

fusiotherm[®]-sustav cijevi

za područje sanitarija i grijanja

tehnika i proizvodi • stanje 01/05



oznaka sustava

osiguranje kakvoće

planiranje i objašnjenje

načela polaganja cijevi

fuziona tehnika

pregled sustava

Proizvod potvrđen od

GREENPEACE



aquatherm

Tehničke informacije

Fusiotherm® sustav cijevi

Sadržaj:

oznaka sustava

osiguranje kavoče

planiranje i objašnjenje

načela polaganja cijevi

fuziona tehnika

pregled sustava



Proizvod potvrđen od

GREENPEACE

aquatherm - uspješni širom svijeta u preko 50 zemalja!

Australija	Aquatherm Australia Pty Ltd.	415 West Botany Street	AU	2216	Rockdale NSW	0061-2-95537199	0061-2-95537899
Austrija	Michael Miftendrein	Hauptstrasse 61	A	8042	Graz St. Peter	0043-664-1040940	
	Maximilian Köck	Dorfstrasse 106 A	A	6240	Radfeld	0043-6991-1169427	
Belgija	Ets. A. Marchal & Cie.	4e Ave.,	B	4040	Herstal	0032-4-256-9360	0032-4-248-0671
	S.P.R.L.	Parc Industriel des Hauts Sarts					
Bosna i Hercegovina	PP "VOKEL" Import-Export	Obilaznica bb	BiH	88240	Posusje	00387-39-693002	00387-39-693156
Brazil	Veleprodaja-Maloprodaja						
	SIMETALL Industria de Comércio de Ferramentas Ltda.	Rua Gerson Andreis 535	BR	95112-130	Caxias do Sul-RS	0055-54-2271244	0055-54-2271226
		Parque Industrial					
Češka Republika	AEROFLEX	Na Piskach 3	CZ		Praha 6	00420-2-33324920	00420-2-33324920
Danska	WS Rorhandel	Norremarksvej 84	DK	6270	Tonder	0045-73-724033	0045-73-724032
	c/o Revisorgarten						
Dominikanska-Republika	Importadora Ofcom	Ave. Helios No. 6 Bella Vista	DO		Santo Domingo	001809- 334 1740	001809- 334 1739
Egipat	Hamza Bros. Supplying Co.	53 El Soudan	EG		GIZA Cairo	0020-2-3367832	0020-2-7613314
		St. El Mohandseen					
Estonija	Talvike Ltd.	Akadeemia tee 27	EE	10621	Tallinn	00372-6397037	00372-6397037
Filipini	Kuysen Enterprises, Inc.	232-234 Rizal Avenue Ext.	PHI	1400	Caloocan	0063-2-3611415	0063-2-3621193
					City Metro Manila		
Grčka	Aquatherm Hellas A.B.E.E.	Askilipiou Str.1 / Langada	GR	TK 56430	Saloniki Polichni	0030-2-31-683869	0030-2-310-683871
	Aerogeira						
Gruzija	"Hydrotherm" Ltd.	118, A. Tsereteli Ave.	GEO	380019	Tbilisi	00995-32-940564	00995-32-940564
Hrvatska	aqt d.o.o.	Radnička Cesta 1A	HR	10000	Zagreb	00385-1-6194030	00385-1-6184592
Irska	Supplies Thermax Ltd.	Hollywell	IE		Kilfenora, Co. Clare	00353-86-8200027	00353-65-7088271
	Underfloor Heating Systems						
Island	vafn og hifi	Smidjuvegur 5	IS	200	Kópavogur	00354-510-1400	00354-510-1401
Italija	aquatherm SRL	Parco Produttivo Apuania	I	54100	Massa (MS)	0039-0585-259901	0039-0585-259999
Izrael	S.AL Technical Equipment Ltd.	36 Hamerkava St.	IL	58859	Holon	009723-556 6363	009723- 556 6474
Kina (N.R.)	KDF Distribution (Shanghai) Co., Ltd.	16/F, 1601 Metro Tower 30 Tan Yao	PRC	200030	Shanghai	0086-21-64268106	0086-21-64268107
		Qiao Road Xuijahui District					
Koreja	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					
Kuba	CUBAHIDRAULICA	Carretera Vieja	C		Hawanna	0053-7-979832	0053-7-977116
	Vieja de Guanabacoa	Guanabacoa Gbcoa.					
Kuvajit	Al-Sahoo General Trading & Contracting Group Co.	PO. Box 32 10	KW	13033	Kuwait-City	00965-4728785	00965-4728786
	SIA "RK Konsultants"	Safat, Zip Code 13033					
Latvija	Kamačo S.A.L.	Césu iela 29	LV	1012	Riga	00371-7-375-962	00371-7-375964
Libanon	Ets.A.Marchal & Cie. S.P.R.L.	Antelias Highway	LE		Antelias	00961-4-402329	00961-4-405210
Luxemburg		4e Ave., Parc Industriel	B	4040	Herstal	0032-42-646568	0032-42-480671
Madarska	aquatherm-hungaria kft.	Hársfa sétány 13, fszt. 2	H	1203	Budapest	0036-1-4254095	0036-1-4254095
Malta	aquatherm (Malta) Ltd.	Triq Dun Luret Callus	MA	ZBG 07	Zebbug	00356-21460286	00356-21465654
Namibija	O. Behrens & Co. (Pty.) Ltd.	PO. box 5042	NA		Windhoek	00264-61-238300	00264-61-238743
	Sanitaryware						
Nizozemska	ERIKS bv Alkmaar	Voormeer 33	NL	1800	BK Alkmaar	0031-72 514 15 14	0031-72 515 56 45
Norveška	Klima & Varme-Teknikk AS	Kallumveien 22	NO	1522	Moss	0047-69242929	0047-69242930
	Nor-Term AS	Postboks 91	NO	4901	Tvedestrand	0047-37162094	0047-37161220
Novi Zeland	Aquatherm NZ	38c Lunn Ave	NZ	MT	Wellington Auckland	0064-9-5707204	0064-9-5707206
Poljska	aquatherm-Polska	ul. Pulawska 538	PL	02-884	Warszawa	0048-22-6438681	0048-22-6438679
Rumunjska	SC Probel Instal s.r.l.	4e-f Pipera-Tunari Sreet	RO		Jude ul Ilfov	0040-21 230 2050	0040-1-2119251
		Comuna Voluntari					
Rusija	Meshregionalnaja Kompanija	Altufjevskoe schosse 41 A	GUS	127410	Moscow	007-095-903 1052	007-095-401 6266
	aquatherm-Königsberg	Gasunov 11	GUS	236010	Kaliningrad	007-0112-310833	007-0112-311005
	Lazurit	6a, Vokzalnaya Magistral	GUS	630004	Novosibirsk	007-3832-1839050	007-3832-237348
SAD	aquatherm piping systems, inc.	2155 Bonie Brae Street	USA	48309	Rochester Hills, Michigan	001 586 336 2152	
Saudijska Arabija	Al Sahoo Sanitary Ware Co.	PO. Box 27478	SA	11417	Riyadh	00966-1-4779140	00966-1-4764271
Singapur	Sintalow Hardware PTE.LTD	Fan Yoong Straße	SGP	629786	Singapur	0065-6261 5966	0065-626 0932
	Head Office Nr. 8						
Sirija	Tredex Syria	PO. Box 33073 Malki - Bizem St.	SY		Damascus	00963-11-3734646	00963-11-3734733
Slovačka	S-Komplex	Hrobonova 4	SK	81104	Bratislava	00421-7-54788225	00421-7-54788204
Slovenija	Martin d.o.o.	PE. Hmeljarska	SI	3310	Zalec	00386-3-7132620	00386-3-713260
Srbija i Crna Gora	Delta Term Export Import	Sime Milosevica 12	SCG	11000	Belgrad	00381-11-2457722	00381-11-3440705
Španjolska	aquatherm ibérica s.l.	C/Torre de Don Miguel, n° 26	E	28031	Madrid	00349-1-3806608	00349-1-3806609
Švedska	R.E. Therm Rörprodukter AB	Frillesasvägen 83	SE	43030	Frillesas	0046-340-657800	0046-340-657809
Švicarska	Thermotech GmbH	Seminarstrasse 114	CH	5430	Wettingen	0041-56-4274914	0041-56-4274915
Tajland	Cosmopolitan Trading Co., Ltd.	48/2 Soi Naphasap 2	TH	10110	Bangkok	00662-259 6052-3	00662-258 6208
		Sukhumvit 36 Road					
Turska	Gelisim Teknik-Ticaret	Apt. B-Blok No: 12/1-2	TR	7050	Antalya	0090-242-3402575	0090-242-340257
	Sanayi ve Pazarlama Ltd.Sti.	100. Yil Bulvari Sevimli					
Ujedinjeni Arapski Emirati	Al Sahoo Trading Est.	PO. Box 16742 Salahudin Street	UAE		Dubai-Deira	00971-4-2690156	00971-4-2625459
Ukrajina	aquatherm-Ukraine	Prospekt W. Tschornowola 4	UA	79058	Lvov	00380-322-978144	00380-322-403187
Velika Britanija	Aquatherm sales UK Ltd.	Unit 23 Bolney Grange Business Park	GB	RH17 5PA	Bolney West Sussex	0044 1444 250500	0044 1444 250456
		Stairbridge Lane					

Albanija, Bugarska, Hong Kong, Francuska, Finska, Japan, Katar, Kazahstan, Litva, Maroko, Moldavija, Južna Afrika: Ove zemlje snabdjevaju razni snabdjevači. Točne adrese ćete dobiti ako se obratite na **aquatherm** Izvozni odjel: ++49 2722 950-121/-122/-123/-124/-125

Servis



Vanjska služba/infomobil

Bilo poduka na gradilištu, bilo poduka o sustavu u Vašoj radionici, bilo prodajne akcije i dani alata u specijaliziranim trgovinama: Pored središnjih školovanja u Attendornu i Radebergu **aquatherm**ovi tehničari su dnevno posvuda u Njemačkoj.



Laboratorij

aquatherm-laboratorij: od provjere osobina granulata do stalnih nadzora procesa: samo besprijekorna roba ima priliku propustiti **aquatherm** u pravcu kupca.



Školovanje

aquatherm redovito nudi besplatno školovanje i informativne skupove u vlastitim školskim centrima Attendorn i Radeberg, što je dio servisne ponude uz stručna predavanja i prodajne akcije kod stručne prodaje na veliko, kao i uz školovanja pri obrtničkim udrugama.



Software-školovanje

Pored brojnih sistemski specifičnih podatkovnih zapisa za strukovno uobičajene programe za planiranje i data-norm-CD ROM **aquatherm**-software-servis nudi i vlastiti grafički program za projektiranje (linearni). Naravno, i odgovarajuće školovanje na licu mjesta.



Sajmovi

aquatherm je zastupljen vlastitim štandovima na svim najvažnijim sajmovima svoje struke (sanitarije i grijanje). Informacije o točnim terminima sajmova u Vašoj blizini ćete dobiti preko Interneta ili na servisnom broju 02722 950.425.



Tehnička dokumentacija/Internet/CD-ROM

Uređujemo i proizvodimo vlastite CD, prospekte, kataloge, postere, letke, elektronsku poštu, kalendare, informativne letke i još mnogo toga. Naravno, sve informacije o tvrtki, tehnologiji, proizvodima, različitim ponudama školovanja i terminima sajmova, kao i sve kataloge u PDF-formatu možete naći na **aquatherm**-web-stranici www.aquatherm.de.

Tehnička prodaja



0 ANDREAS KRATZ
 Mobil: 0171 38895-27
 Telefon: 03591 6788-01
 Telefax: 03591 6788-02
 E-mail: andreas.kratz@aquatherm.de

0 GUNTER WINKLER
 Mobil: 0171 38895-29
 Telefon: 0341 65244-44
 Telefax: 0341 65244-45
 E-mail: gunter.winkler@aquatherm.de

1 JAN TÖPPERWIEN
 Mobil: 0171 38895-22
 Telefon: 03334 2195-88
 Telefax: 03334 3826-45
 E-mail: jan.toepperwien@aquatherm.de

1 MARIO TAMM
 Mobil: 0171 38895-31
 Telefon: 030-983166-40
 Telefax: 030-983166-41
 E-mail: mario.tamm@aquatherm.de

1 RONALD REINSCHMIEDT
 Mobil: 0171 38895-33
 Telefon: 03831 4825-90
 Telefax: 03831 4825-91
 E-mail: ronald.reinschmidt@aquatherm.de

2 Bitte wenden Sie sich an unseren Handelsvertreter DIETER SCHMITZ

3 LARS HEROLD
 Mobil: 0171 38895-25
 Telefon: 05138 7092-83
 Telefax: 05138 7092-84
 E-mail: lars.herold@aquatherm.de

3 MARC LIPPHARDT
 Mobil: 0171 38895-35
 Telefon: 05543 9994-52
 Telefax: 05543 9994-55
 E-mail: marc.lipphardt@aquatherm.de

4 ELMAR PEELLEN
 Mobil: 0171 38895-23
 Telefon: 02822 9141-56
 Telefax: 02822 9141-57
 E-mail: elmar.peellen@aquatherm.de

4 MARIO DAL-BO
 Mobil: 0171 38895-26
 Telefon: 02204 5869-87
 Telefax: 02204 5869-95
 E-mail: mario.dal-bo@aquatherm.de

5 Bitte wenden Sie sich an unseren Handelsvertreter FRIEDOLF FÜHRT

6 ACHIM GEISEN
 Mobil: 0171 38895-32
 Telefon: 02651 4985-23
 Telefax: 02651 4985-24
 E-mail: achim.geisen@aquatherm.de

6 RAINER VÖLKER
 Mobil: 0171 38895-28
 Telefon: 06022 5066-86
 Telefax: 06022 5066-87
 E-mail: rainer.voelker@aquatherm.de

7 THOMAS SCHOLZ
 Mobil: 0171 38895-36
 Telefon: 07245 9181-04
 Telefax: 07245 9181-05
 E-mail: thomas.scholz@aquatherm.de

8 JOHANN SCHEST
 Mobil: 0171 38895-34
 Telefon: 09406 28395-41
 Telefax: 09406 28395-42
 E-mail: johann.schest@aquatherm.de

9 DIRK GRIEBEL
 Mobil: 0171 38895-24
 Telefon: 09729 9078-56
 Telefax: 09729 9078-57
 E-mail: dirk.griebel@aquatherm.de

9 JÖRG SACHADÄ
 Mobil: 0171 38895-30
 Telefon: 036691 867-15
 Telefax: 036691 867-16
 E-mail: joerg.sachadae@aquatherm.de

Mreža trgovačkih predstavništava



1 DIETER SCHMITZ
 Dorfstraße 22 a
 24632 Heidmoor
 Telefon: 04192 8133-34
 Telefax: 04192 8133-35
 Mobil: 0160 8068204

2 Bitte wenden Sie sich an unseren Technischen Außendienstmitarbeiter JAN TÖPPERWIEN

3 HORST WEIER GMBH
 Schlavenhorst 84
 46395 Bocholt
 Telefon: 02871 2473-0
 Telefax: 02871 2473-0

4 Bitte wenden Sie sich an unseren Technischen Außendienstmitarbeiter LARS HEROLD

5 FRIEDOLF FÜHRT
 c/o aquatherm GmbH
 Telefon: 02722 950-0
 Telefax: 02722 950-100
 Mobil: 0171 3889511

6 Bitte wenden Sie sich an unseren Technischen Außendienstmitarbeiter JAN TÖPPERWIEN

8 HERBERT STEURNAGEL
 Alsfelder Warte 40
 36323 Grebenau
 Telefon: 06646 9611-0
 Telefax: 06646 9611-30

9 BERND LISKE
 Kopernikusstraße 12
 01454 Radeberg
 Telefon: 03528 4440-85
 Telefax: 03528 4440-86
 Mobil: 0172 3579765

10 OTTO RAKE
 Burghofstraße 81 a
 56566 Neuwied
 Telefon: 02622 849-9
 Telefax: 02622 849-8
 Mobil: 0171 7728707

11 WILLY RÖSS
 Georginenstraße 3
 90451 Nürnberg
 Telefon: 0911 6491820
 Telefax: 0911 646586

12 KURT BUSSE
 Görlitzer Straße 26
 71701 Schwieberdingen
 Telefon: 07150 3956-0
 Telefax: 07150 3956-66
 Mobil: 0171 8060047

**13 LAUFER INDUSTRIE-
 VERTRETUNGEN GMBH**
 Hainbuchenstr. 52
 82024 Taufkirchen
 Telefon: 089 6127011
 Telefax: 089 6128387
 Mobil: 0172 8558004

Kazalo

Poglavlje 1: Oznaka sustava

- 1.01 – Područja primjene
- 1.02 – Instalacije pitke vode
Cijevi za grijanje
- 1.03 – **Fusiolen®** PP-R (80)
- 1.04 – Karakteristike materijala
- 1.05 – Ekologija
- 1.06 – Dozvoljeni pogonski tlak
Za uređaje pitke vode
- 1.07 – Dozvoljeni pogonski tlak
Za uređaje grijanja ili
zatvorene sustave
- 1.08 – Higijenska neškodljivost
UV-postojanost / Zaštita od buke
Zaštita od požara
- 1.09 – Požarno opterećenje / Zaštita od
požara
- 1.10 – Prednosti sustava
- 1.11 – Vrste polaganja
- 1.12 – Načela polaganja
- 1.13 – Sastavni dijelovi sustava
Kemijska otpornost

Poglavlje 2: Osiguranje kavoće

- 2.01 – Smjernice
- 2.02 – Ispunjavanje normi sustava
- 2.03 – Nadzor sustava
Vlastiti nadzor
- 2.04 – Provjere robe na ulazu
Međuprovjere
Nadzori procesa
Završne provjere
- 2.05 – Vanjski nadzor
Uskladištenje / Pakiranje
Otprema
- 2.06ff – Atesti

Poglavlje 3: Planiranje i objašnjenje

- 3.01ff – Dio A: Priprema alata
Faza zagrijavanja / Održavanje
Smjernice
- 3.03 – Dio B: Provjera uređaja i alata
- 3.04ff – Priprema za fuziju
- 3.05 – Zagrijavanje elemenata
- 3.06ff – Spajanje, učvršćivanje, izravnavanje
Dio C: sedlo za zavarivanje
- 3.09 – Dio D: **Fusiotherm®**-aparatus za zavarivanje
- 3.10ff – Dio E: **Fusiotherm®**-Električni aparat za
zavarivanje sa spojnicom
Tehnika spajanja / Vremena hlađenja
Pogonski tlak
- 3.12 – Dio: Popravci
- 3.13ff – Čeono zavarivanje na cijevima 160

Poglavlje 4: Načela polaganja cijevi

- 4.01 – Tehnika učvršćivanja
Čvrste točke / Klizne točke
- 4.02 – Upute za ugradnju /Istezanje po dužini
Postavljanje pod žbuku
- 4.03 – Postavljanje u okno
- 4.04 – Slobodno postavljanje / Izračunavanje
istezanja po dužini
- 4.05 – Izjednačavanje istezanja /
Kompenzatori
- 4.06 – Savijeni krak / Luk za istezanje
- 4.07 – Istezanje na dužinu kod
Fusiotherm®-cijevi
- 4.08 – Istezanje po dužini kod **Fusiotherm®**-
stabi-kompozitnih i fazer-kompozitnih
i cijevi
- 4.09 – Prednaprezanje / Primjer za
izračunavanje
- 4.10 – Potporne točke
- 4.11 – Toplinska izolacija
toplovodnih cijevi

Kazalo

- 4.13 – Toplinska izolacija hladnovodnih cijevi
- 4.14 – Tlačni pokus / Ispitna kontrola
Mjerenje ispitnog tlaka
Zapisnik o ispitivanju
- 4.15 – Tlačni pokus / Ispitna kontrola
(dijagram)
- 4.16 – Zapisnik o ispitivanju (formular)
- 4.17 – Ispiranje cjevnih uređaja
Potencijalno izjednačenje
Transport i uskladištenje
- 4.18 – Armaturni priključci
- 4.19 – Razdjelni blok sanitarni / grijanje
- 4.20 – **Fusiotherm®**-razdjelni blok
Primjeri za primjenu u sanitarnoj vodi
- 4.21 – Izolacijska ljuska uz razdjelni blok
aquatherm®-razdjelni blok
- 4.22 – **aquatherm®**-razdjelni blok
Primjeri za primjenu kod grijanja

Poglavlje 5: Planiranje / Objašnjenje

- 5.01 – Osnove za izračunavanje
Pomoć pri izračunavanju / Software
- 5.02 – DIN 1988 T 3
Maksimalna brzina protoka
- 5.03 – Najmanji tlakovi protoka uobičajenih
trošila pitke vode
- 5.04ff – Najmanji tlakovi protoka
Izračunavanje vršnog protoka
- 5.06ff – Nagib trenja cijevi R i računska
brzina tečenja za **Fusiotherm®**-sustave
cijevi
- 5.31ff – koeficijenti gubitka
ζ **Fusiotherm®**-fitinzi
- 5.34 – koeficijenti gubitka
ζ **Fusiotherm®**-razdjelni blok

Poglavlje 6: Pregled sustava

- 6.01 – **Fusiotherm®**-cijev SDR 6 (PN 20)
- 6.02 – **Fusiotherm®**-cijev SDR 7,4 (PN 16)
- 6.03 – **Fusiotherm®**-cijev SDR 11 (PN10)
- 6.04 – **Fusiotherm®**-faser-kompozitna tehnologija
- 6.05 – **Fusiotherm®**-fazer-kompozitna cijev SDR 7,4
- 6.06 – **Fusiotherm®**-fazer-kompozitna cijev SDR 7,4 UV
- 6.07 – **Fusiotherm®**-stabi-kompozitna cijev
- 6.08ff – Fitinzi
- 6.16ff – Armaturni priključci i pribor
- 6.18ff – Pribor i prijelazni komadi
- 6.21ff – Prijelazi
- 6.23ff – Holenderi (vijčani spojevi)
- 6.25ff – Sedlo za zavarivanje, razdjelni elementi i
pribor
- 6.27ff – Ventili
- 6.31ff – Priključci na grijaće ploče
- 6.34ff – Alati za rezanje
Aparati za varenje
- 6.36 – Alati za varenje
- 6.37 – Alati za struganje
- 6.38 – Alati za sedla
Pomoć pri montaži
- 6.39ff – Pribor
- 6.41 – Legenda
- 6.42 – Uvjeti prodaje, jamstva i isporuke

Poglavlje 1: Oznaka sustava

Područja primjene

Instalacije pitke vode

Cijevi za grijanje

**Karakteristike materijala / Pogonski uvjeti
prema DIN 1988 T2**

Ekologija

Dozvoljeni pogonski pritisak

Higijenska neškodljivost

UV-postojanost

Zaštita od buke

Zaštita od požara / Opterećenje od požara

Prednosti sustava

Vrste polaganja

Načela polaganja

Sastavni dijelovi sustava

Kemijska otpornost

aquatherm

Značajke sustava

Područje upotrebe

Na osnovi posebnih karakteristika materijala **Fusiotherm®**-sustav cjevovoda je uvjerljiv između ostalog zbog mnogostrukih mogućnosti primjene.

- **Mreže cjevovoda za pitku vodu**
za instalacije hladne i tople vode
npr: u stambenim kućama, bolnicama, hotelima, uredskim zgradama, školama, brodogradnji itd., sportskim igralištima i dr., kućne priključne stanice, priključak bojlera, razdioba vode, uzlazni vodovi, razdioba vode po katovima (konvencionalna ili nadovezivanjem), priključci armature,
- **Cijevi za grijanje u kućnoj tehnici**
za priključke proizvođača topline, razdiobe grijanja, uzlazne vodovi, razdiobe vode po katovima, razdiobne priključke.
- **Mreže cjevovoda za uređaje za iskorištavanje kišnice**
- **Mreže cjevovoda za pogon pneumatskih uređaja**
- **Mreže cjevovoda za snabdjevanje vodom bazena**
- **Mreže cjevovoda za priključak dizalica topline**
- **Mreže cjevovoda u poljoprivredi i vrtlarstvu**
- **Mreže cjevovoda u industriji,**
npr. za prijevoz agresivnih tekućina (kiselina, lužina itd.) s obzirom na kemijsku otpornost

Primjena **Fusiotherm®**-sustava cjevovoda se proteže na sva područja

- ➔ **NOVIH INSTALACIJA**
- ➔ **POPRAVAKA**
- ➔ **SANACIJA.**



Značajke sustava

Instalacije za pitku vodu / Cijevi za grijanje



Od stanice za kućni priključak, razdiobe hladne vode, priključka bojlera i uređaja za razdiobu tople vode...



Spojevi s priрубnicama i prijelazni vijčani spojevi omogućavaju priključak svih elemenata u centrali za snabdjevanje i dalje na katu.



...preko uzlaznih vodova, postavljenih u **Fusiotherm**®-stabiliziranu veznu cijev, s konvencionalnim katnim odvojcima ili s razdiobom po katovima prema postupku nadovezivanja...



Uzlazni i razdjelni vodovi za grijanje se također planiraju i izvode s **Fusiotherm**®-kompozitnim cijevima.



...do posljednjeg trošila vode, konvencionalno ili nadovezivanjem, podzidna instalacija ili montaža na zid - **Fusiotherm**®-sustav cjevovoda nudi sve mogućnosti beskompromisne instalacije od ekološkog materijala.



U sektoru grijanja se također ugrađuje priključak sustava podnog grijanja ili instalacija prstenastih vodova grijaćih tijela sve do slavine s **Fusiotherm**®-om.



VAŽNO:

aquatherm® SHT-sustav povezivanja pitke vode i grijaćih tijela se bez problema može priključiti na **Fusiotherm**®-sustav cijevi!

(Podrobne informacije o **aquatherm**-kućnoj tehnici i kombinaciji oba sustava možete dobiti od **aquatherm**-a izravno pod brojem narudžbe D 57030.)

Značajke sustava

Fusiolen® PP-R (80)

Sve **Fusiotherm®**-cijevi i spojnice se proizvode od **Fusiolen® PP-R (80)**.

Ovaj se materijal odlikuje između ostalog svojom posebnom stabilnošću na visoke topline i ekstrakcije. Fizikalne i kemijske osobine su podešene za posebne zahtjeve sektora pitke vode i grijanja. Prije svega dobra sposobnost da bude zavaren i fuzija u homogeno jedinство su **Fusiotherm®**-sustav i materijal **Fusiolen® PP-R (80)** učinili poznatim širom svijeta.

Okoliš

Ekološki materijal polypropylen **Fusiolen® PP-R (80)** se može reciklirati, bez daljnjega se može mljeti, rastaliti i dalje iskorištavati, npr. za kućišta motora, oblaganje kotača, košare za rublje te za ostale posude za prijenos. I to bez smanjenja kakvoće.

Prilikom obrade ili zbrinjavanja ne nastaju tvari škodljive za okoliš.

To potvrđuje i organizacija za zaštitu okoliša Greenpeace, koja je materijalu **Fusiolen® PP-R (80)** dodijelila etiketu „Product approved by Greenpeace“ kao jedinom materijalu za cijevi (još informacija na ovu temu ćete naći u poglavlju 1, str. 5).

Fusiolen® PP-R (80) - u skladu s okolišom!

Primjena deaktivatora metala

Dodavanjem prikladnih aditiva, koji su dozvoljeni prema zakonu o živežnim namirnicama, uklanja se opasnost od materijalnih oštećenja prouzročenih ionima metala pri uvjetima primjene.

Više dugoročno stabiliziranje topline

Kao bi se mogućim utjecajima vršnih temperatura, koje nastaju pri radu, mogla suprotstaviti veća sigurnost, povišeno je dugoročno stabiliziranje topline.

PREDNOSTI

POSTOJANOST NA KOROZIJU

OTPORNOST NA KEMIKALIJE

NEUTRALNOST NA MIRIS I OKUS

PSIHOLOŠKA RASTEREČENOST

VISOKA EKOLOŠKA IZDRŽLJIVOST

VISOKA ČVRSTOĆA NA UDARAC

NEZNATNA HRPAVOST CIJEVI

TOPLINSKA SVOJSTVA I SVOJSTVA IZOLACIJE OD BUKE

VRLO DOBRA SVOJSTVA ZAVARIVANJA

STABILIZIRANOST NA VISOKE TOPLINE

OPREMLJENOST ZA DEAKTIVIRANJE METALA

Značajke sustava

Svojstvo materijala

Pitka voda pripada najbolje kontroliranim živežnim namirnicama.

Kućni sustav cijevi smije utjecati na vodu na njenom putu do trošila što je manje moguće. Izbor sanitarnog sustava cijevi i materijala koji je u njemu sadržan, je stoga od presudne važnosti.

Fusiotherm®-sustavi cijevi su prikladni za sve kakvoće vode.

Sustav cijevi za pitku vodu od **Fusiolen® PP-R (80)**, koji je neškodljiv za okoliš i higijenski besprijekoran, je fiziološki i mikrobiološki neškodljiv i svoju je tehničku prikladnost dokazao širom svijeta kroz više od 20 godina.

Brojne međunarodne registracije, povezane strogim zahtjevima, svjedoče o visokom standardu kakvoće zelenih cijevi.

Evo nekoliko primjera:

- DVGW SKZ (Njemačka)
- AENOR (Španjolska)
- ÖVGW (Austrija)
- WRAS (Ujedinjeno Kraljevstvo)
- SVGW (Švicarska)
- NSF (SAD)
- KIWA (Nizozemska)
- itd.

Pored toga **Fusiotherm®** kao jedini sustav sanitarnih cijevi na temelju svojih izvanrednih ekoloških svojstava posjeduje pravo na označavanje proizvoda markom „**Product approved by Greenpeace**“.

Vijek trajanja pritom iznosi više od 50 godina.

Vršne temperature od 100°C nisu problematične zbog smetnji koje se nakratko javljaju.

Pri trajnim temperaturama od 70°C do 90°C se trajnost cjevovoda u odgovarajućoj mjeri smanjuje (vidi tablicu „dozvoljeni pogonski pretlak“).

Prilikom primjene **Fusiotherm®**-cijevi u području grijanja uvjeti tlaka i temperature vrijede prema tablici „Dozvoljeni radni pretlak“

U vezi s tlakom i temperaturom za cijevi i spojeve cijevi treba kao osnovu uzeti radne uvjete iz sljedeće tablice.

Ove se vrijednosti odnose na instalacije za pitku vodu zasnivajući se na fiktivnom životnom trajanju od 50 godina.

	pogonski-pretlak	temperatura	godišnji pogonski sati
	bar	°C	h/a
hladna voda	0 do 10 varirajuće	do 25*	8760
topla voda	0 do 10 varirajuće	do 60 do 85	8710 50

*= referentna temperatura za trenutnu čvrstoću: 20°C

Značajke sustava

Ekologija

aquatherm meets Greenpeace...

Riječ „ekologija“ za **aquatherm** nije samo isprazna pomodnost.

Zahvaljujući izvanrednim ekološkim svojstvima **Fusiotherm**®-sustav cijevi kao jedini sustav sanitarnih cijevi ima opravdanje da njeni proizvodi budu označeni markom, što mu je dodijelila ta poznata organizacija za zaštitu okoliša

„product approved by Greenpeace“

Da bi se postiglo pravo na tu oznaku proizvod mora ispunjavati visoke ekološke zahtjeve.

U prvom planu ocjenjivanja koje provodi organizacija stajao je materijal **Fusiotherm**® **PP-R (80)**, korišten za proizvodnju **Fusiotherm**®-sustava cijevi.

U tu svrhu je u nezavisnim laboratorijima istraživan osnovni materijal polypropylen, kao i u njemu sadržani aditivi (obojeni pigmenti i stabilizatori), s obzirom na njihovi ekološku snošljivost.

Greenpeace je na osnovi tih istraživanja došao do rezultata da **Fusiotherm**®-sustav cijevi odgovara najvišim ekološkim standardima.

Ekološke prednosti u pojedinostima:

- bez PVC-a
- udio aditiva materijala **Fusiotherm**® **PP-R (80)** leži ispod 3%
- bez problematičnih teških metala (npr. Cu, Pb, Ni, itd.)
- dugotrajan
- mogućnost recikliranja

Oznaka

„product approved by Greenpeace“

vrijedi za sljedeće **aquatherm**-proizvode, koji imaju certifikat „greenpeace“:

- sve **Fusiotherm**®-cijevi reda SDR 11, SDR 7,4 i SDR 6
- **Fusiotherm**®-kompozitne cijevi SDR 7,4
- svi fitinzi **Fusiotherm**®-sustava cijevi

Više informacija na temu VGP-livenci možete naći na web-stranici organizacije za zaštitu okoliša ()

te naravno ako se obratite izravno na

aquatherm GmbH

Ulrich Höffer

Biggen 5 · D-57439 Attendorn
Telefon: 02722 950-323

E-mail: technik@aquatherm.de
www.aquatherm.de

Product approved by



Područja licence Greenpeace su
Njemačka, Austrija, Švicarska, Italija, Španjolska,
Portugal, Rusija i Novi Zeland

Fusiotherm®-stabi-kompozitna cijev je
isključena iz licence!

Značajke sustava

Dozvoljeni pogonski pretlak

Za uređaje pitke vode (protočni medij medij voda prema DIN 2000)

temperatura	pogonske godine	sigurnosni faktor = 1,5		sigurnosni faktor = 1,25
		Fusiotherm®-cijev SDR 11	Fusiotherm®-cijev SDR 6 Fusiotherm®-stabi-kompozitna cijev (PN 20)	Fusiotherm®-kompozitna cijev SDR 7,4
dozvoljeni pogonski pretlak (Bar)				
20°C	1	15,0	30,0	28,6
	5	14,1	28,1	26,8
	10	13,7	27,3	26,1
	25	13,3	26,5	25,3
	50	12,9	25,7	24,5
30°C	1	12,8	25,5	24,3
	5	12,0	23,9	22,8
	10	11,6	23,1	22,0
	25	11,2	22,3	21,3
	50	10,9	21,8	20,7
40°C	1	10,8	21,5	20,5
	5	10,1	20,2	19,2
	10	9,8	19,6	18,7
	25	9,4	18,8	18,0
	50	9,2	18,3	17,5
50°C	1	9,2	18,3	17,5
	5	8,5	17,0	16,2
	10	8,2	16,5	15,7
	25	8,0	15,9	15,2
	50	7,7	15,4	14,7
60°C	1	7,7	15,4	14,7
	5	7,2	14,3	13,7
	10	6,9	13,8	13,2
	25	6,7	13,3	12,6
	50	6,4	12,7	12,1
pitka voda (hladna)	65°C	1	14,9	11,6
		5	13,5	10,6
		10	12,6	10,0
		25	10,7	9,1
		50	10,2	8,5
pitka voda (topla)	70°C	1	13,0	12,4
		5	11,9	11,4
		10	11,7	11,1
		25	10,1	9,6
		30	8,8	9,3
75°C	1	12,3	9,5	
	5	10,7	8,5	
	10	9,3	7,7	
		25	7,5	6,5

kompozitne cijevi: visoka opteretivost pri manjim debljinama stjenki i većim vrijednostima protočnosti

• SDR = Standard Dimension Ratio (odnos promjer/debljine stjenki)
 $SDR = 2 \times S + 1 \approx d/s$
 (S = serijski broj cijevi iz ISO 4065)

Značajke sustava

Dozvoljeni pogonski pretlak. Za uređaje za grijanje ili za zatvorene sustave.

razdoblje grijanja	temperatura	pogonske godine	sigurnosni faktor = 1.25		sigurnosni faktor = 1.5	
			Fusiotherm®-cijev SDR 7.4	Fusiotherm®-kompozitna cijev-SDR 7,4	Fusiotherm®-stabi-kompozitna cijev	
			nazivni tlak			
			PN 16	PN 20		
dozvoljeni pogonski pretlak (Bar)						
trajna temperatura 70°C uključujući. 30 dana godišnje s ▶	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		
trajna temperatura 70°C uključujući. 60 dana godišnje s ▶	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		
trajna temperatura 70°C uključujući. 90 dana godišnje s ▶	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 (odnos promjer/debljine stjenki)
 $SDR = 2 \times S + 1 \approx d/s$
 (S = serijski broj cijevi iz ISO 4065)

Značajke sustava

Higijenska podobnost

Svi u montaži korišteni dijelovi, koji su u vezi s pitkom vodom, su prema DIN 1988 T 2 potrošni predmeti u smislu Zakona o ivenim namirnicama i potrošnim predmetima. Cijevi od plastične mase moraju dgovarati KTW-preporukama Saveznog ureda za zdravlje.

Materijal:

Higijenska podobnost **Fusiotherm**®-cjevovodnog sustava, koja je već uvjetovana materijalom, ocjenjena je neutralno atestima Higijenskog instituta Gelsenkirchen. Prikladnost za cjevovode pitke vode u području hladne i tople vode potvrđuje se redovitim ispitivanjima (vidi poglavlje 1+2).

Obrada:

Pri obradi cjevovodnog sustava se ne upotrebljavaju nikakvi higijenski neprikladni dodaci. Spajanje se izvodi isključivo fuzijom.

Pitka voda - naša najplemenitija živežna namirnica:

Čak i povećano korištenje PP u području pakiranja živežnih namirnica potvrđuje higijenske kvalitete ovog materijala.

Ove kvalitete omogućuju da **Fusiotherm**® bude optimalno pakiranje jedne od najplemenitijih živežnih namirnica - pitke vode.

UV-postojanost

Cjevovodi od **Fusiotherm**® za snabdjevanje hladnom i toplom vodom, cjevovodi grijanja, itd. obično neće biti izloženi djelovanju UV-zrakama u ugrađenom stanju.

Fusiotherm®-cijevi i spojnice su za vrijeme transporta i montaže opremljeni UV-stabilizatorom.

Za polaganje cijevi na otvorenom **aquatherm** nudi kompozitne cijevi s UV-zaštitnim slojem od polietilena. Time su isključeni štetni utjecaji sunčevih zraka. Ove cijevi možete naručiti pod br. proizvoda 70878, a faser-kompozitne cijevi s UV-zaštitnim slojem pod br. proizvoda 70758-70774

Maksimalno vrijeme skladištenje (na otvorenom) iznosi šest mjeseci!

Zvučna zaštita

Vlastiti otpor toplinskog prolaza PP-elemenata sustava djeluje kao zvučna zaštita na prijenos zvuka vode, koja teče na građevinske dijelove blizu ili oko cijevi.

Time je prijenos zvuka u usporedbi s metalnim cjevovodima bitno niži.

Zaštita od požara

Fusiotherm®-cijevi i -spojnice ispunjavaju zahtjeve požarnog razreda B 2 DIN 4102 (normalno zapaljivo).

U usporedbi s prirodnim materijalima poput drva, pluta ili vune **Fusiotherm**®-cijevi ne pokazuju povišenu opasnost od razvoja toksičnosti. Time pri izgaranju ne nastaje dioksin.

Kao mjera protiv prenošenja požara pri cjevovodima važe cjevne pregrade. One će se - ako je potrebno - ugraditi na provod kroz građevinski element. Trajanje otpora na vatru je minimalno trajanje u minutama.

Opseg zaštitnih mjera, koje su potrebne pri instalacijama ovisi o vrsti instalacija.

Požarni odsjeci i razredi otpora vatri se utvrđuju prema pravnim propisima zemlje. Potrebne obavijesti daju građevinske vlasti, odn. osoba nadležna za zaštitu od požara.

U osnovi se opožareni zidovi i stropovi, ako kroz njih prolaze cijevi, moraju ponovno opremiti za isti razred pružanja otpora vatri.

Za **Fusiotherm**®-cjevovode su prikladni svi sustavi za zaštitu od požara, za koje postoji odgovarajuća dozvola.

Kao idealno rješenje za zaštitu od požara za **Fusiotherm**®-sustav cijevi **aquatherm** preporuča Rockwool-Conlite izolaciju.

Točne informacije o smjernicama 2000 ćete dobiti preko naše tehničke „vruće linije“ (hot line) ili kod Deutsche Rockwool GmbH.

Značajke sustava

Požarno opterećenje

Vrijednosti potrebne za utvrđivanje požarnog opterećenja unutar nekog požarnog odsjeka se dobiju iz zbira svih gorivih materijala, koji se nalaze u tom području.

Matematički dokaz o toplotinama sagorjevanja V (kWh/m) jednog požarnog odsjeka, koje nastaju u slučaju požara, je ovisan o dimenziji i materijalu.

Osnova za izračunavanje za **Fusiotherm®**-cjevovode od **PP-R (80)** je donja ogrjevna vrijednost

$H_u = 12,2$ kWh/kg (prema DIN V 18230 T1) kao i masa materijala m_{cijev} (kg/m).

Kod **Fusiotherm®**-stabi-kompozitne i fazer-kompozitne cijevi se u obzir uzima još i integrirani sloj aluminija ili kompozita.

Zavisno od postupka izračunavanja će se požarno opterećenje izračunati uzimajući u obzir faktor odgora. Ova vrijednost označena kao m_{faktor} iznosi kod polypropylena 0,8.

Vrijednosti sagorjevanja V (kWh/m) **Fusiotherm®**-cjevovoda

dimenzija	SDR 11	SDR 7,4	SDR 6	stabi-kompozitna cijev	SDR 7,4
mm	PN 10	PN 16	PN 20	PN 20	fazer-kompozitna cijev
16	-	1,17	1,35	1,62	-
20	1,32	1,82	2,12	2,04	1,77
25	2,01	2,83	3,27	3,18	2,69
32	3,18	4,54	5,33	5,04	4,31
40	5,05	7,05	8,24	7,57	6,89
50	7,82	10,99	12,77	11,06	10,32
63	12,35	17,28	20,26	17,27	16,34
75	17,21	24,58	28,68	24,80	23,71
90	24,92	35,21	41,22	36,84	33,85
110	36,89	52,68	61,45	58,75	49,77
125	47,87	-	-	-	69,78
160	78,32	-	-	-	108,30

Zaštita od požara

Rješenje za zaštitu od požara za **Fusiotherm®**-sustav cijevi

Nove smjernice za ogledno postavljene instalacije reguliraju odredbu za stručno izvedeni provod kroz zid i strop, kao i za izolaciju cijevi na požarnim putevima i izlazima za nuždu.

Zahtjevi postavljeni na izolaciju cjevovoda prema novim smjernicama za ogledno postavljene instalacije se mogu brzo i sa smanjenim troškovima realizirati i za **Fusiotherm®**-sustav cijevi.

Prikladna rješenja nude sljedeće tvrtke:

1. Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. OHG

Postfach 207
45952 Gladbeck
Tel: 02043 408-0 · Fax: 02043 408-444
Internet: www.rockwool.de

2. Doyma GmbH u. Co Industriestr. 43-57

28876 Oyten
Tel: 04207 9166-0 · Fax: 04207 9166-199
Internet: www.doyma.de

3. Rolf Kuhn GmbH

Postfach 1247
82324 Tutzing
Tel: 08158 2501-0 · Fax: 08158 2501-25
Internet: www.rkuhn.de

Značajke sustava

Prednosti sustava

Sustav sadrži sve komponente za kompletnu instalaciju od vodomjera do posljednjeg trošila. Miješane instalacije pripadaju prošlosti.

Montaža

Fusiotherm® je završio s troškovima prouzročenim korozijom. Svi materijali su otporni na koroziju i u usporedbi s metalnim cjevima, pokazuje smanjene šumove vode. **Fusiotherm®**-cjevovodi su nepropusni na svjetlo. Zahvaljujući tome ne postoji nikakva opasnost od stvaranja algi.

Obrada:

Fusiotherm® nudi jedinstvenu tehniku povezivanja: jedinstvo materijala zahvaljujući fuziji. Vrlo je uvjerljiv s najkraćim vremenima povezivanja:

npr. vanjski promjer 20 mm = 8 sek.

Fusiotherm®-spojevi se mogu koristiti odmah nakon fuzije. Nema nikakvog čekanja.

Tehnologija kompozitnih cijevi:

Postupkom proizvodnje, koji je razvijen u **aquatherm-u**, ostvarena je integracija aluminijske, odn. posebne mješavine kompozita unutar materijala polipropilena.

Ishod ove inovativne tehnologije je jedinstveno direktno vezanje komponenata materijala.

Prednost u cijeni

S **Fusiotherm®**om ćete dobiti sazrio sustav cijevi s proizvodima visoke vrijednosti po optimalnom odnosu cijena / učinak.

Daljne prednosti **Fusiotherm®** - stabi-kompozitne, odn. fazer-kompozitne cijevi:

- istezanje po dužini je u usporedbi s dosadašnjim PP-cjevima smanjeno za 75%
- protok je pri jednakoj opterećenosti povećan za 20% zahvaljujući tanjim stjenkama cijevi
- visoka stabilnost
- koeficijent istezanja po dužini je približno identičan koeficijentu metalnih cijevi, tako da se u usporedbi s cjevima od pune plastike potporni razmaci mogu povećati i time uštedjeti obujmice za učvršćivanje
- optimalni odnos cijena / učinak.
- lakše po težini
- visoka čvrstoća na udarac

- jednostavno odrezati i zavariti!

Važno: U slučaju fazer-kompozitne cijevi otpada cijeli jedan radni korak - ljuštenje!

Kakvoća:

Riječ kakvoća se u tvrtki **aquatherm** piše velikim slovom. To se ne ogleda samo u nacionalnim i međunarodnim znacima ispitane kakvoće, već se ogleda prije svega u zadovoljstvu **Fusiotherm®**-potrošača, prerađivača i planera. Poblizje na temu kvaliteta i atesti u poglavlju 2.

Jamstvo

Na osnovi standarda kakvoće systemske tehnike **aquatherm** odobrava 10-godišnje jamstvo na sve cijevi i fittinge **Fusiotherm®**-sustava s proizvodnim jamstvom od 2.500.000 EUR.

Planiranje i software:

Za planiranje i izvedbu **Fusiotherm®**-sustava na raspolaganju stoji opsežna dokumentacija o planiranju i natječaju. Ona bi **Fusiotherm®**-planeru i izvođaču trebala dati opsežni pregled značajki sustava i, koliko god je moguće, olakšati njegov rad. Tako npr. s **liNear SHK Handwerk 5.0 CAD software-paketom za kućnu tehniku** možete grafički planirati **Fusiotherm®**:

- izračunavanje U-vrijednosti uključujući popis građevnih materijala
- EnEv 2002
- opterećenje grijanja prema DIN EN 12831 do 30 prostorija
- postavljanje grijaćih tijela za 5 proizvoda do 60 grijaćih tijela
- izračunavanje podnog grijanja prema EN 1264
- grafičko izračunavanje mreže cijevi za grijanje maksimalno 60 grijaćih tijela i pitke vode prema DIN 1988 do maksimalno 60 slavina
- LV-program ponude (3 naslova po 50 pozicija), uključujući UGS- i ASD-mjesto presjeka
- AutoCAD OEM s asistentom-crtačem za jednostavno izrađivanje mreže cijevi
- iscrpni priručnik i program zaštitni adapter

Za daljnje informacije obratite se na telefonski broj: 02722 950-0

Značajke sustava

Načini postavljanja

Sustav cjevovoda **Fusiotherm®** je prikladan za sve poznate vrste polaganja:



Izvedba razdjelnika sanitarnog sklopa i grijanja u stambenim zgradama



Izvedba razdjelnika grijanja



Instalacija pod žbuku



Instalacija na žbuku



Instalacija na zid

Postoji još i mogućnost unaprijed pripremljenih elemenata za uzlazne vodove i etažnu podjelu.

Fusiotherm® vam nudi idealni program za sve vrste postavljanja cijevi.

Zahvaljujući širokoj paleti cijevi i fittinga \varnothing 16 - 160 mm te preko 400 spojnica i metalnih kompozitnih fittinga s umecima s mjedenim navojima, moguće je naći idealno rješenje za sva područja primjene.

Značajke sustava

Načela postavljanja cijevi

Svi se uzlazni i razdjelni vodovi planiraju i slažu prema poznatim načelima.

1. Razdjelni vodovi s kompozitnim cijevima

Za podrumске, uzlazne i etažne vodove s konvencionalnim načinom instaliranja trebali bi se koristiti proizvodi stabilnih oblika.

Etažna instalacija se može ostvariti s razdjelnim blokovima za sanitarije i grijanje: time se jamči brzi rad i neznatni troškovi montaže.

Na osnovi niske potrebe za fitinzima smanjuje se i broj spojnih mjesta te time i rad na montaži.

Visoki stupanj unaprijed pripremljenih proizvoda:

Posebna konstrukcija omogućava podnu ili zidnu montažu (npr. iza letvica praga) kao kompaktne jedinice sa svim odvodima.



2. Etažna podjela s jedinicama razdjelnog bloka

Sanitarni razdjelni blok nudi još mnogo ideja:

Jednostavnim bušenjem izlaza sa strane (svrdlo 18 mm) može se priključiti još jedna dodatna cijev, npr. za cirkulaciju.

Daljnje podatke o razdjelnim blokovima za sanitarije i grijanje ćete naći u poglavlju 4.



Značajke sustava

Sastavni dijelovi sustava

Fusiotherm®-sustav cjevi se sastoji od:

- cijevi kao šipke i/ili u kolutovima
- spojnice/fitinzi
- spojevi s prirubnicom
- armaturni priključci i pribor
- prijelazni vijčani spojevi od **PP-R (80)** na metal, odn. metal na **PP-R (80)**

- sedlasta spojnica za zavarivanje
- program razdjelnika
- armature za zatvaranje/ventili
- aparati za zavarivanje, alati za zavarivanje
- alati za rezanje i ljuštenje
- instalacijska pomoć i pričvršćenja

Kemijska otpornost

Fusiotherm®-cijevi i fitinzi se na osnovi specijalnih svojstava materijala odlikuju posebnom kemijskom otpornošću. Fusiotherm®-prijelazni vijčani elementi s mjedenim navojnim umecima. Naročito u industrijskoj primjeni Fusiotherm®-cijevi preporučujemo upotrebu Fusiotherm®-prirubnica s veznim tuljcima i/ili vijčane spojeve letećom prirubnicom.

Uputa:

Na Vaš zahtjev ćemo Vam dostaviti navojni umetak za Fusiotherm®-prijelazni spoj izveden u plemenitom čeliku. Cijene na Vaš zahtjev!

Zahtjev za kemijsku otpornost cjevovodnog sustava Fusiotherm®

aquatherm GmbH

Tehnički ured

Biggen 5 · D-57439 Attendorn

Telefon: 027 22 950-0 · Fax: 027 22 950-252

Stručni pogon koji izvodi radove:

Tvrka

Referent

Ulica

Pošt. broj/Mjesto

Telefon

Telefax

e-mail

Namjera gradnje

Ulica

Mjesto

Datum / potpis

e-mail: info@aquatherm.de

Internet: www.aquatherm.de

Područje radova:

Protočni medij

°C radna temperatura

mbar tlak u pogonu

h/d radno vrijeme

% koncentracija

Medij okoline

°C temperatura okoline

mbar tlak okoline

Listovi s podacima

priloženi

nisu
priloženi

protočni medija



okolinski medij



Poglavlje 2:

Osiguranje kakvoće

Smjernice

Ispunjavanje normi sustava
Sustav upravljanja kakvoćom

Nadzor sustava
Vlastiti nadzor

Ulazne kontrole robe
Meduprovjere
Nadzor procesa
Završne kontrole

Strani nadzor
Uskladištavanje, pakiranje
Otprema

Atesti

aquatherm

Osiguranje kakvoće

Smjernice

Pri planiranju i izvedbi **Fusiotherm®**-instalacija u području sanitarija i grijanja valja uzeti u obzir sljedeće zakone, odredbe, smjernice i norme (ne treba uzimati u obzir regionalne uredbe i preporuke).

Planiranje i izvedba

- odredba o pitkoj vodi - TrinkwV-2000
- EnEv odredba o štednji energije
- DIN 1988 tehnička pravila za instalaciju pitke vode (TRWI)
- DIN 4109 zaštita od buke u visokogradnji
- DIN 18381 instalacije za plin, vodu i odvodne vode unutar zgrada VOB dio C
- DIN 16928 spojevi cijevi, dijelovi cjevovoda, postavljanje
- DVS 2207 zavarivanje termoplastičnih materijala
- DVS 2208 strojevi i aparati za zavarivanje termoplastičnih materijala
- **aquatherm** tehničke informacije

Smjernice specifične za sustav Opći zahtjevi za kakvoćom, mjere

- DIN 8077 cijevi od polypropylena, mjere
- DIN 8078 cijevi od polypropylena, opći zahtjevi za kakvoćom
- DIN 16962ff spojevi cijevi i dijelovi cjevovoda za cijevi pod tlakom od polypropylena
- DVGW-radni listovi
- SKZ-smjernice
- DIN EN ISO 9000 ff.

Smjernice specifične za sustav: higijena

• KTW-preporuke Saveznog ureda za zdravlje

Zdravstvena ocjena plastičnih materijala i nemetalnih materijala u okvirima zakona o živežnim namirnicama i potrepštinama za područje pitke vode

• DVGW-radni list W 270

Povećanje mikroorganizama na materijalima za područje pitke vode - ispitivanje i ocjena

• BS 6920

Prikladnost nemetalnih proizvoda za instalaciju cijevi za pitku vodu u pogledu njihovih djelovanja na kakvoću vode.

Ubuduće se valja pridržavati svih odredbi vodoopskrbnih poduzeća. Isto vrijedi i za propise prilikom korištenja kemikalija.

Osiguranje kakvoće

Ispunjavanje sistemskih normi

Brojne nacionalne i međunarodne neutralne ustanove i instituti potvrđuju visoki standard kakvoće proizvoda **aquatherm**.



Australian Standard



ABS EUROPE LTD.



Germanischer Lloyd



EAOT



kiwa



BUREAU VERITAS
Marine Division

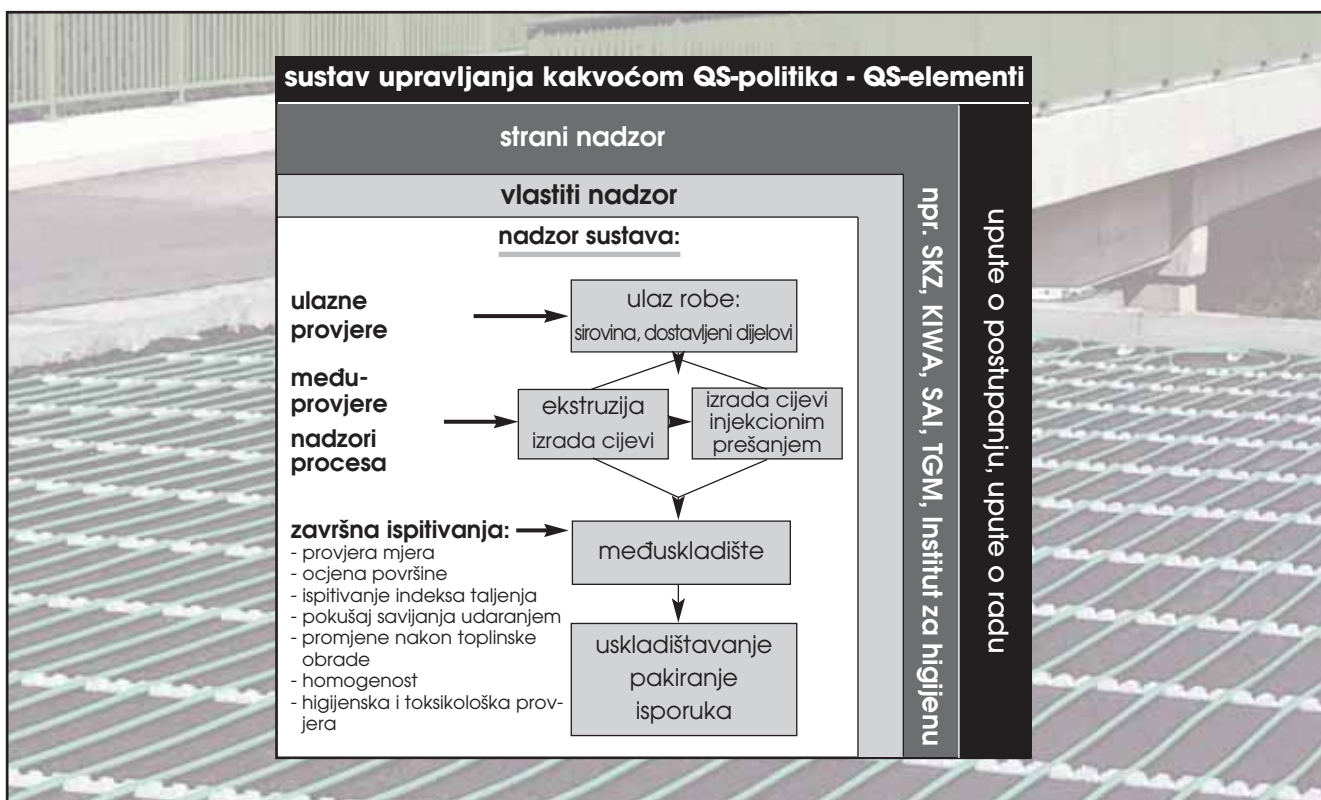


SITAC



aquatherm-sustav upravljanja kakvoćom

(u shematskom prikazu)



Osiguranje kakvoće

Nadzor sustava

Uspostavljanje sustava cijevi, kod kojega se provodi nadzor kakvoće, uvjetuje nadzor, upravljanje i kontrolu sveukupnih faza rada. Rezultati i postupci pritom moraju biti dokumentirani

To u pojedinostima iziskuje:

- kontrole robe na ulazu
- nadzor procesa
- međuprovjere
- završne kontrole

Iz nadležnih pravilnika za nadzor kakvoće sustava sanitarnih cijevi,

- DIN-smjernica,
- DVGW-radnih listova i
- odredaba o nadzoru, južnonjemačkog centra za plastične mase

izvode se minimalni zahtjevi vlastitog nadzora, a njihovo pridržavanje će kontrolirati neutralni Institut za provjeru u okviru stranog nadzora.

