
Österreich	Michael Mittendrein	Hauptstrasse 61	A	8042	Graz St. Peter	0043-664-1040940	
Philippinen	Maximilian Köck	Dorfstrasse 106 A	A	6240	Radfeld	0043-6991-1169427	
	Kuysen Enterprises, Inc.	232-234 Rizal Avenue Ext.	PHI	1400	Caloocan	0063-2366420-41 /	0063-2362-1193/-
Polen	aquatherm-Polska	ul. Pulawska 538	PL	02-884	Warszawa	0048-22-6438681	0048-22-6438679
Rumänien	SC Probel Instal s.r.l.	4e-f Piperia-Tunaria.Sreet	RO		Jude ul Ilfov	0040-21 230 2050	0040-1-2119251
		Comuna Voluntari					
Russland	Meshregionalnaja Kompanija	Alturjevskoe schosse 41 A	GUS	127410	Moscow	007-095-903 1052	007-095-401 6266
	aquatherm-Königsberg	Glasunov 11	GUS	236010	Kaliningrad	007-0112-310833	007-0112-311005
	Lazurit	6a, Vokzalnaya Magistral	GUS	630004	Novosibirsk	007-3-7132620	007-3-7132600
Saudi Arabien	Al Sahoo Sanitary Ware Co.	P.O. Box 27478	SA	11417	Riyadh	00966-1-4779140	00966-1-4764271
Schweden	R.E. Therm Rörprodukter AB	Frillesasvägen 83	SE	43030	Frillesas	0046-340-657800	0046-340-657809
Schweiz	Thermotech GmbH	Seminarstrasse 114	CH	5430	Wettingen	0041-43 817 3053	0041-43 817 3054
Serbien-	Delta Term Export Import	Sime Milosevica 12	SCG	11000	Belgrad	00381-11-2457722	00381-11-3440705
Montenegro							
Singapur	Sintalow Hardware PTE.LTD	Fan Young Straße	SGP	629786	Singapur	0065-6261 5966	0065-626 0932
	Head Office Nr. 8						
Slowakei	S-Komplex	Hrobonova 4	SK	81104	Bratislava	00421-7-54788225	00421-7-54788204
Slowenien	Martin d.o.o.	P.E. Hmeljarska	SI	3310	Zalec	00386-3-5718900	00386-3-5718902
Spanien	aquatherm ibérica s.l.	C/Torre	E	28031	Madrid	00349-1-3806608	00349-1-3806609
		de Don Miguel, n° 26					
Syrien	Tredex Syria	P.O. Box 33073 Malki - Bizem St.	SY		Damascus	00963-11-3734646	00963-11-3734733
Tschechien	AEROFLEX	Na Piskach 3	CZ		Praha 6	00420-2-33324920	00420-2-33324920
Türkei	Gelisim Teknik-Ticaret	Apt. B-Blok No: 12/1-2	TR	7050	Antalya	0090-242-3402575	0090-242-3402577
	Sanayi ve Pazarlama Ltd.Sti.	100. Yil Bulvari Sevimli					
Thailand/Prathet Thai	Cosmopolitan Trading Co., Ltd.	48/2 Soi Naphasap 2	TH	10110	Bangkok	00662-259 6052-3	00662-258 6208
		Sukhumvit 36 Road					
Ukraine	aquatherm-Ukraine	Prospekt W. Tschornowola 4	UA	79058	Lvov	0038-032-2949310	0038-032-2403187
USA	aquatherm piping systems, inc.	2155 Bonie Brae Street	USA	48309	Rochester Hills, Michigan	001 586 336 2152	
VAE	Al Sahoo Trading Est.	P.O. Box 16742 Salahudin Street	UAE		Dubai-Deira	00971-4-2690156	00971-4-2625459
Vietnam	Lotus Chemical Technology	393 Dien Bien Phu St.	VN		Ho Chi Minh City	0084 8 832 7605	0084 8 832 7730
		Ward 4, Dist. 3					

Albanien, Bulgarien, Brasilien, Frankreich, Kazachstan, Kuba, Litauen, Moldavien, Marokko, Süd Afrika: Diese Länder werden von unterschiedlichen Lieferanten beliefert.  
Die genauen Adressen erhalten Sie auf Anfrage in der aquatherm Export-Abteilung: 02722 950 -121/-122/-123/-124/-125

A csőrendszer tartalmazza a klíma a klíma-, fűtés-, levegő és egyéb csőhálózatok (kivéve ivóvíz) kiépítéséhez szükséges összes rendszerelmet.

## climatherm ...

... használatával elfelejtheti a korróziót

A fémcsövekkel szerelt klímarendszereknél a cső falán kialakulhat kívül-belül korrózió. **climatherm** ...100%-ig korróziómentes kiváló tulajdonságú alapanyaga révén hosszú élettartamot biztosít.



## matherm...

... rendszer zajátvitel alapanyaga révén csupán töredéke a fémből készült hálózatokénak.

## Szereléstechika:

### climatherm...

...csőrendszer polifúziós kötési technológia: egy életre szóló biztonság.

### climatherm...

...csőkötésekénél rövid megmunkálási idő, pl. 20 mm csőkötései idő 8 mp.

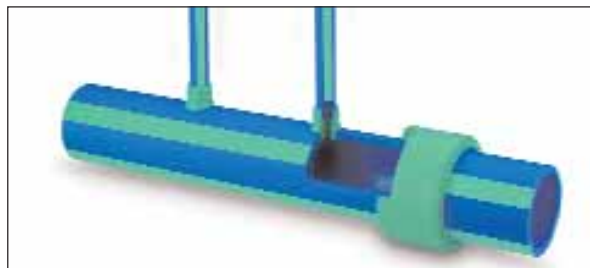
### climatherm...

...a polifúziós kötés elkészítése után nem kell várakozni, néhány perc után üzembe helyezhető.

## Üvegszálbetétes technológia:

Az alapanyag, **fusiolen** PP-R (80), speciális üvegszál merevítéssel, amely a polipropilén alapanyagba van integrálva.

Ennek az innovatív technológiának az eredménye a felhasznált különböző anyagok egyedülálló ötvöze.



## A climatherm üvegszálbetétes csőrendszer előnyei:

- n Teljes mértékben korrózióálló
- n Vegyi anyagokkal szembeni ellenállóság
- n Környezetbarát
- n Magas ütőszilárdság
- n Alacsony surlódási tényező
- n Hő és hangszigetelő tulajdonság
- n Magas stabilitás (Hosszú élettartam)
- n Nagyon jó hegesztési tulajdonságok
- n Magas hőmérsékleten stabilizált
- n Bizonyíthatóan kevesebb szigetelés igény - min den csőátmérőnél 10 mm szigetelés elégséges

A lineáris hőtágulási együttható közel megegyezik a fémcsövekkel. Összehasonlítva más műanyag csövekkel hőtágulási mutatói kedvezőbbek, ezért a szereléskor kevesebb rögzítő bilincsre van szükség.

## Az üvegszálbetétes climathermcső további előnyei:

- s Versenyképes, kedvező ár
- s Könnyű súly
- s Csak vágni és hegeszteni kell

## Rendszerelemek

A **climatherm**-csövek szerelését a **Fusiotherm<sup>®</sup>**-magyar nyelvű tervezési és szerelési segédlettel keresse a forgalmazoknál.

- s Cső szálban, vagy tekercsben
- s Kötő idomok
- s Karimák és karimabekötő idomok
- s Szerelvények és tartozékok
- s Átmeneti menetes idomok
- s Nyeregidomok
- s Osztók
- s Elzáró szerelvények
- s Hegesztő szerszámok
- s Csővágó szerszámok
- s Rögzítő bilincsek

Alapanyag : **Fusiolen<sup>®</sup>** PP-R (80) C,  
**Fusiolen<sup>®</sup>** PP-R (80) C-GF

Csőtípusok : Cikk.sz. 2070708/2070710 = SDR  
7,4

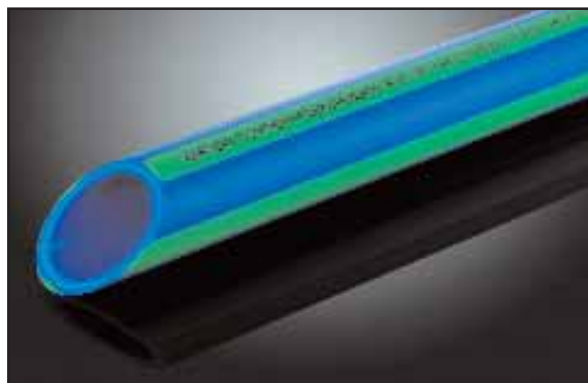
Cikk.sz.2010208-2010308 = SDR 11

Cikk.sz. 2070112-2070130 = SDR 11

Szállítás : 4 m-es számban, vagy tekercsben  
Szín : kék/4 zöld csíkkal

Felhasználási terület:

Pl.: Klíma-, fűtés és sűrített levegő rendszereknél a maximális üzemi nyomás 10 bar, üzemi hőmérséklet -20°C-tól +90°C-ig.



	Csövek adatai				Átmérő	Falvastagság	Belső átmérő	Víztartalom	Súly	
	Cikk szám	SDR	Méret	Csom. egys.	d mm	s mm	d <sub>i</sub> mm	l/m	kg/m	NA
climatherm -cső	2010208	11	20 mm	100	20	1,9	16,2	0,206	0,107	15
	2010210	11	25 mm	100	25	2,3	20,4	0,327	0,164	20
climatherm -Üvegszálbetétescső	2070708	7,4	20 mm	100	20	2,8	14,4	0,163	0,156	15
	2070710	7,4	25 mm	100	25	3,5	18,0	0,254	0,237	20
	2070112	11	32 mm	40	32	2,9	26,0	0,531	0,267	25
	2070114	11	40 mm	40	40	3,7	32,6	0,834	0,412	32
	2070116	11	50 mm	20	50	4,6	40,8	1,307	0,638	40
	2070118	11	63 mm	20	63	5,8	51,4	2,075	1,010	50
	2070120	11	75 mm	20	75	6,8	61,2	2,941	1,420	60
	2070122	11	90 mm	12	90	8,2	73,6	4,254	2,030	65
	2070124	11	110 mm	8	110	10,0	90,0	6,362	3,010	80
	2070126	11	125 mm	4	125	11,4	102,2	8,203	3,910	100
	2070130	11	160 mm	4	160	14,6	130,8	13,437	6,723	125
climatherm -cső	tekercsben:									
	2010308	11	20 mm	100	20	1,9	16,2	0,206	0,107	15
	2010310	11	25 mm	100	25	2,3	20,4	0,327	0,164	20

## Megengedett üzemi túlnyomások

Fűtési vagy zárt rendszerekhez

fűtési periodus	Hőmérséklet	Üzemévek	Biztonsági tényező = 1.25
			climatherm- Üvegszálbetétescső
			Névleges nyomás
			PN 10
			Megengedett üzemi túlnyomás
Tartós üzemi hőmérséklet 70 °C max.30 nap emelt hőmérsékle- te egy évben	75 °C	5	7.25
		10	7.00
		25	5.90
		45	5.10
	80 °C	5	6.85
		10	6.47
		25	5.59
		42.5	4.89
	85 °C	5	6.26
		10	5.98
		25	5.08
		37.5	4.58
	90 °C	5	5.73
		10	5.50
		25	4.41
		35	4.03
Tartós üzemi hőmérséklet 70 °C max.60 nap emelt hőmérsékle- te egy évben	75 °C	5	7.16
		10	6.87
		25	5.84
		45	5.02
	80 °C	5	6.64
		10	6.34
		25	5.29
		40	4.68
	85 °C	5	6.07
		10	5.79
		25	4.58
		35	4.20
	90 °C	5	5.54
		10	4.87
		25	3.84
		30	3.66
Tartós üzemi hőmérséklet 70 °C max.90 nap emelt hőmérsékle- te egy évben	75 °C	5	7.10
		10	6.76
		25	5.69
		45	4.91
	80 °C	5	6.51
		10	6.24
		25	5.02
		37.5	4.52
	85 °C	5	5.94
		10	5.38
		25	4.24
		32.5	3.97
	90 °C	5	5.31
		10	4.45
		25	3.51

## Polifúziós technológia

### A szerszámok előkészítése

#### 1. FONTOS !

Csak eredeti **Fusiotherm<sup>®</sup>**-hegesztőkészülékek és eredeti **Fusiotherm<sup>®</sup>**-hegesztőfejek használhatók.

2. A sűtőszerszámokat hideg állapotban csavarozzuk fel a hegesztő-berendezésre és szorítsuk meg a kézi szorítóval

3. Ha a fúziós hegesztésnél egyszerre kétféle méretű csődimenzióval akarunk dolgozni, akkor a sűtőszerszámokat a táblázatban megjelölt megfelelő illesztésekbe kell helyezni.

4. A sűtőszerszámokon nem lehet szennyeződés, ezért a használat előtt meg kell győződni a tisztaságukról. Szükség esetén tisztítsuk le a sűtőperselyt és a sűtőtűskét egy nem szőszölődő, durva felületű papírtörlővel, és ha szükséges alkohollal.

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

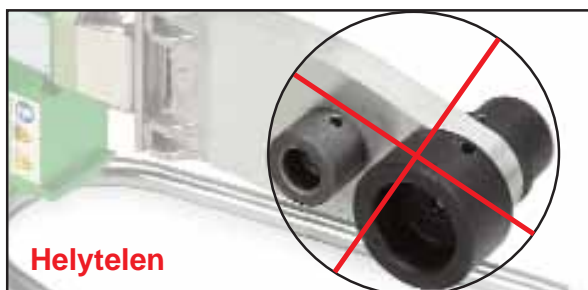
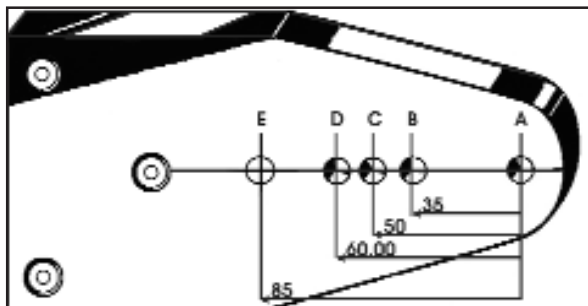
6. Kaocsoljuk be a sűtőszerszámot és ellenőrizzük, hogy a bekapcsolást jelző lámpa világít-e. Környezeti hőmérséklettől függően a fűtőkar felmelegítése 10 és 30 perc közötti időt vesz igénybe.



