



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA ūdens spiedvadu sistēmas

Katalogs un tehniskā informācija

**EVOPIPES** visu produktu grupu sortiments ir vērsts uz klienta darba un izmaksu efektivitātes paaugstināšanu, kā arī ekspluatācijas izmaksu samazināšanu cauruļvadu kalpošanas laikā. Cauruļvadi sastāda tikai ~ 4 % no kopējām cauruļvadu sistēmu izbūves izmaksām, lai gan cauruļvadi ir visas ūdensapgādes sistēmas galvenā sastāvdaļa. Cauruļvadu kvalitāte un ilgmūžības parametri, kā arī ekspluatācijas izmaksas, ir galvenais aspekts, kurš būtu jāņem vērā cauruļvadu sistēmas īpašniekiem.

Tāpēc **EVOPIPES** ir izstrādājis ilgmūžīgu un drošu cauruļu sistēmu **EVO SCGR ULTRASTRESS**, kura samazina cauruļu ieguldes izmaksas, paātrina ieguldes laiku, kā arī tās kalpošanas mūžs ir līdz pat 4 reizes garāks (205 gadi pie +20 °C) kā citiem polimērmateriālu cauruļvadiem.

Pamatots ir **EVO SCGR ULTRASTRESS** cauruļu sistēmas sauklis – **paaugstini savu efektivitāti!**

#### Produktu sortiments:





**EVOPIPES** piedāvā saviem klientiem inovatīvus produktus elektroinstalācijai, kabeļu aizsardzībai, lietus notekudeņu un saimnieciskās kanalizācijas infrastruktūras sistēmu izbūvei, drenāžas sistēmas, kā arī ūdens apgādes un gāzes apgādes infrastruktūras sistēmu izbūvei.

#### Inovācijas:

**EVOPIPES** kopā ar Rīgas Tehniskās Universitātes polimērmateriālu institūtu un siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģiju institūtu, kā arī kopā ar klientiem, pastāvīgi uzlabo esošos produktus un nepārtraukti izstrādā jaunus risinājumus, kuri ir vērsti uz ilgmūžību un efektivitāti savā darbībā.



# Saturs

	Vispārīgā informācija par spiedvadcaurulēm no polietilēna materiāla	4
	Kvalitātes kontrole	14
	Ūdens spiedvadu sistēma EVO SCGR ULTRASTRESS	16
	EVO SCGR ULTRASTRESS raksturojums	17
	EVO SCGR ULTRASTRESS caurules testu skaidrojums	19
	Tehniskā informācija	20
	Cauruļu produkcijas klāsts	22
	Ūdens spiedvadu sistēma EVOAQUA	24
	Tehniskā informācija	25
	Cauruļu produkcijas klāsts	26
	Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi	28
	Kompresijas veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm	29
	Elektrometināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm	34
	Kontaktmetināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm	40
	EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA ūdens spiedvadcauruļu pārvietošana un uzglabāšana būvlaukumā	44
	EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi	48
	EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve	58
	EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 805 prasībām	76
	EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas dezinfekcija atbilstoši LVS EN 805 prasībām	87
	EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas ekspluatācija	89
	EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA sistēmas hidrauliskie aprēķini	90
	Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 11 un spiediena klasi PN 16 bar	97
	Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 13.6 un spiediena klasi PN 12.5 bar	101
	Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 17 un spiediena klasi PN 10 bar	105
	Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 21 un spiediena klasi PN 8 bar	106
	Produktu standarti	113
	Dažādu plastmasas materiālu noturība pret ķīmiskām vielām atbilstoši ISO/TR 10358	115

# 1.nodaļa

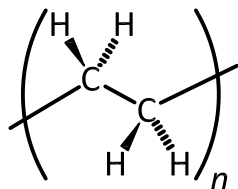
Vispārīgā informācija par spiedvadcaurulēm no polietilēna materiāla	4
Polietilēna materiāla rašanās vēsture	5
Polietilēna spiedvadcaurules konstrukcijas parametri	5
Polietilēna spiedvadcaurules stiprības aprēķins	7
Transporta un grunts slodzes iedarbība uz spiedvadcaurulēm	11
Polietilēna spiedvadcaurules noturība pret transportējamā šķidruma temperatūru	12
Polietilēna spiedvadcauruļu raksturojums	13
Kvalitātes kontrole	14
Astoņu punktu ultraskaņas sistēma (US)	14
Kvalitātes kontroles parametri	15





# Vispārīga informācija par spiedvadcaurulēm no polietilēna materiāla

## Polietilēna materiāla rašanās vēsture

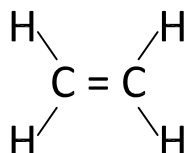


Polietilēna materiāls pirmo reizi tika iegūts 20.gadsimta trīsdesmito gadu sākumā, bet cauruļu ražošana no tā tika uzsākta četrdesmito gadu vidū. Pirmais standarts par polietilēna caurulēm tika nopublicēts 1953. gadā Anglijā.

PE strukturālā formula

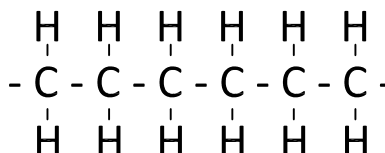
Pamatmateriāls plastmasas izgatavošanā ir nafta un dabas gāze. Polietilēna tapšanas sākotnējais materiāls ir etilēns. Etilēnu ekstrahē no etāna ar krekinga metodi. Polimerizācijas procesā no etilēna molekulas iegūst polietilēnu.

### Etilēna molekula



Pēc polimerizācijas:

### Polietilēna molekula



Polimērus, kuri sastāv tikai no oglekļa un ūdeņraža (ogļūdeņražiem), sauc par poliolefiniem. Polietilēns (PE) pieder pie šīs grupas. Tas ir puskrīstālisks termoplastikāts. Tādēļ materiāls nešķīst parastajos šķīdinātājos, tas praktiski neuzbrīst. Tā rezultātā PE nevar līmēt.

### Materiāla priekšrocības:

- viegls;
- teicama elastība;
- laba berzes pretestība;
- izturīgs pret koroziju;
- augsta triecienizturība pat pie zemām temperatūrām;
- laba ķīmiskā izturība.

### Polietilēnu var iedalīt pēc blīvuma:

<b>PELD</b>	Polyethylen low density	Zema blīvuma polietilēns
<b>PEMD</b>	Polyethylen medium density	Vidēja blīvuma polietilēns
<b>PEHD</b>	<b>Polyethylen high density</b>	<b>Augsta blīvuma polietilēns</b>

## Polietilēna spiedvadcaurules konstrukcijas parametri

Caurules iedala pēc klases, kas ir saistīta ar materiāla iekšējā spiediena izturību jeb **MRS**, skatīt 1. tabulā.

1. tabula

PE klase	MRS, [MPa]	Temperatūra, <sup>1)</sup> [°C]	Ekspluatācijas ilgums, <sup>2)</sup> [gadi]
PE40	4	+20	50
PE63	6.3	+20	50
PE80	8	+20	50
<b>PE100</b>	<b>10</b>	<b>+20</b>	<b>50</b>
<b>PE100 - RC</b>	<b>10</b>	<b>+20</b>	<b>&gt;100</b>

**MRS** – minimāli nepieciešamā izturība (Minimum required strength);

**PE** - polietilēns;

<sup>1)</sup> – transportējamā šķidrums (ūdens) temperatūra;

<sup>2)</sup> – sistēmas ekspluatācijas ilgums, ko garantē caurules konstrukcija

$1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2 = 10 \text{ bar}$



## Vispārīga informācija par spiedvadcaurulēm no polietilēna materiāla

Minimāli nepieciešamā izturība MRS (Minimum Required Strength) jeb minimāli nepieciešamā ilgtermiņa stiprība ir parametrs, saskaņā ar kuru var noteikt polietilēna izturību. Šis parametrs ir svarīgs aprēķinot caurules pieļaujamo konstrukcijas spriedzi, kas ir nepieciešams, lai varētu aprēķināt vajadzīgo caurules sienas biezumu. Caurules pieļaujamo konstrukcijas spriedzi var aprēķināt izmantojot šādu formulu:

$$\sigma = \frac{MRS}{C}, \text{ kur}$$

$\sigma$  – pieļaujamā konstrukcijas spriedze, [MPa];  
**MRS** – minimāli nepieciešamā izturība, [MPa];  
**C\*** – minimālais drošības koeficients ūdens spiediena caurulēm.  
 \*vērtība nosakāma pēc LVS ISO 12126

Pieļaujamo spriedzi caurules konstrukcijā skatīt 2. tabulā.

2. tabula

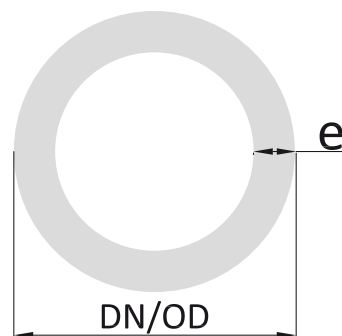
PE klase	MRS, [MPa]	$\sigma$ , [MPa]	
		Ūdensvada caurulēm (pēc LVS ISO 12126)	Gāzesvada caurulēm (pēc LVS ISO 12126)
		C = 1.25	C = 2.0
PE80	8	6.4	4
<b>PE100</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	5
<b>PE100 - RC</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	5

$\sigma$  – pieļaujamā konstrukcijas spriedze, [MPa];  
**MRS** – minimāli nepieciešamā izturība, [MPa];  
**C** – minimālais drošības koeficients.

Pēc LVS EN 12201 **SDR** (standard dimension ratio) ir caurules ārējā diametra attiecība pret caurules sienas biezumu jeb standartizmēra proporcija.

$$SDR = \frac{DN/OD}{e}, \text{ kur}$$

**SDR** – standartizmēra proporcija;  
**DN/OD** – caurules nominālais/ārējais diametrs, [mm];  
**e** – caurules sienas biezums, [mm].



Sakarība starp **S**, **SDR**, **PN** un  $\sigma$

$$S = \frac{SDR - 1}{2}, \text{ PN} = \frac{20 \cdot \sigma}{SDR - 1}, \text{ kur}$$

**S** – polietilēna spiediena caurules sērija;  
**PN** – nominālais spiediens, [bar];  
**SDR** – standartizmēra proporcija;  
 $\sigma$  – pieļaujamā konstrukcijas spriedze, [MPa].

$$S = \frac{10 \cdot \sigma}{PN} \Rightarrow \text{PN} = \frac{10 \cdot \sigma}{S} \Rightarrow \sigma = \frac{\text{PN} \cdot S}{10}, \text{ kur}$$

**PN** – nominālais spiediens, [bar];  
**S** – polietilēna spiediena caurules sērija;  
 $\sigma$  – pieļaujamā konstrukcijas spriedze, [MPa].



# Vispārīga informācija par spiedvadcaurulēm no polietilēna materiāla

## Polietilēna spiedvadcaurules stiprības aprēķins

Spriegumu, kas iedarbojas uz caurules sienīņām šķidruma spiediena iedarbības rezultātā, var aprēķināt izmantojot šādu formulu:

$$e = \frac{P \cdot DN/OD}{2 \cdot \sigma + P} \Rightarrow \sigma = \frac{P \cdot (DN/OD - e)}{2 \cdot e}, \text{ kur}$$

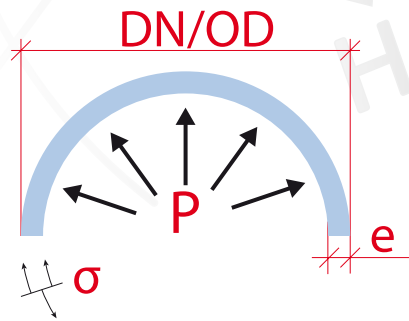
**e** – caurules sienīņas biezums, [mm];

**P\*** – spiediens caurulē, [MPa];

**DN/OD** – caurules nominālais/ārējais diametrs, [mm];

**σ** – pieļaujamā konstrukcijas spriedze, [MPa].

\*ūdensapgādes tīkla darba spiediens jeb projektētais sistēmas darba spiediens



Shēma: Šķidruma iedarbība uz caurules sienīņām spiediena ietekmē.

Pieļaujama spriegums ir atkarīgs no polietilēna materiāla klases un no tā izriet dažāds cauruļu sienu biezums. Polietilēna caurules ražo atbilstoši standartizētām spiediena klasēm (parasti no PN4 līdz PN25), kur spiediena klase norāda pieļaujamo (pastāvīgo) darba spiedienu cauruļvadā visā tā darbības (ekspluatācijas) laikā pie šķidruma darba temperatūras + 20 °C.

Islaicīgi cauruļvadā ir pieļaujams arī augstāks spiediens, piemēram, hidrauliskā trieciena laikā. Ja ekspluatējamā šķidruma temperatūra būs augstāka par + 20 °C, tad pieļaujamo darba spiedienu cauruļvadā ir jāsamazina. Darba spiediena samazināšanas pakāpe ir atkarīga no polietilēna materiāla klases.

Sakarību starp **PN, MRS, S** un **SDR** pie + 20 °C, pie vērtības C = 1.25 atkarībā no materiāla klases (atbilstoši LVS EN 12201) skatīt 3. tabulā.

3. tabula

SDR	S	Polietilēna materiāla klase		
		PE80	PE100	PE100 - RC
41	20	PN3.2	PN4	PN4
33	16	PN4	PN5	PN5
26	12.5	PN5	PN6 <sup>a</sup>	PN6 <sup>a</sup>
<b>21</b>	<b>10</b>	PN6 <sup>a</sup>	<b>PN8</b>	<b>PN8</b>
17.6	8.3	-	-	-
<b>17</b>	<b>8</b>	PN8	<b>PN10</b>	<b>PN10</b>
<b>13.6</b>	<b>6.3</b>	PN10	<b>PN12.5</b>	<b>PN12.5</b>
<b>11</b>	<b>5</b>	PN12.5	<b>PN16</b>	<b>PN16</b>
9	4	PN16	PN20	PN20
7.4	3.2	PN20	PN25	PN25
6	2.5	PN25	-	-

<sup>a</sup> – faktiski aprēķinātā vērtība PE100 un PE100 - RC ir 6.4 [bar] un PE80 ir 6.3 [bar];

**SDR** – standartizmēra proporcija;

**S** – caurules sērija;

**PN** – caurules nominālais spiediens, [bar].



# Vispārīga informācija par spiedvadcaurulēm no polietilēna materiāla

Sakarību starp **PN**, **MRS**, **S** un **SDR** pie + 20 °C pie citām **C** vērtībām skatīt 4. tabulā.

4. tabula

<b>SDR</b>	SDR 6	SDR 7.4	SDR 9	<b>SDR 11</b>	<b>SDR 13.6</b>	<b>SDR 17</b>	SDR 17.6	<b>SDR 21</b>	SDR 26	SDR 33	SDR 41
<b>S</b>	S 2.5	S 3.2	S 4	<b>S 5</b>	<b>S 6.3</b>	<b>S 8</b>	S 8.3	<b>S 10</b>	S 12.5	S 16	S 20
PE 80 C=1.25	PN 25	PN 20	PN 16	PN 12.5	PN 10	PN 8	-	PN 6 <sup>C</sup>	PN 5	PN 4	PN 3.2
PE 80 C=1.6	PN 20	PN 15.5	PN 12.5	PN 10	PN 7.5	PN 6	-	PN 5	PN 4	PN 3	PN 2.5
PE 80 C=2.0	PN 16	PN 12.5	PN 10	PN 8	PN 6	PN 5	-	PN 4	PN 3	PN 2.5	PN 2
<b>PE 100</b> <b>C=1.25</b>	-	PN 25	PN 20	<b>PN 16</b>	<b>PN 12.5</b>	<b>PN 10</b>	-	<b>PN 8</b>	PN 6 <sup>C</sup>	PN 5	PN 4
<b>PE 100</b> <b>C=1.6</b>	-	PN 19.5	PN 15.5	<b>PN 12.5</b>	<b>PN 9</b>	<b>PN 7</b>	-	<b>PN 6</b>	PN 5	PN 3.5	PN 3
<b>PE 100</b> <b>C=2.0</b>	-	PN 15.5	PN 12.5	<b>PN 10</b>	<b>PN 7.5</b>	<b>PN 6</b>	-	<b>PN 5</b>	PN 4	PN 3	PN 2.5
<b>PE 100 - RC</b> <b>C=1.25</b>	-	PN 25	PN 20	<b>PN 16</b>	<b>PN 12.5</b>	<b>PN 10</b>	-	<b>PN 8</b>	PN 6 <sup>C</sup>	PN 5	PN 4
<b>PE 100 - RC</b> <b>C=1.6</b>	-	PN 19.5	PN 15.5	<b>PN 12.5</b>	<b>PN 9</b>	<b>PN 7</b>	-	<b>PN 6</b>	PN 5	PN 3.5	PN 3
<b>PE 100 - RC</b> <b>C=2.0</b>	-	PN 15.5	PN 12.5	<b>PN 10</b>	<b>PN 7.5</b>	<b>PN 6</b>	-	<b>PN 5</b>	PN 4	PN 3	PN 2.5

**Piezīme:**

PN vērtība PE80, PE100 materiāliem ir aprēķināta pie šķidrums darba temperatūras + 20 °C ar sistēmas garantētu nepārtrauktu ekspluatācijas ilgumu (ilgmūžību) 50 gadi un PE100 -RC klases materiālam ar ekspluatācijas ilgumu > 100 gadi.

**SDR** - standartizmēra proporcija, **S** – caurules sērija, **PN** – caurules nominālais spiediens, [bar], **C** - minimālais drošības koeficients, <sup>C</sup> – faktiski aprēķinātā vērtība PE100 un PE100 - RC ir 6.4 [bar] un PE80 ir 6.3 [bar].





## Vispārīga informācija par spiedvadcaurulēm no polietilēna materiāla

Polietilēna spiedvadcauruļu iespējamo modifikāciju ārējo tīklu ūdensapgādē atbilstoši LVS EN 12201, kā arī DIN 8074/DIN 8075 un ārējo tīklu spiedkanalizācijā atbilstoši LVS EN 13244, skatīt 5. tabulā.

5. tabulas  
sākums

SDR	SDR 6		SDR 7.4		SDR 9		SDR 11		SDR 13.6		SDR 17		SDR 17.6	
S	S 2.5		S 3.2		S 4		S 5		S 6.3		S 8		S 8.3	
PE 80	PN 25		PN 20		PN 16		PN 12.5		PN 10		PN 8		-	
PE 100	-		PN 25		PN 20		PN 16		PN 12.5		PN 10		-	
PE 100 - RC	-		PN 25		PN 20		PN 16		PN 12.5		PN 10		-	
DN/OD	ID	e	ID	e	ID	e	ID	e	ID	e	ID	e	ID	e
16	10	3.0	11.4	2.3	12	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-
20	13.2	3.4	14	3.0	15.4	2.3	16	2.0	-	-	-	-	-	-
25	16.6	4.2	20	2.5	19	3.0	20.4	2.3	21	2.0	-	-	-	-
32	21.2	5.4	23.2	4.4	24.8	3.6	26	3.0	27.2	2.4	28.0	2.0	28	2.0
40	26.6	6.7	29	5.5	31	4.5	32.6	3.7	34	3.0	35.2	2.4	35.4	2.3
50	33.4	8.3	36.2	6.9	38.8	5.6	40.8	4.6	42.6	3.7	44.0	3.0	44.2	2.9
63	42	10.5	45.8	8.6	48.8	7.1	51.4	5.8	53.6	4.7	55.4	3.8	55.8	3.6
75	50	12.5	54.4	10.3	58.2	8.4	61.4	6.8	63.8	5.6	66.0	4.5	66.4	4.3
90	60	15.0	65.4	12.3	69.8	10.1	73.6	8.2	76.6	6.7	79.2	5.4	79.8	5.1
110	73.4	18.3	79.8	15.1	85.4	12.3	90	10.0	93.8	8.1	96.8	6.6	97.4	6.3
125	83.4	20.8	90.8	17.1	97	14.0	102.2	11.4	106.6	9.2	110.2	7.4	110.8	7.1
140	93.4	23.3	101.6	19.2	108.6	15.7	114.6	12.7	119.4	10.3	123.4	8.3	124	8.0
160	106.8	26.6	116.2	21.9	124.2	17.9	130.8	14.6	136.4	11.8	141.0	9.5	141.8	9.1
180	120.2	29.9	130.8	24.6	139.8	20.1	147.2	16.4	153.4	13.3	158.6	10.7	159.6	10.2
200	133.6	33.2	145.2	27.4	155.2	22.4	163.6	18.2	170.6	14.7	176.2	11.9	177.2	11.4
225	150.2	37.4	163.4	30.8	174.6	25.2	184	20.5	191.8	16.6	198.2	13.4	199.4	12.8
250	167	41.5	181.6	34.2	194.2	27.9	204.6	22.7	213.2	18.4	220.4	14.8	221.6	14.2
280	187	46.5	203.4	38.3	217.4	31.3	229.2	25.4	238.8	20.6	246.8	16.6	248.2	15.9
315	210.4	52.3	228.8	43.1	244.6	35.2	257.8	28.6	268.6	23.2	277.6	18.7	279.2	17.9
355	237	59.0	258	48.5	275.6	39.7	290.6	32.2	302.8	26.1	312.8	21.1	314.8	20.1
400	-	-	290.6	54.7	310.6	44.7	327.4	36.3	341.2	29.4	352.6	23.7	354.6	22.7
450	-	-	327	61.5	349.4	50.3	368.2	40.9	383.8	33.1	396.6	26.7	399	25.5
500	-	-	-	-	388.4	55.8	409.2	45.4	426.4	36.8	440.6	29.7	443.4	28.3
560	-	-	-	-	-	-	458.4	50.8	477.6	41.2	493.6	33.2	496.6	31.7
630	-	-	-	-	-	-	515.6	57.2	537.4	46.3	555.2	37.4	558.6	35.7
710	-	-	-	-	-	-	-	-	605.6	52.2	625.8	42.1	629.6	40.2
800	-	-	-	-	-	-	-	-	682.4	58.8	705.2	47.4	709.4	45.3
900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	793.4	53.3	798	51.0
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	881.4	59.3	886.8	56.6
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SDR - standartmēra proporcija, S – caurules sērija, PE 80 – norāda uz polietilēna klasi, DN/OD – nominālais/ārējais caurules diametrs, [mm], ID – caurules iekšējais diametrs, [mm], e – caurules sienas biezums, [mm], PN – caurules nominālais spiediens, [bar], C – faktiski aprēķinātā vērtība PE100 un PE100 - RC ir 6.4 [bar], bet PE80 ir 6.3 [bar]. Minimālā spiediena (PN) vērtība PE80 un PE100 klases caurulēm ir aprēķināta ar minimālo drošības koeficientu (C = 1.25) pie šķidrums darba temperatūras +20 °C ar sistēmas garantētu nepārtrauktu ekspluatācijas ilgumu 50 gadi un PE100 - RC klases caurulēm ar ekspluatācijas ilgumu > 100 gadi.



## Vispārīga informācija par spiedvadcaurulēm no polietilēna materiāla

Polietilēna spiedvadcauruļu iespējamo modifikāciju ārējo tīklu ūdensapgādē atbilstoši LVS EN 12201, kā arī DIN 8074/DIN 8075 un ārējo tīklu spiedkanalizācijā atbilstoši LVS EN 13244, skatīt 5. tabulā.

5. tabulas beigas

SDR	SDR 21		SDR 26		SDR 33		SDR 41	
S	S 10		S 12.5		S 16		S 20	
PE 80	PN 6 <sup>C</sup>		PN 5		PN 4		PN 3.2	
PE 100	PN 8		PN 6 <sup>C</sup>		PN 5		PN 4	
PE 100 - RC	PN 8		PN 6 <sup>C</sup>		PN 5		PN 4	
DN/OD	ID	e	ID	e	ID	e	ID	e
16	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-
40	36	2.0	-	-	-	-	-	-
50	45.2	2.4	46	2.0	-	-	-	-
63	57	3.0	58	2.5	-	-	-	-
75	67.8	3.6	69.2	2.9	-	-	-	-
90	81.4	4.3	83	3.5	-	-	-	-
110	99.4	5.3	101.6	4.2	-	-	-	-
125	113	6.0	115.4	4.8	-	-	-	-
140	126.6	6.7	129.2	5.4	-	-	-	-
160	144.6	7.7	147.6	6.2	-	-	-	-
180	162.8	8.6	166.2	6.9	-	-	-	-
200	180.8	9.6	184.6	7.7	-	-	-	-
225	203.4	10.8	207.8	8.6	-	-	-	-
250	226.2	11.9	230.8	9.6	-	-	-	-
280	253.2	13.4	258.6	10.7	-	-	-	-
315	285	15.0	290.8	12.1	295.6	9.7	299.6	7.7
355	321.2	16.9	327.8	13.6	333.2	10.9	337.6	8.7
400	361.8	19.1	369.4	15.3	375.4	12.3	380.4	9.8
450	407	21.5	415.6	17.2	422.4	13.8	428	11.0
500	452.2	23.9	461.8	19.1	469.4	15.3	475.4	12.3
560	506.6	26.7	517.2	21.4	525.6	17.2	532.6	13.7
630	570	30.0	581.8	24.1	591.4	19.3	599.2	15.4
710	642.2	33.9	655.6	27.2	666.4	21.8	675.2	17.4
800	723.8	38.1	738.8	30.6	751	24.5	760.8	19.6
900	814.2	42.9	831.2	34.4	844.8	27.6	856	22.0
1000	904.6	47.7	923.6	38.2	938.8	30.6	951	24.5
1200	1085.6	57.2	1108.2	45.9	1126.6	36.7	1141.2	29.4
1400	-	-	1293	53.5	1314.2	42.9	1331.4	34.3
1600	-	-	1477.6	61.2	1502	49.0	1521.6	39.2

SDR - standartmēra proporcija, S – caurules sērija, PE 80 – norāda uz polietilēna klasi, DN/OD – nominālais/ārējais caurules diametrs, [mm], ID – caurules iekšējais diametrs, [mm], e – caurules sienas biezums, [mm], PN – caurules nominālais spiediens, [bar], <sup>C</sup> – faktiski aprēķinātā vērtība PE100 un PE100 - RC ir 6.4 [bar], bet PE80 ir 6.3 [bar]. Minimālā spiediena (PN) vērtība PE80 un PE100 klases caurulēm ir aprēķināta ar minimālo drošības koeficientu (C = 1.25) pie šķidrums darba temperatūras +20 °C ar sistēmas garantētu nepārtrauktu ekspluatācijas ilgumu 50 gadi un PE100 - RC klases caurulēm ar ekspluatācijas ilgumu > 100 gadi.



# Vispārīga informācija par spiedvadcaurulēm no polietilēna materiāla

Polietilēna spiedvadcaurules izturība ir atkarīga no riņķa stingrums **SN** (ring stiffness), šo lielumu var aprēķināt pēc formulas, kas ir norādīta LVS EN 13244.

$$SN = \frac{E \cdot I}{(DN/OD-e)^3} = \frac{E}{96 \cdot S^3}, \text{ kur}$$

$$I = \frac{e^3}{12}, \text{ kur}$$

**SN** – riņķa stingrums, [kN/m<sup>2</sup>];

**E** – elastības modulis, [kPa];

**I** – caurules inerces moments uz 1 m garu posmu, [m<sup>4</sup>/m = m<sup>3</sup>];

**DN/OD** – caurules nominālais/ārējais diametrs, [m];

**e** – caurules sienas biezums, [m];

**S** – polietilēna spiediena caurules sērija.

**I** – caurules inerces moments uz 1 m garu posmu, [m<sup>4</sup>/m = m<sup>3</sup>];

**e** – caurules sienas biezums, [m].

Sākotnējo riņķa stingrumu polietilēna spiedvadcaurulēm, atbilstoši LVS EN 13244 skatīt 6. tabulā.

6. tabula

SDR	S	E modulis, [MPa]		
		700	1200	1200
		Polietilēna materiāla klase		
		PE80	PE100	PE100 - RC
Sākotnējais riņķa stingrums SN, [kN/m <sup>2</sup> ]				
41	20	0.9	1.6	1.6
33	16	1.8	3.1	3.1
26	12.5	3.7	6.4	6.4
<b>21</b>	<b>10</b>	7.3	<b>12.5</b>	<b>12.5</b>
<b>17</b>	<b>8</b>	14.2	<b>24.4</b>	<b>24.4</b>
<b>13.6</b>	<b>6.3</b>	29.2	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>
<b>11</b>	<b>5</b>	58.3	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
9	4	113.9	195.3	195.3
7.4	3.2	222.5	381.5	381.5
6	2.5	466.7	800.0	800.0

**SDR** - standartizmēra proporcija;

**S** – polietilēna spiediena caurules sērija.

$$1 \text{ kPa} = 1 \text{ kN/m}^2$$

## Transporta un grunts slodzes iedarbība uz spiedvadcaurulēm

Kad rūpīgi tiek ievēroti un izpildīti norādījumi cauruļu ieguldīšanai tranšējā, kā arī to montāžas brīdī polietilēna caurules ar spiediena klasi PN10 un augstāku spēj uzņemt grunts un transporta slodzi un nav vajadzības samazināt pieļaujamo ekspluatācijas spiedienu caurulē. Ja tiek izmantotas polietilēna caurules ar spiediena klasi PN6 un zemāku, tās iebūvējot lielā dziļumā vai pie lielām transporta slodzēm, uz tām pieļaujamo ekspluatācijas spiedienu vajag samazināt.