Tako će se nadzor sustava provoditi kako na internim, tako na vanjskim ispitnim i kontrolnim mjestima.

Tvrtka **aquatherm** kao vodeći proizvođač na tržištu i pionir u proizvodnji sustava za snabdjevanje od polypropylena uz to raspolaže i dugogodišnjim i utemeljenim iskustvom u ekstruzionoj tehnici i izradi cijevi injekcionim prešanjem

Nagomilano stručno znanje se zrcali u brojnim pogonskim normama, te u internim uputama za provjeru i postupanje.

One nailaze na najstrože uvažavanje, što je dokumentirano trajnim visokim standardom kakvoće.

Vlastiti nadzor

Kvalificirani suradnici i moderno uređeni laboratorij omogućavaju besprijekornu provedbu sveukupnih zahtjeva za ispitivanje i nadzor. To su:

- nadzor sredstava za ispitivanje
- kontrola procesa i proizvodnje
- kontrola ulaza robe
- međuprovjere
- završne kontrole

O sveukupnim provjerama, koje govore o vlastitom nadzoru, se vode besprijekorne bilješke.



Osiguranje kakvoće

Provjere robe na ulazu

Sva ulazna roba se podvrgava ulaznoj kontroli, koja utvrđuje prikladnost sirovina i pomoćnih materijala za daljnju obradu. Roba, koja nije ispitana, odn. koja nije dobila slobodan prolaz, se ne smije ni skladištiti niti upotrijebiti za daljnju obradu ili montažu.

Međuprovjere

Prije početka ili za vrijeme izrade ili montaže će se provesti ispitivanja, koja su predviđena planom. Na početku proizvodnje se osiguranju kakvoće predaju za kakvoću važni podaci o podešavanju strojeva, kao i probni komadi cijevi ili fittinga.

U laboratoriju će se odmah ispitati, odgovaraju li za optimalnu proizvodnju:

- kakvoća površine
- zadanost mjere probnih elemenata
- podaci za podešavanje strojeva za ekstruziju i za injekciono prešanje

specifikacijama dobivenim iz ranijih pokušaja. Tek kada raspoložemo optimalnom kakvoćom, uslijedit će početak proizvodnje. Ova će se ispitivanja provoditi dnevno na početku svake serijske proizvodnje, kako bismo osigurali besprijeckornu kakvoću sistemske tehnike.

Nadzor procesa

Primjer za opsežni nadzor procesa je, između ostalog, ultrazvučno mjerenje i stjecanje podataka o procesu u ekstruziji. Ti uređaji za mjerenje omogućavaju kontrolu i zadržavanje zadanosti mjera još za vrijeme proizvodnog procesa

Ako bi unaprijed zadane vrijednosti tolerancije pokazivale vrijednosti ispod ili iznad njih, ultrazvučni aparat bi takvo odstupanje automatski javio uređaju za sortiranje na stroju za ekstruziju.

Tako se može pakirati i skladištiti samo besprijeckorno kvalitetni proizvodi. Nadalje će se dobiveni podaci i procesni parametri do u pojedinosti analizirati, što još dodatno podržava proces osiguravanja kakvoće.

Završna kontrola

Nakon dovršetka proizvoda se provode sve završne kontrole, koje su predviđene planom ispitivanja. Tek kada raspoložemo dokumentiranim dokazima o svim traženim provjerama, a rezultati odgovaraju optimalnoj kakvoću sistemske tehnike, dovršeni će se proizvodi moći uskladištiti u skladište gotove robe

Ispitivanja će se primijeniti kako za nadzor kakvoće tekuće proizvodnje, tako i za ispitivanje načina izvedbe. Na taj će se način konstruktivna i proizvodno-tehnički slaba mjesta moći otkriti i trajno odstraniti.

Završna kontrola se na kraju sastoji od sljedećih ispitnih postupaka:

- provjera mjera
- ocjena površine
- ispitivanje indeksa taljenja
- pokušaj savijanja udaranjem
- promjene nakon toplinske obrade
- homogenost materijala
- ponašanje trenutnog unutarnjeg tlaka

Uz već spomenuta ispitivanja će se u vlastitom senzoričkom laboratoriju redovito provoditi i higijenska ispitivanja prema KTW/DVGW-smjernicama.



Osiguranje kakvoće

Strani nadzor

Stranog se nadzora tiču ispitivanja u čvrsto utvrđenom opsegu i u čvrsto utvrđenim vremenskim razmacima. Nadležne ustanove za nadzor utvrđuju dozvoljena ispitna mjesta, koja se smatraju odgovornima za provedbu tih ispitivanja.

Pored vanjskih provjera proizvoda strani nadzor obuhvaća

- a) provjeru propisanog vlastitog nadzora proizvođača
- b) provjeru tehničkih pretpostavki uređaja i
- c) higijensku i toksikološku provjeru

Rezultate ispitivanja nadzornog organa i rezultate eksterno provedenih ispitivanja na izdvojenim dijelovima cijevi i fittinga se tvrtki **aquatherm** potvrđuje u svjedodžbama o ispitivanju.

Strani nadzor **Fusiotherm®**-sustava cijevi u Njemačkoj provode SKZ (Južnonjemački centar za plastične mase) u Würzburgu, kao i Higijenski institut u Gelsenkirchenu.

Uskladištavanje/Pakiranje/Isporuka

Nakon ispitivanja i zelenog svijetla će se proizvođači uskladištiti u prikladnim prostorima.

Način pakiranja, uskladištavanja i iznošenja sve do isporuke, regulirano je internim uputama.

Oba instituta su, između ostalog, autorizirana kao mjesto s pravom ispitivanja od strane Njemačkog udruženja za plin i vodu (DVGW). Strani nadzor za registracije izdane u inozemstvu će biti proveden na sličan način.

aquatherm linija za proizvodnju cijevi



Osiguranje kakvoće

Svjedodžbe




Zertifikat über ein DVGW Prüfzeichen
certificate for a DVGW test mark

DW-8501AS2120
Registrierungsnummer
registration number

Anwendungsbereich <small>field of application</small>	Produkte der Wasserversorgung <small>products of water supply</small>
Zertifizierender <small>owner of certificate</small>	aquatherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Biggen S, D-57439 Attendorn
Vertreiber <small>distributor</small>	aquatherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Biggen S, D-57439 Attendorn
Produktart <small>product category</small>	Verbind- und Installationssysteme; Trinkwasserinstallationssystem (BS01)
Produktbezeichnung <small>product description</small>	System bestehend aus Rohren aus PP-R (S2) und Verbindern aus PP-R für die Trinkwasseranwendung; PN 20
Modell <small>model</small>	FUSIO THERM
Prüfberichte <small>test reports</small>	Mechanik: 48825/01 vom 24.01.2002 (SKZ) Hygiene: C 603/001 vom 30.03.2000 (WHY)
Prüfgrundlagen <small>basis of type examination</small>	DVGW W 534 (01.09.1995) BGA KTW (07.01.1977)
Ablaufdatum / AZ <small>date of expiry / file no.</small>	14.02.2007 / 02-0104-WNV

07.06.2003 Kreis A-1/3
01.06.2003 Kreis A-1/3
01.06.2003 Kreis A-1/3
01.06.2003 Kreis A-1/3

J.A. Kohlhase

DVGW Deutsche Vereinigung
des Gas- und Wasserfaches e.V.
Technisch-wissenschaftlicher
Verband
Zertifizierungsstelle
Joachim-Wilmer-Strasse 1-3
D-57123 Bonn
Telefon: +49 (0)226 91 99 807
Telefax: +49 (0)226 91 99 802

DVGW Deutsche Vereinigung
des Gas- und Wasserfaches e.V.
Technisch-wissenschaftlicher
Verband
Zertifizierungsstelle
Joachim-Wilmer-Strasse 1-3
D-57123 Bonn
Telefon: +49 (0)226 91 99 807
Telefax: +49 (0)226 91 99 802




DVGW-Baumusterprüfzertifikat
DVGW type examination certificate

DW-8501AU2224
Registrierungsnummer
registration number

Anwendungsbereich <small>field of application</small>	Produkte der Wasserversorgung <small>products of water supply</small>
Zertifizierender <small>owner of certificate</small>	aquatherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Biggen S, D-57439 Attendorn
Vertreiber <small>distributor</small>	aquatherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Biggen S, D-57439 Attendorn
Produktart <small>product category</small>	Installationssysteme und Systemverbinder; Trinkwasserinstallationssystem (BS01)
Produktbezeichnung <small>product description</small>	System aus Kunststoffrohren PP-R (S2) und Fittings aus PP-R (S2)
Modell <small>model</small>	FUSIO THERM
Prüfberichte <small>test reports</small>	Mechanikprüfung: 146703/2.1/82009 vom 22.04.2004 (SKZ) Mechanikprüfung: 146703/2.3/82512 vom 22.04.2004 (SKZ) Mechanikprüfung: 146703/2.4/82513 vom 22.04.2004 (SKZ) Mechanikprüfung: 32400/97-R vom 14.02.1997 (SKZ) Mechanikprüfung: 186603/2.1/82508 vom 02.03.2004 (SKZ) Hygieneprüfung: C-107711-03-Ro vom 05.07.2003 (WHY) Hygieneprüfung: W 1466/2001/G vom 06.07.2001 (WHY)
Prüfgrundlagen <small>basis of type examination</small>	DVGW W 534 (01.09.1995) DVGW W 544 (01.06.1998) BGA KTW (07.01.1977) DVGW W 270 (01.11.1999)
Ablaufdatum / AZ <small>date of expiry / file no.</small>	25.06.2009 / 04-0290-WNV

07.06.2003 Kreis A-1/3
01.06.2003 Kreis A-1/3
01.06.2003 Kreis A-1/3
01.06.2003 Kreis A-1/3

J.A. Kohlhase

DVGW Deutsche Vereinigung
des Gas- und Wasserfaches e.V.
Technisch-wissenschaftlicher
Verband
Zertifizierungsstelle
Joachim-Wilmer-Strasse 1-3
D-57123 Bonn
Telefon: +49 (0)226 91 99 807
Telefax: +49 (0)226 91 99 802

DVGW Deutsche Vereinigung
des Gas- und Wasserfaches e.V.
Technisch-wissenschaftlicher
Verband
Zertifizierungsstelle
Joachim-Wilmer-Strasse 1-3
D-57123 Bonn
Telefon: +49 (0)226 91 99 807
Telefax: +49 (0)226 91 99 802




Zertifikat über ein DVGW Prüfzeichen
certificate for a DVGW test mark

DW-8201AT2414
Registrierungsnummer
registration number

Anwendungsbereich <small>field of application</small>	Produkte der Wasserversorgung <small>products of water supply</small>
Zertifizierender <small>owner of certificate</small>	aquatherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Biggen S, D-57439 Attendorn
Vertreiber <small>distributor</small>	aquatherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Biggen S, D-57439 Attendorn
Produktart <small>product category</small>	Verbundrohre für die Trinkwasseranwendung; PP/Al/PP-Rohr, Fert.-Gr. 1 (BS01)
Produktbezeichnung <small>product description</small>	Verbundrohr PP-RA/PP-R
Modell <small>model</small>	Fusiotherm Staba-Verbundrohr
Prüfberichte <small>test reports</small>	Mechanikprüfung: 195402/2.1/50476 vom 15.01.2003 (SKZ) Hygieneprüfung: C-100297-02-Ro vom 14.10.2002 (WHY)
Prüfgrundlagen <small>basis of type examination</small>	DVGW W 542 (01.04.1997) BGA KTW (07.01.1977)
Ablaufdatum / AZ <small>date of expiry / file no.</small>	07.05.2009 / 03-0137-WNV

07.06.2003 Kreis A-1/3
01.06.2003 Kreis A-1/3
01.06.2003 Kreis A-1/3
01.06.2003 Kreis A-1/3

J.A. Kohlhase

DVGW Deutsche Vereinigung
des Gas- und Wasserfaches e.V.
Technisch-wissenschaftlicher
Verband
Zertifizierungsstelle
Joachim-Wilmer-Strasse 1-3
D-57123 Bonn
Telefon: +49 (0)226 91 99 807
Telefax: +49 (0)226 91 99 802

DVGW Deutsche Vereinigung
des Gas- und Wasserfaches e.V.
Technisch-wissenschaftlicher
Verband
Zertifizierungsstelle
Joachim-Wilmer-Strasse 1-3
D-57123 Bonn
Telefon: +49 (0)226 91 99 807
Telefax: +49 (0)226 91 99 802




Zertifikat über ein DVGW Prüfzeichen
certificate for a DVGW test mark

DW-8206AT2415
Registrierungsnummer
registration number

Anwendungsbereich <small>field of application</small>	Produkte der Wasserversorgung <small>products of water supply</small>
Zertifizierender <small>owner of certificate</small>	aquatherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Biggen S, D-57439 Attendorn
Vertreiber <small>distributor</small>	aquatherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Biggen S, D-57439 Attendorn
Produktart <small>product category</small>	Verbundrohre für die Trinkwasseranwendung; PP/Al/PP-Rohr, Fert.-Gr. 2 (BS05)
Produktbezeichnung <small>product description</small>	Verbundrohr PP-RA/PP-R
Modell <small>model</small>	Fusiotherm Staba-Verbundrohr
Prüfberichte <small>test reports</small>	Mechanikprüfung: 195300/W1.1/50476 vom 17.02.2003 (SKZ) Hygieneprüfung: C-100297-02-Ro vom 14.10.2002 (WHY)
Prüfgrundlagen <small>basis of type examination</small>	DVGW W 542 (01.04.1997) BGA KTW (07.01.1977)
Ablaufdatum / AZ <small>date of expiry / file no.</small>	07.05.2009 / 03-0137-WNV

07.06.2003 Kreis A-1/3
01.06.2003 Kreis A-1/3
01.06.2003 Kreis A-1/3
01.06.2003 Kreis A-1/3

J.A. Kohlhase

DVGW Deutsche Vereinigung
des Gas- und Wasserfaches e.V.
Technisch-wissenschaftlicher
Verband
Zertifizierungsstelle
Joachim-Wilmer-Strasse 1-3
D-57123 Bonn
Telefon: +49 (0)226 91 99 807
Telefax: +49 (0)226 91 99 802

DVGW Deutsche Vereinigung
des Gas- und Wasserfaches e.V.
Technisch-wissenschaftlicher
Verband
Zertifizierungsstelle
Joachim-Wilmer-Strasse 1-3
D-57123 Bonn
Telefon: +49 (0)226 91 99 807
Telefax: +49 (0)226 91 99 802

Osiguranje kakvoće

Svjedodžbe



Poglavlje 3: Fuzionna tehnika

Dio A:

Montaža alata

Faza zagrijavanja

Održavanje

Smjernice

Dio B:

Provjera uređaja i alata

Priprema za fuziju

Zagrijavanje elemenata

Spajanje, učvršćivanje, izravnavanje

Dio C: sedla za zavarivanje

Dio D: **Fusiotherm**[®]-aparati za zavarivanje

Dio E:

Električni **Fusiotherm**[®]-aparati za zavarivanje
sa spojnicom

Tehnika spajanja

Vremena hlađenja

Pogonski tlak

Dio F: Popravci

Čeono zavarivanje na cijevima 160

aquatherm

Fuzionna tehnika

Dio A: Montaža alata za zavarivanje

1. VAŽNO!

Dozvoljena je upotreba samo originalnih **Fusiotherm®**-aparata za zavarivanje i **Fusiotherm®**-alata za zavarivanje.

2. Rukom odvijte alat za zavarivanje u hladnom stanju i ručno pritegnite.

3. Prije fuzije razdjelnih blokova, od kojih se istovremeno zavaruju dva priključka, alat za zavarivanje se mora smjestiti u odgovarajuće rupe grijače ploče, kako je prikazano u tablici A, prikazanoj sa strane.

4. Alat za zavarivanje mora biti čist, a prije montaže mora biti provjerena čistoća. U slučaju potrebe teflonsku glavu i grijači trn valja očistiti grubim papirom bez vlakana ili eventualno špiritusom.

5. Alat za zavarivanje uvijek montirati tako da površina ne strši preko ruba grijače ploče. Alati za zavarivanje od $\varnothing 40$ mm se uvijek moraju učvrstiti na stražnjem provrtu grijače ploče.

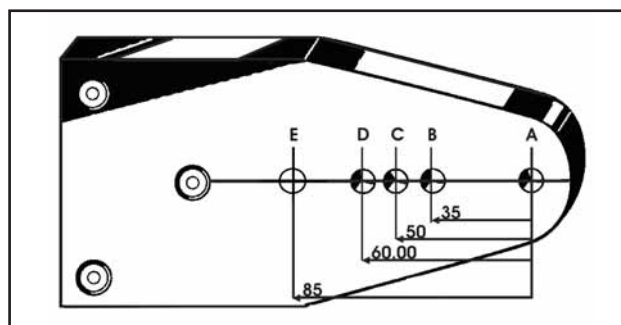
6. Aparat za zavarivanje utaknuti i provjeriti, jesu li upaljena kontrolna svjetla. Zavisno od temperature okolnog prostora će zagrijavanje grijača ploče za zavarivanje trajati između 10 i 30 minuta.



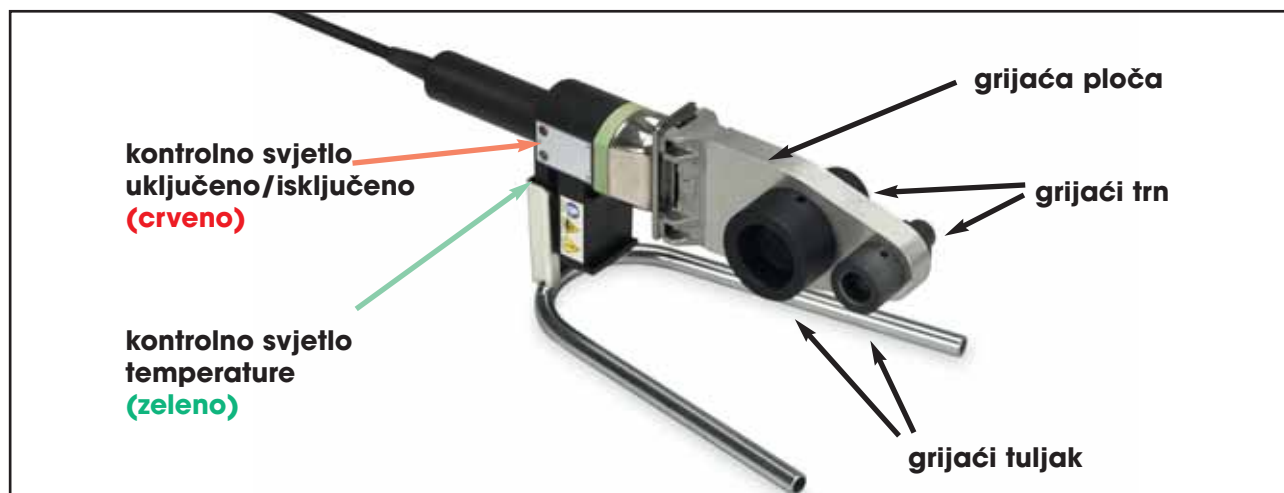
A

br. proizvoda	prolaz	mjesto rupe	izlazi	mjesto rupe
30115	$\varnothing 25$ mm	A + E	$\varnothing 20$ mm	A + C
85123	$\varnothing 20$ mm	A + B	$\varnothing 16$ mm	A + C
85124	$\varnothing 20$ mm	A + B	$\varnothing 16$ mm	A + C

B



Fuzionna tehnika



Dio A: Faza zagrijavanja

7. Za vrijeme faze zagrijavanja snažno pritegnite vijak alata za zavarivanje.

Pritom valja pripaziti da nataknuti dijelovi naliježu na grijaću ploču cijelom površinom. Ne smiju se upotrebljavati nikakva kliješta ili drugi neprikladni alat, kako se nanese sloj na alatu za zavarivanje ne bi oštetio.

8. Potrebna temperatura za zavarivanje pri obradi **Fusiotherm**®-sustava je 260°C. Prema DVS-smjernicama za zavarivanje valja temperaturu na alatu provjeriti prije početka zavarivanja. Provjera se izvodi aparatom za mjerenje površinske temperature s brзом pojavom na displayu ili alternativno **Fusiotherm**®-“olovkom” za provjeru korektnе temperature za zavarivanje (vidi “Fuzionna tehnika dio B, točka 2”)

POZOR: Prvo zavarivanje pet minuta nakon što se postigla potrebna temperatura za zavarivanje!

Dio A: Održavanje

9. Pri izmjeni alata na zagrijanom aparatu potrebno je nakon trajanja zagrijavanja ponoviti kontrolu uporabne temperature na novom alatu.

10. Kad se aparat za vrijeme dužih stanke isključi postupak se zagrijavanja (od točke 6) mora provesti ponovno.

11. Nakon završetka radova zavarivanja isključite aparat i pustite ga da se ohladi. Aparat nikada ne hladiti vodom, jer će se inače uništiti termo-otporni.

12. **Fusiotherm**®-aparate i alate za zavarivanje valja čuvati od onečišćenja. Zapečene čestice mogu prouzročiti pogrešnu fuziju.

Alat možete čistiti **Fusiotherm**®-ubrusima za čišćenje, br. proizvoda 50193. Alat za zavarivanje uvijek držite suhim.

13. Oštećeni i onečišćeni alat za zavarivanje valja bezuvjetno zamijeniti, budući da samo besprijekorni alat za obradu jamči besprijekorno fuziono vezanje.

14. Pokvarene aparate nikad ne otvarajte i nikad ih sami ne popravljajte. U takvom slučaju pošaljite aparat na popravak u tvornicu.

15. Redovito provjeravajte zamjensku temperaturu **Fusiotherm**®-aparata za zavarivanje.

Fuzionna tehnika

Dio A: smjernice

16. Za održavanje strojeva za zavarivanje valja uzeti u obzir opće propise o zaštiti na radu i o sprečavanju nesreće. Posebno vrijede smjernice stručne zadruge kemijske industrije strojeva za preradu i obradu plastičnih masa, poglavlje: "Strojevi i uređaji za zavarivanje"
17. Za održavanje **Fusiotherm®**-aparata i strojeva za zavarivanje vrijede nadalje opće smjernice DVS 2208 dio 1.

Dio B: Provjera aparata i alata

1. Mora se provjeriti odgovaraju li korišteni **Fusiotherm®**-aparati i alati za zavarivanje smjernicama "Fuzione tehnike dio A".
2. Primijenjeni aparati i alati moraju doseći potrebnu uporabnu temperaturu od 260°C. Za to je, prema "Fuzionoj tehnici dio A, točka 8", striktno potrebna posebna provjera, koja se zahtjeva u skladu s DSV-smjernicama o zavarivanju: Prema DSV-smjernicama o zavarivanju kontrola potrebne uporabne temperature se mora provesti mjernim aparatima površinske temperature s brzim pokaznim displayom.

Primjereni mjerni aparati moraju omogućiti mjerenje temperature do 350°C i moraju pokazivati visoku točnost mjerenja. Kao alternativa gore spomenutoj provjeri, kontrola uporabne temperature se može provesti **Fusiotherm®**-"olovkom" (pokazivačem za provjeru temperature s izmjenom boja). Specijalna kreda s izmjenom boja u aluminijskoj "olovci" pokazuje pri nanošenju na zagrijanu površinu točan rezultat mjerenja s tolerancijom od ± 5 K.

Primjena:

Nakon što je kontrolno svijetlo temperature na aparatu za zavarivanje pokazalo kraj zagrijavanja, treba termičkom olovkom čvrsto ucrtati oznaku na zagrijanu vanjsku površinu grijačeg tuljca. Nakon toga mora u roku 1-2 sekunde doći do izmjene boje. Ako dođe do trenutne izmjene boje, temperatura aparata, odn. alata za zavarivanje je povišena. Ako izmjena boje uslijedi tek nakon 3 ili više sekundi, temperatura leži ispod 260°C i stoga je preniska.

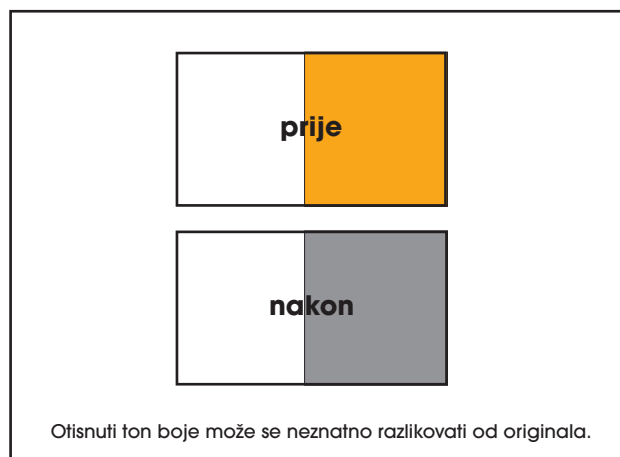
Pokazana izmjena boje mora nastupiti u roku od 1-2 sekunde. U protivnom je potrebna nova provjera, odn. kontrola aparata za zavarivanje.



Kontrola temperature aparatom za mjerenje površine



Kontrola temperature potezom termičke olovke



Fuzionna tehnika

Dio B: Priprema za fuziju

3. Cijev odrezati pod pravim kutom u odnosu na os cijevi.

Dozvoljena je uporaba isključivo fusiotherm-rezača za cijevi ili prikladnog alata za rezanje.

Cijev eventualno očistiti od orubine i strugotina.

4. Priloženom šablonom i grafitnom olovkom označiti dubinu zavarivanja na završetku cijevi.

5. Željenu poziciju spojnice označiti na cijevi.

Pomoćne oznake na spojnici i neprekidna linija cijevi mogu biti uporabljene kao orijentaciona pomoć.

6. Prije fuzije stabi-kompozitne cijevi valja oljuštiti aluminijski PP-vezni sloj na cijeloj površini.

7. Koristite isključivo originalne **Fusiotherm®**-aparate za ljuštenje s besprijekornim noževima za ljuštenje. Tupe noževe za ljuštenje zamijenite originalnim rezervnim noževima. Nakon zamjene su potrebna probna ljuštenja, kako biste provjerili ispravnost novopostavljenih noževa. Oljuštena stabi-kompozitna cijev ne smije biti lakše uvučena u teflonsku glavu nego što je uobičajeno.

8. Kraj stabi-kompozitne cijevi gurnuti u vodilicu alata za ljuštenje.

Aluminijski PP-vezni sloj otokariti do graničnika alata za ljuštenje.

Dubina ljuštenja do graničnika alata za ljuštenje označava dubinu zavarivanja. Označavanje, koje je opisano u točki 4, otpada.

9. Prije fuzije valja provjeriti je li aluminijski PP-vezni sloj potpuno oljušten.



rezanje cijevi



označavanje dubine zavarivanja



Otpada u slučaju Fusiotherm®-cijevi i Fusiotherm®-faser-kompozitne cijevi!

struganje aluminijske PP-veznog sloja

Fuzionna tehnika

Dio B: Priprema za fuziju

Mjerodavni podaci za fuziju

vanjski Ø cijevi	dubina zavarivanja	vrijeme zagrijavanja		vrijeme obrade	vrijeme hlađenja
		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

Prema DVS 2207 dio 11 moralo bi se vrijeme zagrijavanja pri vanjskim temperaturama ispod + 5°C povisiti za 50%.

*vremena zagrijavanja, koja preporuča **aquatherm**

Dimenzija 160:

Dimenzija 160 se zavaruje postupkom čeonog zavarivanja. Iscrpne informacije u vezi s time ćete naći u ovom poglavlju na stranicama 13+14.

Vrijede opće smjernice za zavarivanje vrućih elemenata prema DVS 2207 dio 11.

Dio B: Zagrijavanje elemenata

10. Završetak cijevi, bez okretanja, gurnuti u teflonsku glavu do naznačene dubine zavarivanja i **istovremeno** gurnuti spojnicu, bez okretanja, do graničnika na grijaći trn.

Valja se bezuvjetno pridržavati vremena zagrijavanja prema gore navedenoj tablici.

Cijevi i fitinzi dimenzija Ø 75 - 125 mm smiju u osnovi biti obrađivani samo aparatom za zavarivanje proizvod br. 50141, (ili strojem za zavarivanje proizvod br. 50147).

POZOR:

Vrijeme zagrijavanja u osnovi počinje tek kada je dosegnuta dubina zavarivanja u teflonskoj glavi, odn. kada je dosegnut graničnik na grijaćem trnu.



Zagrijavanje fittinga

Fuzionna tehnika

Dio B: Spajanje, učvršćivanje, ispravljanje

11. Nakon propisanog vremena zagrijavanja kontinuiranim potezom izvući cijev i spojnicu iz alata za zavarivanje i odmah, bez okretanja, ravno gurnuti jedno u drugo kako bi nastalo izbočenje spojnice prekrilo označenu dubinu zavarivanja.

POZOR:

Cijev ne smije biti preduboko uvučena u spojnicu, jer bi to moglo dovesti do kontrakcije cijevi, u ekstremnom slučaju i do njenog začepljenja.

12. Spojene elemente je za vrijeme obrade potrebno učvrstiti. Kroz to vrijeme se spoj može korigirati. Korektura se ograničava samo na izravnavanje cijevi i spojnica/fitinga. Okretanje elemenata nije dozvoljeno. Nakon isteka vremena obrade spoj se više ne smije ispravljati.

13. Nakon hlađenja se jedinstvo materijala može u potpunosti opteretiti.

Rezultat stapanja (fuzije) cijevi i fittinga je neraskidivo jedinstvo materijala elemenata ovog sustava.

To je besprimjerna tehnika povezivanja s doživotnom sigurnošću!

Dio C: Sedlasta spojnicu za zavarivanje

Na raspolaganju stoje **Fusiotherm®**-sedlaste spojnice za cijevi promjera 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125 i 160 mm. Sedlaste spojnice se primjenjuju u sljedećim područjima primjene:

- za naknadne priključke odvojaka
- u izradi razdjelnika kao nadomjestak redukcionog komada
- kao etažni odvojak kod uzlaznih vodova
- za prihvaćanje tobolca za umetanje, i još mnogo toga

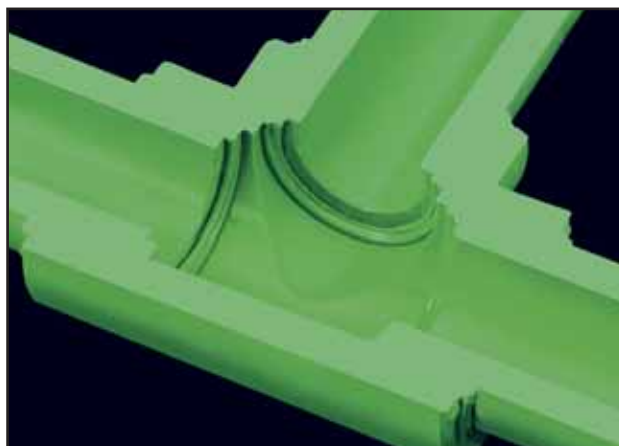
Maksimalni promjer tobolca je naveden u tablici na strani 3.07.



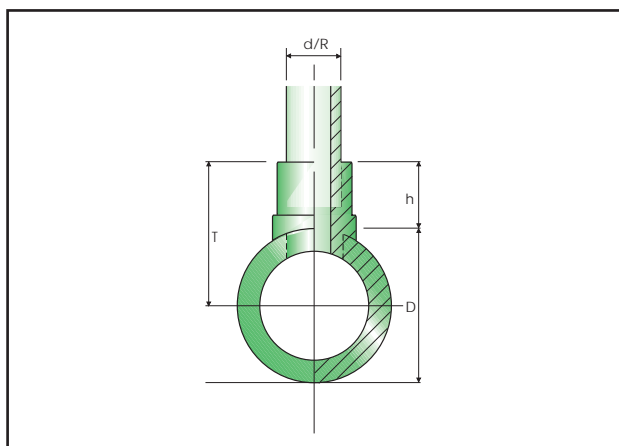
Sastavljanje, učvršćivanje i ...



...izravnavanje fittinga.



Rezultat: neraskidivi spoj!



Fuzionna tehnika

Dio C: Sedlasta spojnica za zavarivanje

broj proizvoda	dimenzija	D	d	R	h	čobolac za umešanje/uranjanje	svrdlo	aparati za skošavanje ruba navoja*	aparati za zavarivanje
		mm	mm	UN	mm	ømm	broj proizvoda	broj proizvoda	broj proizvoda
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
15175	75/40 mm	75	40	-	34,0	-	50944	50914	50625
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	-	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
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
15206	160/20 mm	160	20	-	27,5	-	50940	50648	50648
15208	160/25 mm	160	25	-	28,5	-	50940	50648	50648
15210	160/32 mm	160	32	-	30,0	-	50942	50650	50650
15212	160/40 mm	160	40	-	34,0	-	50944	50652	50652
28214	40/25x ¹ / ₂ "UN	40	-	¹ / ₂ "	39,0	-	50940	50910	50614
28216	50/25x ¹ / ₂ "UN	50	-	¹ / ₂ "	39,0	14	50940	50910	50616
28218	63/25x ¹ / ₂ "UN	63	-	¹ / ₂ "	39,0	14	50940	50910	50619
28220	75/25x ¹ / ₂ "UN	75	-	¹ / ₂ "	39,0	14	50940	50910	50623
28222	90/25x ¹ / ₂ "UN	90	-	¹ / ₂ "	39,0	14	50940	50910	50627
28224	110/25x ¹ / ₂ "UN	110	-	¹ / ₂ "	39,0	14	50940	50910	50631
28226	125/25x ¹ / ₂ "UN	125	-	¹ / ₂ "	39,0	14	50940	-	50636
28230	160/25x ¹ / ₂ "UN	160	-	¹ / ₂ "	39,0	14	50940	-	50648
28234	40/25x ³ / ₄ "UN	40	-	³ / ₄ "	39,0	16	50940	50910	50614
28236	50/25x ³ / ₄ "UN	50	-	³ / ₄ "	39,0	16	50940	50910	50616
28238	63/25x ³ / ₄ "UN	63	-	³ / ₄ "	39,0	16	50940	50910	50619
28240	75/25x ³ / ₄ "UN	75	-	³ / ₄ "	39,0	16	50940	50910	50623
28242	90/25x ³ / ₄ "UN	90	-	³ / ₄ "	39,0	16	50940	50910	50627
28244	110/25x ³ / ₄ "UN	110	-	³ / ₄ "	39,0	16	50940	50910	50631
28246	125/25x ³ / ₄ "UN	125	-	³ / ₄ "	39,0	16	50940	50910	50636
28250	160/25x ³ / ₄ "UN	160	-	³ / ₄ "	39,0	16	50940	-	50648
28260	75/32x1"UN	75	-	1"	39,0	20	50942	50912	50624
28262	90/32x1"UN	90	-	1"	39,0	20	50942	50912	50628
28264	110/32x1"UN	110	-	1"	43,0	20	50942	50912	50632
28266	125/32x1"UN	125	-	1"	43,0	20	50942	-	50638
28270	160/32x1"UN	160	-	1"	43,0	20	50942	-	50650

* samo u slučaju upotrebe stabiliziranih kompozitnih cijevi, br. proizv. 70806 - 70824

Fuzionna tehnika

Dio C: Sedlasta spojnica za zavarivanje

- Prije početka postupka zavarivanja je potrebno provjeriti odgovaraju li primijenjeni fusiotherm-aparati i alat za zavarivanje smjernicama fuzione tehnike dio A.
- Najprije treba probušiti stijenku cijevi **Fusiotherm**-svrdlom.
 - izlaz 20/25 mm: br. proizv. 50940
 - izlaz 32 mm: br. proizv. 50942
 - izlaz 40 mm: br. proizv. 50944
- Samo u slučaju stabi-kompozitne cijevi valja zaostali aluminij na provrtu odstraniti **Fusiotherm**-čistačem cijevi za sedla.
 - izlaz 20/25 mm: br. proizv. 50910
 - izlaz 32 mm: br. proizv. 50912
 - izlaz 40 mm: br. proizv. 50914
- Aparat i alat za zavarivanje sedlaste spojnice moraju doseći potrebnu uporabnu temperaturu od 260°C. (Provjeru treba provesti u skladu s "Fuzionom tehnikom dio B, točka 2")
- Površine, koje se zavaruju, moraju biti čiste i suhe.
- Nastavak za zagrijavanje aparata za zavarivanje sedlaste spojnice valja umetnuti u provrt na stijenci cijevi sve dok aparat potpuno ne dosegne vanjsku stijenu cijevi. Istovremeno se nastavak sedlaste spojnice utakne u grijanu čahuru, dok površina sedlaste spojnice ne dosegne zaobljenje aparata. Vrijeme zagrijavanja elemenata kod svih dimenzija iznosi 30 sekundi.
- Nakon odstranjenja aparata za zavarivanje se nastavak sedlaste spojnice kontinuirano utiče u zagrijanu izbušenu rupu. Sedlasta spojnica se tada precizno i bez okretanja pritisne na zagrijanu vanjsku površinu cijevi. Sedlasta spojnica za zavarivanje se 15 sek. učvršćuje na cijevi. Nakon hlađenja od oko 10 minuta je spoj spreman za uporabu pod punim opterećenjem. Odgovarajuća cijevogranak se u spojnicu zavari na uobičajeni način fuzione tehnike.

Fuzijom sedla za zavarivanje s vanjskom površinom cijevi i stijenkom cijevi spoj postiže najveću stabilnost - PRAVA alternativa u gradnji razdjelnika.



bušenje stijenske cijevi



samo u slučaju stabilizirane kompozitne cijevi

ostranjivanje preostalog aluminija



zagrijavanje elemenata spremnih za zavarivanje



sastavljanje

Fuzionna tehnika

Dio D: Fusiotherm®-stroj za zavarivanje

- 1 komad drveni sanduk za transport stroja za zavarivanje
- 1 komad vodilice stroja s podnožjem i pločom za zavarivanje
- 1 komplet zateznih elemenata za cijevi i fittinge promjera 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125 mm
- 1 komad Fusiotherm®-alata za zavarivanje Ø 50, 63, 75, 90, 110, 125 mm
- 1 komad ručnog aparata za zavarivanje br. proizvoda 50141
- 1 komad imbus-ključa i spojnice za alat
- 1 komad "olovke" s izmjenom boja za pokazivanje temperature

Fusiotherm®-stroj za zavarivanje je razvijen posebno za stacionarnu obradu dijelova cjevovoda vanjskog promjera 50 - 125 mm.

Ovim strojem se mogu precizno predmontirati čak i komplicirani dijelovi postrojenja.

Integrirana ručica pritom olakšava posao.



mjerodavni podaci za fuziju

vanjski Ø cijevi	dubina zavarivanja	vrijeme zagrijavanja		vrijeme prerade	vrijeme hlađenja
		sec. DVS	sec. AQE*		
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

Vrijede opće smjernice za zavarivanje grijaćih elemenata prema DVS 2207, dio 11.

Oslanjajući se na DVS 2207, dio 11, vrijeme zagrijavanja pri vanjskim temperaturama ispod +5°C bi se moralo povećati za 50%.

*vremena zagrijavanja, koja preporuča **aquatherm**

Dimenzija 160:

Dimenzija cijevi 160 se zavaruje postupkom čeonog zavarivanja.

Dodatne iscrpne informacije ćete naći u ovom poglavlju na stranicama 13+14.

Fuzionna tehnika

Dio E: Aparat za električno zavarivanje spojnica

Tehnika spajanja

Fusiotherm®-aparatus za elektro-zavarivanje je prikladan za obradu spojnica za elektro-zavarivanje Ø 20 -110 mm.

Tehnički podaci:

- napon u mreži: 230 V (nominalni napon)
- nazivna snaga: ≤1.150 W (primljena)
- nazivna frekvencija: 50 Hz
- zaštitni razred: zaštitni razred 2 (zaštitno izoliran)

Zagrijana spojnica za elektro-zavarivanje doseže iznutra temperaturu od otprilike 200°C. Zbog toga ne dodirujte spojnica i dijelove u njejoj blizini!

1. Aparatus za zavarivanje s elektro-spojnicom mora biti priključen na utičnicu. Mora se voditi računa o naponu u mreži od 230 V: prije priključivanja aparatusa provjerite odgovara li napon u mreži naponu naznačenom na pločici s podacima.
2. Završetke cijevi, koje želite spojiti, odrežite ravno i pod pravim kutem u odnosu na os cijevi. Kada spajate **Fusiotherm®**-stabilizirane kompozitne cijevi, prije spajanja se mora oljuštiti aluminijski PP-vezni sloj.
3. Pritom se smiju koristiti samo **Fusiotherm®**-aparatusi za ljuštenje, koji se mogu podesiti na veće dubine ljuštenja. Zato ponovno pritegnite zatik s navojem aparatusa za ljuštenje, kako biste namjestili željenu veću dubinu ljuštenja.
4. Završetak stabi-kompozitne cijevi gurnite u vodilicu alata za ljuštenje. Nakon toga će se aluminijski PP-vezni sloj otokariti do graničnika alata za ljuštenje.
5. Ako biste **Fusiotherm®**-cijevi bez aluminijskog veznog sloja poželjeli povezati elektro-spojnica za zavarivanje, tada završeci cijevi moraju biti očišćeni **aquatherm**-ubrusima za čišćenje.

VAŽNO:

Pri povezivanju stabi-kompozitnih cijevi elektro-spojnica za zavarivanje koristite isključivo **Fusiotherm®**-aparatuse za ljuštenje (br. proizv. 50506 - 50524) s podesivom dubinom ljuštenja.



Fusiotherm®-električni aparat za zavarivanje

Poblje informacije o električnom aparatusu za zavarivanje dimenzije 125 čete na vaš zahtjev dobiti preko našeg informativnog servisa:

telefon 02722 950-111



rezanje završetka cijevi



postavljanje alata za ljuštenje



ljuštenje spojnog sloja

Fuzionna tehnika

Dio E: Aparat za električno zavarivanje spojnica

Tehnika povezivanja

6. **Fusiotherm®**-spojnica za elektro-zavarivanje se smije izvaditi iz zaštitne vrećice tek neposredno prije samog zavarivanja.
7. Ukoliko je elektro-spojnicu zbog prijevremenog vađenja iz zaštitne vrećice zaprljana, očistite unutarnju površinu. Pritom koristite **aquatherm**-ubruse za čišćenje (br. narudžbe 50193). Nakon čišćenja se površine cijevi i spojnice predviđene za zavarivanje ne smiju nikako dirati. Da biste bili sigurni da će cijev biti dovoljno duboko uvučena u spojnicu, dubina utaknuća 1 (vidi tablicu) bi morala biti označena, npr. pomoću mjerila.

	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. Sada se natakne elektro-spojnicu; uvucite potpuno oba završetka cijevi. Cijevi tako učvrstite, da se za vrijeme zavarivanja onemogućiti narubljavanje elektro-spojnice i isključavanje završetka cijevi.
9. Priključni utikači aparata se moraju povezati s tuljcima elektro-spojnice za zavarivanje. Desni preklopni prekidač na aparatu podesimo na "Netz ein/Mreža uključena"; kontrolni pokazivač mreže na prekidaču svijetli. Sva tri kontrolna svjetla nakratko jedno za drugim zasvijetle. Aparat je spreman za rad.
10. Pri korektnom spoju svijetli žuto kontrolno svjetlo.
11. Aparat će automatski podesiti napon u skladu s veličinom spojnice za zavarivanje. Pritiskom prekidača "Start" započinje postupak zavarivanja: zeleno kontrolno svjetlo će nekoliko puta zasvijetliti ovisno o dimenziji. Nakon toga će zasvijetliti žuto kontrolno svjetlo.
12. Zavarivanje je korektno kad zasvijetli zeleno kontrolno svjetlo.

Pozor: Unutarnju/vanjski prijelazni kutovi se ne mogu zavariti u spojnicu za elektro-zavarivanje!



Uzimanje iz zaštitne vrećice



Čišćenje unutarnje površine spojnice



Uvlačenje u električnu spojnicu



Uključivanje kontrolnog aparata

Fuzionna tehnika

Dio E: Aparat za zavarivanje elektro-spojnic

Dojava greške

13. Ako je zavarivanje pogrešno ili prekinuto, zasvjetlit će crveno kontrolno svjetlo. Ponovno moraju biti provjerene pretpostavke za uredno električno zavarivanje. Aparat se mora ponovno isključiti i uključiti. Zavarivanje se mora ponoviti.

Vrijeme hlađenja

14. Bezuvjetno je potrebno pridržavati se vremena hlađenja.

Nakon obavljenog postupka zavarivanja treba zabilježiti vrijeme na elektro-spojnicu za zavarivanje, kako biste se mogli pridržavati vremena hlađenja i kontrolirati ga.. Samo hlađenje zavarenog spoja se ne smije ubrzavati vodom, hladnim zrakom ili sl.

Pogonski tlak

15. **Fusiotherm®**-elektro-spojnice za zavarivanje odgovaraju stupnju tlaka PN 20. Odnos između temperaturnog opterećenja, pogonskog tlaka i vijeka trajanja je označen u tablici "Dozvoljeni pogonski tlakovi".

Ostali podaci o povezivanju elektro-spojnicama za zavarivanje i pojedinih **Fusiotherm®**-elektro-aparatu za zavarivanje su opisani u uputama za rad, koje su priložene aparatu.

vrsta opterećenja	tlučno opterećenje	minimalni rok čekanja
vlak, savijanje, torzija vodova bez tlaka		20 minuta
ispitni ili pogonski tlak vodova koji su pod pritiskom	do 0,1 bar 0,1 do 1 bar preko 1 bar	20 minuta 60 minuta 120 minuta
ponavljanje postupka zavarivanja		60 minuta

Dio F: Popravci

Popravci oštećenih vodova se mogu, kako je prethodno opisano, obaviti

- fuzionim zavarivanjem (vidi dio B)
- elektro-zavarivanjem (vidi dio E).

Dodatno tome **Fusiotherm®**-program nudi mogućnost

- popravka čepovima za rupe.

Neophodni alat (br. proizv. 50307/11) i potrebni čepovi za rupe (br. proizv. 60600) su opisani na str. 6.14 i 6.34. Upute za montažu su priložene alatu; a mogu se također zatražiti odvojeno u tvornici pod narudžbenim brojem D 11450.



Zagrijavanje



Zatvaranje rupe čepom



Odrezivanje

Fuzionna tehnika

Čeono zavarivanje za cijevi dimenzije 160

Asortiman plastičnih cijevi od **Fusiolena®** PP-R (80) od cijevi za hladnu vodu do faser-kompozitne cijevi obuhvaća tri različite vrste cijevi, s vanjskim promjerom od 16 do 125 mm.

Na osnovi rastućih potreba i čestih zahtjeva, koji iz toga proizlaze, **aquatherm** svojim kupcima od sada nudi svoj cijenjeni sustav plastičnih cijevi i u dimenziji 160.

To vrijedi za sljedeće **Fusiotherm®**-cijevi:

Fusiotherm®- cijevi za hladnu vodu SDR 11
Fusiotherm®-kompozitne cijevi SDR 7,4
 (br. patenta 10018324, zaštitni br. marke 39926599 za boje zelenu/tamno zelenu)

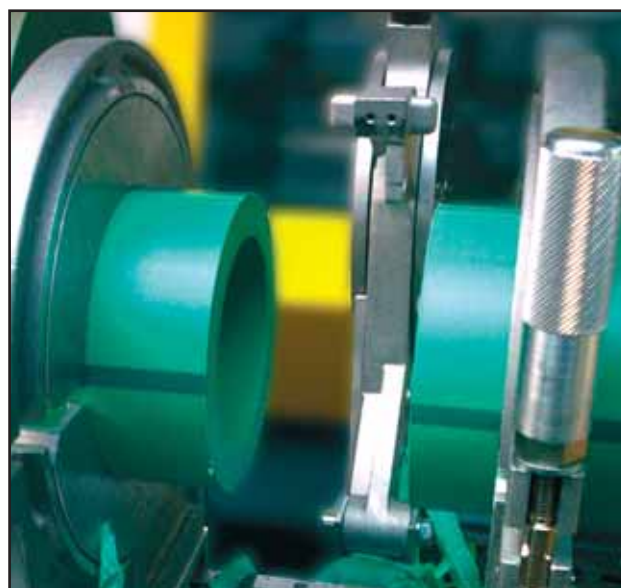
Novi cijevi dimenzije 160 su izvanredno prikladne za prijenos najrazličitijih medija u industriji i izgradnji postrojenja. Daljna područja primjene se nalaze u sanitarnoj mreži velikih hotelskih i bolničkih kompleksa, ali i u dalekovodnoj mreži ili brodogradnji.

Cijevi i fitinzi se spajaju metodom **čeonog zavarivanja**, kako je ukratko objašnjeno u sljedećem dijelu teksta:

1. Radni okoliš štititi od utjecaja nevremena
2. Funkcije stroja za zavarivanje kontrolirati, a sam stroj zagrijati
3. Cijevi izmjeriti
4. Plastične cijevi se ispravljaju i učvršćuju pomoću zateznih elemenata
5. Prednje strane cijevi ravno i paralelno izblanjati pomoću blanjalice
6. Odstraniti strugotine
7. Ispitati slaganje cijevi (max. 0,1 x debljina stijenke)
8. Kontrolirati širinu razmaka dijelova, koji se spajaju (max. 0,5 mm)
9. Provjeriti temperaturu grijaćeg elementa ($210 \pm 10^{\circ}\text{C}$)
10. Prije svakog postupka zavarivanja provjeriti čistoću grijaćeg elementa



Prije postupka zavarivanja će se 160-cijev izmjeriti na željenu dužinu



Dijelovi, koji su spremni za zavarivanje, se stežu i u odgovarajućoj mjeri ispravljaju

Fuzionna tehnika

11. Nakon zakretanja grijaćeg elementa cijevi se pod definiranim tlakom pritisnu na grijaći element.
12. Nakon što se dosegne propisana visina ispupčenja (SDR 11 = 1 mm, SDR 7,4 = 1,5 mm), tlak će se reducirati. Ovim postupkom počinje vrijeme zagrijavanja. Ono služi da se završeci cijevi zagriju do temperature za zavarivanje.
13. Nakon isteka vremena za zagrijavanje vodilica će se razmontirati, grijaći element se brzo izvadi, a cijevi se ponovno spoje.
14. Cijevi se ponovno spajaju zadanim tlakom za zavarivanje i pod tlakom se ohlade.
15. Zavareni spoj se može osloboditi - postupak zavarivanja je završen.

Dodatno obratite još pažnju na uputu o uporaba stroja za zavarivanje i smjernice DVS 2207, dio 11.

VAŽNE UPUTE:

1.)

Strojevi za zavarivanje moraju biti prikladni za zavarivanje cijevi s odnosom snage stijenke i promjera SDR 7,4.

Preporuka **aquatherma** za prikladne strojeve za čeonu zavarivanje glasi:

Tvrtka Ritmo: DELTA 160 "DRAGON"
 Tvrtka Rothenberger: ROWELD 160 B
 Tvrtka: WIDOS 2500 / DA 250 Set

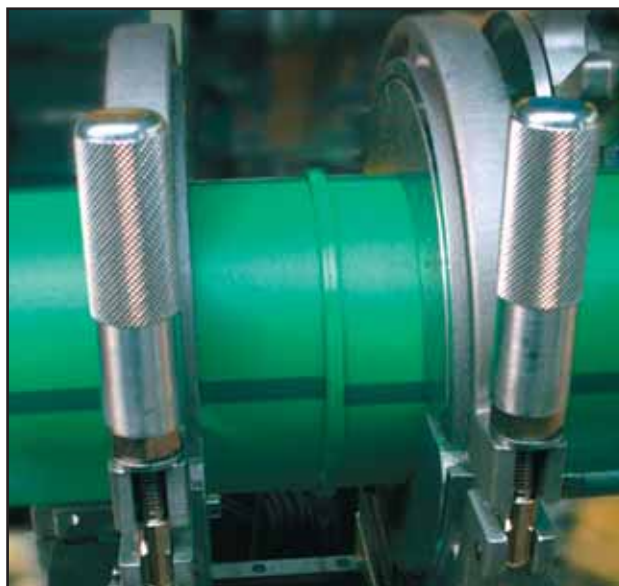
2.)

Da bismo saznali stvarni tlak na manometru kod strojeva na hidraulički pogon za izračunavanje se moraju pribrojiti površine hidrauličnog klipca.

Ova vrijednost se može naći u uputama za uporabu.



Elementi za zavarivanje se postavljaju u poziciju za zavarivanje.



Nakon spajanja mora biti vidljivo ispupčenje.

Poglavlje 4:

Načela polaganja cijevi

Tehnika učvršćivanja

Uporišne točke

Klizne točke

Upute za ugradnju

Istezanje po dužini

Postavljanje pod žbuku

Postavljanje u okno

Slobodno postavljanje

Izračunavanje istezanja po dužini

Izjednačavanje istezanja

Kompenzatori

Savijeni krak

Luk za istezanje

Tablica istezanja po dužini

Prednaprezanje

Potporne točke

Toplinska izolacija toplovodnih cijevi

Toplinska izolacija hladnovodnih cijevi

Tlačni pokus / Ispitna kontrola

Mjerenje ispitnog tlaka

Zapisnik o ispitivanju

Ispiranje cjevnih uređaja

Potencijalno izjednačenje / Transport i uskladištenje

aquatherm

Načela (principi) polaganja cijevi

Tehnika učvršćivanja

Cijevne obujmice za **Fusiotherm**®-cjevovode se moraju proširiti u odgovarajućem opsegu prema vanjskom promjeru plastične cijevi.

Kod materijala za pričvršćivanje treba pripaziti, da bude isključeno mehaničko oštećenje površine cijevi (**Fusiotherm**®-obujmice za učvršćivanje proizvod br.: 60516 - 60594).

Idealni elementi za učvršćivanje za **Fusiotherm**®-cjevovode su cijevne obujmice s gumenim umecima.