### A

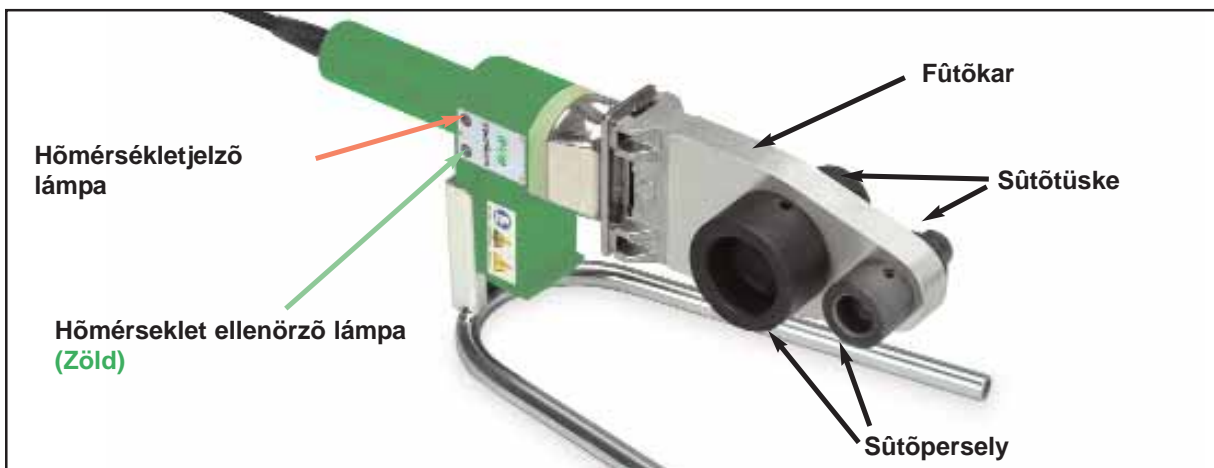
Art.-Nr.	Durchgang	Lochplatz	Abgänge	Lochplatz
30115	Ø 25 mm	A + E	Ø 20 mm	A + C
85123	Ø 20 mm	A + B	Ø 16 mm	A + C
85124	Ø 20 mm	A + B	Ø 16 mm	A + C

### B





## Polifúziós technológia



### Felmelegítési folyamat:

7. A felhevítési fázisban a sütőszerszámok csavarjait erősen meg kell húzni.

**Eközben figyelni kell arra, hogy a hegesztő pofák teljes felületükkel felfeküdjenek a fűtőkarra. A pontos felhelyezéshez nem szabad fogót vagy más nem rendeltetés-szerű 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, amelyiknek a színe a megfelelő 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

### Kezelés

9. Ha lecseréljük a sütőszerszámot a hegesztő-berendezésen, akkor a felhevítési idő után újból ellenőrizni kell, hogy az új szerszám elérte-e az alkalmazási hőmérsékletet.
10. Ha a berendezést hosszabb szünetek során kikapcsoljuk, akkor a felhevítési fázist mindig újból meg kell ismételni (a 6. ponttól).
11. 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!
12. **Fusiotherm<sup>®</sup>**-hegesztő-berendezéseket és szerszámokat óvni kell a szennyeződésektől. A szerszámok felületére ráégett részecskék rossz minőségű hegesztést eredményezhetnek. A szerszámok tisztántartásához használhat **Fusiotherm<sup>®</sup>**-tisztítókendőt (cikksz. 50193).
13. A megsérült és elszennyeződött hegesztőszerszámokat haladéktalanul cseréljük ki, mivel csak kifogástalan állapotú szerszámok segítségével lehet kifogástalan fúziós kötéseket létrehozni.
14. 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.
15. Rendszeresen ellenőrizzük ill. ellenőriztessük meg megfelelő mérőműszerekkel a **Fusiotherm<sup>®</sup>**- hegesztő-berendezések üzemi hőmérsékletét

## Polifúziós technológia

### Irányelvek:

16. A hegesztő-berendezések kezelésénél figyelembe kell venni:  
 az Általános munkavédelmi és baleset megelőzési előírásokat különös tekintettel a következő ajánlásra  
 a Vegyipari Dolgozók Szakszervezetének ajánlása a műanyagmegmunkáló és feldolgozó berendezések használatára ('Hegesztőgépek és -berendezések' fejezet)

17 Ezenfelül a **Fusiotherm<sup>®</sup>**-hegesztő-berendezések és -szerszámok használatára vonatkoznak a Német Hegesztők Szövetségének DVS 2208 számú általános irányelveinek 1. részében foglaltak

### A készülékek és szerszámok felülvizsgálata

1. Ellenőrizni kell, hogy a **Fusiotherm<sup>®</sup>**-hegesztőkészülékek és -szerszámok megfelelnek-e ennek a fejezetnek az első 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 meg felelően 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 tűrőhatáron belül pontos mérési eredménnyel szolgál.

### Használat:

Miután a hegesztőkészülék jelzőlámpája kijelozte 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 előtte és utána is.**

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





## Polifúziós technológia

### A polifúzió előkészítése

3. Vágjuk el a csövet a tengelyére merőlegesen.  
Kizárólag **Fusiotherm®**- csővágóollót vagy más kifejezetten erre a célra használható vágószer-számot használjuk.

Adott esetben sorjazzuk le a csővéget és távolít-suk el a forgácsot.



Vágjuk el a csövet

4. Jelöljük meg a behegesztési mélységet a csővé-gen a mellékelt mérőléc és egy grafitceruza segítségével
5. Jelöljük meg az idom kívánt helyzetét a csövön ill. a fittinggen (kép nélkül).  
Segítségül használhatjuk a megjelöléshez az ido-mon található segédjelzéseket ill. a csövön végigfutó jelzővonalat



Jelöljük be a sütési mélységet

## Polifúziós technológia

### A polifúziót meghatározó adatok

Cső külső méret-Ø	Beheszesztési mélység	Felmelegítési idő		megmun- kálási időt	lehűlési idő
		sec. DVS	sec. AQE*		
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
125	40,0	60	90	10	8

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

\*aquatherm által javasolt megmunkálási idő

#### A 160 méret:

A 160 méretű csövek megmunkálásáról a 18-19 oldalon írunk részletesen.

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

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

Feltétlenül tartsuk 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 ill. a - tűskére csúsztatni.

A 75 - 125 mm-es dimenziójú csöveket és idomokat alapvetően csak a 50141 cikkszámú hegesztőgéppel lehet megmunkálni.

#### Figyelem:

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



Az idom felmelegítése

## Polifúziós technológia

### Kézi sütőkészülék: 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 ill. 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.

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

**Pél nélküli kötési technológia egy életre szóló biztonsággal.**

### Nyeregidom

**Fusiotherm<sup>®</sup>**-nyeregidomok 40, 50, 63, 75, 90, 110 és 125 mm külső átmérőjű csöveknél alkalmazhatók. A nyeregidomok a következő területeken használhatók:

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



Felmelegítés...



illesztés és rögzítés...



Az eredmény: egy oldhatatlan kötés!



## Polifúziós technológia

Nyeregidom

Cikkszám	Méret	D	d	R	h	Caetl.csonk	Fúró	Nyeregsütőszerszám
		mm	mm	BM	mm	ømm	Cikksz.	Cikkszám
15156	40/20 mm	40	20	-	27,0	-	50940	50614
15158	40/25 mm	40	25	-	28,0	-	50940	50614
15160	50/20 mm	50	20	-	27,0	-	50940	50616
15162	50/25 mm	50	25	-	28,0	-	50940	50616
15164	63/20 mm	63	20	-	27,0	-	50940	50619
15166	63/25 mm	63	25	-	28,0	-	50940	50619
15168	63/32 mm	63	32	-	30,0	-	50942	50620
15170	75/20 mm	75	20	-	27,0	-	50940	50623
15172	75/25 mm	75	25	-	28,0	-	50940	50623
15174	75/32 mm	75	32	-	30,0	-	50942	50624
15175	75/40 mm	75	40	-	34,0	-	50944	50625
15176	90/20 mm	90	20	-	27,0	-	50940	50627
15178	90/25 mm	90	25	-	28,0	-	50940	50627
15180	90/32 mm	90	32	-	30,0	-	50942	50628
15181	90/40 mm	90	40	-	34,0	-	50944	50629
15182	110/20 mm	110	20	-	27,0	-	50940	50631
15184	110/25 mm	110	25	-	28,0	-	50940	50631
15186	110/32 mm	110	32	-	30,0	-	50942	50632
15188	110/40 mm	110	40	-	34,0	-	50944	50634
15189	110/50 mm	110	50	-	34,0	-	50946	50635
15190	125/20 mm	125	20	-	27,0	-	50940	50636
15192	125/25 mm	125	25	-	28,0	-	50940	50636
15194	125/32 mm	125	32	-	30,0	-	50942	50638
15196	125/40 mm	125	40	-	34,0	-	50944	50640
15197	125/50 mm	125	50	-	34,0	-	50946	50642
15198	125/63 mm	125	63	-	38,0	-	50948	50644
15206	160/20 mm	160	20	-	27,5	-	50940	50648
15208	160/25 mm	160	25	-	28,5	-	50940	50648
15210	160/32 mm	160	32	-	30,0	-	50942	50650
15212	160/40 mm	160	40	-	34,0	-	50944	50652
15214	160/50 mm	160	50	-	34,0	-	50946	50654
15216	160/63 mm	160	63	-	38,0	-	50948	50656
28214	40/25x1/2"IG.	40	-	1/2"	39,0	14	50940	50614
28216	50/25x1/2"IG.	50	-	1/2"	39,0	14	50940	50616
28218	63/25x1/2"IG.	63	-	1/2"	39,0	14	50940	50619
28220	75/25x1/2"IG.	75	-	1/2"	39,0	14	50940	50623
28222	90/25x1/2"IG.	90	-	1/2"	39,0	14	50940	50627
28224	110/25x1/2"IG.	110	-	1/2"	39,0	14	50940	50631
28226	125/25x1/2"IG.	125	-	1/2"	39,0	14	50940	50636
28230	160/25x1/2"IG.	160	-	1/2"	39,0	14	50940	50648
28234	40/25x3/4"IG.	40	-	3/4"	39,0	16	50940	50614
28236	50/25x3/4"IG.	50	-	3/4"	39,0	16	50940	50616
28238	63/25x3/4"IG.	63	-	3/4"	39,0	16	50940	50619
28240	75/25x3/4"IG.	75	-	3/4"	39,0	16	50940	50623
28242	90/25x3/4"IG.	90	-	3/4"	39,0	16	50940	50627
28244	110/25x3/4"IG.	110	-	3/4"	39,0	16	50940	50631
28246	125/25x3/4"IG.	125	-	3/4"	39,0	16	50940	50636
28250	160/25x3/4"IG.	160	-	3/4"	39,0	16	50940	50648
28260	75/32x1"IG.	75	-	1"	43,0	20	50942	50624
28262	90/32x1"IG.	90	-	1"	43,0	20	50942	50628
28264	110/32x1"IG.	110	-	1"	43,0	20	50942	50632
28266	125/32x1"IG.	125	-	1"	43,0	20	50942	50638
28270	160/32x 1"IG.	160	-	1"	43,0	20	50942	50650

## Polifúziós technológia

### Nyeregidom

1. A hegesztés megkezdése előtt ellenőrizni kell, hogy a felhasznált eszközök és szerszámok a fúziós eljárásról szóló fejezet részében megfogalmazott irányelveknek megfelelnek-e.
  2. Először át kell fűzni a cső falát a **Fusiotherm<sup>®</sup>**-fűróval
- 20/25 mm-es leágazás : cikksz. 50940
  - 32 mm-es leágazás : cikksz. 50942
  - 40 mm-es leágazás : cikksz. 50944
  - 50 mm-es leágazás : cikksz. 50946
  - 63 mm-es leágazás : cikksz. 50948
3. Fontos! . Csak az alustabi - csövek alkalmazásakor van szükség arra, hogy a fúrat szélén fennmaradó alumíniumbetétet eltávolítsuk egy **Fusiotherm<sup>®</sup>** - sorjázószerszámmal.
- 20/25 mm-es leágazás: cikksz. 50910
  - 32 mm-es leágazás : cikksz. 50912
  - 40 mm-es leágazás : cikksz. 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 összehegesztetni kívánt felületeknek tisztának és száraznak kell lenniük.
  6. A hegesztőkészülék nyeregszerszámának melegítőküskéjét úgy kell a csőbe fűrt lyukba dugni, hogy a cső külső fala rásimuljon a szerszámmra. Ezzel egyidőben a nyeregidom csomkját úgy dugjuk a sütőperselybe, hogy az idom felülete érintkezzen a persely ívelt belső falával. Az elemek felmelegítése minden dimenzió esetében 30 mp.
  7. A sütőserszám eltávolítása után a nyeregidom csomkját egyenes erővel toljuk bele a furatba. Ezután a nyeregidomot pontosan, elfordítás nélkül nyomjuk rá a cső felmelegített külső felületére, majd rögzítjük 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 szerezésénél.



A csövet megfűzni...



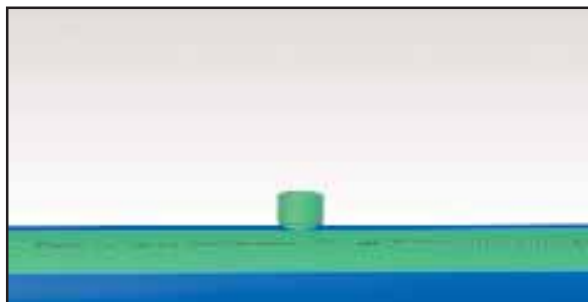
Felmelegíteni ...



...A nyeregidomot felmelegíteni



Rögzíteni



Kész!