Vairumā gadījumu darba spiediens cauruļvados ekspluatācijas laikā parasti ir par 30 % mazāks nekā pieļaujamo caurules ekspluatācijas spiediens, kas atbilst caurules spiediena klasei (**PN**) un ir norādīts uz caurules.

**PN** - caurules nominālais spiediens, [bar].



# Vispārīga informācija par spiedvadcaurulēm no polietilēna materiāla

## Polietilēna spiedvadcauruļu noturība pret transportējamā šķidruma temperatūru

Projektējot spiediena sistēmas no polietilēna caurulēm ir jāņem vērā, ka PE80 un PE100 klases materiāla caurulēm minimāli garantētais ekspluatācijas laiks ir 50 gadi, bet PE100 - RC klases materiāla caurulēm minimāli garantētais ekspluatācijas laiks ir > 100 gadiem, pie nosacījuma, ka ekspluatācijas laikā darba spiediens nepārsniedz nominālo spiedienu (**PN**), kas ir norādīts uz caurules un transportējamais šķidrums caurulē ir ūdens, kura temperatūra ekspluatācijas laikā nepārsniedz + 20 °C. Transportējamā šķidruma temperatūra un spiediens sistēmā būtiski ietekmē polietilēna caurules ekspluatācijas laiku. Transportējamā šķidruma (piem. ūdens) temperatūras paaugstināšana virs + 20 °C samazina caurules ekspluatācijas laiku (kalpošanas ilgumu). Lai nesamazinātu sistēmas kalpošanas ilgumu zem 50 gadiem caurulēm no PE80 un PE100 klases materiāla, bet caurulēm no PE100 - RC klases materiāla kalpošanas ilgumu zem 100 gadiem, projektējot spiediena sistēmu no polietilēna caurulēm ir jāņem vērā spiediena korekcijas koeficients (**K**), kas samazina darba spiedienu attiecībā pret spiediena caurules nominālo spiedienu (**PN**) un ļauj ekspluatēt caurules pie augstākām transportējamā šķidruma temperatūrām, nesamazinot to kalpošanas ilgumu.

$$K = 1.260 - (0.013 \cdot T), \text{ kur}$$

$$P_{\text{darba}} = K \cdot PN, \text{ kur}$$

**K** – korekcijas koeficients;  
**T** – transportējamā šķidruma darba temperatūra, [°C].

**P<sub>darba</sub>** – koriģētais (samazinātais darba spiediens), [bar];  
**K** – korekcijas koeficients;  
**PN** – caurules nominālais spiediens, [bar].

Piemērs:

Ekspluatējamā caurule ir no PEHD materiāla, PE100, SDR17 – S8, PN10, DN/OD110 mm ar sienas biezumu  $e = 6.6$  mm.

Transportējamais šķidrums cauruļvadā ir ūdens.

Ūdens darba temperatūra ir + 40 °C.

Aprēķinam korekcijas koeficientu, **K**:

$$K = 1.260 - (0.013 \cdot 40) = 0.74$$

Kad ir iegūta korekcijas koeficienta vērtība aprēķinam darba spiedienu **P<sub>darba</sub>**:

$$P_{\text{darba}} = 0.74 \cdot 10 = 7.4 \text{ [bar]}$$

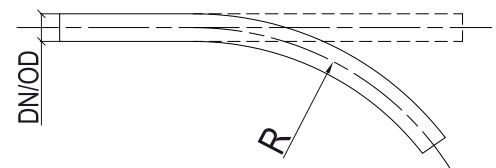
Tātad, pieļaujamo darba spiedienu sistēmā nedrīkst pārsniegt **7.4 [bar]**.

$$1 \text{ kPa} = 1000 \text{ Pa} = 10 \text{ hPa} = 10 \text{ mbar}, 1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa} = 1 \text{ mbar}$$

Polietilēna caurules pieļaujamo liekšanas rādiusu pie gaisa temperatūras + 20 °C atkarībā no **SDR** un **S** skatīt 7. tabulā.

7. tabula

SDR	S	Pieļaujamo liekšanas rādiuss
41	20	50 x DN/OD
33	16	40 x DN/OD
26	12.5	30 x DN/OD
<b>21</b>	<b>10</b>	<b>30 x DN/OD</b>
<b>17</b>	<b>8</b>	<b>20 x DN/OD</b>
<b>13.6</b>	<b>6.3</b>	<b>20 x DN/OD</b>
<b>11</b>	<b>5</b>	<b>20 x DN/OD</b>
9	4	20 x DN/OD
7.4	3.2	20 x DN/OD
6	2.5	20 x DN/OD



**SDR** - standartmēra proporcija;

**S** – polietilēna spiediena caurules sērija.



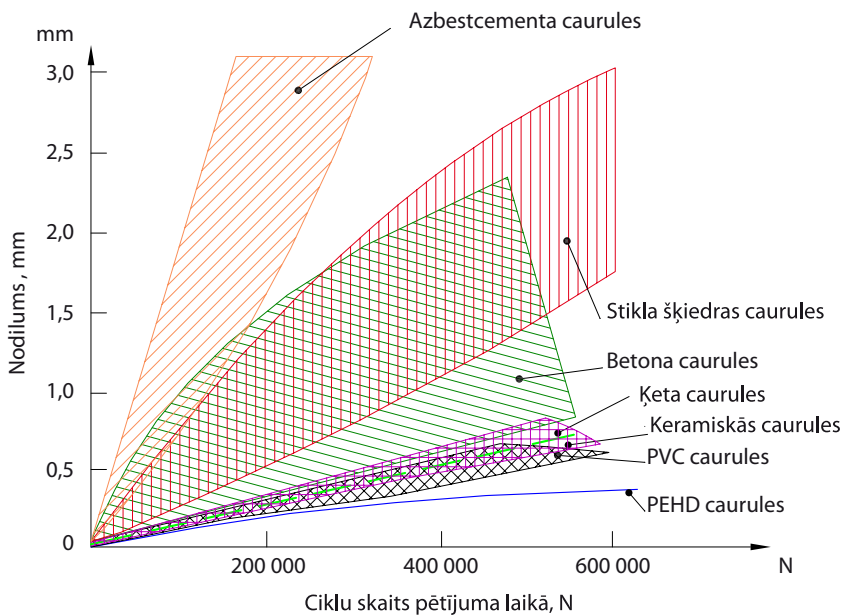
# Vispārīga informācija par spiedvadcaurulēm no polietilēna materiāla

## Polietilēna spiedvadcauruļu raksturojums

Polietilēna materiāla priekšrocības izraisa plašu tā izmantošanu ūdensapgādes tīklu infrastruktūrā.

### Materiāla priekšrocības:

- Mazs cauruļu svars (vieglas);
- Viegla transportēšana;
- Var sakausēt (sametināt);
- Augsta nodilumizturība (abrasion resistance), skatīt 1.attēlu;
- Zemi spiediena zudumi, pateicoties gludai iekšējai izstrādājuma virsmai;
- Izturība pret UV starojumu;
- Izturība pret radioaktīviem notekūdeņiem;
- Nav toksisks;
- Elastīgums. Šī īpašība atvieglo montāžas darbus;
- Nav pakļauts grunts kustībām. Nepiemīt lūztamība, nav trausls;
- Ļoti liela izturība pret triecieniem, kā arī noturība pret bojājumiem liecē;
- Nozīmīga priekšrocība caurules diametra izvēlē ir mazs raupjums, pateicoties gludām caurules iekšējām sienām;
- Piemērota uzstādīšanai zem ūdens, nav pakļauts jūras ūdens ietekmei un kustībai;
- Nav pakļauts augsnē esošo bīstamo vielu ietekmei, kas izraisa koroziju caurulēm;
- Izturīgs (inerts) pret ķīmisko vielu iedarbību;
- Drošs pret klejojošām strāvām un elektromagnētisko lauku, nav vajadzīga katodaizsardzība;
- Neizmaina ūdens īpašības un garšu.



1. attēls

Nodilumizturības grafiks

University of Darmstad (DIN 19534)

Polietilēna materiāla īpatnējā nodiluma salīdzinājumu ar citiem materiāliem, kas tiek izmantoti cauruļu ražošanā skatīt 8. tabulā.

8. tabula

Materiāls	Īpatnējais nodilums, [mm]	Nodiluma attiecība pret polietilēnu
Polietilēns	0.17	–
PVC	0.75	4.4 reizes
Tērauds	1.72	10 reizes
Ķets	2.09	12 reizes
Māls	4.31	23 reizes
Betons	15.90	94 reizes
Azbestcements	17.28	102 reizes





## Kvalitātes kontrole



### Astoņu punktu ultraskaņas sistēma (US)

Evopipes EVO SCRG ULTRASTRESS un EVOAQUA cauruļu ražošanas procesā izmanto augsti tehnoloģisku kvalitātes kontroles sistēmu ULTRASONIC, kura ražošanas procesā nepārtrauktā režīmā kontrolē un automātiski koriģē cauruļu kvalitātes parametrus:

- Sieniņas biezumu - gan atsevišķiem slāņiem, gan kopējo biezumu;
- Sieniņas biezuma sadalījumu pa caurules perimetru;
- Iekšējo diametru;
- Ārējo diametru;
- Ovālumu;
- Ekscentritāti;
- Virsmas defektus.

US dokumentē visus būtiskos kvalitātes parametrus un, tādējādi, var sniegt pārskatus par kvalitātes atbilstību vispāratzīto standartu prasībām. Sistēma ir pilnībā integrēta ekstrūzijas iekārtā.

Stiprās puses:

- Tiek nodrošināta pastāvīga atbilstība standartiem;
- Nevainojams ražošanas process;
- Klientiem pieejama dokumentēta izstrādājumu kvalitātes atbilstība.

Gravimetriskās materiālu padeves sistēmas izmantošana kopā ar ultraskaņas sistēmu ļauj īstenot sekojošu inovatīvu procesu kombināciju:

- US pilnībā noskenē cauruli pa perimetru visā tās garumā, kā rezultātā neviens punkts pa visu caurules perimetru nepaliek bez kontroles.
- US pastāvīgi nosaka katra caurules metra faktisko svaru (kg/m) par pamatu izmantojot gravimetriskos mērījumus (kg/stundā) un caurules izvilkšanas ātrumu (m/min). Atbilstoši ultraskaņas mērījumos iegūtajiem rezultātiem tiek automātiski koriģēti ražošanas iekārtu parametri. Tādējādi tiek pastāvīgi nodrošināta vienmērīga saražotās produkcijas kvalitāte.



## Kvalitātes kontrole



Papildus US sistēmas nepārtrauktai ražošanas procesa kvalitātes kontrolei, uzņēmumā papildus tiek veikti sekojoši kvalitātes kontroles mērījumi, skatīt 9. tabulā.

### Kvalitātes kontroles parametri

9. tabula

Īpašības	Periodiskums	Paraugu skaits
Ārējā slāņa izskats, krāsa	Nepārtraukts pārbaudes process visas partijas ietvaros	-
Ārējais diametrs OD, mm*	Vienu reizi 4 stundās	1
Sieniņas biezums, mm*	Vienu reizi 4 stundās	1
Ovālums, %*	Vienu reizi 4 stundās	1
Svars, kg/m	Vienu reizi 4 stundās	1
Caurules marķēšana	Nepārtraukts pārbaudes process visas partijas ietvaros	-
<b>Polietilēna caurules testēšana atbilstoši LVS EN 12201</b>		
Hidrostatiskā stiprība	Vienu reizi partijas ietvaros	3
Pagarinājums stiepē	Vienu reizi partijas ietvaros	3
Oksidācijas indukcijas laiks	Vienu reizi partijas ietvaros	3
Ģeometriskās īpašības	Vienu reizi partijas ietvaros	1
Kausēšanas indekss	Vienu reizi partijas ietvaros	1

\* - OD ≤ 40 mm, atbilstoši LVS EN 12201, paraugam jāveic 4 mērījumi, bet ja OD > 40 mm, atbilstoši LVS EN 12201, paraugam jāveic 6 mērījumi.

# 2.nodaļa

Ūdens spiedvadu sistēma EVO SCGR ULTRASTRESS	16
EVO SCGR ULTRASTRESS raksturojums	17
EVO SCGR ULTRASTRESS caurules testu skaidrojums	19
Tehniskā informācija	20
Cauruļu produkcijas klāsts	22



# Ūdens spiedvadu sistēma EVO SCGR ULTRASTRESS



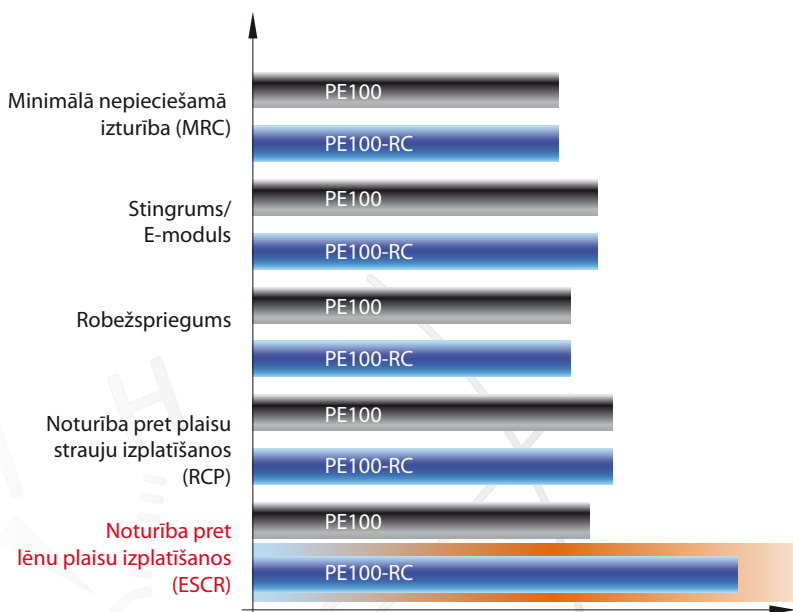
**S** – SLOW  
**C** – CRACK  
**G** – GROW  
**R** – RESISTANCE

SCGR ir Evopipes apzīmējums jaunās paaudzes ūdens spiedvadu caurulēm. Šīs caurules ir ražotas no jaunā PE100 - RC materiāla. SCGR caurulēm piemīt paaugstināta noturība pret lēnu plaisu izplatīšanos ilgtermiņā.

## EVO SCGR ULTRASTRESS raksturojums

Pieaugošais pieprasījums pēc ātrākiem un ekonomiski izdevīgākiem cauruļu izbūves veidiem ir novedis pie jaunām izbūves tehnoloģijām (piem., izbūve ar atklātās tranšejas metodi bez smilts pabērums ar atkārtotu grunts izmantošanu un izbūve ar beztranšejas metodi, piem., ievilkšana vecās caurules vietā ar vecās caurules sagraušanu, ar ievilkšanu vecajā caurulē un vadāmā horizontālā urbšanā). Šīs jaunās izbūves tehnoloģijas diktē zināmus priekšnoteikumus attiecībā uz polietilēna cauruļu plaisāšanas īpašībām

sprieguma apstākļos. Šī iemesla dēļ ir jādefinē polietilēna cauruļu kvalitātes līmenis, ja to kalpošanas laiks ir vismaz 100 gadi. EVO SCGR ULTRASTRESS caurule no PE100 - RC pēc materiāla kvalitātes un drošības parametriem pārsniedz jebkurus spēkā esošos LVS EN standartus. Šīm caurulēm piemīt ievērojami augstāka noturība attiecībā uz plaisu izplatīšanos nekā PE80 un PE100 materiāla caurulēm, kas atbilst LVS EN 12201 un DIN 8075 prasībām. Bieži priekšroka tiek dota beztranšejas izbūves metodei, salīdzinot ar atklāto tranšejas izbūves metodi, jo parasti tā ļauj ietaupīt gan laiku, gan līdzekļus. Pēdējos gados beztranšejas izbūves metodes tām raksturīgo ekonomisko priekšrocību dēļ ir ieguvušas modernāko tehnoloģiju statusu. Beztranšejas izbūves metodes diktē augstākas prasības caurulēm nekā atklātās tranšejas izbūves metodes. Caurules ar noturību pret plaisu izplatīšanos ilgtermiņā apzīmē kā PE100 - RC materiāla caurules. Ja visa caurule ir veidota no viena materiāla PE100 - RC, tad tā atbilst **1. tipam pēc PAS 1075**.



PE100 - RC materiāla salīdzinājums ar PE100 materiālu

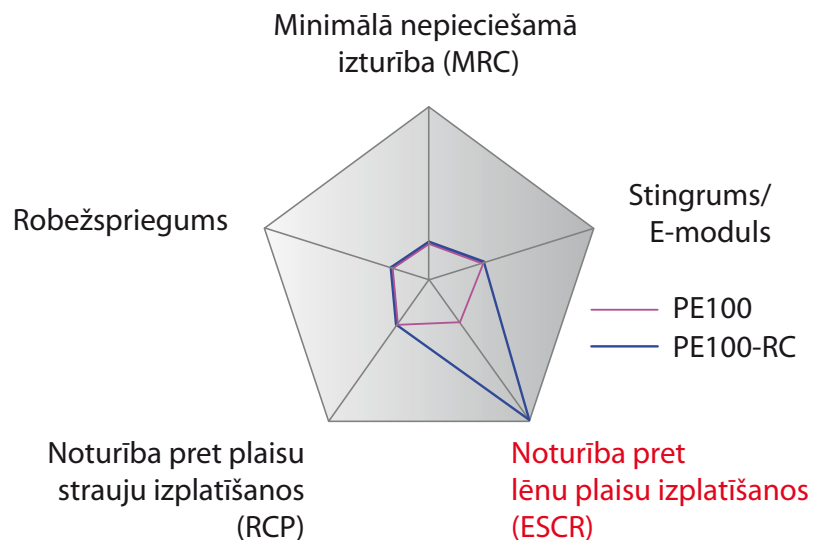




# Ūdens spiedvadu sistēma EVO SCGR ULTRASTRESS

Tā kā alternatīvas izbūves metodes rada kompleksās fiziskās slodzes uz cauruli jeb spriegumu uz izstrādājuma materiālu, ko nav iespējams precīzi raksturot statistisku aprēķinu ietvaros. Lai novērtētu sprieguma ietekmi uz cauruli, tas tiek noteikts eksperimentālā ceļā. Lai pārlicinātos par nepieciešamo kalpošanas laiku, ņemot vērā termālās novecošanās procesa ietekmi, nepieciešams novērtēt caurules termālo stabilitāti. Termālās novecošanās procesa aktivizēšanas enerģiju aprēķina, izmantojot plūsuma laikus un Arrēnusa likumu. Termālās novecošanās sākumu ar zemāko ticamības robežu 100 gadi +20 °C temperatūrā pierāda ar ekstrapolāciju.

Caurule ir noturīga pret iegriezumiem un plaisu izplatīšanos ilgtermiņā. Punktveida slodzes rodas caurulēs montāžas laikā, izmantojot vaļējo tranšejas izbūves metodi, kā arī izbūvējot ar beztranšejas metodi (piem., caurules berzes rezultātā gar gruntī esošajiem akmeņiem). Punktveida slodzes gadījumā rodas spriedze caurulē un var notikt plastiskā novirze, kas var izraisīt plīsumus caurules iekšējā virsmā. Tādēļ tika izstrādāta **EVO SCGR ULTRASTRESS** caurule no PE100 - RC materiāla, kas ir noturīga pret punktveida slodzēm un plaisu izplatīšanos ilgtermiņā. EVO SCGR ULTRASTRESS caurulei piemīt noturība pret plaisu izplatīšanos, lokālo deformāciju un palielināta stiepes izturība. Atšķirībā no tirgū esošiem analogiem, kurus piedāvā citi ražotāji, EVO SCGR ULTRASTRESS caurule nav kompozīts. Caurule tiek ražota pilnībā no PE100 - RC materiāla un ir monolīts izstrādājums. EVO SCGR ULTRASTRESS spiedvadu sistēmu raksturo izcilas mehāniskās īpašības, sistēmas kalpošanas ilgums un montāžas vienkāršība. Jaunā spiedvadu sistēma ļauj veikt montāžas un izbūves darbus ātri un vienkārši, ar minimāliem materiālajiem ieguldījumiem, tai pašā laikā nodrošinot lielāku drošumu montāžas un ekspluatācijas laikā. Testi, kas tiek veikti caurulēm atbilstoši standarta prasībām, kā arī pārbaudes laiks, ko iztur caurules no PE100 un PE100 - RC materiāla ir apkopotī 10. tabulā.



PE100 - RC materiāla salīdzinājums ar PE100 materiālu

10. tabula

	EN 12201, ISO 4427, ISO 4437	EVOAQUA PE100 caurule	EVO SCGR ULTRASTRESS PE100 - RC caurule
<b>NPT (notched pipe test 9,2 bar, 80 °C) - plaisu noteikšana ierobotai caurulei (robojuma tests) atbilstoši LVS EN ISO 13479</b>			
Ūdens	> 165 h (> 500 h pēc jaunā ISO)	> 500 h	> 8760 h (1 gads)
<b>PLT (point load test 4 MPa, 80 °C) – caurules izturības tests pret punktveida slodzēm atbilstoši Dr. Hessela metodei (izstrādājis HESSEL Ingenieurtechnik GmbH)</b>			
Ūdens + 2 % Arkopal N100			> 8760 h (1 gads)
Ūdens + 2 % NM5		> 500 h	> 8760 h (1 gads)
<b>FNCT (full notch creep test 4 MPa, 80 °C) – caurules izturības tests pret lokālās spriedzes koncentrāciju atbilstoši LVS ISO 16770 (izstrādājis HESSEL Ingenieurtechnik GmbH)</b>			
Ūdens + 2 % Arkopal N100		> 1000 h	> 8760 h (1 gads)
Ūdens + 2 % NM5		> 100 h	> 8760 h (1 gads)





# Ūdens spiedvadu sistēma EVO SCGR ULTRASTRESS

## EVO SCGR ULTRASTRESS caurules testu skaidrojums

**NPT (notched pipe test)** - plaisu noteikšana ierobotai caurulei (robojuma tests) atbilstoši LVS EN ISO 13479

### Testa procedūra:

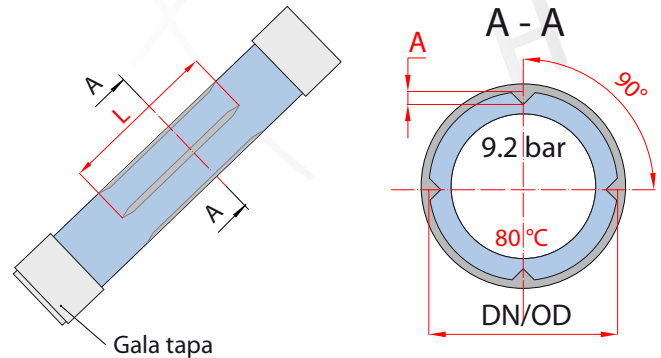
Caurules paraugā tiek veikti 4 iegriezumi ik pa 90°. Iegriezuma dziļums sastāda > 20 % no caurules sienas biezuma. Tad caurule tiek pakļauta 9.2 bar lielam iekšējam spiedienam 80 °C temperatūrā, līdz caurulē rodas plaisa. Testa ilgums > 8760h (1gads).

### Testa ilgums:

Normatīvās prasības PE100 izstrādājumam  
> 165 h (drīzumā tiks nomainīts uz > 500 h)

### Testa rezultāti:

■ PE100 > 500 h  
■ PE100 - RC > 8760 h (1gads)



**PLT (point load test)** – caurules izturības tests pret punktveida slodzēm atbilstoši Dr. Hessela metodei

(izstrādājis HESSEL Ingenieurtechnik GmbH)

### Testa procedūra:

Testa laikā uz caurules parauga tiek spiests ar metāla lodi Ø10 mm. Paraugs tiek iegremdēts 80 °C šķīdumā. Šķīdums sastāv no ūdens ar 2 % piejauktu virsmaktīvo vielu:

- Akrapolu N100 jeb
- NM5 (vairāk agresīva)

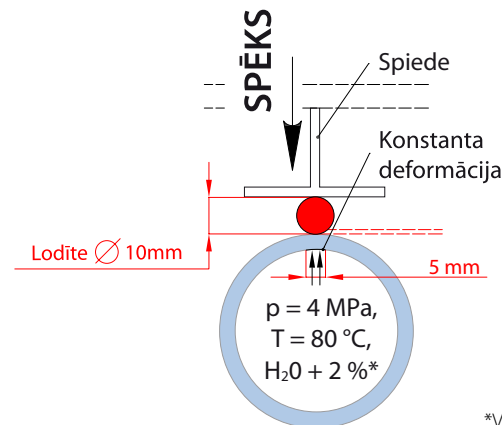
Pakāpeniski tiek kāpināta slodze līdz tādai, kad materiāls atrodas uz plastiskuma robežas. Paraugs tiek noturēts šādā stāvoklī līdz tas tiek bojāts.

### Testa ilgums:

Normatīvās prasības PE100 izstrādājumam  
> 500 h (H<sub>2</sub>O + 2 % NM5)

### Testa rezultāti:

■ PE100 > 500 h (H<sub>2</sub>O + 2 % NM5)  
■ PE100 - RC > 8760 h (1gads)



\*Virsmaktīvā viela

**FNCT (full notch creep test)** – caurules izturības tests pret lokālās spriedzes koncentrāciju

atbilstoši LVS ISO 16770 (izstrādājis HESSEL Ingenieurtechnik GmbH)

### Testa procedūra:

Paraugs ar gabarītiem 10 x 10 x 100 mm. Paraugam tiek veikti asi iegriezumi pa visu perimetru. Paraugs tiek iegremdēts 80 °C šķīdumā. Šķīdums sastāv no ūdens ar 2 % piejauktu virsmaktīvo vielu:

- Akrapolu N100 jeb
- NM5 (vairāk agresīva)

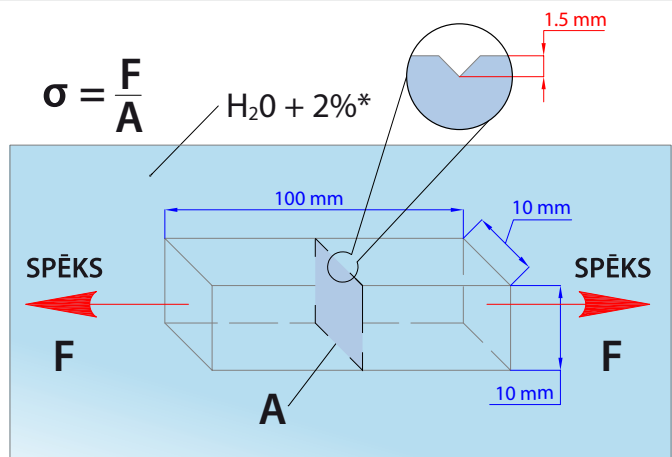
Testa laikā uz to iedarbojas pastāvīga stiepes slodze 4 N/mm<sup>2</sup> = 4 MPa līdz parauga plīšanas brīdim. Tādā veidā tiek simulētas lokālās spriedzes koncentrācijas.

### Testa ilgums:

Normatīvās prasības PE100 izstrādājumam  
> 500 h (H<sub>2</sub>O + 2 % NM5)

### Testa rezultāti:

■ PE100 > 1000 h (H<sub>2</sub>O + 2 % Akrapolu N100)  
■ PE100 > 100 h (H<sub>2</sub>O + 2 % NM5)  
■ PE100 - RC > 8760 h (1gads)



\*Virsmaktīvā viela

Pamatojoties uz Dr. Hessela testu metodēm un veicot korelāciju starp PLT un FNCT testu metodēm, tiek garantēta noturība pret plaisāšanu un ilgmūžība, veicot iebūvi ar beztranšējas metodi vai atklātās tranšējās bez smilšu piebēršanas un apbēršanas.



# Ūdens spiedvadu sistēma EVO SCGR ULTRASTRESS

Ūdens spiedvadu sistēma **EVO SCGR ULTRASTRESS** ietver sevī PEHD materiāla (PE100 - RC tipa) caurules spiediena klasēs no PN8 līdz PN16 [bar], kā arī plašu veidgabalu sortimentu. Sistēmu raksturo noturība pret lēnu plaisu izplatīšanos ilgtermiņā, kā arī izcilas elementu mehāniskās īpašības un montāžas vienkāršība.

## Tehniskā informācija

### Standarti

- Atbilstība LVS EN 12201-2:2003 (Plastmasas cauruļvadu sistēmas ūdens apgādē. Polietilēns [PE] 2. daļa: Caurules);
  - Mehānisko īpašību pārbaude saskaņā ar LVS ISO 1167-1:2006 (hidrostatiskā izturība), LVS EN ISO 6259-1:2001, ISO 6259 - 3:1997 (pagarinājums stiepē), LVS EN ISO 13479:1997 un ISO 13480:1997 (noturība pret lēno plaisāšanu) un LVS EN ISO 13477:2008 (noturība pret ātro plaisu izplatīšanos);
  - Fizikālo īpašību atbilstība pārbaudīta saskaņā ar LVS EN ISO 1133:1999 (kausējuma indekss), LVS EN 728:1997 (termiskā stabilitāte) un LVS EN ISO 2505:2005 (garenvirziena sarukums), LVS EN ISO 16871:2003 (noturība pret eroziju), DVGW GW 323;
  - Izstrādājuma kvalitātes atbilstības kritēriji:  
PAS\* 1075:2009-04, tips Nr.1 (Polietilēna caurules alternatīvām izbūves metodēm – Izmēri, tehniskās prasības un testēšana).
- \* - PAS - Publiski Pieejamā Specifikācija (Publicly Available Specification)

### Sertifikācija

Latvijas Republikas Būvmateriālu un būvizrādājumu atbilstības novērtēšanas centra atzinums (INSPECTA).