U osnovi se kod montaže cjevovoda razlikuje način pričvršćivanja obujmica kao:

- čvrsta točka ili kao
- vodivi, odn. klizni ležaj.

Čvrste točke

Raspoređivanjem čvrstih točaka se cjevovodi dijele na pojedine odsječke. Izbjegnuta su nekontrolirana pomicanja vodova; zajamčen je siguran cjevovod.

U načelu čvrste točke valja tako izmjeriti i izvesti, da sile istezanja **Fusiotherm**®-cjevovoda mogu biti prihvaćene, uključujući i eventualna dodatna opterećenja.

U slučaju motki s navojem ili štapnih vijaka valja pripaziti na kratke stropne razmake. Slobodne obujmice nisu prikladne za čvrste točke.

Okomite podjele se u osnovi mogu kruto montirati. Rastezljivi lukovi nisu potrebni pri instalaciji uzlaznih vodova, ukoliko neposredno pred, odn. iza odvojka nije određena čvrsta točka.

Da bi se prihvatile sile, koje su nastale promjenom dužine cjevovoda, obujmica i držač moraju biti stabilni i dovoljno pričvršćeni.

Fusiotherm®-obujmice za pričvršćivanje ispunjavaju sve spomenute zahtjeve i optimalno su prikladne za montažu čvrstih točaka, uz uvažavanje uputa o ugradnji, koje slijede u daljnjem tekstu.

Specijalnim gumenim umetkom na obujmica ma je isključeno mehaničko oštećenje površine cijevi.

Točke klizanja

Klizna učvršćenja moraju omogućavati pokrete cijevi u aksijalnom pravcu bez oštećenja.

Pri određivanju točke klizanja valja pripaziti, da lijevane spojnice ili armature, smješteni u neposrednoj blizini ne ometaju pomicanje cjevovoda. Dodatno valja pripaziti da cjevovod bude bez rubova.

Fusiotherm®-obujmice za pričvršćivanje se odlikuju posebno glatkim i kliznim površinama umetaka za zvučnu zaštitu.

Time su, uz uvažavanje uputa za ugradnju koje slijede, dane optimalne pretpostavke za montažu točki klizanja.

Načela polaganja

Uputa za ugradnju

Fusiotherm®-obujmice za učvršćivanje su idealne za montažu čvrstih točaka i kliznih ležaja. Upotreba odstoynih prstenova je ovisna o izabranom tipu cijevi.

učvršćenje	Fusiotherm® -cijev Fusiotherm® - fazer-kompozitna cijev	Fusiotherm® - stabi-kompozitna cijev
točka klizanja	1 odstoyni prsten	2 odstoyna prstena
čvrsta točka	bez odstoynog prstena	1 odstoyni prsten

Istezanje u dužinu

Istezanje cjevovoda je ovisno o zagrijavanju materijala cijevi.

Iz toga proizlazi da kod cjevovoda za hladnu vodu praktično nema nikakve promjene dužine. Istezanje pri normalnim vanjskim i temperaturama pri montaži ne dolazi u obzir.

Pri instalacijama tople vode i vodova grijanja mora se uvažavati promjena dužine kao posljedica istezanja materijala uvjetovanog toplinom.

Pritom je neophodno diferencirano promatrati načina polaganja cijevi.

Razlikujemo:

- polaganje cijevi ispod žbuke
- polaganje cijevi u okna
- polaganje u oknima
- polaganje na otvorenom

Polaganje cijevi pod žbuku

Pri polaganju pod žbuku općenito ne dolazi do istezanja **Fusiotherm®**-cijevi.

Izolacija izvedena prema DIN 1988, odn. prema Uputama o uređajima za grijanje, nudi cijevi dovoljno slobodnog prostora za istezanje. Ako je istezanje veće od prostora za pomicanje izolacije, materijal će prihvatiti napetosti nastale dodatnim istezanjem.

Isto vrijedi za cijevi, koje ne moraju biti izolirane prema važećim propisima. Promjena dužine uvjetovana temperaturom bit će spriječena ulaganjem u estrih, beton ili žbuku.

Pritom nastale napetosti preuzet će materijal, tako da one nisu kritične.

Načela polaganja

Polaganje cijevi u kanale

Uvjetovan različitim ponašanjem istezanja fusiotherm-stabiliziranih kompozitnih cijevi, odn. fazer-kompozitnih cijevi i **Fusiotherm®**-cijevi bez stabilizirajućeg fazer-kompozita valja montažu vodova u slučaju polaganja cijevi u okna izvesti u skladu s izabranim tipom cijevi.

Fusiotherm®-stabi-kompozitna cijev /fazer-kompozitna cijev

Utvrđivanjem mjesta za obujmicu na čvrstom mjestu neposredno pred svakim odvojkom voda može se zanemariti promjena dužine **Fusiotherm®**-stabilizirane kompozitne cijevi/fazer-kompozitne cijevi pri polaganju u kanale.

Sve obujmice na uzlaznim vodovima se moraju izvesti kao čvrste točke.

Uzlazni vodovi se općenito mogu montirati kruto, tj. bez lukova istezanja.

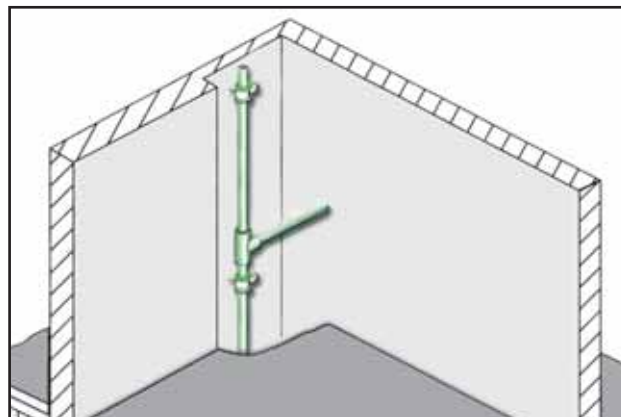
Tako će se istezanje skrenuti na dužinu cijevi između čvrstih točaka gdje ona ostaje bez utjecaja.

Nadalje pri polaganju cijevi u okna valja pripaziti da razmak između dvije čvrste točke bude ograničen na maksimalno 3,0 metra.

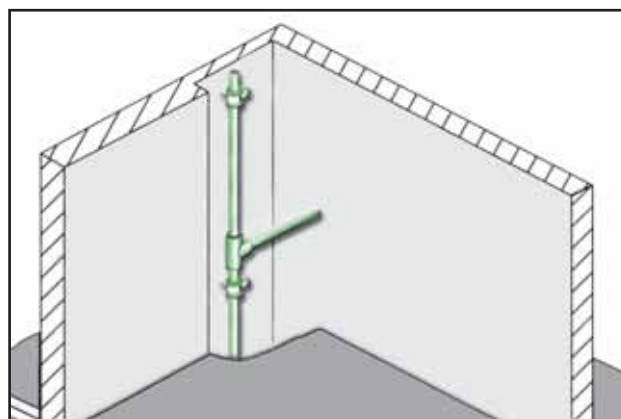
Fusiotherm®-cijev

Pri postavljanju uzlaznih vodova od **Fusiotherm®**-cijevi bez stabilizirajućih kompozitnih vlakana mora se paziti da glavni vod mijenja dužinu kod tople vode (diletacija).

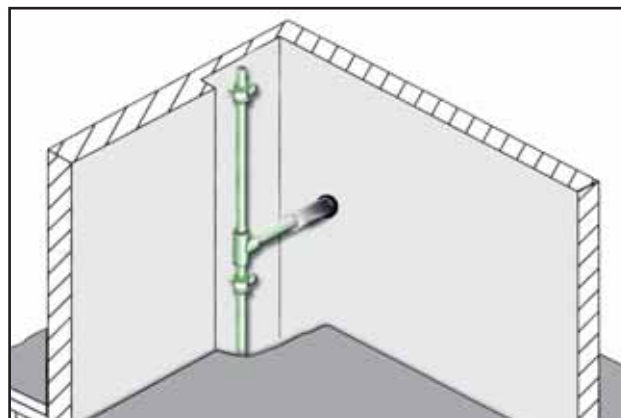
- To se može osigurati povoljnijim postavljanjem uzlaznog voda u kanale.
- Ako se zaštitna cijev za granajući vod izmjeri u odgovarajućim dimenzijama, omogućit će kretanje cijevi kroz prodor u zidu.
- Primjereno ublažavanje se može postići ugradnjom elastičnog (opružnog) kraka.



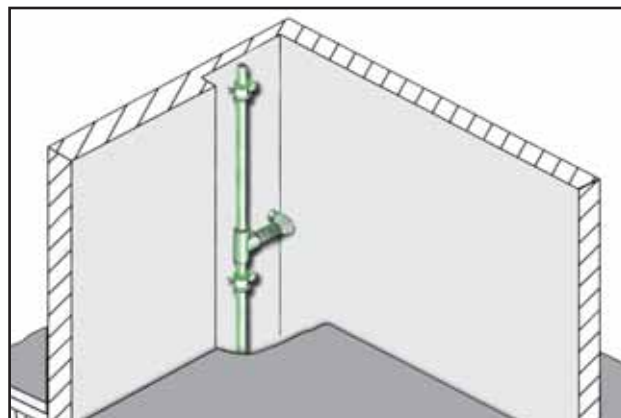
Pozicioniranje obujmice u čvrstoj točki



Povoljno mjesto za polaganje cijevi



Predimenzioniranje zaštitne cijevi



Ugradnja opružnog kraka

Načela polaganja

Polaganje na otvorenom

Pri polaganju otvorenog tipa (npr. u podrumu) će se posebno pridavati velika pozornost na izgled i stabilnost oblika. **Fusiotherm**®-cijevi za hladnu vodu i **Fusiotherm**®-stabilizirane kompozitne cijevi / fazer-kompozitne cijevi za toplu vodu, grijanje i hlađenje, omogućavaju savršene instalacije.

Koeficijent istezanja po dužini **Fusiotherm**®-stabi-kompozitnih cijevi iznosi samo:

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

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

i s tim je približno identičan koeficijentima metalnih cijevi.

Koeficijent istezanja po dužini **Fusiotherm**®-cijevi bez stabilizirajućeg aluminijskog kompozita iznosi

$$\alpha = 15,00 \times 10^{-5} \text{ (K}^{-1}\text{)}.$$

Stoga bi se vidljive **Fusiotherm**®-cijevi, čije se istezanje po dužini mora uvažavati, općenito morale planirati i izvoditi sa stabi-kompozitnim/fazer-kompozitnim cijevima.

Fusiotherm®-stabi-kompozitnim/fazer-kompozitnim cijevima se mora dati mogućnost istezanja (vidi izjednačavanja istezanja str. 5.05).

Kod dužih dijelova stabi-kompozitnih cijevi (preko 40 m) se mora predvidjeti izjednačavanje istezanja. To ne vrijedi za okomite podjele s ovim tipom cijevi. Uzlazni vodovi s kompozitnim cijevima se mogu montirati kruto, bez izjednačavanja istezanja.

Za praktično izračunavanje istezanja u dužinu služe primjeri za izračunavanje i dijagrami u daljnjem tekstu.

Razlika između pogonske i maksimalne, odn. minimalne temperature montaže je mjerodavna za izračunavanje izmjene dužine.

Izračunavanje istezanja po dužini

Primjer za izračunavanje: istezanje po dužini

Zadane i tražene vrijednosti

oz-naka	značenje	vrijednost	jedinica
Δl	istezanje u dužinu	?	mm
α_1	linearni koeficijent istezanja Fusiotherm ®-stabilizirane kompozitne. cijevi	0,03	mm/mK
α_2	linearni koeficijent istezanja	0,035	mm/mK
α_3	linearni koeficijent istezanja	0,15	mm/mK
L	dužina cijevi	25,0	m
T_w	radna temperatura	60	°C
T_M	temperatura pri montaži	20	°C
ΔT	temperaturna razlika između radne i temperature pri montaži ($\Delta T = T_w - T_M$)	40	K

Istezanje po dužini Δl se izračunava slijedećom formulom:

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

Materijal: **Fusiotherm**®-kompozitna cijev ($\alpha = 0,03 \text{ mm/mK}$)

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

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

Načela polaganja

Kompenziranje (izjednačavanje) istezanja

Fusiotherm®-cijevi se - kao i metalne cijevi - mogu lagano polagati u odgovarajuće obujmice.

Pri otvoreno položnim Fusiotherm®- instalacijama mora se već pri planiranju uvažavati istezanje po dužini ΔL .

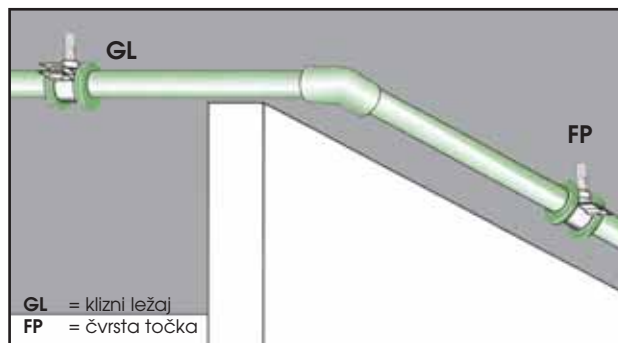
Provođenje cijevi valja tako planirati i izvesti, da se cijev može slobodno pomicati u okviru izračunatog istezanja.

Za dobivanje izmjene dužine u obzir dolaze sljedeće mogućnosti:

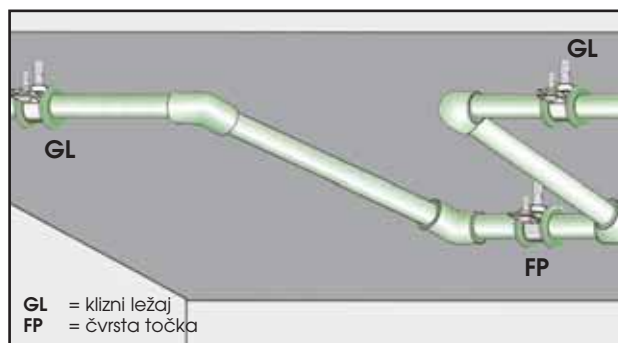
Kompenzatori

Svi kompenzatori valovitih cijevi određeni za metalne materijale su neprikladni za Fusiotherm®-cijevi.

Pri upotrebi koljenastih i aksijalnih kompenzatora valja uvažavati naputke proizvođača.



Luk za kompenzaciju istezanja



Savinuti krak

Načela polaganja

Savinuti krak

U većini slučajeva se za dobivanje izmjene dužine mogu koristiti izmjene pravca u smjeru cijevi. Dužina nekog savinutog kraka će se dobiti pomoću sljedećeg primjera za izračunavanje.

Primjer za izračunavanje: dužina savinutog kraka

Zadane i tražene vrijednosti

oznaka	značenje	vrijednost	jedinica
L_S	dužina savinutog kraka	?	mm
K	specifična konstanta materijala Fusiotherm®-vijevi	15,0	-
d	vanjski promjer Fusiotherm®-cijevovoda	40,0	mm
Δl	istezanje u dužinu	30,0	mm

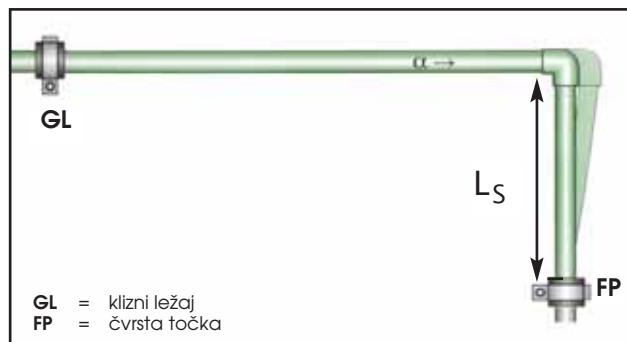
Dužina savinutog kraka izračunava se prema sljedećim formulama:

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

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

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

Dužina savinutog kraka L_S prema gore spomenutim izlaznim vrijednostima iznosi 520 mm.



Rastezni luk

Ako kompenzacija istezanja u dužinu nije moguća izmjenom pravca bit će potrebna ugradnja rasteznog (kompenzacijskog) luka.

Za izvedbu će, uz neophodnu količinu cijevi, biti potrebna još 4 koljena od 90°.

Osim dužine savinutog kraka L_S mora se pri izvedbi rasteznog (kompenzacijskog) luka uzeti u obzir i širina cijevnog luka A_{min} .

Primjer za izračunavanje: širina kompenzacijskog luka

Zadane i tražene vrijednosti

oznaka	značenje	vrijednost	jedinica
A_{min}	širina rasteznog (kompenzacijskog) luka	?	mm
Δl	istezanje u dužinu	30,0	-
SA	sigurnosni razmak	150,0	mm

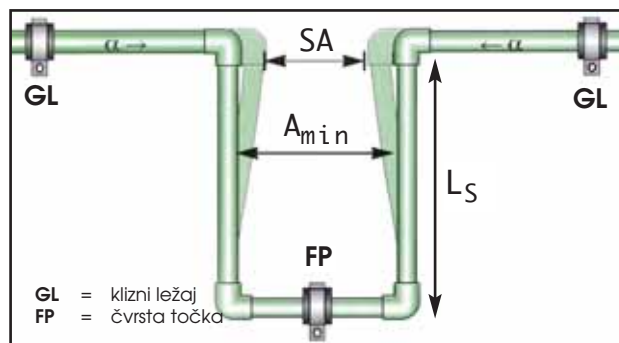
Određivanje kompenzacijskog luka A_{min} će se dobiti sljedećom formulom.

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

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

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

Širina rasteznog (kompenzacijskog) luka A_{min} bi morala iznositi najmanje 210 mm.



Načela polaganja cijevi

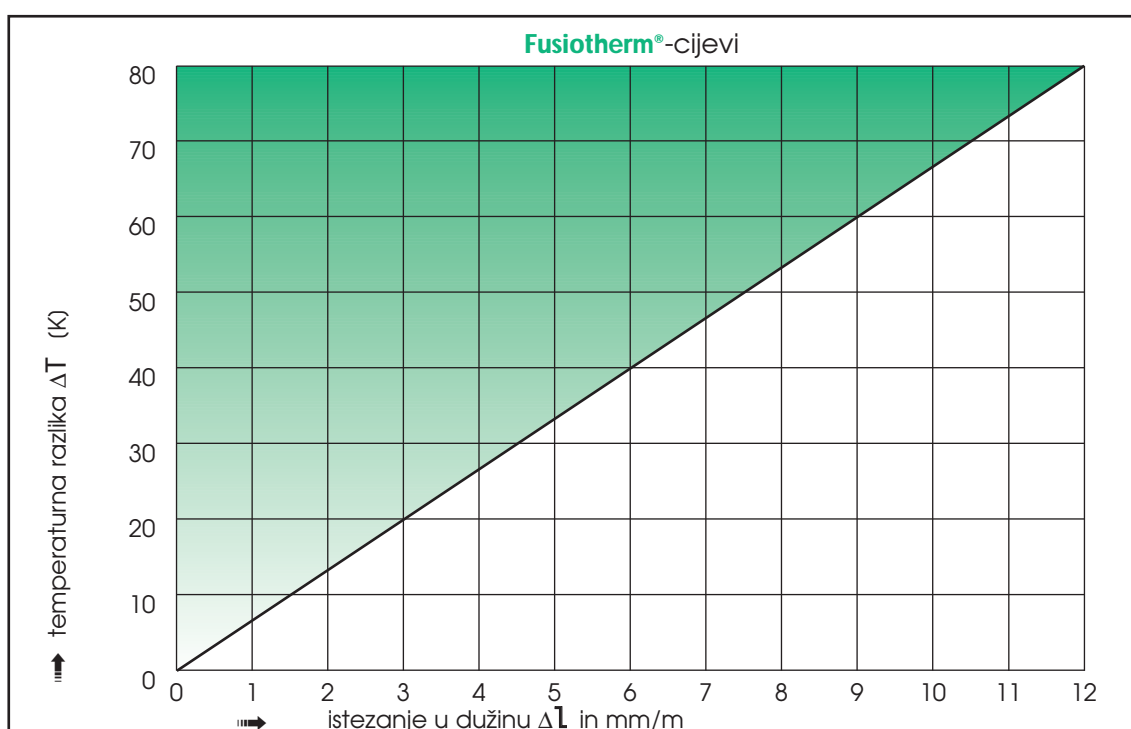
Fusiotherm®-cijevi

Istezanje u dužinu, koje je na prethodnim stranicama iscrpno opisano, može se u sažetom obliku očitati iz sljedećih tablica. Tablice omogućava-

vaju jednostavno i brzo određivanje izmjene dužine i kompenzacije istezanja.

istezanje po dužini: Fusiotherm®-cijevi								
dužina cijevi u metrima l (m)	temperaturna razlika 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

istezanje po dužini Δl in mm



Dijagram istezanja u dužinu u uvjetovanog temperaturom: Fusiotherm®-cijevi

Načela polaganja cijevi

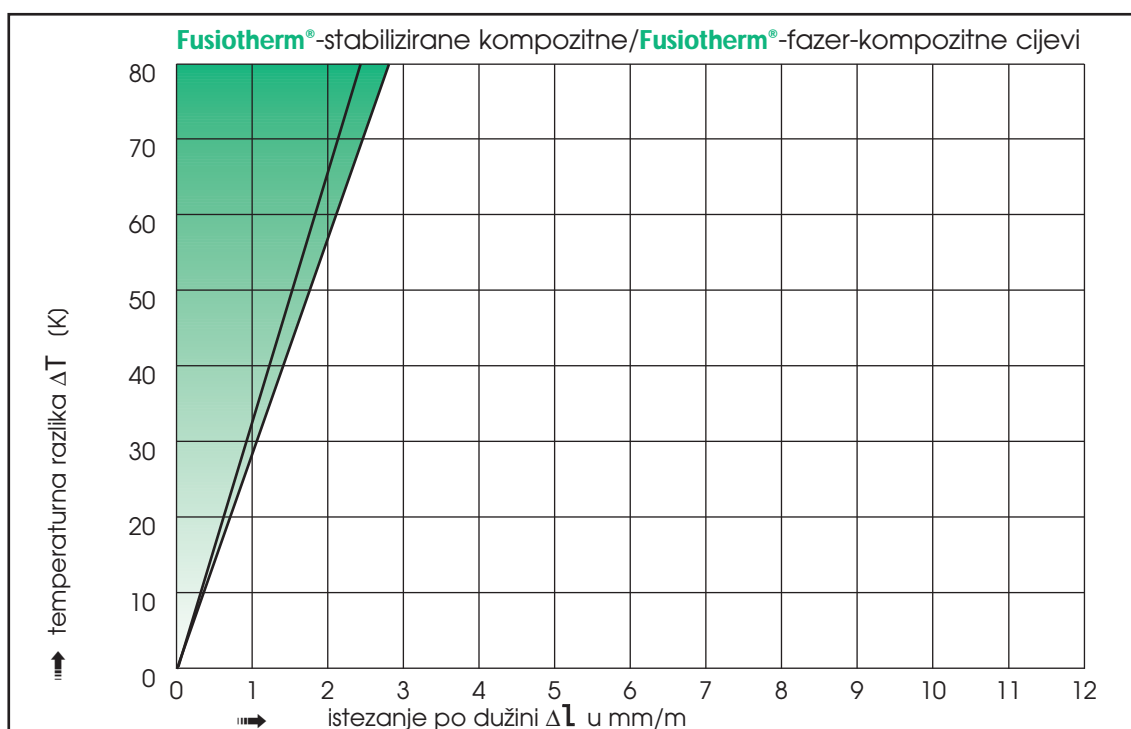
Fusiotherm® - stabilizirane kompozitne/fazer-kompozitne cijevi

Fusiotherm®-stabi-kompozitna cijev dobiva direktnim vezivanjem originalnih **aquatherm** proizvoda bitno veću stabilnost i čvrstoću. Uz to se sma-

njuje istežanje u dužinu na 1/5 vrijednosti čistih PP-cijevi.

dužina cijevi u metrima l (m)	istežanje po dužini: Fusiotherm® -stabilizirane kompozitne /fazer-kompozitne cijevi															
	temperaturna razlika ΔT (K)															
	Stabi	Faser	Stabi	Faser	Stabi	Faser	Stabi	Faser	Stabi	Faser	Stabi	Faser	Stabi	Faser	Stabi	Faser
	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	0,21	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

istežanje po dužini Δl in mm



Dijagram istežanja po dužinu uvjetovanog temperaturom: **Fusiotherm®**-kompozitne cijevi

Načela polaganja cijevi

Prednaprezanje

Prednaprežanjem savinutog kraka može se pri suženim prostornim uvjetima skratiti dužina savinutog kraka.

Montaža s prednaprežanjem nudi u slučaju točnog planiranja i izvedbe estetski besprijeckornu sliku vodova, budući da je pomicanje zbog istežanja jedva još vidljivo.

Dužina kraka L_{SV} za savinuti krak s prednaprežanjem će se dobiti prema sljedećem primjeru izračunavanja:

Primjer za izračunavanje: dužina savinutog kraka

Zadane i tražene vrijednosti

oznaka	značenje	vrijednost	jedinica
L_{SV}	dužina savinutog kraka	-	mm
K	specifična konstanta materijala Fusiotherm®-cijevi	15,0	-
d	vanjski promjer Fusiotherm®-cijevi	40,0	mm
Δl	istežanje po dužini	30,0	mm

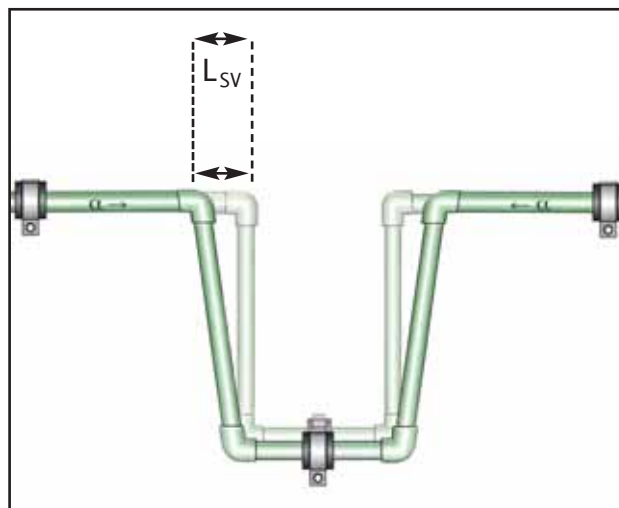
Određivanje dužine savinutog kraka s prednaprežanjem će se izračunati prema sljedećoj formuli:

$$L_{SV} = K \times \sqrt{d \times \frac{\Delta l}{2}}$$

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

$$L_{SV} = 368,0 \text{ mm}$$

Prema gore spomenutim izlaznim vrijednostima dužina savinutog kraka, uzimajući u obzir prednaprežanje, iznosi 368 mm.



Načela polaganja cijevi

Mjesto učvršćivanja

Fusiotherm® -

cijevi

SDR 6 i SDR 7,4

Tablica za utvrđivanje mjesta učvršćivanja s obzirom na razliku temperature i vanjski promjer.

temperaturna razlika ΔT (K)	promjer cijevi d (mm)									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	razmaci za učvršćivanje u 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	75	80	95	105	115	125	140

Mjesto učvršćivanja

Fusiotherm® -

cijevi SDR 11

Tablica za utvrđivanje mjesta učvršćivanja u slučaju primjene hladne vode (temperatura medija 20°C) s obzirom na vanjski promjer.

promjer cijevi d (mm)										
20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160
razmaci za učvršćivanje u cm										
60	75	90	100	120	140	150	160	180	200	225

Mjesto učvršćivanja

Fusiotherm® -

stabi-kompozitne cijevi

Tablica za utvrđivanje mjesta učvršćivanja u ovisnosti od temperaturnih razlika i vanjskog promjera.

temperaturna razlika ΔT (K)	promjer cijevi d (mm)									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	razmaci za učvršćivanje u 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

Mjesto učvršćivanja

Fusiotherm® -

fazer-kompozitne cijevi SDR 7,4

Tablica za utvrđivanje mjesta učvršćivanja u ovisnosti od temperaturnih razlika i vanjskog promjera.

temperaturna razlika ΔT (K)	promjer cijevi d (mm)										
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160
	razmaci za učvršćivanje u cm										
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290	320	340
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215	240	270
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210	225	245
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200	215	235
50	85	95	110	125	145	165	175	185	190	195	205
60	80	90	105	120	135	155	165	175	180	185	195
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170	175	185

Načela (principi) polaganja cijevi

Toplinska izolacija

cijevi

za toplu vodu

Propis o zahtjevima o toplinskoj zaštiti koja štedi energiju i tehnici uređaja u zgradama koji štede energiju

Propis o štednji energije (EnEv)

regulira toplinsku izolaciju cijevi i armatura unutar SR Njemačke.

Prema tom propisu i **Fusiotherm®**-cjevovodi i spojnice moraju biti toplinski izolirani. Debljina izolacije je ovisna o pojedinoj situaciji pri ugradnji.

Izvod iz §12 Dodatak 5 odredbe EnEv

redni broj	vrsta cijevi/armature	minimalna debljina zaštitnog sloja, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m · K)
1	unutarnji promjer do 22 mm	20 mm
2	unutarnji promjer od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	unutarnji promjer od 35 mm do 100 mm	kao i unutarnji promjer
4	unutarnji promjer preko 100 mm	100 mm
5	cijevi i armature prema rednom broju 1 do 4 u zidnim i stropnim prodorima u području križanja cijevi. na mjestima spojeva cijevi, kod centralnih razdjelnika mreže cijevi	1/2 zahtjeva iz rednog broja 1 do 4
6	cijevi centralnog grijanja prema rednim brojevima 1 do 4, koje su bile postavljene između grijanih prostorija različitih korisnika nakon stupanja na snagu odredbe	1/2 zahtjeva iz rednog broja 1 do 4
7	cijevi prema rednom broju 6 u podnoj izvedbi	6 mm

Sve dok se cijevi centralnog grijanja prema rednim brojevima 1 do 4 nalaze u grijanim prostorijama jednog korisnika i njihovi gubici topline mogu biti uvjetovani slobodno postavljenim ventilima, neće se postavljati zahtjev za minimalnom debljinom izolacionog sloja.

To važi i za toplovodne cijevi unutarnjeg promjera 22 mm u stanovima, koje nisu uključene u kružni tok niti su opremljene električnim popratnim grijanjem.

Kod materijala s drugačijim vodljivošću topline od 0,035 W/m · K valja na odgovarajući način

preračunati minimalne debljine izolacijskih slojeva.

Za preračunavanje i toplinsku vodljivost izolacijskog materijala se primjenjuju postupci izračunavanja i računalne vrijednost sadržani u pravilima struke.

Kod cijevi razdjelnika topline i tople vode se minimalne debljine izolacijskih slojeva smiju smanjiti prema tablicama, kada je osigurano jednako ograničavanje gubitka topline i kod drugih zahtjeva prema izolacijskim materijalima cijevi i uz uvažavanje djelovanja izolacije stjenki cijevi.

Načela polaganja cijevi

Prema ovoj odredbi i **Fusiotherm®**-cijevi i fitinzi moraju biti toplinski izolirani.

Debljina izolacije ovisi o odnosnoj ugradbenoj situaciji. Vodljivost topline cijevi fusiolen **PP-R (80)** iznosi 0,15 W/m • K.

Zahvaljujući tome nude **Fusiotherm®**-cijevi i spojnice u pogledu prijenosa topline bitno višu samoizolaciju u odnosu prema metalnim cijevima.

Na osnovi visokih vrijednosti samoizolacije **Fusiotherm®**-materijala fusiolen **PP-R (80)** se debljina izolacijskog materijala u usporedbi s metalnim cijevima može reducirati na minimalne mjere navedene u sljedećoj tablici.

Debljine izolacijskog sloja u skladu s izračunavanjem prema Odredbi o štednji energije za

Fusiotherm®-cijevi

vodljivost topline	0,030 W/mK		0,035 W/mK		0,040 W/mK	
	izolacijski sloj nakon izračunavanja u mm					
dimenzija	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	16,8	9,7	21,6
25 mm	6,0	13,0	7,6	16,7	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

Debljine izolacijskog sloja u skladu s izračunavanjem prema Odredbi o štednji energije za

Fusiotherm®-

stabi kompozitne/ fazer-kompozitne cijevi/PN16

vodljivost topline	0,030 W/mK		0,035 W/mK		0,040 W/mK	
	izolacijski sloj nakon izračunavanja u mm					
dimenzija	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
**125 mm	28,0	58,5	33,8	72,7	40,3	88,7

* Debljine izolacionog sloja se obračunavaju pomoću vodljivosti topline za polypropylen cijevi prema izvještaju o ispitivanju br.: G.2 - 136/97 instituta FIW-München.

** Samo za fazer-kompozitne cijevi

Načela polaganja cijevi

Toplinska izolacija cijevi za hladnu vodu

Uređaji za pitku vodu (hladnu) moraju prema

- **DIN 1988, dio 2**

biti zaštićeni protiv orošavanja i grijanja. Približne vrijednosti za minimalne debljine izolacije se nalaze u sljedećoj tablici.

Navedene debljine izolacije vrijede za sve materijale za cijevi i stoga se moraju primijeniti također i kod **Fusiotherm®**-cijevi.

Vrijednosti navedene u sljedećoj tablici odgovaraju njemačkoj industrijskoj normi (DIN) i moraju biti usklađene s odgovarajućim nacionalnim propisima i odredbama.

Približne vrijednosti minimalnih debljina izolacijskog sloja za izolaciju postrojenja za pitku vodu (hladnu)	
situacija ugradnje	debljina izolacijskog sloja kod $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}^*$
cjevovod položen slobodno, u nezagrijanom prostoru (npr. podrumu)	4 mm
cjevovod položen slobodno, u zagrijanom prostoru	9 mm
cjevovod u kanalu, bez cjevovoda tople vode u blizini	4 mm
cjevovod u kanalu, uz cjevovod tople vode	13 mm
cjevovod u zidnom kanalu, uzlazni vod	4 mm
cjevovod u zidnoj šupljini, pored cjevovoda tople vode u blizini	13 mm
cjevovod u betonskoj ploči	4 mm

*) Za druge koeficijente vodljivosti topline treba debljine izolacijskog sloja preračunati na odgovarajući način, u odnosu na promjer od d=20 mm.

Načela polaganja cijevi

Provjera tlaka/završna kontrola

Sve vodovodne cijevi se moraju podvrći provjeri tlaka, dok je još vidljivo, prema

- **Tehničkim pravilima za instalacije za pitku vodu DIN 1988**

pri čemu ispitni tlak mora iznositi 1,5 puta pogonskog tlaka.

Svojstva materijala **Fusiotherm®**-cijevi vode pri provjeri tlaka do istezanja cijevi. To utječe na rezultat ispitivanja. Uvjetovan koeficijentima toplinskog istezanja **Fusiotherm®**-cijevi izaziva se daljnji utjecaj na rezultat. Temperaturne razlike između cijevi i ispitnog medija dovode do promjena tlaka. Izmjena temperature od 10 K pritom odgovara odstupanju tlaka od 0,5 do 1 bar.

Stoga se pri provjeri tlaka uređaja s **Fusiotherm®**-cijevima mora inzistirati na što je moguće ustaljenim temperaturama ispitnog medija. Ispitivanje tlaka se mora provesti kao predkontrola, glavna kontrola i završna kontrola.

Za predkontrolu je potreban ispitni tlak, koji odgovara 1,5 puta od najvećeg mogućeg pogonskog tlaka. Taj ispitni tlak se mora uspostaviti dva puta unutar 30 minuta u razmaku od po 10 minuta. Nakon daljnjih 30 minuta ispitivanja ispitni tlak ne smije pasti za više od 0,6 bara. Ne smije doći do nikakvih propustnosti.

Neposredno nakon predkontrole mora se provesti glavna kontrola. Trajanje ispitivanja je 2 sata. Pritom ispitni tlak, koji je očitao nakon predkontrole, ne smije pasti za više od 0,2 bara. Nakon završetka predkontrole i glavne kontrole se zaključno mora provesti završna kontrola.

Pri završnoj kontroli se u ritmu od najmanje 5 minuta postiže ispitni tlak od naizmjenice 10 i 1 bara. Između svakog ispitnog ciklusa cjevovodna mreža mora biti u bestlačnom stanju. Ne smije biti nikakvih propustnosti ni na jednom ispitivanom mjestu.

Mjerenje ispitnog tlaka

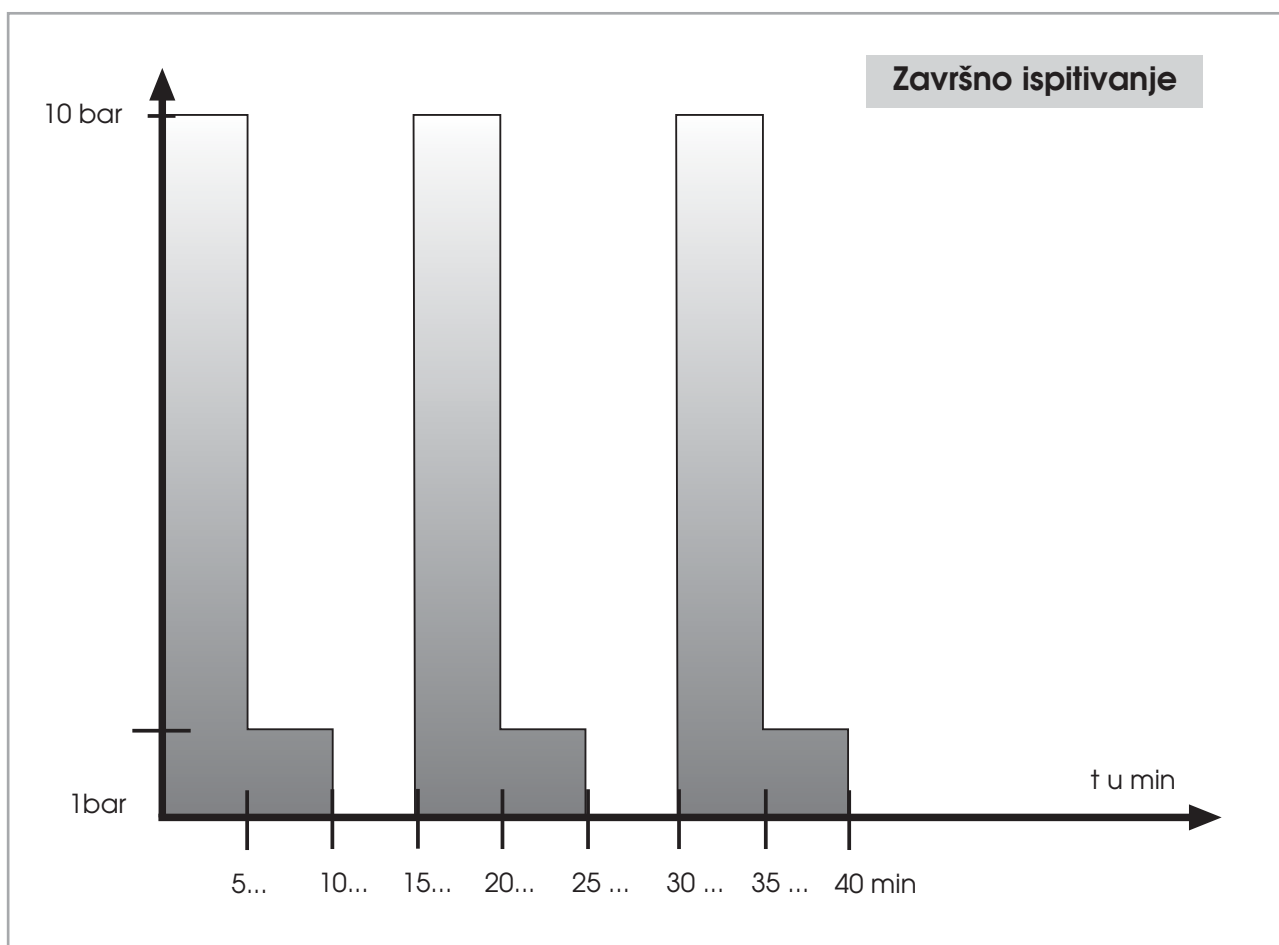
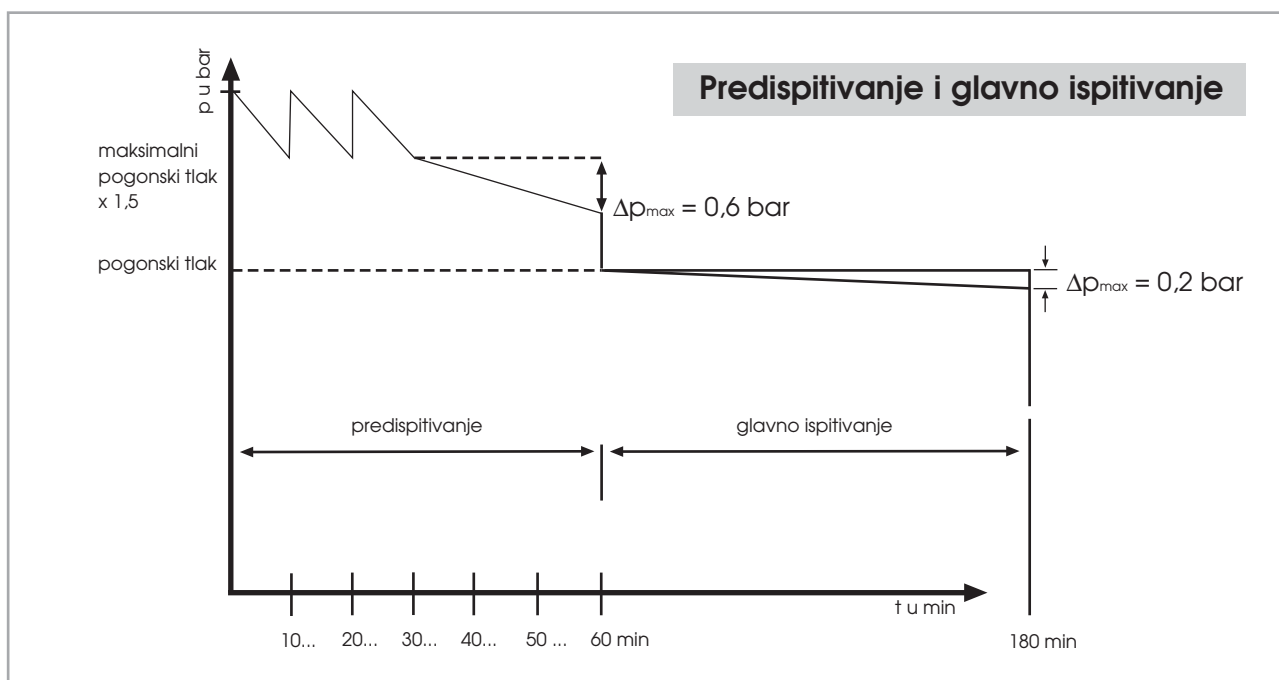
Za mjerenje valja upotrijebiti aparat za mjerenje tlaka, koji omogućava besprijekorno očitavanje promjene tlaka od 0,1 bar. Aparat za mjerenje tlaka treba smjestiti na što je moguće dublje mjesto cjevovodnog sklopa.

Zapisnik o ispitivanju

O ispitivanju tlaka se izdaje zapisnik (vidi str. 4.16), koji potpisuju nalogodavac i nalogoprimac uz navod mjesta i datuma.

Načela (principi) polaganja cijevi

Provjera tlaka/ispitna kontrola



Zapisnik o ispitivanju Fusiotherm® - instalacija

Opis instalacija	Predkontrola
mjesto: _____	max. ispitni tlak x 1,5 _____ bar
objekt: _____ _____	
dužine cijevi: 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 Ø 125 mm _____ m Ø 160 mm _____ m	pad tlaka nakon 30 minuta: _____ bar (max. 0,6 bar)
najviše trošilo/slavina: _____ m (preko mjerila tlaka)	rezultat predkontrole: _____
početak ispitivanja: _____ završetak ispitivanja: _____ trajanje ispitivanja: _____	Glavno ispitivanje
nalogodavac: _____ _____	radni tlak: _____ bar (rezultat predispitivanja)
nalogoprimac: _____ _____	pad tlaka nakon 2 sata _____ bar (max. 0,2 bar)
mjesto: _____	rezultat glavnog ispitivanja: _____
datum: _____	Završna kontrola*
pečat / potpis	1. radni tlak 10 bara: _____ bar najmanje 5 minuta, priključno radni tlak 1 bar: _____ bar najmanje 5 minuta 2. radni tlak 10 bara: _____ bar najmanje 5 minuta, priključno radni tlak 1 bar: _____ bar najmanje 5 minuta 3. radni tlak 10 bara: _____ bar najmanje 5 minuta, priključno radni tlak 1 bar: _____ bar najmanje 5 minuta 4. radni tlak 10 bara: _____ bar najmanje 5 minuta, priključno radni tlak 1 bar: _____ bar najmanje 5 minuta
	* Između svakog ciklusa cjevovod mora biti bez tlaka.

Načela polaganja cijevi

Ispiranje postavljenih cijevi

Tehnička pravila za instalacije za pitku vodu TRWI

• DIN 1988, dio 2

sadrže odlomak o ispiranju postavljenih cijevi. To se ispiranje mora provesti mješavinom zraka i vode isprekidano i pod tlakom. U osnovi se sve postavljene cijevi za pitku vodu, bez obzira na upotrebljeni sistemski materijal, nakon dovršetka radova moraju temeljito isprati. Za neograničenu spremnost za primjenu moraju biti ispunjeni sljedeći zahtjevi:

- osiguranje kakvoće pitke vode
- izbjegavanje šteta od korozije
- izbjegavanje funkcionalnih šteta na armaturama i aparatima
- čišćenje unutarnjih površina cijevi

Ove zahtjeve će ispuniti dva postupka ispiranja:

- postupak ispiranje vodom
- postupak ispiranje mješavinom zraka i vode

Pri izboru postupka ispiranja valja uvažavati iskustva instalatera, zahtjeve nalogodavca i podatke proizvođača sustava.

Za instalacije za pitku vodu prema DIN 1988, koje su izvedene isključivo po sustavu **Fusiotherm**®-cjevovoda, dovoljan je postupak **Ispiranje vodom**.

Prilikom obrade **Fusiotherm**®-cjevovodnog sustava nisu potrebni nikakvi aditivi, npr. ljepila, katalizatori, itd.; vezanje će uslijediti isključivo fuzijom. Sustav je čist i ostaje čist, čak i pri fuziji. Zbog toga je obično ispiranje vodom nakon montaže u skladu s postupkom "1" dovoljno.

Izjednačavanje potencijala

U DIN VDE 0100, dio 701, su navedene zaštitne mjere za prostorije s kadama za kupanje ili tuševima. Između ostalog se u tim normama regulira izjednačavanje potencijala za te prostorije. U njima se kaže, da se svi vodljivi dijelovi, metalne kade za kupanje i tuširanje, metalni odvodni ventili, metalni zapori protiv mirisa i metalni cjevovodni sustavi (npr. cijevi za pitku vodu i vodu za grijanje) moraju međusobno spojiti. Spajanje sa zaštitnim vodičem se smije izvesti ili na središnjem mjestu, npr. u malom razvodniku instalacija (razvodniku strujnog kruga) u

stanu, ili na tračnici za izjednačavanje potencijala glavnog uređaja za izjednačavanja potencijala.

Pri primjeni **Fusiotherm**®-cjevovodnog sustava se izjednačavanje potencijala može izvesti samo jednim od dva prvonavedena povezivanja sa zaštitnim vodičem.

Uputa za saniranje sustava cjevovoda za pitku vodu s **Fusiotherm**®-cijevima:

Ako se metalni vodovi zamijene **Fusiotherm**®-cijevima, tada izjednačavanje potencijala više ne može uslijediti preko vodova potrošne vode. U ovakvom slučaju se može provesti samo jedno od dva prvonaznačena povezivanja sa zaštitnim sa zaštitnim vodičem.

Treba paziti da električar provjeri izjednačeni potencijal.

Transport i uskladištenje

Fusiotherm®-cijevi se mogu uskladištavati pri svakoj vanjskoj temperaturi. Mjesto skladištenja općenito valja tako izabrati, da cijevi uvijek naliježu cijelom dužinom. Valja izbjegavati savijanje cijevi pri uskladištenju i pri prijevozu.

Pri temperaturama ispod ništice postoji mogućnost da cijevi uslijed jakih udaraca budu oštećene. Stoga pri niskim temperaturama valja s materijalom postupati pažljivo.

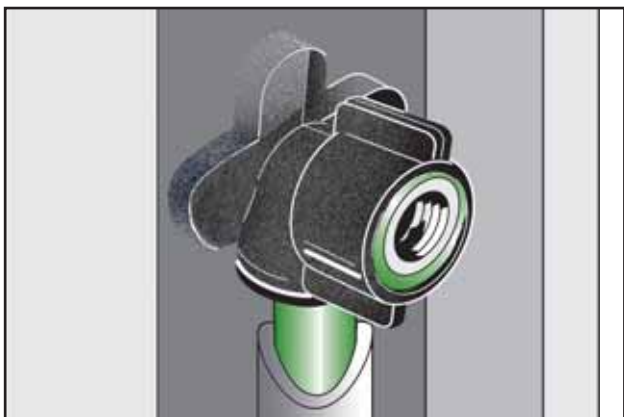
Iako su **Fusiotherm**®-cijevi ekstremno otporne, preporuča se uvijek pažljivo rukovanje.

UV-zrake imaju utjecaja na sve visokopolimerne materijale. Stoga valja izbjegavati trajno nezaštićeno uskladištenje na otvorenom.

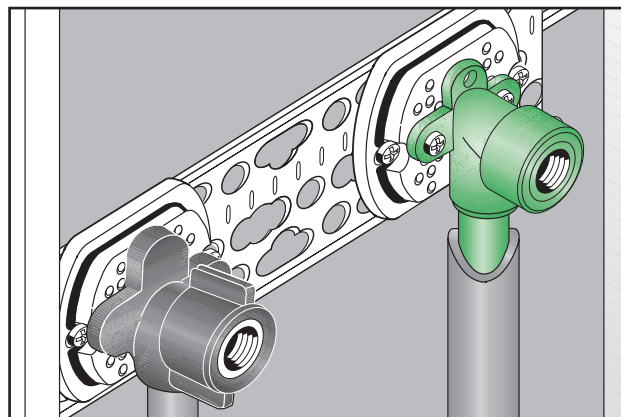
Maksimalno uskladištenje (na otvorenom) iznosi 6 mjeseci.

Načela polaganja cijevi

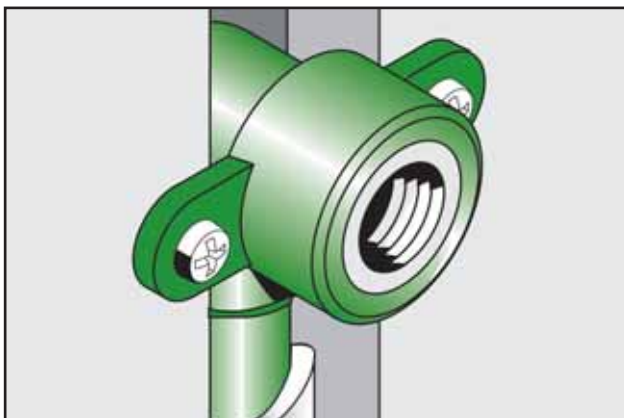
Priključci armatura



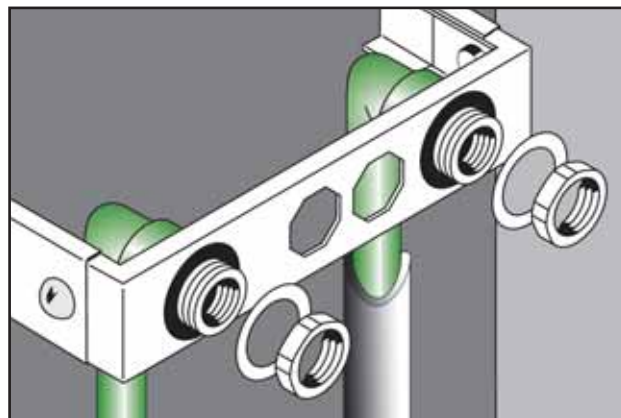
Fusiotherm®-priključak sa zidnom pločicom, npr. položen u zidnom kanalu ili pod žbukom



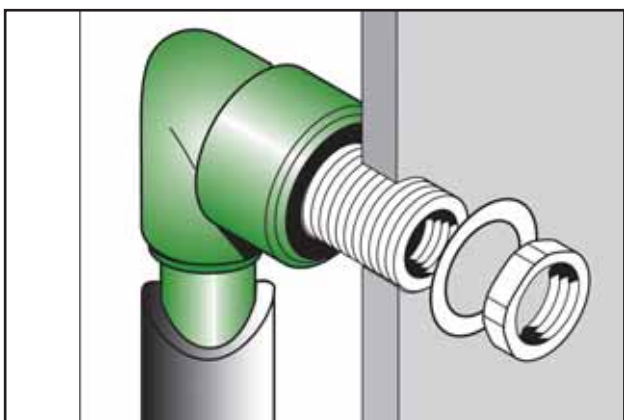
Fusiotherm®-zidne pločice za priključak dvostruke armature s pocinčanom pločom za montažu i ploča za odvajanje (proizvod br 79080) iz programa pričvršćivanja (kalibar 220 - 153 - 80 mm)



Fusiotherm®-zidna pločica za šupljinu u zidu, instalirana u zidnom kanalu

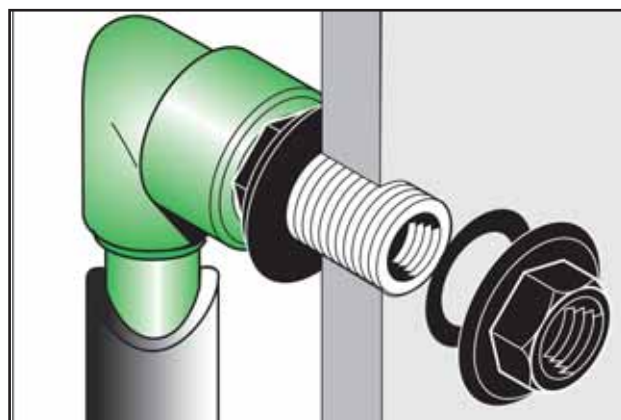


Dvostruka montažna jedinica (kalibar 80 -100 - 150 mm) uključujući dvije **Fusiotherm®**-prijelazne kutne spojnice unutarjni/vanjski navoj s protumaticom, brtvom i podložnom pločicom



Fusiotherm®-prijelazna kutna spojnica unutarjni/vanjski navoj za priključak na šupljinu u zidu s navojima dugim 30 mm

Fusiotherm®-prijelazna kutna spojnica s unutarnjim i vanjskim navojem je idealna za priključak kotlića za ispiranje. Ova je priključna spojnica isporučiva s jednostavnom montažnom jedinicom.



Fusiotherm®-priključna spojnica na šupljinu u zidu u vezi s **Fusiotherm®**-prijelaznom kutnom spojnicom.

Načela (principi) polaganja cijevi

Razdjelni blok sanitarije /grijanje

Primjeri za primjenu

Utisnuti brojevi 1 i 2 označavaju pripadnost priključaka razdjelnog bloka. Oni služe pri montaži kao pomoć za orijentaciju i polaganje.