## Polifúziós technológia

### Fusiotherm<sup>®</sup>-Hegesztőgép

Hordozható faláda a hegesztőgép számára:

- Talapzaton elhelyezett gépszánk és hegesztőtűgökör
- Szorítóelemek ( 1 készlet )  
Csövekhez és idomokhoz Ø 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125 mm.
- Fusiotherm<sup>®</sup>-Hegesztőszerszámok  
Ø 50, 63, 75, 90, 110, 125 mm
- Kézi hegesztőgép Cikkszám: 50141
- Inbuszkulcsok a rögzítésekhez
- Hőfokellenőrző ceruza
- Használati utasítás

A Fusiotherm<sup>®</sup>-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 rendszerészek is precízen előre összeállíthatók.

A munkát megkönnyíti a beépített kézi tekerő.



### A polifúziót meghatározó adatok

Cső külső átmérője Ø	Hegesztési mélység	felmelegedési idő		megmunkálási idő	Lehűlési idő
mm	mm	sec. DVS	sec. AQE*	mp.	perc
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
125	40,0	60	90	10	8

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

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

\*aquatherm által javasolt megmunkálási idő

#### A 160 méret:

A 160 méretű csövek megmunkálásáról a 18-19 oldalon írunk részletesen.

## Polifúziós technológia

### Hegesztőgép elektrókarmantyú hegesztéséhez

#### Kötés technika

**Fusiotherm<sup>®</sup>**-elektrókarmantyúhegesztőkészülék kizárólag 20 és 160 mm közötti méretű fusiotherm<sup>®</sup> - elektrókarmantyúk (cikksz. 17208 - 17230 hegesztésére szolgál.

#### Műszaki adatok:

Hálózati feszültség: 230 V (Névleges feszültség)  
Névleges teljesítmény: 2.800 VA, 80 % ED  
Névleges frekvencia: 50 Hz - 60 Hz  
Védettség: IP 54

#### 1. Általános leírás és vizsgálatok

A helyes kezelés mellett a tisztaság a legfontosabb követelmény egy jól sikerült hegesztés elvégzéséhez. a karmantyúk teljesen tisztán tartása érdekében egészen a felhasználásig tartsuk a gyári csomagolásban.

A cső felületének szintén tisztának és sérülésmentesnek kell lennie. a nem teljesen sík csővégeket egyenesre kell vágni.

A hegesztendő csőszakasznak és a hegesztőgép hőmérséklet érzékelőjének azonos hőmérsékleten ( a DVS 2207 szerinti + 5° C és 40° C között ) kell lennie , elképzelhető, hogy pl. napsugárzás, vagy helytelen tárolás következtében jelentős a hőmérséklet különbség

#### 2. Előkészítő műveletek:

**A munkafolyamatok sorrendjét szigorúan be kell tartani!**

1. A csővéget megfelelő szögben levágni és sorjatlantítani.( az elővágott végeket ellenőrizni ).
2. A csővégeket a megfelelő hosszban megtisztítani és megszáritani
3. A **Fusiotherm<sup>®</sup>** elektrókarmantyú betolási mélységét feljelölni a csőre.



**Fusiotherm<sup>®</sup>**-Elektrókarmantyú sűtőgép Ø 20-160 mm



**Fusiotherm<sup>®</sup>**-Elektrókarmantyú



**Fusiotherm<sup>®</sup>**-Csőhegyező

Betolási mélység 160 mm -es méretig mm-ben											
Ø	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160
BM min	31,0	34,0	35,0	40,0	45,0	50,0	51,0	59,0	66,0	74,0	75,0
BM max	35,0	39,0	40,0	46,0	51,0	59,0	65,0	72,5	80,0	86,0	93,0

## Polifúziós technológia

### Hegesztőgép elektrókarmantyú hegesztéséhez

#### Kötés technika

4. A cső felületét a feljelölt betolási mélységig egyenesen legyalulni 8 megfelelő csőátmérőhöz kiválasztott **Fusiotherm<sup>®</sup>**-csőhegyezőszámmal)
5. Újra alaposan tisztítani. A felület gondos hámozása nélkül nem várható egy homogén és tömör hegesztés

3. A **Fusiotherm<sup>®</sup>**-elektrókarmantyú szerelése

Különösen óvni kell a szennyeződéstől és óvatosan kell mozgatni.

1. A **Fusiotherm<sup>®</sup>**-elektrókarmantyú védőfóliáját az egyik homlokoldalán fel kell bontani ( késsel a furatperem mentén felválni ), úgy, hogy a csomagolás maradéka továbbra is körülvegye az időmot. A karmantyú belső felét gondosan megtisztítani, a csomagolás felbontása után 30 perccen belül szerelni
2. A **Fusiotherm<sup>®</sup>**-Elektrokarmantyút a száraz, tiszta csővégre egészen a jelölt betolási mélységig felcsúsztatni. Szükség esetén körkörös mozdulatokkal feltolni
3. A védőcsomagolást teljesen eltávolítani és a második hántolt, tiszta, száraz csővéget ütközésig betolni a **Fusiotherm<sup>®</sup>**-Elektrokarmantyúba.

A csöveket hajlító igénybevétel mentesen és a cső súlyából adódó feszültség nélkül kell a **Fusiotherm<sup>®</sup>**-Elektrokarmantyúba tolni. A felhelyezés után a karmantyú még mozgatható a csővégeken. A palást mentén látható légrésnek egyenletesnek kell lennie. Egy nem feszültségmentes ill., elnyomott kötési hely a hegesztésnél nem kívánt megfolyáshoz és gyengébb kötéshez vezethet. A csővégeknek és karmantyúknak szereléskor száraznak kell lennie.



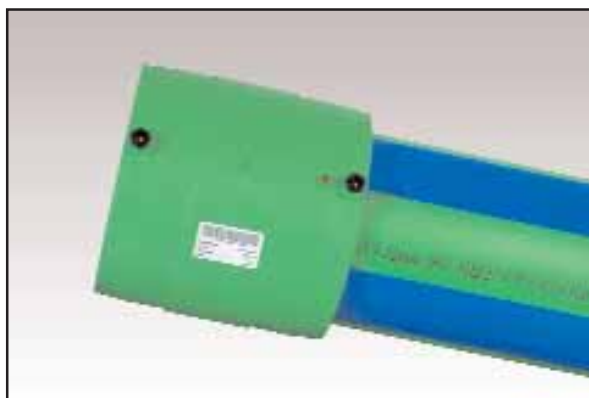
A hegesztendő csővégeket levágni, hántolni, és alaposan tisztítani



Az elektrókarmantyút belülről tisztítani



Az elektrókarmantyút feltolni a csővégre



## Polifúziós technológia

### Hegesztőgép elektrókarmantyú hegesztéséhez

#### Kötés technika

##### 4. A hegesztés menete

1. A karmantyút beállítani, hogy a házag a kerülete mentén egyenletes nagyságú legyen.
2. A hegesztőgépen beállítani a cső átmérőt
3. A hegesztőgép kijelzőjén megjelenő adatokat összehasonlítani a gápre felragasztott matrica adataival.
4. Elindítani és felügyelni a hegesztési folyamatot.

A hegesztési folyamat alatt - egészen a teljes lehűlésig - nem szabad a kötési helyet mozgatni, vagy külső erővel terhelni

##### 5. Hűlési idő és nyomáspróba

A hegesztett csökötetést terhelni, vagy mozgatni ill. a rögzítést eltávolítani csak a teljes hűlési idő letelte után szabad.

A minimálisan előírt hűlési idő a **Fusiotherm<sup>®</sup>**-Elektrokarmantyúkon fel van tüntetve. 25° C feletti környezeti hőmérsékletnél, ill. erős napsütésben a hűlési időt meg kell növelni

#### Üzemi nyomás

A **Fusiotherm<sup>®</sup>**-Elektrokarmantyúk NNY 20 nyomásfokozatnak felelnek meg. Az üzemi hőmérséklet az üzemi nyomás és az élettartam közti összefüggést a "Megendedett üzemi nyomások" táblázat tartalmazza.

Az elektrókarmantyús kötéstechnikához további adatokat talál a **Fusiotherm<sup>®</sup>**-Elektrokarmantyú hegesztőgép kezelési útmutatójában

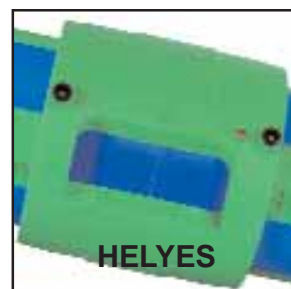
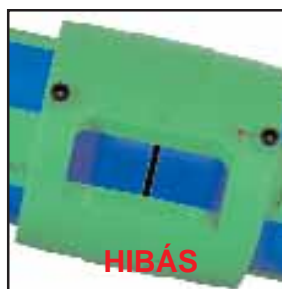
Igénybevétel fajtája	Nyomás	minimális várakozási idő
Húzás, hajlítás, csavarás nyomásmentes vezetékben		20 Perc
Ellenőrző, vagy üzemi nyomás alatti vezetékben	0,1 bar-ig 0,1 és 1 bar között 1 bar felett	20 Perc 60 Perc 120 Perc
Egy hegesztési folyamat ismétlése		60 Perc



Elektrokarmantyút még egyszer megtisztítani



A második szintén meghámozott és megtisztított cső betolása



Egy optimális, stabil hegesztési eredmény eléréséhez ajánljuk, hogy az elektrókarmantyúban levő két csővég hézagmentesen érintkezzen! A minimális hegesztési mélységet be kell tartani!



A hegesztőgépen a karmantyú átmérőjét beállítani. Hegesztési folyamatot indítani. Hűlési időt biztosítani. KÉSZI!



## Polifúziós technológia

### Hegesztőgép elektrókarmantyú hegesztéséhez

Javítási munkák

**Fusiotherm<sup>®</sup>**-Elektrokarmantyúval

A sérült csőből merőlegesen vágjunk ki 3-4 karmantyúnyi darabot, úgy hogy a sérülés a kivágott szakasz közepébe essen. Illesszünk be egy új csődarabot a kivágott helyére. A régicső végeit úgy készítsük elő, mint egy új szerelésnél.

Az új csődarabot mindkét végénél hántoljuk le a hántoló géppel, egy kicsit hosszabban, mint egy karmantyú.

Két karmantyút vegyünk ki a csomagolásból. Húzzuk fel a karmantyúkat az új cső két végére, túlhúzva a cső végződésén.

Illesszük az új csődarabot a helyére, húzzuk át a karmantyúkat a régi csővégekre a betolási mélységek jeleiig.

Ebben az esetben különösen figyeljünk arra, hogy a csövek pontosan illeszkedjenek és feszültségmentesek legyenek a hegesztési folyamat megkezdése előtt.

### További javítási lehetőségek

A sérült csövek javítását elvégezhetjük:

polifúziós hegesztéssel vagy

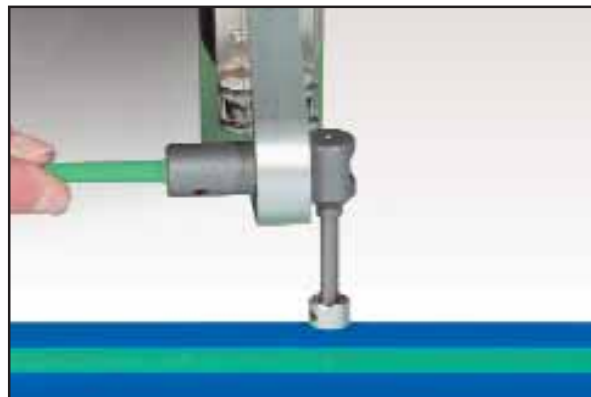
Elektrokarmantyú hegesztéssel.

Kiegészítésként a

**Fusiotherm<sup>®</sup>**-rendszer még egy lehetőséget kínál:

Lyukjavító tűske

A javításhoz szükséges szerszám (Cikkszám 50 307/11) és a javító tűske (Cikkszám.60600) megvásárolhatók a szakkereskedőknél.



Felmelegíteni...



Betömíteni a lyukat...



Levágni és Kész!



## Polifúziós technológia

### A 160 mm átmérőjű csövek tompahegseztése

A növekvő igényekre és az azokból fakadó egyre gyakoribb megkeresésekre válaszul már 160 mm-es méretben is kínáljuk vevőinknek a már jól bevált csöveinket.

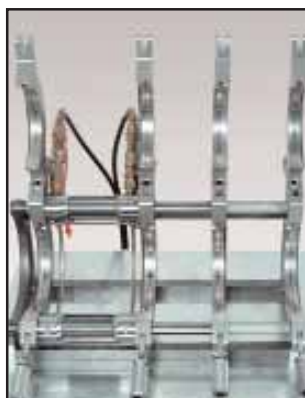
Az új 160 mm-es csövek kiválóan alkalmazhatók különböző közegek szállítására az ipar több területén. További beépítési területeken a nagy szállodák, kórházak fűtési-hűtési rendszerei, a távvezetékek, vagy a hajóépítés.