### Darbības temperatūra

Cauruļu sistēma paredzēta izmantošanai temperatūru diapazonā no -25 °C līdz +90 °C.

### Nominālie izmēri (DN)

Izmēri ir milimetros pēc ārējā diametra (OD), materiālam PE100 - RC, no PN8 līdz PN16 spiedienu grupās: DN/OD ir 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630 mm.

### Iepakojums / Garumi

Diametri no DN/OD 20 līdz 110 mm ir pieejami ruļļos no 50 m līdz 300 m.

Diametri no DN/OD 75 līdz 630 mm ir pieejami 6, 12, 13,4 m garās stangās.

### Krāsa

Cauruļu krāsa ir tumši-zila (dark-blue) RAL 5005.

### Marķējums

- Standarta numurs (EN 12201);
- Prasības materiālam un caurules tips (PAS 1075 Type 1)
- Ražotāja identifikācija (EVOPIPES);
- Izstrādājuma nosaukums (EVO SCGR ULTRASTRESS);
- Izmērs (diametrs x sienas biezums, piem. 63 x 3.8);
- SDR sērija (piem. SDR17);
- Materiāla apzīmējums (PE100 - RC);
- Spiediena klase, bāros (piem. PN10);
- Saražošanas periods (datums vai kods).

EN 12201 PAS 1075 Type 1 EVO SCGR ULTRASTRESS 63 x 3.8 SDR17 PE100-RC PN10 020710

### Cauruļu sistēmas elementu savienošana

Ar kompresijas veidgabaliem;  
Ar elektrometināmiem veidgabaliem;  
Ar kontaktmetināšanu.



# Ūdens spiedvadu sistēma EVO SCGR ULTRASTRESS

## EVO SCGR ULTRASTRESS cauruļu sistēmas priekšrocības

Izmantojot cauruļvadu sistēmas izbūvē EVO SCGR ULTRASTRESS caurules no PE100 - RC materiāla ar augstu izturību pret skrāpējumiem un noturību pret plaisu izplatīšanos ilgtermiņā, ieguldīšanas un montāžas laikā, tās tiek pasargātas no mehāniskiem bojājumiem. Izmantojot parasto PE100 tipa cauruli, lielākie izdevumi rodas izbūvējot caurules pildījumu tranšējā, kā arī pārvietojot un uzglabājot būvobjektā izrakto grunti. Ieguldot tranšējā EVO SCGR ULTRASTRESS spiediena cauruli ir atļauts, kā pildmateriālu ap cauruli, izmantot to pašu izrakto grunti (skatīt 63. lpp 17. tabulu). Šis apstāklis sniedz ļoti būtisku objekta kopējo izmaksu ekonomiju, kā arī būtiski atvieglo montāžas darbus. Vietās, kur nevar veikt vajējos tranšējas rakšanas darbus, EVO SCGR ULTRASTRESS spiediena caurule, pateicoties savām mehāniskajām īpašībām, ir pielietojama arī izbūvējot ar beztranšējas metodi. Piemēram, viena no problēmām, kas var rasties caurules ievilkšanas laikā, ir, ka tā var tikt saskrāpēta. Parastā PE100 tipa caurule pie ieskrāpējuma dziļuma > 10 % no caurules sienas biezuma zaudē savu mehānisko izturību, bet EVO SCGR ULTRASTRESS caurule ir noturīgāka pret šāda veida bojājumiem un nezaudē savu mehānisko izturību pat pie 15 % dziļa skrāpējuma.

### PE100 - RC tipa cauruļu sistēmu raksturo:

- atvieglota kraušana, transportēšana un montāža – paaugstināta izturība pret mehāniskajiem bojājumiem;
- viegla cauruļu savienošana, izmantojot plašu veidgabalu klāstu;
- saīsina montāžas laiku un izmaksas, otrreizēji izmantojot izrakto tranšējas grunti;
- var izmantot caurdurē (beztranšējas metode);
- kalpošanas ilgums > 100 gadi pie + 20 °C (pēc HESSEL Ingenieurtechnik GmbH; ISO 4427; 4437).

### Materiāls

Caurule tiek ražota no jaunās paaudzes PE100 - RC markas augsta blīvuma polietilēna (PEHD).

PE100 - RC fizikālās īpašības:

• Blīvums	960 kg/m <sup>3</sup>	pēc ISO 1872-2/ISO 1183;
• Elastības modulis (1 mm/min)	1200 MPa	pēc ISO 527-2;
• Kausējuma indekss	0,25 g/10min	pēc ISO 1133;
• Siltumvadāmība	0,38 W/m °C	pēc DIN 52612 (pie + 23 °C);
• Lineārā izplešanās	0,13 mm/m °C	pēc VDE 0304;
• Siltumietilpība	1900 J/kg °C	pēc kalorimetra, (pie + 23 °C).

### PE100 - RC priekšrocības:

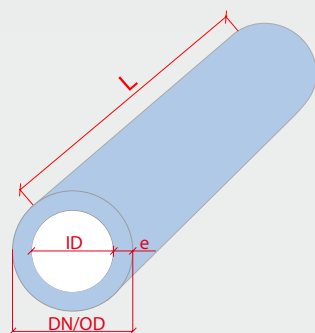
- noturība pret lēnu plaisu izplatīšanos ilgtermiņā;
- paaugstināta noturība pret lokālo deformāciju;
- paaugstināta izturība pret mehāniskajiem bojājumiem;
- palielināta stiepes izturība;
- zema plūsmas pretestība;
- ķīmisks un bioloģisks inertums;
- materiāla neitralitāte pret vidi: polietilēns ir 100 % pārstrādājams un otrreizēji izmantojams.

### Ķīmiskā pretestība

Atbilstoši ISO/TR 10358 un ISO/TR 7620 caurulēm un savienotājdetaļām, kā arī blīvēšanas elementiem ir ķīmiskā pretestība starp pH 2 skāba vide un pH 12 sārmaina vide.



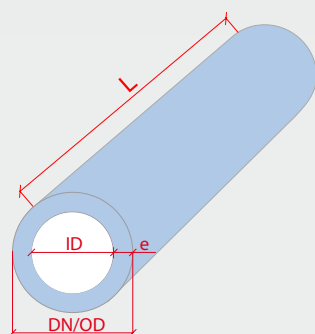
# Ūdens spiedvadu sistēma EVO SCGR ULTRASTRESS



## Caurule SDR 11 PE100 - RC

spiediena klase PN 16 [bar]

DN/OD [mm]	e [mm]	ID [mm]	L [m]	Kods
20	2.0	16.0	100/200	4111100204(100/200)BL
25	2.3	20.4	100/200	4111100254(100/200)BL
32	3.0	26.0	100/200	4111100324(100/200)BL
40	3.7	32.6	100/200	4111100404(100/200)BL
50	4.6	40.8	100/200	4111100504(100/200)BL
63	5.8	51.4	100	4111100634100BL
75	6.8	61.4	12/100	4111100754(012/100)BL
90	8.2	73.6	12/50/100	4111100904(012/050/100)BL
110	10.0	90.0	12/50/100	4111101104(012/050/100)BL
125	11.4	102.2	12	4111101254012BL
140	12.7	114.6	12	4111101404012BL
160	14.6	130.8	12	4111101604012BL
180	16.4	147.2	12	4111101804012BL
200	18.2	163.6	12	4111102004012BL
225	20.5	184.0	12	4111102254012BL
250	22.7	204.6	12	4111102504012BL
280	25.4	229.2	12	4111102804012BL
315	28.6	257.8	12	4111103154012BL
355	32.2	290.6	12	4111103554012BL
400	36.3	327.4	12	4111104004012BL
450	40.9	368.2	12	4111104504012BL
500	45.4	409.2	12	4111105004012BL
560	50.8	458.4	12	4111105604012BL
630	57.2	515.6	12	4111106304012BL



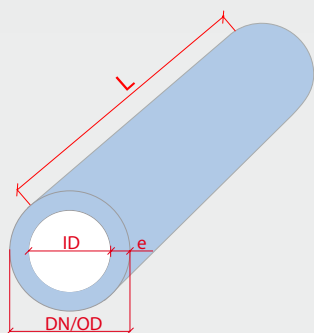
## Caurule SDR 13.6 PE100 - RC

spiediena klase PN 12.5 [bar]

DN/OD [mm]	e [mm]	ID [mm]	L [m]	Kods
20	1.8	16.4	100/200	4111360204(100/200)BL
25	2.0	21.0	100/200	4111360254(100/200)BL
32	2.4	27.2	100/200	4111360324(100/200)BL
40	3.0	34.0	100/200	4111360404(100/200)BL
50	3.7	42.6	100/200	4111360504(100/200)BL
63	4.7	53.6	100	4111360634100BL
75	5.6	63.8	12/100	4111360754(012/100)BL
90	6.7	76.6	12/50/100	4111360904(012/050/100)BL
110	8.1	93.8	12/50/100	4111361104(012/050/100)BL
125	9.2	106.6	12	4111361254012BL
140	10.3	119.4	12	4111361404012BL
160	11.8	136.4	12	4111361604012BL
180	13.3	153.4	12	4111361804012BL
200	14.7	170.6	12	4111362004012BL
225	16.6	191.8	12	4111362254012BL
250	18.4	213.2	12	4111362504012BL
280	20.6	238.8	12	4111362804012BL
315	23.2	268.6	12	4111363154012BL
355	26.1	302.8	12	4111363554012BL
400	29.4	341.2	12	4111364004012BL
450	33.1	383.8	12	4111364504012BL
500	36.8	426.4	12	4111365004012BL
560	41.2	477.6	12	4111365604012BL
630	46.3	537.4	12	4111366304012BL



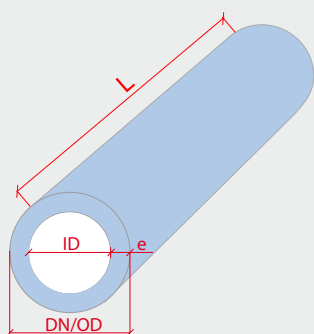
# Ūdens spiedvadu sistēma EVO SCGR ULTRASTRESS



## Caurule SDR 17 PE100 - RC

spiediena klase PN 10 [bar]

DN/OD [mm]	e [mm]	ID [mm]	L [m]	Kods
25	1.8	21.4	100/200	4111700254(100/200)BL
32	2.0	28.0	100/200	4111700324(100/200)BL
40	2.4	35.2	100/200	4111700404(100/200)BL
50	3.0	44.0	100/200	4111700504(100/200)BL
63	3.8	55.4	100	4111700634100BL
75	4.5	66.0	12/100	4111700754(012/100)BL
90	5.4	79.2	12/50/100	4111700904(012/050/100)BL
110	6.6	96.8	12/50/100	4111701104(012/050/100)BL
125	7.4	110.2	12	4111701254012BL
140	8.3	123.4	12	4111701404012BL
160	9.5	141.0	12	4111701604012BL
180	10.7	158.6	12	4111701804012BL
200	11.9	176.2	12	4111702004012BL
225	13.4	198.2	12	4111702254012BL
250	14.8	220.4	12	4111702504012BL
280	16.6	246.8	12	4111702804012BL
315	18.7	277.6	12	4111703154012BL
355	21.1	312.8	12	4111703554012BL
400	23.7	352.6	12	4111704004012BL
450	26.7	396.6	12	4111704504012BL
500	29.7	440.6	12	4111705004012BL
560	33.2	493.6	12	4111705604012BL
630	37.4	555.2	12	4111706304012BL



## Caurule SDR 21 PE100 - RC

spiediena klase PN 8 [bar]

DN/OD [mm]	e [mm]	ID [mm]	L [m]	Kods
40	2.0	36.0	100/200	4112100404(100/200)BL
50	2.4	45.2	100/200	4112100504(100/200)BL
63	3.0	57.0	100	4112100634100BL
75	3.6	67.8	12/100	4112100754(012/100)BL
90	4.3	81.4	12/50/100	4112100904(012/050/100)BL
110	5.3	99.4	12/50/100	4112101104(012/050/100)BL
125	6.0	113.0	12	4112101254012BL
140	6.7	126.6	12	4112101404012BL
160	7.7	144.6	12	4112101604012BL
180	8.6	162.8	12	4112101804012BL
200	9.6	180.8	12	4112102004012BL
225	10.8	203.4	12	4112102254012BL
250	11.9	226.2	12	4112102504012BL
280	13.4	253.2	12	4112102804012BL
315	15.0	285.0	12	4112103154012BL
355	16.9	321.2	12	4112103554012BL
400	19.1	361.8	12	4112104004012BL
450	21.5	407.0	12	4112104504012BL
500	23.9	452.2	12	4112105004012BL
560	26.7	506.6	12	4112105604012BL
630	30.0	570.0	12	4112106304012BL



# 3.nodaļa

Ūdens spiedvadu sistēma EVOAQUA	24
Tehniskā informācija	25
Cauruļu produkcijas klāsts	26



# Ūdens spiedvadu sistēma EVOAQUA

Ūdens spiedvadu sistēma **EVOAQUA** ietver sevī PEHD materiāla (PE100 tipa) cauruļu spiediena klasēs no PN8 līdz PN16, kā arī plašu veidgabalu sortimentu. Sistēmu raksturo elementu izcilas mehāniskās īpašības un montāžas vienkāršība.

## Tehniskā informācija

### Standarti

- Atbilstība LVS EN 12201-2:2003;
- Mehānisko īpašību pārbaude saskaņā ar LVS EN ISO 1167 - 1:2006;
- Fizikālo īpašību atbilstība pārbaudīta saskaņā ar LVS EN ISO 6259-1:2001, ISO 6259-3:1997, LVS EN ISO 1133:1999 un LVS EN 728.

### Sertifikācija

Latvijas Republikas Būvmateriālu un būvizstrādājumu atbilstības novērtēšanas centra atzinums (INSPECTA).

### Darbības temperatūra

Cauruļu sistēma paredzēta izmantošanai temperatūru diapazonā no -25 °C līdz +90 °C.

### Nominālie izmēri (DN)

Izmēri ir milimetros pēc ārējā diametra (OD), materiālam PE100, no PN8 līdz PN16 spiedienu grupās: DN/OD ir 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630 mm.

### Iepakojums / Garumi

Diametri no DN/OD 20 līdz 110 mm ir pieejami ruļļos no 50 m līdz 300 m;

Diametri no DN/OD 75 līdz 630 mm ir pieejami 6,12, 13,4 m garās stangās.

### Krāsa

Cauruļu krāsa ir melna, marķēšanas svītras ir zilā krāsā.

### Marķējums

- Standarta numurs (EN 12201);
- Ražotāja identifikācija (EVOPIPES);
- Izstrādājuma nosaukums (EVOAQUA);
- Izmērs (diametrs x sienas biezums, piem. 63 x 3.8);
- SDR sērija (piem. SDR17);
- Materiāla apzīmējums (PE100);
- Spiediena klase, bāros (piem. PN10);

- Saražošanas periods (datums vai kods).

### Cauruļu sistēmas elementu savienošana

- Ar kompresijas veidgabaliem;
- Ar elektrometināmiem veidgabaliem;
- Ar kontaktmetināšanu.

### EVOAQUA cauruļu sistēmas priekšrocības

PE100 tipa cauruļu sistēmu raksturo:

- izcili ilgtermiņa izturības rādītāji (kalpošanas laiks līdz 50 g.);
- augsta korozijizturība;
- zema plūsmas pretestība;
- ķīmisks un bioloģisks inertums;
- savienotājdaļu un fasondaļu daudzveidība;
- materiāla neitralitāte pret vidi: PE ir 100 % pārstrādājams un otrreizēji izmantojams.

### Materiāls

Caurule tiek ražota no PE100 markas augsta blīvuma polietilēna (PEHD).

PE100 fizikālās īpašības:

- |                      |                       |                               |
|----------------------|-----------------------|-------------------------------|
| • Blīvums            | 950 kg/m <sup>3</sup> | pēc ISO 1183;                 |
| • Elastības modulis  | 1200 MPa              | pēc ISO 527;                  |
| • Kausējuma indekss  | 0,5 g/10min           | pēc ISO 1133;                 |
| • Siltumvadāmība     | 0,38 W/m °C           | pēc DIN 52612 (pie +23°C);    |
| • Lineārā izplešanās | 0,13 mm/m °C          | pēc VDE 0304;                 |
| • Siltumietilpība    | 1900 J/kg °C          | pēc kalorimetra, (pie +23°C). |

### Ķīmiskā pretestība

Atbilstoši ISO/TR 10358 un ISO/TR 7620 caurulēm un savienotājdetaļām, kā arī blīvēšanas elementiem ir ķīmiskā pretestība starp pH 2 skāba vide un pH 12 sārmaina vide.

EN 12201  EVOAQUA 63 x 3.8 SDR17 PE 100 PN10 020710



# Ūdens spiedvadu sistēma EVOAQUA

## Caurule SDR 11 PE100

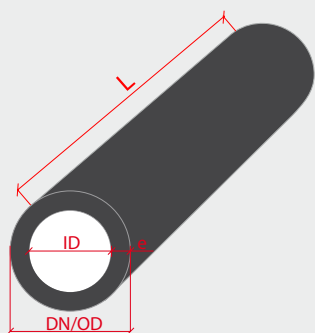
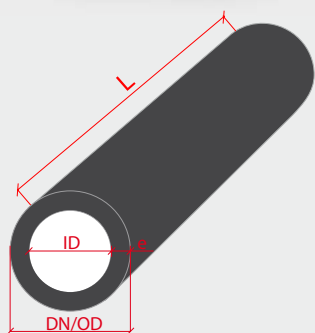
Spiediena klase PN16 [bar]

DN / OD [mm]	e [mm]	ID [mm]	L [m]	Kods
20	2,0	16,0	100/200	4111100203(100/200)
25	2,3	20,4	100/200	4111100253(100/200)
32	3,0	26,0	100/200	4111100323(100/200)
40	3,7	32,6	100/200	4111100403(100/200)
50	4,6	40,8	100/200	4111100503(100/200)
63	5,8	51,4	100	4111100633100
75	6,8	61,4	12/100	4111100753(012/100)
90	8,2	73,6	12/50/100	4111100903(012/050/100)
110	10,0	90,0	12/50/100	4111101103(012/050/100)
125	11,4	102,2	12	4111101253012
140	12,7	114,6	12	4111101403012
160	14,6	130,8	12	4111101603012
180	16,4	147,2	12	4111101803012
200	18,2	163,6	12	4111102003012
225	20,5	184,0	12	4111102253012
250	22,7	204,6	12	4111102503012
280	25,4	229,2	12	4111102803012
315	28,6	257,8	12	4111103153012
355	32,2	290,6	12	4111103553012
400	36,3	327,4	12	4111104003012
450	40,9	368,2	12	4111104503012
500	45,4	409,2	12	4111105003012
560	50,8	458,4	12	4111105603012
630	57,2	515,6	12	4111106303012

## Caurule SDR 13.6 PE100

Spiediena klase PN12.5 [bar]

DN / OD [mm]	e [mm]	ID [mm]	L [m]	Kods
20	1,8	16,4	100/200	4111360203(100/200)
25	2,0	21,0	100/200	4111360253(100/200)
32	2,4	27,2	100/200	4111360323(100/200)
40	3,0	34,0	100/200	4111360403(100/200)
50	3,7	42,6	100/200	4111360503(100/200)
63	4,7	53,6	100	4111360633100
75	5,6	63,8	12/100	4111360753(012/100)
90	6,7	76,6	12/50/100	4111360903(012/050/100)
110	8,1	93,8	12/50/100	4111361103(012/050/100)
125	9,2	106,6	12	4111361253012
140	10,3	119,4	12	4111361403012
160	11,8	136,4	12	4111361603012
180	13,3	153,4	12	4111361803012
200	14,7	170,6	12	4111362003012
225	16,6	191,8	12	4111362253012
250	18,4	213,2	12	4111362503012
280	20,6	238,8	12	4111362803012
315	23,2	268,6	12	4111363153012
355	26,1	302,8	12	4111363553012
400	29,4	341,2	12	4111364003012
450	33,1	383,8	12	4111364503012
500	36,8	426,4	12	4111365003012
560	41,2	477,6	12	4111365603012
630	46,3	537,4	12	4111366303012





# Ūdens spiedvadu sistēma EVOAQUA

## Caurule SDR 17 PE100

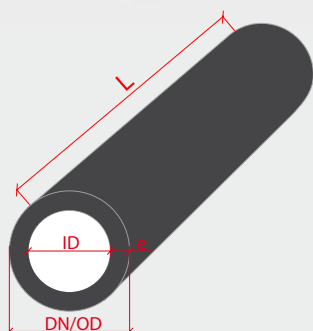
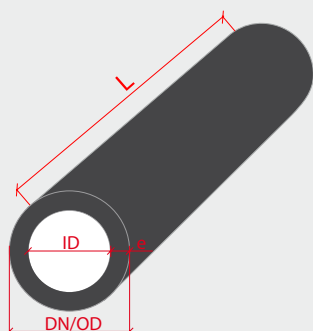
Spiediena klase PN10 [bar]

DN / OD [mm]	e [mm]	ID [m]	L [m]	Kods
25	1,8	21,4	100/200	4111700253(100/200)
32	2,0	28,0	100/200	4111700323(100/200)
40	2,4	35,2	100/200	4111700403(100/200)
50	3,0	44,0	100/200	4111700503(100/200)
63	3,8	55,4	100	4111700633100
75	4,5	66,0	12/100	4111700753(012/100)
90	5,4	79,2	12/50/100	4111700903(012/050/100)
110	6,6	96,8	12/50/100	4111701103(012/050/100)
125	7,4	110,2	12	4111701253012
140	8,3	123,4	12	4111701403012
160	9,5	141,0	12	4111701603012
180	10,7	158,6	12	4111701803012
200	11,9	176,2	12	4111702003012
225	13,4	198,2	12	4111702253012
250	14,8	220,4	12	4111702503012
280	16,6	246,8	12	4111702803012
315	18,7	277,6	12	4111703153012
355	21,1	312,8	12	4111703553012
400	23,7	352,6	12	4111704003012
450	26,7	396,6	12	4111704503012
500	29,7	440,6	12	4111705003012
560	33,2	493,6	12	4111705603012
630	37,4	555,2	12	4111706303012

## Caurule SDR 21 PE100

Spiediena klase PN8 [bar]

DN / OD [mm]	e [mm]	ID [m]	L [m]	Kods
40	2,0	36,0	100/200	4112100403(100/200)
50	2,4	45,2	100/200	4112100503(100/200)
63	3,0	57,0	100	4112100633100
75	3,6	67,8	12/100	4112100753(012/100)
90	4,3	81,4	12/50/100	4112100903(012/050/100)
110	5,3	99,4	12/50/100	4112101103(012/050/100)
125	6,0	113,0	12	4112101253012
140	6,7	126,6	12	4112101403012
160	7,7	144,6	12	4112101603012
180	8,6	162,8	12	4112101803012
200	9,6	180,8	12	4112102003012
225	10,8	203,4	12	4112102253012
250	11,9	226,2	12	4112102503012
280	13,4	253,2	12	4112102803012
315	15,0	285,0	12	4112103153012
355	16,9	321,2	12	4112103553012
400	19,1	361,8	12	4112104003012
450	21,5	407,0	12	4112104503012
500	23,9	452,2	12	4112105003012
560	26,7	506,6	12	4112105603012
630	30,0	570,0	12	4112106303012



# 4.nodaļa

Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi	28
Kompresijas veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm	29
Elektrometināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm	34
Kontaktmetināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm	40





# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

## Kompresijas veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm

Kompresijas veidgabali, izgatavoti no polipropilēna, nodrošina izcilu hermētiskumu katrā spiediena klasē. Veidgabali, atkarībā no diametra, ir iedalīti divās spiediena klasēs. Veidgabaliem ar diametriem DN/OD 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63 ir spiediena klase PN16 [bar], bet diametriem DN/OD 75; 90; 110 ir spiediena klase PN10 [bar].

### Dubultuzmava



DN / OD [mm]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
20	zils/melns	PN 16	50	4121010200
25	zils/melns	PN 16	40	4121010250
32	zils/melns	PN 16	25	4121010320
40	zils/melns	PN 16	13	4121010400
50	zils/melns	PN 16	15	4121010500
63	zils/melns	PN 16	17	4121010630
75	zils/melns	PN 10	14	4121010750
90	zils/melns	PN 10	8	4121010900
110	zils/melns	PN 10	4	4121011100

### Redukcijas dubultuzmava



DN / OD a [mm]	DN / OD b [mm]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
20	16	zils/melns	PN 16	45	412102020016
25	16	zils/melns	PN 16	45	412102025016
	20				412102025020
32	20	zils/melns	PN 16	30	412102032020
	25				412102032025
40	25	zils/melns	PN 16	18	412102040025
	32				412102040032
50	32	zils/melns	PN 16	22	412102050032
	40			20	412102050040
63	40	zils/melns	PN 16	20	412102063040
	50				412102063050
75	63	zils/melns	PN 10	14	412102075063
90	75	zils/melns	PN 10	8	412102090075
110	90	zils/melns	PN 10	5	412102110090

### Dubultuzmavu līknis 90°



DN / OD [mm]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
20	zils/melns	PN 16	45	4121030200
25	zils/melns	PN 16	35	4121030250
32	zils/melns	PN 16	20	4121030320
40	zils/melns	PN 16	12	4121030400
50	zils/melns	PN 16	12	4121030500
63	zils/melns	PN 16	14	4121030630
75	zils/melns	PN 10	9	4121030750
90	zils/melns	PN 10	6	4121030900
110	zils/melns	PN 10	3	4121031100

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.



# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

Kompresijas veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA  
spiediena caurulēm

## Noslēgtapa



DN / OD [mm]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
20	zils/melns	PN 16	125	4121040200
25	zils/melns	PN 16	75	4121040250
32	zils/melns	PN 16	50	4121040320
40	zils/melns	PN 16	24	4121040400
50	zils/melns	PN 16	30	4121040500
63	zils/melns	PN 16	34	4121040630
75	zils/melns	PN 10	23	4121040750
90	zils/melns	PN 10	16	4121040900
110	zils/melns	PN 10	8	4121041100

## Pāreja uz iekšējo vītņi



DN / OD [mm]	Vītne [colla]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
20	1/2"	zils/melns	PN 16	90	412105020050
	3/4"				412105020075
25	1/2"	zils/melns	PN 16	60	412105025050
	3/4"				412105025075
	1"				412105025100
32	1/2"	zils/melns	PN 16	35	412105032050
	3/4"				412105032075
	1"				412105032100
	1 1/4"				412105032125
40	1"	zils/melns	PN 16	25	412105040100
	1 1/4"			22	412105040125
	1 1/2"				412105040150
50	1 1/2"	zils/melns	PN 16	27	412105050150
63	2"	zils/melns	PN 16	30	412105063200
75	2"	zils/melns	PN 10	20	412105075200
	2 1/2"				412105075250
90	3"	zils/melns	PN 10	12	412105090300
110	4"	zils/melns	PN 10	6	412105110400

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.



# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

Kompresijas veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA  
spiediena caurulēm

## Pāreja uz ārējo vītņi



DN / OD [mm]	Vītne [colla]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
20	1/2"	zils/melns	PN 16	90	412106020050
	3/4"				412106020075
25	1/2"	zils/melns	PN 16	60	412106025050
	3/4"				412106025075
	1"				412106025100
32	3/4"	zils/melns	PN 16	45	412106032075
	1"				412106032100
	1 1/4"				412106032125
40	1"	zils/melns	PN 16	23	412106040100
	1 1/4"				412106040125
	1 1/2"			22	412106040150
50	1 1/4"	zils/melns	PN 16	30	412106050125
	1 1/2"				412106050150
	2"			27	412106050200
63	1 1/2"	zils/melns	PN 16	34	412106063150
	2"				412106063200
75	2"	zils/melns	PN 10	20	412106075200
	2 1/2"				412106075250
	3"				412106075300
90	3"	zils/melns	PN 10	12	412106090300
110	4"	zils/melns	PN 10	6	412106110400

## Līknis 90° ar pāreju uz iekšējo vītņi



DN / OD [mm]	Vītne [colla]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
20	1/2"	zils/melns	PN 16	70	412107020050
	3/4"				412107020075
25	1/2"	zils/melns	PN 16	40	412107025050
	3/4"				412107025075
	1"			30	412107025100
32	3/4"	zils/melns	PN 16	30	412107032075
	1"				412107032100
40	1"	zils/melns	PN 16	15	412107040100
	1 1/4"				412107040125
50	1 1/2"	zils/melns	PN 16	18	412107050150
63	2"	zils/melns	PN 16	20	412107063200
75	2 1/2"	zils/melns	PN 10	14	412107075250
90	3"	zils/melns	PN 10	8	412107090300
110	4"	zils/melns	PN 10	4	412107110400

## Līknis 90° ar pāreju uz ārējo vītņi



DN / OD [mm]	Vītne [colla]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
20	1/2"	zils/melns	PN 16	70	412108020050
	3/4"				412108020075
25	1/2"	zils/melns	PN 16	40	412108025050
	3/4"				412108025075
32	3/4"	zils/melns	PN 16	30	412108032075
	1"				412108032100
40	1"	zils/melns	PN 16	15	412108040100
	1 1/4"				412108040125
50	1 1/2"	zils/melns	PN 16	18	412108050150
63	2"	zils/melns	PN 16	20	412108063200

Produktu attēlojumam ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.



# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

Kompresijas veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA  
spiediena caurulēm

## Trejgabals 90°



DN / OD a [mm]	DN / OD b [mm]	DN / OD c [mm]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
20	20	20	zils/melns	PN 16	30	4121090200
25	25	25	zils/melns	PN 16	20	4121090250
32	32	32	zils/melns	PN 16	12	4121090320
40	40	40	zils/melns	PN 16	6	4121090400
50	50	50	zils/melns	PN 16	8	4121090500
63	63	63	zils/melns	PN 16	10	4121090630
75	75	75	zils/melns	PN 10	6	4121090750
90	90	90	zils/melns	PN 10	4	4121090900
110	110	110	zils/melns	PN 10	1	4121091100

## Trejgabals 90° ar iekšējo vītņi



DN / OD a [mm]	Vītne [colla]	DN / OD c [mm]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
20	1/2"	20	zils/melns	PN 16	40	412110020050
	3/4"					412110020075
25	1/2"	25	zils/melns	PN 16	25	412110025050
	3/4"					412110025075
	1"					412110025100
32	3/4"	32	zils/melns	PN 16	15	412110032075
	1"					412110032100
40	1"	40	zils/melns	PN 16	10	412110040100
	1 1/4"				9	412110040125
50	1 1/2"	50	zils/melns	PN 16	10	412110050150
63	2"	63	zils/melns	PN 16	11	412110063200
75	2 1/2"	75	zils/melns	PN 10	10	412110075250
90	3"	90	zils/melns	PN 10	4	412110090300
110	4"	110	zils/melns	PN 10	2	412110110400

## Trejgabals 90° ar ārējo vītņi



DN / OD a [mm]	Vītne [colla]	DN / OD c [mm]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
20	1/2"	20	zils/melns	PN 16	40	412111020050
25	1/2"	25	zils/melns	PN 16	30	412111025050
	3/4"					412111025075
32	1"	32	zils/melns	PN 16	15	412111032100
40	1 1/4"	40	zils/melns	PN 16	9	412111040125
50	1 1/2"	50	zils/melns	PN 16	10	412111050150
63	2"	63	zils/melns	PN 16	12	412111063200

## Redukcijas trejgabals 90°



DN / OD a [mm]	DN / OD b [mm]	DN / OD c [mm]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
25	20	25	zils/melns	PN 16	20	412112025020
32	25	32	zils/melns	PN 16	12	412112032025
40	32	40	zils/melns	PN 16	8	412112040032
50	32	50	zils/melns	PN 16	8	412112050032
	40					412112050040
63	50	63	zils/melns	PN 16	10	412112063050

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.



# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

Kompresijas veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA  
spiediena caurulēm

## Stiprinājums ar iekšējo vītņi

DN / OD [mm]	Vītne [colla]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
20	1/2"	zils/melns	PN 16	50	412113020050
25	3/4"	zils/melns	PN 16	40	412113025075

## Pāreja uz atloku

DN / OD [mm]	Atloka DN [mm]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
50	50	zils/melns	PN 16	10	4121140500
63	50	zils/melns	PN 16	18	4121140630
75	65	zils/melns	PN 10	10	4121140750
90	80	zils/melns	PN 10	8	4121140900
110	100	zils/melns	PN 10	6	4121141100

## Universālā pāreja

Metāls / PE

Pāreja no dažādu metālu  
caurulēm uz PE cauruli

DN / OD [mm]	Krāsa	Spiediena klase, [bar]	Iepak. [gab.]	Kods
15-22 (1/2") / 20	melns	PN 16	45	412115015022050020
15-22 (1/2") / 25	melns	PN 16	40	412115015022050025
21-27 (3/4") / 20	melns	PN 16	30	412115021027075020
21-27 (3/4") / 25	melns	PN 16	30	412115021027075025
21-27 (3/4") / 32	melns	PN 16	25	412115021027075032
27-35 (1") / 25	melns	PN 16	18	412115027035100025
27-35 (1") / 32	melns	PN 16	18	412115027035100032
27-35 (1") / 40	melns	PN 16	15	412115027035100040

## Montāžas atslēga

DN / OD [mm]	Kods
40 - 63	4121160406300
75 - 110	4121160751100

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.



# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

## Elektrometināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm

No polietilēna (PE) izgatavotu elektrometināmo veidgabalu konstrukcija ietver vienu vai vairākus integrētus sildelementus, kuri nodrošina elektroenerģijas transformāciju kušanas siltumā. Elektrometināmo veidgabalu izmantošanas rezultāts ir ciešs un drošs cauruļvadu un to elementu savienojums ar izciliem spiedienizturības un hermētiskuma rādītājiem.

### Materiāls / Krāsa

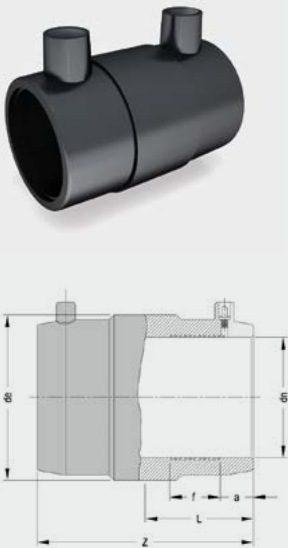
Veidgabali ir izgatavoti no:  
• Melna polietilēna PEHD PE100.

### Standarti

Pilnībā atbilst specifisko normu prasībām:  
• LVS EN 12201-3:2003, 3. daļa: Veidgabali;  
• LVS EN 1555-3:2003, 3. daļa: Veidgabali.

## Dubultuzmava

PE100, SDR 11-S5, SDR 17-S8



dn [mm]	de [mm]	L [mm]	f [mm]	a [mm]	Z [mm]	Iepak. [gab.]	PN-S	Kods
20	32	33	31	10	70	1	PN25-S5	4122010200
25	37	33	19	10	70	1	PN25-S5	4122010250
32	47	37	23	10	80	1	PN25-S5	4122010320
40	56	44	26	12	90	1	PN25-S5	4122010400
50	67	49	29	13	100	1	PN25-S5	4122010500
63	82	54	28	13	111	1	PN25-S5	4122010630
75	99	60	36	14	120	1	PN25-S5	4122010750
90	116	65	37	14	130	1	PN25-S5	4122010900
110	145	70	36	18	140	1	PN25-S5	4122011100
125	163	76	39	18	151	1	PN25-S5	4122011250
140	183	81	48	18	161	1	PN25-S5	4122011400
160	207	86	55	19	172	1	PN25-S5	4122011600
180	228	97	56	23	193	1	PN25-S5	4122011800
200	252	101	61	22	203	1	PN25-S5	4122012000
225	276	112	67	22	223	1	PN25-S5	4122012250
250	312	122	60	30	244	1	PN25-S5	4122012500
280	341	133	55	38	265	1	PN16-S5	4122012800
315	392	142	70	35	284	1	PN25-S5	4122013150
355	430	156	60	45	312	1	PN16-S5	4122013550
400	461	170	60	41	340	1	PN16-S8	4122014000

SDR – standartizmēra proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.

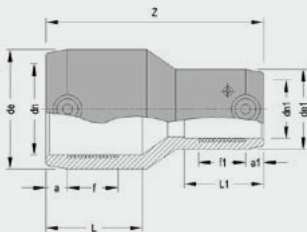


# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

Elektrometināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA  
spiediena caurulēm

## Redukcijas dubultuzmava

PE100, SDR 11, PN16-S5

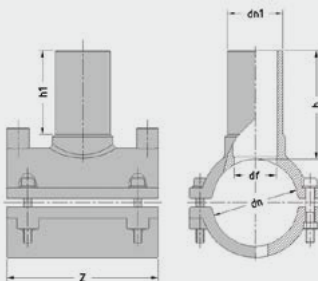


dn/dn1 [mm]	de/de1 [mm]	L [mm]	L1 [mm]	f [mm]	f1 [mm]	a [mm]	a1 [mm]	Z [mm]	lepak. [gab.]	Kods		
32	20	44	32	46	38	34	22	10	10	105	1	412202032020
32	25	45	36	44	45	31	21	10	10	103	1	412202032025
40	32	55	44	54	50	30	29	11	10	109	1	412202040032
50	32	66	44	53	49	30	29	12	10	121	1	412202050032
50	40	66	54	56	54	33	33	12	11	119	1	412202050040
63	32	81	46	62	45	32	24	15	12	156	1	412202063032
63	40	81	54	63	54	30	20	15	13	137	1	412202063040
63	50	81	66	62	55	26	24	16	16	131	1	412202063050
75	63	97	81	75	62	34	33	13	13	160	1	412202075063
90	50	117	66	79	56	45	25	18	16	185	1	412202090063
90	63	115	81	77	62	45	33	15	13	160	1	412202090075
90	75	115	97	81	60	39	30	18	18	159	1	412202110063
110	63	144	83	78	63	37	28	18	19	201	1	412202110090
110	90	141	115	87	77	41	39	19	18	181	1	412202125090
125	90	162	118	78	68	42	34	22	17	177	1	412202125110
125	110	162	144	79	73	33	36	22	20	164	1	412202160090
160	110	208	144	95	82	48	37	25	20	218	1	412202160110
160	125	208	162	98	88	47	30	26	21	208	1	412202160125

SDR – standartizēta proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

## Sedli ar atzaru tabulas sākums

PE100, SDR 11, PN16-S5



dn/dn1 [mm]	h1 [mm]	h [mm]	Z [mm]	df [mm]	lepak. [gab.]	Kods	
40	20	52	129	91	18	1	412203040020
	25	57	135	91	18	1	412203040025
50	20	52	134	101	18	1	412203050020
	25	57	140	101	18	1	412203050025
	32	110	145	101	18	1	412203050032
63	20	58	74	110	13	1	412203063020
	25	56	74	110	18	1	412203063025
	32	55	74	110	25	1	412203063032
	40	63	79	110	31	1	412203063040
	50	69	90	110	39	1	412203063050
75	25	56	143	110	30	1	412203075025
	32	63	146	110	30	1	412203075032
	40	50	141	110	30	1	412203075040
	50	57	136	110	30	1	412203075050
	63	100	145	125	30	1	412203075063
90	20	58	76	125	13	1	412203090020
	25	58	76	125	18	1	412203090025
	32	59	76	125	24	1	412203090032
	40	63	81	125	31	1	412203090040
	50	69	92	125	39	1	412203090050
110	63	73	105	125	32	1	412203090063
	25	57	78	160	18	1	412203110025
	32	59	79	160	24	1	412203110032
	40	61	84	160	31	1	412203110040
	50	68	95	160	39	1	412203110050
63	77	105	160	49	1	412203110063	

SDR – standartizēta proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.



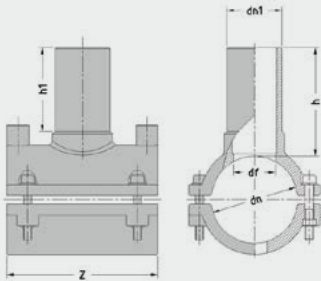


# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

Elektrometināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA  
spiediena caurulēm

Sedli ar atzaru tabulas nobeigums

PE100, SDR 11, PN16-S5



dn/dn1 [mm]		h1 [mm]	h [mm]	Z [mm]	df [mm]	lepak. [gab.]	Kods
125	25	59	80	160	18	1	412203125025
	32	60	80	160	24	1	412203125032
	40	63	84	160	31	1	412203125040
	50	69	95	160	39	1	412203125050
	63	75	110	160	49	1	412203125063
	90	93	128	190	70	1	412203125090
140	25	56	150	125	34	1	412203140025
	32	63	153	125	34	1	412203140032
	40	50	148	125	34	1	412203140040
	50	57	143	125	34	1	412203140050
160	63	100	145	160	34	1	412203140063
	25	58	84	190	18	1	412203160025
	32	59	84	190	24	1	412203160032
	40	62	90	190	31	1	412203160040
	50	69	100	190	39	1	412203160050
	63	77	114	190	49	1	412203160063
180	90	93	128	190	70	1	412203160090
	110	98	136	190	87	1	412203160110
	25	56	150	160	34	1	412203180025
	32	63	153	160	34	1	412203180032
	40	50	148	160	34	1	412203180040
	50	57	143	160	34	1	412203180050
200	63	100	140	160	34	1	412203180063
	90	93	128	190	70	1	412203180090
	110	98	136	190	87	1	412203180110
	25	56	145	160	34	1	412203200025
	32	63	148	160	34	1	412203200032
	40	50	143	160	34	1	412203200040
225	50	57	137	160	34	1	412203200050
	63	100	140	160	34	1	412203200063
	90	93	128	190	70	1	412203200090
	110	93	136	193	87	1	412203200110
	25	56	145	160	34	1	412203225025
	32	63	148	160	34	1	412203225032
250	40	50	143	160	34	1	412203225040
	50	57	138	160	34	1	412203225050
	63	100	142	190	34	1	412203225063
	90	93	128	190	70	1	412203225090
	110	98	136	190	87	1	412203225110
	32	58	79	190	24	1	412203250032
250	40	63	84	190	31	1	412203250040
	50	69	95	190	39	1	412203250050
	63	77	108	190	49	1	412203250063
	90	93	128	190	70	1	412203250090
	110	98	136	190	87	1	412203250110

SDR – standartizmēra proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.



# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

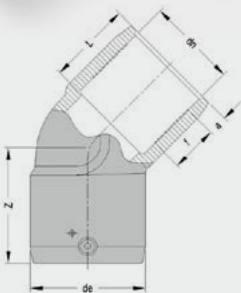
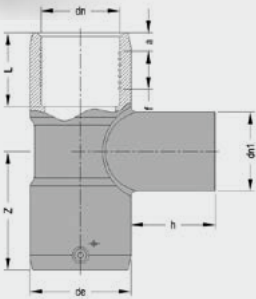
Elektrometināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA  
spiediena caurulēm

## Trejgabals 90°

PE100, SDR 11, PN16-S5

dn/dn1 [mm]	de [mm]	L [mm]	f [mm]	a [mm]	h [mm]	Z [mm]	Z1 [mm]	lepak. [gab.]	Kods	
25	25	39	33	15	11	61	53	111	1	412204025025
32	32	44	45	28	10	48	64	94	1	412204032032
40	40	54	47	29	11	57	73	112	1	412204040040
50	50	66	55	30	12	62	81	128	1	412204050050
63	63	81	61	45	13	72	94	153	1	412204063063
75	75	96	64	29	22	76	113	176	1	412204075075
90	90	116	70	37	24	85	125	202	1	412204090090
110	110	141	76	39	24	85	142	233	1	412204110110
125	125	161	78	45	19	100	156	269	1	412204125125
160	160	206	89	51	20	126	184	350	1	412204160160

SDR – standartizēra proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].



## Līknis 45°

PE100, SDR 11

dn [mm]	de [mm]	L [mm]	f [mm]	a [mm]	Z [mm]	PN-S	lepak. [gab.]	Kods
32	46	40	20	10	57	PN25-S5	1	4122050320
40	56	47	24	11	70	PN25-S5	1	4122050400
50	68	53	30	12	75	PN25-S5	1	4122050500
63	82	52	29	13	86	PN25-S5	1	4122050630
75	97	64	29	22	98	PN16-S5	1	4122050750
90	116	70	37	24	108	PN16-S5	1	4122050900
110	140	76	39	24	114	PN16-S5	1	4122051100
125	162	79	42	19	119	PN16-S5	1	4122051250
160	206	89	45	20	134	PN16-S5	1	4122051600

SDR – standartizēra proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.

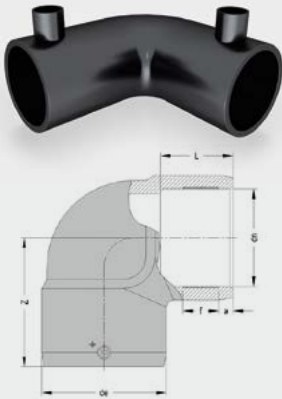


# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

Elektrometināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm

## Līknis 90°

PE100, SDR 11

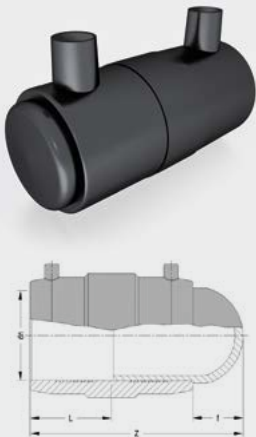


dn [mm]	de [mm]	L [mm]	f [mm]	a [mm]	Z [mm]	PN-S	Iepak. [gab.]	Kods
25	38	33	17	6	57	PN25-S5	1	4122060250
32	45	40	20	10	75	PN25-S5	1	4122060320
40	56	48	28	11	80	PN25-S5	1	4122060400
50	68	53	30	12	89	PN25-S5	1	4122060500
63	83	52	29	13	104	PN25-S5	1	4122060630
75	97	64	29	22	116	PN16-S5	1	4122060750
90	116	70	37	24	130	PN16-S5	1	4122060900
110	140	76	39	24	146	PN16-S5	1	4122061100
125	162	80	36	19	152	PN16-S5	1	4122061250
160	206	90	66	20	180	PN16-S5	1	4122061600
180	226	106	112	23	215	PN16-S5	1	4122061800
200	251	110	129	23	229	PN16-S5	1	4122062000

SDR – standartizēta proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

## Noslēgtapa

PE100, SDR 11, PN25-S5



dn [mm]	f [mm]	L [mm]	Z [mm]	Iepak. [gab.]	Kods
20	26	33	100	1	4122070200
25	30	33	104	1	4122070250
32	22	37	98	1	4122070320
40	24	44	114	1	4122070400
50	24	49	127	1	4122070500
63	26	54	136	1	4122070630
75	44	44	164	1	4122070750
90	34	70	164	1	4122070900
110	47	68	187	1	4122071100
125	47	76	198	1	4122071250
140	45	85	207	1	4122071400
160	40	93	211	1	4122071600

SDR – standartizēta proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

## Sedlu trejgabals ar atzaru tabulas sākums

PE100, SDR 11, PN16-S5



dn/dn1 [mm]	df [mm]	h1 [mm]	h2 [mm]	h [mm]	Z [mm]	h3 [mm]	Iepak. [gab.]	Kods	
40	20	18	54	60	98	91	54	1	412208040020
	25	18	54	60	98	91	54	1	412208040025
50	20	18	54	71	104	101	54	1	412208050020
	25	18	54	71	104	101	54	1	412208050025
	32	18	78	40	77	102	60	1	412208050032
63	20	25	90	55	101	110	70	1	412208063020
	25	25	90	55	101	110	70	1	412208063025
	32	25	105	55	101	110	70	1	412208063032
	40	25	120	55	101	110	70	1	412208063040
	50	33	80	96	201	110	80	1	412208063050
	63	33	75	96	201	110	75	1	412208063063
75	20	25	90	63	95	125	70	1	412208075020
	25	25	90	63	95	125	70	1	412208075025
	32	26	107	74	105	125	70	1	412208075032
	40	25	120	63	95	125	72	1	412208075040
	50	30	120	63	97	125	72	1	412208075050
63	30	120	63	97	125	93	1	412208075063	

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.

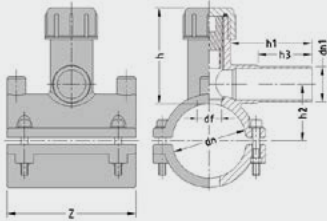


# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

Elektrometināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm

Sedlu trejgabals ar atzaru tabulas nobeigums

PE100, SDR 11, PN16-S5



dn/dn1 [mm]	df [mm]	h1 [mm]	h2 [mm]	h [mm]	Z [mm]	h 3 [mm]	Iepak. [gab.]	Kods	
90	20	25	90	70	100	125	70	1	412208090020
	25	25	90	70	100	125	70	1	412208090025
	32	25	105	70	100	125	70	1	412208090032
	40	25	120	70	100	125	72	1	412208090040
	50	30	120	70	102	125	72	1	412208090050
	63	30	120	70	102	125	93	1	412208090063
110	20	25	92	78	104	160	72	1	412208110020
	25	25	92	88	101	160	72	1	412208110025
	32	26	107	84	105	160	70	1	412208110032
	40	25	120	80	101	160	72	1	412208110040
	50	30	120	80	103	160	72	1	412208110050
	63	30	120	80	103	160	83	1	412208110063
125	20	25	90	87	102	160	70	1	412208125020
	25	25	90	87	102	160	70	1	412208125025
	32	25	108	84	102	160	70	1	412208125032
	40	25	120	87	102	160	72	1	412208125040
	50	30	120	87	104	160	72	1	412208125050
	63	30	120	87	104	160	83	1	412208125063
140	20	25	90	96	94	160	70	1	412208140020
	25	25	90	96	94	160	70	1	412208140025
	32	25	105	96	94	160	70	1	412208140032
	40	25	120	96	94	160	72	1	412208140040
	50	30	120	96	96	160	72	1	412208140050
	63	30	120	96	96	160	73	1	412208140063
160	20	27	90	108	104	160	70	1	412208160020
	25	25	90	104	100	160	70	1	412208160025
	32	25	106	105	105	160	70	1	412208160032
	40	25	120	104	100	160	72	1	412208160040
	50	30	120	104	102	160	72	1	412208160050
	63	30	120	104	102	160	72	1	412208160063
180	20	25	90	110	101	160	70	1	412208180020
	25	25	90	110	101	160	70	1	412208180025
	32	25	105	110	101	160	70	1	412208180032
	40	25	120	110	101	160	72	1	412208180040
	50	30	120	110	103	160	72	1	412208180050
	63	30	120	110	103	160	72	1	412208180063
200	20	25	90	126	91	160	70	1	412208200020
	25	25	90	126	91	160	70	1	412208200025
	32	25	105	126	91	160	70	1	412208200032
	40	25	120	126	91	160	72	1	412208200040
	50	30	120	126	93	160	72	1	412208200050
	63	30	120	126	93	160	64	1	412208200063
225	20	25	90	140	103	160	70	1	412208225020
	25	25	90	140	103	160	70	1	412208225025
	32	25	105	140	103	160	70	1	412208225032
	40	25	120	140	103	160	72	1	412208225040
	50	30	120	140	105	160	72	1	412208225050
	63	30	120	140	105	160	64	1	412208225063
250	20	25	90	151	138	160	70	1	412208250020
	25	25	90	151	138	160	70	1	412208250025
	32	30	105	151	140	160	70	1	412208250032
	40	30	120	151	140	160	72	1	412208250040
	50	30	120	151	140	160	72	1	412208250050
	63	30	120	151	140	160	64	1	412208250063

SDR – standartmēra proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.



# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

## Kontakmetināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm

### Līkums 5°-30°

PE100, SDR 17, PN10-S8



DN/OD [mm]	e [mm]	ID [mm]	Iepak. [gab.]	Kods
110	6,6	96,8	1	412303110(05/30)
125	7,4	110,2	1	412303125(05/30)
140	8,3	123,4	1	412303140(05/30)
160	9,5	141,0	1	412303160(05/30)
180	10,7	158,6	1	412303180(05/30)
200	11,9	176,2	1	412303200(05/30)
225	13,4	198,2	1	412303225(05/30)
250	14,8	220,4	1	412303250(05/30)
280	16,6	246,8	1	412303280(05/30)
315	18,7	277,6	1	412303315(05/30)
355	21,1	312,8	1	412303355(05/30)
400	23,7	352,6	1	412303400(05/30)
450	26,7	396,6	1	412303450(05/30)
500	29,7	440,6	1	412303500(05/30)
560	33,2	493,6	1	412303560(05/30)
630	37,4	555,2	1	412303630(05/30)

SDR – standartmēra proporcija; S – polietilēna spiediena caurules sērija; PN – spiediena klase, [bar].

### Līkums 31°-60°

PE100, SDR 17, PN10-S8



DN/OD [mm]	e [mm]	ID [mm]	Iepak. [gab.]	Kods
110	6,6	96,8	1	412303110(31/60)
125	7,4	110,2	1	412303125(31/60)
140	8,3	123,4	1	412303140(31/60)
160	9,5	141,0	1	412303160(31/60)
180	10,7	158,6	1	412303180(31/60)
200	11,9	176,2	1	412303200(31/60)
225	13,4	198,2	1	412303225(31/60)
250	14,8	220,4	1	412303250(31/60)
280	16,6	246,8	1	412303280(31/60)
315	18,7	277,6	1	412303315(31/60)
355	21,1	312,8	1	412303355(31/60)
400	23,7	352,6	1	412303400(31/60)
450	26,7	396,6	1	412303450(31/60)
500	29,7	440,6	1	412303500(31/60)
560	33,2	493,6	1	412303560(31/60)
630	37,4	555,2	1	412303630(31/60)

SDR – standartmēra proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.

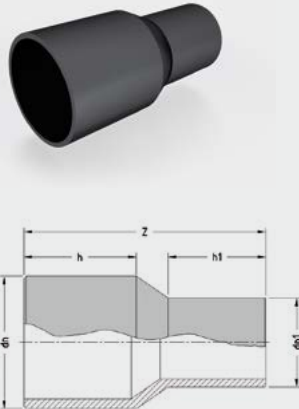


# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

## Kontaktmetināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm

### Redukcija

PE100, SDR 17, PN10-S8

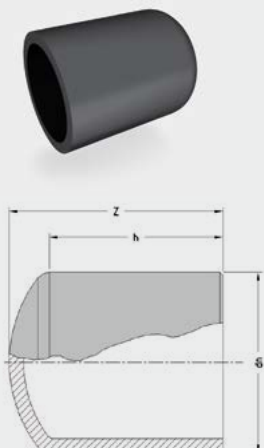


dn/dn1 [mm]	h [mm]	h1 [mm]	Z [mm]	Iepak. [gab.]	Kods
90	63	82	70	168	412305090063
	75	80	70	164	412305090063
110	63	85	69	188	412305110063
	75	86	73	173	412305110075
	90	86	81	181	412305110090
125	63	91	67	195	412305125063
	75	89	73	177	412305125075
	90	95	82	191	412305125090
140	110	92	84	190	412305125110
	90	94	82	208	412305140090
	110	94	83	193	412305140110
160	125	93	89	196	412305140125
	90	95	81	201	412305160090
	110	113	103	270	412305160110
180	125	101	91	206	412305160125
	140	101	92	206	412305160140
	125	107	88	220	412305180125
200	140	105	96	223	412305180140
	160	107	101	224	412305180160
	140	117	95	230	412305200140
225	160	117	101	231	412305200160
	180	117	109	236	412305200180
	90	120	89	279	412305225090
250	125	133	100	298	412305225125
	160	132	120	292	412305225160
	180	132	125	285	412305225180
	200	132	130	277	412305225200
315	180	138	124	304	412305250180
	200	138	130	301	412305250200
	225	137	134	286	412305250225
315	225	172	138	389	412305315225
	250	174	150	381	412305315250

SDR – standartizmēra proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

### Noslēgtapa

PE100, SDR 17, PN10-S8



dn [mm]	h [mm]	Z [mm]	Iepak. [gab.]	Kods
63	65	80	1	4123060630
75	74	89	1	4123060750
90	82	100	1	4123060900
110	91	118	1	4123061100
125	102	122	1	4123061250
140	104	125	1	4123061400
160	101	134	1	4123061600
180	114	150	1	4123061800
200	123	163	1	4123062000
225	125	180	1	4123062250
250	130	179	1	4123062500
315	176	298	1	4123063150

SDR – standartizmēra proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.

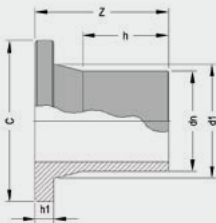


# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

Kontakmetināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm

## Īscaurules pāreja uz atloku

PE100



dn [mm]	h, [mm]		h1, [mm]		Z, [mm]		d1 [mm]	C [mm]	Iepak. [gab.]	Kods
	SDR 17 PN10-S8	SDR 11 PN16-S5	SDR 17 PN10-S8	SDR 11 PN16-S5	SDR 17 PN10-S8	SDR 11 PN16-S5				
63	66	64	14	14	98	99	75	102	1	412307063(0/1)
75	74	71	16	16	116	111	89	122	1	412307075(0/1)
90	80	82	17	17	117	117	105	138	1	412307090(0/1)
110	84	83	18	18	127	124	125	158	1	412307110(0/1)
125	94	105	18	25	131	158	132	158	1	412307125(0/1)
140	105	108	18	25	154	156	155	188	1	412307140(0/1)
160	110	106	18	30	156	159	175	212	1	412307160(0/1)
180	118	125	20	30	169	176	180	212	1	412307180(0/1)
200	116	112	24	32	181	182	232	268	1	412307200(0/1)
225	125	129	24	32	190	196	235	268	1	412307225(0/1)
250	134	133	25	35	205	205	285	320	1	412307250(0/1)
280	144	142	26	35	200	205	291	320	1	412307280(0/1)
315	202	209	25	35	267	275	335	370	1	412307315(0/1)
400	220	220	38	49	298	309	427	482	1	412307400(0/1)

SDR – standartizēra proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

## Tērauda atloks ar PP pārklājumu



dn, [mm] PE caurulei	D, [mm] Tērauda caurulei	c [mm]	s, [mm]		a, [mm]		k, [mm]		f, [mm]		caurumu skaits		Iepak. [gab.]	Kods
			PN10	PN16	PN10	PN16	PN10	PN16	PN10	PN16	PN10	PN16		
63	50	78	19	19	165	165	125	125	18	18	4	4	1	412312063(0/1)
75	65	92	20	20	185	185	145	145	18	18	4	4	1	412312075(0/1)
90	80	108	20	20	200	200	160	160	18	18	8	8	1	412312090(0/1)
110	100	128	22	22	220	220	180	180	18	18	8	8	1	412312110(0/1)
125	100	135	22	22	220	220	180	180	18	18	8	8	1	412312125(0/1)
140	125	158	22	22	250	250	210	210	18	18	8	8	1	412312140(0/1)
160	150	178	24	24	285	285	240	240	22	22	8	8	1	412312160(0/1)
180	150	188	24	24	285	285	240	240	22	22	8	8	1	412312180(0/1)
200	200	235	24	26	340	340	295	295	22	22	8	12	1	412312200(0/1)
225	200	238	24	26	340	340	295	295	22	22	8	12	1	412312225(0/1)
250	250	288	26	29	395	405	350	355	22	26	12	12	1	412312250(0/1)
280	250	294	26	29	395	405	350	355	22	26	12	12	1	412312280(0/1)
315	300	338	26	32	445	460	400	410	22	26	12	12	1	412312315(0/1)

SDR – standartizēra proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.