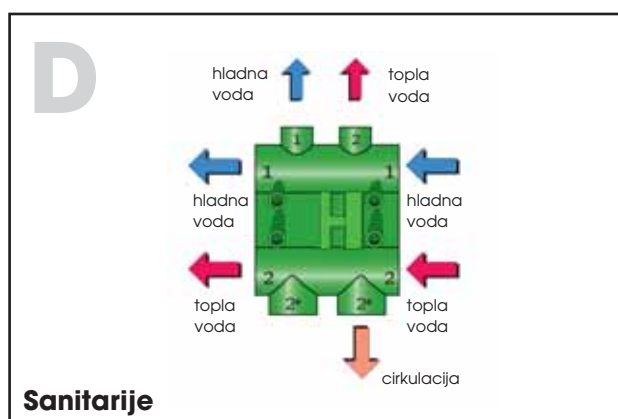
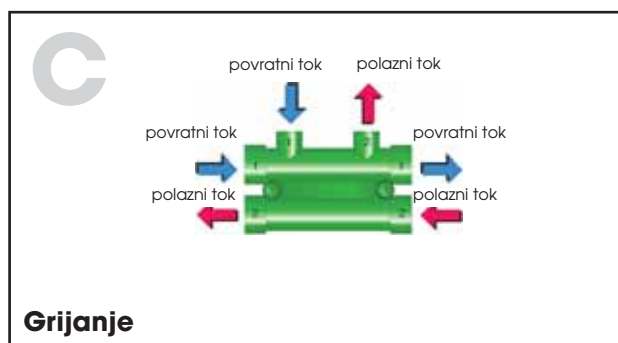
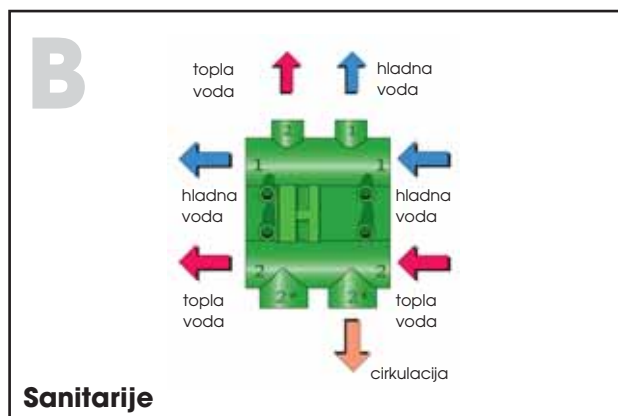
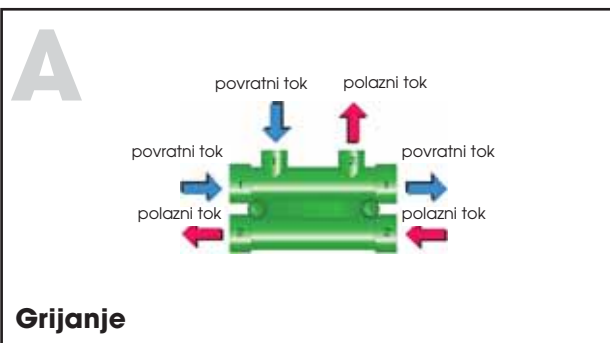
U priključnoj varijanti "grijanje" (crtež A) je na putu strujanja 1 priključen povratni tok, a na putu strujanja 2 polazni tok. Moguće je i obrnuto postavljanje polaznog i povratnog toka tih priključaka.

U priključnoj varijanti "sanitarije" (crtež B) je put tečenja 1 predviđen za vod hladne vode, a put tečenja 2 predviđen za vod tople vode. Donji odvodi su zatvoreni u dobavnom stanju. Jednostavnim bušenjem (svrdlo 18 mm) se uspostavlja veza s putem tečenja 2. Tako se može priključiti dodatni vod, npr. cirkulacija.

Okretanjem razdjelnih blokova je moguć priključak, koji odgovara slici u ogledalu. Te varijante su prikazane u ilustracijama (crtežima) C i D.

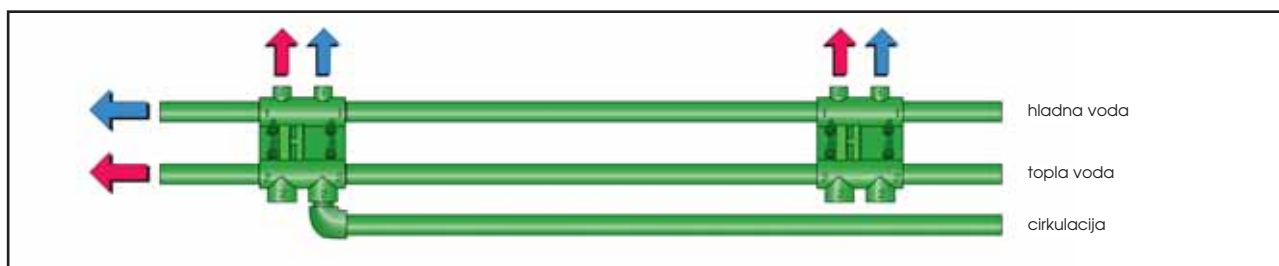
aquatherm®-razdjelni blok "grijanje" se u polaznom i povratnom toku povezuje s cjevovodima Ø 20 mm. Za dovode grijačim tijelima će se u odvodne spojnice razdjelnog bloka navariti cijevi Ø 16 mm.

Fusiotherm®-razdjelni blok "sanitarije" će se opremiti priključnim vodovima Ø 25 mm. Za odvodne vodove prema slavinama i sl. će se u odvodne spojnice razdjelnog bloka navariti cijevi Ø 20 mm.

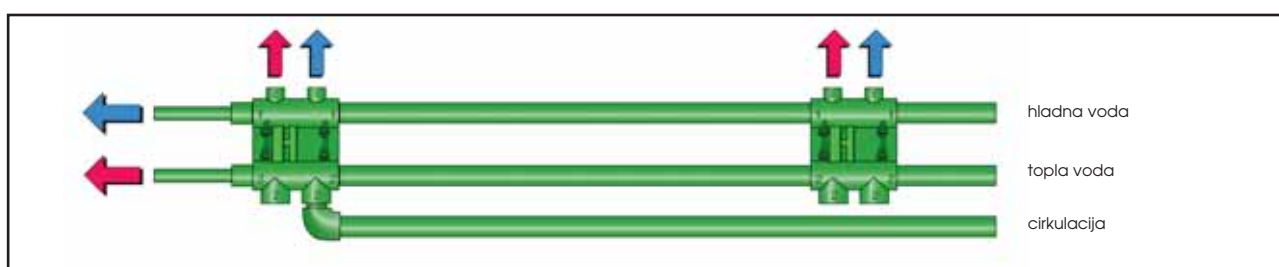


Načela polaganja cijevi

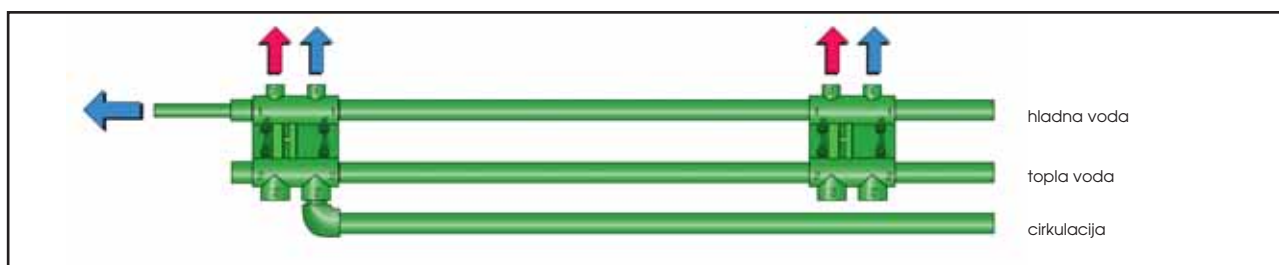
Fusiotherm®-razdjelni blok: Primjeri za primjenu "sanitarije"



Priključni vodovi na katovima, odn. uzlazni vodovi za vodove tople i hladne vode se priključuju **Fusiotherm®**-cijevima i **Fusiotherm®**-kompozitnim cijevima vanjskog promjera 25 mm. Isto vrijedi za cijev cirkulacije, koja se može provesti s bilo kojeg **Fusiotherm®**-razdjelnog bloka.



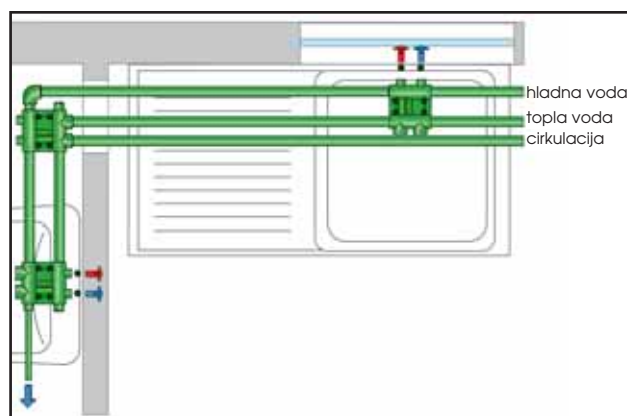
Redukcije za daljnje vodove se mogu navariti neposredno na razdjelni blok.



Isporučeni čep služi kao krajnji čep za zatvaranje prolaza ili alternativno kao krajnji 16 mm zatvarač. Rezanjem kraja za zatvaranje će on poslužiti kao redukcijska spojnica od 25 mm na 16 mm ili kao spojnica od 16 mm.

Okretanjem **Fusiotherm®**-razdjelnog bloka i bušenjem tvornički zatvorenih odvoda se mogu ostvariti kompaktni priključci i na prostorno suženim mjestima.

Time će se izbjeći preskakanje, odn. podvlačenje cijevi te radovi štemanja, koji su uz to povezani.



Načela (principi) polaganja cijevi

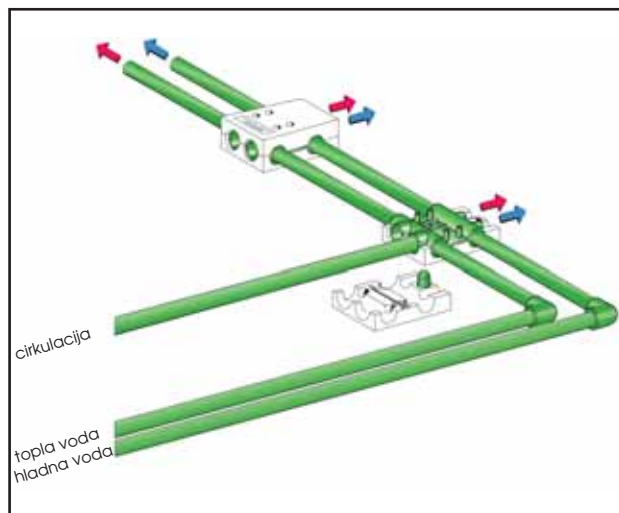
izolaciona kutija uz razdjelni blok

Kompaktni razdjelni blok k tome može biti još racionalnije položen pomoću posebno prilagođene izolacione kutije. Prema tome pri zeleonom križanju otpada ne samo natkriživanje cijevi, već ni izolacioni radovi dvostrukog T-odvoda ne predstavljaju neki problem.

Izolaciona kutija uz **Fusiotherm®**-razdjelni blok se sastoji od visokovrijednog materijala PPO/PS-tvrda pjena. Time je moguće brzo i sigurno izoliranje bez problema u skladu s važećim odredbama o uređajima za grijanje.

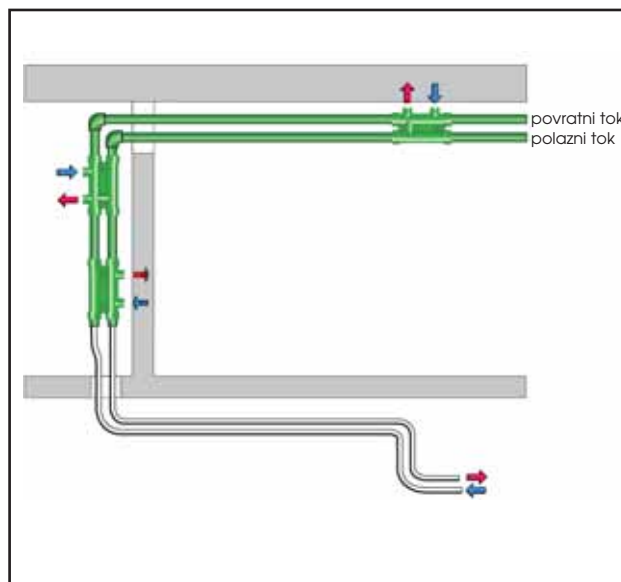
- provodnost topline : WLG 040
- dužina : 184 mm
- širina : 119 mm
- visina : 70 mm

Dijelovi pribora (1 čep, 2 klina za učvršćivanje) su integrirani u izolaciju uz dobavnu jedinicu "Fusiotherm®-razdjelni blok s izolacionom kutijom" (br. proizv. 30130) (vidi sliku gore desno).



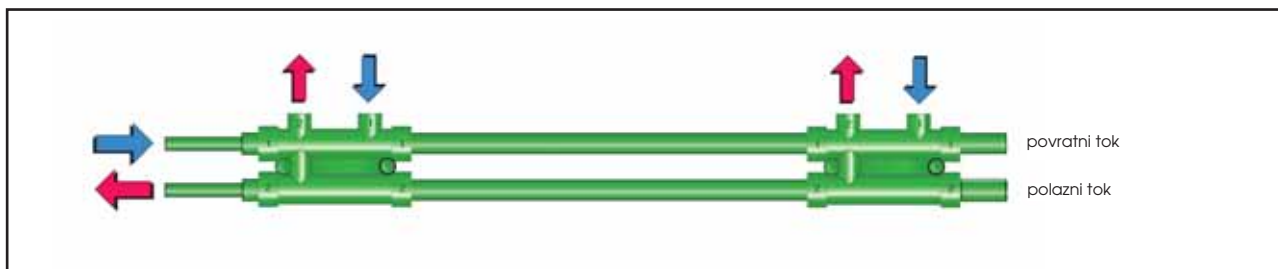
aquatherm®-razdjelni blok

Ako se priključak grijaćeg tijela ne nalazi neposredno u blizini nastavka cijevi razdjelnog bloka, ta se cijev može izvesti zavarivanjem dva redukcijska komada 20/16 mm (proizvod br. 11109) jednom cijevi od \varnothing 16 mm.

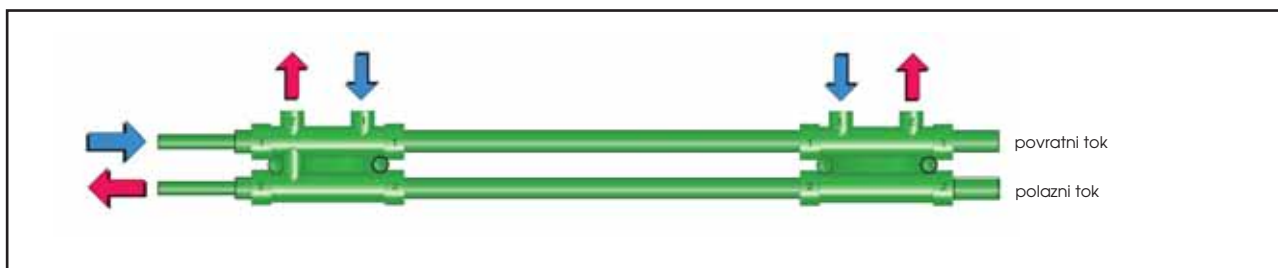


Načela polaganja cijevi

aquatherm®-razdjelni blok: Primjeri za primjenu - grijanje



Priključak za polazni i povratni tok vodova za grijanje na **aquatherm®** razdjelni blok se izvodi **Fusiotherm®**-cijevima, odn. **Fusiotherm®**-kompozitnim cijevima vanjskog promjera 20 mm. Odlazni nastavci cijevi od 16 mm povezani **aquatherm®** priključnim koljenom (br. proizvodnje 85120) i **aquatherm®** blokom sa slavinom proizvod br. 85102, odn. 85106) omogućavaju idealni priključak na grijaće tijelo.



Prilikom upotrebe **aquatherm®** razdjelnog bloka nije važno na koju se stranu priključuje polazni ili povratni tok grijaćih tijela. On će se okretanjem razdjelnog bloka prilagoditi odgovarajućem stanju.

Poglavlje 5: Planiranje / Objašnjenje

Osnove za izračunavanje
Pomoć pri izračunavanju /software

DIN 1988 T 3
Maksimalna brzina protoka
Najmanji tlakovi protoka
Obračunski protoci

Vršni protok

Pad trenja cijevi
Brzina protoka

Koeficijenti gubitka ζ Fusiotherm®-fitinzi
Koeficijenti gubitka ζ Fusiotherm®-razdjelni blok

aquatherm

Planiranje i objašnjenje

Podloga za proračun

Za određivanje promjera cijevi u cjevovodu za pitku vodu u zgradama potrebno je mnoštvo podloga za proračun.

Novo izdanje DIN 1988 predviđa pojednostavljeni i diferencirani postupak za proračun. Pojednostavljeni postupak je prikladan za pregledne trase vodova u npr. stambenim zgradama.

U diferenciranom postupku su obuhvaćeni svi otpori voda kao i pojedinačni otpori.

Ovaj postupak nudi zacijelo najveću točnost i najegzaktnije približavanje stvarnim pogonskim odnosima.

Za proračun promjera cijevi su potrebni slijedeći podaci:

- minimalni opskrbeni pretlak ili izlazni tlak prema ventilu za sniženje tlaka ili povišenje tlaka
- geodetska visinska razlika
- gubitak tlaka iz aparata npr. vodomjera, filtera, uređaja za omekšavanje itd.
- najmanji hidraulični tlak korištenih trošila/armatura
- padovi tlaka trenja cijevi uporabljenog materijala za cijevi
- koeficijenti gubitka za uporabljene spojnice i fittinge

Pomoć pri izračunavanju software

Određivanje cijevne mreže za pitku vodu prema DIN 1988 se u pravilu izvodi uz supomoć software-a.

aquatherm nudi samostalni program za izračunavanje "liNear" za IBM kompatibilno osobno računalo pod pogonskim sustavom Windows, koji možete dobiti izravno od tvrtke **aquatherm**, sa ili bez školovanja. Također nudimo program za projektiranje **aquatherm** programa na našem jeziku: **Integra CAD**

Za naše Dendrit-kupce:

aquatherm Vam dodatno i ubuduće nudi kompetentnu podršku pri Vašim Dendrit-software programu!

U oba slučaja se obratite našem **aquatherm**-informativnom servisu pod brojem telefona

02722 950-111.

Rado ćemo Vam pomoći!



aquatherm
Software-Servis

liNear



Planiranje / Objašnjenje

DIN 1988 T 3

DIN 1988 (Tehnička pravila za instalacije za pitku vodu) u dijelu 3 određuje osnove za utvrđivanje promjera cijevi.

Utvrđivanje promjera cijevi počiva na obračunu gubitka tlaka nastalog u vodovima.

Gubitak tlaka je osim o promjeru, dužini vodova i o materijalu cijevi ovisan i o protoku, dakle o broju i veličini priključenih trošila. Proračunski protok, koji se traži na svakom trošilu, je polazna veličina za utvrđivanje vršnog protoka.

Istovremenost korištenja, odn. vršni protok jednog odsjeka voda, koji se iz toga dobije, se utvrđuje na temelju obračunskih vrijednosti norme DIN 1988 T 3.

Maksimalna protočna brzina

Daljnji kriterij za izbor promjera cijevi je maksimalno dozvoljena protočna brzina.

Zbog tehničkih razloga u vezi sa zaštitom od buke i zbog ograničavanja tlačnih udara računaska protočna brzina ne smije prekoračivati vrijednosti iz slijedeće tablice.

odsjek voda	maksimalna računaska protočna brzina pri trajanju tečenja	
	≤ 15 min. m / s	> 15 min. m / s
priključni vodovi	2	2
potrošni vodovi: dionice s protočnim armaturama, koje imaju niski gubitak tlaka (< 2,5)*)	5	2
dionice s protočnim armaturama, koje imaju visoki koeficijent gubitka **)	2,5	2

*) npr. cilindrični razvodnik prema DIN 3500, slavina s kuglom, kosi ventili prema DIN 3502 (od DN 20)

***) npr. ravni ventili (pod pravim kutem) prema DIN 3512

Planiranje i objašnjenje

Minimalni hidraulični tlakovi / Proračunski protoci

Proračunski protoci uobičajenih trošila za pitku vodu

Minimalni hidraulični tlak $p_{\min FI}$	Vrsta trošila za pitku vodu		Proračunski protok na izlazu iz trošila:		
			mješane vode ¹⁾		samo hladne ili zagrijane pitke vode
			V_R hladna	V_R topla	V_R
bar	oznaka	l/s	l/s	l/s	
	<u>Izlazni ventili:</u>				
0,5	bez perlatora ²⁾	DN 15	-	-	0,30
0,5	bez perlatora ²⁾	DN 20	-	-	0,50
0,5	bez perlatora ²⁾	DN 25	-	-	1,00
1,0	s perlatorom	DN 10	-	-	0,15
1,0	s perlatorom	DN 15	-	-	0,15
1,0	glave tuša	DN 15	0,10	0,10	0,20
1,2	ispirač pod pritiskom prema DIN 3265 dio 1	DN 15	-	-	0,70
1,2		DN 20	-	-	1,00
0,4		DN 25	-	-	1,00
1,0	ispirač pod pritiskom za pisoar-školjku	DN 15	-	-	0,30
1,0	kućanski stroj za pranje suđa	DN 15	-	-	0,15
1,0	kućanski stroj za pranje rublja	DN 15	-	-	0,25
	<u>baterije mješalice za:</u>				
1,0	tuš-kadu	DN 15	0,15	0,15	-
1,0	umivaonike	DN 15	0,15	0,15	-
1,0	kadu za kupanje	DN 15	0,07	0,07	-
1,0	sudopere	DN 15	0,07	0,07	-
1,0	bidee	DN 15	0,07	0,07	-
1,0	baterija mješalica	DN 20	0,30	0,30	-
0,5	vodokotlić prema DIN 19542	DN 15	-	-	0,13
1,0	aparat za kuhanje vode	DN 15	-	-	0,10 ³⁾

Opaska: Za trošila i aparate iste vrste, koji nisu navedeni u tablici, s većim protocima ili minimalnim hidrauličnim tlakovima nego što je navedeno, valja prilikom izračunavanja promjera cijevi uvažavati navode proizvođača.

- 1) Proračunski protoci za potrošnju mješane vode se temelje na 15°C za hladnu pitku vodu te 60°C za zagrijanu pitku vodu.
- 2) Kod izlaznih ventila bez perlatora i s vijčanim spojem gipke cijevi se u obzir uzima gubitak tlaka u gipkoj cijevi (do 10 m dužine) i u priključenom aparatu (npr. prskaču travnjaka), paušalno preko minimalnog hidrauličnog tlaka. U tom se slučaju minimalni hidraulični tlak povećava za 1.0 bar na 1.5 bara.
- 3) Pri potpuno otvorenom prigušnom vijku

Planiranje i objašnjenje

Minimalni protočni tlakovi

Utvrđivanje vršnog protoka V_S iz sveukupnog protoka ΣV_R za stambene zgrade prema DIN 1988 dio 3 $V_S = 0,682 \cdot (\Sigma V_R)^{0,45} - 0,14$ (l/s)

ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S
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

Ova tablica vrijedi kada proračunski protok V_P pojedinih trošila leži ispod 0,5 l/s

Planiranje i objašnjenje

Minimalni protočni tlakovi

Utvrđivanje vršnog protoka V_S iz sveukupnog protoka ΣV_R za stambene zgrade prema DIN 1988 dio 3 $V_S = 1,7 \cdot (\Sigma V_R)^{0,21} - 0,7$ (l/s)

ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S
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	10,6,	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	4,763	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

Ova tablica vrijedi kada proračunski protok V_R pojedinih trošila leži ispod 0,5 l/s

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-cijevi SDR 11 (PN 10)

Temperatura: 20 °C hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	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
0,01 l/s	0,60 l/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
0,02 l/s	1,20 l/min	R	0,16	0,05	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
0,03 l/s	1,80 l/min	R	0,31	0,10	0,03	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
0,04 l/s	2,40 l/min	R	0,50	0,17	0,05	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	0,01m/s	0,00m/s
0,05 l/s	3,00 l/min	R	0,74	0,25	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
0,06 l/s	3,60 l/min	R	1,01	0,34	0,10	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
0,07 l/s	4,20 l/min	R	1,31	0,44	0,14	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
0,08 l/s	4,80 l/min	R	1,65	0,55	0,17	0,06	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
0,09 l/s	5,40 l/min	R	2,03	0,68	0,21	0,07	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
0,10 l/s	6,00 l/min	R	2,43	0,81	0,25	0,09	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
0,12 l/s	7,20 l/min	R	3,35	1,12	0,34	0,12	0,04	0,01	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
0,16 l/s	9,60 l/min	R	5,54	1,84	0,56	0,20	0,07	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
0,18 l/s	10,8 l/min	R	6,82	2,27	0,69	0,24	0,08	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
0,20 l/s	12,0 l/min	R	8,22	2,73	0,83	0,29	0,10	0,03	0,01	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
0,30 l/s	18,0 l/min	R	16,90	5,57	1,68	0,59	0,20	0,07	0,03	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
0,40 l/s	24,0 l/min	R	28,31	9,30	2,80	0,98	0,34	0,11	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
0,50 l/s	30,0 l/min	R	42,36	13,86	4,15	1,46	0,50	0,17	0,07	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
0,60 l/s	36,0 l/min	R	58,99	19,24	5,75	2,01	0,69	0,23	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
0,70 l/s	42,0 l/min	R	78,16	25,41	7,57	2,65	0,90	0,30	0,13	0,05	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
0,80 l/s	48,0 l/min	R	99,83	32,37	9,62	3,36	1,14	0,38	0,16	0,07	0,03	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
\dot{V} = protok (l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)						v = brzina (m/s)				

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-cijevi SDR 11 (PN 10)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	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
0,90 l/s	54,0 l/min	R	123,97	40,10	11,90	4,14	1,41	0,47	0,20	0,08	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
1,00 l/s	60,0 l/min	R	150,58	48,60	14,39	5,00	1,70	0,56	0,24	0,10	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
1,20 l/s	72,0 l/min	R	211,10	67,87	20,02	6,94	2,35	0,78	0,33	0,14	0,05	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
1,40 l/s	84,0 l/min	R	281,32	90,12	26,49	9,17	3,10	1,02	0,44	0,18	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
1,60 l/s	96,0 l/min	R	361,15	115,34	33,81	11,67	3,94	1,30	0,55	0,23	0,09	0,05	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
1,80 l/s	108 l/min	R	450,55	143,49	41,95	14,45	4,87	1,60	0,68	0,29	0,11	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
2,00 l/s	120 l/min	R	549,50	174,56	50,90	17,51	5,89	1,93	0,82	0,34	0,13	0,07	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
2,20 l/s	132 l/min	R	657,95	208,53	60,67	20,83	7,00	2,29	0,98	0,41	0,16	0,08	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
2,40 l/s	144 l/min	R	775,89	245,39	71,25	24,42	8,20	2,68	1,14	0,48	0,18	0,10	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
2,60 l/s	156 l/min	R	903,30	285,14	82,62	28,28	9,48	3,10	1,32	0,55	0,21	0,11	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
2,80 l/s	168 l/min	R	1040,16	327,76	94,79	32,40	10,85	3,54	1,50	0,63	0,24	0,13	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
3,00 l/s	180 l/min	R	1186,48	373,24	107,76	36,78	12,30	4,01	1,70	0,71	0,27	0,15	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
3,20 l/s	192 l/min	R	1342,23	421,59	121,52	41,42	13,84	4,51	1,91	0,80	0,30	0,17	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
3,40 l/s	204 l/min	R	1507,41	472,79	136,07	46,33	15,46	5,03	2,13	0,89	0,34	0,18	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
3,60 l/s	216 l/min	R	1682,01	526,85	151,41	51,49	17,16	5,58	2,36	0,99	0,37	0,20	0,06
		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
3,80 l/s	228 l/min	R	1866,03	583,75	167,53	56,91	18,95	6,16	2,60	1,09	0,41	0,22	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
4,00 l/s	240 l/min	R	2059,46	643,50	184,44	62,58	20,82	6,76	2,86	1,19	0,45	0,25	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
4,20 l/s	252 l/min	R	2262,30	706,09	202,12	68,51	22,77	7,39	3,12	1,30	0,49	0,27	0,08
		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
4,40 l/s	264 l/min	R	2474,55	771,52	220,59	74,70	24,81	8,04	3,40	1,41	0,54	0,29	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
4,60 l/s	276 l/min	R	2696,19	839,79	239,84	81,14	26,92	8,72	3,68	1,53	0,58	0,32	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
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)					

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-cijevi SDR 11 (PN 10)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	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
4,80 l/s	288 l/min	R	2927,24	910,89	259,86	87,84	29,12	9,43	3,98	1,65	0,63	0,34	0,10
		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
5,00 l/s	300 l/min	R	3167,68	984,83	280,67	94,79	31,40	10,16	4,28	1,78	0,68	0,37	0,11
		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
5,20 l/s	312 l/min	R	3417,51	1061,60	302,25	101,99	33,76	10,91	4,60	1,91	0,72	0,39	0,12
		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
5,40 l/s	324 l/min	R	3676,74	1141,21	324,60	109,44	36,20	11,69	4,93	2,05	0,78	0,42	0,13
		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
5,60 l/s	336 l/min	R	3945,36	1223,64	347,73	117,15	38,72	12,50	5,26	2,19	0,83	0,45	0,14
		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
5,80 l/s	348 l/min	R	4223,36	1308,90	371,63	125,10	41,32	13,33	5,61	2,33	0,88	0,48	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
6,00 l/s	360 l/min	R	4510,76	1396,99	396,31	133,31	44,00	14,19	5,97	2,48	0,94	0,51	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
6,20 l/s	372 l/min	R	4807,54	1487,91	421,76	141,77	46,76	15,07	6,34	2,63	0,99	0,54	0,16
		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
6,40 l/s	384 l/min	R	5113,71	1581,66	447,99	150,48	49,60	15,97	6,71	2,79	1,05	0,57	0,17
		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
6,60 l/s	396 l/min	R	5429,26	1678,23	474,98	159,44	52,52	16,90	7,10	2,95	1,11	0,60	0,18
		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
6,80 l/s	408 l/min	R	5754,19	1777,62	502,75	168,65	55,52	17,86	7,50	3,11	1,18	0,64	0,19
		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
7,00 l/s	420 l/min	R	6088,51	1879,84	531,29	178,11	58,59	18,84	7,91	3,28	1,24	0,67	0,20
		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
7,50 l/s	450 l/min	R	6965,36	2147,74	606,00	202,86	66,63	21,39	8,97	3,72	1,40	0,76	0,23
		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
8,00 l/s	480 l/min	R	7900,83	2433,28	685,53	229,16	75,17	24,10	10,10	4,18	1,58	0,85	0,26
		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
9,00 l/s	540 l/min	R	9947,63	3057,26	859,00	286,42	93,71	29,98	12,54	5,18	1,95	1,06	0,32
		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
10,0 l/s	600 l/min	R		3751,74	1051,68	349,88	114,21	36,45	15,23	6,29	2,37	1,28	0,39
		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
12,0 l/s	720 l/min	R		5352,08	1494,56	495,34	161,05	51,20	21,34	8,79	3,30	1,78	0,54
		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
14,0 l/s	840 l/min	R		7234,15	2014,06	665,47	215,64	68,33	28,40	11,67	4,37	2,36	0,71
		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
16,0 l/s	960 l/min	R			2610,11	860,21	277,95	87,81	36,43	14,94	5,59	3,01	0,91
		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
18,0 l/s	1080 l/min	R			3282,66	1079,54	347,96	109,65	45,40	18,59	6,94	3,73	1,13
		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
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)					

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-cijevi SDR 11 (PN 10)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	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
20,0 l/s	1200 l/min	R			4031,69	1323,42	425,65	133,82	55,31	22,61	8,43	4,53	1,37
		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
22,0 l/s	1320 l/min	R			4857,17	1591,85	511,01	160,32	66,16	27,00	10,05	5,40	1,62
		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
24,0 l/s	1440 l/min	R			5759,09	1884,80	604,03	189,14	77,94	31,77	11,81	6,34	1,90
		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
26,0 l/s	1560 l/min	R			2202,27	704,71	220,29	90,66	36,90	13,70	7,35	2,21	
		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	
28,0 l/s	1680 l/min	R			2544,25	813,03	253,75	104,30	42,40	15,72	8,42	2,53	
		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	
30,0 l/s	1800 l/min	R			2910,74	928,99	289,53	118,87	48,27	17,87	9,57	2,87	
		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	
32,0 l/s	1920 l/min	R			3301,73	1052,60	327,62	134,36	54,50	20,16	10,79	3,23	
		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	
34,0 l/s	2040 l/min	R			3717,22	1183,84	368,01	150,78	61,10	22,58	12,08	3,61	
		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	
36,0 l/s	2160 l/min	R			4157,20	1322,72	410,72	168,12	68,06	25,12	13,43	4,01	
		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	
38,0 l/s	2280 l/min	R			1469,23	455,73	186,38	75,38	27,80	14,85	4,43		
		v			29,07m/s	18,31m/s	12,83m/s	8,93m/s	5,97m/s	4,63m/s	2,83m/s		
40,0 l/s	2400 l/min	R			1623,37	503,04	205,56	83,07	30,61	16,35	4,87		
		v			30,59m/s	19,28m/s	13,51m/s	9,40m/s	6,29m/s	4,88m/s	2,98m/s		
42,0 l/s	2520 l/min	R			1785,14	552,66	225,65	91,12	33,54	17,90	5,33		
		v			32,12m/s	20,24m/s	14,18m/s	9,87m/s	6,60m/s	5,12m/s	3,13m/s		
44,0 l/s	2640 l/min	R			1954,54	604,58	246,67	99,52	36,61	19,53	5,81		
		v			33,65m/s	21,20m/s	14,86m/s	10,34m/s	6,92m/s	5,36m/s	3,27m/s		
46,0 l/s	2760 l/min	R			2131,56	658,80	268,61	108,29	39,80	21,22	6,31		
		v			35,18m/s	22,17m/s	15,54m/s	10,81m/s	7,23m/s	5,61m/s	3,42m/s		
48,0 l/s	2880 l/min	R			2316,21	715,32	291,46	117,42	43,12	22,99	6,83		
		v			36,71m/s	23,13m/s	16,21m/s	11,28m/s	7,55m/s	5,85m/s	3,57m/s		
50,0 l/s	3000 l/min	R			2508,48	774,14	315,22	126,91	46,58	24,81	7,37		
		v			38,24m/s	24,10m/s	16,89m/s	11,75m/s	7,86m/s	6,10m/s	3,72m/s		
52,0 l/s	3120 l/min	R			2708,38	835,27	339,91	136,76	50,15	26,71	7,92		
		v			39,77m/s	25,06m/s	17,56m/s	12,22m/s	8,17m/s	6,34m/s	3,87m/s		
54,0 l/s	3240 l/min	R			2915,90	898,68	365,51	146,97	53,86	28,67	8,50		
		v			41,30m/s	26,02m/s	18,24m/s	12,69m/s	8,49m/s	6,58m/s	4,02m/s		
56,0 l/s	3360 l/min	R			3131,04	964,40	392,02	157,54	57,70	30,70	9,09		
		v			42,83m/s	26,99m/s	18,91m/s	13,16m/s	8,80m/s	6,83m/s	4,17m/s		
58,0 l/s	3480 l/min	R			3353,80	1032,42	419,45	168,47	61,66	32,80	9,71		
		v			44,36m/s	27,95m/s	19,59m/s	13,63m/s	9,12m/s	7,07m/s	4,32m/s		
\dot{V} = protok (l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)					

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-cijevi SDR 11 (PN 10)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	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
60,0 l/s	3600 l/min	R						1102,73	447,80	179,76	65,75	34,96	10,34
		v						28,92m/s	20,26m/s	14,10m/s	9,43m/s	7,31m/s	4,47m/s
62,0 l/s	3720 l/min	R						1175,34	477,06	191,40	69,97	37,19	10,99
		v						29,88m/s	20,94m/s	14,57m/s	9,75m/s	7,56m/s	4,61m/s
64,0 l/s	3840 l/min	R						1250,25	507,23	203,41	74,31	39,48	11,66
		v						30,84m/s	21,61m/s	15,04m/s	10,06m/s	7,80m/s	4,76m/s
66,0 l/s	3960 l/min	R						1327,46	538,32	215,77	78,78	41,84	12,35
		v						31,81m/s	22,29m/s	15,51m/s	10,37m/s	8,05m/s	4,91m/s
68,0 l/s	4080 l/min	R						1406,96	570,32	228,49	83,38	44,27	13,06
		v						32,77m/s	22,97m/s	15,98m/s	10,69m/s	8,29m/s	5,06m/s
70,0 l/s	4200 l/min	R						1488,75	603,24	241,56	88,11	46,77	13,79
		v						33,74m/s	23,64m/s	16,45m/s	11,00m/s	8,53m/s	5,21m/s
72,0 l/s	4320 l/min	R						1572,85	637,07	255,00	92,96	49,33	14,54
		v						34,70m/s	24,32m/s	16,92m/s	11,32m/s	8,78m/s	5,36m/s
74,0 l/s	4440 l/min	R						1659,23	671,81	268,79	97,94	51,95	15,30
		v						35,66m/s	24,99m/s	17,39m/s	11,63m/s	9,02m/s	5,51m/s
76,0 l/s	4560 l/min	R						1747,92	707,46	282,94	103,05	54,64	16,09
		v						36,63m/s	25,67m/s	17,86m/s	11,95m/s	9,26m/s	5,66m/s
78,0 l/s	4680 l/min	R						1838,90	744,03	297,45	108,28	57,40	16,89
		v						37,59m/s	26,34m/s	18,33m/s	12,26m/s	9,51m/s	5,80m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)					

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-cijevi SDR 6 (PN 20)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
0,01 l/s	0,60 l/min	R	0,36	0,13	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	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	0,00m/s
0,02 l/s	1,20 l/min	R	1,14	0,41	0,14	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,23m/s	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
0,03 l/s	1,80 l/min	R	2,28	0,81	0,28	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,34m/s	0,22m/s	0,14m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,04 l/s	2,40 l/min	R	3,73	1,32	0,45	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	0,45m/s	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
0,05 l/s	3,00 l/min	R	5,49	1,94	0,66	0,21	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	0,57m/s	0,37m/s	0,23m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s
0,06 l/s	3,60 l/min	R	7,54	2,66	0,90	0,28	0,10	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00
		v	0,68m/s	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
0,07 l/s	4,20 l/min	R	9,87	3,47	1,17	0,37	0,13	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00
		v	0,79m/s	0,51m/s	0,32m/s	0,20m/s	0,13m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,04m/s	0,02m/s	0,02m/s
0,08 l/s	4,80 l/min	R	12,47	4,38	1,47	0,46	0,16	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	0,91m/s	0,58m/s	0,37m/s	0,23m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s
0,09 l/s	5,40 l/min	R	15,34	5,37	1,81	0,57	0,19	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	1,02m/s	0,66m/s	0,42m/s	0,25m/s	0,16m/s	0,10m/s	0,06m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s
0,10 l/s	6,00 l/min	R	18,47	6,46	2,17	0,68	0,23	0,08	0,03	0,01	0,01	0,00
		v	1,13m/s	0,73m/s	0,46m/s	0,28m/s	0,18m/s	0,11m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,04m/s	0,02m/s
0,12 l/s	7,20 l/min	R	25,51	8,90	2,98	0,93	0,32	0,11	0,04	0,02	0,01	0,00
		v	1,36m/s	0,88m/s	0,55m/s	0,34m/s	0,22m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s
0,16 l/s	9,60 l/min	R	42,60	14,79	4,93	1,54	0,52	0,18	0,06	0,03	0,01	0,00
		v	1,81m/s	1,17m/s	0,74m/s	0,45m/s	0,29m/s	0,18m/s	0,12m/s	0,08m/s	0,06m/s	0,04m/s
0,18 l/s	10,8 l/min	R	52,61	18,24	6,07	1,89	0,64	0,22	0,07	0,03	0,01	0,01
		v	2,04m/s	1,32m/s	0,83m/s	0,51m/s	0,32m/s	0,21m/s	0,13m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s
0,20 l/s	12,0 l/min	R	63,59	22,00	7,31	2,27	0,77	0,26	0,09	0,04	0,02	0,01
		v	2,27m/s	1,46m/s	0,92m/s	0,57m/s	0,36m/s	0,23m/s	0,14m/s	0,10m/s	0,07m/s	0,05m/s
0,30 l/s	18,0 l/min	R	132,57	45,52	15,02	4,63	1,57	0,53	0,18	0,08	0,03	0,01
		v	3,40m/s	2,19m/s	1,39m/s	0,85m/s	0,54m/s	0,34m/s	0,22m/s	0,15m/s	0,11m/s	0,07m/s
0,40 l/s	24,0 l/min	R	224,51	76,63	25,16	7,73	2,60	0,88	0,29	0,13	0,05	0,02
		v	4,53m/s	2,92m/s	1,85m/s	1,13m/s	0,72m/s	0,46m/s	0,29m/s	0,20m/s	0,14m/s	0,09m/s
0,50 l/s	30,0 l/min	R	338,95	115,12	37,63	11,51	3,86	1,30	0,43	0,19	0,08	0,03
		v	5,67m/s	3,65m/s	2,31m/s	1,42m/s	0,90m/s	0,57m/s	0,36m/s	0,25m/s	0,18m/s	0,12m/s
0,60 l/s	36,0 l/min	R	475,62	160,87	52,38	15,97	5,34	1,79	0,60	0,26	0,11	0,04
		v	6,80m/s	4,38m/s	2,77m/s	1,70m/s	1,08m/s	0,68m/s	0,43m/s	0,31m/s	0,21m/s	0,14m/s
0,70 l/s	42,0 l/min	R	634,34	213,78	69,37	21,09	7,04	2,35	0,79	0,34	0,14	0,05
		v	7,93m/s	5,12m/s	3,23m/s	1,98m/s	1,26m/s	0,80m/s	0,51m/s	0,36m/s	0,25m/s	0,17m/s
0,80 l/s	48,0 l/min	R	814,99	273,78	88,57	26,85	8,94	2,99	1,00	0,43	0,18	0,07
		v	9,07m/s	5,85m/s	3,70m/s	2,27m/s	1,44m/s	0,91m/s	0,58m/s	0,41m/s	0,28m/s	0,19m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)				

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-cijevi SDR 6 (PN 20)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
0,90 l/s	54,0 l/min	R	1017,48	340,84	109,97	33,25	11,05	3,69	1,23	0,53	0,22	0,09
		v	10,20m/s	6,58m/s	4,16m/s	2,55m/s	1,62m/s	1,03m/s	0,65m/s	0,46m/s	0,32m/s	0,21m/s
1,00 l/s	60,0 l/min	R	1241,75	414,91	133,53	40,28	13,37	4,45	1,48	0,64	0,27	0,10
		v	11,33m/s	7,31m/s	4,62m/s	2,83m/s	1,80m/s	1,14m/s	0,72m/s	0,51m/s	0,35m/s	0,24m/s
1,20 l/s	72,0 l/min	R	1755,44	584,00	187,12	56,21	18,60	6,17	2,05	0,89	0,37	0,14
		v	13,60m/s	8,77m/s	5,54m/s	3,40m/s	2,16m/s	1,37m/s	0,87m/s	0,61m/s	0,42m/s	0,28m/s
1,40 l/s	84,0 l/min	R	2355,79	780,86	249,26	74,61	24,61	8,15	2,70	1,17	0,49	0,19
		v	15,86m/s	10,23m/s	6,47m/s	3,97m/s	2,52m/s	1,60m/s	1,01m/s	0,71m/s	0,50m/s	0,33m/s
1,60 l/s	96,0 l/min	R	3042,63	1005,40	319,89	95,44	31,40	10,38	3,43	1,48	0,62	0,24
		v	18,13m/s	11,69m/s	7,39m/s	4,53m/s	2,88m/s	1,83m/s	1,15m/s	0,81m/s	0,57m/s	0,38m/s
1,80 l/s	108 l/min	R	3815,83	1257,54	398,96	118,68	38,95	12,85	4,24	1,83	0,76	0,29
		v	20,40m/s	13,15m/s	8,32m/s	5,10m/s	3,24m/s	2,05m/s	1,30m/s	0,92m/s	0,64m/s	0,43m/s
2,00 l/s	120 l/min	R	4675,33	1537,22	486,44	144,32	47,26	15,56	5,12	2,21	0,92	0,35
		v	22,66m/s	14,61m/s	9,24m/s	5,67m/s	3,60m/s	2,28m/s	1,44m/s	1,02m/s	0,71m/s	0,47m/s
2,20 l/s	132 l/min	R	5621,05	1844,39	582,30	172,34	56,32	18,51	6,09	2,62	1,09	0,41
		v	24,93m/s	16,08m/s	10,17m/s	6,23m/s	3,96m/s	2,51m/s	1,59m/s	1,12m/s	0,78m/s	0,52m/s
2,40 l/s	144 l/min	R	6652,96	2179,03	686,53	202,74	66,13	21,70	7,12	3,07	1,27	0,48
		v	27,20m/s	17,54m/s	11,09m/s	6,80m/s	4,32m/s	2,74m/s	1,73m/s	1,22m/s	0,85m/s	0,57m/s
2,60 l/s	156 l/min	R	7771,02	2541,12	799,10	235,50	76,68	25,12	8,24	3,54	1,47	0,56
		v	29,46m/s	19,00m/s	12,01m/s	7,37m/s	4,68m/s	2,97m/s	1,88m/s	1,32m/s	0,92m/s	0,61m/s
2,80 l/s	168 l/min	R	8975,22	2930,62	920,01	270,62	87,97	28,78	9,42	4,05	1,68	0,64
		v	31,73m/s	20,46m/s	12,94m/s	7,93m/s	5,04m/s	3,20m/s	2,02m/s	1,43m/s	0,99m/s	0,66m/s
3,00 l/s	180 l/min	R	10265,53	3347,53	1049,24	308,09	100,00	32,66	10,68	4,59	1,90	0,72
		v	34,00m/s	21,92m/s	13,86m/s	8,50m/s	5,40m/s	3,42m/s	2,17m/s	1,53m/s	1,06m/s	0,71m/s
3,20 l/s	192 l/min	R	11641,93	3791,84	1186,78	347,91	112,75	36,78	12,02	5,15	2,13	0,81
		v	36,26m/s	23,38m/s	14,79m/s	9,07m/s	5,76m/s	3,65m/s	2,31m/s	1,63m/s	1,13m/s	0,76m/s
3,40 l/s	204 l/min	R	13104,41	4263,53	1332,63	390,07	126,24	41,13	13,42	5,75	2,38	0,90
		v	38,53m/s	24,85m/s	15,71m/s	9,63m/s	6,12m/s	3,88m/s	2,45m/s	1,73m/s	1,20m/s	0,80m/s
3,60 l/s	216 l/min	R	14652,97	4762,59	1486,78	434,56	140,46	45,71	14,90	6,38	2,64	1,00
		v	40,79m/s	26,31m/s	16,63m/s	10,20m/s	6,48m/s	4,11m/s	2,60m/s	1,83m/s	1,27m/s	0,85m/s
3,80 l/s	228 l/min	R	16287,59	5289,02	1649,23	481,40	155,40	50,51	16,45	7,04	2,91	1,10
		v	43,06m/s	27,77m/s	17,56m/s	10,77m/s	6,84m/s	4,34m/s	2,74m/s	1,94m/s	1,34m/s	0,90m/s
4,00 l/s	240 l/min	R	18008,27	5842,81	1819,97	530,56	171,07	55,54	18,07	7,73	3,19	1,21
		v	45,33m/s	29,23m/s	18,48m/s	11,33m/s	7,20m/s	4,57m/s	2,89m/s	2,04m/s	1,41m/s	0,95m/s
4,20 l/s	252 l/min	R	19814,99	6423,96	1998,99	582,05	187,46	60,80	19,77	8,45	3,49	1,32
		v	47,59m/s	30,69m/s	19,41m/s	11,90m/s	7,56m/s	4,79m/s	3,03m/s	2,14m/s	1,49m/s	0,99m/s
4,40 l/s	264 l/min	R	21707,77	7032,46	2186,30	635,88	204,57	66,28	21,53	9,20	3,80	1,43
		v	49,86m/s	32,15m/s	20,33m/s	12,46m/s	7,92m/s	5,02m/s	3,18m/s	2,24m/s	1,56m/s	1,04m/s
4,60 l/s	276 l/min	R	23686,58	7668,31	2381,89	692,02	222,41	71,99	23,36	9,98	4,12	1,55
		v	52,13m/s	33,61m/s	21,25m/s	13,03m/s	8,28m/s	5,25m/s	3,32m/s	2,34m/s	1,63m/s	1,09m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)				

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-cijevi SDR 6 (PN 20)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
4,80 l/s	288 l/min	R	25751,44	8331,50	2585,76	750,49	240,96	77,92	25,27	10,78	4,45	1,68
		v	54,39m/s	35,08m/s	22,18m/s	13,60m/s	8,64m/s	5,48m/s	3,46m/s	2,44m/s	1,70m/s	1,13m/s
5,00 l/s	300 l/min	R		9022,03	2797,90	811,28	260,24	84,08	27,24	11,62	4,79	1,81
		v		36,54m/s	23,10m/s	14,16m/s	9,00m/s	5,71m/s	3,61m/s	2,55m/s	1,77m/s	1,18m/s
5,20 l/s	312 l/min	R		9739,91	3018,31	874,39	280,23	90,46	29,28	12,49	5,14	1,94
		v		38,00m/s	24,03m/s	14,73m/s	9,36m/s	5,94m/s	3,75m/s	2,65m/s	1,84m/s	1,23m/s
5,40 l/s	324 l/min	R		10485,12	3247,00	939,82	300,94	97,06	31,40	13,38	5,51	2,07
		v		39,46m/s	24,95m/s	15,30m/s	9,72m/s	6,16m/s	3,90m/s	2,75m/s	1,91m/s	1,28m/s
5,60 l/s	336 l/min	R		11257,66	3483,96	1007,57	322,36	103,89	33,58	14,30	5,89	2,22
		v		40,92m/s	25,88m/s	15,86m/s	10,08m/s	6,39m/s	4,04m/s	2,85m/s	1,98m/s	1,32m/s
5,80 l/s	348 l/min	R		12057,54	3729,18	1077,64	344,50	110,94	35,83	15,25	6,28	2,36
		v		42,38m/s	26,80m/s	16,43m/s	10,44m/s	6,62m/s	4,19m/s	2,95m/s	2,05m/s	1,37m/s
6,00 l/s	360 l/min	R		12884,75	3982,67	1150,02	367,36	118,21	38,15	16,23	6,68	2,51
		v		43,84m/s	27,72m/s	17,00m/s	10,80m/s	6,85m/s	4,33m/s	3,06m/s	2,12m/s	1,42m/s
6,20 l/s	372 l/min	R		13739,29	4244,43	1224,72	390,93	125,70	40,54	17,24	7,09	2,66
		v		45,31m/s	28,65m/s	17,56m/s	11,16m/s	7,08m/s	4,48m/s	3,16m/s	2,19m/s	1,47m/s
6,40 l/s	384 l/min	R		14621,17	4514,45	1301,73	415,22	133,41	43,00	18,28	7,51	2,82
		v		46,77m/s	29,57m/s	18,13m/s	11,52m/s	7,30m/s	4,62m/s	3,26m/s	2,26m/s	1,51m/s
6,60 l/s	396 l/min	R		15530,37	4792,74	1381,05	440,22	141,35	45,53	19,35	7,95	2,99
		v		48,23m/s	30,50m/s	18,70m/s	11,88m/s	7,53m/s	4,76m/s	3,36m/s	2,33m/s	1,56m/s
6,80 l/s	408 l/min	R		16466,89	5079,29	1462,69	465,93	149,50	48,12	20,44	8,39	3,15
		v		49,69m/s	31,42m/s	19,26m/s	12,24m/s	7,76m/s	4,91m/s	3,46m/s	2,41m/s	1,61m/s
7,00 l/s	420 l/min	R		17430,75	5374,10	1546,64	492,36	157,88	50,79	21,56	8,85	3,32
		v		51,15m/s	32,34m/s	19,83m/s	12,60m/s	7,99m/s	5,05m/s	3,57m/s	2,48m/s	1,65m/s
7,50 l/s	450 l/min	R		19959,93	6147,28	1766,63	561,54	179,78	57,75	24,49	10,04	3,77
		v		54,81m/s	34,65m/s	21,25m/s	13,50m/s	8,56m/s	5,41m/s	3,82m/s	2,65m/s	1,77m/s
8,00 l/s	480 l/min	R		22659,89	6972,08	2001,06	635,17	203,05	65,13	27,60	11,31	4,24
		v		58,46m/s	36,96m/s	22,66m/s	14,40m/s	9,13m/s	5,77m/s	4,07m/s	2,83m/s	1,89m/s
9,00 l/s	540 l/min	R		28572,11	8776,52	2513,23	795,77	253,72	81,18	34,33	14,04	5,25
		v		65,77m/s	41,59m/s	25,50m/s	16,20m/s	10,27m/s	6,50m/s	4,58m/s	3,18m/s	2,13m/s
10,0 l/s	600 l/min	R			10787,40	3083,09	974,11	309,86	98,90	41,76	17,05	6,37
		v			46,21m/s	28,33m/s	17,99m/s	11,41m/s	7,22m/s	5,09m/s	3,54m/s	2,36m/s
12,0 l/s	720 l/min	R			15428,32	4395,84	1383,98	438,49	139,40	58,69	23,89	8,90
		v			55,45m/s	34,00m/s	21,59m/s	13,70m/s	8,66m/s	6,11m/s	4,24m/s	2,84m/s
14,0 l/s	840 l/min	R			20894,66	5939,17	1864,66	588,89	186,56	78,35	31,82	11,83
		v			64,69m/s	39,66m/s	25,19m/s	15,98m/s	10,11m/s	7,13m/s	4,95m/s	3,31m/s
16,0 l/s	960 l/min	R				7712,99	2416,10	760,99	240,38	100,73	40,82	15,14
		v				45,33m/s	28,79m/s	18,26m/s	11,55m/s	8,15m/s	5,66m/s	3,78m/s
18,0l/s	1080 l/min	R				9717,25	3038,24	954,77	300,83	125,81	50,88	18,84
		v				50,99m/s	32,39m/s	20,54m/s	12,99m/s	9,17m/s	6,37m/s	4,25m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)				