A csöveket és idpmokat, ahogy alábbiakban le is írjuk, tompa hegesztéssel kapcsoljuk össze:

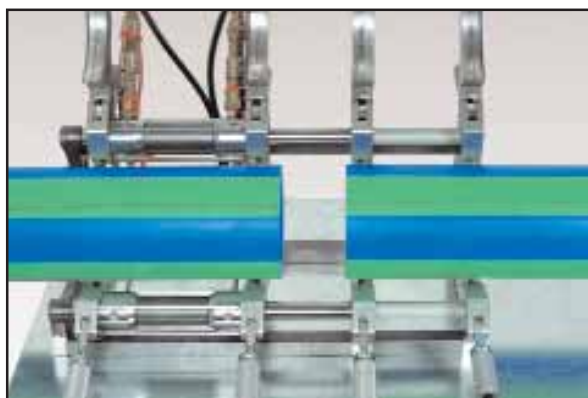
1. A szerelési területet óvjuk az időjárás hatásaitól.
2. Ellenőrizni a hegesztőgépet, majd felmelegíteni.
3. Csöveket méretre vágni.
4. A műanyag csöveket a tartók segítségével beállítani és rögzíteni
5. A csövek hegesztendő felületét merőlegesre gyalulni
6. Forgácsot eltávolítani
7. Csővégek illeszkedésének ellenőrzése
8. A hegesztési hézag ellenőrzése (max. 0,5 mm)
9. A sütőtűkör hőmérsékletének ellenőrzése ( $210 \pm 10\text{C}$ )
10. Minde sütés előtt ellenőrizni kell a sütőtűkör tisztaságát



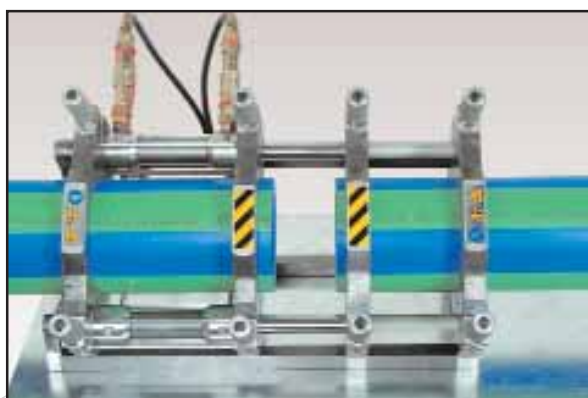
A sütési folyamat megkezdése előtt vágjuk méretre a csövet



Ellenőrizzük a hegesztőgépet, majd fűtsük fel a kívánt hőfokra



A hegesztendő darabokat támasszuk alá, állítsuk be, végül rögzítsük



## Polifúziós technológia

11. A sütőtűkör beereszése után a csöveket az előírt kiegyenlítő nyomással nyomjuk a tűkörre.
12. miután az anyagkitüremkedé magassága eléri az előírt értéket (pl. SDR 11 = 1 mm) csökkentcsük a nyomást. Innentől számiítjuk a felmelegedési időt Ez az idő szolgál arra, hogy a csövégeket a hegesztési hőmérsékletre melegítsuk.
13. Miután letelt a felmelegítési idő széthúzzuk a csöveket, a sütőtűkört gyorsan kiemeljük, majd a csöveket újra összenyomjuk
14. A csöveket a megfelelő hegesztési nyomással nyomjuk, és nyomás alatt hagyjuk lehűlni.
15. A hegesztett kötéstől levesszük a nyomást - a hegesztési folyamat befejeződött.

Zusätzlich sollten die Bedienungsanleitung der Schweißmaschine und die Richtlinie DVS 2207 Teil 11 beachtet werden.

### FONTOS TUDNIVALÓK:

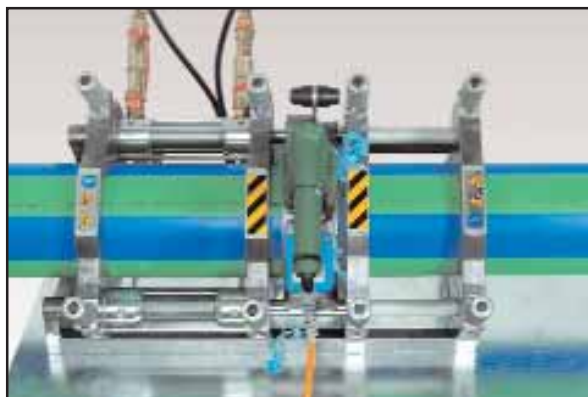
- 1.)  
A hegesztőgépnek alkalmasnak kell lennie a 7,4 átmérő- falvastagságú ( SDR 7,4) csövek hegesztésére is.

Az aquatherm cég a saját gépén kívül az alábbi gépeket ajánlja a tompa hegesztéshez:

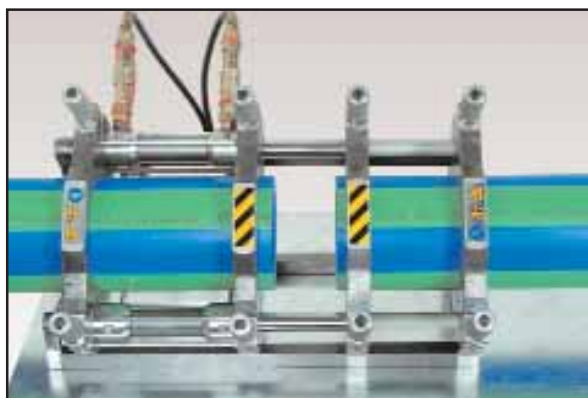
Firma Ritmo:	DELTA 160 „DRAGON“
Firma Rothenberger:	ROWELD 160 B
Firma WIDOS:	WIDOS 2500 / DA 250 Set

- 2.)  
A hidraulikus gépeknél a manométernek a hidraulikus henger felületén kell mérnie a nyomást.

Ezt az értéket lehet megtalálni a használati utasításban.



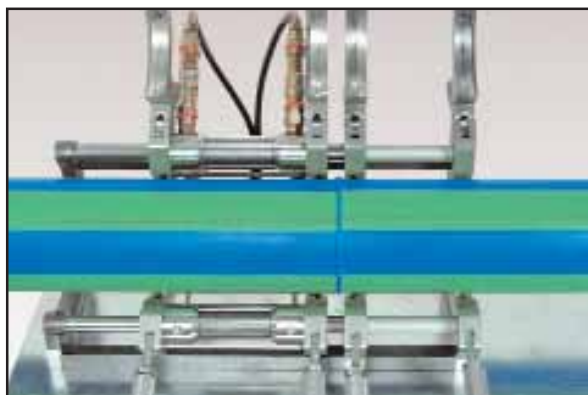
A sütőtűkör behelyezése



Csövek széthúzza , sütőtűkör kiemelve



Csövek újra összenyomva, nyomás alatt hűlnék



Nyomás levéve...KÉSZ!

## Hőtágulás

Az üvegszálbetétes **climatherm**-csövek előnyei:

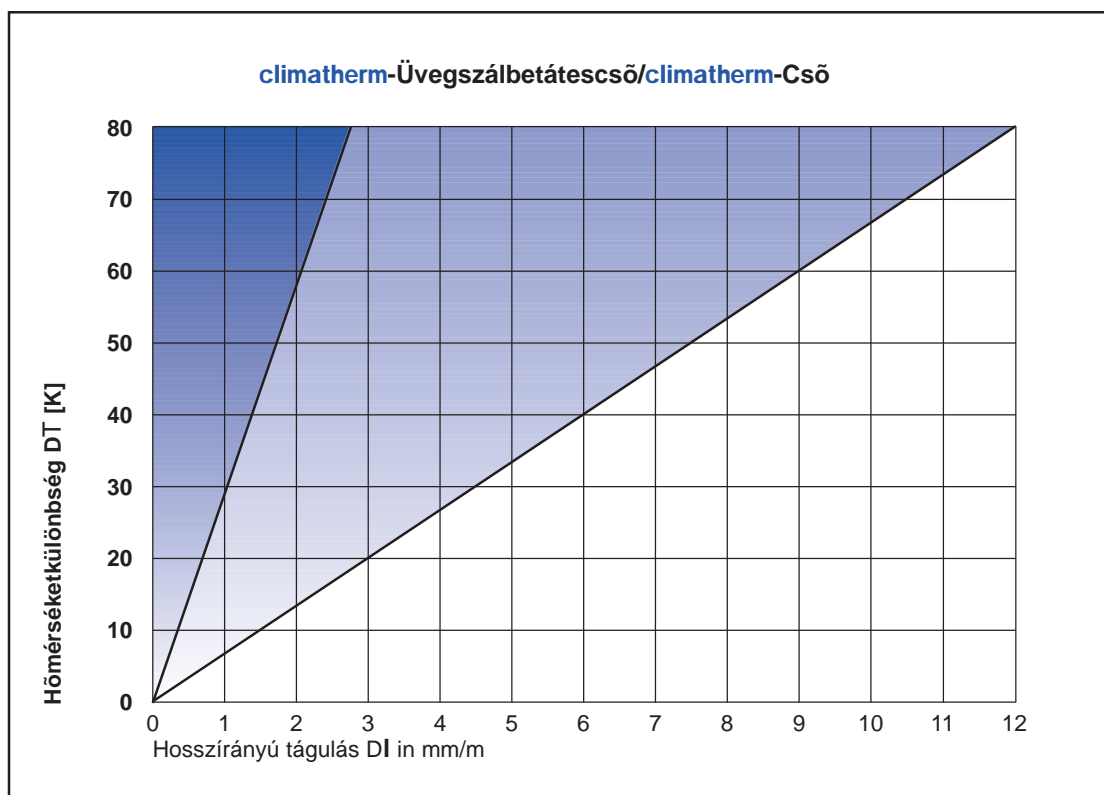


Az üvegszálbetétes **climatherm** csövek alapanyaga **Fusiolen<sup>®</sup>** PP-R(80), melyben közbülső réteggént PP-R (80)C és üvegszál keveréke kerül. Így jön létre egy világszerte több mint 60 országban elismert, költségtakarékos, ellenálló és jövőbe mutató csőrendszer

- s** A hőtágulás 75%-kal lecsökkent
- s** Az átfolyás 20%-kal megnőtt ugyanolyan körülmények között, a nagyobb belső átmérő miatt
- s** Nagyobb szilárdság és stabilitás
- s** Felhasználóbarát az egyszerű vágás és hegesztés miatt.

## climatherm-/Üvegszálbetétescsövek

A diagram segítségével könnyen meghatározható a hőtágulás



**climatherm-Üvegszálbetétescső  
climatherm-Cső**

## Csősurlódásból eredő nyomásesés / áramlási sebesség

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v az átfolyás  $\dot{V}$  függvényében

**climatherm**-Cső SDR 11  
**climatherm**-Üvegszálbetétcső

Érdesség : 0,0070 mm  
Hőmérséklet : 10°C  
R = Nyomásesés (mbar/m)  
 $\dot{V}$  = Átfolyás (l/s) vagy (l/min)  
v = Sebesség (m/s)

Méret		d <sub>a</sub>	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm
Ṡ		d <sub>i</sub>	16,2 mm	20,4 mm	26,2 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,4 mm	73,6 mm	90,0 mm	102,2 mm	130,8 mm
0,01l/s	0,60l/min	R	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s
0,02l/s	1,20l/min	R	0,17	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,10m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s
0,03l/s	1,80l/min	R	0,34	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,15m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s
0,04l/s	2,40l/min	R	0,54	0,18	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,19m/s	0,12m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s	0,00m/s
0,05l/s	3,00l/min	R	0,79	0,27	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,24m/s	0,15m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s
0,06l/s	3,60l/min	R	1,08	0,37	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,29m/s	0,18m/s	0,11m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s
0,07l/s	4,20l/min	R	1,41	0,48	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,34m/s	0,21m/s	0,13m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,08l/s	4,80l/min	R	1,78	0,60	0,18	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,39m/s	0,24m/s	0,15m/s	0,10m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,09l/s	5,40l/min	R	2,17	0,73	0,22	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,44m/s	0,28m/s	0,17m/s	0,11m/s	0,07m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,10l/s	6,00l/min	R	2,61	0,88	0,27	0,10	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,49m/s	0,31m/s	0,19m/s	0,12m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,12l/s	7,20l/min	R	3,58	1,20	0,37	0,13	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,58m/s	0,37m/s	0,22m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,16l/s	9,60l/min	R	5,91	1,97	0,60	0,21	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,78m/s	0,49m/s	0,30m/s	0,19m/s	0,12m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s
0,18l/s	10,8l/min	R	7,26	2,42	0,74	0,26	0,09	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	0,87m/s	0,55m/s	0,33m/s	0,22m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s
0,20l/s	12,0l/min	R	8,74	2,91	0,89	0,31	0,11	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	0,97m/s	0,61m/s	0,37m/s	0,24m/s	0,15m/s	0,10m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s
0,30l/s	18,0l/min	R	17,89	5,92	1,79	0,63	0,22	0,07	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00
		v	1,46m/s	0,92m/s	0,56m/s	0,36m/s	0,23m/s	0,14m/s	0,10m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,04m/s	0,02m/s
Ṡ = Átfolyás [l/s]					R = Nyomásesés [mbar/m]					v = Sebesség[m/s]			

## Csősurlódásból eredő nyomásesés / áramlási sebesség

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v az átfolyás  $\dot{V}$  függvényében

**climatherm**-Cső SDR 11  
**climatherm**-Üvegszálbetétescső

Érdesség : 0,0070 mm  
Hőmérséklet : 10°C  
R = Nyomásesés (mbar/m)  
 $\dot{V}$  = Átfolyás (l/s) vagy (l/min)  
v = Sebesség (m/s)