# Spiedvadu sistēmas EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA montāžas elementi

Kontaktmetināmie veidgabali EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiediena caurulēm

Līkums 61°-90°

PE100, SDR 17, PN10-S8



DN/OD [mm]	e [mm]	ID [mm]	Iepak. [gab.]	Kods
110	6,6	96,8	1	412303110(61/90)
125	7,4	110,2	1	412303125(61/90)
140	8,3	123,4	1	412303140(61/90)
160	9,5	141,0	1	412303160(61/90)
180	10,7	158,6	1	412303180(61/90)
200	11,9	176,2	1	412303200(61/90)
225	13,4	198,2	1	412303225(61/90)
250	14,8	220,4	1	412303250(61/90)
280	16,6	246,8	1	412303280(61/90)
315	18,7	277,6	1	412303315(61/90)
355	21,1	312,8	1	412303355(61/90)
400	23,7	352,6	1	412303400(61/90)
450	26,7	396,6	1	412303450(61/90)
500	29,7	440,6	1	412303500(61/90)
560	33,2	493,6	1	412303560(61/90)
630	37,4	555,2	1	412303630(61/90)

SDR – standartizmēra proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

Trejšgabals 90°

PE100, SDR 17, PN10-S8

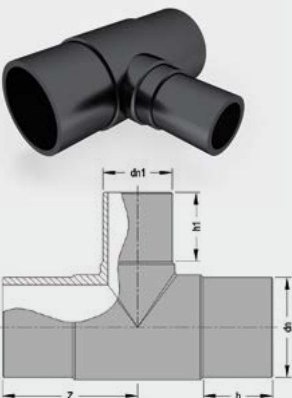


DN/DN1 (OD/OD1), [mm]		Iepak. [gab.]	Kods
DN(OD), [mm]	DN1(OD1), [mm]		
110	110	1	4123011100
125	125	1	4123011250
140	140	1	4123011400
160	160	1	4123011600
180	180	1	4123011800
200	200	1	4123012000
225	225	1	4123012250
250	250	1	4123012500
280	280	1	4123012800
315	315	1	4123013150
355	355	1	4123013550
400	400	1	4123014000
450	450	1	4123014500
500	500	1	4123015000
560	560	1	4123015600
630	630	1	4123016300

SDR – standartizmēra proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase [bar].

Redukcijas trejšgabals 90°

PE100, SDR 11, PN16-S5



dn/dn1 (OD/OD1), [mm]		h [mm]	h1 [mm]	Z [mm]	Iepak. [gab.]	Kods
dn(OD), [mm]	dn1(OD1), [mm]					
90	63	90	74	147	1	412302090063
110	90	95	89	163	1	412302110090

SDR – standartizmēra proporcija; S – sērija; PN – spiediena klase, [bar].

Produktu attēlojumiem ir informatīvs raksturs. Oriģinālu proporcijas un krāsas var atšķirties no attēlos redzamajiem.

# 5. nodaļa

EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA ūdens spiedvadcauruļu pārvietošana un uzglabāšana būvlaukumā	44
Pārvietošana un uzglabāšana	45
Materiālu pārbaude	47



## EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA ūdens spiedvadcauruļu pārvietošana un uzglabāšana būvlaukumā

### Pārvietošana un uzglabāšana

Caurules būvobjektā piegādā stieņos vai ruļļos, bet savienošanas detaļas – rūpnīcas izgatavotājas iepakojumā. Caurules un veidgabali vienmēr jāpārvieto ar šim nolūkam paredzētu transportlīdzekli, un to iekraušana un izkraušana jāveic kompetentas personas uzraudzībā. Transportēšanas laikā caurulēm jābalstās uz maksimāli liela virsmas laukuma. Standarta garuma cauruļu paku un ruļļu iekraušanai ieteicams izmantot mehāniskās ierīces. Iekraujot cauruļvadus ar celtni, jālieto tekstila vai līdzīga auduma siksna. Metāla ķēdes un troses izmantot aizliegts. Jebkurā gadījumā jāizvairās no palešu, cauruļu un veidgabalu nokrišanas un spēcīgas sasišanās kopā to izcelšanas laikā. Pacelšanas siksna jānostiprina paletes vidū 3.5 m atstatumā. Palešu pārvietošanas laikā tās jāpiepalīdz virzīt ar roku. Kravas automašīnā esošo palešu pārbīdīšanai nedrīkst izmantot laužņus vai stieņus. Ar iekrāvēju paletes perpendikulāri jānovieto uz iekrāvēja dakšām, pievēršot uzmanību tam, lai starp dakšām būtu pietiekami daudz brīvas vietas. Caurules nedrīkst pārvietot velkot, kā arī tās un veidgabalus izmest no transportlīdzekļa.



### Izlasi un pielieto!

- Transportējot caurules, tās ir obligāti jāsaģē no mehāniskiem bojājumiem un noslogojumiem.
- Atkarībā no cauruļu diametra tās var pārvadāt iepakotas vai sakrautas transporta līdzeklī atsevišķi.
- Cauruļu neatbalstītās daļas garums aiz transporta līdzekļa borta nedrīkst pārsniegt 1 m.
- Transportējamām caurulēm jābūt nostiprinātām, lai kustība starp caurulēm un to atbalstiem būtu minimāla.
- Transportējot caurules zemā temperatūrā ir jāņem vērā, ka pazeminās to elastīgums un izturība.
- Cauruļvadu iesaiņojumi un paletes jāizkrauj uz stingra pamata bez straujiem grūdieniem. Cauruļvadu iesaiņojumi un paletes jānovieto uz pietiekami stingras un līdzenas virsmas tā, lai nepieļautu cauruļvadu iesaiņojumu un palešu vai to pamatnes brusu iegrimšanu.
- Caurules un savienošanas detaļas ir jāuzglabā sausas un tīras tādā attālumā no siltuma avotiem, lai cauruļu virsmas temperatūra nepārsniegtu + 40 °C.



## EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA ūdens spiedvadcauruļu pārvietošana un uzglabāšana būvlaukumā

### Izlasi un pielieto!

- Ja caurules tiek iepakotas atbalsta rāmjos vai liktas uz zemes, tad krāvuma augstums nedrīkst būt lielāks par 2 m. Abās krāvuma pusēs jābūt atbalstiem.
- Ja atsevišķas caurules tiek sakrautas piramīdas formā, lai apakšējās caurules nedeformētos, piramīdas augstums nedrīkst būt lielāks par 1 m.
- Visām cauruļu atverēm ir jābūt noslēgtām ar korķiem.
- Kopā ar polietilēna izstrādājumiem nedrīkst glabāt aktīvās ķīmiskās vielas.
- Caurules, kuras satītas ruļļos ir jāglabā horizontāli. Ja ruļļi tiek likti viens uz otra, kopējais krautnes svars nedrīkst sasniegt 2000 kg. Ruļļos satītas caurules nedrīkst glabāt pakārtas.



Ruļļos satītas DN/OD  $\leq 63$  mm caurules var transportēt tikai uz paliktniem vai uz līdzenas (gludas) un tīras platformas. Tiem jābūt nostiprinātiem pie transporta līdzekļa. Ja caurules DN/OD  $> 63$  mm, ruļļus jātransportē atsevišķi.

EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurules uzglabāt tiešā saules starojumā (atklātā veidā) drīkst ne ilgāk kā vienu gadu no to izgatavošanas datuma. Tieši saules ultravioletie stari (UV) pasliktina cauruļu kvalitāti. Polietilēna cauruļu UV starojuma deva nedrīkst pārsniegt  $3.5 \text{ GJ/m}^2$  (Latvijas vidējā saules UV starojuma deva gadā ir  $3.14 \text{ GJ/m}^2$ ). Glabāšanas ilgums var tikt pagarināts, ja caurules ir pasargātas no UV starojuma. EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurules ļoti karstā vasaras laikā jāsaņem no pārmērīgas saules starojuma. Šādos apstākļos ieteicams izvēlēties ēnainu uzglabāšanas vietu vai nosegt caurules ar gaišu, gaismu necaurlaidīgu materiālu.



Koka rāmjos fasētas cauruļu pakas var novietot citu virs citas. Krautnes augstums nedrīkst būt lielāks, kā:

- DN/OD 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180 un 200 mm caurulēm maksimāli ieteicamais kraušanas augstums citam virs cita ir četras koka rāmjos pakotas cauruļu pakas;
- DN/OD 225, 250, 280, 315 mm caurulēm maksimāli ieteicamais kraušanas augstums citam virs cita ir piecas koka rāmjos fasētas cauruļu pakas;
- DN/OD 355, 400, 450 mm caurulēm maksimāli ieteicamais kraušanas augstums citam virs cita ir astoņas koka rāmjos fasētas cauruļu pakas;
- DN/OD 500, 560, 630 mm caurulēm maksimāli ieteicamais kraušanas augstums citam virs cita ir sešas koka rāmjos fasētas cauruļu pakas.





# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA ūdens spiedvadcauruļu pārvietošana un uzglabāšana būvlaukumā

## Materiālu pārbaude

Visām caurulēm un savienošanas detaļām jābūt ražotāju sertifikātiem. Piegādātās caurules, cauruļvadu detaļas un savienojumu aprīkojums jāpārbauda, lai konstatētu, ka šie materiāli ir atbilstoši marķēti un atbilst pasūtītāja izvirzītajām prasībām. Jāievēro ražotāja dotie norādījumi. Visas detaļas gan piegādājot, gan tieši pirms montāžas rūpīgi jāpārbauda, lai būtu droši, ka tām nav nekādu bojājumu. Ja detaļas ir bojātas, tās jānosūta atpakaļ, izdarot atbilstošas atzīmes pavadzīmēs.

**EVO SCGR ULTRASTRESS** un **EVOAQUA** caurules iepakojuma marķējumam ir jāizskatās šādi:



*EVO SCGR ULTRASTRESS produkcijas iepakojuma marķējums*



*EVOAQUA produkcijas iepakojuma marķējums*

Sākot montāžas darbus, saņemto cauruļu un savienojumu detaļas jāpārbauda, galvenokārt kontrolējot to atbilstību:

- pēc marķējuma;
- pēc izmēra – diametrs, sienas biezums;
- pēc ārējā izskata (*Skatoties bez palielināšanas ierīcēm, ārējai caurules virsmai jābūt līdzenai, tīrai, bez skrumbām vai iespaidumiem un citiem virsmas defektiem, kuri var ietekmēt cauruļvada ekspluatāciju. Caurules galiem jābūt tīriem, taisni (perpendikulārai caurules asij) nogrieztiem un aiztaisītiem ar korķiem. Caurules un savienošanas detaļas, kuru virsmām skrambas ir dziļākas par 10 % no caurules sienas biezuma vai saules ultravioletās apstarošanas limits ir pārsniegts, nedrīkst lietot. Skrambas uz produkcijas metināšanas vietās nav pieļaujamas.*)

# 6. nodaļa

EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi	48
EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA cauruļu savienošana ar elektrometinājumiem veidgabaliem	49
EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA cauruļu savienošana ar kontaktmetināšanu	53
EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA cauruļu savienošana ar kompresijas veidgabaliem	57





# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

## EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA cauruļu savienošana ar elektrometinājamiem veidgabaliem

### Elektrometināšana

Elektrometināšana tiek uzskatīta par pašlaik vissatītītāko un drošāko PEHD materiāla cauruļu sametināšanas veidu. Tas ir elastīgs process, kas dod iespēju sametināt dažādas markas polietilēna un dažāda biezuma caurules, ja vien materiālam ir līdzīgs kušanas indekss un blīvums. Elektrometināšanas procesu nosaka standarts **UNI 10521**.

### Elektrometināmās uzmavas un veidgabali

Elektrometināto savienojumu kvalitāte ir tieši atkarīga no zemāk uzskaitīto instrukciju ievērošanas.

### Sagatavošanās

Elektrometināšanu jāveic sausā un no ārējās vides aizsargātā vietā. Ja laikapstākļi nav labvēlīgi (augsts relatīvais mitrums, lietus, sniegs, vēja brāzmas, pārlietu liela saules radiācija), jāveic atbilstoši pasākumi darba zonas aizsardzībai.

*Elektrometināšanas laikā temperatūrai jābūt no  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  līdz  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .*

Svarīgs nosacījums kvalitatīvu savienojumu izveidei ir caurules virsmas sagatavošana. Pirms metināšanas ir obligāti jānoņem plāns virsējais slānis, kurš var būt oksidējies ārējās vides ietekmē.

### Elektrometināšanai, bez paša elektrometināšanas aparāta ir nepieciešams sekojošs aprīkojums:

1. – elektrometināmais veidgabals;
2. – tvērējskavas;
3. – rokas vai mehāniskais skrāpis;
4. – cauruļu griezējs;
5. – tīrīšanas līdzeklis;
6. – auduma lupatiņa vai papīra dvielis;
7. – marķieris.



Vizuāli pārbaudiet, vai caurules nav bojātas. Tās nedrīkst būt ar skrāpējumiem vai iegriezumiem, kas ir dziļāki par 10 % no sienas biezuma.

**Cauruļu gali ir jānogriež taisnā leņķī**, izmantojot atbilstošus cauruļu griešanas instrumentus.

Caurules, kas tiek piegādātas ruļļos, **jāatritina vismaz 24 stundas pirms to izmantošanas**, lai tās iztaisnotos. Jāizvairās no sildītāju izmantošanas cauruļu taisnošanā.



Elektrometināmais aparāts



Mehāniskā cauruļu virskārtas noņemšanas iekārta



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

## Virskārtas noņemšana

Attīriet caurules galu no putekļiem, dubļiem un citiem netīrumiem. Ar permanento marķieri uz caurules atzīmējiet ievietošanas dziļumu elektrometināmajā veidgabalā. Tas būs atālums no veidgabala malas līdz tā vidum. Caurules virsma jāskrāpē **vismaz 10 mm** tālāk par šo atzīmi. Elektrometināmais veidgabals nav jāskrāpē!



Noskrāpējiet oksidēto caurules virskārtu izmantojot rokas skrāpi vai speciālu mehānisko cauruļu virskārtas noņemšanas iekārtu. Noņemamā virskārtas slāņa aptuvenais **biezums 0.2 mm**. Noņemtajam slānim jābūt pēc iespējas nepārtrauktam un viendabīgam.



*Aizliegts virskārtas noņemšanai izmantot smilšpapīru, vīles, zāģus un tamlīdzīgus instrumentus!*

## Virsmas tīrīšana

Īsi pirms metināšanas visas noskrāpētās virsmas ir **jānotīra ar atbilstošu tīrīšanas līdzekli** (piem. izopropilspirtu vai metilēnchlorīdu). Neizmantojiet tādus produktus kā denaturēto spirtu, benzīnu, acetonu vai krāsas šķīdinātāju!



Tieši tāpat notīriet arī elektrometināmā veidgabala iekšējo virsmu. Veidgabals jāizņem no aizsargājošā iepakojuma tikai īsi pirms izmantošanas. Veidgabala notīrīto **virsmu nedrīkst aiztikt ar rokām**.





# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

## Savienošana

### Obligāti jāizmanto tvērējskavas, kuras:

- nodrošina caurules un veidgabala drošu fiksēšanu metināšanas un atdzišanas laikā;
- ļauj koriģēt caurules un veidgabala nobīdes;
- iztaisno ovalizētas caurules.

Ar permanento marķieri vismaz uz 1/3 caurules virsmas perimetra atzīmējiet elektrometināmā veidgabala ievietošanas dziļumu (no abām pusēm). Šī atzīme dos iespēju pareizi savietot cauruli ar veidgabalu un būs kā kontroles mehānisms, lai pārlicinātos, ka metināšanas un atdzišanas laikā nav notikušas nobīdes. Ievietojiet 1. cauruli uzmavā līdz atzīmei un nostipriniet tvērējskavās. Pēc tam ievietojiet 2. cauruli uzmavā līdz atzīmei un nostipriniet tvērējskavās.



## Metināšana

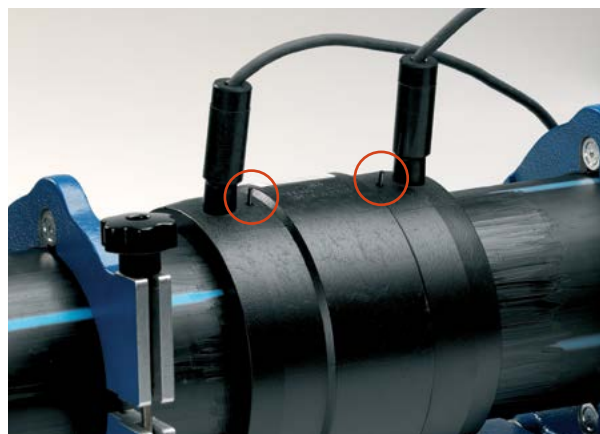
Pievienojiet elektrometināmā aparāta spraudņus pie atbilstošām veidgabala spailēm.

**Uzmanību! Nejauši pārtraukta metināšanas cikla gadījumā, to var atkārtot tikai pēc tam, kad metināmais savienojums ir pilnībā atdzisis.**



Kad metināšanas cikls ir pabeigts, jāpārlicinās vai no veidgabala virsmas ir izspiedušies indikatori.

**Uzmanību! indikatoru parādīšanās nenorāda, ka metināšanas process ir izdevies. Tas tikai norāda, ka materiāls ir izkusis.**





# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

## Atdzesēšana

Savienojumu atdzišanas laiks var mainīties atkarībā no veidgabala izmēra un tipa. Parasti tas ir no 10 līdz 30 minūtēm. Precīzu atdzišanai nepieciešamo laiku var uzzināt no veidgabala ražotāja, kā arī, parasti, tas ir norādīts veidgabala marķējumā. **Atdzišanas laikā savienojumu nedrīkst kustināt, pakļaut slodzei vai izņemt no tvērējskavām.**

Pēc metināšanas fāzes beigām ieteicams ar marķieri uz caurules uzrakstīt metināšanas laiku un datumu. Aizliegts izmantot piespiedu atdzišanas līdzekļus (ūdens, saspiesta gaisa strūkļa utt.), lai paātrinātu atdzišanas procesu. Cauruļvadu var pakļaut hidrauliskai pārbaudei ne ātrāk kā pēc 2 stundām no pēdējā veidgabala metinājuma brīža. Katra savienojuma metināšanas parametri ir jāfiksē darbu žurnālā.

## Elektrometināmie sedli ar atzaru un sedlu trejgabali ar atzaru

Sagatavošanās, virskārtas noņemšanas, virsmas tīrīšanas, metināšanas un atdzišanas laikā jāievēro tie paši principi, kuri ir aprakstīti **sadaļā „Elektrometināmās uzmavas un veidgabali”**.

### Sedlu uzstādīšana uz caurules

Uzstādiet sedlu uz iepriekš sagatavotās caurules virsmas. Savienojot sedlu ar cauruli, pievelciet skrūves krusteniski, pie reizes centrējot sedla atrašanās vietu uz caurules. Pievelciet skrūves līdz sedls cieši pieguļ caurules virsmai.

### Urbšana

Urbšanu var veikt tikai tad, kad ir pilnīgi atdzisis metinājums, neatkarīgi no sedlu veida - ne ātrāk kā 20 minūtes no veidgabala atdzišanas brīža.

Izskrūvējiet uzmavu no sedlu atveres. Ievietojiet ar roku seškanšu atslēgu iebūvētajā griezējā. Skrūvējiet pulksteņrādītāja virzienā, līdz caurulē izveidojas caurums. Kad tas ir izveidots, pārtrauciet skrūvēšanu pulksteņrādītāja virzienā. Sāciet skrūvēt pretēji pulksteņa rādītāja virzienam un velciet griezēju atpakaļ tā, lai tas nonāktu sākotnējā stāvoklī. Izņemiet seškanšu atslēgu un stingri uzskrūvējiet atpakaļ uzmavu, bet, pirms to dariet, pārļiecinieties, vai uzmavas iekšpusē atrodas gumijas blīve. Urbšanu veic ar parastu kroņurbī, kura ārējais diametrs ir mazliet mazāks nekā iekšējais atzara diametrs (skatīt 11. tabulā).

**BRĪDINĀJUMS: Aizliegts urbt caurulē pirms metināšanas darbiem, tas var nopietni sabojāt savienojuma kvalitāti.**



11. tabula

Sedlu trejgabala atzara diametrs, [mm]	Kroņurbja ārējais diametrs, [mm]
20	12
25	17
32	25
40	32
50	38
63	48
90	68
110	82





# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

## EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA cauruļu savienošana ar kontaktmetināšanu

### Kontaktmetināšana

Kontaktmetināšana ir 2 elementu (cauruļu un/vai veidgabalu) savienošana, kuras laikā metināmās virsmas tiek uzkaršētas un pēc tam ar spiedienu savienotas. Šo procesu reglamentē standarts **UNI 10520**.



### Savienojamība

Kontaktmetināšanu izmanto, lai savienotu caurules un veidgabalus, kas ražoti no PE 80, PE 100 vai PE 100 - RC materiāla, un kam ir vienāds nominālais diametrs (ieteicams, lielāks kā 50 mm), vienāda standartizmēra proporcija (SDR), attiecīgi vienāds sienas biezums un materiāla kušanas indekss (MFR), kas ir robežās no **0,2 līdz 1,4 g / 10 min (190 °C / 5 kg)**.

### Laika apstākļi

Metināšanu jāveic sausā un no ārējās vides aizsargātā vietā. Metināšanas laikā temperatūrai jābūt no - 10 °C līdz + 40 °C. Ja laika apstākļi nav labvēlīgi (augsts relatīvais mitrums, lietus, sniegs, vēja brāzmas, pārlieku liela saules radiācija), jāveic atbilstoši pasākumi darba zonas aizsardzībai – piemēram, jāizmanto nojumnes, teltis utt. Aizliegts izmantot gāzes degļus un lodlampas metināmās virsmas sasildīšanai.

### Kontaktmetināšanas posmi:

#### Tīrīšana un kontaktvirsmas sagatavošana

Svarīgs nosacījums kvalitatīvu savienojumu izveidei ir cauruļu un veidgabalu kontaktvirsmas sagatavošana. Attīriet cauruļu un veidgabalu galus no putekļiem, dubļiem un citiem netīrumiem un nostipriniet metināmā aparāta žokļos. Pēc tam tos jānolīdzina ar kontaktmetināšanas mašīnas komplektā esošo frēzi. Frēzēšana jāveic pakāpeniski, nepielietojot pārlieku lielu spiedienu. Ja frēzēšana veikta pareizi, cauruļu galos izveidosies garas, viendabīgas ēveļskaidas. Tās jānotīra. Notīrīto virsmu nedrīkst aiztikt ar rokām.

#### Pārbaude

Pēc kontaktvirsmas sagatavošanas, jāpārbauda savienojuma precizitāte, pārlicinoties, ka:

- maksimālā nobīde no centra starp kontaktvirsmām ir mazāka kā 10 % no metināmo objektu sienas biezuma (bet ne vairāk kā 2 mm);
- atstarpe starp kontaktvirsmām nedrīkst būt lielāka, kā norādīts 12. tabulā.

12. tabula

Ārējais diametrs, [mm]	Maksimālā atsarpe, [mm]
≤ 200	0.3
> 200 līdz 400	0.5
> 400 līdz 630	1.0



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

## Sildvirsmas temperatūra

Sildvirsmi jāsasniedz konstanta temperatūra visas virsmas platībā 20 minūšu laikā no tās ieslēgšanas. Neatkarīgi no materiāla (PE80, PE100 vai PE100 - RC) temperatūrai jābūt:

210 °C ± 10 °C sienīgas biezums ≤ 12 mm!  
200 °C ± 10 °C sienīgas biezums ≥ 12 mm!

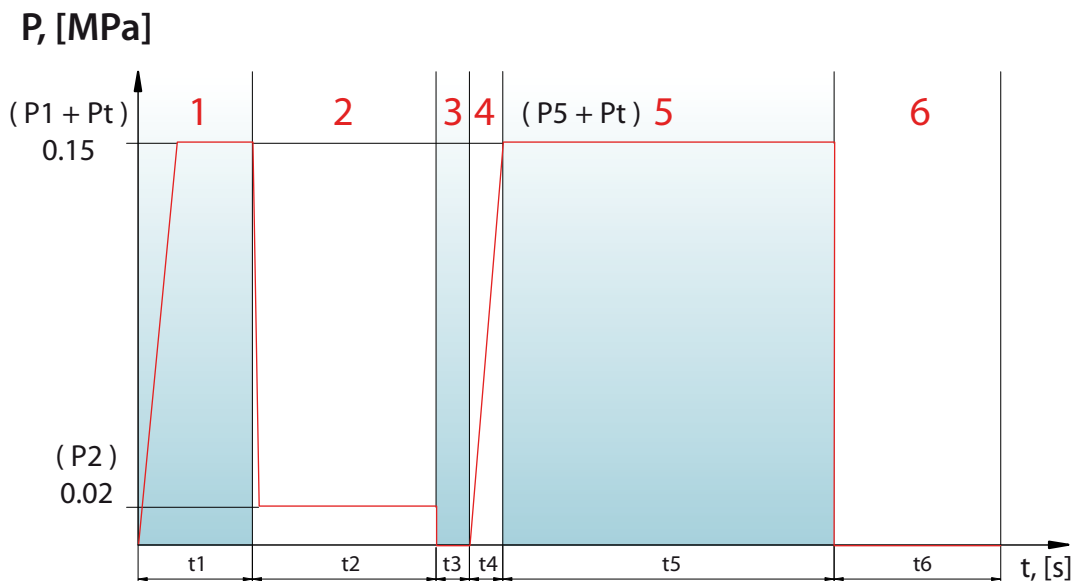
## Spiediens uz virsmu metināšanas laikā

Polietilēna cauruļu metināšanas laikā spiedienam ir jābūt **0.15 N/mm<sup>2</sup>**. Parasti kontaktmetināšanas mašīnu ražotāji piedāvā tabulas, kurās ir norādīts nepieciešamais spiediens. Papildus šim skaitlim ir jāpieskaita vilkšanas spiediens (spēks) **Pt**.

## Vilkšanas spiediens (spēks)

Vilkšanas spiediens ir spēks, kas ir nepieciešams iekārtas žokļiem caurules pievilkšanai. Tas atkarīgs no caurules masas, eļļas temperatūras un žokļu satverēj spēka.