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-cijevi SDR 6 (PN 20)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
20,0 l/s	1200 l/min	R				11951,91	3731,06	1170,21	367,89	153,59	62,01	22,91
		v				56,66m/s	35,99m/s	22,83m/s	14,44m/s	10,19m/s	7,07m/s	4,73m/s
22,0 l/s	1320 l/min	R				14416,97	4494,54	1407,28	441,56	184,05	74,19	27,37
		v				62,32m/s	39,59m/s	25,11m/s	15,88m/s	11,20m/s	7,78m/s	5,20m/s
24,0 l/s	1440 l/min	R				17112,39	5328,65	1665,98	521,81	217,19	87,41	32,19
		v				67,99m/s	43,19m/s	27,39m/s	17,32m/s	12,22m/s	8,49m/s	5,67m/s
26,0 l/s	1560 l/min	R					6233,40	1946,30	608,66	253,01	101,69	37,40
		v					46,79m/s	29,68m/s	18,77m/s	13,24m/s	9,20m/s	6,14m/s
28,0 l/s	1680 l/min	R					7208,77	2248,23	702,08	291,50	117,01	42,97
		v					50,39m/s	31,96m/s	20,21m/s	14,26m/s	9,90m/s	6,62m/s
30,0 l/s	1800 l/min	R					8254,76	2571,76	802,08	332,65	133,38	48,92
		v					53,98m/s	34,24m/s	21,65m/s	15,28m/s	10,61m/s	7,09m/s
32,0 l/s	1920 l/min	R					9371,36	2916,89	908,66	376,48	150,78	55,24
		v					57,58m/s	36,52m/s	23,10m/s	16,30m/s	11,32m/s	7,56m/s
34,0 l/s	2040 l/min	R					10558,56	3283,62	1021,81	422,96	169,23	61,93
		v					61,18m/s	38,81m/s	24,54m/s	17,32m/s	12,03m/s	8,04m/s
36,0 l/s	2160 l/min	R					11816,37	3671,94	1141,52	472,11	188,71	68,99
		v					64,78m/s	41,09m/s	25,98m/s	18,33m/s	12,73m/s	8,51m/s
38,0 l/s	2280 l/min	R						4081,85	1267,80	523,92	209,23	76,41
		v						43,37m/s	27,43m/s	19,35m/s	13,44m/s	8,98m/s
40,0 l/s	2400 l/min	R						4513,35	1400,65	578,39	230,79	84,20
		v						45,65m/s	28,87m/s	20,37m/s	14,15m/s	9,45m/s
42,0 l/s	2520 l/min	R						4966,44	1540,06	635,51	253,38	92,36
		v						47,94m/s	30,32m/s	21,39m/s	14,85m/s	9,93m/s
44,0 l/s	2640 l/min	R						5441,11	1686,03	695,29	277,00	100,89
		v						50,22m/s	31,76m/s	22,41m/s	15,56m/s	10,40m/s
46,0 l/s	2760 l/min	R						5937,36	1838,56	757,73	301,66	109,78
		v						52,50m/s	33,20m/s	23,43m/s	16,27m/s	10,87m/s
48,0 l/s	2880 l/min	R						6455,20	1997,65	822,82	327,35	119,03
		v						54,78m/s	34,65m/s	24,45m/s	16,98m/s	11,34m/s
50,0 l/s	3000 l/min	R						6994,62	2163,29	890,56	354,08	128,65
		v						57,07m/s	36,09m/s	25,46m/s	17,68m/s	11,82m/s
52,0 l/s	3120 l/min	R						7555,63	2335,50	960,96	381,84	138,64
		v						59,35m/s	37,53m/s	26,48m/s	18,39m/s	12,29m/s
54,0 l/s	3240 l/min	R						8138,21	2514,27	1034,01	410,63	148,99
		v						61,63m/s	38,98m/s	27,50m/s	19,10m/s	12,76m/s
56,0 l/s	3360 l/min	R						8742,37	2699,59	1109,71	440,45	159,71
		v						63,92m/s	40,42m/s	28,52m/s	19,81m/s	13,23m/s
58,0 l/s	3480 l/min	R						9368,11	2891,46	1188,06	471,30	170,79
		v						66,20m/s	41,86m/s	29,54m/s	20,51m/s	13,71m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)				

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-cijevi SDR 6 (PN 20)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
60,0 l/s	3600 l/min	R							3089,90	1269,07	503,18	182,23
		v							43,31m/s	30,56m/s	21,22m/s	14,18m/s
62,0 l/s	3720 l/min	R							3294,89	1352,72	536,09	194,04
		v							44,75m/s	31,58m/s	21,93m/s	14,65m/s
64,0 l/s	3840 l/min	R							3506,43	1439,03	570,04	206,21
		v							46,19m/s	32,59m/s	22,64m/s	15,13m/s
66,0 l/s	3960 l/min	R							3724,53	1527,99	605,01	218,74
		v							47,64m/s	33,61m/s	23,34m/s	15,60m/s
68,0 l/s	4080 l/min	R							3949,18	1619,59	641,01	231,64
		v							49,08m/s	34,63m/s	24,05m/s	16,07m/s
70,0 l/s	4200 l/min	R							4180,39	1713,85	678,05	244,89
		v							50,53m/s	35,65m/s	24,76m/s	16,54m/s
72,0 l/s	4320 l/min	R							4418,16	1810,76	716,11	258,52
		v							51,97m/s	36,67m/s	25,46m/s	17,02m/s
74,0 l/s	4440 l/min	R							4662,47	1910,31	755,20	272,50
		v							53,41m/s	37,69m/s	26,17m/s	17,49m/s
76,0 l/s	4560 l/min	R							4913,34	2012,52	795,32	286,85
		v							54,86m/s	38,71m/s	26,88m/s	17,96m/s
78,0 l/s	4680 l/min	R							5170,76	2117,38	836,47	301,56
		v							56,30m/s	39,73m/s	27,59m/s	18,43m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)				

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-fazerkompozitne cijevi SDR 7,4

Fusiotherm®-stabilizirane kompozitne cijevi (PN 20)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
0,01 l/s	0,60 l/min	R	0,24	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,09m/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	0,00m/s
0,02 l/s	1,20 l/min	R	0,75	0,27	0,10	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,19m/s	0,12m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s	0,00m/s
0,03 l/s	1,80 l/min	R	1,49	0,54	0,19	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,28m/s	0,18m/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	0,01m/s	0,00m/s
0,04 l/s	2,40 l/min	R	2,43	0,88	0,31	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,38m/s	0,25m/s	0,16m/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	0,01m/s
0,05 l/s	3,00 l/min	R	3,58	1,28	0,45	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,47m/s	0,31m/s	0,20m/s	0,12m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,06 l/s	3,60 l/min	R	4,91	1,76	0,61	0,18	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,57m/s	0,37m/s	0,24m/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	0,01m/s
0,07 l/s	4,20 l/min	R	6,42	2,29	0,80	0,24	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,66m/s	0,43m/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
0,08 l/s	4,80 l/min	R	8,10	2,89	1,00	0,30	0,11	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,76m/s	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
0,09 l/s	5,40 l/min	R	9,96	3,55	1,23	0,37	0,13	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,85m/s	0,55m/s	0,35m/s	0,21m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,05m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,10 l/s	6,00 l/min	R	11,99	4,27	1,48	0,44	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,95m/s	0,61m/s	0,39m/s	0,24m/s	0,15m/s	0,10m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,02m/s
0,12 l/s	7,20 l/min	R	16,54	5,87	2,03	0,61	0,21	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,14m/s	0,74m/s	0,47m/s	0,28m/s	0,18m/s	0,12m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,04m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,02m/s
0,16 l/s	9,60 l/min	R	27,56	9,74	3,35	1,00	0,35	0,12	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	1,51m/s	0,98m/s	0,63m/s	0,38m/s	0,24m/s	0,16m/s	0,10m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,02m/s
0,18 l/s	10,8 l/min	R	34,01	12,00	4,12	1,23	0,43	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	1,70m/s	1,11m/s	0,71m/s	0,43m/s	0,27m/s	0,17m/s	0,11m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,03m/s
0,20 l/s	12,0 l/min	R	41,07	14,47	4,96	1,48	0,51	0,18	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	1,89m/s	1,23m/s	0,79m/s	0,47m/s	0,30m/s	0,19m/s	0,12m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,03m/s
0,30 l/s	18,0 l/min	R	85,35	29,85	10,17	3,01	1,04	0,36	0,12	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	2,84m/s	1,84m/s	1,18m/s	0,71m/s	0,45m/s	0,29m/s	0,18m/s	0,13m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,05m/s	0,05m/s
0,40 l/s	24,0 l/min	R	144,17	50,15	17,00	5,01	1,72	0,60	0,19	0,09	0,04	0,01	0,01	0,00
		v	3,78m/s	2,46m/s	1,57m/s	0,95m/s	0,61m/s	0,39m/s	0,24m/s	0,17m/s	0,12m/s	0,08m/s	0,06m/s	0,06m/s
0,50 l/s	30,0 l/min	R	217,21	75,21	25,40	7,45	2,55	0,88	0,29	0,13	0,05	0,02	0,01	0,00
		v	4,73m/s	3,07m/s	1,96m/s	1,18m/s	0,76m/s	0,49m/s	0,30m/s	0,22m/s	0,15m/s	0,10m/s	0,08m/s	0,08m/s
0,60 l/s	36,0 l/min	R	304,25	104,94	35,31	10,33	3,53	1,22	0,40	0,17	0,07	0,03	0,02	0,00
		v	5,68m/s	3,68m/s	2,36m/s	1,42m/s	0,91m/s	0,58m/s	0,36m/s	0,26m/s	0,18m/s	0,12m/s	0,09m/s	0,09m/s
0,70 l/s	42,0 l/min	R	405,16	139,27	46,72	13,62	4,64	1,60	0,52	0,23	0,10	0,04	0,02	0,01
		v	6,62m/s	4,30m/s	2,75m/s	1,66m/s	1,06m/s	0,68m/s	0,42m/s	0,30m/s	0,21m/s	0,14m/s	0,11m/s	0,11m/s
\dot{V} = protok (l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)						v = brzina (m/s)					

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-fazerkompozitne cijevi SDR 7,4

Fusiotherm®-stabilizirane kompozitne cijevi (PN 20)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
0,80 l/s	48,0 l/min	R	519,85	178,15	59,60	17,33	5,90	2,03	0,66	0,29	0,12	0,05	0,03	0,01
		v	7,57m/s	4,91m/s	3,14m/s	1,89m/s	1,21m/s	0,78m/s	0,49m/s	0,34m/s	0,24m/s	0,16m/s	0,12m/s	0,08m/s
0,90 l/s	54,0 l/min	R	648,25	221,55	73,92	21,45	7,28	2,50	0,81	0,36	0,15	0,06	0,03	0,01
		v	8,52m/s	5,53m/s	3,54m/s	2,13m/s	1,36m/s	0,87m/s	0,55m/s	0,39m/s	0,27m/s	0,18m/s	0,14m/s	0,08m/s
1,00 l/s	60,0 l/min	R	790,30	269,43	89,69	25,97	8,80	3,02	0,98	0,43	0,18	0,07	0,04	0,01
		v	9,46m/s	6,14m/s	3,93m/s	2,37m/s	1,51m/s	0,97m/s	0,61m/s	0,43m/s	0,30m/s	0,20m/s	0,15m/s	0,09m/s
1,20 l/s	72,0 l/min	R	1115,23	378,58	125,51	36,19	12,23	4,19	1,35	0,59	0,25	0,09	0,05	0,02
		v	11,35m/s	7,37m/s	4,72m/s	2,84m/s	1,82m/s	1,17m/s	0,73m/s	0,52m/s	0,36m/s	0,24m/s	0,19m/s	0,11m/s
1,40 l/s	84,0 l/min	R	1494,40	505,47	166,98	47,97	16,17	5,52	1,78	0,78	0,32	0,12	0,07	0,02
		v	13,25m/s	8,60m/s	5,50m/s	3,31m/s	2,12m/s	1,36m/s	0,85m/s	0,60m/s	0,42m/s	0,28m/s	0,22m/s	0,13m/s
1,60 l/s	96,0 l/min	R	1927,68	650,00	214,05	61,29	20,61	7,03	2,26	0,99	0,41	0,16	0,09	0,03
		v	15,14m/s	9,82m/s	6,29m/s	3,78m/s	2,42m/s	1,55m/s	0,97m/s	0,69m/s	0,48m/s	0,32m/s	0,25m/s	0,15m/s
1,80 l/s	108 l/min	R	2414,97	812,11	266,69	76,14	25,55	8,69	2,79	1,22	0,50	0,19	0,10	0,03
		v	17,03m/s	11,05m/s	7,07m/s	4,26m/s	2,73m/s	1,75m/s	1,09m/s	0,77m/s	0,54m/s	0,36m/s	0,28m/s	0,17m/s
2,00 l/s	120 l/min	R	2956,18	991,77	324,88	92,51	30,97	10,52	3,37	1,47	0,61	0,23	0,13	0,04
		v	18,92m/s	12,28m/s	7,86m/s	4,73m/s	3,03m/s	1,94m/s	1,21m/s	0,86m/s	0,60m/s	0,40m/s	0,31m/s	0,19m/s
2,20 l/s	132 l/min	R	3551,28	1188,92	388,58	110,38	36,89	12,51	4,00	1,75	0,72	0,28	0,15	0,05
		v	20,82m/s	13,51m/s	8,65m/s	5,20m/s	3,33m/s	2,14m/s	1,34m/s	0,95m/s	0,65m/s	0,44m/s	0,34m/s	0,21m/s
2,40 l/s	144 l/min	R	4200,22	1403,55	457,79	129,75	43,28	14,66	4,68	2,04	0,84	0,32	0,17	0,05
		v	22,71m/s	14,74m/s	9,43m/s	5,68m/s	3,63m/s	2,33m/s	1,46m/s	1,03m/s	0,71m/s	0,48m/s	0,37m/s	0,23m/s
2,60 l/s	156 l/min	R	4902,97	1635,62	532,49	150,61	50,15	16,96	5,41	2,36	0,97	0,37	0,20	0,06
		v	24,60m/s	15,96m/s	10,22m/s	6,15m/s	3,94m/s	2,53m/s	1,58m/s	1,12m/s	0,77m/s	0,52m/s	0,40m/s	0,25m/s
2,80 l/s	168 l/min	R	5659,51	1885,14	612,68	172,95	57,51	19,42	6,19	2,69	1,11	0,43	0,23	0,07
		v	26,49m/s	17,19m/s	11,00m/s	6,62m/s	4,24m/s	2,72m/s	1,70m/s	1,20m/s	0,83m/s	0,56m/s	0,43m/s	0,26m/s
3,00 l/s	180 l/min	R	6469,83	2152,07	698,33	196,77	65,33	22,04	7,02	3,05	1,25	0,48	0,26	0,08
		v	28,39m/s	18,42m/s	11,79m/s	7,10m/s	4,54m/s	2,91m/s	1,82m/s	1,29m/s	0,89m/s	0,60m/s	0,46m/s	0,28m/s
3,20 l/s	192 l/min	R	7333,90	2436,42	789,45	222,07	73,63	24,81	7,89	3,43	1,41	0,54	0,29	0,09
		v	30,28m/s	19,65m/s	12,58m/s	7,57m/s	4,84m/s	3,11m/s	1,94m/s	1,38m/s	0,95m/s	0,64m/s	0,49m/s	0,30m/s
3,40 l/s	204 l/min	R	8251,71	2738,16	886,03	248,84	82,39	27,73	8,81	3,82	1,57	0,60	0,32	0,10
		v	32,17m/s	20,88m/s	13,36m/s	8,04m/s	5,15m/s	3,30m/s	2,06m/s	1,46m/s	1,01m/s	0,68m/s	0,53m/s	0,32m/s
3,60 l/s	216 l/min	R	9223,26	3057,30	988,06	277,08	91,63	30,80	9,78	4,24	1,74	0,67	0,36	0,11
		v	34,06m/s	22,10m/s	14,15m/s	8,52m/s	5,45m/s	3,50m/s	2,19m/s	1,55m/s	1,07m/s	0,72m/s	0,56m/s	0,34m/s
3,80 l/s	228 l/min	R	10248,54	3393,82	1095,53	306,79	101,33	34,02	10,79	4,68	1,92	0,74	0,40	0,12
		v	35,96m/s	23,33m/s	14,93m/s	8,99m/s	5,75m/s	3,69m/s	2,31m/s	1,63m/s	1,13m/s	0,76m/s	0,59m/s	0,36m/s
4,00 l/s	240 l/min	R	11327,55	3747,73	1208,45	337,96	111,50	37,40	11,85	5,13	2,11	0,81	0,43	0,13
		v	37,85m/s	24,56m/s	15,72m/s	9,46m/s	6,06m/s	3,89m/s	2,43m/s	1,72m/s	1,19m/s	0,80m/s	0,62m/s	0,38m/s
4,20 l/s	252 l/min	R	12460,26	4119,01	1326,81	370,59	122,13	40,93	12,95	5,61	2,30	0,88	0,47	0,14
		v	39,74m/s	25,79m/s	16,50m/s	9,94m/s	6,36m/s	4,08m/s	2,55m/s	1,81m/s	1,25m/s	0,84m/s	0,65m/s	0,40m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)						v = brzina (m/s)					

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-fazerkompozitne cijevi SDR 7,4

Fusiotherm®-stabilizirane kompozitne cijevi (PN 20)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
4,40 l/s	264 l/min	R	13646,69	4507,66	1450,61	404,68	133,23	44,60	14,10	6,11	2,50	0,96	0,51	0,16
		v	41,63m/s	27,02m/s	17,29m/s	10,41m/s	6,66m/s	4,28m/s	2,67m/s	1,89m/s	1,31m/s	0,88m/s	0,68m/s	0,41m/s
4,60 l/s	276 l/min	R	14886,82	4913,68	1579,84	440,23	144,79	48,43	15,30	6,62	2,71	1,04	0,56	0,17
		v	43,53m/s	28,25m/s	18,08m/s	10,88m/s	6,96m/s	4,47m/s	2,79m/s	1,98m/s	1,37m/s	0,92m/s	0,71m/s	0,43m/s
4,80 l/s	288 l/min	R	16180,66	5337,07	1714,51	477,24	156,81	52,40	16,54	7,15	2,93	1,12	0,60	0,18
		v	45,42m/s	29,47m/s	18,86m/s	11,35m/s	7,27m/s	4,66m/s	2,91m/s	2,07m/s	1,43m/s	0,96m/s	0,74m/s	0,45m/s
5,00 l/s	300 l/min	R		5777,81	1854,60	515,71	169,29	56,53	17,83	7,71	3,15	1,21	0,65	0,20
		v		30,70m/s	19,65m/s	11,83m/s	7,57m/s	4,86m/s	3,03m/s	2,15m/s	1,49m/s	1,00m/s	0,77m/s	0,47m/s
5,20 l/s	312 l/min	R		6235,92	2000,12	555,63	182,23	60,80	19,16	8,28	3,39	1,29	0,69	0,21
		v		31,93m/s	20,43m/s	12,30m/s	7,87m/s	5,05m/s	3,16m/s	2,24m/s	1,55m/s	1,04m/s	0,80m/s	0,49m/s
5,40 l/s	324 l/min	R		6711,39	2151,07	597,00	195,64	65,22	20,54	8,87	3,63	1,39	0,74	0,23
		v		33,16m/s	21,22m/s	12,77m/s	8,18m/s	5,25m/s	3,28m/s	2,32m/s	1,61m/s	1,08m/s	0,83m/s	0,51m/s
5,60 l/s	336 l/min	R		7204,21	2307,44	639,83	209,50	69,78	21,96	9,48	3,87	1,48	0,79	0,24
		v		34,39m/s	22,01m/s	13,25m/s	8,48m/s	5,44m/s	3,40m/s	2,41m/s	1,67m/s	1,12m/s	0,86m/s	0,53m/s
5,80 l/s	348 l/min	R		7714,39	2469,24	684,11	223,82	74,50	23,43	10,11	4,13	1,58	0,85	0,26
		v		35,61m/s	22,79m/s	13,72m/s	8,78m/s	5,64m/s	3,52m/s	2,50m/s	1,73m/s	1,16m/s	0,90m/s	0,55m/s
6,00 l/s	360 l/min	R		8241,92	2636,46	729,84	238,60	79,36	24,94	10,76	4,39	1,68	0,90	0,27
		v		36,84m/s	23,58m/s	14,19m/s	9,08m/s	5,83m/s	3,64m/s	2,58m/s	1,79m/s	1,20m/s	0,93m/s	0,57m/s
6,20 l/s	372 l/min	R		8786,80	2809,10	777,02	253,84	84,37	26,50	11,42	4,66	1,78	0,95	0,29
		v		38,07m/s	24,36m/s	14,67m/s	9,39m/s	6,02m/s	3,76m/s	2,67m/s	1,85m/s	1,24m/s	0,96m/s	0,58m/s
6,40 l/s	384 l/min	R		9349,04	2987,16	825,65	269,53	89,52	28,10	12,11	4,94	1,88	1,01	0,31
		v		39,30m/s	25,15m/s	15,14m/s	9,69m/s	6,22m/s	3,88m/s	2,75m/s	1,91m/s	1,28m/s	0,99m/s	0,60m/s
6,60 l/s	396 l/min	R		9928,62	3170,64	875,73	285,68	94,82	29,74	12,81	5,23	1,99	1,07	0,33
		v		40,53m/s	25,94m/s	15,61m/s	9,99m/s	6,41m/s	4,01m/s	2,84m/s	1,96m/s	1,32m/s	1,02m/s	0,62m/s
6,80 l/s	408 l/min	R		10525,55	3359,54	927,25	302,29	100,27	31,43	13,53	5,52	2,10	1,13	0,34
		v		41,75m/s	26,72m/s	16,09m/s	10,29m/s	6,61m/s	4,13m/s	2,93m/s	2,02m/s	1,36m/s	1,05m/s	0,64m/s
7,00 l/s	420 l/min	R		11139,83	3553,86	980,23	319,36	105,86	33,16	14,27	5,82	2,22	1,19	0,36
		v		42,98m/s	27,51m/s	16,56m/s	10,60m/s	6,80m/s	4,25m/s	3,01m/s	2,08m/s	1,40m/s	1,08m/s	0,66m/s
7,50 l/s	450 l/min	R		12751,43	4063,35	1119,00	364,01	120,49	37,69	16,21	6,60	2,51	1,34	0,41
		v		46,05m/s	29,47m/s	17,74m/s	11,35m/s	7,29m/s	4,55m/s	3,23m/s	2,23m/s	1,50m/s	1,16m/s	0,71m/s
8,00 l/s	480 l/min	R		14471,43	4606,69	1266,81	411,52	136,02	42,49	18,25	7,43	2,82	1,51	0,46
		v		49,12m/s	31,44m/s	18,92m/s	12,11m/s	7,77m/s	4,86m/s	3,44m/s	2,38m/s	1,60m/s	1,24m/s	0,75m/s
9,00 l/s	540 l/min	R		18236,63	5794,90	1589,53	515,05	169,80	52,90	22,69	9,22	3,50	1,87	0,57
		v		55,26m/s	35,37m/s	21,29m/s	13,63m/s	8,74m/s	5,46m/s	3,87m/s	2,68m/s	1,80m/s	1,39m/s	0,85m/s
10,0 l/s	600 l/min	R			7118,43	1948,35	629,93	207,19	64,40	27,58	11,19	4,24	2,27	0,69
		v			39,30m/s	23,66m/s	15,14m/s	9,72m/s	6,07m/s	4,30m/s	2,98m/s	2,00m/s	1,54m/s	0,94m/s
12,0 l/s	720 l/min	R			10171,36	2774,23	893,66	292,78	90,64	38,70	15,66	5,92	3,16	0,96
		v			47,16m/s	28,39m/s	18,17m/s	11,66m/s	7,28m/s	5,16m/s	3,57m/s	2,40m/s	1,85m/s	1,13m/s
14,0 l/s	840 l/min	R			13765,32	3744,31	1202,62	392,73	121,15	51,60	20,83	7,86	4,19	1,27
		v			55,02m/s	33,12m/s	21,20m/s	13,60m/s	8,50m/s	6,02m/s	4,17m/s	2,80m/s	2,16m/s	1,32m/s
\dot{V} = protok (l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)						v = brzina (m/s)					

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-fazerkompozitne cijevi SDR 7,4

Fusiotherm®-stabilizirane kompozitne cijevi (PN 20)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
16,0 l/s	960 l/min	R				4858,51	1556,75	506,99	155,92	66,27	26,69	10,05	5,35	1,61
		v				37,85m/s	24,22m/s	15,55m/s	9,71m/s	6,88m/s	4,76m/s	3,20m/s	2,47m/s	1,51m/s
18,0 l/s	1080 l/min	R				6116,78	1956,00	635,54	194,94	82,70	33,24	12,50	6,65	2,00
		v				42,58m/s	27,25m/s	17,49m/s	10,93m/s	7,74m/s	5,36m/s	3,60m/s	2,78m/s	1,70m/s
20,0 l/s	1200 l/min	R				7519,10	2400,35	778,35	238,19	100,87	40,48	15,19	8,07	2,43
		v				47,31m/s	30,28m/s	19,43m/s	12,14m/s	8,60m/s	5,95m/s	4,00m/s	3,09m/s	1,89m/s
22,0 l/s	1320 l/min	R				9065,44	2889,78	935,41	285,66	120,79	48,39	18,13	9,62	2,89
		v				52,04m/s	33,31m/s	21,38m/s	13,35m/s	9,47m/s	6,55m/s	4,40m/s	3,40m/s	2,07m/s
24,0 l/s	1440 l/min	R				10755,78	3424,28	1106,72	337,35	142,44	56,98	21,32	11,31	3,39
		v				56,77m/s	36,34m/s	23,32m/s	14,57m/s	10,33m/s	7,14m/s	4,80m/s	3,71m/s	2,26m/s
26,0 l/s	1560 l/min	R					4003,83	1292,25	393,24	165,83	66,25	24,75	13,11	3,92
		v					39,36m/s	25,26m/s	15,78m/s	11,19m/s	7,74m/s	5,20m/s	4,02m/s	2,45m/s
28,0 l/s	1680 l/min	R					4628,43	1492,01	453,33	190,94	76,18	28,43	15,05	4,50
		v					42,39m/s	27,21m/s	17,00m/s	12,05m/s	8,34m/s	5,60m/s	4,32m/s	2,64m/s
30,0 l/s	1800 l/min	R					5298,07	1705,99	517,63	217,78	86,79	32,35	17,11	5,11
		v					45,42m/s	29,15m/s	18,21m/s	12,91m/s	8,93m/s	6,00m/s	4,63m/s	2,83m/s
32,0 l/s	1920 l/min	R					6012,75	1934,18	586,12	246,35	98,06	36,51	19,30	5,75
		v					48,45m/s	31,09m/s	19,42m/s	13,77m/s	9,53m/s	6,40m/s	4,94m/s	3,02m/s
34,0 l/s	2040 l/min	R					6772,46	2176,59	658,81	276,64	110,00	40,91	21,61	6,44
		v					51,47m/s	33,03m/s	20,64m/s	14,63m/s	10,12m/s	6,80m/s	5,25m/s	3,21m/s
36,0 l/s	2160 l/min	R					7577,20	2433,21	735,69	308,65	122,61	45,55	24,05	7,15
		v					54,50m/s	34,98m/s	21,85m/s	15,49m/s	10,72m/s	7,20m/s	5,56m/s	3,39m/s
38,0 l/s	2280 l/min	R						2704,03	816,76	342,38	135,89	50,43	26,61	7,91
		v						36,92m/s	23,07m/s	16,35m/s	11,31m/s	7,60m/s	5,87m/s	3,58m/s
40,0 l/s	2400 l/min	R						2989,06	902,01	377,83	149,83	55,55	29,30	8,70
		v						38,86m/s	24,28m/s	17,21m/s	11,91m/s	8,00m/s	6,18m/s	3,77m/s
42,0 l/s	2520 l/min	R						3288,29	991,46	414,99	164,43	60,91	32,11	9,52
		v						40,81m/s	25,49m/s	18,07m/s	12,50m/s	8,40m/s	6,49m/s	3,96m/s
44,0 l/s	2640 l/min	R						3601,72	1085,09	453,87	179,69	66,51	35,04	10,38
		v						42,75m/s	26,71m/s	18,93m/s	13,10m/s	8,80m/s	6,80m/s	4,15m/s
46,0 l/s	2760 l/min	R						3929,35	1182,90	494,47	195,62	72,35	38,09	11,28
		v						44,69m/s	27,92m/s	19,79m/s	13,69m/s	9,20m/s	7,10m/s	4,34m/s
48,0 l/s	2880 l/min	R						4271,18	1284,90	536,78	212,21	78,43	41,27	12,21
		v						46,64m/s	29,14m/s	20,65m/s	14,29m/s	9,60m/s	7,41m/s	4,53m/s
50,0 l/s	3000 l/min	R						4627,22	1391,08	580,81	229,47	84,74	44,57	13,17
		v						48,58m/s	30,35m/s	21,51m/s	14,88m/s	10,00m/s	7,72m/s	4,71m/s
52,0 l/s	3120 l/min	R						4997,44	1501,45	626,55	247,38	91,29	48,00	14,18
		v						50,52m/s	31,56m/s	22,37m/s	15,48m/s	10,40m/s	8,03m/s	4,90m/s
54,0 l/s	3240 l/min	R						5381,87	1616,00	674,00	265,95	98,08	51,54	15,21
		v						52,47m/s	32,78m/s	23,23m/s	16,07m/s	10,80m/s	8,34m/s	5,09m/s
\dot{V} = protok (l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)						v = brzina (m/s)					

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

20°

Fusiotherm®-fazerkompozitne cijevi SDR 7,4

Fusiotherm®-stabilizirane kompozitne cijevi (PN 20)

Temperatura: 20 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 998,2 kg/m³ kin. viskoznost: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
56,0 l/s	3360 l/min	R						5780,49	1734,73	723,17	285,19	105,10	55,21	16,28
		v						54,41m/s	33,99m/s	24,09m/s	16,67m/s	11,20m/s	8,65m/s	5,28m/s
58,0 l/s	3480 l/min	R						6193,31	1857,64	774,05	305,08	112,36	59,00	17,39
		v						56,35m/s	35,21m/s	24,95m/s	17,27m/s	11,60m/s	8,96m/s	5,47m/s
60,0 l/s	3600 l/min	R						1984,73	826,64	325,64	119,86	62,91	18,53	
		v						36,42m/s	25,81m/s	17,86m/s	12,00m/s	9,27m/s	5,66m/s	
62,0 l/s	3720 l/min	R						2116,00	880,94	346,85	127,59	66,95	19,70	
		v						37,63m/s	26,67m/s	18,46m/s	12,40m/s	9,57m/s	5,85m/s	
64,0 l/s	3840 l/min	R						2251,45	936,96	368,73	135,56	71,10	20,91	
		v						38,85m/s	27,54m/s	19,05m/s	12,80m/s	9,88m/s	6,04m/s	
66,0 l/s	3960 l/min	R						2391,08	994,68	391,26	143,77	75,38	22,15	
		v						40,06m/s	28,40m/s	19,65m/s	13,20m/s	10,19m/s	6,22m/s	
68,0 l/s	4080 l/min	R						2534,89	1054,12	414,46	152,21	79,78	23,43	
		v						41,28m/s	29,26m/s	20,24m/s	13,60m/s	10,50m/s	6,41m/s	
70,0 l/s	4200 l/min	R						2682,88	1115,27	438,31	160,89	84,30	24,74	
		v						42,49m/s	30,12m/s	20,84m/s	14,00m/s	10,81m/s	6,60m/s	
72,0 l/s	4320 l/min	R						2835,05	1178,12	462,82	169,80	88,94	26,09	
		v						43,70m/s	30,98m/s	21,43m/s	14,40m/s	11,12m/s	6,79m/s	
74,0 l/s	4440 l/min	R						2991,40	1242,69	487,99	178,95	93,70	27,47	
		v						44,92m/s	31,84m/s	22,03m/s	14,80m/s	11,43m/s	6,98m/s	
76,0 l/s	4560 l/min	R						3151,92	1308,97	513,82	188,34	98,59	28,88	
		v						46,13m/s	32,70m/s	22,62m/s	15,20m/s	11,74m/s	7,17m/s	
78,0 l/s	4680 l/min	R						3316,63	1376,96	540,31	197,96	103,59	30,33	
		v						47,35m/s	33,56m/s	23,22m/s	15,60m/s	12,05m/s	7,36m/s	
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)						

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

60°

Fusiotherm®-cijevi SDR 6 (PN 20)

Temperatura: 60 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 983,20 kg/m³ kin. viskoznost: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
0,01 l/s	0,60 l/min	R	0,28	0,10	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,11m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s
0,02 l/s	1,20 l/min	R	0,90	0,32	0,11	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,23m/s	0,15m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,03 l/s	1,80 l/min	R	1,83	0,64	0,22	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,34m/s	0,22m/s	0,14m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,01m/s
0,04 l/s	2,40 l/min	R	3,03	1,06	0,36	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,45m/s	0,29m/s	0,18m/s	0,11m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s
0,05 l/s	3,00 l/min	R	4,49	1,57	0,53	0,16	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	0,57m/s	0,37m/s	0,23m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s
0,06 l/s	3,60 l/min	R	6,20	2,16	0,72	0,23	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	0,68m/s	0,44m/s	0,28m/s	0,17m/s	0,11m/s	0,07m/s	0,04m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s
0,07 l/s	4,20 l/min	R	8,16	2,84	0,95	0,30	0,10	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00
		v	0,79m/s	0,51m/s	0,32m/s	0,20m/s	0,13m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,05m/s	0,04m/s	0,02m/s
0,08 l/s	4,80 l/min	R	10,36	3,60	1,20	0,37	0,13	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00
		v	0,91m/s	0,58m/s	0,37m/s	0,23m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s
0,09 l/s	5,40 l/min	R	12,81	4,43	1,47	0,46	0,16	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	1,02m/s	0,66m/s	0,42m/s	0,25m/s	0,16m/s	0,10m/s	0,06m/s	0,06m/s	0,05m/s	0,03m/s
0,10 l/s	6,00 l/min	R	15,48	5,35	1,78	0,55	0,19	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	1,13m/s	0,73m/s	0,46m/s	0,28m/s	0,18m/s	0,11m/s	0,07m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,04m/s
0,12 l/s	7,20 l/min	R	21,53	7,42	2,45	0,76	0,26	0,09	0,03	0,01	0,01	0,00
		v	1,36m/s	0,88m/s	0,55m/s	0,34m/s	0,22m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s
0,16 l/s	9,60 l/min	R	36,36	12,46	4,10	1,26	0,43	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00
		v	1,81m/s	1,17m/s	0,74m/s	0,45m/s	0,29m/s	0,18m/s	0,12m/s	0,12m/s	0,08m/s	0,06m/s
0,18 l/s	10,8 l/min	R	45,13	15,42	5,07	1,56	0,52	0,18	0,06	0,03	0,01	0,00
		v	2,04m/s	1,32m/s	0,83m/s	0,51m/s	0,32m/s	0,21m/s	0,13m/s	0,13m/s	0,09m/s	0,06m/s
0,20 l/s	12,0 l/min	R	54,78	18,68	6,12	1,88	0,63	0,21	0,07	0,03	0,01	0,01
		v	2,27m/s	1,46m/s	0,92m/s	0,57m/s	0,36m/s	0,23m/s	0,14m/s	0,14m/s	0,10m/s	0,07m/s
0,30 l/s	18,0 l/min	R	116,22	39,26	12,77	3,89	1,30	0,44	0,15	0,06	0,03	0,01
		v	3,40m/s	2,19m/s	1,39m/s	0,85m/s	0,54m/s	0,34m/s	0,22m/s	0,22m/s	0,15m/s	0,11m/s
0,40 l/s	24,0 l/min	R	199,34	66,87	21,61	6,54	2,18	0,73	0,24	0,11	0,04	0,02
		v	4,53m/s	2,92m/s	1,85m/s	1,13m/s	0,72m/s	0,46m/s	0,29m/s	0,29m/s	0,20m/s	0,14m/s
0,50 l/s	30,0 l/min	R	303,94	101,42	32,59	9,82	3,26	1,08	0,36	0,16	0,07	0,02
		v	5,67m/s	3,65m/s	2,31m/s	1,42m/s	0,90m/s	0,57m/s	0,36m/s	0,36m/s	0,25m/s	0,18m/s
0,60 l/s	36,0 l/min	R	429,93	142,83	45,70	13,71	4,53	1,50	0,50	0,22	0,09	0,03
		v	6,80m/s	4,38m/s	2,77m/s	1,70m/s	1,08m/s	0,68m/s	0,43m/s	0,43m/s	0,31m/s	0,21m/s
0,70 l/s	42,0 l/min	R	577,24	191,08	60,91	18,21	6,00	1,99	0,66	0,28	0,12	0,05
		v	7,93m/s	5,12m/s	3,23m/s	1,98m/s	1,26m/s	0,80m/s	0,51m/s	0,51m/s	0,36m/s	0,25m/s
0,80 l/s	48,0 l/min	R	745,84	246,13	78,20	23,30	7,66	2,53	0,83	0,36	0,15	0,06
		v	9,07m/s	5,85m/s	3,70m/s	2,27m/s	1,44m/s	0,91m/s	0,58m/s	0,58m/s	0,41m/s	0,28m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)				

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

60°

Fusiotherm®-cijevi SDR 6 (PN 20)

Temperatura: 60 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 983,20 kg/m³ kin. viskoznost: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
0,90 l/s	54,0 l/min	R	935,69	307,97	97,57	28,98	9,50	3,13	1,03	0,44	0,19	0,07
		v	10,20m/s	6,58m/s	4,16m/s	2,55m/s	1,62m/s	1,03m/s	0,65m/s	0,46m/s	0,32m/s	0,21m/s
1,00 l/s	60,0 l/min	R	1146,78	376,59	119,00	35,25	11,53	3,79	1,25	0,54	0,22	0,08
		v	11,33m/s	7,31m/s	4,62m/s	2,83m/s	1,80m/s	1,14m/s	0,72m/s	0,51m/s	0,35m/s	0,24m/s
1,20 l/s	72,0 l/min	R	1632,64	534,11	168,05	49,55	16,14	5,29	1,74	0,75	0,31	0,12
		v	13,60m/s	8,77m/s	5,54m/s	3,40m/s	2,16m/s	1,37m/s	0,87m/s	0,61m/s	0,42m/s	0,28m/s
1,40 l/s	84,0 l/min	R	2203,34	718,65	225,31	66,18	21,48	7,02	2,30	0,99	0,41	0,15
		v	15,86m/s	10,23m/s	6,47m/s	3,97m/s	2,52m/s	1,60m/s	1,01m/s	0,71m/s	0,50m/s	0,33m/s
1,60 l/s	96,0 l/min	R	2858,84	930,18	290,76	85,11	27,55	8,98	2,93	1,26	0,52	0,20
		v	18,13m/s	11,69m/s	7,39m/s	4,53m/s	2,88m/s	1,83m/s	1,15m/s	0,81m/s	0,57m/s	0,38m/s
1,80 l/s	108 l/min	R	3599,12	1168,67	364,39	106,35	34,33	11,16	3,63	1,56	0,64	0,24
		v	20,40m/s	13,15m/s	8,32m/s	5,10m/s	3,24m/s	2,05m/s	1,30m/s	0,92m/s	0,64m/s	0,43m/s
2,00 l/s	120 l/min	R	4424,17	1434,11	446,18	129,89	41,82	13,56	4,41	1,88	0,78	0,29
		v	22,66m/s	14,61m/s	9,24m/s	5,67m/s	3,60m/s	2,28m/s	1,44m/s	1,02m/s	0,71m/s	0,47m/s
2,20 l/s	132 l/min	R	5333,97	1726,49	536,14	155,72	50,03	16,19	5,25	2,24	0,93	0,35
		v	24,93m/s	16,08m/s	10,17m/s	6,23m/s	3,96m/s	2,51m/s	1,59m/s	1,12m/s	0,78m/s	0,52m/s
2,40 l/s	144 l/min	R	6328,52	2045,80	634,24	183,83	58,95	19,04	6,17	2,63	1,08	0,41
		v	27,20m/s	17,54m/s	11,09m/s	6,80m/s	4,32m/s	2,74m/s	1,73m/s	1,22m/s	0,85m/s	0,57m/s
2,60 l/s	156 l/min	R	7407,80	2392,04	740,50	214,24	68,57	22,11	7,15	3,05	1,25	0,47
		v	29,46m/s	19,00m/s	12,01m/s	7,37m/s	4,68m/s	2,97m/s	1,88m/s	1,32m/s	0,92m/s	0,61m/s
2,80 l/s	168 l/min	R	8571,82	2765,20	854,90	246,92	78,90	25,39	8,20	3,49	1,43	0,54
		v	31,73m/s	20,46m/s	12,94m/s	7,93m/s	5,04m/s	3,20m/s	2,02m/s	1,43m/s	0,99m/s	0,66m/s
3,00 l/s	180 l/min	R	9820,57	3165,29	977,44	281,88	89,93	28,90	9,32	3,96	1,63	0,61
		v	34,00m/s	21,92m/s	13,86m/s	8,50m/s	5,40m/s	3,42m/s	2,17m/s	1,53m/s	1,06m/s	0,71m/s
3,20 l/s	192 l/min	R	11154,05	3592,29	1108,12	319,13	101,66	32,62	10,50	4,46	1,83	0,69
		v	36,26m/s	23,38m/s	14,79m/s	9,07m/s	5,76m/s	3,65m/s	2,31m/s	1,63m/s	1,13m/s	0,76m/s
3,40 l/s	204 l/min	R	12572,26	4046,21	1246,94	358,65	114,10	36,56	11,76	4,99	2,05	0,77
		v	38,53m/s	24,85m/s	15,71m/s	9,63m/s	6,12m/s	3,88m/s	2,45m/s	1,73m/s	1,20m/s	0,80m/s
3,60 l/s	216 l/min	R	14075,19	4527,04	1393,89	400,45	127,24	40,72	13,08	5,54	2,27	0,85
		v	40,79m/s	26,31m/s	16,63m/s	10,20m/s	6,48m/s	4,11m/s	2,60m/s	1,83m/s	1,27m/s	0,85m/s
3,80 l/s	228 l/min	R	15662,85	5034,79	1548,98	444,52	141,08	45,10	14,46	6,13	2,51	0,94
		v	43,06m/s	27,77m/s	17,56m/s	10,77m/s	6,84m/s	4,34m/s	2,74m/s	1,94m/s	1,34m/s	0,90m/s
4,00 l/s	240 l/min	R	17335,23	5569,45	1712,21	490,87	155,62	49,69	15,92	6,74	2,76	1,03
		v	45,33m/s	29,23m/s	18,48m/s	11,33m/s	7,20m/s	4,57m/s	2,89m/s	2,04m/s	1,41m/s	0,95m/s
4,20 l/s	252 l/min	R	19092,33	6131,02	1883,57	539,49	170,86	54,49	17,44	7,38	3,02	1,13
		v	47,59m/s	30,69m/s	19,41m/s	11,90m/s	7,56m/s	4,79m/s	3,03m/s	2,14m/s	1,49m/s	0,99m/s
4,40 l/s	264 l/min	R	20934,15	6719,50	2063,06	590,39	186,80	59,51	19,03	8,04	3,29	1,23
		v	49,86m/s	32,15m/s	20,33m/s	12,46m/s	7,92m/s	5,02m/s	3,18m/s	2,24m/s	1,56m/s	1,04m/s
4,60 l/s	276 l/min	R	22860,70	7334,89	2250,69	643,56	203,44	64,75	20,68	8,74	3,57	1,33
		v	52,13m/s	33,61m/s	21,25m/s	13,03m/s	8,28m/s	5,25m/s	3,32m/s	2,34m/s	1,63m/s	1,09m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)				

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

60°

Fusiotherm®-cijevi SDR 6 (PN 20)

Temperatura: 60 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 983,20 kg/m³ kin. viskoznost: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
4,80 l/s	288 l/min	R	24871,96	7977,19	2446,45	699,00	220,78	70,20	22,40	9,46	3,86	1,44
		v	54,39m/s	35,08m/s	22,18m/s	13,60m/s	8,64m/s	5,48m/s	3,46m/s	2,44m/s	1,70m/s	1,13m/s
5,00 l/s	300 l/min	R		8646,40	2650,34	756,72	238,81	75,87	24,19	10,20	4,16	1,55
		v		36,54m/s	23,10m/s	14,16m/s	9,00m/s	5,71m/s	3,61m/s	2,55m/s	1,77m/s	1,18m/s
5,20 l/s	312 l/min	R		9342,51	2862,36	816,70	257,55	81,75	26,04	10,98	4,48	1,67
		v		38,00m/s	24,03m/s	14,73m/s	9,36m/s	5,94m/s	3,75m/s	2,65m/s	1,84m/s	1,23m/s
5,40 l/s	324 l/min	R		10065,54	3082,51	878,96	276,98	87,85	27,96	11,78	4,80	1,79
		v		39,46m/s	24,95m/s	15,30m/s	9,72m/s	6,16m/s	3,90m/s	2,75m/s	1,91m/s	1,28m/s
5,60 l/s	336 l/min	R		10815,47	3310,79	943,49	297,11	94,16	29,94	12,61	5,13	1,91
		v		40,92m/s	25,88m/s	15,86m/s	10,08m/s	6,39m/s	4,04m/s	2,85m/s	1,98m/s	1,32m/s
5,80 l/s	348 l/min	R		11592,31	3547,20	1010,29	317,94	100,68	31,99	13,46	5,48	2,04
		v		42,38m/s	26,80m/s	16,43m/s	10,44m/s	6,62m/s	4,19m/s	2,95m/s	2,05m/s	1,37m/s
6,00 l/s	360 l/min	R		12396,06	3791,75	1079,36	339,46	107,42	34,11	14,35	5,84	2,17
		v		43,84m/s	27,72m/s	17,00m/s	10,80m/s	6,85m/s	4,33m/s	3,06m/s	2,12m/s	1,42m/s
6,20 l/s	372 l/min	R		13226,72	4044,42	1150,70	361,69	114,38	36,29	15,26	6,20	2,31
		v		45,31m/s	28,65m/s	17,56m/s	11,16m/s	7,08m/s	4,48m/s	3,16m/s	2,19m/s	1,47m/s
6,40 l/s	384 l/min	R		14084,28	4305,22	1224,32	384,61	121,54	38,53	16,19	6,58	2,45
		v		46,77m/s	29,57m/s	18,13m/s	11,52m/s	7,30m/s	4,62m/s	3,26m/s	2,26m/s	1,51m/s
6,60 l/s	396 l/min	R		14968,75	4574,15	1300,20	408,22	128,93	40,85	17,15	6,97	2,59
		v		48,23m/s	30,50m/s	18,70m/s	11,88m/s	7,53m/s	4,76m/s	3,36m/s	2,33m/s	1,56m/s
6,80 l/s	408 l/min	R		15880,12	4851,21	1378,35	432,54	136,52	43,22	18,14	7,37	2,74
		v		49,69m/s	31,42m/s	19,26m/s	12,24m/s	7,76m/s	4,91m/s	3,46m/s	2,41m/s	1,61m/s
7,00 l/s	420 l/min	R		16818,40	5136,40	1458,78	457,54	144,33	45,67	19,16	7,77	2,89
		v		51,15m/s	32,34m/s	19,83m/s	12,60m/s	7,99m/s	5,05m/s	3,57m/s	2,48m/s	1,65m/s
7,50 l/s	450 l/min	R		19281,82	5884,94	1669,77	523,12	164,79	52,06	21,82	8,84	3,28
		v		54,81m/s	34,65m/s	21,25m/s	13,50m/s	8,56m/s	5,41m/s	3,82m/s	2,65m/s	1,77m/s
8,00 l/s	480 l/min	R		21913,41	6684,29	1894,94	593,04	186,58	58,86	24,64	9,98	3,70
		v		58,46m/s	36,96m/s	22,66m/s	14,40m/s	9,13m/s	5,77m/s	4,07m/s	2,83m/s	1,89m/s
9,00 l/s	540 l/min	R		27681,07	8435,39	2387,85	745,95	234,16	73,69	30,79	12,44	4,60
		v		65,77m/s	41,59m/s	25,50m/s	16,20m/s	10,27m/s	6,50m/s	4,58m/s	3,18m/s	2,13m/s
10,0 l/s	600 l/min	R			10389,70	2937,49	916,25	287,08	90,15	37,60	15,16	5,60
		v			46,21m/s	28,33m/s	17,99m/s	11,41m/s	7,22m/s	5,09m/s	3,54m/s	2,36m/s
12,0 l/s	720 l/min	R			14907,94	4206,95	1309,05	408,88	127,92	53,20	21,39	7,87
		v			55,45m/s	34,00m/s	21,59m/s	13,70m/s	8,66m/s	6,11m/s	4,24m/s	2,84m/s
14,0 l/s	840 l/min	R			20238,98	5703,31	1771,41	551,98	172,19	71,43	28,64	10,51
		v			64,69m/s	39,66m/s	25,19m/s	15,98m/s	10,11m/s	7,13m/s	4,95m/s	3,31m/s
16,0 l/s	960 l/min	R				7426,54	2303,33	716,35	222,93	92,28	36,92	13,51
		v				45,33m/s	28,79m/s	18,26m/s	11,55m/s	8,15m/s	5,66m/s	3,78m/s
18,0 l/s	1080 l/min	R				9376,64	2904,78	901,98	280,14	115,76	46,23	16,88
		v				50,99m/s	32,39m/s	20,54m/s	12,99m/s	9,17m/s	6,37m/s	4,25m/s
\dot{V} = protok (l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)				

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

60°

Fusiotherm®-cijevi SDR 6 (PN 20)

Temperatura: 60 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 983,20 kg/m³ kin. viskoznost: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
20,0 l/s	1200 l/min	R				11553,60	3575,78	1108,89	343,81	141,86	56,55	20,61
		v				56,66m/s	35,99m/s	22,83m/s	14,44m/s	10,19m/s	7,07m/s	4,73m/s
22,0 l/s	1320 l/min	R				13957,43	4316,31	1337,05	413,95	170,57	67,89	24,70
		v				62,32m/s	39,59m/s	25,11m/s	15,88m/s	11,20m/s	7,78m/s	5,20m/s
24,0 l/s	1440 l/min	R				16588,12	5126,37	1586,47	490,55	201,90	80,25	29,15
		v				67,99m/s	43,19m/s	27,39m/s	17,32m/s	12,22m/s	8,49m/s	5,67m/s
26,0 l/s	1560 l/min	R				6005,96	1857,15	573,60	235,84	93,63	33,96	
		v				46,79m/s	29,68m/s	18,77m/s	13,24m/s	9,20m/s	6,14m/s	
28,0 l/s	1680 l/min	R				6955,08	2149,08	663,12	272,39	108,02	39,13	
		v				50,39m/s	31,96m/s	20,21m/s	14,26m/s	9,90m/s	6,62m/s	
30,0 l/s	1800 l/min	R				7973,73	2462,27	759,09	311,56	123,43	44,65	
		v				53,98m/s	34,24m/s	21,65m/s	15,28m/s	10,61m/s	7,09m/s	
32,0 l/s	1920 l/min	R				9061,90	2796,71	861,52	353,33	139,85	50,54	
		v				57,58m/s	36,52m/s	23,10m/s	16,30m/s	11,32m/s	7,56m/s	
34,0 l/s	2040 l/min	R				10219,61	3152,41	970,41	397,72	157,29	56,78	
		v				61,18m/s	38,81m/s	24,54m/s	17,32m/s	12,03m/s	8,04m/s	
36,0 l/s	2160 l/min	R				11446,84	3529,35	1085,75	444,71	175,73	63,38	
		v				64,78m/s	41,09m/s	25,98m/s	18,33m/s	12,73m/s	8,51m/s	
38,0 l/s	2280 l/min	R					3927,55	1207,54	494,31	195,20	70,34	
		v					43,37m/s	27,43m/s	19,35m/s	13,44m/s	8,98m/s	
40,0 l/s	2400 l/min	R					4347,01	1335,79	546,53	215,67	77,65	
		v					45,65m/s	28,87m/s	20,37m/s	14,15m/s	9,45m/s	
42,0 l/s	2520 l/min	R					4787,71	1470,50	601,35	237,16	85,32	
		v					47,94m/s	30,32m/s	21,39m/s	14,85m/s	9,93m/s	
44,0 l/s	2640 l/min	R					5249,66	1611,66	658,78	259,66	93,34	
		v					50,22m/s	31,76m/s	22,41m/s	15,56m/s	10,40m/s	
46,0 l/s	2760 l/min	R					5732,87	1759,27	718,82	283,18	101,73	
		v					52,50m/s	33,20m/s	23,43m/s	16,27m/s	10,87m/s	
48,0 l/s	2880 l/min	R					6237,33	1913,34	781,47	307,70	110,46	
		v					54,78m/s	34,65m/s	24,45m/s	16,98m/s	11,34m/s	
50,0 l/s	3000 l/min	R					6763,03	2073,86	846,72	333,24	119,56	
		v					57,07m/s	36,09m/s	25,46m/s	17,68m/s	11,82m/s	
52,0 l/s	3120 l/min	R					7309,99	2240,83	914,58	359,79	129,01	
		v					59,35m/s	37,53m/s	26,48m/s	18,39m/s	12,29m/s	
54,0 l/s	3240 l/min	R					7878,20	2414,26	985,06	387,36	138,82	
		v					61,63m/s	38,98m/s	27,50m/s	19,10m/s	12,76m/s	
56,0 l/s	3360 l/min	R					8467,66	2594,14	1058,13	415,93	148,98	
		v					63,92m/s	40,42m/s	28,52m/s	19,81m/s	13,23m/s	
58,0 l/s	3480 l/min	R					9078,37	2780,48	1133,82	445,52	159,50	
		v					66,20m/s	41,86m/s	29,54m/s	20,51m/s	13,71m/s	
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)				

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

60°

Fusiotherm®-cijevi SDR 6 (PN 20)

Temperatura: 60 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 983,20 kg/m³ kin. viskoznost: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
60,0 l/s	3600 l/min	R							2973,26	1212,12	476,12	170,37
		v							43,31m/s	30,56m/s	21,22m/s	14,18m/s
62,0 l/s	3720 l/min	R							3172,51	1293,02	507,73	181,60
		v							44,75m/s	31,58m/s	21,93m/s	14,65m/s
64,0 l/s	3840 l/min	R							3378,20	1376,53	540,35	193,19
		v							46,19m/s	32,59m/s	22,64m/s	15,13m/s
66,0 l/s	3960 l/min	R							3590,35	1462,64	573,99	205,13
		v							47,64m/s	33,61m/s	23,34m/s	15,60m/s
68,0 l/s	4080 l/min	R							3808,95	1551,37	608,63	217,42
		v							49,08m/s	34,63m/s	24,05m/s	16,07m/s
70,0 l/s	4200 l/min	R							4034,00	1642,70	644,29	230,08
		v							50,53m/s	35,65m/s	24,76m/s	16,54m/s
72,0 l/s	4320 l/min	R							4265,51	1736,64	680,96	243,09
		v							51,97m/s	36,67m/s	25,46m/s	17,02m/s
74,0 l/s	4440 l/min	R							4503,47	1833,19	718,64	256,45
		v							53,41m/s	37,69m/s	26,17m/s	17,49m/s
76,0 l/s	4560 l/min	R							4747,88	1932,34	757,33	270,17
		v							54,86m/s	38,71m/s	26,88m/s	17,96m/s
78,0 l/s	4680 l/min	R							4998,74	2034,10	797,04	284,24
		v							56,30m/s	39,73m/s	27,59m/s	18,43m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)				

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

60°

Fusiotherm®-fazerkompozitne cijevi SDR 7,4

Fusiotherm®-stabilizirane kompozitne cijevi (PN 20)