Méret		d <sub>a</sub>	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm
Ṡ		d <sub>i</sub>	16,2 mm	20,4 mm	26,2 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,4 mm	73,6 mm	90,0 mm	102,2 mm	130,8 mm
0,40l/s	24,0l/min	R	29,88	9,85	2,97	1,05	0,36	0,12	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	1,94m/s	1,22m/s	0,74m/s	0,48m/s	0,31m/s	0,19m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,05m/s	0,03m/s
0,50l/s	30,0l/min	R	44,59	14,65	4,41	1,55	0,53	0,18	0,08	0,03	0,01	0,01	0,00
		v	2,43m/s	1,53m/s	0,93m/s	0,60m/s	0,38m/s	0,24m/s	0,17m/s	0,12m/s	0,08m/s	0,06m/s	0,04m/s
0,60l/s	36,0l/min	R	61,95	20,29	6,09	2,14	0,73	0,24	0,10	0,04	0,02	0,01	0,00
		v	2,91m/s	1,84m/s	1,11m/s	0,72m/s	0,46m/s	0,29m/s	0,20m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,07m/s	0,04m/s
0,70l/s	42,0l/min	R	81,91	26,76	8,01	2,81	0,96	0,32	0,14	0,06	0,02	0,01	0,00
		v	3,40m/s	2,14m/s	1,30m/s	0,84m/s	0,54m/s	0,34m/s	0,24m/s	0,16m/s	0,11m/s	0,09m/s	0,05m/s
0,80l/s	48,0l/min	R	104,43	34,03	10,16	3,56	1,22	0,40	0,17	0,07	0,03	0,02	0,00
		v	3,88m/s	2,45m/s	1,48m/s	0,96m/s	0,61m/s	0,39m/s	0,27m/s	0,19m/s	0,13m/s	0,10m/s	0,06m/s
0,90l/s	54,0l/min	R	129,49	42,10	12,55	4,38	1,50	0,50	0,21	0,09	0,03	0,02	0,01
		v	4,37m/s	2,75m/s	1,67m/s	1,08m/s	0,69m/s	0,43m/s	0,30m/s	0,21m/s	0,14m/s	0,11m/s	0,07m/s
1,00l/s	60,0l/min	R	157,05	50,96	15,16	5,29	1,80	0,60	0,26	0,11	0,04	0,02	0,01
		v	4,85m/s	3,06m/s	1,85m/s	1,20m/s	0,76m/s	0,48m/s	0,34m/s	0,24m/s	0,16m/s	0,12m/s	0,07m/s
1,20l/s	72,0l/min	R	219,61	71,00	21,05	7,33	2,49	0,82	0,35	0,15	0,06	0,03	0,01
		v	5,82m/s	3,67m/s	2,23m/s	1,44m/s	0,92m/s	0,58m/s	0,41m/s	0,28m/s	0,19m/s	0,15m/s	0,09m/s
1,40l/s	84,0l/min	R	292,01	94,09	27,81	9,66	3,28	1,08	0,46	0,20	0,07	0,04	0,01
		v	6,79m/s	4,28m/s	2,60m/s	1,68m/s	1,07m/s	0,67m/s	0,47m/s	0,33m/s	0,22m/s	0,17m/s	0,10m/s
1,60l/s	96,0l/min	R	374,15	120,20	35,43	12,28	4,16	1,37	0,59	0,25	0,09	0,05	0,02
		v	7,76m/s	4,90m/s	2,97m/s	1,92m/s	1,22m/s	0,77m/s	0,54m/s	0,38m/s	0,25m/s	0,20m/s	0,12m/s
1,80l/s	108l/min	R	465,98	149,30	43,89	15,19	5,14	1,69	0,72	0,30	0,12	0,06	0,02
		v	8,73m/s	5,51m/s	3,34m/s	2,16m/s	1,38m/s	0,87m/s	0,61m/s	0,42m/s	0,28m/s	0,22m/s	0,13m/s
2,00l/s	120l/min	R	567,44	181,36	53,20	18,38	6,21	2,04	0,87	0,37	0,14	0,08	0,02
		v	9,70m/s	6,12m/s	3,71m/s	2,40m/s	1,53m/s	0,96m/s	0,68m/s	0,47m/s	0,31m/s	0,24m/s	0,15m/s
2,20l/s	132l/min	R	678,50	216,37	63,33	21,84	7,37	2,42	1,03	0,43	0,17	0,09	0,03
		v	10,67m/s	6,73m/s	4,08m/s	2,64m/s	1,68m/s	1,06m/s	0,74m/s	0,52m/s	0,35m/s	0,27m/s	0,16m/s
2,40l/s	144l/min	R	799,13	254,31	74,29	25,58	8,62	2,83	1,20	0,51	0,19	0,11	0,03
		v	11,64m/s	7,34m/s	4,45m/s	2,88m/s	1,84m/s	1,16m/s	0,81m/s	0,56m/s	0,38m/s	0,29m/s	0,18m/s
2,60l/s	156l/min	R	929,29	295,16	86,06	29,59	9,96	3,27	1,39	0,58	0,22	0,12	0,04
		v	12,61m/s	7,95m/s	4,82m/s	3,11m/s	1,99m/s	1,25m/s	0,88m/s	0,61m/s	0,41m/s	0,32m/s	0,19m/s
2,80l/s	168l/min	R	1068,98	338,93	98,64	33,88	11,39	3,73	1,59	0,66	0,25	0,14	0,04
		v	13,58m/s	8,57m/s	5,19m/s	3,35m/s	2,14m/s	1,35m/s	0,95m/s	0,66m/s	0,44m/s	0,34m/s	0,21m/s
Ṡ=Átfolyás[l/s]					R = Nyomásesés [mbar/m]					v =Sebesség [m/s]			



## Csősurlódásból eredő nyomásesés / áramlási sebesség

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v az átfolyás  $\dot{V}$  függvényében

**climatherm**-Cső SDR 11  
**climatherm**-Üvegszálbetétescső

Érdesség : 0,0070 mm  
Hőmérséklet : 10°C  
R = Nyomásesés (mbar/m)  
 $\dot{V}$  = Átfolyás (l/s) vagy (l/min)  
v = Sebesség (m/s)

Méret		d <sub>a</sub>	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm
Ṡ		d <sub>i</sub>	16,2 mm	20,4 mm	26,2 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,4 mm	73,6 mm	90,0 mm	102,2 mm	130,8 mm
3,00l/s	180l/min	R	1218,17	385,58	112,04	38,43	12,91	4,23	1,80	0,75	0,29	0,16	0,05
		v	14,55m/s	9,18m/s	5,56m/s	3,59m/s	2,29m/s	1,45m/s	1,01m/s	0,71m/s	0,47m/s	0,37m/s	0,22m/s
3,20l/s	192l/min	R	1376,85	435,13	126,23	43,25	14,51	4,75	2,02	0,84	0,32	0,18	0,05
		v	15,52m/s	9,79m/s	5,94m/s	3,83m/s	2,45m/s	1,54m/s	1,08m/s	0,75m/s	0,50m/s	0,39m/s	0,24m/s
3,40l/s	204l/min	R	1545,01	487,56	141,23	48,33	16,20	5,29	2,25	0,94	0,36	0,20	0,06
		v	16,50m/s	10,40m/s	6,31m/s	4,07m/s	2,60m/s	1,64m/s	1,15m/s	0,80m/s	0,53m/s	0,41m/s	0,25m/s
3,60l/s	216l/min	R	1722,64	542,87	157,03	53,67	17,97	5,87	2,49	1,04	0,40	0,22	0,07
		v	17,47m/s	11,01m/s	6,68m/s	4,31m/s	2,75m/s	1,73m/s	1,22m/s	0,85m/s	0,57m/s	0,44m/s	0,27m/s
3,80l/s	228l/min	R	1909,73	601,05	173,62	59,28	19,83	6,47	2,74	1,15	0,44	0,24	0,07
		v	18,44m/s	11,63m/s	7,05m/s	4,55m/s	2,91m/s	1,83m/s	1,28m/s	0,89m/s	0,60m/s	0,46m/s	0,28m/s
4,00l/s	240l/min	R	2106,27	662,09	191,01	65,15	21,78	7,10	3,01	1,26	0,48	0,26	0,08
		v	19,41m/s	12,24m/s	7,42m/s	4,79m/s	3,06m/s	1,93m/s	1,35m/s	0,94m/s	0,63m/s	0,49m/s	0,30m/s
4,20l/s	252l/min	R	2312,26	726,00	209,19	71,28	23,81	7,76	3,28	1,37	0,52	0,28	0,09
		v	20,38m/s	12,85m/s	7,79m/s	5,03m/s	3,21m/s	2,02m/s	1,42m/s	0,99m/s	0,66m/s	0,51m/s	0,31m/s
4,40l/s	264l/min	R	2527,68	792,76	228,15	77,67	25,92	8,44	3,57	1,49	0,57	0,31	0,09
		v	21,35m/s	13,46m/s	8,16m/s	5,27m/s	3,37m/s	2,12m/s	1,49m/s	1,03m/s	0,69m/s	0,54m/s	0,33m/s
4,60l/s	276l/min	R	2752,55	862,38	247,91	84,32	28,12	9,15	3,87	1,62	0,61	0,33	0,10
		v	22,32m/s	14,07m/s	8,53m/s	5,51m/s	3,52m/s	2,22m/s	1,55m/s	1,08m/s	0,72m/s	0,56m/s	0,34m/s
4,80l/s	288l/min	R	2986,84	934,86	268,45	91,23	30,40	9,88	4,18	1,74	0,66	0,36	0,11
		v	23,29m/s	14,69m/s	8,90m/s	5,75m/s	3,67m/s	2,31m/s	1,62m/s	1,13m/s	0,75m/s	0,59m/s	0,36m/s
5,00l/s	300l/min	R	3230,57	1010,18	289,78	98,40	32,76	10,64	4,50	1,88	0,71	0,39	0,12
		v	24,26m/s	15,30m/s	9,27m/s	5,99m/s	3,82m/s	2,41m/s	1,69m/s	1,18m/s	0,79m/s	0,61m/s	0,37m/s
5,20l/s	312l/min	R	3483,71	1088,36	311,89	105,82	35,20	11,43	4,83	2,01	0,76	0,42	0,13
		v	25,23m/s	15,91m/s	9,65m/s	6,23m/s	3,98m/s	2,51m/s	1,76m/s	1,22m/s	0,82m/s	0,63m/s	0,39m/s
5,40l/s	324l/min	R	3746,28	1169,38	334,78	113,49	37,73	12,24	5,17	2,16	0,82	0,44	0,14
		v	26,20m/s	16,52m/s	10,02m/s	6,47m/s	4,13m/s	2,60m/s	1,82m/s	1,27m/s	0,85m/s	0,66m/s	0,40m/s
5,60l/s	336l/min	R	4018,26	1253,24	358,46	121,43	40,34	13,08	5,52	2,30	0,87	0,47	0,15
		v	27,17m/s	17,13m/s	10,39m/s	6,71m/s	4,28m/s	2,70m/s	1,89m/s	1,32m/s	0,88m/s	0,68m/s	0,42m/s
5,80l/s	348l/min	R	4299,66	1339,95	382,92	129,62	43,03	13,95	5,89	2,45	0,93	0,50	0,15
		v	28,14m/s	17,75m/s	10,76m/s	6,95m/s	4,44m/s	2,80m/s	1,96m/s	1,36m/s	0,91m/s	0,71m/s	0,43m/s
Ṡ = Durchfluss [l/s]					R = Druckgefälle [mbar/m]					v = Geschwindigkeit [m/s]			

## Csősurlódásból eredő nyomásesés / áramlási sebesség

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v az átfolyás  $\dot{V}$  függvényében

**climatherm**-Cső SDR 11  
**climatherm**-Üvegszálbetétescső

Érdesség : 0,0070 mm  
Hőmérséklet : 10°C  
R = Nyomásesés (mbar/m)  
 $\dot{V}$  = Átfolyás (l/s) vagy (l/min)  
v = Sebesség (m/s)

Méret		d <sub>a</sub>	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm
Ṡ		d <sub>i</sub>	16,2 mm	20,4 mm	26,2 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,4 mm	73,6 mm	90,0 mm	102,2 mm	130,8 mm
6,00l/s	360l/min	R	4590,48	1429,50	408,16	138,06	45,80	14,84	6,26	2,61	0,99	0,54	0,16
		v	29,11m/s	18,36m/s	11,13m/s	7,19m/s	4,59m/s	2,89m/s	2,03m/s	1,41m/s	0,94m/s	0,73m/s	0,45m/s
6,20l/s	372l/min	R	4890,70	1521,88	434,17	146,76	48,65	15,75	6,64	2,76	1,05	0,57	0,17
		v	30,08m/s	18,97m/s	11,50m/s	7,43m/s	4,74m/s	2,99m/s	2,09m/s	1,46m/s	0,97m/s	0,76m/s	0,46m/s
6,40l/s	384l/min	R	5200,34	1617,11	460,97	155,71	51,59	16,69	7,04	2,93	1,11	0,60	0,18
		v	31,05m/s	19,58m/s	11,87m/s	7,67m/s	4,90m/s	3,08m/s	2,16m/s	1,50m/s	1,01m/s	0,78m/s	0,48m/s
6,60l/s	396l/min	R	5519,38	1715,17	488,54	164,91	54,61	17,66	7,44	3,10	1,17	0,64	0,19
		v	32,02m/s	20,19m/s	12,24m/s	7,91m/s	5,05m/s	3,18m/s	2,23m/s	1,55m/s	1,04m/s	0,80m/s	0,49m/s
6,80l/s	408l/min	R	5847,83	1816,07	516,89	174,37	57,70	18,65	7,86	3,27	1,24	0,67	0,21
		v	32,99m/s	20,80m/s	12,61m/s	8,15m/s	5,20m/s	3,28m/s	2,30m/s	1,60m/s	1,07m/s	0,83m/s	0,51m/s
7,00l/s	420l/min	R	6185,68	1919,80	546,02	184,08	60,88	19,67	8,28	3,44	1,30	0,71	0,22
		v	33,96m/s	21,42m/s	12,98m/s	8,39m/s	5,35m/s	3,37m/s	2,36m/s	1,65m/s	1,10m/s	0,85m/s	0,52m/s
7,50l/s	450l/min	R	7071,45	2191,54	622,22	209,45	69,17	22,32	9,39	3,90	1,48	0,80	0,24
		v	36,39m/s	22,95m/s	13,91m/s	8,99m/s	5,74m/s	3,61m/s	2,53m/s	1,76m/s	1,18m/s	0,91m/s	0,56m/s
8,00l/s	480l/min	R	8015,98	2480,97	703,27	236,40	77,97	25,12	10,57	4,39	1,66	0,90	0,27
		v	38,81m/s	24,48m/s	14,84m/s	9,58m/s	6,12m/s	3,86m/s	2,70m/s	1,88m/s	1,26m/s	0,98m/s	0,60m/s
9,00l/s	540l/min	R	10081,26	3112,89	879,88	295,01	97,06	31,21	13,10	5,43	2,05	1,11	0,34
		v	43,66m/s	27,54m/s	16,69m/s	10,78m/s	6,88m/s	4,34m/s	3,04m/s	2,12m/s	1,41m/s	1,10m/s	0,67m/s
10,0l/s	600l/min	R		3815,51	1075,77	359,86	118,13	37,90	15,89	6,58	2,48	1,34	0,41
		v		30,59m/s	18,55m/s	11,98m/s	7,65m/s	4,82m/s	3,38m/s	2,35m/s	1,57m/s	1,22m/s	0,74m/s
12,0l/s	720l/min	R		5432,66	1525,35	508,25	166,18	53,12	22,22	9,18	3,46	1,87	0,57
		v		36,71m/s	22,26m/s	14,38m/s	9,18m/s	5,78m/s	4,05m/s	2,82m/s	1,89m/s	1,46m/s	0,89m/s
14,0l/s	840l/min	R		7332,17	2051,81	681,46	222,06	70,75	29,53	12,18	4,58	2,47	0,75
		v		42,83m/s	25,97m/s	16,77m/s	10,71m/s	6,75m/s	4,73m/s	3,29m/s	2,20m/s	1,71m/s	1,04m/s
16,0l/s	960l/min	R			2655,06	879,40	285,72	90,78	37,81	15,56	5,84	3,15	0,96
		v			29,68m/s	19,17m/s	12,24m/s	7,71m/s	5,40m/s	3,76m/s	2,52m/s	1,95m/s	1,19m/s
18,0l/s	1080l/min	R			3335,01	1102,03	357,14	113,18	47,05	19,34	7,24	3,91	1,18
		v			33,39m/s	21,56m/s	13,77m/s	8,67m/s	6,08m/s	4,23m/s	2,83m/s	2,19m/s	1,34m/s
20,0l/s	1200l/min	R			4091,62	1349,31	436,29	137,94	57,25	23,49	8,79	4,73	1,43
		v			37,10m/s	23,96m/s	15,30m/s	9,64m/s	6,75m/s	4,70m/s	3,14m/s	2,44m/s	1,49m/s
22,0l/s	1320l/min	R			4924,85	1621,21	523,16	165,05	68,40	28,03	10,47	5,64	1,70
		v			40,81m/s	26,36m/s	16,83m/s	10,60m/s	7,43m/s	5,17m/s	3,46m/s	2,68m/s	1,64m/s
Ṡ = Átfolyás [l/s]					R = Nyomásesés [mbar/m]					v = Sebesség [m/s]			