## Metināšanas cikli

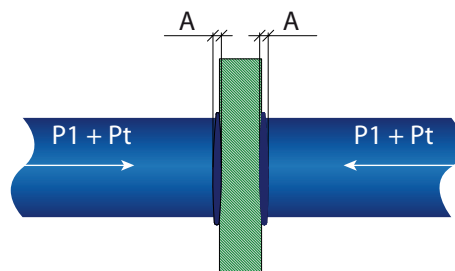


## 1. Sākotnējā sildīšanas fāze

Caurules gali tiek piespiesti pie sakarsētās sildvirsmas ar spiedienu **P1**, kas ir spiediens **P** (no tabulas) un **Pt** (vilkšanas spiediens) summa. Sākotnējās sildīšanas fāzē beidzas pēc laika **t1**, kad uz abiem cauruļu galiem ir izveidojušies nepārtraukti izkusuša materiāla riņķi. Šo riņķu platums **A** ir atkarīgs no caurules sienīgas biezuma un ir norādīts iekārtas ražotāja tabulās. Sekojošā formula ļauj aptuveni noteikt **A** lielumu:

$$A = 0.5 + (0.1 \cdot e_n), [\text{mm}]$$

$e_n$  – nominālais caurules sienīgas biezums, [mm]







# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

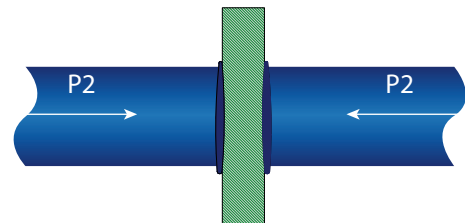
## 2. Sildīšanas fāze



Brīdī, kad pie sildvirsmas izveidojas nepārtraukti izkusušā materiāla riņķī, spiediens ir jāsamazina līdz spiedienam **P2 (0,02 N/mm<sup>2</sup>)**, lai neizstumtu izkusušo materiālu no metināšanas zonas. **P2** ir jābūt tuvu **0**, bet tas nedrīkst būt mazāks par vilkšanas spiedienu. Ja spiediens ir izvēlēts pareizi, tad laika posmā **t2** (tiek ņemts no tabulām) virsmas tiek nepārtraukti sildītas, bet izkusuša materiāla riņķa platums un augstums paliek nemainīgs.

$$t2 = 12 \cdot e_n, [s]$$

$e_n$  – nominālais caurules sienas biezums, [mm]

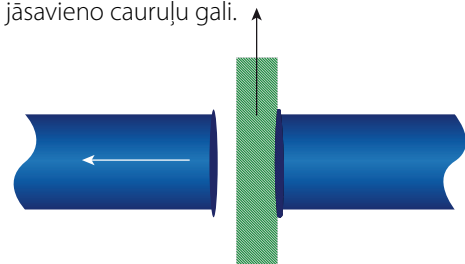


## 3. Sildvirsmas noņemšanas fāze

Sildīšanas fāzē beidzoties laikam **t2**, cik iespējams ātri jānoņem sildvirsmas, un jāsavieno cauruļu gali.

$$t3 = 4 + (0.3 \cdot e_n), [s]$$

$e_n$  – nominālais caurules sienas biezums, [mm]

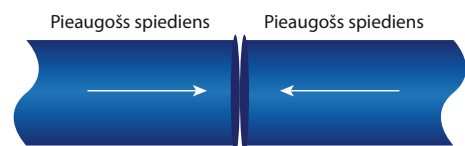


## 4. Spiediena palielināšanas fāze

Pakāpeniski jāpalielina spiediens līdz **P5 + Pt** (kur **P5 = P**, no tabulām). Tas jā dara laika posmā **t4**, izvairoties no straujas un pārlieku intensīvas materiāla izplūšanas.

$$t4 = 4 + (0.4 \cdot e_n), [s]$$

$e_n$  – nominālais caurules sienas biezums, [mm]





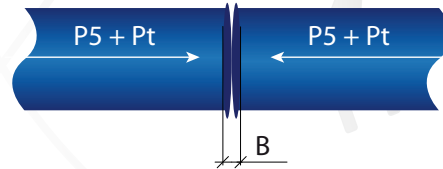
# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

## 5. Metināšanas fāze

Caurules jānotur saspīestā stāvoklī (ar spiedienu **P5 + Pt**) laika posmā, kas ir vienāds ar:

$$t_5 = 3 + e_n, [\text{min}]$$

$e_n$  – nominālais caurules sienas biezums, [mm]



Metinājuma šuves platumu **B** regulē standarts **UNI 10520 (11.1.2.punkts)**. Tas ir atkarīgs no caurules sienas biezuma. Pieļaujamā novirze no normas var būt  $\pm 10\%$ . **B** vērtības skatīt 13. tabulā.

13. tabula

Nominālais caurules sienas biezums $e_n$ , [mm]	Platums B, [mm]	Nominālais caurules sienas biezums $e_n$ , [mm]	Platums B, [mm]
3	4 ÷ 6	22	13 ÷ 18
4	4 ÷ 7	24	14 ÷ 19
5	5 ÷ 8	27	15 ÷ 20
6	6 ÷ 9	30	16 ÷ 21
8	7 ÷ 10	34	17 ÷ 22
9	8 ÷ 11	40	18 ÷ 23
11	9 ÷ 12	45	20 ÷ 25
13	10 ÷ 14	50	22 ÷ 27
16	11 ÷ 15	55	24 ÷ 30
18	12 ÷ 16	60	26 ÷ 32
19	12 ÷ 18	65	28 ÷ 36

## 6. Dzesēšanas fāze

Pēc laika **t5** iztecēšanas spiediens ir jāsamazina līdz **0**, un sametinātais savienojuma elements var tikt izņemts no žņaugiem. Savienojumu nedrīkst pakļaut spiedienam un fiziskai ietekmei, kamēr tas nav pilnībā atdzisis. Atdzišanu nedrīkst paātrināt ar piespiedu dzesēšanu ar saspīestu gaisu vai ūdeni. Atdzišanas laiks nedrīkst būt īsāks kā:

$$t_6 = 1.5 \cdot e_n, [\text{min}]$$

$e_n$  – nominālais caurules sienas biezums, [mm]

Īss konspekts par metināšanas cikla fāzēm un parametriem ir apkopots 14. tabulā.

14. tabula

Fāze	Spiediens pieskares punktā	Laiks, [s]	Piezīmes	
1	sākotnējās sildīšanas	0.15 N/mm <sup>2</sup>	-	<b>t1</b> laiks, kad uz abiem cauruļu galiem ir izveidojušies nepārtraukti izkusuša materiāla riņķi un to platums $A=0.5 + (0.1 \times e_n)$ , [mm]. ( $e_n$ – nominālais caurules sienas biezums)
2	sildīšanas	$\leq 0.02$ N/mm <sup>2</sup>	$12 \times e_n$	
3	sildvirsmas noņemšanas	-	$< 4 + (0.3 \times e_n)$	Sildvirsmas noņemšanas brīdī nedrīkst radīt defektus kausējamajam materiālam.
4	spiediena palielināšanas	$0 \div 0.15$ N/mm <sup>2</sup> + Pt	$4 + (0.4 \times e_n)$	Jāizvairās no straujas un pārlietu intensīvas materiāla izplūšanas.
5	metināšanas	$0.15$ N/mm <sup>2</sup> + Pt	$(3 + e_n) \times 60$	
6	dzesēšanas	-	$1.5 \times e_n \times 60$	Savienojumu nedrīkst pakļaut spriedzei.



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

## EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA cauruļu savienošana ar kompresijas veidgabaliem

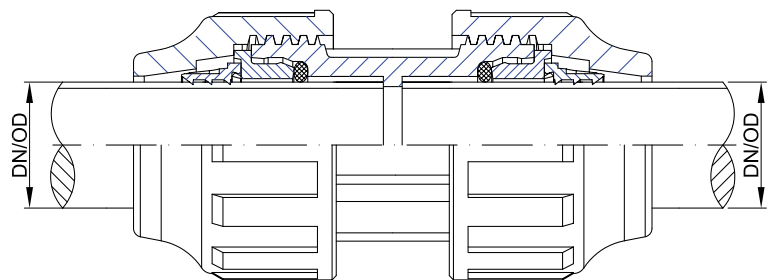
Izbūvējot ūdensapgādes tīklus no EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurulēm, var rasties tāda situācija, ka nav iespējams savienot caurules savā starpā ar kontaktmetināšanu vai ar elektrometinājumiem veidgabaliem, vai arī tas ir ekonomiski neizdevīgi. Tādā gadījumā problēmu var atrisināt, izmantojot mehāniskos savienojumus, tā saucamos kompresijas veidgabalus.

Kompresijas savienojumus nedrīkst izmantot gāzes apgādes būvniecībā. Kompresijas veidgabalu plašais klāsts var atrisināt lielāko daļu problēmu, kas rodas, izpildot savienojumus ūdensapgādes tīklos, piegādes sistēmās būvniecības laukumos, apūdeņošanas sistēmās utt. Kompresijas savienojumu priekšrocība ir vienkārša un ātra savienošana, kā arī daudzkārtējā kompresijas veidgabalu izmantošana un to noturība pret koroziju un ultravioleto starojumu. Šādu savienojumu izmantošanas popularitāte pieaug, jo uzstādīšanas laikā nav nepieciešama nekādu īpaša tehnika.

Savienojumu detaļu uzstādīšana ir vienkārša. Savienojumiem ar diametru līdz 32 mm ir pietiekami atskrūvēt uzgriezni, ievietot caurules galu līdz atdurei savienojumā un ar roku aizskrūvēt uzgriezni. Uzstādot lielāka diametra kompresijas veidgabalus, tie ir jāizjauc, un pa detaļām jāuzstāda uz caurules, pēc kā cieši jāpieskrūvē. Vītņi savienojumi ir jāhermetizē (piemēram, pārejot no polietilēna caurules uz metāla cauruli ar vītņiem un izmantojot kompresijas pāreju ar iekšējo vītņiem). Vītņu hermetizācijai jāizmanto FUM lēta, kas tiek ražota no fluoroplasta. Aizliegts izmantot lina pakulas.

### Kompresijas veidgabals sastāv no:

- Korpusa (materiāls – PP kopolimērs);
- Uzgriežņa (materiāls – PP kopolimērs);
- Blīvējošas blīves (materiāls – gumija);
- Piespiežamā ieliktnis (materiāls – PP kopolimērs);
- Saspiedējgredzens (materiāls – POM poliācētāls).



Kad rodas vajadzība pāriet no viena materiāla izmantošanas uz citu materiālu, svarīgi ir pāriet tā, lai nerastos caurplūdes un hidrauliskās plūsmas izmaiņas, kā arī nenotiktu diametra palielināšanās vai samazināšanās, ja tādi gadījumi nav paredzēti projektā. Ja ir nepieciešamība pēc materiāla pārejas no viena materiāla uz citu un jā saglabā iepriekšējais diametrs, diametru atbilstību skatīties 15. tabulā.

## EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA cauruļu diametra atbilstība metāla cauruļu diametriem ar vītņiem

15. tabula

EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurule DN/OD (nominālais/ārējais diametrs), [mm]	Metāla caurule ar vītņiem ID (iekšējais diametrs), [collās]
20	1/2"
25	3/4"
32	1"
40	1 1/4"
50	1 1/2"
63	2"
75	2 1/2"
90	3"
110	4"
125	5"
140	6"

Tabula sastādīta atbilstoši:

- LVS EN 12201, DIN 8075 (attiecas uz PEHD materiāla caurulēm)
- DIN 2440 (attiecas uz metāla caurulēm ar vītņiem)

# 7. nodaļa

EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve	58
Vispārējās prasības ūdensvadu izbūvē	59
Vispārējās prasības EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu ieguldīšanai tranšejā	60
Nodaļā izmantotās definīcijas	62
Tranšejas pildījumam izmantojamie grunts materiāli	63
Pildījuma blīvēšana tranšejā	64
Tranšejas platums EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcaurulēm	66
Stiprinājumi un balsti EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcaurulēm	68
Prasības gruntij izbūvējot EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmu	69
EVO SCGR ULTRASTRESS spiedvadcauruļu sistēmas izbūve	70
EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu nostiprināšana	73



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

## Vispārējās prasības ūdensvadu izbūvē

Cauruļvadu izbūvi parasti veic tranšējās. Ja izbūve tranšējās nav iespējama un tam ir atbilstošs pamatojums, izbūvi var veikt arī sekojošos veidos:

- uz balstiem;
- atsevišķos tuneļos;
- tuneļos kopā ar citām komunikācijām.

Izbūvējot cauruļvadus apdzīvotās vietās, ir jāievēro minimālie attālumi (gan vertikālie, gan horizontālie) starp dažādām inženierkomunikācijām un ēkām, atbilstoši būvniecību regulējošajiem normatīvajiem aktiem. Izbūvējot vairākas paralēlas ūdensvada maģistrāles, attālums starp to ārējām virsmām ir atkarīgs no cauruļvada diametra, grunts apstākļiem, izbūves un remonta iespējām. Minimālo attālumu ievērošana ir nepieciešama, lai izvairītos no iespējamās grunts izskalošanas cauruļvada avārijas gadījumā. Šķērsojot dzelzceļus, kā arī I un II kategorijas autoceļus, ūdensvadu ievieto apvalkcaurulē.

Vertikālos attālumus no sliežu apakšas un autoceļu seguma virsmas līdz apvalkcauruļu un tuneļu augšai nosaka atkarībā no grunts apstākļiem un transporta slodzes, bet tie nedrīkst būt:

- mazāki par 1,0 m - izbūvei atklātā tranšējā;
- mazāki par 1,5 m - izbūvei ar caurspiešanas vai tuneļa metodi;
- mazāki par 2,5 m - lietojot caurdures metodi.

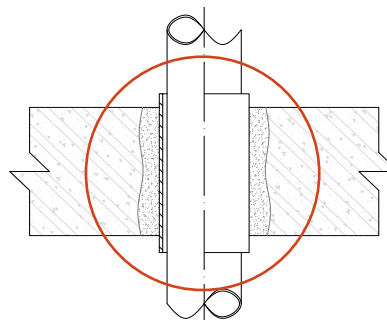
Ja apvalkcaurule ievadīta akā, attālumam no apvalkcaurules gala vai attālumam līdz akas ārējai sienai jābūt:

- šķērsojot dzelzceļu - 8 m no malējā sliežu ceļa, 5 m no uzbēruma apakšas un 3 m no būvgrāvja malas vai ceļa;
- šķērsojot autoceļus - 3 m no ceļa malas, uzbēruma apakšas, būvgrāvja malas vai ceļa grāvja.

Vienā apvalkcaurulē drīkst ievietot vairākus cauruļvadus, kā arī drīkst montēt cauruļvadus kopā ar elektrības kabeljiem un sakaru kabeljiem.

## Konstrukciju šķērsošana

Šķērsojot jebkuru cietu konstrukciju, šķērsojuma vietā obligāti ir jāizbūvē aizsargčaula, kas pasargā cauruli no deformācijas vai cita veida bojājumiem, kas var rasties cietās konstrukcijas nobīdes rezultātā (piem., konstrukcijas nosēšanās). Izbūvējot ūdensvada ievadus un izvadus ēkā, kā arī ievadus un izvadus akā, obligāti ir jāizbūvē aizsargčaula.



## Trasējums un ieguldes slīpums

Ūdensvada caurules iebūvē ar kritumu vismaz 0.001 [m/m] virzienā uz izlaidi. Līdzena reljefā kritumu drīkst samazināt līdz 0.0005 [m/m]. Caurules jāiegulda taisni un tādā slīpumā, kāds ir norādīts projektā. Jebkuri nepieciešamie pielāgojumi un slīpuma korekcijas ir veicamas, paceļot vai nolaižot tranšējas pamatni, nodrošinot cauruļu atbalstu visā tās garumā.

## Cauruļvadu iebūves dziļums

Ūdensvada iebūves dziļumu (līdz caurules apakšai) nosaka, ņemot vērā virszemes transporta radīto slodzi un citu pazemes komunikāciju šķērsojumus, kā arī grunts maksimālo sasalšanas dziļumu konkrētajā rajonā. Tam jābūt vismaz par 0.5 m lielākam par dziļumu, kādā grunti iespējama 0 °C temperatūra. Ja cauruļvadus nevar iebūvēt dziļāk par grunts sasalšanas dziļumu, tos papildus nosiltina.

Tā kā EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļvadu sistēmu ekspluatācijas drošība ir atkarīga no visu sistēmas elementu darbības, uzmanība jāpievērš pareizai montāžas gaitai. Ja tranšējas pildmateriāls ir pareizi noblietēts, sasniežot maksimālo slodzes izturību, sistēma ir mehāniski stabila.

## Saistošie normatīvie dokumenti

- LVS EN 752-3;
- LVS EN 1508;
- LVS EN 12889;
- LVS ENV 1046.
- LVS EN 805;
- LVS EN 1295-1;
- LVS EN 1610;



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

## Vispārējās prasības EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu ieguldīšanai tranšējā

*Ieguldīt caurules tranšējā, jāveic pasākumi, kas ekspluatācijas laikā samazinās temperatūras izmaiņu rezultātā radušos spriegumus caurulēs. Ja apkārtējā gaisa temperatūra ir virs + 10 °C, cauruli iegulda ar brīvu izliekumu („čūskveida” likločiem), bet ja temperatūra ir zem + 10 °C, cauruli var ieguldīt taisnā līnijā.*

Minimālais nepieciešamais tranšejas platums ir atkarīgs no caurules diametra un ieguldīšanas dziļuma. Šīs prasības reglamentē esošās valsts normatīvie akti un būvnormatīvi, kā arī valsts standarti. Ūdensapgādes tīklu projektēšanai un izbūvei tiek piemērota atbilstība LVS EN 805, LVS EN 1610, LVS ENV 1046, bet izbūvei ar beztranšejas metodi LVS EN 12889 un PAS 1075.

Tranšējai jābūt aizsargātai pret nogruvumiem. Ja nepieciešams, ir jāierīko tranšejas sienu stiprinājumi (balsti). Caurules ieteicams ieguldīt sausā tranšējā. Ieguldīt caurules tranšējā, ir jāizvairās no to deformācijas. Caurules nedrīkst liekt ar mehāniskajām ierīcēm vai karsēšanu.

Tranšejas rakšanas darbus ir jāveic tā, lai nodrošinātu pareizu un drošu cauruļvadu izbūvi. Ievietojot vienā tranšējā vai uzbērumā divas vai vairāk caurules, ir jāievēro prasības par minimālo horizontālo darba telpu, kā arī attālums starp cauruļvadiem. Ja nav norādīts citādi, caurulēm līdz DN/OD 630 mm tam ir jābūt 0.35 m (starp caurules ārējiem diametriem), bet caurulēm virs DN/OD 630 mm tam ir jābūt 0.50 m (starp caurules ārējiem diametriem). Ja nepieciešams, atbilstoši drošības pasākumi jāievēro arī citiem pavedes cauruļvadiem, ūdensapgādes atzariem, kā arī ūdensapgādei paredzētajām palīgkonstrukcijām, konstrukcijām vai virsmām, lai pasargātu tos no kaitīgās vides iedarbības. Ja darbi tiek pārtraukti, ieteicams uz laiku cauruļu galus noslēgt ar gala noslēgu. Gala noslēgu nevajadzētu noņemt līdz brīdim, kad caurules tiek savienotas savā starpā. Jāizvairās no tranšējā esošās grunts iekļūšanas caurulēs. Grunts, kas ir iekļuvusi caurulē, no caurules jāiztīra.

Ziemas periodā cauruli nedrīkst ieguldīt tranšējā uz sasalušas grunts. Ja tranšejas pamatne ir sasalusi, tai uzber virsū nesasalušu smilti vai sīkgraudainu grunti, saglabājot projektā paredzēto cauruļvada izbūves dziļumu.

*Ziemas periodā cauruli var notīt no rullļa tad, ja gaisa temperatūra ārā nav zemāka par + 5 °C. Cauruli drīkst notīt arī zemākā temperatūrā, ja ir radīti apstākļi caurules iepriekšējai sasildīšanai rullī līdz + 5 °C temperatūrai. Nedrīkst pārtraukt darbu, līdz visa caurule ir notīta no rullļa. Gadījumā, ja cauruļvada posms atdziest līdz galējai pieļaujamajai temperatūrai, ieguldīšana ir jāpārtrauc, bet rullis ar atlikušo cauruli no jauna jāsasilda.*

## Gruntsūdens pazemināšanas pasākumi tranšējās

Cauruļvadu instalēšanas laikā rakšanas vietā tranšējai jābūt sausai un brīvai no ūdens, piemēram, no lietus ūdens, sūcēm un gruntsūdens. Gruntsūdens pazemināšanās pasākumi nedrīkst ietekmēt stiprinājumus un cauruļvadus. Gruntsūdens pazemināšanas laikā jāveic piesardzības pasākumi, lai izvairītos no dārgu materiālu zaudējumiem. Tāpat arī jāņem vērā gruntsūdens pazemināšanas ietekme uz gruntsūdeņu kustību un apkārtējās teritorijas stabilitāti. Pēc gruntsūdens pazemināšanas pabeigšanas darbiem visas pagaidu novadcaurules ir atbilstoši jānoslēdz.

## Tranšejas pamats

Tranšejas pamata slīpumam un tranšejas pamata materiālam jāatbilst projekta tehniskajiem rādītājiem. Tranšejas pamata materiālu nedrīkst izjaukt. Ja to izjauc, tad sākotnējā nestspēja piemērotā veidā ir jāatjauno. Ja caurules paredzēts novietot uz tranšejas pamata, tad tas jānodrošina nepieciešamajā slīpumā un formā, lai nodrošinātu caurules atbalstu. Ja nepieciešams, zem caurules, savienojuma vietās apakšējā tranšejas pamatnē, jāizveido dziļāki iedobumi tranšejas pamatnē, lai atvieglotu cauruļvadu savienošanas darbus tranšējā. Sala apstākļos tranšejas pamatu nepieciešams aizsargāt tā, lai sasalušie slāņi netiek atstāti zem vai ap caurulēm. Gadījumā, ja tranšejas pamats ir nestabils vai arī gruntij ir zema nestspēja, ir jāveic piemēroti drošības pasākumi.

## Tranšejas stabilitāte

Tranšejas stabilitāti jānodrošina vai nu ar balstu sistēmas palīdzību, noplacinot tranšejas malas, vai arī ar citu piemērotu metožu palīdzību. Tranšejas balsta sistēmas ir demontējamas saskaņā ar projekta plānojumu tā, lai neizkustinātu vai nesabojātu cauruļvadus.





# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

## EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu garuma izmaiņas

Polietilēna caurulēm piemīt liela lineārā izplešanās, ko ietekmē temperatūras svārstības, kuru dēļ caurules vai nu pagarinās vai arī saīsina. Šis faktors ir jāņem vērā, izbūvējot trasi no EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurulēm. Šo lineāro pagarinājumu vai saīsinajumu var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$\Delta L = \Delta t \cdot L \cdot \alpha, \text{ kur}$$

$\Delta L$  – pagarinājums jeb saīsinajums, [m];  
 $\Delta t$  – temperatūras starpība, [°C];  
 $L$  – ieguldāmās caurules garums, [m];  
 $\alpha$  – lineārās izplešanās koeficients, (pēc VDE 0304 ir  $1.3 \times 10^{-4}$  m/m °C).

$$\Delta t = T_1 - T_2, \text{ kur}$$

$T_1$  – grunts temperatūra tranšējā caurules ieguldīšanas brīdī, [°C];  
 $T_2$  – caurules virsmas temperatūra ieguldīšanas brīdī, [°C].

Piemērs:

Izbūvējot 600 m garu cauruļvada posmu vasaras laikā, caurulei atrodoties ārā saules staru ietekmē, caurules virsmas temperatūra var sasniegt +35 °C. Ieguldot šo cauruļvadu tranšējā, vienas nakts laikā caurules virsmas temperatūra var atdzist līdz + 10 °C. Balstoties uz augstāk minēto informāciju, veicam aprēķinus:

$$\Delta L = (10 - 35) \times 600 \times 1.3 \times 10^{-4} = - 1.95 \text{ m.}$$

No aprēķiniem izriet, ka vienas nakts laikā cauruļvada posms saīsinašies par 1.95 m. Šo lielumu var kompensēt pagarinot izbūvējamo cauruļvada posmu par 1.95 m. Izbūves laikā lielākas neērtības parasti var radīt cauruļvada posma saīsinašanās nevis pagarināšanās. Lai izvairītos no cauruļvada posma garuma izmaiņām, kas ir saistīts ar cauruļu pagarinājumu vai saīsinajumu, vislabākā izeja ir izlīdzināt caurules virsmas temperatūru ar grunts temperatūru tranšējā un tad veikt galīgos savienošanas darbus. Šāda temperatūras novienādošanās starp cauruli un grunti parasti notiek vienas diennakts laikā.

## Vispārējās prasības EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu montāžā

EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA cauruļu savienošanas veidus var aplūkot 16. tabulā.

16. tabula

Savienošanas veids	DN/OD (caurules nominālais/ārējais diameters), [mm]
Kompresijas	no 16 līdz 90
Atloku	no 63 līdz 1600
Metināšana ar elektrometināmajiem veidgabaliem	no 16 līdz 630
Kontakmetināšana	no 90 līdz 1600

Cauruļvada posma izbūves laikā caurules vaļējie gali ir jānoslēdz tā, lai tajos neiekļūtu grunts.

Caurules metināšana jāveic sausā laikā, kad temperatūra nav zemāka par – 10 °C. Ja lietus, snieg, ir migla vai gaisa temperatūra ir zemāka par – 10 °C, metināšana jāveic aizsegtā vietā (piem. teltī) un, ja nepieciešams, papildus sildot gaisu. Aizsegs ir jāvēdina, lai uz caurulēm un to savienošanas detaļām neveidotos kondensāts. Metināšanas laikā brīvie cauruļu gali ir jānoslēdz, lai neizveidotos dūmvada efekts (termiskā vilkme). Ja caurule tiek metināta ārpus tranšējas, to var ieguldīt tranšējā ne ātrāk kā 30 min., pēc metināšanas procesa pabeigšanas un metināšanas tehnikas demontāžas. Aizbērt tranšēju un blīvēt grunti drīkst ne ātrāk kā pēc divām stundām. Minimālajam attālumam no caurules metinājuma vietas līdz caurules izliekumam (gan vertikālam, gan horizontālam) jābūt  $\geq 20 \times \text{DN/OD}$ .

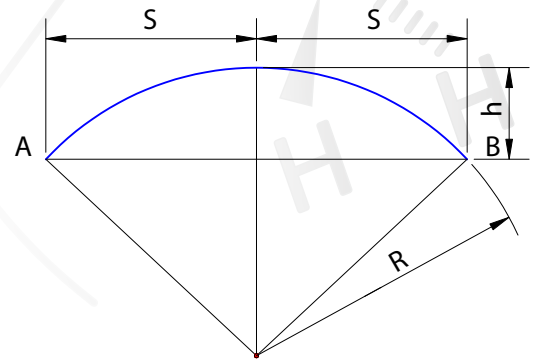


# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

## Trases virziena maiņa

EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcaurules virziena izmaiņas ir veicamas ar rūpnieciski izgatavotiem, dažādu pagrieziena leņķa veidgabaliem. Pagrieziena likumus līdz 15° var izveidot bez veidgabalu palīdzības, izmantojot caurules materiāla elastību. Jāievēro sekojošais nosacījums: liekuma rādiuss  $\geq 20 \times \text{DN/OD}$ . Ja rādiuss ir mazāks, jāņem vērā caurules SDR un materiāla īpašības. Šo informāciju var aplūkot 7. tabulā.

$$R = \frac{h^2 + s^2}{2 \cdot h} \Rightarrow h = R - \sqrt{R^2 - s^2}$$



## Nodaļā izmantotās definīcijas

**Pamatne<sup>4)</sup>**: Konstrukcijas daļa, kura balsta cauruli starp tranšējas pamatu un sānu aizpildījumu vai sākotnējo otras puses aizpildījumu. Gadījumā, ja caurule tiek ievietota dabiskas tranšējas apakšā, tranšējas apakša ir **apakšējā pamatne**.

**Blīvējuma slāņa biezums**: Jebkura veida aizpildīšanas materiāla slāņa biezums pirms tā noblīvēšanas.

**Sākotnējā aizpildījuma kārtā<sup>2)</sup>**: Aizpildāmā materiāla slānis tieši virs caurules virsmas.

**Pamatpildījuma kārtā<sup>1)</sup>**: Aizpildījums starp nostiprinājuma augšņu un zemes līmeni, uzbēruma augšņu vai ceļa vai dzelzceļa konstrukcijas pamatu, pēc apstākļiem.

**Minimālais tranšējas platums**: Minimālais attālums, kas ir nepieciešams drošībai un konstrukcijai starp tranšējas sienām apakšējās pamatnes augšpusē vai arī pēc apstākļiem starp tranšējas balstiem jebkurā līmenī.

**Dabiska grunts**: Grunts, kas tika iegūta no tranšējas rakšanas.

**Nominālais diametrs**: Detaļas izmēra skaitliskais apzīmējums, kas ir piemērots vesels skaitlis aptuveni vienāds ar ražošanas izmēru mm. Tas var tik attiecināts vai nu uz iekšējo diametru (DN/ID) vai arī uz ārējo diametru (DN/OD) pēc LVS EN 12201, DIN 8075, LVS EN 13244.

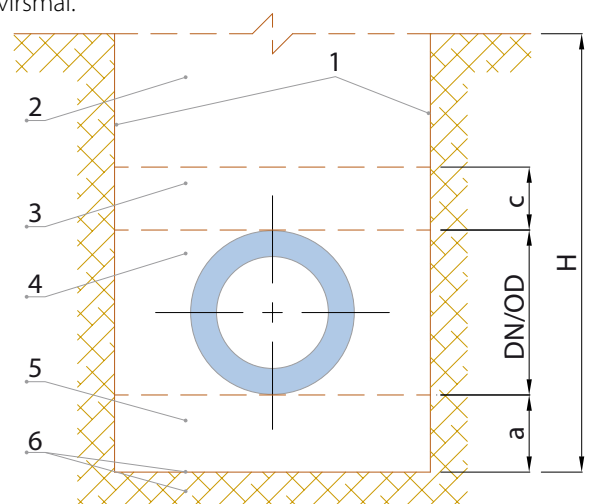
**Rūpnieciski ražota detaļa**: Produkts, kurš ir ražots atsevišķi no uzstādīšanas procesa, parasti apstākļos, kur tiek piemērots produkta standarts un/vai notiek ražotāja kvalitātes kontrole.

**Sānu pildījums<sup>3)</sup>**: Materiāls starp pamatni un sākotnējo aizpildījuma kārtu.

**Tranšējas dziļums<sup>5)</sup>**: Vertikālais attālums no tranšējas dibena līdz zemes virsmai.

- 1 – Tranšējas sienas jeb tranšējas sānu balsti
  - 2 – Pamatpildījuma kārtā<sup>1)</sup>
  - 3 – Sākotnējā aizpildījuma kārtā<sup>2)</sup>
  - 4 – Sānu pildījums<sup>3)</sup>
  - 5 – Apakšējās pamatnes pildījuma kārtā<sup>4)</sup>
  - 6 – Tranšējas pamats jeb pamatne
- DN/OD** – Caurules nominālais/ārējais diametrs, mm  
**H** – Tranšējas dziļums<sup>5)</sup>.

*a* – apakšējās pamatnes dziļums  
*c* – sākotnējās aizpildījuma kārtas dziļums



### Piezīme:

- Minimālais apakšējās pamatnes pildījuma kārtas biezums (**a**) normālos grunts apstākļos ir 100 mm un akmeņainos vai smagos grunts apstākļos ir 150 mm;
- Minimālais sākotnējās aizpildījuma kārtas biezums (**c**) ir 150 mm virs caurules un 100 mm virs savienojuma.