Temperatura: 60 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 983,20 kg/m³ kin. viskoznost: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
0,01 l/s	0,60 l/min	R	0,18	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,09m/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	0,00m/s
0,02 l/s	1,20 l/min	R	0,59	0,21	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,19m/s	0,12m/s	0,08m/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	0,00m/s
0,03 l/s	1,80 l/min	R	1,19	0,43	0,15	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,28m/s	0,18m/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
0,04 l/s	2,40 l/min	R	1,97	0,70	0,24	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,38m/s	0,25m/s	0,16m/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
0,05 l/s	3,00 l/min	R	2,91	1,04	0,36	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,47m/s	0,31m/s	0,20m/s	0,12m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,01m/s	0,00m/s
0,06 l/s	3,60 l/min	R	4,02	1,43	0,49	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,57m/s	0,37m/s	0,24m/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	0,01m/s
0,07 l/s	4,20 l/min	R	5,28	1,87	0,64	0,19	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,66m/s	0,43m/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
0,08 l/s	4,80 l/min	R	6,70	2,37	0,81	0,24	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,76m/s	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
0,09 l/s	5,40 l/min	R	8,27	2,92	1,00	0,30	0,10	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,85m/s	0,55m/s	0,35m/s	0,21m/s	0,14m/s	0,09m/s	0,05m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,01m/s	0,01m/s
0,10 l/s	6,00 l/min	R	10,00	3,52	1,20	0,36	0,12	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,95m/s	0,61m/s	0,39m/s	0,24m/s	0,15m/s	0,10m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,01m/s
0,12 l/s	7,20 l/min	R	13,88	4,87	1,66	0,49	0,17	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,14m/s	0,74m/s	0,47m/s	0,28m/s	0,18m/s	0,12m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,04m/s	0,02m/s	0,02m/s	0,01m/s
0,16 l/s	9,60 l/min	R	23,39	8,16	2,77	0,82	0,28	0,10	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	1,51m/s	0,98m/s	0,63m/s	0,38m/s	0,24m/s	0,16m/s	0,10m/s	0,07m/s	0,05m/s	0,03m/s	0,02m/s	0,02m/s
0,18 l/s	10,8 l/min	R	28,99	10,10	3,43	1,01	0,35	0,12	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	1,70m/s	1,11m/s	0,71m/s	0,43m/s	0,27m/s	0,17m/s	0,11m/s	0,08m/s	0,05m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s
0,20 l/s	12,0 l/min	R	35,16	12,22	4,14	1,22	0,42	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	1,89m/s	1,23m/s	0,79m/s	0,47m/s	0,30m/s	0,19m/s	0,12m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,04m/s	0,03m/s	0,02m/s
0,30 l/s	18,0 l/min	R	74,30	25,60	8,60	2,51	0,86	0,30	0,10	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	2,84m/s	1,84m/s	1,18m/s	0,71m/s	0,45m/s	0,29m/s	0,18m/s	0,13m/s	0,09m/s	0,06m/s	0,05m/s	0,03m/s
0,40 l/s	24,0 l/min	R	127,07	43,49	14,53	4,22	1,43	0,49	0,16	0,07	0,03	0,01	0,01	0,00
		v	3,78m/s	2,46m/s	1,57m/s	0,95m/s	0,61m/s	0,39m/s	0,24m/s	0,17m/s	0,12m/s	0,08m/s	0,06m/s	0,04m/s
0,50 l/s	30,0 l/min	R	193,33	65,82	21,88	6,33	2,14	0,73	0,24	0,10	0,04	0,02	0,01	0,00
		v	4,73m/s	3,07m/s	1,96m/s	1,18m/s	0,76m/s	0,49m/s	0,30m/s	0,22m/s	0,15m/s	0,10m/s	0,08m/s	0,05m/s
0,60 l/s	36,0 l/min	R	272,98	92,54	30,64	8,82	2,98	1,02	0,33	0,14	0,06	0,02	0,01	0,00
		v	5,68m/s	3,68m/s	2,36m/s	1,42m/s	0,91m/s	0,58m/s	0,36m/s	0,26m/s	0,18m/s	0,12m/s	0,09m/s	0,06m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)						v = brzina (m/s)					

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

60°

Fusiotherm®-fazerkompozitne cijevi SDR 7,4

Fusiotherm®-stabilizirane kompozitne cijevi (PN 20)

Temperatura: 60 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 983,20 kg/m³ kin. viskoznost: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
0,70 l/s	42,0 l/min	R	365,98	123,62	40,78	11,70	3,94	1,34	0,43	0,19	0,08	0,03	0,02	0,01
		v	6,62m/s	4,30m/s	2,75m/s	1,66m/s	1,06m/s	0,68m/s	0,42m/s	0,30m/s	0,21m/s	0,14m/s	0,11m/s	0,07m/s
0,80 l/s	48,0 l/min	R	472,28	159,04	52,30	14,96	5,02	1,71	0,55	0,24	0,10	0,04	0,02	0,01
		v	7,57m/s	4,91m/s	3,14m/s	1,89m/s	1,21m/s	0,78m/s	0,49m/s	0,34m/s	0,24m/s	0,16m/s	0,12m/s	0,08m/s
0,90 l/s	54,0 l/min	R	591,88	198,78	65,19	18,59	6,23	2,12	0,68	0,30	0,12	0,05	0,03	0,01
		v	8,52m/s	5,53m/s	3,54m/s	2,13m/s	1,36m/s	0,87m/s	0,55m/s	0,39m/s	0,27m/s	0,18m/s	0,14m/s	0,08m/s
1,00 l/s	60,0 l/min	R	724,75	242,84	79,44	22,59	7,55	2,56	0,82	0,36	0,15	0,06	0,03	0,01
		v	9,46m/s	6,14m/s	3,93m/s	2,37m/s	1,51m/s	0,97m/s	0,61m/s	0,43m/s	0,30m/s	0,20m/s	0,15m/s	0,09m/s
1,20 l/s	72,0 l/min	R	1030,26	343,86	112,00	31,70	10,56	3,57	1,14	0,50	0,20	0,08	0,04	0,01
		v	11,35m/s	7,37m/s	4,72m/s	2,84m/s	1,82m/s	1,17m/s	0,73m/s	0,52m/s	0,36m/s	0,24m/s	0,19m/s	0,11m/s
1,40 l/s	84,0 l/min	R	1388,77	462,05	149,97	42,27	14,04	4,74	1,51	0,66	0,27	0,10	0,06	0,02
		v	13,25m/s	8,60m/s	5,50m/s	3,31m/s	2,12m/s	1,36m/s	0,85m/s	0,60m/s	0,42m/s	0,28m/s	0,22m/s	0,13m/s
1,60 l/s	96,0 l/min	R	1800,22	597,40	193,32	54,30	17,98	6,05	1,92	0,83	0,34	0,13	0,07	0,02
		v	15,14m/s	9,82m/s	6,29m/s	3,78m/s	2,42m/s	1,55m/s	0,97m/s	0,69m/s	0,48m/s	0,32m/s	0,25m/s	0,15m/s
1,80 l/s	108 l/min	R	2264,61	749,88	242,05	67,78	22,38	7,52	2,38	1,03	0,42	0,16	0,09	0,03
		v	17,03m/s	11,05m/s	7,07m/s	4,26m/s	2,73m/s	1,75m/s	1,09m/s	0,77m/s	0,54m/s	0,36m/s	0,28m/s	0,17m/s
2,00 l/s	120 l/min	R	2781,91	919,48	296,13	82,69	27,25	9,13	2,89	1,25	0,51	0,20	0,11	0,03
		v	18,92m/s	12,28m/s	7,86m/s	4,73m/s	3,03m/s	1,94m/s	1,21m/s	0,86m/s	0,60m/s	0,40m/s	0,31m/s	0,19m/s
2,20 l/s	132 l/min	R	3352,11	1106,20	355,57	99,05	32,57	10,89	3,44	1,49	0,61	0,23	0,13	0,04
		v	20,82m/s	13,51m/s	8,65m/s	5,20m/s	3,33m/s	2,14m/s	1,34m/s	0,95m/s	0,65m/s	0,44m/s	0,34m/s	0,21m/s
2,40 l/s	144 l/min	R	3975,21	1310,01	420,36	116,84	38,34	12,80	4,04	1,74	0,71	0,27	0,15	0,04
		v	22,71m/s	14,74m/s	9,43m/s	5,68m/s	3,63m/s	2,33m/s	1,46m/s	1,03m/s	0,71m/s	0,48m/s	0,37m/s	0,23m/s
2,60 l/s	156 l/min	R	4651,20	1530,92	490,49	136,06	44,57	14,85	4,68	2,02	0,83	0,32	0,17	0,05
		v	24,60m/s	15,96m/s	10,22m/s	6,15m/s	3,94m/s	2,53m/s	1,58m/s	1,12m/s	0,77m/s	0,52m/s	0,40m/s	0,25m/s
2,80 l/s	168 l/min	R	5380,07	1768,93	565,97	156,72	51,25	17,05	5,36	2,31	0,94	0,36	0,19	0,06
		v	26,49m/s	17,19m/s	11,00m/s	6,62m/s	4,24m/s	2,72m/s	1,70m/s	1,20m/s	0,83m/s	0,56m/s	0,43m/s	0,26m/s
3,00 l/s	180 l/min	R	6161,83	2024,03	646,79	178,80	58,38	19,39	6,09	2,62	1,07	0,41	0,22	0,07
		v	28,39m/s	18,42m/s	11,79m/s	7,10m/s	4,54m/s	2,91m/s	1,82m/s	1,29m/s	0,89m/s	0,60m/s	0,46m/s	0,28m/s
3,20 l/s	192 l/min	R	6996,46	2296,22	732,95	202,31	65,96	21,88	6,86	2,95	1,20	0,46	0,25	0,07
		v	30,28m/s	19,65m/s	12,58m/s	7,57m/s	4,84m/s	3,11m/s	1,94m/s	1,38m/s	0,95m/s	0,64m/s	0,49m/s	0,30m/s
3,40 l/s	204 l/min	R	7883,98	2585,49	824,44	227,25	73,99	24,51	7,67	3,30	1,35	0,51	0,27	0,08
		v	32,17m/s	20,88m/s	13,36m/s	8,04m/s	5,15m/s	3,30m/s	2,06m/s	1,46m/s	1,01m/s	0,68m/s	0,53m/s	0,32m/s
3,60 l/s	216 l/min	R	8824,36	2891,85	921,27	253,61	82,47	27,29	8,53	3,67	1,49	0,57	0,30	0,09
		v	34,06m/s	22,10m/s	14,15m/s	8,52m/s	5,45m/s	3,50m/s	2,19m/s	1,55m/s	1,07m/s	0,72m/s	0,56m/s	0,34m/s
3,80 l/s	228 l/min	R	9817,63	3215,30	1023,43	281,40	91,40	30,21	9,43	4,05	1,65	0,63	0,34	0,10
		v	35,96m/s	23,33m/s	14,93m/s	8,99m/s	5,75m/s	3,69m/s	2,31m/s	1,63m/s	1,13m/s	0,76m/s	0,59m/s	0,36m/s
4,00 l/s	240 l/min	R	10863,77	3555,83	1130,93	310,61	100,78	33,27	10,38	4,45	1,81	0,69	0,37	0,11
		v	37,85m/s	24,56m/s	15,72m/s	9,46m/s	6,06m/s	3,89m/s	2,43m/s	1,72m/s	1,19m/s	0,80m/s	0,62m/s	0,38m/s
4,20 l/s	252 l/min	R	11962,78	3913,44	1243,75	341,24	110,60	36,47	11,37	4,88	1,98	0,75	0,40	0,12
		v	39,74m/s	25,79m/s	16,50m/s	9,94m/s	6,36m/s	4,08m/s	2,55m/s	1,81m/s	1,25m/s	0,84m/s	0,65m/s	0,40m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)						v = brzina (m/s)					

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

60°

Fusiotherm®-fazerkompozitne cijevi SDR 7,4

Fusiotherm®-stabilizirane kompozitne cijevi (PN 20)

Temperatura: 60 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 983,20 kg/m³ kin. viskoznost: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
4,40 l/s	264 l/min	R	13114,66	4288,14	1361,91	373,30	120,87	39,82	12,40	5,31	2,16	0,82	0,44	0,13
		v	41,63m/s	27,02m/s	17,29m/s	10,41m/s	6,66m/s	4,28m/s	2,67m/s	1,89m/s	1,31m/s	0,88m/s	0,68m/s	0,41m/s
4,60 l/s	276 l/min	R	14319,42	4679,91	1485,40	406,78	131,59	43,31	13,47	5,77	2,34	0,89	0,47	0,14
		v	43,53m/s	28,25m/s	18,08m/s	10,88m/s	6,96m/s	4,47m/s	2,79m/s	1,98m/s	1,37m/s	0,92m/s	0,71m/s	0,43m/s
4,80 l/s	288 l/min	R	15577,04	5088,77	1614,23	441,68	142,75	46,94	14,58	6,24	2,53	0,96	0,51	0,16
		v	45,42m/s	29,47m/s	18,86m/s	11,35m/s	7,27m/s	4,66m/s	2,91m/s	2,07m/s	1,43m/s	0,96m/s	0,74m/s	0,45m/s
5,00 l/s	300 l/min	R		5514,70	1748,38	478,00	154,36	50,71	15,74	6,73	2,73	1,03	0,55	0,17
		v		30,70m/s	19,65m/s	11,83m/s	7,57m/s	4,86m/s	3,03m/s	2,15m/s	1,49m/s	1,00m/s	0,77m/s	0,47m/s
5,20 l/s	312 l/min	R		5957,72	1887,86	515,74	166,42	54,62	16,94	7,24	2,93	1,11	0,59	0,18
		v		31,93m/s	20,43m/s	12,30m/s	7,87m/s	5,05m/s	3,16m/s	2,24m/s	1,55m/s	1,04m/s	0,80m/s	0,49m/s
5,40 l/s	324 l/min	R		6417,82	2032,67	554,90	178,92	58,68	18,18	7,77	3,15	1,19	0,64	0,19
		v		33,16m/s	21,22m/s	12,77m/s	8,18m/s	5,25m/s	3,28m/s	2,32m/s	1,61m/s	1,08m/s	0,83m/s	0,51m/s
5,60 l/s	336 l/min	R		6894,99	2182,82	595,49	191,87	62,88	19,47	8,31	3,36	1,27	0,68	0,21
		v		34,39m/s	22,01m/s	13,25m/s	8,48m/s	5,44m/s	3,40m/s	2,41m/s	1,67m/s	1,12m/s	0,86m/s	0,53m/s
5,80 l/s	348 l/min	R		7389,25	2338,29	637,49	205,26	67,21	20,80	8,88	3,59	1,36	0,72	0,22
		v		35,61m/s	22,79m/s	13,72m/s	8,78m/s	5,64m/s	3,52m/s	2,50m/s	1,73m/s	1,16m/s	0,90m/s	0,55m/s
6,00 l/s	360 l/min	R		7900,58	2499,08	680,92	219,10	71,69	22,17	9,46	3,82	1,44	0,77	0,23
		v		36,84m/s	23,58m/s	14,19m/s	9,08m/s	5,83m/s	3,64m/s	2,58m/s	1,79m/s	1,20m/s	0,93m/s	0,57m/s
6,20 l/s	372 l/min	R		8428,99	2665,21	725,76	233,38	76,32	23,58	10,05	4,06	1,53	0,82	0,25
		v		38,07m/s	24,36m/s	14,67m/s	9,39m/s	6,02m/s	3,76m/s	2,67m/s	1,85m/s	1,24m/s	0,96m/s	0,58m/s
6,40 l/s	384 l/min	R		8974,48	2836,67	772,03	248,11	81,08	25,03	10,67	4,31	1,63	0,87	0,26
		v		39,30m/s	25,15m/s	15,14m/s	9,69m/s	6,22m/s	3,88m/s	2,75m/s	1,91m/s	1,28m/s	0,99m/s	0,60m/s
6,60 l/s	396 l/min	R		9537,05	3013,45	819,71	263,29	85,98	26,52	11,30	4,56	1,72	0,92	0,28
		v		40,53m/s	25,94m/s	15,61m/s	9,99m/s	6,41m/s	4,01m/s	2,84m/s	1,96m/s	1,32m/s	1,02m/s	0,62m/s
6,80 l/s	408 l/min	R		10116,69	3195,57	868,81	278,91	91,03	28,06	11,95	4,82	1,82	0,97	0,29
		v		41,75m/s	26,72m/s	16,09m/s	10,29m/s	6,61m/s	4,13m/s	2,93m/s	2,02m/s	1,36m/s	1,05m/s	0,64m/s
7,00 l/s	420 l/min	R		10713,42	3383,01	919,34	294,97	96,21	29,64	12,61	5,09	1,92	1,02	0,31
		v		42,98m/s	27,51m/s	16,56m/s	10,60m/s	6,80m/s	4,25m/s	3,01m/s	2,08m/s	1,40m/s	1,08m/s	0,66m/s
7,50 l/s	450 l/min	R		12279,94	3874,92	1051,85	337,07	109,79	33,77	14,36	5,78	2,18	1,16	0,35
		v		46,05m/s	29,47m/s	17,74m/s	11,35m/s	7,29m/s	4,55m/s	3,23m/s	2,23m/s	1,50m/s	1,16m/s	0,71m/s
8,00 l/s	480 l/min	R		13953,20	4400,13	1193,24	381,96	124,25	38,16	16,21	6,52	2,45	1,31	0,39
		v		49,12m/s	31,44m/s	18,92m/s	12,11m/s	7,77m/s	4,86m/s	3,44m/s	2,38m/s	1,60m/s	1,24m/s	0,75m/s
9,00 l/s	540 l/min	R		17619,93	5550,43	1502,62	480,05	155,80	47,73	20,23	8,12	3,05	1,62	0,49
		v		55,26m/s	35,37m/s	21,29m/s	13,63m/s	8,74m/s	5,46m/s	3,87m/s	2,68m/s	1,80m/s	1,39m/s	0,85m/s
10,0 l/s	600 l/min	R			6833,92	1847,46	589,25	190,87	58,34	24,68	9,89	3,71	1,97	0,59
		v			39,30m/s	23,66m/s	15,14m/s	9,72m/s	6,07m/s	4,30m/s	2,98m/s	2,00m/s	1,54m/s	0,94m/s
12,0 l/s	720 l/min	R			9800,41	2643,53	840,94	271,52	82,66	34,87	13,94	5,21	2,76	0,83
		v			47,16m/s	28,39m/s	18,17m/s	11,66m/s	7,28m/s	5,16m/s	3,57m/s	2,40m/s	1,85m/s	1,13m/s
14,0 l/s	840 l/min	R			13299,58	3581,42	1137,00	366,18	111,13	46,77	18,64	6,95	3,68	1,10
		v			55,02m/s	33,12m/s	21,20m/s	13,60m/s	8,50m/s	6,02m/s	4,17m/s	2,80m/s	2,16m/s	1,32m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)						v = brzina (m/s)					

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

60°

Fusiotherm®-fazerkompozitne cijevi SDR 7,4

Fusiotherm®-stabilizirane kompozitne cijevi (PN 20)

Temperatura: 60 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 983,20 kg/m³ kin. viskoznost: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
16,0 l/s	960 l/min	R				4661,12	1477,42	474,85	143,74	60,36	24,00	8,93	4,72	1,40
		v				37,85m/s	24,22m/s	15,55m/s	9,71m/s	6,88m/s	4,76m/s	3,20m/s	2,47m/s	1,51m/s
18,0 l/s	1080 l/min	R				5882,62	1862,20	597,51	180,47	75,65	30,02	11,14	5,88	1,75
		v				42,58m/s	27,25m/s	17,49m/s	10,93m/s	7,74m/s	5,36m/s	3,60m/s	2,78m/s	1,70m/s
20,0 l/s	1200 l/min	R				7245,92	2291,32	734,16	221,33	92,63	36,70	13,59	7,16	2,12
		v				47,31m/s	30,28m/s	19,43m/s	12,14m/s	8,60m/s	5,95m/s	4,00m/s	3,09m/s	1,89m/s
22,0 l/s	1320 l/min	R				8751,01	2764,79	884,80	266,31	111,30	44,02	16,28	8,57	2,54
		v				52,04m/s	33,31m/s	21,38m/s	13,35m/s	9,47m/s	6,55m/s	4,40m/s	3,40m/s	2,07m/s
24,0 l/s	1440 l/min	R				10397,90	3282,60	1049,43	315,41	131,66	52,00	19,20	10,10	2,98
		v				56,77m/s	36,34m/s	23,32m/s	14,57m/s	10,33m/s	7,14m/s	4,80m/s	3,71m/s	2,26m/s
26,0 l/s	1560 l/min	R					3844,75	1228,04	368,63	153,71	60,63	22,35	11,74	3,46
		v					39,36m/s	25,26m/s	15,78m/s	11,19m/s	7,74m/s	5,20m/s	4,02m/s	2,45m/s
28,0 l/s	1680 l/min	R					4451,23	1420,64	425,97	177,44	69,91	25,74	13,51	3,98
		v					42,39m/s	27,21m/s	17,00m/s	12,05m/s	8,34m/s	5,60m/s	4,32m/s	2,64m/s
30,0 l/s	1800 l/min	R					5102,06	1627,21	487,43	202,86	79,84	29,36	15,40	4,53
		v					45,42m/s	29,15m/s	18,21m/s	12,91m/s	8,93m/s	6,00m/s	4,63m/s	2,83m/s
32,0 l/s	1920 l/min	R					5797,23	1847,77	553,00	229,97	90,42	33,21	17,41	5,11
		v					48,45m/s	31,09m/s	19,42m/s	13,77m/s	9,53m/s	6,40m/s	4,94m/s	3,02m/s
34,0 l/s	2040 l/min	R					6536,73	2082,31	622,69	258,76	101,65	37,30	19,53	5,73
		v					51,47m/s	33,03m/s	20,64m/s	14,63m/s	10,12m/s	6,80m/s	5,25m/s	3,21m/s
36,0 l/s	2160 l/min	R					7320,56	2330,83	696,50	289,24	113,53	41,61	21,78	6,38
		v					54,50m/s	34,98m/s	21,85m/s	15,49m/s	10,72m/s	7,20m/s	5,56m/s	3,39m/s
38,0 l/s	2280 l/min	R						2593,33	774,42	321,40	126,06	46,16	24,15	7,07
		v						36,92m/s	23,07m/s	16,35m/s	11,31m/s	7,60m/s	5,87m/s	3,58m/s
40,0 l/s	2400 l/min	R						2869,81	856,46	355,25	139,23	50,94	26,63	7,78
		v						38,86m/s	24,28m/s	17,21m/s	11,91m/s	8,00m/s	6,18m/s	3,77m/s
42,0 l/s	2520 l/min	R						3160,26	942,61	390,77	153,06	55,95	29,24	8,54
		v						40,81m/s	25,49m/s	18,07m/s	12,50m/s	8,40m/s	6,49m/s	3,96m/s
44,0 l/s	2640 l/min	R						3464,70	1032,88	427,99	167,53	61,20	31,96	9,32
		v						42,75m/s	26,71m/s	18,93m/s	13,10m/s	8,80m/s	6,80m/s	4,15m/s
46,0 l/s	2760 l/min	R						3783,12	1127,26	466,88	182,65	66,67	34,80	10,14
		v						44,69m/s	27,92m/s	19,79m/s	13,69m/s	9,20m/s	7,10m/s	4,34m/s
48,0 l/s	2880 l/min	R						4115,51	1225,76	507,46	198,41	72,38	37,76	10,99
		v						46,64m/s	29,14m/s	20,65m/s	14,29m/s	9,60m/s	7,41m/s	4,53m/s
50,0 l/s	3000 l/min	R						4461,88	1328,37	549,73	214,83	78,31	40,84	11,88
		v						48,58m/s	30,35m/s	21,51m/s	14,88m/s	10,00m/s	7,72m/s	4,71m/s
52,0 l/s	3120 l/min	R						4822,23	1435,09	593,67	231,89	84,48	44,04	12,80
		v						50,52m/s	31,56m/s	22,37m/s	15,48m/s	10,40m/s	8,03m/s	4,90m/s
54,0 l/s	3240 l/min	R						5196,56	1545,93	639,30	249,60	90,88	47,35	13,75
		v						52,47m/s	32,78m/s	23,23m/s	16,07m/s	10,80m/s	8,34m/s	5,09m/s
\dot{V} = protok(l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)						

Planiranje i objašnjenje

Pad trenja u cijevi R i računska protočna brzina v u ovisnosti od protoka \dot{V}

60°

Fusiotherm®-fazerkompozitne cijevi SDR 7,4

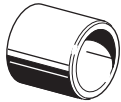


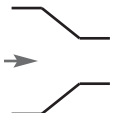









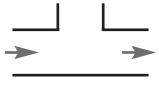
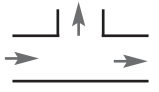
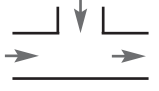
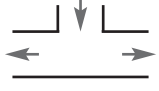
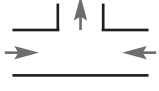

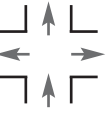
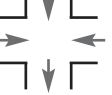
Fusiotherm®-stabilizirane kompozitne cijevi (PN 20)

Temperatura: 60 °C Hrapavost: 0,0070 mm spec. gustoća: 983,20 kg/m³ kin. viskoznost: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

\dot{V}		di- men- zija	16,0 mm	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
56,0 l/s	3360 l/min	R						5584,87	1660,88	686,61	267,95	97,51	50,79	14,74
		v						54,41m/s	33,99m/s	24,09m/s	16,67m/s	11,20m/s	8,65m/s	5,28m/s
58,0 l/s	3480 l/min	R						5987,15	1779,95	735,60	286,95	104,37	54,34	15,75
		v						56,35m/s	35,21m/s	24,95m/s	17,27m/s	11,60m/s	8,96m/s	5,47m/s
60,0 l/s	3600 l/min	R						1903,13	786,28	306,60	111,46	58,01	16,81	
		v						36,42m/s	25,81m/s	17,86m/s	12,00m/s	9,27m/s	5,66m/s	
62,0 l/s	3720 l/min	R						2030,42	838,64	326,90	118,78	61,80	17,89	
		v						37,63m/s	26,67m/s	18,46m/s	12,40m/s	9,57m/s	5,85m/s	
64,0 l/s	3840 l/min	R						2161,83	892,68	347,85	126,34	65,71	19,01	
		v						38,85m/s	27,54m/s	19,05m/s	12,80m/s	9,88m/s	6,04m/s	
66,0 l/s	3960 l/min	R						2297,35	948,41	369,44	134,12	69,73	20,16	
		v						40,06m/s	28,40m/s	19,65m/s	13,20m/s	10,19m/s	6,22m/s	
68,0 l/s	4080 l/min	R						2436,99	1005,82	391,67	142,13	73,88	21,35	
		v						41,28m/s	29,26m/s	20,24m/s	13,60m/s	10,50m/s	6,41m/s	
70,0 l/s	4200 l/min	R						2580,74	1064,91	414,56	150,38	78,14	22,56	
		v						42,49m/s	30,12m/s	20,84m/s	14,00m/s	10,81m/s	6,60m/s	
72,0 l/s	4320 l/min	R						2728,60	1125,68	438,09	158,85	82,52	23,82	
		v						43,70m/s	30,98m/s	21,43m/s	14,40m/s	11,12m/s	6,79m/s	
74,0 l/s	4440 l/min	R						2880,58	1188,13	462,27	167,56	87,02	25,10	
		v						44,92m/s	31,84m/s	22,03m/s	14,80m/s	11,43m/s	6,98m/s	
76,0 l/s	4560 l/min	R						3036,66	1252,27	487,10	176,50	91,64	26,42	
		v						46,13m/s	32,70m/s	22,62m/s	15,20m/s	11,74m/s	7,17m/s	
78,0 l/s	4680 l/min	R						3196,87	1318,09	512,57	185,66	96,37	27,77	
		v						47,35m/s	33,56m/s	23,22m/s	15,60m/s	12,05m/s	7,36m/s	
\dot{V} = protok (l/s)			R = pad tlaka (mbar/m)					v = brzina (m/s)						

Planiranje i objašnjenje

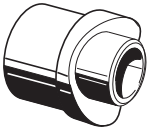









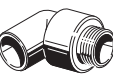
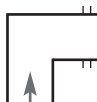

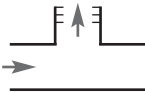

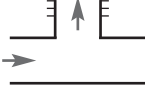
Koeficijenti gubitaka ζ Fusiotherm®-spojnica

Spojnica	Crtež	Simbol	Opaska	ζ -vrijednost
mufa / spojnica				0,25
redukcijska spojnica			redukcija...	
			...za 1 dimenziju	0,40
			...za 2 dimenzije	0,50
			...za 3 dimenzije	0,60
			...za 4 dimenzije	0,70
			...za 5 dimenzija	0,80
...za 6 dimenzija	0,90			
koljeno 90°				1,20
koljeno 90° unutarnji/vanjski				1,20
koljeno 45°				0,50
koljeno 45° unutarnji/vanjski				0,50
T-komad			prolaz kod odvajanja protoka	0,25
			odvajanje protoka	1,20
			spajanje protoka	0,80
			razdvajanje protoka	1,80
			spajanje protoka	3,00
redukcijski T-komad	ζ -vrijednost se dobiva zbrajanjem T-komada i redukcijske spojnice			
križni komad			odvajanje protoka	2,10
			spajanje protoka	3,70

(\rightarrow = smjer tečenja)

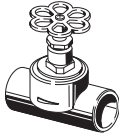
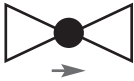

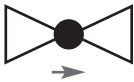


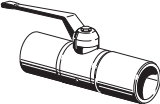
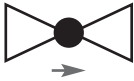


Planiranje i objašnjenje

Koeficijenti gubitaka ζ Fusiotherm®-spojnica

Spojnica	Crtež	Simbol	Opaska	ζ -vrijednost
sedlasta spojnica za zavarivanje			prolaz kod odvajanja protoka	0,25
			odvajanje protoka	0,5
			spajanje protoka	1,00
reducirani T-komad	ζ -vrijednost se dobiva zbrajanjem sedlaste spojnice i reduciranog komada			
prijelazni komad s unutarnjim navojem				0,50
prijelazni komad s vanjskim navojem				0,70
koljeno s unutarnjim navojem				1,40
koljeno s vanjskim navojem				1,60
prijelazni T-komad s unutarnjim navojem			odvajanje protoka	
			- 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				
prijelazni T-komad s vanjskim navojem			odvajanje protoka	1,80
			- 20 x 1/2" x 20	

Planiranje i objašnjenje

Koeficijenti gubitaka ζ Fusiotherm®-spojnica

Spojnica	Crtež	Simbol	Opaska	K_{VR}
ravnosjedeći ventil / za ugradnju pod žbuku			- 20 mm	
			- 25 mm	
			- 32 mm	
			- 40 mm	
kosi ventil			- 20 mm	
			- 25 mm	
			- 32 mm	
			- 40 mm	
protupovratni ventil			- 20 mm	
			- 25 mm	
			- 32 mm	
			- 40 mm	
kuglasti ventil			- 20 mm	
			- 25 mm	
			- 32 mm	
			- 40 mm	
			- 50 mm	
			- 63 mm	
nastavak za pražnjenje				

Izvor: DIN 1988 dio 3

$$Z = \frac{\zeta \cdot v^2 \cdot \delta}{2}$$

Z = gubitak tlaka u (Pa)

ζ = koeficijent gubitka spojnice

v = brzina strujanja (m/s)

δ = gustoća medija (kg/m³)

Upuća:

Za određivanje gubitka tlaka u (mbar) se rezultat mora podijeliti faktorom 100 (100Pa=1 mbar)

Planiranje i objašnjenje

Koeficijenti gubitaka ζ Fusiotherm®-razdjelnih blokova

Crtež	Opaska	Crtež	Opaska	ζ -vrijednost
sanitarna instalacija 	reducirano 25 mm prolaz pri odvajanju struje	instalacija grijanja 	reducirano 25 mm prolaz pri odvajanju struje	1
	25 mm prolaz pri odvajanju struje		20 mm prolaz pri odvajanju struje	0,25
sanitarna instalacija 	20 mm izlaz pri odvajanju struje	instalacija grijanja 	16 mm izlaz pri odvajanju struje	0,80
	20 mm izlaz pri ujedinenju struje		16 mm izlaz pri ujedinenju struje	1,60
	reducirano 20 mm prolaz pri odvajanju struje	16 mm prolaz pri odvajanju struje	reducirano 16 mm prolaz pri odvajanju struje	2,20
sanitarna instalacija			25 mm izlaz pri odvajanju struje	1,20
			25 mm izlaz pri ujedinenju struje	0,80
	cirkulacija			

Poglavlje 6:

Pregled sustava

Fusiotherm®-cijev SDR 6 (PN 20)

Fusiotherm®-cijev SDR 7,4 (PN 16)

Fusiotherm®-cijev SDR 11 (PN10)

Fusiotherm®-fazer-kompozitna tehnologija

Fusiotherm®-fazer-kompozitna cijev SDR 7,4

Fusiotherm®-fazer-kompozitna cijev SDR 7,4 UV

Fusiotherm®-stabi-kompozitna cijev

Fitinzi

Armaturni priključci / pribor

Pribor i prijelazni komadi

Prijelazi

Holenderi (vijčani spojevi)

Sedlo za zavarivanje / Razdjelni elementi /Pribor

Ventili

Priključci na grijača tijela

Alati za rezanje / Aparati za varenje

Alati za varenje

Alati za ljuštenje

Sedlaste spojnice / Pomoć pri montaži

Pribor

Legenda

Uvjeti prodaje, jamstva i isporuke

aquatherm

Pregled sustava

Fusiotherm®-cijev SDR 6 (PN 20)

Materijal : **Fusiolen® PP-R (80)**
 Stupanj tlaka : PN 20
 Serija cijevi : SDR 6 / S 2,5



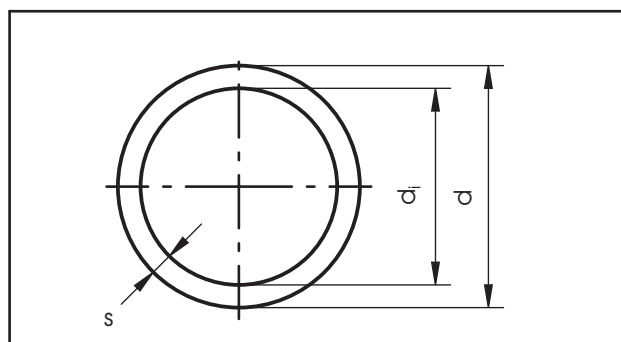
Prema : DIN 8077/78 / MP 52
 Reg.br : DVGW DW-8501
 AS2120/AU2224

Oblik dobave : šipke po 4 m, odn. *u kolutu
 Pakiranje : u metrima
 Boja : zelena

DVGW registracija sustava:
 uključujući fittinge, spojne elemente i spojnu tehniku

Područja primjene: Odnos između temperature primjene, tlačnog opterećenja i godina uporabe je temeljito opisan u Poglavlju 1.

Product approved by **GREENPEACE**



podaci o cijevi			promjer	debljina stjenke	unutarnji promjer	sadržaj vode	težina	
broj art.	mjere (dimenzije)	pakiranje	d mm	s mm	di mm	l/m	kg/m	DN
10006	16 mm	100	16	2,7	10,6	0,088	0,111	10
10008	20 mm	100	20	3,4	13,2	0,137	0,174	12
10010	25 mm	100	25	4,2	16,6	0,216	0,268	15
10012	32 mm	40	32	5,4	21,2	0,353	0,437	20
10014	40 mm	40	40	6,7	26,6	0,556	0,675	25
10016	50 mm	20	50	8,3	33,2	0,876	1,047	32
10018	63 mm	20	63	10,5	42,0	1,385	1,661	40
10020	75 mm	20	75	12,5	50,0	1,963	2,351	50
10022	90 mm	12	90	15,0	60,0	2,827	3,379	-
10024	110 mm	8	110	18,3	73,4	4,231	5,037	65
daljnje pozicije *oblik dobave u kolutu								
10106	16 mm	100	16	2,7	10,6	0,088	0,111	10
10108	20 mm	100	20	3,4	13,2	0,137	0,174	12
10110	25 mm	100	25	4,2	16,6	0,216	0,268	15

U slučaju dimenzije 16 mm u načelu variti uz korištenje potporne čahure broj art.: 10186

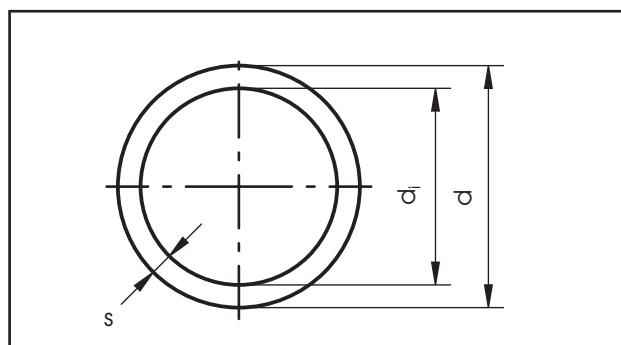
Pregled sustava

Fusiotherm® cijev SDR 7,4 (PN 16)

Materijal : **Fusiole® PP-R (80)**
 Stupanj tlaka : PN 16
 Serija cijevi : SDR 7,4

Prema : : DIN 8077/78 / MP 52 (Spec 402)
 Reg.br : : SKZ A 175/Lic 203

Oblik dobave : šipke po 4 m, odn. *u kolutu
 Pakiranje : u metrima
 Boja : zelena



Područja primjene:

Odnos između temperature primjene, tlačnog opterećenja i godina upotrebe je u pojedinostima opisan u Poglavlju 1.

Product approved by **GREENPEACE**

podaci o cijevi			promjer d mm	debljina stjenke s mm	unutarnji promjer d _i mm	sadržaj vode l/m	težina kg/m	DN
broj art.	mjere (dimenzije)	paki- ranje						
10806	*16 mm	100	16	2,2	11,6	0,106	0,096	12
10808	20 mm	100	20	2,8	14,4	0,163	0,149	15
10810	25 mm	100	25	3,5	18,0	0,254	0,232	20
10812	32 mm	40	32	4,4	23,2	0,423	0,372	25
10814	40 mm	40	40	5,5	29,0	0,661	0,578	32
10816	50 mm	20	50	6,9	36,2	1,029	0,901	40
10818	63 mm	20	63	8,6	45,8	1,647	1,416	-
10820	75 mm	20	75	10,3	54,4	2,324	2,015	50
10822	90 mm	12	90	12,3	65,4	3,359	2,886	65
10824	110 mm	8	110	15,1	79,8	5,001	4,318	80
daljnje pozicije *oblik dobave u kolutu								
10906	16 mm	100	16	2,2	11,6	0,106	0,096	12
10908	20 mm	100	20	2,8	14,4	0,163	0,149	15

*U slučaju dimenzije 16 mm u načelu variti uz korištenje potporne čahure broj art.: 10186

Pregled sustava

Fusiotherm® SDR 11 (PN 10)

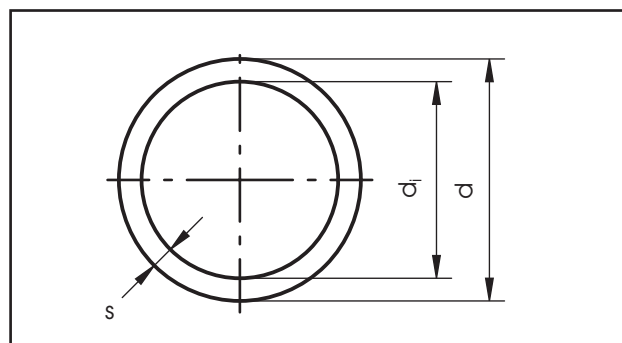
Materijal : **Fusiolen® PP-R (80)**
 Stupanj tlaka : PN 10
 Serija cijevi : SDR 11 / S 5

Prema : DIN 8077/78, MP 52 (Spec 402)
 Reg.br : SKZ A 175 / Lic 203

Oblik dobave : šipke po 4 m, odn. *u kolutu
 Pakiranje : u metrima
 Boja : zelena/4 plave crte

Područja primjene: Između ostalog cijevi za hladnu vodu i kišnicu

Odnos između temperature primjene, tlačnog opterećenja i godina uporabe je u pojedinosti ma opisan u Poglavlju 1.



Product approved by **GREENPEACE**

podaci o cijevi			promjer	debljina stjenke	svijetla širina	sadržaj vode	Težina	
broj art.	mjere (dimenzije)	pakiranje	d mm	s mm	d _i mm	l/m	kg/m	DN
10208	20 mm	100	20	1,9	16,2	0,206	0,108	15
10210	25 mm	100	25	2,3	20,4	0,327	0,165	20
10212	32 mm	40	32	2,9	26,2	0,539	0,261	25
10214	40 mm	40	40	3,7	32,6	0,835	0,414	32
10216	50 mm	20	50	4,6	40,8	1,307	0,641	40
10218	63 mm	20	63	5,8	51,4	2,075	1,012	50
10220	75 mm	20	75	6,8	61,4	2,961	1,411	50
10222	90 mm	12	90	8,2	73,6	4,254	2,043	65
10224	110 mm	8	110	10,0	90,0	6,362	3,024	80
10226	125 mm	4	125	11,4	102,2	8,203	3,924	100
10230	160 mm	4	160	14,6	130,8	13,437	6,420	125
daljnje pozicije *oblik dobave u kolutu								
10308	20 mm	100	20	1,9	16,2	0,206	0,108	15
10310	25 mm	100	25	2,3	20,4	0,327	0,165	20
10312	32 mm	50	32	2,9	26,2	0,539	0,261	25

aquatherm tehnologija faser-kompozita

Fusiotherm-faser-kompozitna-cijev kao proizvod **aquatherma**, sastavljena od **Fusiolena** PP-R (80) i posebnog punjenja vlaknima, koje je unešeno kao srednji sloj od materijala PP-R (80), može kao jedini sustav cijevi od plastične mase nositi oznaku

“Product approved by Greenpeace”

Ovaj se proizvod, osim toga, dokazao svojom povoljnom cijenom, otpornošću i inovativnom tehnologijom cijevi **u preko 60 zemalja** širom svijeta:

Albanija | Australija | Austrija
 Bahrain | Belgija | Bosna i Hercegovina
 Brazil | Bugarska
 Češka
 Danska | Dominikanska Republika,
 Egipat | Estonija
 Filipini | Finska | Francuska
 Grčka
 Hong Kong | Hrvatska
 Irska | Island | Italija | Izrael
 Japan | Južnoafrička Republika
 Kazahstan | Katar | Kina | Kuba | Kuwait
 Letonija | Libanon | Litva | Luxembourg
 Mađarska | Malta | Maroko | Moldavija
 Namibija | Nizozemska | Norveška | Novi Zeland
 Oman
 Poljska | Portugal
 Rumunjska | Rusija
 Saudijska Arabija | Singapur | Sirija | Sjedinjene
 Američke Države | Slovačka | Slovenija | Srbija i
 Crna Gora
 Španjolska | Švedska | Švicarska
 Tajland | Turska
 Ujedinjeni Arapski Emirati | Ukrajina
 Velika Britanija
 Vijetnam



Fusiotherm®-kompozitna cijev

Prednosti:

- otporna na koroziju
- istezanje po dužini je smanjeno za 75%
- protok je pri jednakom opterećenju povećan za 20% na osnovi većeg unutarnjeg promjera
- visoka stabilnost i nosivost
- visoka čvrstoća na udarac
- “Product approved by Greenpeace”
- prikladan za obradu jednostavnim rezanjem i zavarivanjem

Fleksibilno primjenjiv u područjima:

- hladna i topla voda u području pitke vode
- postrojenja za grijanje
- postrojenja za iskorištavanje kišnice
- postrojenja s komprimiranim zrakom
- snabdjevanje vodom bazenskih postrojenja
- mreže industrijskih cijevi

Pregled sustava

Fusiotherm® kompozitna cijev SDR 7,4

Materijal : **Fusiolen® PP-R (80)**
kompozit

prema : SKZ
SKZ-Nr. : A 314



Stupanj tlaka : PN 20 ispitano prema tvorničkoj normi

Oblik dobave : šipke po 4 m

Pakiranje : u metrima

Boja : zelena / 4 crte boje zelene mahovine



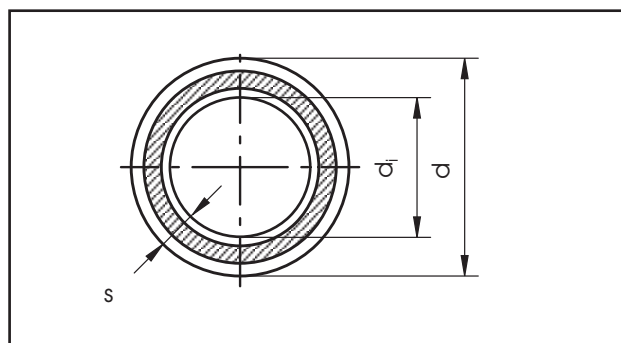
Mehanički stabilizirana mješavinom vlakana, koja je unešena kao središnji sloj u materijalu Fusiolen® PP-R (80).

Prepoznatljivost:

4 crte boje zelene mahovine

Područja primjene:

Odnos između temperature primjene, tlačnog opterećenja i godina upotrebe je u pojedinostima opisan u Poglavlju 1.



Product approved by **GREENPEACE**

podaci o cijevi			promjer	debljina stijenke	unutarnji promjer	sadržaj vode	težina	
broj art.	mjere (dimenzije)	pakiranje	d mm	s mm	d _i mm	l/m	kg/m	DN
70708	20 mm	100	20	2,8	14,4	0,163	0,152	15
70710	25 mm	100	25	3,5	18,0	0,254	0,236	20
70712	32 mm	40	32	4,4	23,2	0,423	0,379	25
70714	40 mm	40	40	5,5	29,0	0,661	0,590	32
70716	50 mm	20	50	6,9	36,2	1,029	0,919	40
70718	63 mm	20	63	8,6	45,8	1,647	1,444	40
70720	75 mm	20	75	10,3	54,4	2,324	2,054	50
70722	90 mm	12	90	12,3	65,4	3,359	2,943	65
70724	110 mm	8	110	15,1	79,8	5,001	4,403	80
70726	125 mm	4	125	17,1	90,8	6,475	5,669	80
70730	160 mm	4	160	21,9	116,2	10,604	9,710	100

Pregled sustava

Fusiotherm® kompozitna cijev SDR 7,4 UV

Materijal : **Fusiolen® PP-R (80)**
kompozit

prema : SKZ
SKZ-Nr. : A 314



Stupanj tlaka : PN 20 ispitano prema tvorničkoj normi

Oblik dobave : šipke po 4 m

Pakiranje : u metrima

Boja : izvana crna, iznutra zelena

Postojana na UV zrake

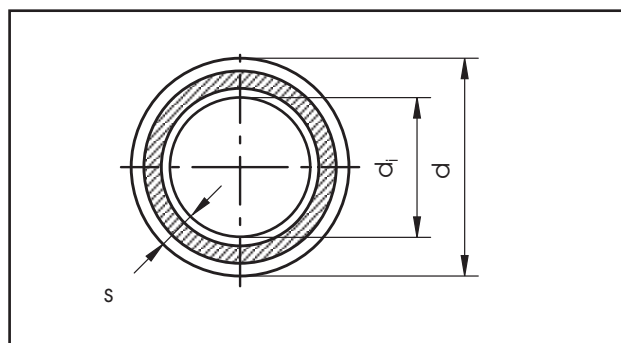
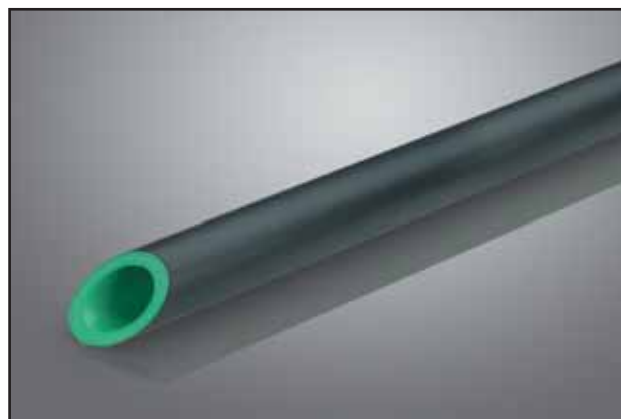
Mehanički stabilizirana mješavinom vlakana, koja je unesena kao središnji sloj u materijalu **Fusiolen® PP-R (80)**.

Prepoznatljivost:

izvana crna, iznutra zelena

Područja primjene:

Odnos između temperature primjene, tlačnog opterećenja i godina upotrebe je u pojedinostima opisan u Poglavlju 1.



podaci o cijevi			promjer	debljina stijenke	unutarnji promjer	sadržaj vode	težina	
broj art.	mjere (dimenzije)	pakiranje	d mm	s mm	di mm	l/m	kg/m	DN
70758	20 mm	100	20	2,8	14,4	0,163	0,205	15
70760	25 mm	100	25	3,5	18,0	0,254	0,306	20
70762	32 mm	40	32	4,4	23,2	0,423	0,473	25
70764	40 mm	40	40	5,5	29,0	0,661	0,709	32
70766	50 mm	20	50	6,9	36,2	1,029	1,071	40
70768	63 mm	20	63	8,6	45,8	1,647	1,640	-
70770	75 mm	20	75	10,3	54,4	2,324	2,282	50
70772	90 mm	12	90	12,3	65,4	3,359	3,285	65
70774	110 mm	8	110	15,1	79,8	5,001	4,920	80
70776	125 mm	4	125	17,1	90,8	6,475	6,228	-

Pregled sustava

Fusiotherm® stabi-kompozitna cijev SDR 7,4

Materijal : **Fusiolen® PP-R (80)**
kompozitu s aluminijom

prema : DVGW W 542

ÖVGW / MP 52

DVGW-Nr. : DW 8201AT2414
DW 8206AT2415
W 1.244 / Lic 203



Stupanj tlaka : PN 20

Oblik dobave : šipke po 4 m
odn. * u kolutu

Pakiranje : u metrima

Boja : zelena

Mehanički stabilizirana integriranim aluminijum-kompozitom

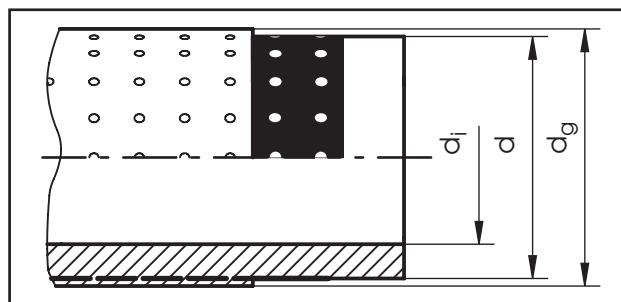
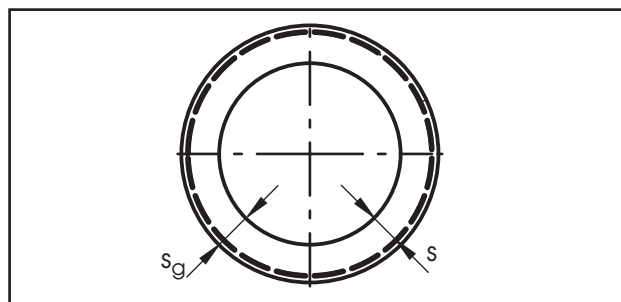
Prepoznatljivost:

jednakomjerno strukturirana površina

DVGW-certifikat za sve nazivne širine (Ø 16-160 mm)

Područja primjene:

Odnos između temperature primjene, tlačnog opterećenja i godina upotrebe je u pojedinostima opisan u Poglavlju 1.