## Csősurlódásból eredő nyomásesés / áramlási sebesség

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v az átfolyás  $\dot{V}$  függvényében

**climatherm**-Cső SDR 11  
**climatherm**-Üvegszálbetétescső

Érdesség : 0,0070 mm  
Hőmérséklet : 10°C  
R = Nyomásesés (mbar/m)  
 $\dot{V}$  = Átfolyás (l/s) vagy (l/min)  
v = Sebesség (m/s)

Dimension		$d_a$	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm
$\dot{V}$		$d_i$	16,2 mm	20,4 mm	26,2 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,4 mm	73,6 mm	90,0 mm	102,2 mm	130,8 mm
24,0l/s	1440l/min	R			5834,68	1917,72	617,72	194,51	80,50	32,94	12,29	6,61	1,99
		v			44,52m/s	28,75m/s	18,36m/s	11,57m/s	8,11m/s	5,64m/s	3,77m/s	2,93m/s	1,79m/s
26,0l/s	1560l/min	R				2238,81	719,97	226,31	93,53	38,23	14,25	7,66	2,31
		v				31,15m/s	19,89m/s	12,53m/s	8,78m/s	6,11m/s	4,09m/s	3,17m/s	1,93m/s
28,0l/s	1680l/min	R				2584,48	829,91	260,45	107,51	43,89	16,34	8,78	2,64
		v				33,55m/s	21,42m/s	13,49m/s	9,46m/s	6,58m/s	4,40m/s	3,41m/s	2,08m/s
30,0l/s	1800l/min	R				2954,71	947,51	296,91	122,42	49,92	18,56	9,97	3,00
		v				35,94m/s	22,95m/s	14,46m/s	10,13m/s	7,05m/s	4,72m/s	3,66m/s	2,23m/s
32,0l/s	1920l/min	R				3349,50	1072,78	335,70	138,26	56,32	20,92	11,23	3,37
		v				38,34m/s	24,48m/s	15,42m/s	10,81m/s	7,52m/s	5,03m/s	3,90m/s	2,38m/s
34,0l/s	2040l/min	R				3768,84	1205,72	376,81	155,04	63,09	23,41	12,56	3,77
		v				40,73m/s	26,01m/s	16,39m/s	11,48m/s	7,99m/s	5,34m/s	4,14m/s	2,53m/s
36,0l/s	2160l/min	R				4212,72	1346,31	420,24	172,74	70,23	26,04	13,96	4,19
		v				43,13m/s	27,54m/s	17,35m/s	12,16m/s	8,46m/s	5,66m/s	4,39m/s	2,68m/s
38,0l/s	2280l/min	R					1494,56	465,98	191,38	77,73	28,80	15,43	4,62
		v					29,07m/s	18,31m/s	12,83m/s	8,93m/s	5,97m/s	4,63m/s	2,83m/s
40,0l/s	2400l/min	R					1650,46	514,04	210,93	85,61	31,68	16,96	5,08
		v					30,59m/s	19,28m/s	13,51m/s	9,40m/s	6,29m/s	4,88m/s	2,98m/s
42,0l/s	2520l/min	R					1814,00	564,42	231,42	93,84	34,70	18,57	5,56
		v					32,12m/s	20,24m/s	14,18m/s	9,87m/s	6,60m/s	5,12m/s	3,13m/s
44,0l/s	2640l/min	R					1985,20	617,10	252,83	102,45	37,85	20,25	6,05
		v					33,65m/s	21,20m/s	14,86m/s	10,34m/s	6,92m/s	5,36m/s	3,27m/s
46,0l/s	2760l/min	R					2164,04	672,10	275,16	111,41	41,14	21,99	6,57
		v					35,18m/s	22,17m/s	15,54m/s	10,81m/s	7,23m/s	5,61m/s	3,42m/s
48,0l/s	2880l/min	R					2350,52	729,41	298,41	120,74	44,55	23,81	7,11
		v					36,71m/s	23,13m/s	16,21m/s	11,28m/s	7,55m/s	5,85m/s	3,57m/s
50,0l/s	3000l/min	R					2544,65	789,02	322,59	130,43	48,09	25,69	7,66
		v					38,24m/s	24,10m/s	16,89m/s	11,75m/s	7,86m/s	6,10m/s	3,72m/s
52,0l/s	3120l/min	R					2746,41	850,94	347,68	140,49	51,76	27,64	8,24
		v					39,77m/s	25,06m/s	17,56m/s	12,22m/s	8,17m/s	6,34m/s	3,87m/s
54,0l/s	3240l/min	R					2955,82	915,17	373,70	150,91	55,56	29,66	8,83
		v					41,30m/s	26,02m/s	18,24m/s	12,69m/s	8,49m/s	6,58m/s	4,02m/s
$\dot{V}$ = Durchfluss [l/s]					R = Druckgefälle [mbar/m]					v = Geschwindigkeit [m/s]			

## Csősurlódásból eredő nyomásesés / áramlási sebesség

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v az átfolyás  $\dot{V}$  függvényében

**climatherm**-Cső SDR 11  
**climatherm**-Üvegszálbetétescső

Érdesség : 0,0070 mm  
Hőmérséklet : 10°C  
R = Nyomásesés (mbar/m)  
 $\dot{V}$  = Átfolyás (l/s) vagy (l/min)  
v = Sebesség (m/s)

Méret		d <sub>a</sub>	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm
V̇		d <sub>i</sub>	16,2 mm	20,4 mm	26,2 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,4 mm	73,6 mm	90,0 mm	102,2 mm	130,8 mm
56,0l/s	3360l/min	R					3172,86	981,70	400,63	161,68	59,49	31,74	9,45
		v					42,83m/s	26,99m/s	18,91m/s	13,16m/s	8,80m/s	6,83m/s	4,17m/s
58,0l/s	3480l/min	R					3397,54	1050,54	428,49	172,82	63,55	33,90	10,08
		v					44,36m/s	27,95m/s	19,59m/s	13,63m/s	9,12m/s	7,07m/s	4,32m/s
60,0l/s	3600l/min	R						1121,68	457,26	184,33	67,74	36,12	10,74
		v						28,92m/s	20,26m/s	14,10m/s	9,43m/s	7,31m/s	4,47m/s
62,0l/s	3720l/min	R						1195,13	486,95	196,19	72,05	38,40	11,41
		v						29,88m/s	20,94m/s	14,57m/s	9,75m/s	7,56m/s	4,61m/s
64,0l/s	3840l/min	R						1270,88	517,56	208,41	76,50	40,76	12,10
		v						30,84m/s	21,61m/s	15,04m/s	10,06m/s	7,80m/s	4,76m/s
66,0l/s	3960l/min	R						1348,93	549,09	220,99	81,07	43,18	12,81
		v						31,81m/s	22,29m/s	15,51m/s	10,37m/s	8,05m/s	4,91m/s
68,0l/s	4080l/min	R						1429,28	581,54	233,94	85,77	45,67	13,54
		v						32,77m/s	22,97m/s	15,98m/s	10,69m/s	8,29m/s	5,06m/s
70,0l/s	4200l/min	R						1511,94	614,90	247,24	90,60	48,23	14,29
		v						33,74m/s	23,64m/s	16,45m/s	11,00m/s	8,53m/s	5,21m/s
72,0l/s	4320l/min	R						1596,90	649,18	260,90	95,56	50,85	15,06
		v						34,70m/s	24,32m/s	16,92m/s	11,32m/s	8,78m/s	5,36m/s
74,0l/s	4440l/min	R						1684,16	684,37	274,93	100,64	53,54	15,85
		v						35,66m/s	24,99m/s	17,39m/s	11,63m/s	9,02m/s	5,51m/s
76,0l/s	4560l/min	R						1773,72	720,48	289,31	105,86	56,30	16,66
		v						36,63m/s	25,67m/s	17,86m/s	11,95m/s	9,26m/s	5,66m/s
78,0l/s	4680l/min	R						1865,58	757,51	304,05	111,20	59,12	17,49
		v						37,59m/s	26,34m/s	18,33m/s	12,26m/s	9,51m/s	5,80m/s
V̇ = Átfolyás[l/s]					R =Nyomásesés[mbar/m]					v = Sebesség [m/s]			

## Csősurlódásból eredő nyomásesés / áramlási sebesség

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v az átfolyás  $\dot{V}$  függvényében

**climatherm**-Cső SDR 11  
**climatherm**-Üvegszálbetétescső

Érdesség : 0,0070 mm  
Hőmérséklet : 70°C  
R = Nyomásesés (mbar/m)  
 $\dot{V}$  = Átfolyás (l/s) vagy (l/min)  
v = Sebesség (m/s)

Dimension		d <sub>a</sub>	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm
V̇		d <sub>i</sub>	16,2 mm	20,4 mm	26,2 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,4 mm	73,6 mm	90,0 mm	102,2 mm	130,8 mm
0,01l/s	0,60l/min	R	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s
0,02l/s	1,20l/min	R	0,12	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,10m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s
0,03l/s	1,80l/min	R	0,23	0,08	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,15m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s	0,00m/s	0,00m/s
0,04l/s	2,40l/min	R	0,38	0,13	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,19m/s	0,12m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s	0,00m/s
0,05l/s	3,00l/min	R	0,57	0,19	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,24m/s	0,15m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s
0,06l/s	3,60l/min	R	0,78	0,26	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,29m/s	0,18m/s	0,11m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s
0,07l/s	4,20l/min	R	1,02	0,34	0,10	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,34m/s	0,21m/s	0,13m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,08l/s	4,80l/min	R	1,30	0,43	0,13	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,39m/s	0,24m/s	0,15m/s	0,10m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,09l/s	5,40l/min	R	1,60	0,53	0,16	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,44m/s	0,28m/s	0,17m/s	0,11m/s	0,07m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,10l/s	6,00l/min	R	1,92	0,64	0,19	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,49m/s	0,31m/s	0,19m/s	0,12m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,12l/s	7,20l/min	R	2,66	0,88	0,27	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,58m/s	0,37m/s	0,22m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,16l/s	9,60l/min	R	4,46	1,47	0,44	0,16	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,78m/s	0,49m/s	0,30m/s	0,19m/s	0,12m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s
0,18l/s	10,8l/min	R	5,51	1,81	0,54	0,19	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,87m/s	0,55m/s	0,33m/s	0,22m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s
0,20l/s	12,0l/min	R	6,67	2,18	0,65	0,23	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,97m/s	0,61m/s	0,37m/s	0,24m/s	0,15m/s	0,10m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s
0,30l/s	18,0l/min	R	13,96	4,53	1,35	0,47	0,16	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	1,46m/s	0,92m/s	0,56m/s	0,36m/s	0,23m/s	0,14m/s	0,10m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,04m/s	0,02m/s
V̇ = Durchfluss [l/s]					R = Druckgefälle [mbar/m]					v = Geschwindigkeit [m/s]			



## Csősurlódásból eredő nyomásesés / áramlási sebesség

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v az átfolyás  $\dot{V}$  függvényében

**climatherm**-Cső SDR 11  
**climatherm**-Üvegszálbetétescső

Érdesség : 0,0070 mm  
Hőmérséklet : 70°C  
R = Nyomásesés (mbar/m)  
 $\dot{V}$  = Átfolyás (l/s) vagy (l/min)  
v = Sebesség (m/s)