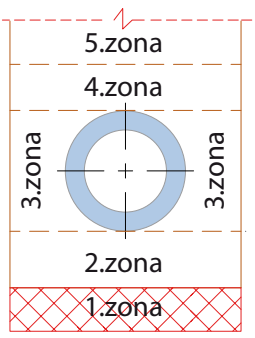


# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

## Tranšejas pildījumam izmantojamie grunts materiāli

Rekomendējamos grunts materiāla tipus tranšejas pildījumam (pieļaujамie piemaisījumu daļiņu lielumi), skatīt 17. tabulā.

17. tabula

Tranšejas zona						
		1. zona (pamatnes nostiprināšana) - materiāla maiņa	2. zona (apakšējās pamatnes pildījums) - caurules OD < 500 mm - caurules OD > 500 mm	3. zona (sānu pildījums) - caurules OD < 500 mm - caurules OD > 500 mm	4. zona (sākotnējais pildījums) - caurules OD < 500 mm - caurules OD > 500 mm	5. zona (pamatpildījuma pildīšana) - esošais dabiskais materiāls
<b>Materiāla tips</b>	Viena izmēra frakcionēti materiāli No 2 mm līdz 16 mm (piemēram, šķembas 4 mm ÷ 8 mm)	<b>U</b> <b>A</b>	<b>UU</b> <b>AA</b>	<b>UU</b> <b>AA</b>	<b>UU</b> <b>AA</b>	Esošais dabiskais materiāls ar maksimālo akmens izmēru 0,64 m. Akmens izmēru un sastāvu nosaka katram gadījumam individuāli atkarībā no sala riska, utt.
	Granulēti materiāli * Maksimālais izmērs 32 mm Standarta šķemba 22 mm ÷ 32 mm ≤ 10 %	<b>U</b> <b>A</b>	<b>UU</b> <b>AA</b>	<b>UU</b> <b>AA</b>	<b>UU</b> <b>AA</b>	
	Granulēti materiāli * Maksimālais standarta izmērs 50 mm	<b>U</b> <b>A</b>	<b>UU</b> <b>A</b>	<b>UU</b> <b>AA</b>	<b>UU</b> <b>AA</b>	
	Granulēti materiāli * Maksimālais standarta izmērs 64 mm	<b>U</b> <b>A</b>	<b>UU</b>	<b>UU</b> <b>A</b>	<b>UU</b> <b>A</b>	
	Esošais dabiskais materiāls Maksimālais akmens izmērs 32 mm	<b>U</b>	<b>UU</b>	<b>UU</b>	<b>UU</b>	
	Esošais dabiskais materiāls Maksimālais akmens izmērs 50 mm	<b>U</b>	<b>UU</b>	<b>UU</b>	<b>UU</b>	
	Esošais dabiskais materiāls Maksimālais akmens izmērs 64 mm	<b>U</b>	<b>U</b>	<b>U</b>	<b>U</b>	

\* Materiāli ir jāargā no sasalšanas līdz brīdim, kamēr tranšēja ir aizpildīta un materiāls ir noblīvets. Blīvējot grunts materiālus nedrīkst izmantot ūdeni.

Tabulā lietotie apzīmējumi:

**U** – EVO SCGR ULTRASTRESS caurule (PE100 - RC klases materiāls);

**A** – EVOAQUA caurule (PE100 klases materiāls).

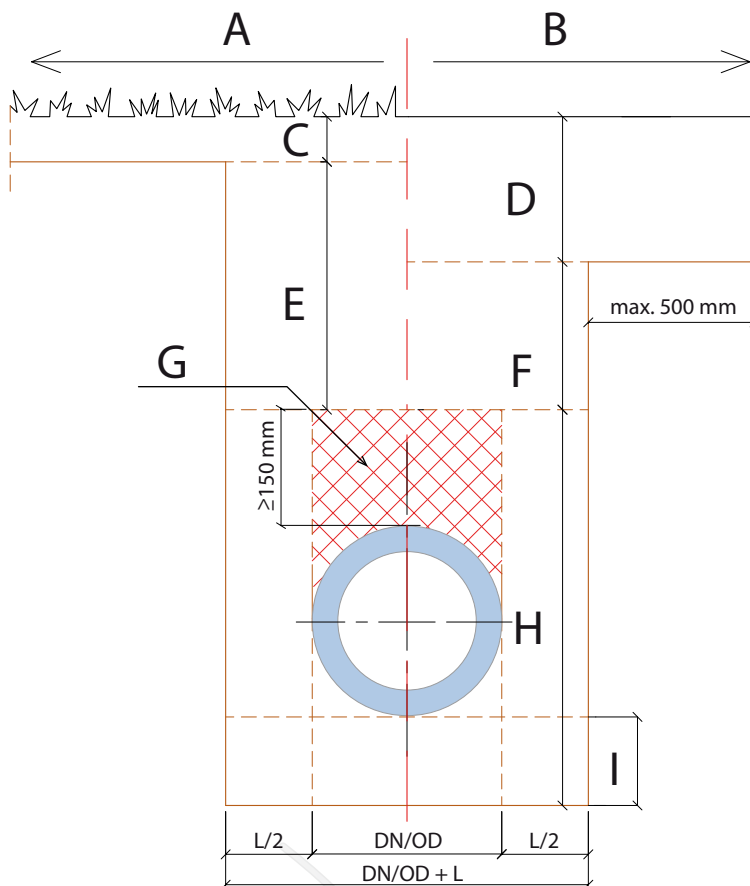


# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

## Pildījuma blīvēšana tranšējā

Ja projektētājs ir noteicis vajadzīgo blīvēšanas līmeni, pirms cauruļvada novietošanas jāpārlicinās, vai blīvēšana ir iespējama. Tranšēja jāaizpilda līdz tādām augstumam, lai pildījums pēc blīvēšanas paliktu plānotajā augstumā vai vienā līmenī ar zemes virsmu. Neapdzīvotā vietā esošas tranšējas beigu pildījumu var atstāt neblīvētu tikai tadā gadījumā, ja ir darišana ar zemes iedobumu, kam neuzstāda prasības un neveido apzaļumošanu.

Satiksmes zonā beigu pildījuma materiālam jābūt blīvējamam, un tas jāsablvē vismaz 90 % apmērā no standarta blīvuma pēc Proctor Density metodes pēc LVS ENV 1046, LVS EN 1610. **Ja tranšēja tiek izrakta zaļajā zonā tieši pie ceļa vai zem ceļa, atpakaļ iepildīšana un pildījuma blīvēšana tomēr jāveic saskaņā ar satiksmes zonai noteiktajām prasībām.** Citos gadījumos pildījumu sablvē tādā pašā blīvumā kā apkārtējai gruntij. Tranšējai jābūt aizpildītai tā, lai vēlāk pašsablvēšanās procesā tā sasniegtu projektā paredzēto augstumu vai būtu vienā līmenī ar zemes virsmu.



### Apzīmējumi:

- A** – Zaļajā zonā (bez transporta slodzes);
- B** – Zem braucamās daļas (ar transporta slodzi);
- C** – Melnzeme  $\geq 150$  mm;
- D** – Braucamās daļas segums;
- E** – Aizbēršana ar grunti, blietēt līdz  $Dr \geq 85$  %;
- F** – Aizbēršana ar grunti, blietēt līdz  $Dr \geq 90$  %;
- G** – EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcaurulēm bez mehāniskas blietēšanas  $\geq 150$  mm;
- H** – Apbērums, blietēts līdz  $Dr \geq 90$  %;
- I** – Apakšējās pamatnes pildījums ja tāds ir nepieciešams ir  $\geq 100$  līdz 150 mm;
- Dr** – Standarta blīvums pēc Proktora, [%].
- DN/OD** – caurules nominālais/ārējais diametrs, [mm].

### Piezīme:

Cauruļvada montāžai, kā arī izlīdzinošās kārtas un apbēruma ierīkošanai, jānotiek sausā būvgrāvī (tranšējā).

Atslodzes pakāpe, ko saņem elastīgā caurule, pateicoties slodzes pārvietošanai caur pildījumu uz grunts sānu sienām, ir atkarīga ne tikai no grunts kategorijas, bet arī no tās sablvēšanas pakāpes. Sablvēšanas pakāpe ir atkarīga gan no blīvēšanas veida, gan pielietojamās iekārtas, kā arī no grunts blīvēšanas gājienu skaita un blietējamā slāņa biezuma. Blietējamā slāņa biezumu un gājienu skaitu skatīties 18. tabulā.



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

## Blietējamā slāņa biezums un gājienu skaits

18. tabula

Grunts blietēšanas veids	Gājienu skaits lai sasniegtu nepieciešamo blīvējuma pakāpi (standarta blīvums pēc Proktora), [%]		Maksimālais blietējamā slāņa biezums, [m]				Minimāli nepieciešamais sākotnējā aizpildījuma biezums virs caurules pirms blietēšanas, [m]
	≥ 90 %	≥ 85 %	Šķembas	Grants, smilts, oļi, smalkas šķembas	Morēnas smiltis, morēnas grants	Dūņaina augsne, ciets māls, dūņaina morēnas augsne	
Blietēšana ar kājām	-	3	-	0.15	0.10	0.10	0.20
Rokas bliete min. svars 15 kg	3	1	-	0.15	0.10	0.10	0.20
Mehāniskā bliete min. svars 80 kg	3	1	-	0.3	0.25	0.20	0.3
Vibroblīete min. svars 70 kg	3	1	-	0.3	0.25	0.20	0.3
Vibroplātne min. svars 50 kg	4	1	-	0.15	-	-	0.20
Vibroplātne min. svars 100 kg	4	1	-	0.20	0.10	-	0.20
Vibroplātne min. svars 200 kg	4	1	-	0.25	0.15	-	0.25
Vibroplātne min. svars 400 kg	4	1	0.40	0.35	0.25	0.15	0.40
Vibroplātne min. svars 600 kg	4	1	0.40	0.35	0.25	0.15	0.40
Ar veltni svars no 500 – 2000 kg	6	-	0.40	0.30	0.20	-	0.50 ÷ 0.70

Granulētie materiāli, piemēram, smalka šķemba ar frakcijas izmēru 8 ÷ 12 mm jeb 8 ÷ 16 mm vai oļi 8 ÷ 22 mm, ir pašblīvējošie materiāli un ja tos izmanto kā pildījuma materiālu berot pa slāņiem ar biezumu 0.15 ÷ 0.20 m izpildās blīvējuma pakāpe ≥ 90 % pēc Proktora.



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

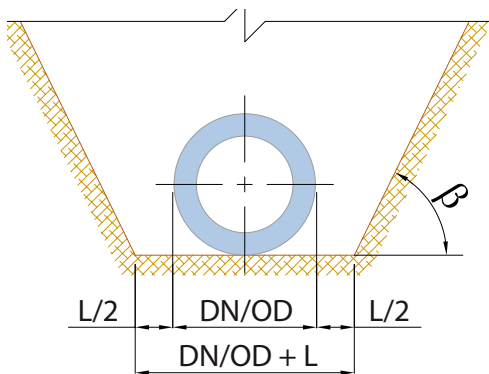
## Tranšējas platums EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcaurulēm

Maksimālais tranšējas platums:

- tranšējas platums nedrīkst pārsniegt maksimālo projektā noteikto platumu;
- ja tas nav iespējams, šis jautājums jāaskāņo ar projektētāju.

Minimālais tranšējas platums pret nominālo/ārējo diametru DN/OD, skatīt 19. tabulu.

19. tabula



DN/OD, [mm]	Minimālais tranšējas platums (DN/OD + L), [m]		
	Tranšēja ar balstiem	Tranšēja bez balstiem	
		β > 60°	β ≤ 60°
≤225	DN/OD + 0.40	DN/OD + 0.40	
225 ≤ 315	DN/OD + 0.50	DN/OD + 0.50	DN/OD + 0.40
315 ≤ 630	DN/OD + 0.70	DN/OD + 0.70	DN/OD + 0.40

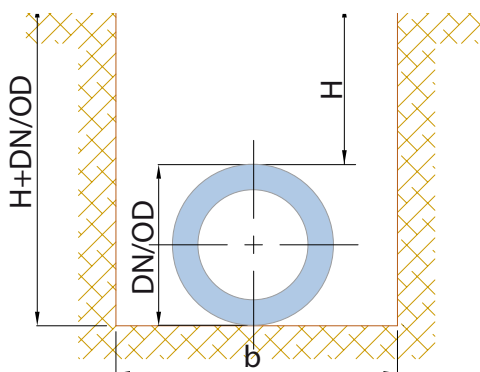
Vērtībās **DN/OD + L**, **L/2** ir vienāds ar minimālo darba telpu starp cauruli un tranšējas sienu vai balstu, kur:

**DN/OD** - ir caurules nominālais/ārējais diametrs metros;

**β** - ir bezbalsta tranšējas malas leņķis, kas ir izmērīts horizontāli un norādīts grādos.

Minimālais tranšējas platums pret tranšējas dziļumu norādīts 20. tabulā.

20. tabula



Tranšējas dziļums (H+DN/OD), [m]	Minimālais tranšējas platums (b), [m]
≥ 1,00 ≤ 1,75	0,80
> 1,75 ≤ 4,00	0,90
> 4,00	1,00

### Minimālā tranšējas platumā var būt arī izņēmumi

Minimālo tranšējas platumu, kas norādīts **19. un 20. tabulā**, var mainīt šādos apstākļos:

- ja montēšanas laikā nav paredzēts iekāpt tranšējā, piemēram, tiek izmantotas automātiskas ievietošanas tehnoloģijas;
- ja montēšanas laikā nav paredzēts nostāties starp cauruļvadu un tranšējas sienu;
- nenovēršamās ierobežojošās situācijās.

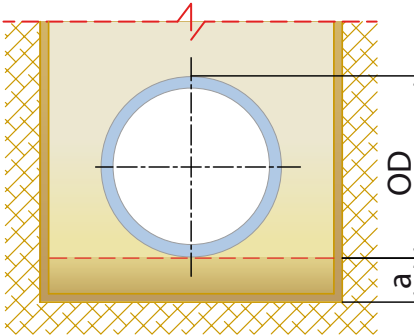




# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

## Pamatnes konstrukcijas tipi

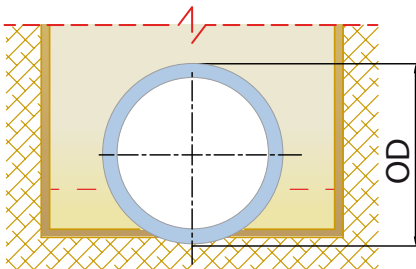
### 1. Pamatnes konstrukcijas tips



Rekomendē izmantot jebkurā stiprinājuma gadījumā, nodrošinot caurulēm atbalstu visa tās garumā, izmantojot **a** slāņa biezuma prasības. Tas aptver jebkura izmēra un formas caurules. Ja tas nav norādīts citādāk, apakšējās pamatnes biezums **a**, kas atrodas zem caurules, nedrīkst būt mazāks kā:

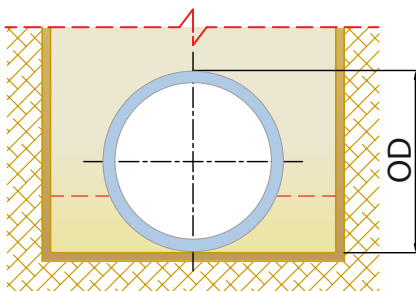
- 100 mm normālos grunts apstākļos;
- 150 mm akmeņainos vai smagos grunts apstākļos.

### 2. Pamatnes konstrukcijas tips



Rekomendē izmantot viengabalainā, relatīvi mīkstā, graudainā gruntī, nodrošinot caurulēm atbalstu visā tās garumā. Caurules var ieguldīt uz atbilstoši sagatavota tranšejas pamata, izveidojot uz tā caurules izmēriem atbilstošu padziļinājumu.

### 3. Pamatnes konstrukcijas tips



Rekomendē izmantot viengabalainā, relatīvi mīkstā, graudainā gruntī, nodrošinot caurulēm atbalstu visā tās garumā. Caurules var ieguldīt uz atbilstoši sagatavota līdzena tranšejas pamata.

## Īpašās pamatnes vai balsta metodes

Gadījumā, ja tranšejas pamatam ir neliela nestspēja, lai balstītu caurules pamatnes materiālu, ir nepieciešams piemērot īpašus pasākumus. Šāda situācija iespējama nestabilās augsnēs, piemēram, kūdrā, plūtošās smiltīs. Iespējamo pasākumu piemēri ir augsnes aizstāšana ar citiem materiāliem, piemēram, smilti, granti un hidraulisko saistvielu materiāliem, vai atbalstot cauruļvadus uz pāļu konstrukcijām, piemēram, izmantojot šķērssiļas vai grozāmos balstus, garenbaļķus vai dzelzsbetona plāksnes, kuras savieno pāļus. Tāpat projektēšanas un uzstādīšanas laikā jāpievērš uzmanība pārejai no viena grunts tipa uz citu grunts tipu, jo var būt atšķirīgi montāžas, iekļāšanas risinājumi. Īpašās pamatnes vai cauruļvadu balsta metodes var izmantot tikai tad, ja to piemērotību ir apstiprinājuši projekta aprēķini.

### Piezīme:

Cauruļvadi, kas tiek novietoti uz pāļiem zem zemes, var būt pakļauti ārkārtīgi lielām slodzēm.

**Jebkurš daudzums mīkstās grunts, kas nenodrošina pamatnes nestspēju zem tranšejas pamata jānoņem un jāaizstāj ar piemērotu pamatnes materiālu. Gadījumā, ja tiek konstatēts ievērojams daudzums mīkstās grunts, nepieciešams pārskatīt projektu.**



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

## Stiprinājumi un balsti EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcaurulēm

### Vispārējā informācija

Materiālu, pamatnes, balstu un stiprinājumu kārtas biežumam jāatbilst projekta prasībām. Stiprinājuma materiālu un tā savienojumu ar jebkuru balstu jāizvēlas ievērojot:

- caurules izmēru;
- caurules materiālu un tās sienīgu biežumu;
- grunts īpašības.

Stiprinājuma platumam jābūt tranšejas platumā, ja tas nav norādīts citādāk. Cauruļvadu pamatnes platumam, ja cauruļvadi tiek ievietoti uzbērumos, jābūt 4 x DN/OD, ja tas nav norādīts citādāk.

Dažreiz ir nepieciešams izbūvēt caurules kanālos, tad tās ir jānovieto uz balstiem. Balstu biežums ir atkarīgs no transportējamā šķidruma temperatūras. Nepieciešamie attālumi starp balstiem norādīti 21. tabulā.

21. tabula

21. tabula sastādīta pēc DVS 2210 – 1

DN/OD, [mm]	Transportējamā šķidruma temperatūra, [°C]				
	+ 20	+ 30	+ 40	+ 50	+ 60
	Attālums starp balstiem, [mm]				
16	500	450	450	400	350
20	575	550	500	450	400
25	650	600	550	550	500
32	750	750	650	650	550
40	900	850	750	750	650
50	1050	1000	900	850	750
63	1200	1150	1050	1000	900
75	1350	1300	1200	1100	1000
90	1500	1450	1350	1250	1150
110	1650	1600	1500	1450	1300
125	1750	1700	1600	1550	1400
140	1900	1850	1750	1650	1500
160	2050	1950	1850	1750	1600
180	2150	2050	1950	1850	1750
200	2300	2200	2100	2000	1900
225	2450	2350	2250	2150	2050
250	2600	2500	2400	2300	2100
280	2750	2650	2550	2400	2200
315	2900	2800	2700	2550	2350
355	3100	3000	2900	2750	2550
400	3300	3150	3050	2900	2700

Tabulā lietotie apzīmējumi:

**DN/OD** – caurules nominālais/ārējais diametrs, [mm].



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

## Prasības gruntij izbūvējot EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmu

### Graudaini materiāli

Graudaini materiāli ietver:

- viena izmēra graudains materiāls;
- frakcionēts graudains materiāls;
- smilts;
- kopējs maisījums;
- šķembas.

### Pamatpildījuma kārtas materiāli

Maksimālajam akmeņu izmēram izraktā materiālā (gruntī), kas tiks izmantota, lai aizpildītu pamata kārtu, ir jābūt 50 mm vai sākotnējās aizpildījuma kārtas biezumā, vai puse no blīvējuma kārtas biezuma, atkarībā no tā, kurš ir vismazākais. Maksimālo izmēru drīkst vēl vairāk ierobežot atkarībā no grunts apstākļiem, gruntsūdens un caurules materiāla. Īpaši nosacījumi var tikt noteikti klinšainos apvidos. Stiprinājumu materiāliem nevajadzētu saturēt daļiņas, kuru izmēri pārsniedz pieļautos lielumus, skatīt 22. tabulā.

22. tabula sastādīta atbilstoši LVS EN 1610 prasībām

22. tabula

Smilts/grants daļiņas ārējais diametrs, [mm]	DN/OD caurules nominālais/ārējais diametrs, [mm]
22	≤ 200
40 jeb (OD/10)	> 200 ≤ 630
60	> 630

### Dabīga grunts

Dabīgas grunts atkārtotai izmantošanai ir sekojošas prasības:

- atbilstība projekta prasībām;
- kompakts, ja tas ir norādīts;
- tīrība no materiāliem, kuri varētu būt kaitīgi caurulēm (piemēram, pārāk liela izmēra daļiņas – atkarībā no cauruļu materiāla, sieniņu biezuma un diametra – koku saknes, atkritumi, organiskie materiāli, māla pikas > 75 mm, sniegs un ledus).

Atkarībā no grunts veida var izmantot sekojošas tranšējas konstrukcijas, skatīties 23. tabulā.

23. tabula

Grunts veids un raksturojums	Nepieciešamā tranšējas konstrukcija
Morēna (māla un smilts sajaukums var saturēt lielus akmeņus, atkarībā no smilts sastāva)	Tranšējas malas stabilas, pamatnes izlīdzinošais slānis nav nepieciešams
Velēna (humuss, dubļi, atkritumi, ezera krīts, kūdra)	Tranšējas malas salīdzinoši stabilas, organiskās grunts ar laiku sairst un sāk grimt, nepieciešams ieklāt ģeotekstilu un kā pildījumu var izmantot šķembas lai izkliedētu slodzi
Smiltis	Tranšējā jāieklāj ģeotekstils un kā tranšējas pildījumu var izmantot šķembas
Rupja morēna ar akmeņiem	Pamatnes izlīdzinošais slānis nav nepieciešams
Cieta mālsmilts un mālaina grunts	Tranšējā nepieciešams ieklāt ģeotekstilu, kā pildījumu var izmantot granti vai šķembas
Miksta mālaina grunts	Tranšējā ir jāieklāj ģeotekstils, pamatnes izveidē var izmantot koka/ balķu, tērauda plāksnes jeb pāļu pamatus, kā pildījumu var izmantot granti vai šķembas
Ļoti miksta dūņu grunts	Tranšējas pamatnes izveidē var izmantot tērauda vai koka plāksnes jeb pāļu pamatus



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

## EVO SCGR ULTRASTRESS spiedvadcaurules izbūves metodes

EVO SCGR ULTRASTRESS spiedvadcauruli var izbūvēt ar vaļējo metodi un beztranšējas metodi, skatīties 24. tabulā.

24. tabula

Vaļējā iebūves metode	Beztranšējas iebūves metode
legulda tranšējā bez smilšu aizsargslāņa izbūves	Vadāmā horizontālā urbšana
lestrāde gruntī ar arklu	Ievilkšana vecās caurules vietā ar vecās caurules sagraušanu
lestrāde gruntī ar frēzi	Ar ievilkšanu vecajā caurulē

## EVO SCGR ULTRASTRESS spiedvadcaurules izbūve ar vaļējo metodi

Veicot EVO SCGR ULTRASTRESS spiedvadcaurules izbūvi ar vaļējo izbūves metodi, ir atļauts, kā pildmateriālu ap cauruli, izmantot izrakto grunti.

## EVO SCGR ULTRASTRESS spiedvadcauruļu beztranšējas izbūves metožu īss raksturojums

### Vadāmā horizontālā urbšana

Tiek pielietota būvējot jaunus vai rekonstruējot vecos cauruļvadus. Rekonstrukcijas laikā vecais cauruļvads var pilnvērtīgi funkcionēt. Pārtraukumi darbā var būt tikai īslaicīgi, saistībā ar jaunu savienojumu veikšanu. Šī metode ir piemērota izmantošanai vietās, kur ir vēlams izvairīties no zemes darbiem, piemēram: ūdens šķēršļi, ceļi, dzelzceļi, laukumi, celtnes u.t.t.

### Horizontāli vadāmā urbšana parasti notiek trīs posmos:

1. posms	2. posms	3. posms
Piloturbums (pilot drilling)	Paplašināšana (reaming), ja tāda ir nepieciešama	Izvilšana (pullback)

#### Piezīme:

*Ja diametru atšķirība starp ievilkamo cauruli un piloturbumu nepārsniedz ražotāja norādītos lielumus, tad paplašināšana un izvilšana tiek veikta vienlaicīgi.*

Urbumu ieteicams veikt pēc iespējas lēzenākā leņķī. Veicot urbšanu, obligāti ir jāizmanto speciālais urbšanas šķidrums. Pirms urbšanas obligāti jāveic grunts ģeoloģiskā izpēte, kuras rezultātā nosaka urbšanas šķidruma veidu.

### Urbjot tuneli urbšanas šķidrums darbojas kā:

Grunts daļiņu transportētājs	Viendabīgās masas izveidotājs	Urbuma sienas nostiprinātājs
Smērviela	Spiediena radītājs urbumā	Urbjamās galvas dzesētājs





# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

## Jaunas caurules ievilkšana sagraujot veco cauruli

Šī metode tiek izmantota tajos gadījumos, ja vecais cauruļvads ir stipri deformēts vai vecās caurules diametrs neatbilst jaunām prasībām. Saārdoša hidrauliska galviņa tiek izmantota kā vadula, kura izveido ceļu jaunai caurulei. Šīs metodes īpatnība ir tāda, ka ievilkamā caurule var būt tāda paša vai lielāka diametra, nekā esošā.

Izvēlētās metodes priekšrocības:

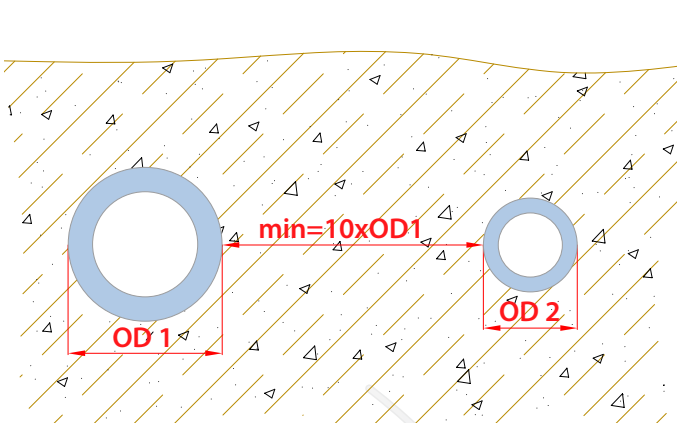
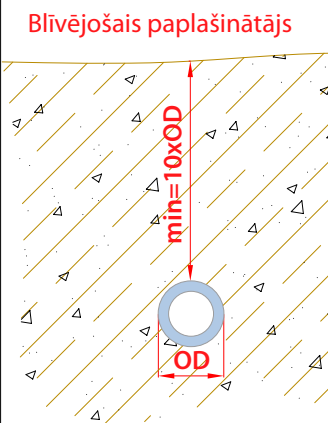
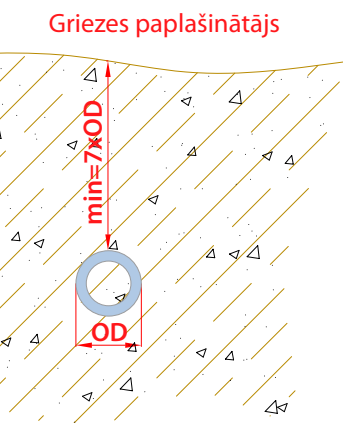
- Var rekonstruēt caurules no viegli uzlaužama materiāla, tāda kā: māls, betons, čuguns, polimērs, plāns tērauds.
- Jaunas caurules caurplūdes rādītāji ir lielāki vai vienādi ar rekonstruējamās caurules caurplūdes spēju, jo iespējama cauruļu ievilkšana ar lielāku diametru.
- Kompakts aprīkojums ļauj strādāt apgrūtinātos apstākļos.

## Jaunas caurules ievilkšana vecajā caurulē

Izmanto veco cauruļvadu rekonstrukcijā. Ar ievilkšanas palīdzību vecajā caurulē tiek ievadīta EVO SCGR ULTRASTRESS spiedvadcaurule ar nedaudz mazāku diametru. Šāda konstrukcija netaisnīgi cauri ūdeni, labi iztur slodzes un nav pakļauta korozijai. Neliela pretestības palielināšanās plūsmā tiek kompensēta ar izstrādājuma gludo iekšējo virsmu un zemiem materiāla berzes rādītājiem, kas līdzsvaro plūsmas ātrumu caurulē.

Jaunas caurules ievilkšana vecajā caurulē ir atbilstoša metode daudzos rekonstrukcijas gadījumos. Darbu veikšanas laikā tiek atrakts tikai nogriežņa sākums un sazarojumu vietas. Brīvo telpu starp veco un jauno cauruli aizpilda ar putu betonu, lai novērstu iespējamus bojājumus vecā cauruļvada sabrukšanas gadījumā.