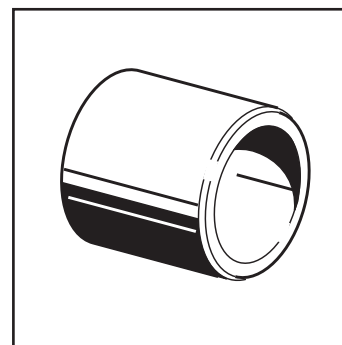


podaci o cijevi			promjer d	debljina stjenke s	unutarnji promjer d _i	(d) ukupno d _g	(s) ukupno s _g	sadržaj vode l/m	težina kg/m	DN
broj art.	mjere (dimenzije)	paki- ranje								
70806	16 mm	100	16	2,2	11,6	17,6	3,0	0,106	0,140	12
70808	20 mm	100	20	2,8	14,4	21,6	3,6	0,163	0,210	15
70810	25 mm	100	25	3,5	18,0	26,8	4,4	0,254	0,290	20
70812	32 mm	40	32	4,5	23,0	33,8	5,4	0,415	0,466	25
70814	40 mm	40	40	5,6	28,8	42,0	6,6	0,615	0,701	32
70816	50 mm	20	50	6,9	36,2	52,0	7,9	1,029	1,054	40
70818	63 mm	20	63	8,7	45,6	65,0	9,7	1,633	1,573	-
70820	75 mm	20	75	10,4	54,2	77,0	11,4	2,307	2,190	50
70822	90 mm	12	90	12,5	65,0	92,0	13,5	3,318	3,146	65
70824	110 mm	8	110	15,2	79,6	113,0	16,7	4,976	4,601	80
sljedeća pozicija *oblik dobave u kolutu										
70856	16 mm	100	16	2,2	11,6	17,6	3,0	0,106	0,140	12

Fitinzi

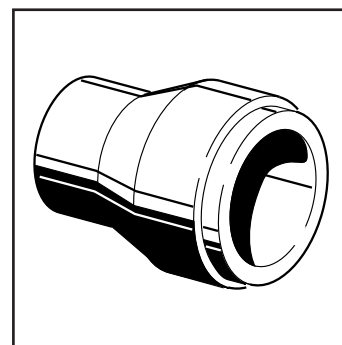
Fusiotherm®-spojnica/mufa

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
11006	16 mm	10 kom.	1			0,008
11008	20 mm	10 kom.	1			0,011
11010	25 mm	10 kom.	1			0,018
11012	32 mm	5 kom.	1			0,027
11014	40 mm	5 kom.	1			0,043
11016	50 mm	5 kom.	1			0,087
11018	63 mm	1 kom.	1			0,125
11020	75 mm	1 kom.	1			0,208
11022	90 mm	1 kom.	1			0,332
11024	110 mm	1 kom.	1			0,592
11026	125 mm	1 kom.	1			0,809



Fusiotherm®-redukcija

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
11109	20/ 16 mm	10 kom.	1			0,009
11110	25/ 16 mm	10 kom.	1			0,012
11112	25/ 20 mm	10 kom.	1			0,013
11114	32/ 20 mm	5 kom.	1			0,016
11116	32/ 25 mm	5 kom.	1			0,021
11118	40/ 20 mm	5 kom.	1			0,026
11120	40/ 25 mm	5 kom.	1			0,034
11122	40/ 32 mm	5 kom.	1			0,035
11124	50/ 20 mm	5 kom.	1			0,044
11126	50/ 25 mm	5 kom.	1			0,042
11128	50/ 32 mm	5 kom.	1			0,052
11130	50/ 40 mm	5 kom.	1			0,057
11131	63/ 20 mm	1 kom.	1			0,074
11132	63/ 25 mm	1 kom.	1			0,069
11134	63/ 32 mm	1 kom.	1			0,084
11136	63/ 40 mm	1 kom.	1			0,092
11138	63/ 50 mm	1 kom.	1			0,116
11143	75/ 20 mm	1 kom.	1			0,110
11144	75/ 25 mm	1 kom.	1			0,109
11145	75/ 32 mm	1 kom.	1			0,131
11139	75/ 40 mm	1 kom.	1			0,132
11140	75/ 50 mm	1 kom.	1			0,156
11142	75/ 63 mm	1 kom.	1			0,182
11151	90/ 50 mm	1 kom.	1			0,207
11152	90/ 63 mm	1 kom.	1			0,244
11153	90/ 75 mm	1 kom.	1			0,288
11155	110/ 63 mm	1 kom.	1			0,349
11157	110/ 75 mm	1 kom.	1			0,404
11159	110/ 90 mm	1 kom.	1			0,531



Fitinzi

Fusiotherm®-redukcija

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
11161	125/ 75 mm	1 kom.	1			0,531
11163	125/ 90 mm	1 kom.	1			0,531
11165	125/ 110 mm	1 kom.	1			0,819
11176 ^{*1}	160/ 125 mm	1 kom.	1			-
11176 ^{*2}	160/ 125 mm	1 kom.	1			0,980

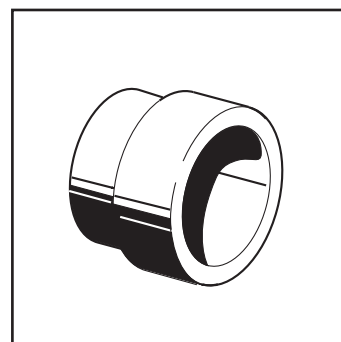
*1 važi za SDR 7,4

*2 važi za SDR 11

Fusiotherm®-redukcijaska mufa/spojnica

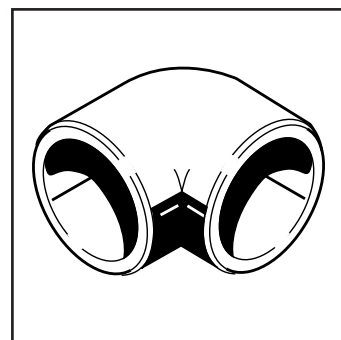
unutarnji/unutarnji

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
11238	63/50 mm	1 kom.	1			0,117
11242	75/63 mm	1 kom.	1			0,181
11253	90/75 mm	1 kom.	1			0,285



Fusiotherm®-koljeno 90°

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
12106	16 mm	10 kom.	1			0,011
12108	20 mm	10 kom.	1			0,018
12110	25 mm	10 kom.	1			0,025
12112	32 mm	5 kom.	1			0,041
12114	40 mm	5 kom.	1			0,071
12116	50 mm	5 kom.	1			0,161
12118	63 mm	1 kom.	1			0,277
12120	75 mm	1 kom.	1			0,447
12122	90 mm	1 kom.	1			0,802
12124	110 mm	1 kom.	1			1,412
12126	125 mm	1 kom.	1			1,964
12130 ^{*1}	160 mm	1 kom.	1			2,600
12131 ^{*2}	160 mm	1 kom.	1			1,650



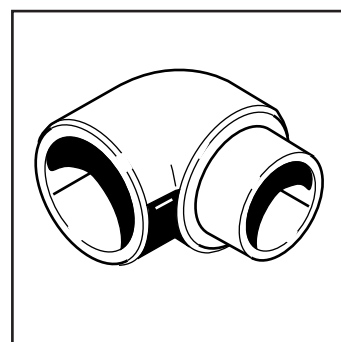
*1 važi za SDR 7,4

*2 važi za SDR 11

Fusiotherm®-koljeno 90°

unutarnji/vanjski

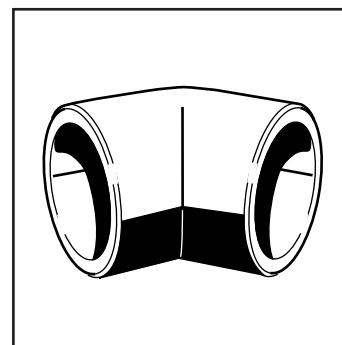
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
12306	16 mm u./v.	10 kom.	1			0,011
12308	20 mm u./v.	10 kom.	1			0,018
12310	25 mm u./v.	10 kom.	1			0,025
12312	32 mm u./v.	5 kom.	1			0,041
12314	40 mm u./v.	5 kom.	1			0,071



Fitinzi

Fusiotherm®-koljeno 45°

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
12506	16 mm	10 kom.	1			0,009
12508	20 mm	10 kom.	1			0,014
12510	25 mm	10 kom.	1			0,019
12512	32 mm	5 kom.	1			0,035
12514	40 mm	5 kom.	1			0,054
12516	50 mm	5 kom.	1			0,115
12518	63 mm	1 kom.	1			0,221
12520	75 mm	1 kom.	1			0,343
12522	90 mm	1 kom.	1			0,558
12524	110 mm	1 kom.	1			0,995
12526	125 mm	1 kom.	1			1,278
12530 ^{*1}	160 mm	1 kom.	1			-
12531 ^{*2}	160 mm	1 kom.	1			-

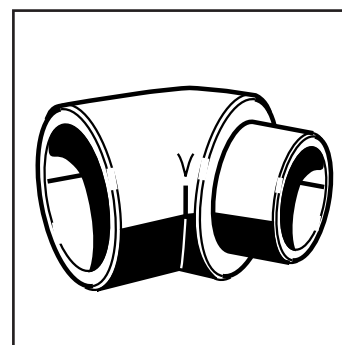


*1 važi za SDR 7,4
*2 važi za SDR 11

Fusiotherm®-koljeno 45°

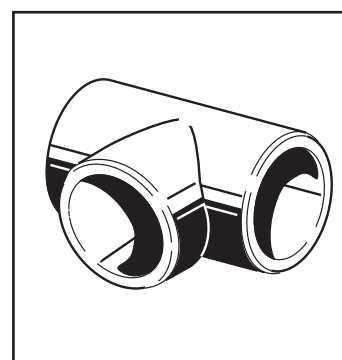
unutarnji/vanjski

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
12708	20 mm u.v.	10 kom.	1			0,014
12710	25 mm u.v.	10 kom.	1			0,018
12712	32 mm u.v.	5 kom.	1			0,036
12714	40 mm u.v.	5 kom.	1			0,057



Fusiotherm®- T-komad

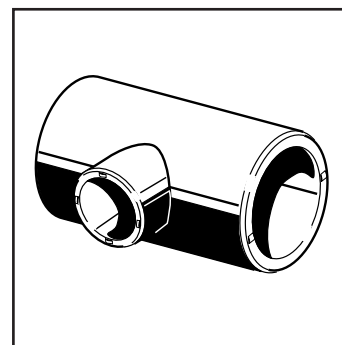
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
13106	16 mm	10 kom.	1			0,015
13108	20 mm	10 kom.	1			0,024
13110	25 mm	10 kom.	1			0,033
13112	32 mm	5 kom.	1			0,061
13114	40 mm	5 kom.	1			0,089
13116	50 mm	5 kom.	1			0,205
13118	63 mm	1 kom.	1			0,368
13120	75 mm	1 kom.	1			0,556
13122	90 mm	1 kom.	1			0,968
13124	110 mm	1 kom.	1			1,718
13126	125 mm	1 kom.	1			2,671
13130 ^{*1}	160 mm	1 kom.	1			3,680
13131 ^{*2}	160 mm	1 kom.	1			2,780



*1 važi za SDR 7,4
*2 važi za SDR 11

Fitinzi

Fusiotherm®-redukcijski T-komad

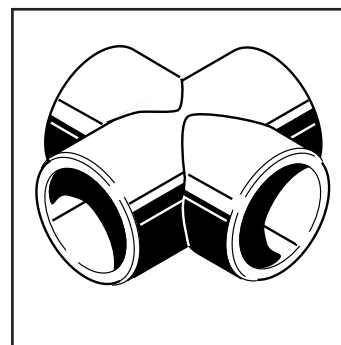


broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
13506	20 x 16 x 16 mm	10 kom.	1			0,025
13508	20 x 16 x 20 mm	10 kom.	1			0,024
13510	20 x 20 x 16 mm	10 kom.	1			0,024
13511	20 x 25 x 20 mm	10 kom.	1			0,042
13512	25 x 16 x 16 mm	10 kom.	1			0,045
13514	25 x 16 x 20 mm	10 kom.	1			0,045
13516	25 x 16 x 25 mm	10 kom.	1			0,038
13520	25 x 20 x 20 mm	10 kom.	1			0,040
13522	25 x 20 x 25 mm	10 kom.	1			0,036
13528	32 x 16 x 32 mm	5 kom.	1			0,055
13532	32 x 20 x 20 mm	5 kom.	1			0,080
13534	32 x 20 x 32 mm	5 kom.	1			0,052
13540	32 x 25 x 32 mm	5 kom.	1			0,064
13542	40 x 20 x 40 mm	5 kom.	1			0,092
13544	40 x 25 x 40 mm	5 kom.	1			0,088
13546	40 x 32 x 40 mm	5 kom.	1			0,106
13547	50 x 20 x 50 mm	5 kom.	1			0,184
13548	50 x 25 x 50 mm	5 kom.	1			0,192
13550	50 x 32 x 50 mm	5 kom.	1			0,184
13551	50 x 40 x 50 mm	5 kom.	1			0,224
13552	63 x 20 x 63 mm	1 kom.	1			0,334
13554	63 x 25 x 63 mm	1 kom.	1			0,339
13556	63 x 32 x 63 mm	1 kom.	1			0,347
13558	63 x 40 x 63 mm	1 kom.	1			0,333
13560	63 x 50 x 63 mm	1 kom.	1			0,398
13561	75 x 20 x 75 mm	1 kom.	1			0,537
13562	75 x 25 x 75 mm	1 kom.	1			0,527
13564	75 x 32 x 75 mm	1 kom.	1			0,524
13566	75 x 40 x 75 mm	1 kom.	1			0,524
13568	75 x 50 x 75 mm	1 kom.	1			0,523
13570	75 x 63 x 75 mm	1 kom.	1			0,580
13576	90 x 32 x 90 mm	1 kom.	1			0,902
13578	90 x 40 x 90 mm	1 kom.	1			0,891
13580	90 x 50 x 90 mm	1 kom.	1			0,983
13582	90 x 63 x 90 mm	1 kom.	1			0,915
13584	90 x 75 x 90 mm	1 kom.	1			1,039
13586	110 x 63 x 110 mm	1 kom.	1			1,673
13588	110 x 75 x 110 mm	1 kom.	1			1,627
13590	110 x 90 x 110 mm	1 kom.	1			1,647
13592	125 x 75 x 125 mm	1 kom.	1			1,626
13594	125 x 90 x 125 mm	1 kom.	1			1,647
13596	125 x 110 x 125 mm	1 kom.	1			1,647

Fitinzi

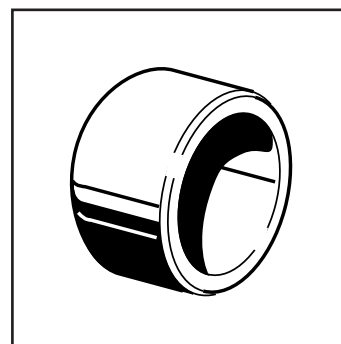
Fusiotherm®-križni komad

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
13708	20 mm	10 kom.	1			0,026
13710	25 mm	10 kom.	1			0,036
13712	32 mm	5 kom.	1			0,067
13714	40 mm	5 kom.	1			0,105



Fusiotherm®-završna kapa

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
14106	16 mm	10 kom.	1			0,009
14108	20 mm	10 kom.	1			0,011
14110	25 mm	10 kom.	1			0,009
14112	32 mm	5 kom.	1			0,023
14114	40 mm	5 kom.	1			0,042
14116	50 mm	5 kom.	1			0,079
14118	63 mm	1 kom.	1			0,145
14120	75 mm	1 kom.	1			0,240
14122	90 mm	1 kom.	1			0,379
14124	110 mm	1 kom.	1			0,617
14126	125 mm	1 kom.	1			0,857
14130 ^{*1}	160 mm	1 kom.	1			0,950
14131 ^{*2}	160 mm	1 kom.	1			-



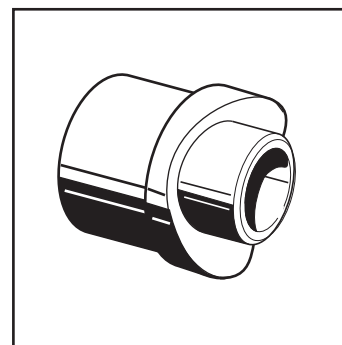
*1 važi za SDR 7.4

*2 važi za SDR 11

Fitinzi

Fusiotherm®-sedlasta spojnica za zavarivanje

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
15156	40/20 mm	5 kom.	1			0,015
15158	40/25 mm	5 kom.	1			0,017
15160	50/20 mm	5 kom.	1			0,018
15162	50/25 mm	5 kom.	1			0,019
15164	63/20 mm	5 kom.	1			0,018
15166	63/25 mm	5 kom.	1			0,019
15168	63/32 mm	5 kom.	1			0,026
15170	75/20 mm	5 kom.	1			0,018
15172	75/25 mm	5 kom.	1			0,019
15174	75/32 mm	5 kom.	1			0,027
15175	75/40 mm	5 kom.	1			-
15176	90/20 mm	5 kom.	1			0,019
15178	90/25 mm	5 kom.	1			0,019
15180	90/32 mm	5 kom.	1			0,027
15181	90/40 mm	5 kom.	1			0,048
15182	110/20 mm	5 kom.	1			0,019
15184	110/25 mm	5 kom.	1			0,020
15186	110/32 mm	5 kom.	1			0,028
15188	110/40 mm	5 kom.	1			0,049
15190	125/20 mm	5 kom.	1			0,019
15192	125/25 mm	5 kom.	1			0,021
15194	125/32 mm	5 kom.	1			0,030
15196	125/40 mm	5 kom.	1			0,051
15206 ^{*3}	160/20 mm	5 kom.	1			0,025
15208 ^{*3}	160/25 mm	5 kom.	1			0,026
15210 ^{*3}	160/32 mm	5 kom.	1			0,034
15212 ^{*3}	160/40 mm	5 kom.	1			0,057



S površinom za zavarivanje i dodatnim nastavkom za fuziju s unutarnjom stjenkom cijevi

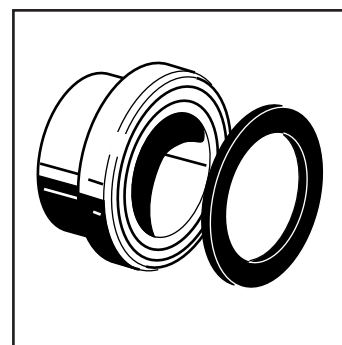
Alati, koji su potrebni za obradu Fusiotherm®-sedlaste spojnice za zavarivanje su navedeni na stranici 3.31:

- ▲ alati za sedlaste spojnice za zavarivanje
br. proizv. 50614 - 50634
- ▲ čistač cijevi za sedlo samo za stabi-kompozitnu cijev)
br. proizv. 50910 + 50912 + 50914
- ▲ Fusiotherm®-svrdlo
br. proizv. 50940 + 509412 + 50944

*3 važi za SDR 7,4 + SDR 11

Fusiotherm®-spojnica s brtvom

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
15512	32 mm	1 kom.	1			0,031
15514	40 mm	1 kom.	1			0,044
15516	50 mm	1 kom.	1			0,061
15518	63 mm	1 kom.	1			0,100
15520	75 mm	1 kom.	1			0,143
15522	90 mm	1 kom.	1			0,252
15524	110 mm	1 kom.	1			0,327
15526	125 mm	1 kom.	1			1,310*
15527	125 mm	1 kom.	1			1,310
15530 ^{*1}	160 mm	1 kom.	1			-
15531 ^{*2}	160 mm	1 kom.	1			1,180



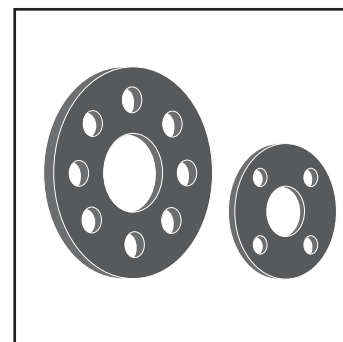
*Primjenjivo samo sa fittingom

*1 važi za SDR 7,4
*2 važi za SDR 11

Fitinzi

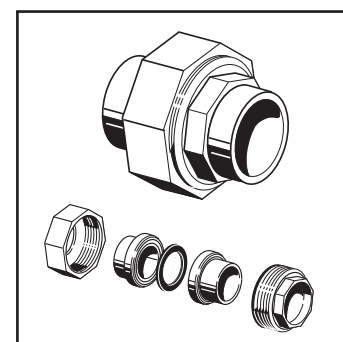
Fusiotherm®-plastična prirubnica s čeličnim umetkom

broj artikla	za spojnice	broj rupa	diobena kružnica	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad	Odgovara proizvodu br.:
15712	32 mm	4	85 mm	1 kom.	1			0,458	15512
15714	40 mm	4	100 mm	1 kom.	1			0,708	15514
15716	50 mm	4	100 mm	1 kom.	1			0,778	15516
15718	63 mm	4	125 mm	1 kom.	1			0,910	15518
15720	75 mm	4	145 mm	1 kom.	1			1,160	15520
15722	90 mm	8	160 mm	1 kom.	1			1,390	15522
15724	110 mm	8	180 mm	1 kom.	1			1,492	15524/15526
15726	125 mm	8	210 mm	1 kom.	1			1,492	15527
15730 ³	160 mm	8	240 mm	1 kom.	1			-	15530/15531



Fusiotherm®-vijčana spojnica (holender)

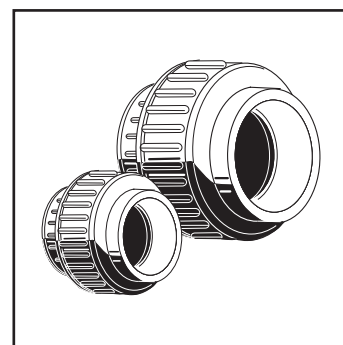
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
15812	32 mm	1 kom.	1			0,498
15814	40 mm	1 kom.	1			0,842
15816	50 mm	1 kom.	1			0,945
15818	63 mm	1 kom.	1			1,541
15820	75 mm	1 kom.	1			2,040



S 2 spojnice uključujući brtvu

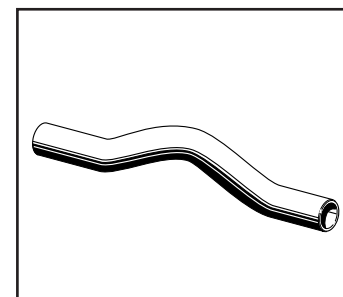
Fusiotherm®-plastična spojnica

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
15838	20 mm	10 kom.	1			0,200
15840	25 mm	10 kom.	1			0,210
15842	32 mm	5 kom.	1			0,220
15844	40 mm	5 kom.	1			0,230
15846	50 mm	5 kom.	1			0,240
15848	63 mm	1 kom.	1			0,240



Fusiotherm®-obilazni luk

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
16106	16 mm	10 kom.	1			0,039
16108	20 mm	10 kom.	1			0,065
16110	25 mm	10 kom.	1			0,096
16112	32 mm	5 kom.	1			0,154



Fitinzi

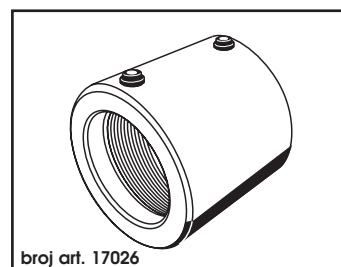
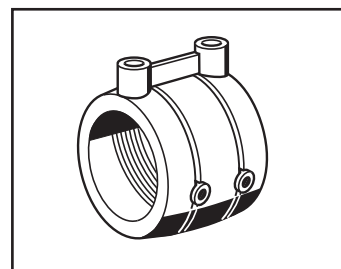
Fusiotherm®-spojnica za električno zavarivanje

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
17008	20 mm	1 kom.	1			0,034
17010	25 mm	1 kom.	1			0,041
17012	32 mm	1 kom.	1			0,048
17014	40 mm	1 kom.	1			0,066
17016	50 mm	1 kom.	1			0,081
17018	63 mm	1 kom.	1			0,127
17020	75 mm	1 kom.	1			0,163
17022	90 mm	1 kom.	1			0,216
17024	110 mm	1 kom.	1			0,380
17026*	125 mm	1 kom.	1			1,353

Alat za obradu: **Fusiotherm®**-aparatus za električno zavarivanje (br. proizv. 50173)

*Za proizvod br. 17026 je potreban posebni aparat za zavarivanje.

Uputa: Prilikom obrade štabi-kompozitne cijevi u vezi s ovim proizvodom moraju se postaviti aparatusi za ljuštenje (br. proizv. 50506 - 50524) kroz zatik s navojem na veću dubinu ljuštenja.



broj art. 17026

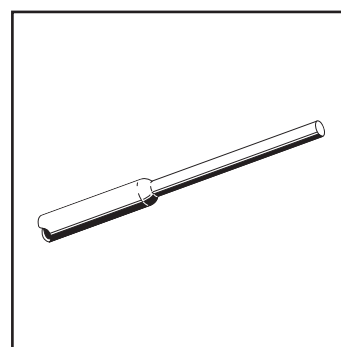
Fusiotherm®-krpač rupa

za popravak cijevi

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
60600	7/11 mm	10 kom.	1			0,008

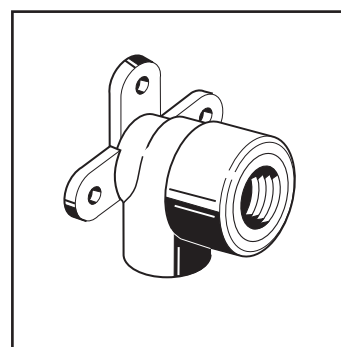
Materijal: **Fusiolen® PP-R (80)**, za zavarivanje rupa u cijevi (do 10 mm)

Alat za obradu: **Fusiotherm®**-komplet za popravke (br. proizv. 50307, odn. 50311)



Fusiotherm®-završno priključno koljeno s pločicom za priključak ispod žbuke

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
20106	16 x 1/2" UN	10 kom.	1			0,085
20108	20 x 1/2" UN	10 kom.	1			0,085
20110	20 x 3/4" UN	10 kom.	1			0,111
20112	25 x 3/4" UN	10 kom.	1			0,111
20113	25 x 1/2" UN	10 kom.	1			0,091

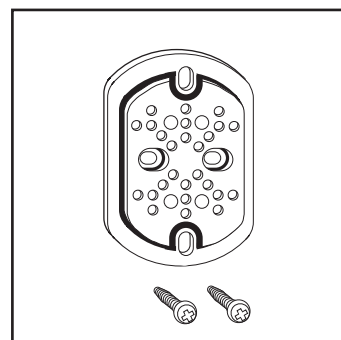


Zvučna apsorbciona ploča

Za **Fusiotherm®** i **aquatherm® SHT**- završno priključno koljeno s pločicom za priključak ispod žbuke

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
79080		2 kom.	1			0,113

Uključujući dva vijka po komadu

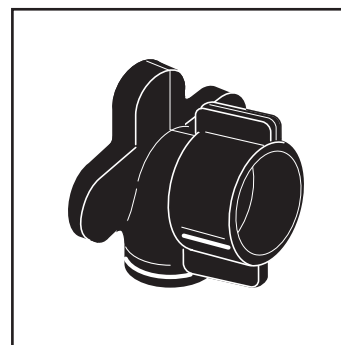


Armaturni priključci i pribor

Koljeno za zaštitu od buke

za Fusiotherm® završnu priključnu pločicu za priključak ispod žbuke 1/2"

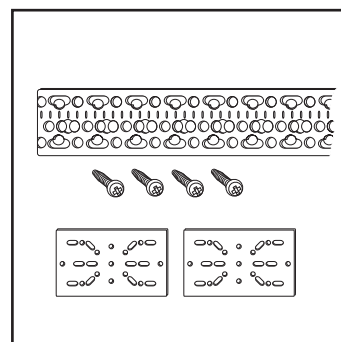
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
20120	debljina = 5 mm	10 kom.	1			0,018



Montažna šina

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
79090	L: 560 mm	1 kom.	1			0,527

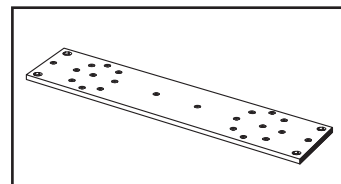
pocinčana, za učvršćivanje zidnih ploča, uključujući 2 ploče za učvršćivanje i 4 vijka



Montažna pločica

pocinčana, za učvršćivanje zidnih ploča kao dvostrukog priključka

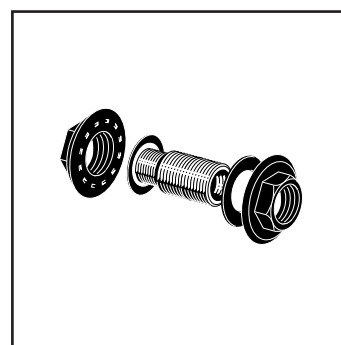
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
60010	220/150/80 mm	1 kom.	1			0,206



Nicht in Verbindung mit der Schall-Entkopplungsplatte broj art. 79080 einsetzbar

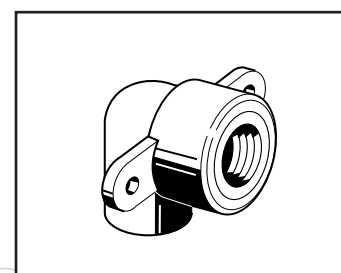
Fusiotherm®-fiting za šuplji zid

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
20114	1/2"	10 kom.	1			0,126



Fusiotherm®-priključna spojica na šuplji zid

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
20156	16 x 1/2" UN	10 kom.	1			0,084
20158	20 x 1/2" UN	10 kom.	1			0,081

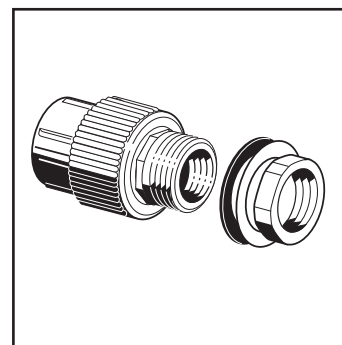


Armaturni priključci i pribor

Fusiotherm®-priključna spojnica

s protumatikom, brtvom i podložnom pločicom

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
20204	20 x 1/2" UN x 3/4" VN	10 kom.	1			0,204

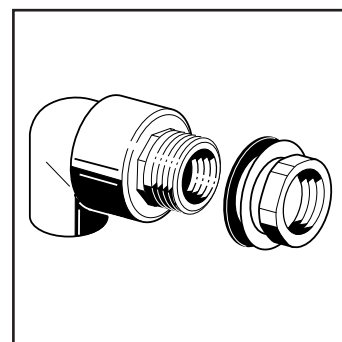


Fusiotherm®-završno priključno koljeno

s protumatikom, brtvom i podložnom pločicom

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
20206	16 x 1/2" UN x 3/4" VN	10 kom.	1			0,204
20208	20 x 1/2" UN x 3/4" VN	10 kom.	1			0,200
20209	25 x 1/2" UN x 3/4" VN	10 kom.	1			0,206

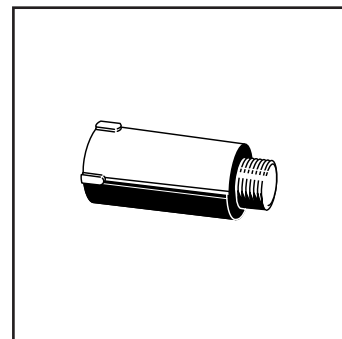
npr. za priključak vodokotlića ili za uvrštenje s montažnom jedinicom (br. proizvoda 60110, 60115)



Fusiotherm®-čep za ispitivanje tlaka

s brtvom

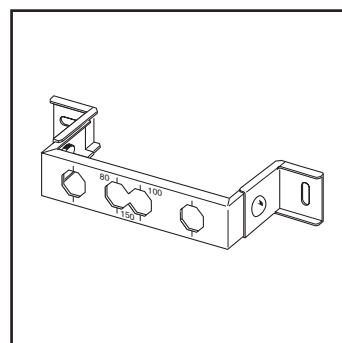
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50708	1/2"	10 kom.	1			0,021
50710	3/4"	10 kom.	1			0,021



Jedinica za montažu

dvostruka

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
60110	80/100/150 mm	1 kom.	1			0,642



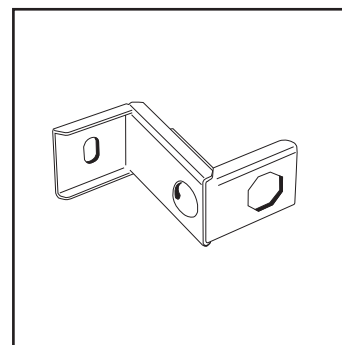
Fusiotherm®-metalni kompozitni fitinzi su proizvedeni od materijala Fusiole® PP-R i MS. Uložne dijelove s unutarnjim navojem 1/2" i 3/4" na Vaš zahtjev možete dobiti i u izvedbi od plemenitog čelika. / Cijene na zahtjev!

Pribor i prijelazne spojnice

Montažna pločica

jednostruka

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
60115	-	1 kom.	1			0,275

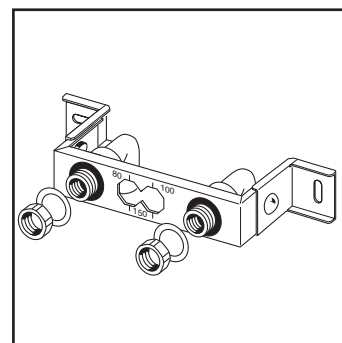


Montažna pločica

s 2 Fusiotherm®-prijelazna koljena (proizv. br. 20208)

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
60150	-	1 kom.	1			1,044

S protumaticom, brtvom i podložnom pločicom

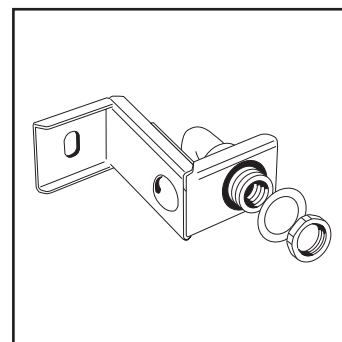


Montažna pločica

s 1 Fusiotherm®-prijelaznim koljenom (proizv. br. 20208)

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
60155	20x 1/2"UN x 3/4"VN	1 kom.	1			0,529

S protumaticom, brtvom i podložnom pločicom

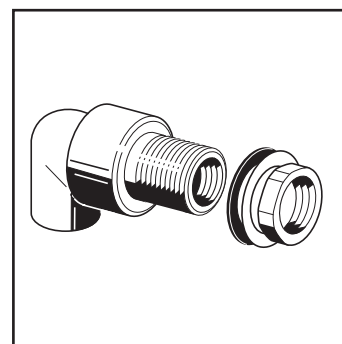


Fusiotherm®-prijelazno koljeno

za priključak na šuplji zid

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
20210	20x 1/2"UN x 3/4"VN	10 kom.	1			0,221

S navojem dugim 30 mm, protumaticom, brtvom i podložnom pločicom



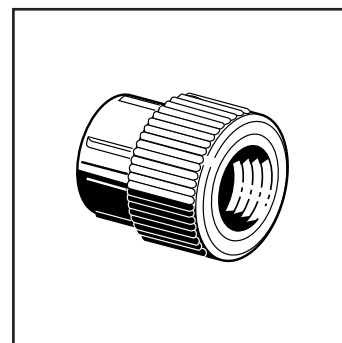
Fusiotherm®-metalni kompozitni fitinzi su proizvedeni od materijala Fusiofen® PP-R i MS. Uložne dijelove s unutarnjim navojem 1/2" i 3/4" na Vaš zahtjev možete dobiti i u izvedbi od plemenitog čelika. / Cijene na zahtjev!

Pribor i prijelazne spojnice

Fusiotherm®-prijelazna spojnica

okrugla

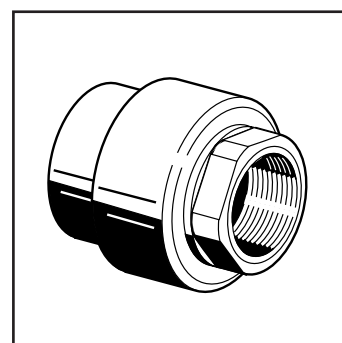
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
21006	16 x 1/2"UN	10 kom.	1			0,071
21008	20 x 1/2"UN	10 kom.	1			0,070
21010	20 x 3/4"UN	10 kom.	1			0,090
21011	25 x 1/2"UN	10 kom.	1			0,071
21012	25 x 3/4"UN	10 kom.	1			0,086
21013	32 x 3/4"UN	5 kom.	1			0,093



Fusiotherm®-prijelazna spojnica

za 6-kutni ključ

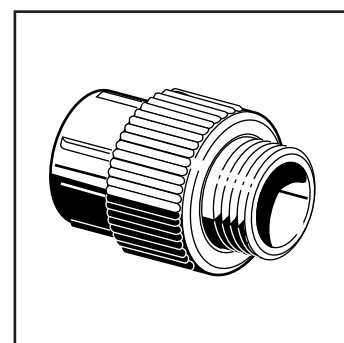
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
21106	16 x 1/2"UN	10 kom.	1			0,087
21108	20 x 1/2"UN	10 kom.	1			0,087
21110	20 x 3/4"UN	10 kom.	1			0,113
21111	25 x 1/2"UN	10 kom.	1			0,087
21112	25 x 3/4"UN	10 kom.	1			0,111
21113	32 x 3/4"UN	5 kom.	1			0,114
21114	32 x 1"UN	5 kom.	1			0,239
21115	40 x 1"UN	5 kom.	1			0,246
21116	40 x 1 1/4"UN	5 kom.	1			0,383
21117	50 x 1 1/4"UN	5 kom.	1			0,401
21118	50 x 1 1/2"UN	5 kom.	1			0,445
21119	63 x 1 1/2"UN	1 kom.	1			0,468
21120	63 x 2"UN	1 kom.	1			0,650
21122	75 x 2"UN	1 kom.	1			0,671



Fusiotherm®-prijelazna spojnica

okrugla

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
21206	16 x 1/2"VN	10 kom.	1			0,098
21208	20 x 1/2"VN	10 kom.	1			0,096
21210	20 x 3/4"VN	10 kom.	1			0,108
21211	25 x 1/2"VN	10 kom.	1			0,099
21212	25 x 3/4"VN	10 kom.	1			0,108
21213	32 x 3/4"VN	5 kom.	1			0,113



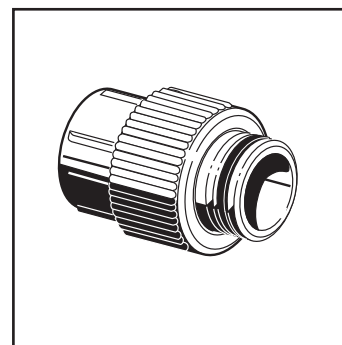
Fusiotherm®-metalni kompozitni fitinzi su proizvedeni od materijala Fusiofen® PP-R i MS. Uložne dijelove s unutarnjim navojem 1/2" i 3/4" na Vaš zahtjev možete dobiti i u izvedbi od plemenitog čelika. / Cijene na zahtjev!

Prijelazne spojnice

Fusiotherm®-prijelazna spojnica

okrugla, samobrtveća

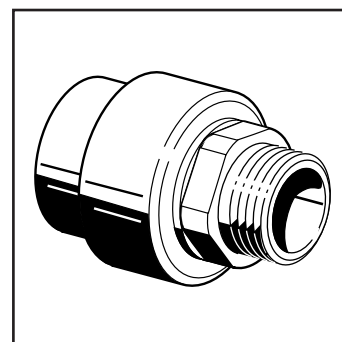
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
21258	20 x 1/2" VN	10 kom.	1			0,089
21261	25 x 1/2" VN	10 kom.	1			0,091
21262	25 x 3/4" VN	10 kom.	1			0,099



Fusiotherm®-prijelazna spojnica

s površinom za 6-kutni ključ

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
21306	16 x 1/2" VN	10 kom.	1			0,120
21308	20 x 1/2" VN	10 kom.	1			0,118
21310	20 x 3/4" VN	10 kom.	1			0,129
21312	25 x 3/4" VN	10 kom.	1			0,128
21314	32 x 1" VN	5 kom.	1			0,244
21316	32 x 1 1/4" VN	5 kom.	1			0,357
21317	40 x 1" VN	5 kom.	1			0,250
21318	40 x 1 1/4" VN	5 kom.	1			0,364
21319	50 x 1 1/4" VN	5 kom.	1			0,391
21320	50 x 1 1/2" VN	5 kom.	1			0,480
21321	63 x 1 1/2" VN	1 kom.	1			0,523
21322	63 x 2" VN	1 kom.	1			0,705
21323	75 x 2" VN	1 kom.	1			0,753
21324	75 x 2 1/2" VN	1 kom.	1			1,024
21325	90 x 3" VN	1 kom.	1			1,530
21327	110 x 4" VN	1 kom.	1			2,816



Fusiotherm®-prijelazna spojnica

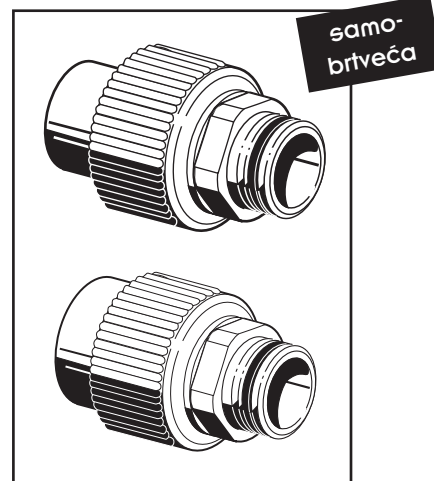
samobrtveća, s površinom za 6-kutni ključ, vanjski/vanjski

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
21355	20 a x 1/2" VN	10 kom.	1			0,106

Fusiotherm®-prijelazna spojnica

samobrtveća, s površinom za 6-kutni ključ

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
21356	16 x 1/2" VN	10 kom.	1			0,111
21358	20 x 1/2" VN	10 kom.	1			0,111

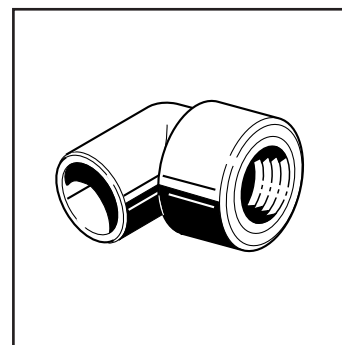


Fusiotherm®-metalni kompozitni fitinzi su proizvedeni od materijala Fusiofen® PP-R i MS. Uložne dijelove s unutarnjim navojem 1/2" i 3/4" na Vaš zahtjev možete dobiti i u izvedbi od plemenitog čelika. / Cijene na zahtjev!

Prijelazi

Fusiotherm®-prijelazna koljenasta spojnica

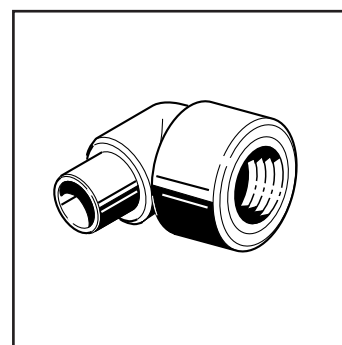
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
23006	16 x 1/2" UN	10 kom.	1			0,082
23008	20 x 3/4" UN	10 kom.	1			0,108
23010	20 x 1/2" UN	10 kom.	1			0,081
23012	25 x 3/4" UN	10 kom.	1			0,106
23014	25 x 1/2" UN	10 kom.	1			0,087
23016	32 x 3/4" UN	5 kom.	1			0,110
23018	32 x 1" UN	5 kom.	1			0,260



Fusiotherm®-priklučno koljeno

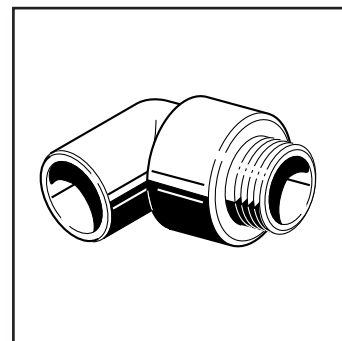
unutarnji/vanjski

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
23208	20 a x 1/2" UN	10 kom.	1			0,080



Fusiotherm®-priklučno koljeno

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
23504	16 x 1/2" VN	10 kom.	1			0,107
23506	20 x 1/2" VN	10 kom.	1			0,109
23508	20 x 3/4" VN	10 kom.	1			0,128
23510	25 x 3/4" VN	10 kom.	1			0,124
23512	32 x 3/4" VN	5 kom.	1			0,133
23514	32 x 1" VN	5 kom.	1			0,260

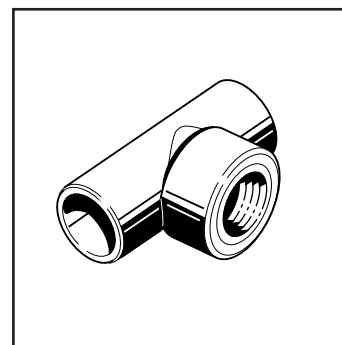


Fusiotherm®-metalni kompozitni fitinzi su proizvedeni od materijala Fusiotherm® PP-R i MS. Uložne dijelove s unutarnjim navojem 1/2" i 3/4" na Vaš zahtjev možete dobiti i u izvedbi od plemenitog čelika. / Cijene na zahtjev!

Prijelazi

Fusiotherm®-prijelazni T-komad

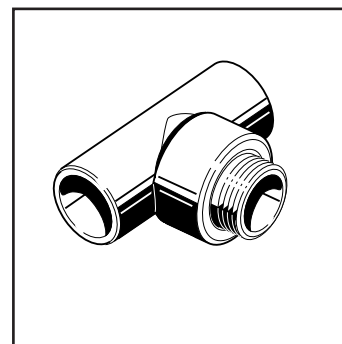
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
25004	16 x 1/2" x 16	10 kom.	1			0,090
25006	20 x 1/2" x 20	10 kom.	1			0,088
25008	20 x 3/4" x 20	10 kom.	1			0,120
25010	25 x 1/2" x 25	10 kom.	1			0,093
25012	25 x 3/4" x 25	10 kom.	1			0,116
25014	32 x 3/4" x 32	5 kom.	1			0,118
25016	32 x 1" x 32	5 kom.	1			0,272



Fusiotherm®-prijelazni T-komad

s vanjskim navojem

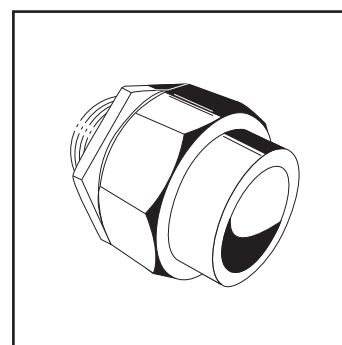
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
25506	20 x 1/2" VN x 20	10 kom.	1			0,115



Fusiotherm®-prijelazna vijčana spojnica

izvedba s protukliznom maticom i spojnicom za zavarivanje

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
26608	20 mm VN 1/2"	1 kom.	1			0,166
26610	25 mm VN 3/4"	1 kom.	1			0,263
26612	32 mm VN 1"	1 kom.	1			0,381
26614	40 mm VN 1 1/4"	1 kom.	1			0,631
26616	50 mm VN 1 1/2"	1 kom.	1			0,685
26618	63 mm VN 2"	1 kom.	1			1,209



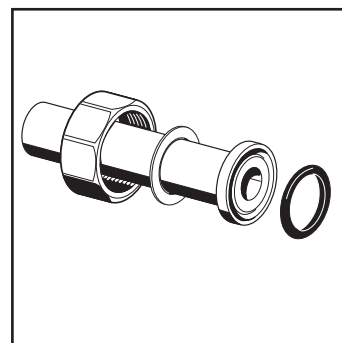
Fusiotherm®-metalni kompozitni fitinzi su proizvedeni od materijala Fusiolen® PP-R i MS. Uložne dijelove s unutarnjim navojem 1/2" i 3/4" na Vaš zahtjev možete dobiti i u izvedbi od plemenitog čelika. / Cijene na zahtjev!

Vijčane spojnice

Fusiotherm®-priključna vijčana spojnica

dužine 100 mm, s brtvom

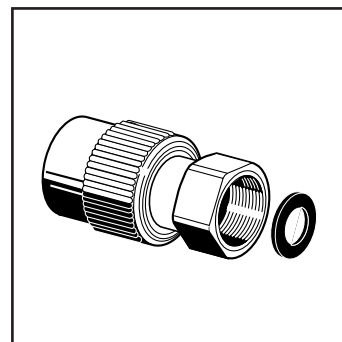
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
26708	20 mm/matica G 1"	1 kom.	1			0,083
26710	25 mm/matica G 1 1/4"	1 kom.	1			0,117
26712	32 mm/matica G 1 1/2"	1 kom.	1			0,160
26714	40 mm/matica G 2"	1 kom.	1			0,256
26716	50 mm/matica G 2 1/4"	1 kom.	1			0,436
26717	50 mm/matica G 2 1/2"	1 kom.	1			0,457
26718	63 mm/matica G 2 3/4"	1 kom.	1			0,541
26720	75 mm/matica G 3 1/2"	1 kom.	1			0,918
26722	90 mm/matica G 4"	1 kom.	1			1,238



Fusiotherm®-vijčana spojnica priključka na vodeni sat

s brtvom

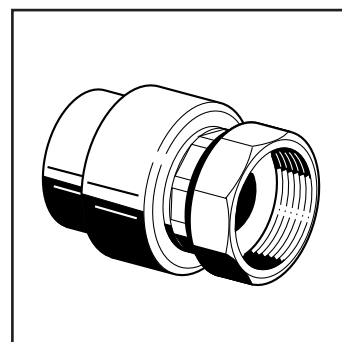
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
26808	matica G 3/4" x 20 mm	1 kom.	1			0,151
26810	matica G 3/4" x 25 mm	1 kom.	1			0,151
26812	matica G 3/4" x 32 mm	1 kom.	1			0,162



Fusiotherm®-prijelazna vijčana spojnica

ISO-norma

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
27010	matica G 1" x 20 mm	10 kom.	1			0,182
27011	matica G 1" x 25 mm	10 kom.	1			0,185
27012	matica G 1 1/4" x 25 mm	10 kom.	1			0,253
27013	matica G 1 1/4" x 32 mm	5 kom.	1			0,272
27014	matica G 1 1/2" x 32 mm	5 kom.	1			0,437
27015	matica G 1 1/2" x 40 mm	5 kom.	1			0,452
27016	matica G 2" x 40 mm	5 kom.	1			0,705
27017	matica G 2" x 50 mm	5 kom.	1			0,723
27018	matica G 2 1/4" x 50 mm	5 kom.	1			0,919
27019	matica G 2 1/4" x 63 mm	1 kom.	1			0,951
27020	matica G 2 3/4" x 63 mm	1 kom.	1			1,236
27021	matica G 2 3/4" x 75 mm	1 kom.	1			1,260
27022	matica G 3 1/2" x 75 mm	1 kom.	1			1,832



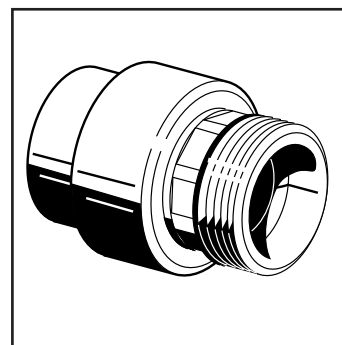
Fusiotherm®-metalni kompozitni fitinzi su proizvedeni od materijala Fusiofen® PP-R i MS. Uložne dijelove s unutarnjim navojem 1/2" i 3/4" na Vaš zahtjev možete dobiti i u izvedbi od plemenitog čelika. / Cijene na zahtjev!

Vijčane spojnice i protuspojnice

Fusiotherm®-protuspojnica

sa spojnicom za zavarivanje i vanjskim navojem za vijčani spoj po ISO-normi

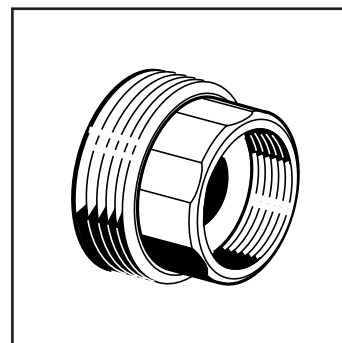
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
27310	1" VN x 20 mm	10 kom.	1			0,149
27311	1" VN x 25 mm	10 kom.	1			0,150
27312	1 1/4" VN x 25 mm	10 kom.	1			0,222
27313	1 1/4" VN x 32 mm	5 kom.	1			0,226
27314	1 1/2" VN x 32 mm	5 kom.	1			0,404
27315	1 1/2" VN x 40 mm	5 kom.	1			0,409
27316	2" VN x 40 mm	5 kom.	1			0,604
27317	2" VN x 50 mm	5 kom.	1			0,630
27318	2 1/4" VN x 50 mm	5 kom.	1			0,665
27319	2 1/4" VN x 63 mm	1 kom.	1			0,694
27320	2 3/4" VN x 63 mm	1 kom.	1			1,071
27321	2 3/4" VN x 75 mm	1 kom.	1			1,095
27322	3 1/2" VN x 75 mm	1 kom.	1			1,442



Mjedena protuspojnica

s unutarnjim navojem za vijčani spoj po ISO-normi / priključni vijčani spoj

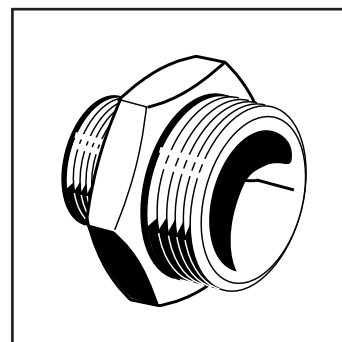
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
27510	1" VN x 1/2" UN	10 kom.	1			0,063
27512	1 1/4" VN x 3/4" UN	10 kom.	1			0,120
27514	1 1/2" VN x 1" UN	5 kom.	1			0,173
27516	2" VN x 1 1/4" UN	5 kom.	1			0,257
27518	2 1/4" VN x 1 1/2" UN	5 kom.	1			0,335
27520	2 3/4" VN x 2" UN	1 kom.	1			0,508
27522	3 1/2" VN x 2 1/2" UN	1 kom.	1			0,808
27524	4" VN x 3" UN	1 kom.	1			0,946



Mjedena protuspojnica

s vanjskim navojem za vijčani spoj po ISO-normi (priključni vijčani spoj)

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
27710	1" VN x 1/2" VN	10 kom.	1			0,108
27712	1 1/4" VN x 3/4" VN	10 kom.	1			0,190
27714	1 1/2" VN x 1" VN	5 kom.	1			0,248
27716	2" VN x 1 1/4" VN	5 kom.	1			0,442
27718	2 1/4" VN x 1 1/2" VN	5 kom.	1			0,471
27720	2 3/4" VN x 2" VN	1 kom.	1			0,808
27722	3 1/2" VN x 2 1/2" VN	1 kom.	1			1,244
27724	4" VN x 3" VN	1 kom.	1			1,404



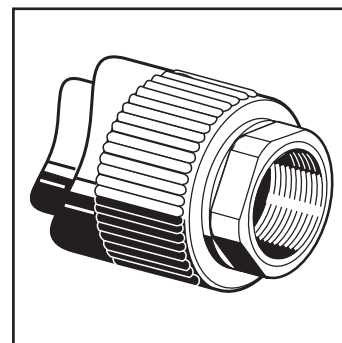
Fusiotherm®-metalni kompozitni fitinzi su proizvedeni od materijala Fusiotherm® PP-R i MS. Uložne dijelove s unutarnjim navojem 1/2" i 3/4" na Vaš zahtjev možete dobiti i u izvedbi od plemenitog čelika. / Cijene na zahtjev!

Sedlaste spojnice za zavarivanje

Fusiotherm®-sedlasta spojnica za zavarivanje

s unutarnjim navojem za 6-kutni ključ, s površinom za zavarivanje i dodatnim nastavkom za zavarivanje za fuziju s unutarnjom stjenkom cijevi

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
28214	40/25 x 1/2" UN	5 kom.	1			0,087
28216	50/25 x 1/2" UN	5 kom.	1			0,088
28218	63/25 x 1/2" UN	5 kom.	1			0,088
28220	75/25 x 1/2" UN	5 kom.	1			0,088
28222	90/25 x 1/2" UN	5 kom.	1			0,088
28224	110/25 x 1/2" UN	5 kom.	1			0,088
28226	125/25 x 1/2" UN	5 kom.	1			0,091
28230 ^{*3}	160/25 x 1/2" UN	5 kom.	1			0,095
28234	40/25 x 3/4" UN	5 kom.	1			0,108
28236	50/25 x 3/4" UN	5 kom.	1			0,111
28238	63/25 x 3/4" UN	5 kom.	1			0,110
28240	75/25 x 3/4" UN	5 kom.	1			0,109
28242	90/25 x 3/4" UN	5 kom.	1			0,110
28244	110/25 x 3/4" UN	5 kom.	1			0,111
28246	125/25 x 3/4" UN	5 kom.	1			0,112
28250 ^{*3}	160/25 x 3/4" UN	5 kom.	1			0,120
28270 ^{*3}	160/25 x 1" UN	5 kom.	1			-



Alati, koji su potrebni za obradu Fusiotherm®-sedlaste spojnice za zavarivanje su navedeni na stranici 3.31:

- ▲ alati za sedlaste spojnice za zavarivanje
br. proizv. 50614 - 50640
- ▲ čistač cijevi za sedlo (samo za stabi-kompozitnu cijev)
br. proizv. 50910+50912+50914
- ▲ Fusiotherm®-svrdlo br. proizv. 50940 +50942+50944

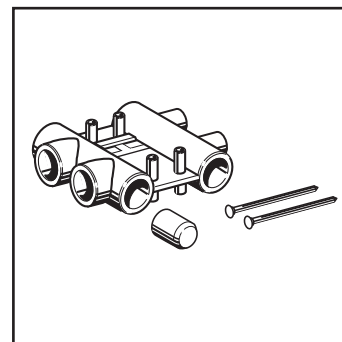
*3 važi za SDR 7,4 + SDR 11

Fusiotherm®-sanitarni razdjelni blok

uključujući 1 čep i 2 plastična klina

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
30115	20/25 mm	1 kom.	1			0,276

Provod: 25 mm (mufa) / 2 odvoda: 20 mm (mufa)

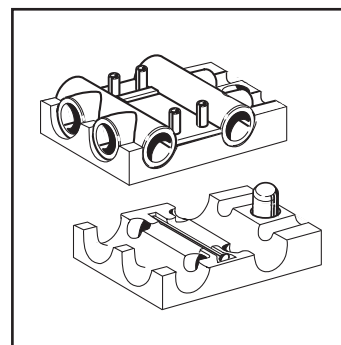


Razdjelni elementi i pribor

Fusiotherm®-sanitarni razdjelni blok

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
30130	20/25 mm H: 70 mm	1 kom.	1			0,316

Kao proizvod br. 30115, ali s izolacijskom ljuskom

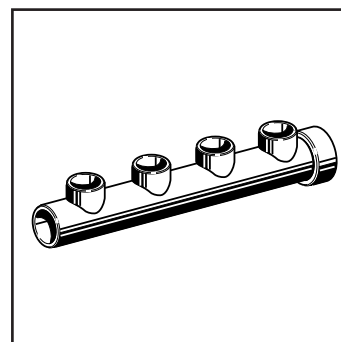


Fusiotherm®-razdjelna cijev

dužine 246 mm, sa 4 odvoda

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
30602	∅ 32 mm x 16 mm	1 kom.	1			0,141
30604	∅ 32 mm x 20 mm	1 kom.	1			0,134

Već prema potrebi se ova razdjelna cijev može skratiti, odn. fuzijom nadopuniti daljnjim razdjelnim cijevima. Druge razdjelne cijevi na zahtjev!