Méret	$d_a$	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm
$\dot{V}$	$d_i$	16,2 mm	20,4 mm	26,2 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,4 mm	73,6 mm	90,0 mm	102,2 mm	130,8 mm
0,40l/s 24,0l/min	R	23,69	7,65	2,27	0,79	0,27	0,09	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00
	v	1,94m/s	1,22m/s	0,74m/s	0,48m/s	0,31m/s	0,19m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,05m/s	0,03m/s
0,50l/s 30,0l/min	R	35,82	11,51	3,39	1,18	0,40	0,13	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00
	v	2,43m/s	1,53m/s	0,93m/s	0,60m/s	0,38m/s	0,24m/s	0,17m/s	0,12m/s	0,08m/s	0,06m/s	0,04m/s
0,60l/s 36,0l/min	R	50,32	16,10	4,73	1,64	0,55	0,18	0,08	0,03	0,01	0,01	0,00
	v	2,91m/s	1,84m/s	1,11m/s	0,72m/s	0,46m/s	0,29m/s	0,20m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,07m/s	0,04m/s
0,70l/s 42,0l/min	R	67,17	21,42	6,27	2,16	0,73	0,24	0,10	0,04	0,02	0,01	0,00
	v	3,40m/s	2,14m/s	1,30m/s	0,84m/s	0,54m/s	0,34m/s	0,24m/s	0,16m/s	0,11m/s	0,09m/s	0,05m/s
0,80l/s 48,0l/min	R	86,36	27,45	8,01	2,76	0,93	0,30	0,13	0,05	0,02	0,01	0,00
	v	3,88m/s	2,45m/s	1,48m/s	0,96m/s	0,61m/s	0,39m/s	0,27m/s	0,19m/s	0,13m/s	0,10m/s	0,06m/s
0,90l/s 54,0l/min	R	107,89	34,20	9,95	3,42	1,15	0,38	0,16	0,07	0,03	0,01	0,00
	v	4,37m/s	2,75m/s	1,67m/s	1,08m/s	0,69m/s	0,43m/s	0,30m/s	0,21m/s	0,14m/s	0,11m/s	0,07m/s
1,00l/s 60,0l/min	R	131,73	41,65	12,09	4,14	1,39	0,45	0,19	0,08	0,03	0,02	0,01
	v	4,85m/s	3,06m/s	1,85m/s	1,20m/s	0,76m/s	0,48m/s	0,34m/s	0,24m/s	0,16m/s	0,12m/s	0,07m/s
1,20l/s 72,0l/min	R	186,37	58,66	16,95	5,79	1,94	0,63	0,27	0,11	0,04	0,02	0,01
	v	5,82m/s	3,67m/s	2,23m/s	1,44m/s	0,92m/s	0,58m/s	0,41m/s	0,28m/s	0,19m/s	0,15m/s	0,09m/s
1,40l/s 84,0l/min	R	250,26	78,49	22,59	7,69	2,57	0,84	0,35	0,15	0,06	0,03	0,01
	v	6,79m/s	4,28m/s	2,60m/s	1,68m/s	1,07m/s	0,67m/s	0,47m/s	0,33m/s	0,22m/s	0,17m/s	0,10m/s
1,60l/s 96,0l/min	R	323,38	101,10	29,00	9,84	3,28	1,06	0,45	0,19	0,07	0,04	0,01
	v	7,76m/s	4,90m/s	2,97m/s	1,92m/s	1,22m/s	0,77m/s	0,54m/s	0,38m/s	0,25m/s	0,20m/s	0,12m/s
1,80l/s 108l/min	R	405,71	126,50	36,17	12,25	4,07	1,32	0,56	0,23	0,09	0,05	0,01
	v	8,73m/s	5,51m/s	3,34m/s	2,16m/s	1,38m/s	0,87m/s	0,61m/s	0,42m/s	0,28m/s	0,22m/s	0,13m/s
2,00l/s 120l/min	R	497,26	154,68	44,11	14,91	4,94	1,60	0,67	0,28	0,11	0,06	0,02
	v	9,70m/s	6,12m/s	3,71m/s	2,40m/s	1,53m/s	0,96m/s	0,68m/s	0,47m/s	0,31m/s	0,24m/s	0,15m/s
2,20l/s 132l/min	R	598,00	185,64	52,81	17,81	5,89	1,90	0,80	0,33	0,13	0,07	0,02
	v	10,67m/s	6,73m/s	4,08m/s	2,64m/s	1,68m/s	1,06m/s	0,74m/s	0,52m/s	0,35m/s	0,27m/s	0,16m/s
2,40l/s 144l/min	R	707,95	219,37	62,27	20,96	6,92	2,23	0,94	0,39	0,15	0,08	0,02
	v	11,64m/s	7,34m/s	4,45m/s	2,88m/s	1,84m/s	1,16m/s	0,81m/s	0,56m/s	0,38m/s	0,29m/s	0,18m/s
2,60l/s 156l/min	R	827,09	255,87	72,49	24,36	8,03	2,59	1,09	0,45	0,17	0,09	0,03
	v	12,61m/s	7,95m/s	4,82m/s	3,11m/s	1,99m/s	1,25m/s	0,88m/s	0,61m/s	0,41m/s	0,32m/s	0,19m/s
2,80l/s 168l/min	R	955,42	295,13	83,46	28,00	9,21	2,96	1,24	0,52	0,20	0,11	0,03
	v	13,58m/s	8,57m/s	5,19m/s	3,35m/s	2,14m/s	1,35m/s	0,95m/s	0,66m/s	0,44m/s	0,34m/s	0,21m/s
$\dot{V}$ = Átfolyás[l/s]		R =Nyomásesés [mbar/m]					v = Sebesség [m/s]					

## Csősurlódásból eredő nyomásesés / áramlási sebesség

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v az átfolyás  $\dot{V}$  függvényében

**climatherm**-Cső SDR 11  
**climatherm**-Üvegszálbetétescső

)  
Érdesség : 0,0070 mm  
Hőmérséklet : 70°C  
R = Nyomásesés (mbar/m)  
 $\dot{V}$  = Átfolyás (l/s) vagy (l/min)  
v = Sebesség (m/s)

Dimension		d <sub>a</sub>	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm
Ṡ		d <sub>i</sub>	16,2 mm	20,4 mm	26,2 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,4 mm	73,6 mm	90,0 mm	102,2 mm	130,8 mm
3,00l/s	180l/min	R	1092,94	337,17	95,19	31,88	10,48	3,37	1,41	0,59	0,22	0,12	0,04
		v	14,55m/s	9,18m/s	5,56m/s	3,59m/s	2,29m/s	1,45m/s	1,01m/s	0,71m/s	0,47m/s	0,37m/s	0,22m/s
3,20l/s	192l/min	R	1239,65	381,96	107,68	36,01	11,82	3,79	1,59	0,66	0,25	0,13	0,04
		v	15,52m/s	9,79m/s	5,94m/s	3,83m/s	2,45m/s	1,54m/s	1,08m/s	0,75m/s	0,50m/s	0,39m/s	0,24m/s
3,40l/s	204l/min	R	1395,55	429,53	120,91	40,39	13,24	4,24	1,78	0,74	0,28	0,15	0,05
		v	16,50m/s	10,40m/s	6,31m/s	4,07m/s	2,60m/s	1,64m/s	1,15m/s	0,80m/s	0,53m/s	0,41m/s	0,25m/s
3,60l/s	216l/min	R	1560,63	479,85	134,90	45,01	14,73	4,72	1,97	0,82	0,31	0,17	0,05
		v	17,47m/s	11,01m/s	6,68m/s	4,31m/s	2,75m/s	1,73m/s	1,22m/s	0,85m/s	0,57m/s	0,44m/s	0,27m/s
3,80l/s	228l/min	R	1734,90	532,94	149,64	49,87	16,31	5,21	2,18	0,90	0,34	0,18	0,06
		v	18,44m/s	11,63m/s	7,05m/s	4,55m/s	2,91m/s	1,83m/s	1,28m/s	0,89m/s	0,60m/s	0,46m/s	0,28m/s
4,00l/s	240l/min	R	1918,35	588,78	165,14	54,97	17,95	5,73	2,40	0,99	0,37	0,20	0,06
		v	19,41m/s	12,24m/s	7,42m/s	4,79m/s	3,06m/s	1,93m/s	1,35m/s	0,94m/s	0,63m/s	0,49m/s	0,30m/s
4,20l/s	252l/min	R	2110,99	647,39	181,39	60,31	19,68	6,28	2,62	1,08	0,41	0,22	0,07
		v	20,38m/s	12,85m/s	7,79m/s	5,03m/s	3,21m/s	2,02m/s	1,42m/s	0,99m/s	0,66m/s	0,51m/s	0,31m/s
4,40l/s	264l/min	R	2312,81	708,76	198,38	65,90	21,48	6,85	2,86	1,18	0,44	0,24	0,07
		v	21,35m/s	13,46m/s	8,16m/s	5,27m/s	3,37m/s	2,12m/s	1,49m/s	1,03m/s	0,69m/s	0,54m/s	0,33m/s
4,60l/s	276l/min	R	2523,82	772,89	216,13	71,73	23,36	7,44	3,10	1,28	0,48	0,26	0,08
		v	22,32m/s	14,07m/s	8,53m/s	5,51m/s	3,52m/s	2,22m/s	1,55m/s	1,08m/s	0,72m/s	0,56m/s	0,34m/s
4,80l/s	288l/min	R	2744,01	839,79	234,63	77,80	25,31	8,05	3,36	1,38	0,52	0,28	0,09
		v	23,29m/s	14,69m/s	8,90m/s	5,75m/s	3,67m/s	2,31m/s	1,62m/s	1,13m/s	0,75m/s	0,59m/s	0,36m/s
5,00l/s	300l/min	R	2973,38	909,44	253,88	84,12	27,34	8,69	3,62	1,49	0,56	0,30	0,09
		v	24,26m/s	15,30m/s	9,27m/s	5,99m/s	3,82m/s	2,41m/s	1,69m/s	1,18m/s	0,79m/s	0,61m/s	0,37m/s
5,20l/s	312l/min	R	3211,93	981,84	273,88	90,67	29,45	9,35	3,89	1,60	0,60	0,32	0,10
		v	25,23m/s	15,91m/s	9,65m/s	6,23m/s	3,98m/s	2,51m/s	1,76m/s	1,22m/s	0,82m/s	0,63m/s	0,39m/s
5,40l/s	324l/min	R	3459,66	1057,01	294,63	97,47	31,63	10,03	4,18	1,72	0,64	0,35	0,11
		v	26,20m/s	16,52m/s	10,02m/s	6,47m/s	4,13m/s	2,60m/s	1,82m/s	1,27m/s	0,85m/s	0,66m/s	0,40m/s
5,60l/s	336l/min	R	3716,58	1134,94	316,13	104,51	33,88	10,74	4,47	1,84	0,69	0,37	0,11
		v	27,17m/s	17,13m/s	10,39m/s	6,71m/s	4,28m/s	2,70m/s	1,89m/s	1,32m/s	0,88m/s	0,68m/s	0,42m/s
5,80l/s	348l/min	R	3982,68	1215,63	338,38	111,78	36,22	11,47	4,77	1,96	0,73	0,40	0,12
		v	28,14m/s	17,75m/s	10,76m/s	6,95m/s	4,44m/s	2,80m/s	1,96m/s	1,36m/s	0,91m/s	0,71m/s	0,43m/s
Ṡ = Durchfluss [l/s]					R = Druckgefälle [mbar/m]					v = Geschwindigkeit [m/s]			

## Csősurlódásból eredő nyomásesés / áramlási sebesség

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v az átfolyás  $\dot{V}$  függvényében

**climatherm**-Cső SDR 11  
**climatherm**-Üvegszálbetétescső

Érdesség : 0,0070 mm  
Hőmérséklet : 70°C  
R = Nyomásesés (mbar/m)  
 $\dot{V}$  = Átfolyás (l/s) vagy (l/min)  
v = Sebesség (m/s))

Méret	$d_a$	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm
$\dot{V}$	$d_i$	16,2 mm	20,4 mm	26,2 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,4 mm	73,6 mm	90,0 mm	102,2 mm	130,8 mm
6,00l/s 360l/min	R	4257,95	1299,07	361,38	119,30	38,62	12,23	5,08	2,09	0,78	0,42	0,13
	v	29,11m/s	18,36m/s	11,13m/s	7,19m/s	4,59m/s	2,89m/s	2,03m/s	1,41m/s	0,94m/s	0,73m/s	0,45m/s
6,20l/s 372l/min	R	4542,41	1385,28	385,13	127,07	41,11	13,00	5,40	2,22	0,83	0,45	0,14
	v	30,08m/s	18,97m/s	11,50m/s	7,43m/s	4,74m/s	2,99m/s	2,09m/s	1,46m/s	0,97m/s	0,76m/s	0,46m/s
6,40l/s 384l/min	R	4836,06	1474,24	409,63	135,07	43,67	13,80	5,73	2,35	0,88	0,47	0,14
	v	31,05m/s	19,58m/s	11,87m/s	7,67m/s	4,90m/s	3,08m/s	2,16m/s	1,50m/s	1,01m/s	0,78m/s	0,48m/s
6,60l/s 396l/min	R	5138,88	1565,96	434,88	143,31	46,30	14,63	6,07	2,49	0,93	0,50	0,15
	v	32,02m/s	20,19m/s	12,24m/s	7,91m/s	5,05m/s	3,18m/s	2,23m/s	1,55m/s	1,04m/s	0,80m/s	0,49m/s
6,80l/s 408l/min	R	5450,88	1660,44	460,88	151,79	49,01	15,47	6,41	2,63	0,98	0,53	0,16
	v	32,99m/s	20,80m/s	12,61m/s	8,15m/s	5,20m/s	3,28m/s	2,30m/s	1,60m/s	1,07m/s	0,83m/s	0,51m/s
7,00l/s 420l/min	R	5772,06	1757,67	487,62	160,52	51,80	16,34	6,77	2,77	1,04	0,56	0,17
	v	33,96m/s	21,42m/s	12,98m/s	8,39m/s	5,35m/s	3,37m/s	2,36m/s	1,65m/s	1,10m/s	0,85m/s	0,52m/s
7,50l/s 450l/min	R	6615,19	2012,83	557,77	183,38	59,09	18,61	7,70	3,15	1,18	0,63	0,19
	v	36,39m/s	22,95m/s	13,91m/s	8,99m/s	5,74m/s	3,61m/s	2,53m/s	1,76m/s	1,18m/s	0,91m/s	0,56m/s
8,00l/s 480l/min	R	7515,69	2285,22	632,60	207,74	66,85	21,03	8,70	3,56	1,33	0,71	0,21
	v	38,81m/s	24,48m/s	14,84m/s	9,58m/s	6,12m/s	3,86m/s	2,70m/s	1,88m/s	1,26m/s	0,98m/s	0,60m/s
9,00l/s 540l/min	R	9488,83	2881,71	796,29	260,98	83,78	26,29	10,85	4,43	1,65	0,89	0,27
	v	43,66m/s	27,54m/s	16,69m/s	10,78m/s	6,88m/s	4,34m/s	3,04m/s	2,12m/s	1,41m/s	1,10m/s	0,67m/s
10,0l/s 600l/min	R		3547,14	978,70	320,23	102,59	32,12	13,23	5,39	2,00	1,07	0,32
	v		30,59m/s	18,55m/s	11,98m/s	7,65m/s	4,82m/s	3,38m/s	2,35m/s	1,57m/s	1,22m/s	0,74m/s
12,0l/s 720l/min	R		5084,80	1399,66	456,72	145,83	45,47	18,68	7,59	2,81	1,51	0,45
	v		36,71m/s	22,26m/s	14,38m/s	9,18m/s	5,78m/s	4,05m/s	2,82m/s	1,89m/s	1,46m/s	0,89m/s
14,0l/s 840l/min	R		6898,17	1895,46	617,22	196,56	61,10	25,03	10,14	3,75	2,00	0,60
	v		42,83m/s	25,97m/s	16,77m/s	10,71m/s	6,75m/s	4,73m/s	3,29m/s	2,20m/s	1,71m/s	1,04m/s
16,0l/s 960l/min	R			2466,10	801,71	254,76	78,98	32,29	13,05	4,81	2,57	0,77
	v			29,68m/s	19,17m/s	12,24m/s	7,71m/s	5,40m/s	3,76m/s	2,52m/s	1,95m/s	1,19m/s
18,0l/s 1080l/min	R			3111,56	1010,18	320,43	99,12	40,44	16,32	6,00	3,20	0,95
	v			33,39m/s	21,56m/s	13,77m/s	8,67m/s	6,08m/s	4,23m/s	2,83m/s	2,19m/s	1,34m/s
20,0l/s 1200l/min	R			3831,85	1242,64	393,58	121,52	49,50	19,94	7,32	3,90	1,16
	v			37,10m/s	23,96m/s	15,30m/s	9,64m/s	6,75m/s	4,70m/s	3,14m/s	2,44m/s	1,49m/s
22,0l/s 1320l/min	R			4626,95	1499,08	474,19	146,16	59,45	23,91	8,76	4,67	1,38
	v			40,81m/s	26,36m/s	16,83m/s	10,60m/s	7,43m/s	5,17m/s	3,46m/s	2,68m/s	1,64m/s
$\dot{V}$ = Átfolyás [l/s]				R = Nyomásesés [mbar/m]				v = Sebesség [m/s]				