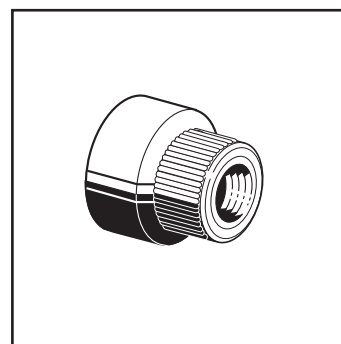


Fusiotherm®-krajnja spojnica za razdjelnik

s unutarnjim navojem

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
30804	32 mm x 1/2" UN	1 kom.	1			0,083

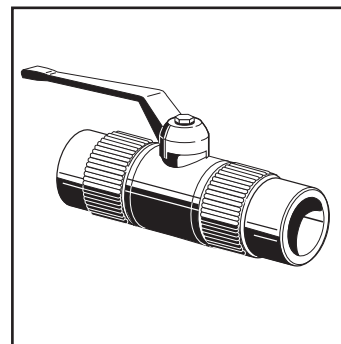
Fusiotherm® -prijelazni fitting kao krajnja spojnica za razdjelnik s unutarnjim navojem



Slavina s kuglom za Fusiotherm®-razdjelnu cijev

unutarnji/vanjski

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
78000	32 mm u./v.	2 kom.	1			1,168

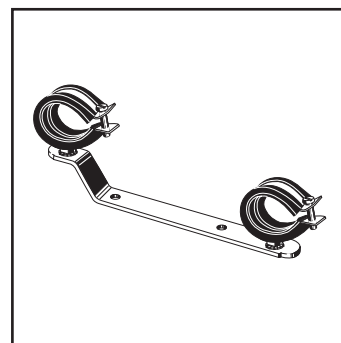


Ventili

Fusiotherm®-Nosač za razdjelne cijevi

pocinčan, dvostruk

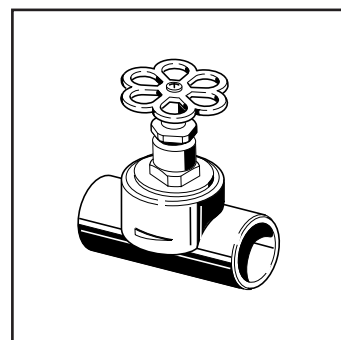
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
60210	za \varnothing 32 mm	2 kom.	1			0,222



Fusiotherm®-ravni ventil

za montažu na žbuku

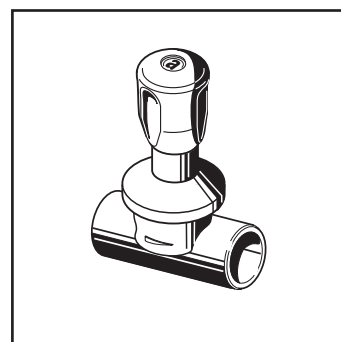
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
40808	20 mm	1 kom.	1			0,205
40810	25 mm	1 kom.	1			0,211
40812	32 mm	1 kom.	1			0,351
40814	40 mm	1 kom.	1			0,570



Fusiotherm®-ventil za montažu pod žbuku

kromiran

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
40858	20 mm	1 kom.	1			0,323
40860	25 mm	1 kom.	1			0,332
40862	32 mm	1 kom.	1			0,415



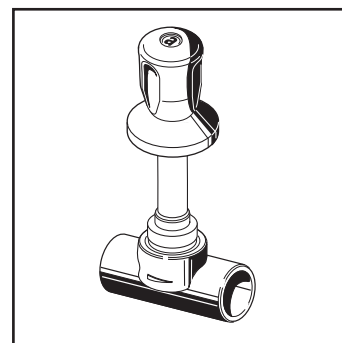
Ventili

Fusiotherm®-ventil za montažu pod žbuku

kromiran

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
40878	20 mm	1 kom.	1			0,357
40880	25 mm	1 kom.	1			0,370
40882	32 mm	1 kom.	1			0,441

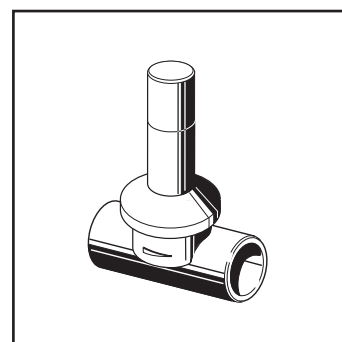
fleksibilno primjenjiv za ugradne dubine od 55 mm do 100 mm



Fusiotherm®-ventil za montažu pod žbuku

izvedba prema propisima / kromiran

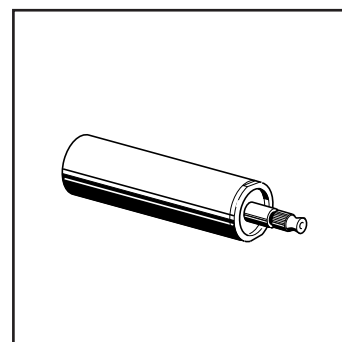
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
40888	20 mm	1 kom.	1			0,330
40890	25 mm	1 kom.	1			0,341
40892	32 mm	1 kom.	1			0,424



Produžetak za Fusiotherm®-ventil za montažu pod žbuku

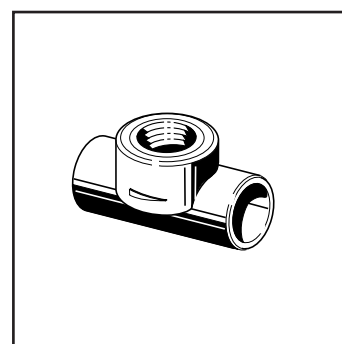
kromiran za br. proizv. 40858-40862

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
40900	dužina: 92 mm	1 kom.	1			0,137
40902	dužina: 132 mm	1 kom.	1			0,203



Fusiotherm®-donji dio kućišta ventila

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
40908	20 mm/ 3/4"	1 kom.	1			0,106
40910	25 mm/ 3/4"	1 kom.	1			0,098
40912	32 mm/ 1"	1 kom.	1			0,144
40914	40 mm/ 1 1/4"	1 kom.	1			0,309

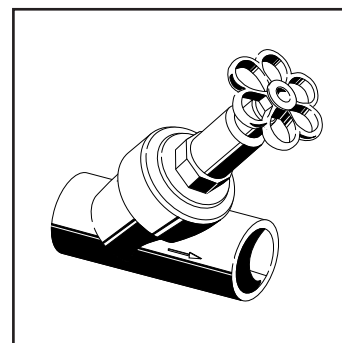


Ventili

Fusiotherm®-kosi ventil

bez pražnjenja

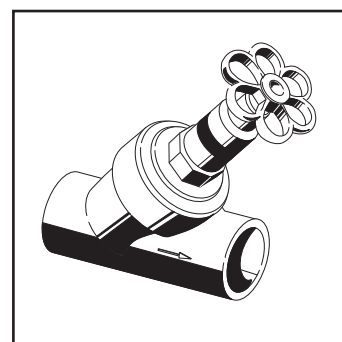
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
41108	20 mm	1 kom.	1			0,294
41110	25 mm	1 kom.	1			0,282
41112	32 mm	1 kom.	1			0,423
41114	40 mm	1 kom.	1			0,820



Fusiotherm®-protupovratni ventil

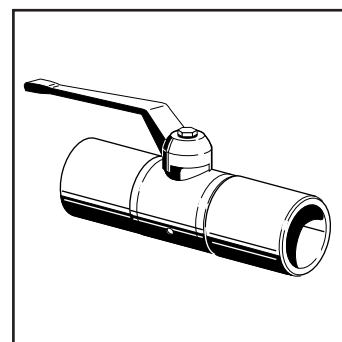
bez pražnjenja

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
41208	20 mm	1 kom.	1			0,298
41210	25 mm	1 kom.	1			0,286
41212	32 mm	1 kom.	1			0,434
41214	40 mm	1 kom.	1			0,842



Fusiotherm®-slavina s kuglom

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
41308	20 mm	1 kom.	1			0,280
41310	25 mm	1 kom.	1			0,371
41312	32 mm	1 kom.	1			0,593
41314	40 mm	1 kom.	1			0,950
41316	50 mm	1 kom.	1			1,585
41318	63 mm	1 kom.	1			2,552
41320	75 mm	1 kom.	1			4,090
41322	90 mm	1 kom.	1			6,125

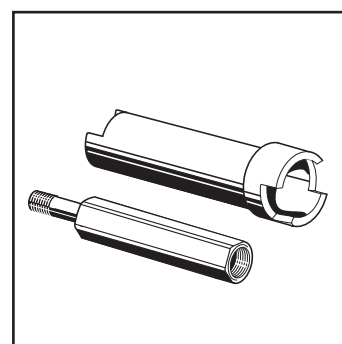


DVGW DW-8511AS2078
broj art. 41308 - 41318

Produžetak za Fusiotherm®-slavinu s kuglom

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
41378	20/25 mm L: 35 mm	1 kom.	1			0,120
41382	32/40 mm L: 35 mm	1 kom.	1			0,120
41386	50/63 mm L: 46 mm	1 kom.	1			0,128

Proizvod br. 41378 pristaje uz proizvod br. 41308/41310
Proizvod br. 41382 pristaje uz proizvod br. 41312/41314
Proizvod br. 41396 pristaje uz proizvod br. 41316/41318

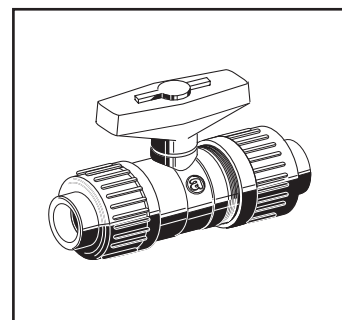


Ventili

Fusiotherm® PP-slavina s kuglom

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
41388	20 mm	1 kom.	1			0,13
41390	25 mm	1 kom.	1			0,20
41392	32 mm	1 kom.	1			0,29
41394	40 mm	1 kom.	1			0,47
41396	50 mm	1 kom.	1			0,74
41398	63 mm	1 kom.	1			1,17

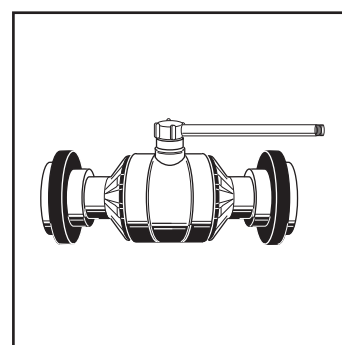
Izvedba s pretornom maticom i kolčakom za zavarivanje.



Fusiotherm® PP-slavina s kuglom

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
41400	75 mm	1 kom.	1			6,1
41402	90 mm	1 kom.	1			9,3
41404	110 mm	1 kom.	1			11,3
41406	125 mm	1 kom.	1			13,5
41407 ^{*3}	160 mm	1 kom.	1			-

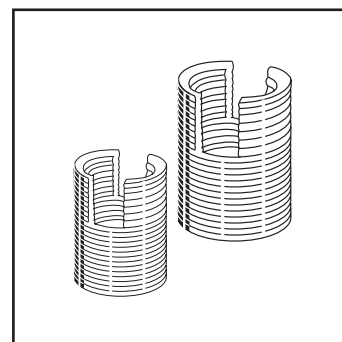
Izvedba s obostranim spojem s prirubnicom za spajanje s fusiotherm-tuljcem za zavarivanje (proizvod br. 15520-15531) kao i s fusiotherm-plastičnom prirubnicom (proizvod br. 15720-15730).



*3 važi za SDR 7.4 + SDR 11

Fusiotherm®-umetak za navoj M8 / M10 / M12

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
41428	M8 pristaje uz proizv.br. 41400-41402	2 kom.	2			-
41430	M10 pristaje uz proizv.br. 41404-41406	2 kom.	2			-
41432 ^{*3}	M12 pristaje uz proizv.br. 41407	2 kom.	2			-

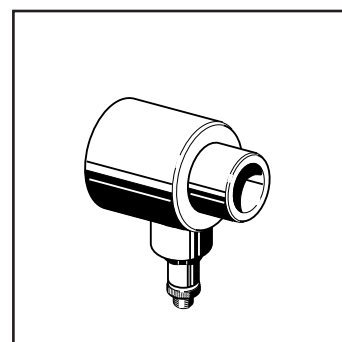


*3 važi za SDR 7.4 + SDR 11

Fusiotherm®-nastavak za pražnjenje

za zavarivanje u Fusiotherm®-ventile

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
41408	20 mm	1 kom.	1			0,098
41410	25 mm	1 kom.	1			0,094
41412	32 mm	1 kom.	1			0,115
41414	40 mm	1 kom.	1			0,139
41416	50 mm	1 kom.	1			0,201
41418	63 mm	1 kom.	1			0,288



Priključci za grijaća tijela

aquatherm®-priključni komplet

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
85119	16 x 2,0 mm	1 kom.	1			0,083

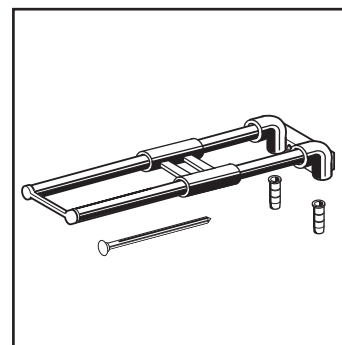
dužina: 350 mm

uključujući 2 potporne čahure (Ø 11,7 mm) i 1 klin za učvršćivanje

materijal: **Fusiolen® PP-R (80)**, boja: bijela

Povezivanje s dva aparata za zavarivanje Ø 16 (br. proizv. 50206).

Raspolažemo odgovarajućim razmacima za učvršćivanje na aparat za zavarivanje (proizvod br. 50137).



aquatherm®-priključni komplet

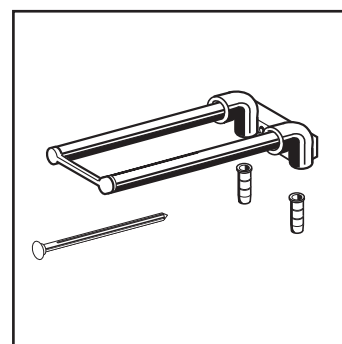
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
85120	16 x 2,0 mm	1 kom.	1			0,083

uključujući 2 potporne čahure (Ø 11,7 mm) i 1 klin za učvršćivanje

materijal: **Fusiolen® PP-R (80)**, boja: bijela

Povezivanje s dva aparata za zavarivanje Ø 16 (br. proizv. 50206).

Raspolažemo odgovarajućim razmacima za učvršćivanje na aparat za zavarivanje (proizvod br. 50137).



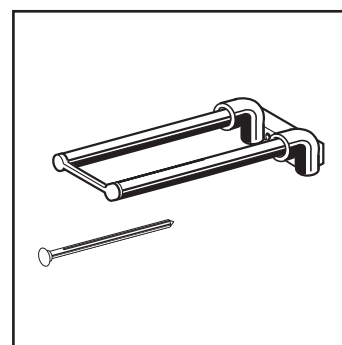
aquatherm®-priključni komplet

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
85121	16 x 2,0 mm	1 kom.	1			0,076

uključujući 1 klin za učvršćivanje

materijal: **Fusiolen® PP-R (80)**, boja: bijela

Raspolažemo odgovarajućim razmacima za učvršćivanje na aparat za zavarivanje (proizvod br. 50137).



aquatherm®-razdjelni blok

za montažu na pragu i podu

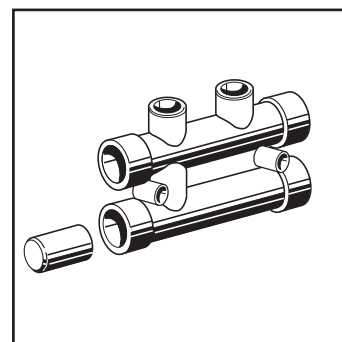
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
85123	20/16 mm	1 kom.	1			0,091

prolaz (20 mm), 2 odvoda, uključujući 1 čep (20 mm)

materijal: **Fusiolen® PP-R (80)**, boja: zelena

dvostruko zavarivanje s **aquatherm®**-aparatom za zavarivanje (proizvod br. 50137)

moгуće povezivanje s dva Ø 16 mm i dva Ø 20 mm.

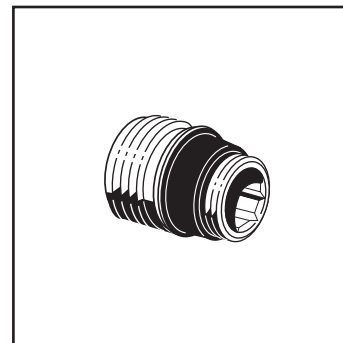


Priključci za grijaća tijela

aquatherm®-redukciona nazuvica

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
85115	1/2" VN x 3/4" VN	2 kom.	1			0,133

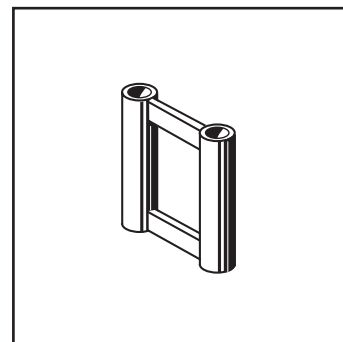
za povezivanje blokova sa slavinom s kompaktnim grijaćim tijelima s ventilom s priključkom 1/2" unutarnji navoj.



aquatherm®-zaštitna čahura

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
85125	za cijevi Ø 16 i 17 mm razmaka cijevi: 50 mm	10 kom.	1			0,109

Za zaštitu priključnih cijevi pri okomitom priključku grijaćih tijela (od poda), od Fusiole® PP-R (80). Boja: zelena

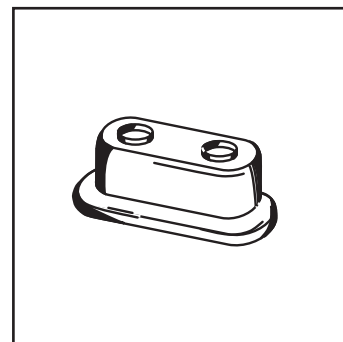


aquatherm®-dvostruka zaklopna rozeta

materijal: PA / boja: bijela

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
79550	za Ø do 17,5 mm	5 kom.	1			0,009

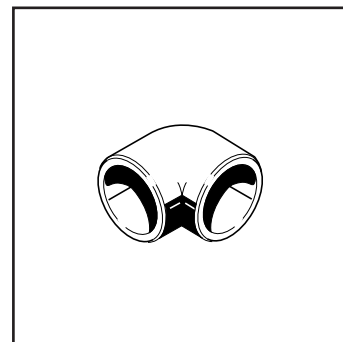
Za pokrivanje priključnih cijevi, koje izlaze iz podne obloge.
Razmak cijevi: 50 mm



aquatherm®-koljeno 90°

materijal: Fusiole® od PP-R (80) / boja: bijela

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
3012106	16 mm	10 kom.	1			0,011

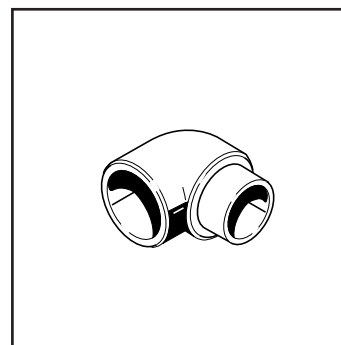


Priključci za grijaća tijela

aquatherm®-koljeno 90°

unutarnji/VN, od Fusiolen® PP-R 80, boja: bijela

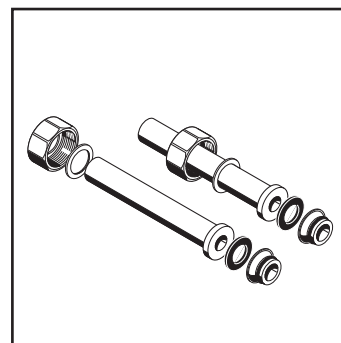
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakovanje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
3012306	16 mm u./v.	10 kom.	1			0,011

**aquatherm®-set za priključivanje grijaćih tijela**

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
83006	16 mm s maticom R ^{3/4"}	1 set	1			0,145

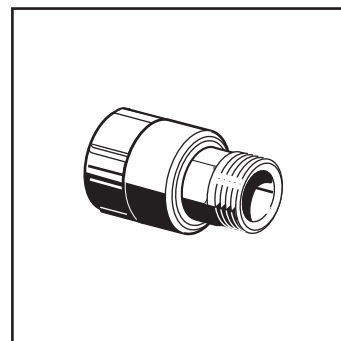
Sastoji se od:

- 2 priključne spojnice (dužina: 120 mm)
materijal: Fusiolen® PP-R (80) / boja: bijela
- 2 metalna zatezna prstena
- 2 kromirane matice
- 2 adaptera
- 2 brtve

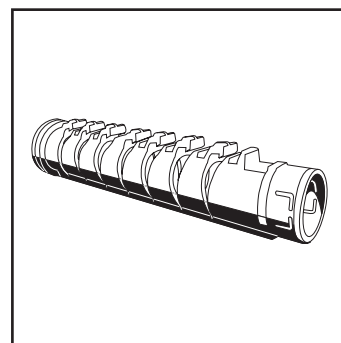
**aquatherm®-spojnica za priključivanje grijaćih tijela za 6-kutni ključ**

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
83306	16 mm x 1/2" VN	10 kom.	1			0,074

Materijal: Fusiolen® PP-R (80) / boja: bijela / mjedeni navoji

**aquatherm®-člankasti klin**

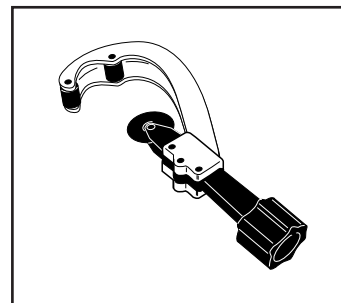
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
79566	za ø cijev 16 i 17 mm	25 kom.	1			-
79568	za ø cijev 20 mm	20 kom.	1			-



Alati za rezanje / Aparati za zavarivanje

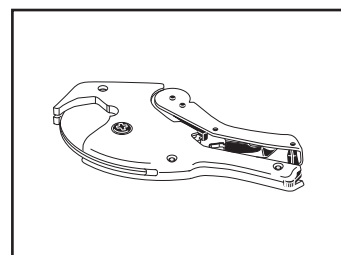
Fusiotherm® rezač za cijevi

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50102	16 - 40 mm	1 kom.	1			0,425
50105	50 - 125 mm	1 kom.	1			1,418



Fusiotherm® škare za cijevi

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50104	16 - 40 mm	1 kom.	1			0,593



Fusiotherm®-aparatus za čeono zavarivanje cijevi 160 mm

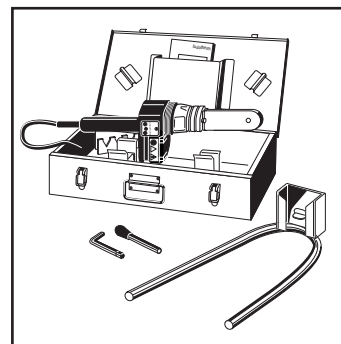
uključujući blanjalicu, aparat za zavarivanje i hidraulički agregat

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50160	za \varnothing 160 mm	1 kom.	1			101,00

Fusiotherm®-ručni aparat za zavarivanje (500 W)

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50136	za cijev \varnothing 16-32 mm	1 kom.	1			5,900

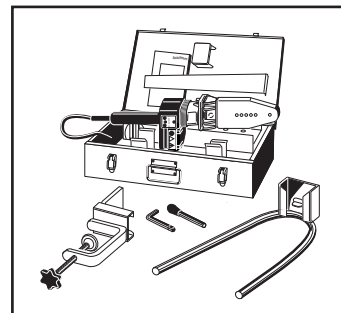
sa stalkom i kovčegom, za čuvanje alata



Fusiotherm®-aparatus za zavarivanje (800 W)

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50137	za cijev \varnothing 16-63 mm	1 kom.	1			7,800

sa stalkom i kovčegom, za čuvanje alata



Važno:

Ne režite Fusiotherm®-cijevi s uobičajenim željeznim pilama.

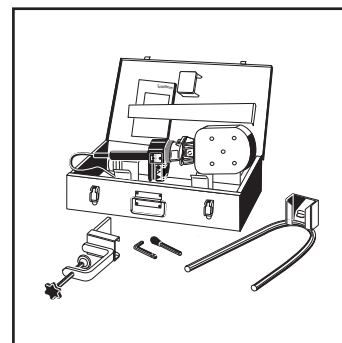
Fusiotherm®-cijevi se mogu rezati uobičajenim pilama, koje su opremljene listovima za piljenje plastike.

Aparati za zavarivanje

Fusiotherm®-ručni aparat za zavarivanje (1400 W)

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50141	za cijevi Ø 50-125 mm	1 kom.	1			9,300

sa stalkom i kovčegom, za čuvanje alata

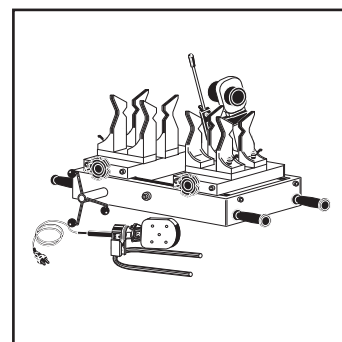


Fusiotherm®-ručni aparat za zavarivanje (1400 W)

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50147	za cijevi Ø 50-125 mm	1 kom.	1			84,000

S alatima za zavarivanje 50 - 125 mm (proizvod br. 50216-50226)

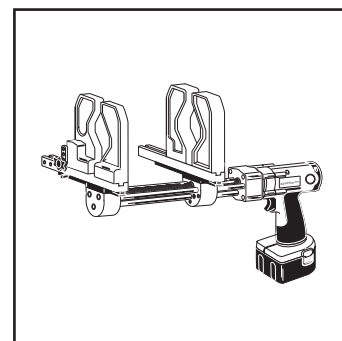
Fusiotherm®-ručni aparat za zavarivanje (1400 W)
i drvena kutija za prijenos



Fusiotherm®-električni uređaj za zavarivanje

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50149	za cijevi Ø 63-125mm	1 kom.	1			-

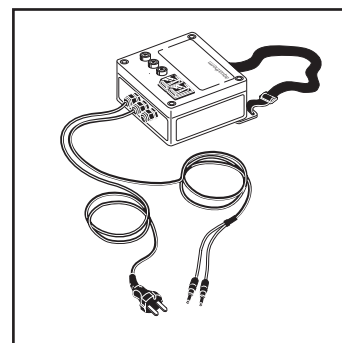
Uključen je zamjenski akumulator, punjač i metalni kovčeg.
Stativ proizvod br. 50151 na zahtjev.



Fusiotherm®-električni stroj za zavarivanje

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50173	za cijevi Ø 20-110mm	1 kom.	1			2,166

s Fusiotherm®-spojnicom za električno zavarivanje

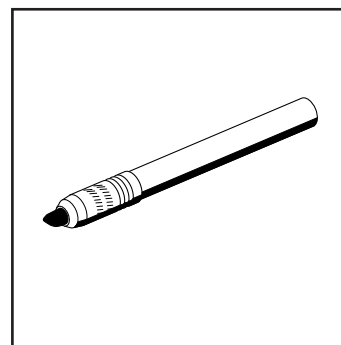


Alati za zavarivanje

Fusiotherm®-pokazivač temperature u boji

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50190	-	1 kom.	1			0,012

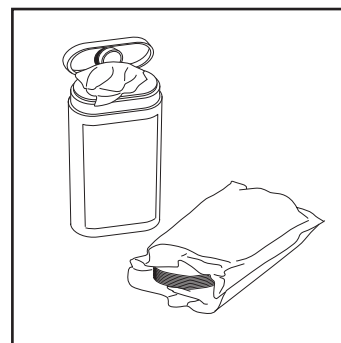
za provjeru korektnosti temperature zavarivanja



Maramice za čišćenje

spojnica za električno zavarivanje

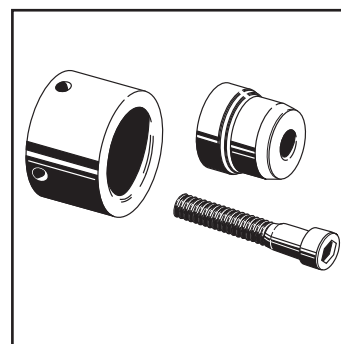
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50193	kutija sa 100 maramica	1	1		1	0,347



Fusiotherm®-alat za zavarivanje

dvostruk

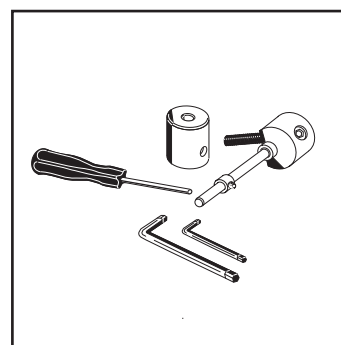
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50206	16 mm	1 kom.	1			0,110
50208	20 mm	1 kom.	1			0,113
50210	25 mm	1 kom.	1			0,142
50212	32 mm	1 kom.	1			0,209
50214	40 mm	1 kom.	1			0,308
50216	50 mm	1 kom.	1			0,454
50218	63 mm	1 kom.	1			0,680
50220	75 mm	1 kom.	1			0,916
50222	90 mm	1 kom.	1			1,416
50224	110 mm	1 kom.	1			2,450
50226	125 mm	1 kom.	1			3,324



Fusiotherm®-set za popravke

za zavarivanje rupa do 10 mm u cijevi (čep za rupu br. proizv. 60600)

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50307	7 mm	1 kom.	1			0,167
50311	11 mm	1 kom.	1			0,166



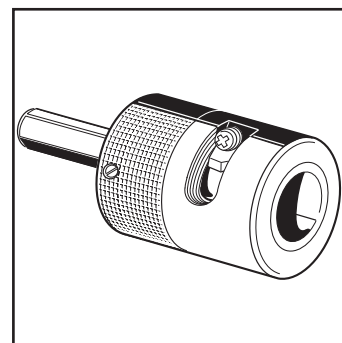
Alat za ljuštenje

Fusiotherm®-alat za ljuštenje

stabi-kompozitne cijevi

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50406	16 mm	1 kom.	1			0,217
50408	20 mm	1 kom.	1			0,269
50410	25 mm	1 kom.	1			0,325

s trnom za učvršćivanje u bušilici

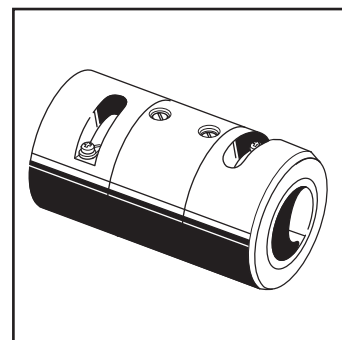


Fusiotherm®-alat za ljuštenje

stabi-kompozitne cijevi

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50506	16+20 mm	1 kom.	1			0,434
50508	20+25 mm	1 kom.	1			0,399
50512	32+40 mm	1 kom.	1			0,668
50514	40+50 mm	1 kom.	1			1,013
50518	63+75 mm	1 kom.	1			1,505
50524	90+110 mm	1 kom.	1			1,033

Daljnjom manžetom podesiv na veće dubine ljuštenja, za fuziju stabi-kompozitne cijevi sa spojnicom/mufom za električno zavarivanje (br. proizv. 17008 - 17024)



Pričuvni nož

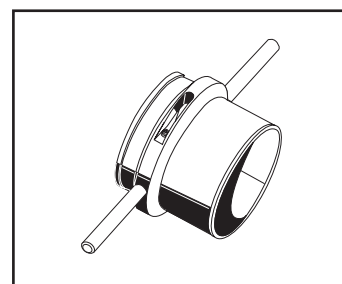
za Fusiotherm®-alate za ljuštenje (proizvod br.504..+505..)

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50440	-	1 kom.	1			0,002

Fusiotherm®-alat za ljuštenje

za Fusiotherm®-spojnicu za električno zavarivanje proizvod br. 17026

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50576	125 mm	kom.	1			-



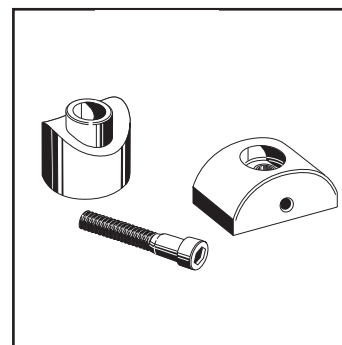
Alat za sedlaste spojnice / Pomoć pri montaži / Pribor

Fusiotherm®-teflonske glave

za zavarivanje sedlaste spojnice

za zavarivanje spojnica proizv. br. 15156-15196 i 28214-28246

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50614	40/20 + 25 mm	1 kom.	1			0,185
50616	50/20 + 25 mm	1 kom.	1			0,223
50619	63/20 + 25 mm	1 kom.	1			0,245
50620	63/ 32 mm	1 kom.	1			0,226
50623	75/20 + 25 mm	1 kom.	1			0,254
50624	75/ 32 mm	1 kom.	1			0,256
50625	75/ 90 mm	1 kom.	1			-
50627	90/20 + 25 mm	1 kom.	1			0,267
50628	90/ 32 mm	1 kom.	1			0,274
50629	90/ 40 mm	1 kom.	1			0,464
50631	110/20 + 25 mm	1 kom.	1			0,278
50632	110/ 32 mm	1 kom.	1			0,286
50634	110/ 40 mm	1 kom.	1			0,481
50636	125/20 + 25 mm	1 kom.	1			0,292
50638	125/ 32 mm	1 kom.	1			0,300
50640 ^{*3}	125/ 40 mm	1 kom.	1			0,508
50650 ^{*3}	160/ 20-25 mm	1 kom.	1			-
50652 ^{*3}	160/ 32 mm	1 kom.	1			-
50650	160/ 40 mm	1 kom.	1			-

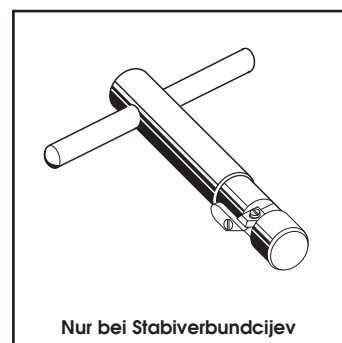


*3 važi za SDR 7,4 + SDR 11

Fusiotherm®-čistač cijevi za sedlo

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50910	20+25 mm	1 kom.	1			0,215
50912	32 mm	1 kom.	1			0,321
50914	40 mm	1 kom.	1			0,475

za čišćenje strugotina od bušenja, samo u slučaju stabi-kompozitne cijevi, kao priprema za zavarivanje sedlastih spojnica

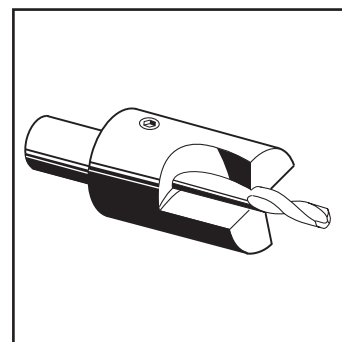


Nur bei Stabverbundcivern

Fusiotherm®-svrdlo

za montažu sedla za zavarivanje

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50940	20+25 mm	1 kom.	1			0,137
50942	32 mm	1 kom.	1			0,208
50944	40 mm	1 kom.	1			0,281

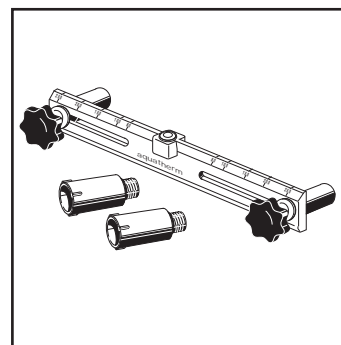


Pribor

Fusiotherm®-šablona za montažu

kao vodena vaga s 2 čepa za ispitivanje 1/2"

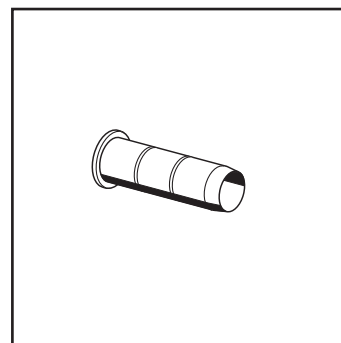
broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
50700	-	1 kom.	1			0,252



Potporna čahura za cijev

mjedena, za cijevi 16 x 2,2 mm

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
85110	11,4 mm	10 kom.	1			0,005



Potporna čahura za cijev

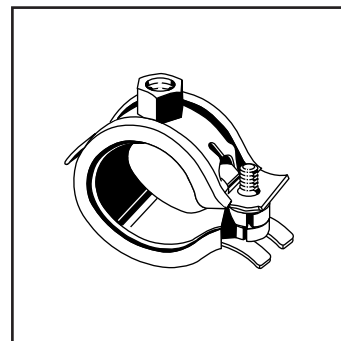
mjedena, za cijevi 16 x 2,7 mm

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
10186	10,4 mm	10 kom.	1			0,005

Obujmice za učvršćivanje

Fusiotherm®-cjevovoda

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
60516	16 mm	50 kom.	1			0,045
60520	20 mm	50 kom.	1			0,048
60525	25 mm	50 kom.	1			0,051
60532	32 mm	50 kom.	1			0,060
60540	40 mm	50 kom.	1			0,067
60550	50 mm	50 kom.	1			0,079
60563	63 mm	25 kom.	1			0,091
60575	75 mm	25 kom.	1			0,105
60590	90 mm	25 kom.	1			0,128
60594	110 mm	25 kom.	1			0,155
60595	125 mm	25 kom.	1			0,212
60597 ^{*3}	160 mm	25 kom.	1			-



*važi za SDR 7,4 + SDR 11

prikladne za kliznu i motažu na čvrstoj točki

prihvata navoja: 16-50 mm=8 mm / 63-125 mm=8 i 10 mm

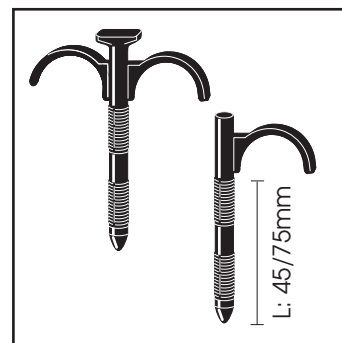
Pribor

Plastične objumice za učvršćivanje

fleksibilno primjenjive na Fusiotherm®-cijevi 16-32 mm

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
60604	1-struka, Ø 8mm L.:45 mm	50 kom.	1			0,005
60606	1-struka, Ø 8mm L.:75 mm	50 kom.	1			0,007
60608	2-struka, Ø 8mm L.:45 mm	50 kom.	1			0,008
60610	2-struka, Ø 8mm L.:75 mm	50 kom.	1			0,009

Materijal: PA / Boja: crna

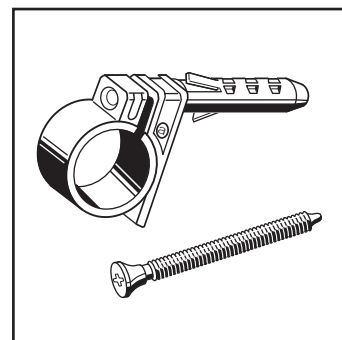


Plastične objumice za učvršćivanje

Fusiotherm®-cijevi

broj artikla	mjera (dimenzija)	pakiranje	cijena/komad	cijena Euro	komad	kg/komad
60616	16 mm	50 kom.	1			0,007
60620	20 mm	50 kom.	1			0,008
60625	25 mm	50 kom.	1			0,016

Materijal: Fusiolen® PP-R (80) / Boja: zelena



Legenda

Poglavlje 1 Značajke sustava

Poglavlje 4 Načela polaganja cijevi

Poglavlje 5 Planiranje i polaganje cijevi

Poglavlje 6 Pregled sustava

oznaka	znak	jedinica
vlačna čvrstoća ($\sigma = \text{sigma}$)	$\sigma_{\vee\wedge}$	N/mm ²
tlak	p	mbar (bar)
sigurnosni faktor	Sf	-
istezanje u dužinu ($\Delta = \text{delta}$)	Δl	mm
dužina cijevi	L	m
koeficijent istezanja ($\alpha = \text{alpha}$)	α	mm/mK (K ⁻¹)
radna temperatura	T _w	°C
temperatura montaže	T _M	°C
temperaturna razlika ($\Delta = \text{delta}$)	ΔT	K
dužina savinutog kraka	L _S	mm
dužina savinutog kraka s prednaprezanjem	L _{SV}	mm
specifična konstanta materijala	K	mm
širina luka istezanja	A _{min}	mm
sigurnosni razmak	SA	mm
površina	A	mm ²
protok	\dot{V}	l/s
pad tlaka	R	mbar/m
minimalni tlak strujanja	p _{min FI}	mbar (bar)
minimalni tlak strujanja	p _{min FI}	mbar (bar)
brzina strujanja	v	m/s
koeficijent gubitka ($\zeta = \text{Zeta}$) ζ	-	
promjer	d	mm
vanjski promjer	d _a	mm
unutarnji promjer	d _i	mm
debljina stjenke	s	mm
debljina izolacije	s _i	mm

Uvjeti prodaje, jamstva i dobave

I. Anwendbarkeit:

- Für jede von aquatherm auszuführende Lieferung sind die nachstehenden Bedingungen maßgebend. Mündliche Nebenabreden werden nur durch schriftliche Bestätigung von aquatherm rechts-wirksam. Durch Erfüllung eines Auftrages gelten diese Bedingungen als anerkannt. Wenn die Gegenbestätigung des Käufers abweichende Bestimmungen enthält, gelten diese nur, wenn sie von aquatherm schriftlich anerkannt werden. Bei fortlaufender Geschäftsverbindung gelten diese Lieferungs- und Zahlungsbedingungen für jeden einzelnen Auftrag, auch wenn die Bedingungen nicht jeder einzelnen Auftragsbestätigung ausdrücklich beigelegt sind oder auf sie Bezug genommen ist.

II. Lieferbedingungen:

- Angebote sind freibleibend. Typenmuster sind unverbindlich; sie kennzeichnen den allgemeinen Charakter der Ware, nicht aber deren einzelne Eigenschaften. Technische Verbesserungen behalten wir uns vor. Soweit Preise nicht vereinbart sind, werden die am Liefererte gültigen Preise berechnet. Erfahren die Preise zwischen Auftragsbestätigung und Auslieferung infolge Steigens der Rohstoffkosten, Löhne und Transportkosten oder aus einem sonstigen, von aquatherm nicht vertretbarem Grunde eine Erhöhung, so werden die Parteien über die Preise neu verhandelt. Wird innerhalb von 14 Tagen ab Eingang des Änderungsverlangens eine Einigung nicht erzielt, so kann jede Partei vom Vertrag zurücktreten.
- Abschlüsse des Außendienstes sowie telefonische Abmachungen bedürfen zur Wirksamkeit der schriftlichen Bestätigung durch aquatherm.
- An vereinbarte Lieferungs- und Leistungsfristen ist aquatherm nicht gebunden in Fällen von Streiks oder Ausperrungen im Betrieb von aquatherm oder in einem für aquatherm arbeitenden Betrieb, Energiemangel, Verkehrsstörungen, behördlichen Verfügungen und nicht ferningerechter Selbstbelieferung, wenn und soweit diese Umstände für aquatherm objektiv nicht vorhersehbar waren, sowie in Fällen höherer Gewalt. In diesen Fällen verlängert sich die Lieferzeit um die Dauer der Behinderung. Wird durch diese Umstände die Lieferung oder Leistung unmöglich, so wird aquatherm von der Lieferverpflichtung frei. Im übrigen haftet aquatherm für Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit. aquatherm wird den Käufer sobald wie möglich von einer Lieferüberschreitung oder der Unmöglichkeit der Belieferung in Kenntnis setzen.

Der Käufer ist zum Rücktritt vom Vertrag berechtigt, wenn er aquatherm zuvor eine Nachfrist zur Lieferung von 14 Tagen gesetzt und dabei zugleich den Rücktritt angedroht hat. Bei verspäteter oder unterbleibener Lieferung hat er keinen Anspruch auf Schadensersatz, es sei denn, dass aquatherm oder den Erfüllungsgehilfen von aquatherm Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit zur Last fällt.

- Die Ware reist auf Gefahr des Käufers, auch bei Franco-Lieferungen. Die Gefahr des zufälligen Untergangs oder der zufälligen Verschlechterung geht mit der Übergabe an den Transporteur - auch bei Lieferung frei Bestimmungsort - auf den Käufer über. Bei Versendung mit eigenen Fahrzeugen von aquatherm geht die Gefahr mit Abschluß der Verladung auf den Käufer über.

III. Frachtkosten :

- Ab Euro 1000,00 Warenwert erfolgt die Lieferung frei Station innerhalb der BRD. Unter gleichen Voraussetzungen erfolgt die Lieferung ins Ausland frachtfrei bis Grenze BRD. Bei Lieferungen unter den angegebenen Mengen bzw. Werten gehen die Frachtkosten voll zu Lasten des Käufers.

IV. Zahlungsbedingungen:

- Sofern keine anderen Vereinbarungen getroffen sind, sind Rechnungen innerhalb von 30 Tagen nach Rechnungsstellung netto ohne Skontoabzug zu zahlen. Bei Zahlung innerhalb von 10 Tagen werden 2% Skonto gewährt. Anderslautende Konditionen bedürfen in jedem Fall der schriftlichen Bestätigung durch aquatherm.
- Skontogewährung setzt die Erfüllung sämtlicher fälligen Zahlungsverpflichtungen aus früheren Lieferungen voraus. Zahlungen werden zunächst auf Zinsforderungen und dann auf die ältesten Forderungsrückstände verbucht.
- Werden eigene oder fremde Akzepte gegeben, so gehen die Wechselsteuern und Diskontspesen zu Lasten des Käufers. Zahlungen durch Wechsel gelten nicht als Barzahlung und haben keinen Anspruch auf Kassakonto. Die Hereinnahme eigener oder fremder Akzepte behält sich aquatherm vor.
- Wechsel und Schecks werden nur unter Vorbehalt der Einlösung gutgebracht. aquatherm übernimmt keine Gewähr für rechtzeitiges Vorzeigen und Erhebung von Protesten. Im Falle eines Wechselprotestes, sei es eines Eigenakzeptes des Kunden, sei es bei nicht sofortiger Begleichung eines protestierten fremden Akzeptes, werden die Ansprüche aus allen noch laufenden Wechseln ungeachtet, ob es eigene oder fremde Akzepte sind, sofort fällig.
- Bei Forderungen aufgrund mehrere Lieferungen bzw. Leistungen bleibt die Verrechnung von Geldeingängen auf die eine oder auf die andere Schuld aquatherm überlassen.
- Mit Gegenforderungen kann der Käufer nur aufrechnen, wenn sie unbestritten oder rechtskräftig festgestellt sind.
- Zahlungen sind nur dann rechtswirksam, wenn sie unmittelbar an aquatherm erfolgen. Angestellte oder Vertreter dürfen Zahlungen nur aufgrund besonderer Vollmacht entgegennehmen.
- Nach dem Ausland erfolgt die Lieferung, soweit nicht besondere Vereinbarungen bestehen, gegen vorherige Kasse. Ansonsten hat der Käufer durch seine Bank auf eigene Kosten ein unwiderrufliches Dokumentenakkreditiv eröffnen zu lassen, welches zugunsten von aquatherm zu stellen ist.
- Sämtliche Forderungen von aquatherm werden in jedem Fall dann sofort fällig, wenn der Käufer mit der Erfüllung einer anderen Verbindlichkeit ihm gegenüber in Verzug gerät. Das gleiche gilt, wenn er seine Zahlungen einstellt, überschuldet ist, über sein Vermögen das Insolvenzverfahren eröffnet wird oder die Eröffnung eines solchen Verfahrens mangels Masse abgelehnt wird oder Umstände bekannt werden, die begründete Zweifel an der Kreditwürdigkeit des Käufers rechtfertigen.
- Bei Zahlungsverzug des Käufers ist aquatherm berechtigt, weitere Lieferungen bzw. Leistungen von Vorauszahlungen oder Sicherheitsleistungen abhängig zu machen oder die gesetzlichen Ansprüche geltend zu machen. Entgegengenommene Wechsel können vor Verfall zurückgegeben und sofortige Bezahlung verlangt werden.

V. Pflichten, Rechte und Ansprüche des Käufers bei Sachmängeln

- Der Käufer ist verpflichtet, nach Erhalt der Sendung die Ware zu untersuchen und Mängel oder Fehlmengen oder Falschlieferungen aquatherm innerhalb von 4 Tagen anzuzeigen und schriftlich zu rügen. Die beanstandete Ware darf nur mit Zustimmung von aquatherm eingebaut oder verarbeitet werden.
- Schäden, die auf dem Bahntransport oder bei der Beförderung durch bahnamtliche LKW entstehen, müssen sofort bei Eintreffen der Sendung bzw. Entladung durch bahnamtliche Tatbestandsaufnahmen festgestellt werden. Bruchschäden und Fehlmengen sind durch die Bahn auf dem Frachtbrief zu bescheinigen.
- Versteckte Mängel sind innerhalb von 4 Tagen nach ihrer Entdeckung schriftlich anzuzeigen.
- Ist ein Sachmangel vorhanden, ist er aquatherm unverzüglich nach Gefahrübergang schriftlich mitzuteilen. Versteckte Fehler sind ebenfalls unverzüglich nach Feststellung zu rügen.
- Rechte des Käufers wegen Sachmängeln erlöschen, wenn beanstandete Produkte
 - nicht mit dem Firmen-/Markennamen von aquatherm versehen sind und auch sonst nicht aquatherm eindeutig zugeordnet werden können, unsachgemäß gehandhabt, gelagert oder verarbeitet bzw. montiert werden, unter unzulässigen Betriebsbedingungen eingesetzt oder für ungeeignete Zwecke verwendet werden
 - Oxidation, Korrosion, elektrostatische Erosion oder Spannungsrisskorrosion aufweisen,
 - erst durch Funktionsstörungen, die durch Mineral- und Fremdkörperablagerungen hervorgerufen, mangelhaft werden.
- Bei Beanstandungen hat aquatherm das Recht auf Prüfung und Nacherfüllung, wobei aquatherm

nach ihrer Wahl den Mangel beseitigen oder eine mangelfreie Sache liefern kann. Wählt aquatherm die Nacherfüllung in Form der Nachbesserung, kann der Käufer weitergehende gesetzliche Rechte nur geltend machen, wenn er aquatherm zweimal die Möglichkeit zur Nachbesserung eingeräumt hat. Hat aquatherm eine Beschaffenheitsgarantie übernommen, so stehen dem Käufer im Garantiefall - unbeschadet der gesetzlichen Ansprüche - die Rechte aus der Garantie zu den in der Garantieerklärung und der einschlägigen Werbung angegebenen Bedingungen zu.

VI. Beschränkung der Haftung für Schadensersatz:

Die Haftung für solche Schäden, die nicht auf einer vorsätzlichen oder grob fahrlässigen Pflichtverletzung beruhen, wird ausgeschlossen; einer vorsätzlichen oder grob fahrlässigen Pflichtverletzung steht diejenige eines gesetzlichen Vertreters oder Erfüllungsgehilfen von aquatherm gleich. Anspruch auf Ersatz von Verspätungsschäden hat der Käufer nur, sofern er aquatherm zuvor unter angemessener Fristsetzung Gelegenheit zur Nachlieferung bzw. zum Ausgleich des bereits entstandenen Schadens unverzüglich nach Feststellung eines Sachmangels gibt. Der Ausschluss der Haftung gilt nicht für Schäden aus der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit, die auf einer fahrlässigen Pflichtverletzung oder vorsätzlichen oder fahrlässigen Pflichtverletzung eines gesetzlichen Vertreters oder Erfüllungsgehilfen von aquatherm beruhen.

VII. Verjährung:

Die Verjährungsfrist für Ansprüche und Rechte des Käufers wegen eines Sachmangels wird auf ein Jahr begrenzt. Das gilt nicht bei Lieferung einer Sache, die entsprechend ihrer üblichen Verwendungsweise für ein Bauwerk verwendet worden ist und dessen Mangelhaftigkeit verursacht hat; in diesem Fall gelten die gesetzlichen Gewährleistungsfristen.

VIII. Besondere Garantie mit eingeschränkter Sachmängelhaftung

aquatherm übernimmt nach Ablauf der Verjährungsfrist für Mängelansprüche auf die Dauer von 10 Jahren, beginnend mit dem Produktionsdatum der Rohre oder Fittings gem. Signierung bzw. Stempel, eine Garantie für die von ihr hergestellten bzw. vertriebenen Kunststoffrohre und Fittings nach Maßgabe der nachfolgenden Garantiebedingungen:

- Von der Garantieerklärung erfasst werden Sachmängel, die nachweislich in einem Materialfehler von Kunststoffrohren und Fittings bestehen; nicht erfasst werden jedoch Sachmängel bei solchen Kunststoffrohren und Fittings, die nach der Brandklasse B1 "als schwer entflammbar" in den Verkehr gebracht werden.
- Voraussetzung für eine Gewährleistung aufgrund der Garantieerklärung ist, dass die allgemeinen Regeln der Technik, insbesondere die Richtlinien für den Einbau des jeweiligen Systems, beachtet werden und aquatherm innerhalb von 8 Tagen nach Eintritt des Schadens die Möglichkeit zur Schadensüberprüfung bzw. der Beseitigung des Schadens gegeben wird. Wird dagegen verströhen, ist die Garantieerklärung gegenstandslos.
- Sachmängel, die innerhalb der Garantieerklärung auftreten, sind innerhalb der 6-monatigen Gewährleistungsfrist gerichtlich geltend zu machen.
- Im Rahmen der Garantieerklärung leistet aquatherm kostenlos Ersatz für Kunststoffrohre und Fittings, ersetzt die Aufwendungen Dritter für Beseitigung, Ausbau und Freilegung der mangelhaften Erzeugnisse sowie für den Einbau, die Anbringung, Verlegung und Abnahme mangelhafter Erzeugnisse und leistet Schadensersatz, sofern an Sachen Dritter durch mangelhafte Kunststoffrohre oder Fittings ein Schaden verursacht wird.
- Im Rahmen des Deckungsschutzes in der bestehenden Betriebshaftpflichtversicherung leistet aquatherm Ersatz bis zu einer Deckungssumme von 2,5 Mio. EUR für Sachschäden. Weitergehende Ansprüche - gleich aus welchen rechtlichen Gründen - bestehen nicht.
- Von der Garantie ausgeschlossen sind alle Dichtungselemente, die in den Systemen aquatherm, fusiotherm und aquatherm SHF Verwendung finden.

IX. Eigentumsvorbehalt:

- aquatherm behält sich das Eigentum an der Ware bis zum Eingang aller Zahlungen aus dem Liefervertrag vor. Bei vertragswidrigem Verhalten des Käufers, insbesondere bei Zahlungsverzug, ist aquatherm berechtigt, die Ware zurückzufordern, und der Käufer ist verpflichtet, die Ware zurückzugeben. aquatherm ist nach Rücknahme der Ware zu deren Verwertung bzw. anderweitiger Veräußerung befugt. Bereits erfolgte Teilzahlungen des Käufers - ggf. abzüglich auf seinen von aquatherm entstandener Kosten - sind dem Käufer zurückzuerstatten.
- Der Käufer ist berechtigt, die Ware im ordentlichen Geschäftsgang weiter zu veräußern. Er tritt bereits jetzt aquatherm alle Forderungen in Höhe des Rechnungsbetrages ab, die ihm aus der Weiterveräußerung gegen seine Abnehmer oder Dritte zustehen, und zwar unabhängig davon, ob die Kaufsache ohne oder nach Verarbeitung weiter verkauft worden ist. Die Verarbeitung der Kaufsache durch den Käufer wird stets für aquatherm vorgenommen. Wird die Kaufsache mit anderen, nicht aquatherm gehörenden Gegenständen verarbeitet, so erwirbt aquatherm das Miteigentum an der neuen Sache im Verhältnis des Wertes der Kaufsache zu den anderen verarbeiteten Gegenständen zur Zeit der Verarbeitung.
- Der Warenkäufer ist verpflichtet, die Ware pfleglich zu behandeln. Er muß die unter Eigentumsvorbehalt stehende Ware auf eigene Kosten gegen jegliche Art von Schäden ausreichend sichern bzw. versichern. Sofern Wartungs- und/oder Erhaltungsarbeiten vorzunehmen sind, wird der Käufer diese Arbeiten auf seine Kosten ausführen lassen. Bei Pfändungen und sonstigen Eingriffen Dritter hat der Käufer aquatherm unverzüglich zu unterrichten.

X. Gerichtsstand und Erfüllungsort:

Erfüllungsort und Gerichtsstand - auch für Wechsel- und Scheckklagen - ist der Sitz von aquatherm. aquatherm ist jedoch berechtigt, auch das für den Sitz des Käufers zuständige Gericht anzurufen.

XI. Rechtswahl

Für die Rechtsbeziehungen zwischen aquatherm und dem Käufer gilt ausschließlich das Recht der Bundesrepublik Deutschland; die Anwendbarkeit des Übereinkommens der Vereinten Nationen vom 11.04.1980 über Verträge über den internationalen Warenkauf (UN-Kaufrecht) wird ausgeschlossen.

XII. Salvatorische Klausel:

Sollte irgendeine vorstehende einzelne Bestimmung aus irgendeinem Grunde nicht gültig sein, so wird dadurch die Gültigkeit der übrigen Bestimmungen nicht berührt.

**Alle Angaben, auch Preise, sind unverbindlich und ohne Gewähr.
Für Druck- und Satzfehler wird keine Haftung übernommen.**

aquatherm GmbH

Kunststoff-Extrusions-
und Spritzgießtechnik



Biggen 5

D-57439 Attendorn

Telefon: 02722 950-0

Fax: 02722 950-100

Wilhelm-Rönsch-Str. 4

D-01454 Radeberg

Telefon: 03528 4362-0

Fax: 03528 4362-30

E-mail: info@aquatherm.de

www.aquatherm.de



aquatherm metall, Attendorn



aquatherm Zweigwerk Radeberg



aquatherm Massa, Italien



aquatherm Hauptwerk, Attendorn