## Csősurlódásból eredő nyomáscsökkenés / áramlási sebesség

Csősurlódásból eredő nyomáscsökkenés R és számított áramlási sebesség v az átfolyás  $\dot{V}$  függvényében

**climatherm**-Cső SDR 11  
**climatherm**-Üvegszálbetétescső

Érdesség : 0,0070 mm  
Hőmérséklet : 70°C  
R = Nyomáscsökkenés (mbar/m)  
 $\dot{V}$  = Átfolyás (l/s) vagy (l/min)  
v = Sebesség (m/s)

Dimension		d <sub>a</sub>	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm
Ṽ		d <sub>i</sub>	16,2 mm	20,4 mm	26,2 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,4 mm	73,6 mm	90,0 mm	102,2 mm	130,8 mm
24,0l/s	1440l/min	R			5496,87	1779,50	562,27	173,06	70,30	28,23	10,33	5,49	1,63
		v			44,52m/s	28,75m/s	18,36m/s	11,57m/s	8,11m/s	5,64m/s	3,77m/s	2,93m/s	1,79m/s
26,0l/s	1560l/min	R				2083,89	657,81	202,21	82,05	32,91	12,02	6,39	1,89
		v				31,15m/s	19,89m/s	12,53m/s	8,78m/s	6,11m/s	4,09m/s	3,17m/s	1,93m/s
28,0l/s	1680l/min	R				2412,26	760,82	233,61	94,69	37,93	13,84	7,35	2,17
		v				33,55m/s	21,42m/s	13,49m/s	9,46m/s	6,58m/s	4,40m/s	3,41m/s	2,08m/s
30,0l/s	1800l/min	R				2764,61	871,29	267,26	108,23	43,31	15,78	8,37	2,47
		v				35,94m/s	22,95m/s	14,46m/s	10,13m/s	7,05m/s	4,72m/s	3,66m/s	2,23m/s
32,0l/s	1920l/min	R				3140,93	989,23	303,15	122,66	49,04	17,85	9,46	2,78
		v				38,34m/s	24,48m/s	15,42m/s	10,81m/s	7,52m/s	5,03m/s	3,90m/s	2,38m/s
34,0l/s	2040l/min	R				3541,23	1114,63	341,30	137,98	55,11	20,04	10,62	3,12
		v				40,73m/s	26,01m/s	16,39m/s	11,48m/s	7,99m/s	5,34m/s	4,14m/s	2,53m/s
36,0l/s	2160l/min	R				3965,50	1247,49	381,69	154,20	61,54	22,36	11,84	3,47
		v				43,13m/s	27,54m/s	17,35m/s	12,16m/s	8,46m/s	5,66m/s	4,39m/s	2,68m/s
38,0l/s	2280l/min	R					1387,81	424,33	171,31	68,32	24,79	13,12	3,85
		v					29,07m/s	18,31m/s	12,83m/s	8,93m/s	5,97m/s	4,63m/s	2,83m/s
40,0l/s	2400l/min	R					1535,59	469,21	189,32	75,44	27,36	14,47	4,24
		v					30,59m/s	19,28m/s	13,51m/s	9,40m/s	6,29m/s	4,88m/s	2,98m/s
42,0l/s	2520l/min	R					1690,84	516,35	208,22	82,91	30,04	15,88	4,64
		v					32,12m/s	20,24m/s	14,18m/s	9,87m/s	6,60m/s	5,12m/s	3,13m/s
44,0l/s	2640l/min	R					1853,54	565,73	228,01	90,74	32,85	17,35	5,07
		v					33,65m/s	21,20m/s	14,86m/s	10,34m/s	6,92m/s	5,36m/s	3,27m/s
46,0l/s	2760l/min	R					2023,71	617,35	248,69	98,91	35,78	18,89	5,52
		v					35,18m/s	22,17m/s	15,54m/s	10,81m/s	7,23m/s	5,61m/s	3,42m/s
48,0l/s	2880l/min	R					2201,34	671,23	270,27	107,43	38,84	20,49	5,98
		v					36,71m/s	23,13m/s	16,21m/s	11,28m/s	7,55m/s	5,85m/s	3,57m/s
50,0l/s	3000l/min	R					2386,43	727,35	292,74	116,30	42,02	22,16	6,46
		v					38,24m/s	24,10m/s	16,89m/s	11,75m/s	7,86m/s	6,10m/s	3,72m/s
52,0l/s	3120l/min	R					2578,98	785,72	316,11	125,52	45,32	23,89	6,96
		v					39,77m/s	25,06m/s	17,56m/s	12,22m/s	8,17m/s	6,34m/s	3,87m/s
54,0l/s	3240l/min	R					2779,00	846,33	340,36	135,09	48,74	25,69	7,47
		v					41,30m/s	26,02m/s	18,24m/s	12,69m/s	8,49m/s	6,58m/s	4,02m/s
Ṽ = Durchfluss [l/s]					R = Druckgefälle [mbar/m]					v = Geschwindigkeit [m/s]			

## Csősurlódásból eredő nyomásesés / áramlási sebesség

Csősurlódásból eredő nyomásesés R és számított áramlási sebesség v az átfolyás  $\dot{V}$  függvényében

**climatherm**-Cső SDR 11  
**climatherm**-Üvegszálbetétescső

Érdesség : 0,0070 mm  
Hőmérséklet : 70°C  
R = Nyomásesés (mbar/m)  
 $\dot{V}$  = Átfolyás (l/s) vagy (l/min)  
v = Sebesség (m/s)

Méret	$d_a$	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm
$\dot{V}$	$d_i$	16,2 mm	20,4 mm	26,2 mm	32,6 mm	40,8 mm	51,4 mm	61,4 mm	73,6 mm	90,0 mm	102,2 mm	130,8 mm
56,0l/s 3360l/min	R					2986,47	909,19	365,51	145,01	52,29	27,55	8,01
	v					42,83m/s	26,99m/s	18,91m/s	13,16m/s	8,80m/s	6,83m/s	4,17m/s
58,0l/s 3480l/min	R					3201,40	974,30	391,55	155,28	55,96	29,47	8,56
	v					44,36m/s	27,95m/s	19,59m/s	13,63m/s	9,12m/s	7,07m/s	4,32m/s
60,0l/s 3600l/min	R						1041,65	418,49	165,89	59,76	31,46	9,13
	v						28,92m/s	20,26m/s	14,10m/s	9,43m/s	7,31m/s	4,47m/s
62,0l/s 3720l/min	R						1111,25	446,31	176,85	63,67	33,51	9,72
	v						29,88m/s	20,94m/s	14,57m/s	9,75m/s	7,56m/s	4,61m/s
64,0l/s 3840l/min	R						1183,10	475,03	188,17	67,71	35,62	10,33
	v						30,84m/s	21,61m/s	15,04m/s	10,06m/s	7,80m/s	4,76m/s
66,0l/s 3960l/min	R						1257,19	504,64	199,83	71,88	37,80	10,95
	v						31,81m/s	22,29m/s	15,51m/s	10,37m/s	8,05m/s	4,91m/s
68,0l/s 4080l/min	R						1333,53	535,14	211,83	76,16	40,04	11,59
	v						32,77m/s	22,97m/s	15,98m/s	10,69m/s	8,29m/s	5,06m/s
70,0l/s 4200l/min	R						1412,11	566,54	224,19	80,57	42,35	12,25
	v						33,74m/s	23,64m/s	16,45m/s	11,00m/s	8,53m/s	5,21m/s
72,0l/s 4320l/min	R						1492,94	598,83	236,90	85,11	44,72	12,93
	v						34,70m/s	24,32m/s	16,92m/s	11,32m/s	8,78m/s	5,36m/s
74,0l/s 4440l/min	R						1576,02	632,01	249,95	89,76	47,15	13,63
	v						35,66m/s	24,99m/s	17,39m/s	11,63m/s	9,02m/s	5,51m/s
76,0l/s 4560l/min	R						1661,34	666,08	263,36	94,54	49,65	14,34
	v						36,63m/s	25,67m/s	17,86m/s	11,95m/s	9,26m/s	5,66m/s
78,0l/s 4680l/min	R						1748,91	701,05	277,11	99,44	52,21	15,07
	v						37,59m/s	26,34m/s	18,33m/s	12,26m/s	9,51m/s	5,80m/s
$\dot{V}$ = Átfolyás [l/s]				R = Nyomásesés [mbar/m]				v = Sebesség [m/s]				



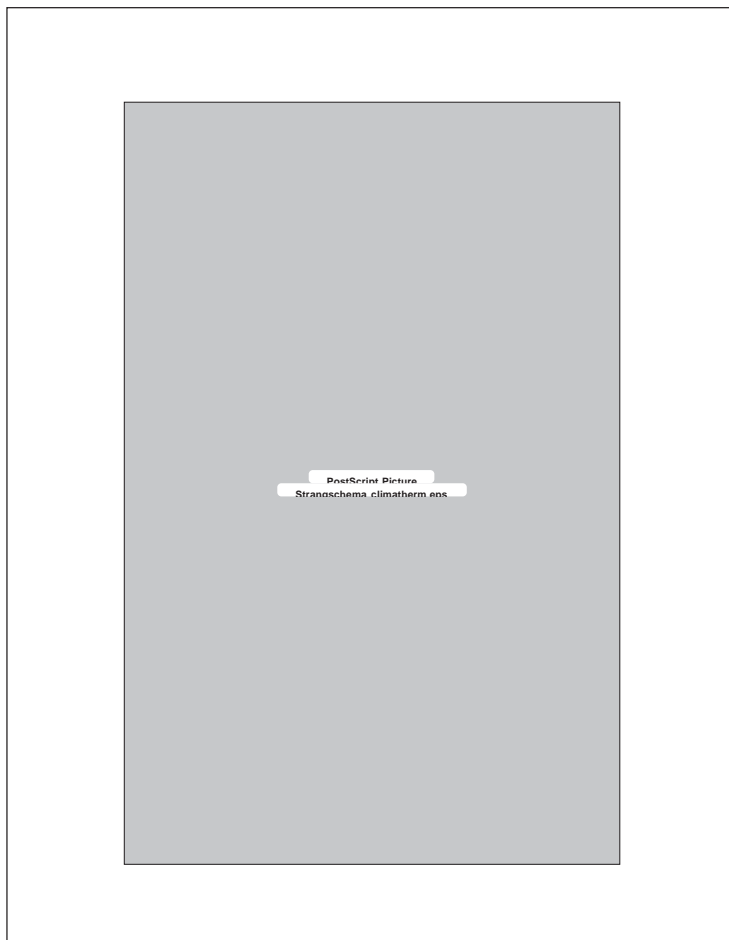
## Rögzítés ( Támaszközök )

### climatherm-Cső / climatherm-Üvegszálbetétescső

A climatherm-Csövek/climatherm-Üvegszálbetétes-csöveknél alkalmazott támaszközök meghatározása a hőmérséklet és a külső átmérő függvényében a következő táblázat segítségével.

Hőmérsékli et különbség DT [K]	Csőátmérő d [mm]												
	20	25	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160
	Rögzítési távolságok cm												
0	85	105	120	140	160	180	205	230	245	260	290	300	340
20	60	75	90	105	120	135	155	175	185	195	215	240	270
30	60	75	90	105	120	135	155	175	185	195	210	225	245
40	60	70	85	95	110	125	145	165	175	185	200	215	235
50	60	70	85	95	110	125	145	165	175	185	190	195	205
60	55	65	80	90	105	120	135	155	165	175	180	185	195
70	50	60	70	80	95	110	130	145	155	165	170	175	185
	climathermcs		climatherm-Üvegszálbetétescső										

## Strangséma Klimarendszernél



## Referenciék



Hotel Meliton, Porto Carras (Griechenland)



Heizungsverteiler **climatherm**-Rohrleitungssystem

# aquatherm

A megbízható minőség



aquatherm Zweigwerk, Radeberg



aquatherm metall, Attendorn



aquatherm Hauptwerk, Attendorn

Az Ön kereskedője:

**aquatherm GmbH**

Kunststoff-Extrusions-  
und Spritzgießtechnik



[www.aquatherm.de](http://www.aquatherm.de)

Biggen 5  
D-57439 Attendorn

Telefon: 02722 950-0  
Fax: 02722 950-100

E-mail: [info@aquatherm.de](mailto:info@aquatherm.de)

Kizárólagos magyarországi forgalmazó:  
aquatherm-hungaria Kft.  
Telephely: 1211 Budapest Dunalejáró u.14  
Telefon: 061-427-1233  
Fax: 061-425-4095

[www.aquatherm.hu](http://www.aquatherm.hu)  
E-mail: [info@aquatherm.hu](mailto:info@aquatherm.hu)