## Veicot urbšanu obligāti ir jāatceras un jāievēro šādi nosacījumi:

Paralēlā urbšana	Minimālais urbšanas dziļums lai novērstu zemes virsmas deformāciju	
	<p>Blīvējošais paplašinātājs</p> 	<p>Griezes paplašinātājs</p> 
<p>Attālums starp diviem paralēliem urbumiem ir 10 reizes lielāks par lielākā kanāla ārējo diametru (10 x OD1).</p>	<p>Izmantojot blīvējošos paplašinātājus (compactions remer), minimālais dziļums ir 10 x kanāla ārējais diametrs (10 x OD).</p> <p>Izmantojot griezes paplašinātājus (cutter remer) minimālais dziļums ir 7 x kanāla ārējais diametrs (7 x OD).</p>	



## EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

Rekomendējamās EVO SCGR ULTRASTRESS caurules **SDR** lielumus atkarībā no beztranšējas izbūves metodes skatīties 25. tabulā.

25. tabula

Beztranšējas iebūves metode	Caurules standartizmēra proporcija SDR
Vadāmā horizontālā urbšana	SDR11, SDR13.6, SDR17, SDR21
Ievilkšana vecās caurules vietā ar vecās caurules sagraušanu	SDR11
Ar ievilkšanu vecajā caurulē	SDR11, SDR13.6

Jāņem vērā, ka ievilkšanas spēks, ko pielieto, lai ievilkto cauruli urbumā, ir divu komponentu summa: spēks, kas ir vajadzīgs, lai cauruli vilktu pa zemes virsmu vai rullīšiem un spēks, kas ir vajadzīgs urbuma iekšienē. Maksimāli pieļaujamais ievilkšanas spēks F, [kN] EVO SCGR ULTRASTRESS caurulei atkarība no **SDR** lieluma ir apkopots 26. tabulā.

26. tabula

Maksimāli pieļaujamais vilkmes spēks caurulei EVO SCGR ULTRASTRESS				
Nominālais ārējais diametrs DN/OD, [mm]	Pie gaisa temperatūras + 20 [°C]			
	SDR 17.6	SDR 17	SDR 11	SDR 7.4
	Vilkmes spēks F, [kN]	Vilkmes spēks F, [kN]	Vilkmes spēks F, [kN]	Vilkmes spēks F, [kN]
20	-	-	1.1	1.5
25	-	1.3	1.6	2.4
32	1.7	1.8	2.7	3.8
40	2.7	2.8	4.2	6.0
50	4.3	4.4	6.6	9.3
63	6.7	7.1	10.4	14.7
75	9.6	10.0	14.6	20.9
90	13.6	14.4	21.1	30.0
110	20.5	21.4	31.4	45.0
125	26.3	27.3	40.7	58.0
140	33.2	34.3	50.8	72.9
160	43.1	44.9	66.7	95.0
180	54.4	56.9	84.3	120.1
200	67.5	70.3	103.9	148.6
225	85.3	89.1	131.7	187.9
250	105.2	109.4	162.1	231.9
280	131.9	137.4	203.2	290.8
315	167.1	174.1	257.3	368.2
355	211.5	221.3	326.5	467.0
400	269.1	280.2	414.8	593.4
450	340.1	355.1	525.7	750.6
500	420.8	438.8	648.4	926.3
560	526.1	549.5	812.6	
630	666.5	696.3	1029.3	

$1 t = 10 \text{ kN} = 10000 \text{ N}$

Piezīme:

Ja caurdurē caurules ievilkšana ilgst > 10 st., tad vilkmes spēks (F) ir jāsamazina par 10 %, bet ja ievilkšana ilgst > 20 st., tad vilkmes spēks (F) ir jāsamazina par 25 %.





# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

## EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu nostiprināšana

Caurules aksiālais spēks iedarbojas uz aizbīdņiem, likumiem, sazarojumiem un pārejām. Šis spēks ir jālīdzsvaro ar cauruļu stiprinājumiem. Stiprinājumam jāfunkcionē tā, lai tas līdzsvarotu iekšējā spiediena radīto spēku, pārbaudes spiedienu, dinamisko virsmas spiedienu, hidraulisko triecienu un arī no apkārtējās virsmas radīto lokālo spiedienu. Stiprinājuma bloku funkcija ir virziena spiediena spēka pārvešana uz tranšejas sienām. Stiprinājuma blokiem jābūt tādas formas, kas atstāj cauruļvadu savienojuma vietas brīvas. Vietās, kur betons ir tiešā saskarē ar caurulēm vai stiprinājumiem, caurules jāaptin ar elastīgu materiālu (piemēram, ar plēvi). Ūdensvadu nedrīkst nostiprināt ar akas palīdzību. Ja ir nepieciešams izveidot stiprinājumu, tad to labāk izdarīt pirms akas. Stiprinājuma balstus izgatavo no betona ar cietības klasi ne mazāku par K30. Ja tiek izmantoti rūpnieciski lietie veidgabali, kuru diametrs ir mazāks par 225 mm (piemēram, elektrometināmie veidgabali), stiprināšana nav nepieciešama.

### Cauruļvadu nostiprināšana ar atbalsta blokiem tiek rekomendēta šādos gadījumos:

- Ja cauruļvada diametrs ir lielāks par 225 mm;
- Ja tiek izmantoti kontakmetināmie veidgabali, kas ir izveidoti no cauruļu segmentiem, un kuru diametrs ir lielāks par 225 mm;
- Pārejas vietā (no PEHD materiāla caurules uz PVC materiāla cauruli);
- Cauruļu diametra pārejas vietā, ja tiek veikta kontakmetināšana;
- Aizbīdņu uzstādīšanas vietā, ja tie netiek uzstādīti akā;
- Ūdens hidrantu uzstādīšanas vietā, ja tie netiek uzstādīti akā;
- Ūdensvada noslēgtos (aklos) galos.

### Veicot atbalsta bloka gabarītu aprēķinus, ir jāņem vērā šādi parametri:

- iekšējais spiediens cauruļvadā;
- caurules diametrs;
- rezultativais spēks jeb aksiālais spēks;
- grunts fizikāli mehāniskās īpašības.

### Atbalsta bloku aprēķini:

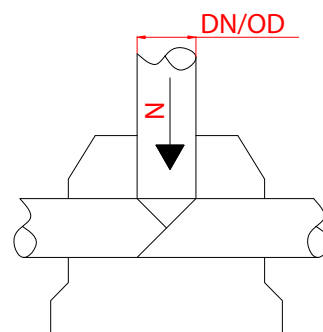
Aksiālo spēku var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$N = \frac{\pi \cdot DN/OD^2 \cdot p}{10^4 \cdot 4}, \text{ kur}$$

**N** – aksiālais spēks, [kN];  
 **$\pi$**  – matemātiskā konstante ( $\pi = 3.14$ ), (nav mērvienības);  
**DN/OD** – caurules nominālais/ārējais diametrs, [mm];  
**p** – maksimālais spiediens cauruļvadā bāros, parasti tas ir pārbaudes spiediens (1 bar = 0.1 MPa).

$$N = p \cdot N1, \text{ kur}$$

**N** – aksiālais spēks, [kN],  
**p** – maksimālais spiediens cauruļvadā bāros, parasti tas ir pārbaudes spiediens (1 bar = 0.1 MPa);  
**N1** – aksiālais spēks, kas atbilst spiedienam 1 bar, [kN].



Aksiālo (N1) spēku [kN], kas atbilst iekšējam spiedienam cauruļvadā 1 [bar], skatīties 27. tabulā.

27. tabula

DN/OD (caurules nominālais/ārējais diametrs), [mm]	Aksiālais (N1) spēks [kN], kas atbilst iekšējam spiedienam cauruļvadā 1 [bar]
225	3.97
250	4.91
280	6.15
315	7.79
355	9.89
400	12.56
450	15.90
500	19.63
560	24.62
630	31.16



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

Rezultējošo spēku, kas darbojas uz cauruļvada līkumu, var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$R = 2 \cdot N1 \cdot p \cdot \sin \frac{\alpha}{2}, \text{ kur}$$

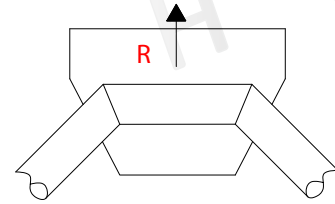
**R** – rezultējošais spēks, [kN];  
**N1** – aksiālais spēks, kas atbilst spiedienam 1 bar, [kN];  
**p** – maksimālais spiediens cauruļvadā bāros, parasti tas ir pārbaudes spiediens (1 bar = 0.1 MPa);  
**α** – cauruļvada pagriežiena leņķis grādos, [°].

$$k = 2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}, \text{ kur}$$

**k** – leņķa koeficients, (nav mērvienības);  
**α** – cauruļvada pagriežiena leņķis grādos, [°].  
 Piezīme: **k** vērtības skatīt 28. tabulā

$$R = k \cdot p \cdot N1, \text{ kur}$$

**R** – rezultējošais spēks, [kN];  
**k** – leņķa koeficients, (nav mērvienības);  
**p** – maksimālais spiediens cauruļvadā bāros, parasti tas ir pārbaudes spiediens (1 bar = 0.1 MPa);  
**N1** – aksiālais spēks, kas atbilst spiedienam 1 bar, [kN].



Leņķa (k) koeficienti norādīti 28. tabulā.

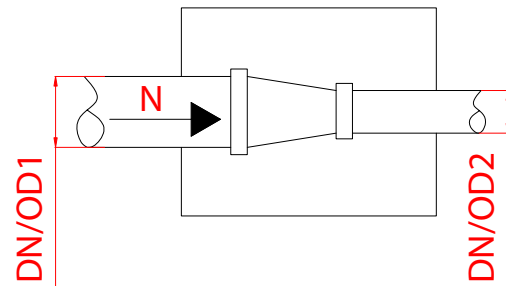
28. tabula

Leņķis (α) grādos, [°]																	
5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
Koeficients, k (nav mērvienības)																	
0.09	0.17	0.26	0.35	0.43	0.52	0.60	0.68	0.77	0.84	0.92	1.00	1.07	1.15	1.22	1.28	1.35	1.41

Aksiālo spēku, kas darbojas uz cauruļvada diametru pārejas vietā, var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$N = \frac{\pi \cdot (DN/OD1^2 - DN/OD2^2) \cdot p}{4 \cdot 10^4}, \text{ kur}$$

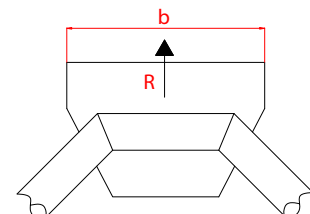
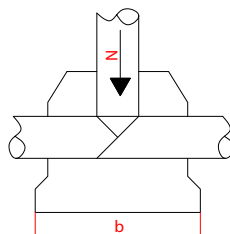
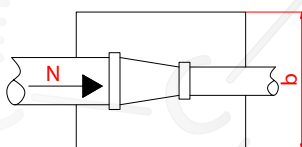
**N** – aksiālais spēks, [kN];  
**π** – matemātiskā konstante (π = 3.14), (nav mērvienības);  
**DN/OD1** – lielākās caurules nominālais/ārējais diametrs, [mm];  
**DN/OD2** – mazākās caurules nominālais/ārējais diametrs, [mm];  
**p** – maksimālais spiediens cauruļvadā bāros, parasti tas ir pārbaudes spiediens (1 bar = 0.1 MPa).



Atbalsta bloka platumu var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$b = \frac{N}{h \cdot G} \Leftrightarrow b = \frac{R}{h \cdot G}, \text{ kur}$$

**b** – stiprinājuma bloka platums, [m];  
**N** – aksiālais spēks, [kN];  
**R** – rezultējošais spēks, [kN];  
**h** – stiprinājuma bloka augstums (parasti ir ≥ 0.15 m), [m];  
**G** – pieļaujamā slodze uz grunti (vairums gadījumos tiek pieņemts 200 kN/m<sup>2</sup>), [kN/m<sup>2</sup>].





# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas izbūve

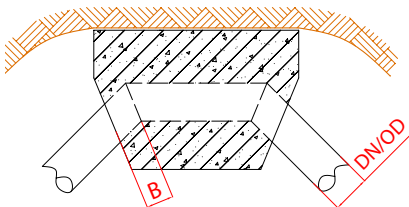
## Piezīme:

Pieļaujamo slodzi uz grūti parasti var iegūt no ģeoloģiskās izspētes datiem, kas tiek veikti pirms projektēšanas uzsākšanas.

## Kontaktmetināmo veidgabalu nostiprināšana ar atbalsta blokiem

Ūdensvada tīkla būvniecībā izmantojot kontaktmetināmos veidgabalus no PEHD materiāla, kas ir izveidoti no vairākiem segmentiem, un kuru diametrs ir lielāks par 225 mm, ir jānostiprina. Dzelzsbetona atbalsta bloku veido tādā formā, lai attālums no ārējās metinājuma šuves līdz atbalsta bloka ārējai virsmai (**B**) nebūtu mazāks kā norādīts zemāk.

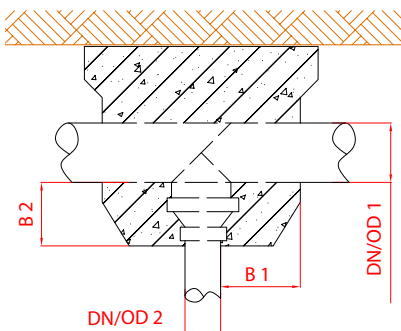
## Likumiem



$B \geq DN/OD$  (bet ne mazāks par 150 mm);

Atbalsta bloka biezums no cauruļvada virsmas ne mazāks par 150 mm.

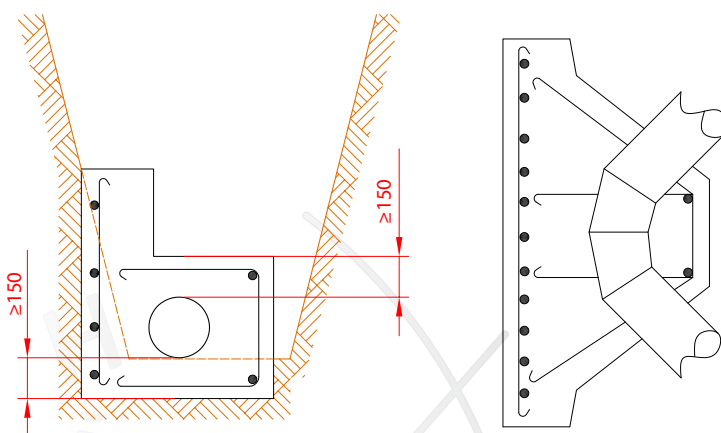
## Sazarojumiem



$B1 \geq DN/OD1$  (bet ne mazāks par 200 mm);

$B2 \geq DN/OD2$  (bet ne mazāks par 200 mm);

Atbalsta bloka biezums no cauruļvada virsmas ne mazāks par 150 mm.



Minimālais attālums starp caurules virsmu un atbalsta bloka ārējo rāmi ir 150 mm. Armatūra atbalsta blokā tiek iestrādāta atbilstoši projektētāja norādījumiem.

# 8. nodaļa

EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 805 prasībām	76
Ūdensapgādē lietojamie spiediena termini	77
Drošības pasākumi pirms cauruļvadu pārbaudes	79
Spiediena pārbaude	79
EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas dezinfekcija atbilstoši LVS EN 805 prasībām	87
Sagatavošanās dezinfekcijai	87
Dezinfekcijas kārtība	88
EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas ekspluatācija	89
Pārbaudes un uzraudzība	89
Apkope un uzturēšana	89
Dokumentācijas atjaunošana	89



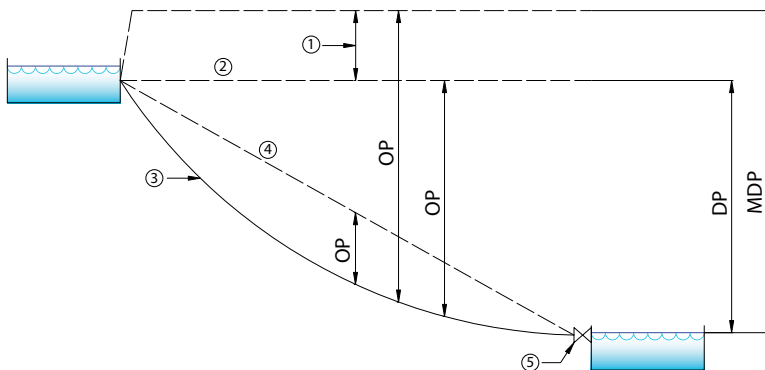
# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 805 prasībām

## Ūdensapgādē lietojamie spiediena termini

### Spiediens

Hidraulisko triecienu izraisa galvenokārt plūsmas ātruma izmaiņas tīklā, bet ne iekšējais spiediens tīklā (skatīt 1. un 2. attēlu).

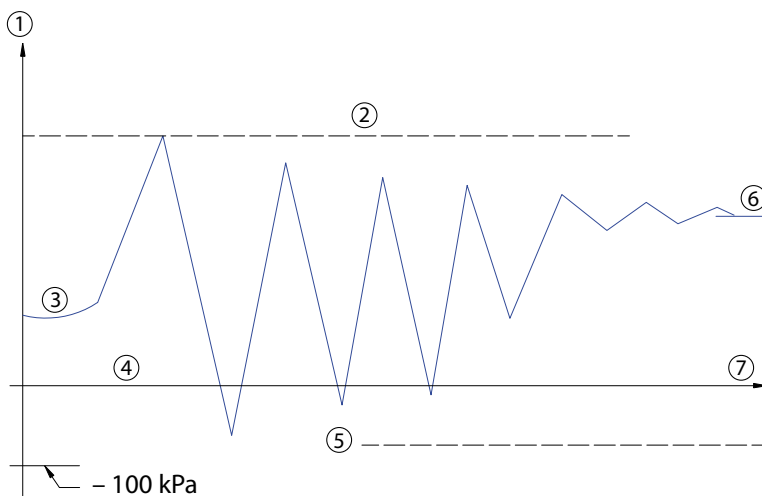
#### 1. attēls – Piemērs ar paaugstinātu gravitācijas spiedienu maģistrālē



#### Apzīmējumi:

- 1 – Brīvais spiediena augstums;
- 2 – Spiediena augstums maģistrālē;
- 3 – Caurules profils;
- 4 – Hidrauliskais lielums;
- 5 – Vārsts.

#### 2. attēls – Hidrauliskā trieciena izplatīšanās, piemērs tīklā



#### Apzīmējumi:

- 1 – Spiediens;
- 2 – MDP (maksimālais projektētais spiediens);
- 3 – Sākotnējais darba spiediens (OP);
- 4 – Atmosfēras (hidrostatiskais) spiediens;
- 5 – Piesātināta tvaika spiediens;
- 6 – Jaunais darba spiediens;
- 7 – Laiks.

#### Pieļaujamais maksimālais darba spiediens (PMA)

Maksimālais spiediens, kāds laiku pa laikam rodas, ņemot vērā hidraulisko triecienu, un ko detaļa spēj izturēt, darbojoties normāli.

#### Pieļaujamais darba spiediens (PFA)

Maksimālais hidrostatiskais spiediens, ko detaļa spēj izturēt darbojoties ilgstoši.

#### Pieļaujamais objekta pārbaudes spiediens (PEA)

Maksimālais hidrostatiskais spiediens, ko paredzējis projektētājs, ņemot vērā tīkla attīstību nākotnē, bet neņemot vērā hidraulisko triecienu.

#### Projektētais spiediens (DP)

Maksimālais sistēmas darba spiediens, ko projektētājs paredzējis, ņemot vērā tīkla attīstību nākotnē, bet neņemot vērā hidraulisko triecienu.



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 805 prasībām

## Maksimālais projektētais spiediens (MDP)

Maksimālais sistēmas darba spiediens, ko projektētājs paredzējis, ņemot vērā tīkla attīstību nākotnē un hidraulisko triecienu, kur:

- MDP ir norādītais MDPa, ietverot sevī iespējamo hidraulisko trieciena koeficientu;
- MDP ir norādītais MDPC, ietverot sevī aprēķināto hidraulisko trieciena koeficientu.

## Darba spiediens (OP)

Iekšējais spiediens, kas ūdens apgādes sistēmā rodas noteiktā laikā un punktā.

## Spiediena zonas

Spiediena svārstību amplitūdas zonas ūdens apgādes sistēmā.

## Apkalpes spiediens (SP)

Iekšējais spiediens, kas tiek padots pievadā tā pieslēguma vietā uz patērētāja ierīcēm pie nulles plūsmas.

## Hidrauliskais trieciens

Straujas plūsmas ātruma svārstības, kuras rodas īsos laika periodos.

## Sistēmas pārbaudes spiediens (STP)

Hidrostatiskais spiediens, ko izmanto jaunizbūvētu cauruļvadu pārbaudē, lai konstatētu to veselumu un noslēgtību.

Ūdensapgādē lietotie starptautiskie spiediena apzīmējumi ir apkopoti 29. tabulā.

29. tabula

Saīsinājums	Angļu valodā	Latviešu valodā	
DP	Designed pressure	Projektētais spiediens	Saistīti ar sistēmu
MDP	Maximum design pressure	Maksimālais projektētais spiediens	
STP	System test pressure	Sistēmas pārbaudes spiediens	
PFA	Allowable operating pressure	Pieļaujamais darba spiediens	Attiecas uz sistēmas sastāvdaļām
PMA	Allowable maximal operating pressure	Pieļaujamais maksimālais darba spiediens	
PEA	Allowable site test pressure	Pieļaujamais objekta pārbaudes spiediens	
OP	Operating pressure	Darba spiediens	Attiecas uz sistēmu
SP	Service pressure	Apkalpes spiediens	





# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 805 prasībām

## Drošības pasākumi pirms cauruļvadu pārbaudes

### Vispārējās prasības

Lai nodrošinātu cauruļu, savienojumu un citu detaļu, piemēram, atbalsta bloku veselumu, katram ierīkotajam cauruļvadam pēc uzstādīšanas veicama ūdens spiediena pārbaude.

Tranšējās vai nepieejamos tuneļos iebūvētos cauruļvadus pārbauda divas reizes.

Sākotnējo pārbaudi izdara pirms tranšējas aizrakšanas un armatūras iebūves. Neblīvas vietas neaizbērtā tranšējā viegli atrodamas un izlabojamas. Caurules galīgi pārbauda pēc tranšējas aizbēršanas, bet pirms hidrantu, drošības vārstu un gaisa izlaides vārstu iebūves. Otrreizējo pārbaudi ir jāizdara tādēļ, ka, tranšējas aizberot, var rasties bojājumi cauruļvados. Cauruļvadu līnijām nevienmērīgi sēžoties, var rasties lūzumi, plaisas, neblīvumi utt. .

### Iekārtas un apjērbs

Pirms darba uzsākšanas jāpārbauda, vai pieejams nepieciešamais drošības aprīkojums, un vai personāls izmanto piemērotus aizsargtērpus.

### Būvgrāvis

No rakšanas sākuma līdz aizrakšanai būvgrāvis ir kārtīgi uzraugāms. Spiediena pārbaūžu laikā cauruļvadu tranšējās nav pieļaujami citi, ar pārbaudēm nesaistīti darbi.

### Piepildīšana un pārbaude

Piepildīšana un pārbaude veicama ar ūdeni, kas atbilst dzeramā ūdens prasībām. Dzeramais ūdens ir ūdens, kas paredzēts cilvēka patēriņam un ko par tādu atzinušas attiecīgās valsts iestādes.

Cauruļvadi jāpiepilda lēnām. Piepildīšanas laikā vēdināšanas ierīce jātur vaļā.

Pirms spiediena pārbaudes sākšanas jāpārlicinās, ka testa iekārtas ir kalibrētas, darbojas labi un ir pareizi piestiprinātas cauruļvadiem. Spiediena pārbaūžu laikā visām vēdināšanas iekārtām jābūt slēgtām un starplīniju vārstiem atvērtiem.

Lai izvairītos no apdraudējuma personālam, visās pārbaudes stadijās jāievēro plānotā kārtība un jākontrolē jebkādas novirzes operācijās. Visiem darbiniekiem jābūt labi informētiem par slodzi uz laiku uzstādītajās ierīcēs un atbalsta iekārtās, kā arī par sekām, kādas var rasties, ja sistēma neiztur.

Spiedienu caurulēs jāpazemina pakāpeniski un, iztukšojot caurules, visās iekārtās jāatver vēdināšanas ierīces.

## Spiediena pārbaude

### Sagatavošanās

#### Tranšējas aizpildīšana un enkurošana

Pirms spiediena pārbaudes caurules, kur tas nepieciešams, jānosēd ar pildmateriālu, kas ļauj izvairīties no iespējamo noplūžu radītām izmaiņām gruntīs stāvoklī. Aizpildīšana virs savienojumiem ir izvēles jautājums. Lai izturētu grūdienus spiediena pārbaudes laikā, jāizbūvē pastāvīgie balsti vai enkuri. Jāparūpējas par to, lai nodrošinātu, ka pietiekami tiek noenkuroti uzgaļi vai citas uz laiku izmantojamas ierīces, slodzi sadalot pa visu balstošo pamatni. Jebkuri uz laiku izmantoti atbalsti vai enkuri, kuri atrodas pārbaudāmajā posmā, jāatstāj tranšējā līdz brīdim, kamēr caurulē spiediens tiek pazemināts līdz nullei.

#### Pārbaudāmā posma izvēle un piepildīšana

Cauruļvads pārbaudāms viss kopā vai, ja tas nepieciešams, sadalāms vairākos pārbaudes posmos. Ja izvēlas pārbaudīt pa posmiem, tad posmu garumi EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA cauruļvadiem nedrīkst būt garāki par 0.5 km.

#### Pārbaudāmos posmus jāizvēlas tā, lai:

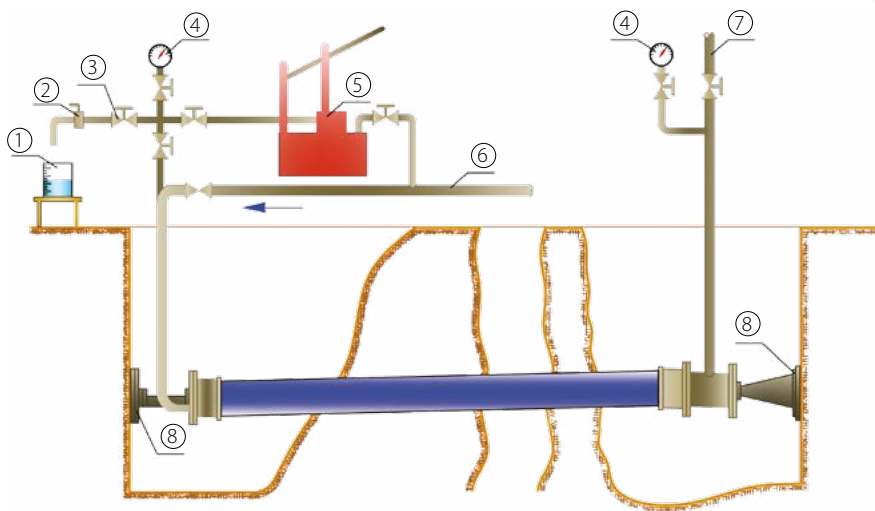
- katrā zemākajā pārbaudes posmā tiktu sasniegts pārbaudē plānotais spiediens;
- katra pārbaudāmā posma augstākajā punktā tiktu sasniegts vismaz maksimālais projektētais spiediens (MDP), ja vien projektētājs nav norādījis citādi;
- nepieciešamais ūdens būtu bez grūtībām pieejams un aizvācams spiediena pārbaudes laikā.



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 805 prasībām

Jebkādi gruži un svešķermeņi pirms cauruļvadu pārbaudes aizvācami. Pārbaudāmais posms jāpiepilda ar ūdeni. Ja vien projektētājs nav norādījis citādi, dzeramā ūdens cauruļvadiem jāizmanto dzeramais ūdens. Piepildīšanai jānotiek lēnām, ja iespējams, no zemākās cauruļvada vietas, un tādā veidā, lai novērstu ūdens plūšanu atpakaļ. Pārbaudāmā cauruļvada posmu galus noslēdz ar tā sauktajiem „aklajiem” atlokiem un ierīko balstus, lai caurules neizlektu no uzdevām. Aizbīdņiem pārbaudes laikā jābūt atvērtiem. Posma zemākajā vietā ierīko uzpildīšanu, bet augstākajā uzstāda atgaisotāju. Hidrauliskās pārbaudes shēma redzama 3. attēlā.

## 3. attēls - Cauruļvada hidrauliskās pārbaudes shēma



### Apzīmējumi:

- 1 – mētrauks;
- 2 – krāns;
- 3 – regulēšanas ventilis;
- 4 – manometrs;
- 5 – hidrauliskā spiede;
- 6 – ūdens pievads;
- 7 – gaisa izlaides ventilis;
- 8 – galu balsti.

Sistēmas pārbaudes spiediens (STP) pēc maksimālā projektētā spiediena (MDP) aprēķināms šādi:

- Tikla pārbaudē ietverot hidraulisko triecienu:  
 $STP = MDPC + 100 \text{ kPa}$   
(MDPC – ir maksimāli (projektējama) darba spiediens sistēmā ar aprēķināto hidrauliskā triecienu koeficientu).
- Tikla pārbaudē neietverot hidraulisko triecienu:  
 $STP = MDPa \times 1,5$   
vai  
 $STP = MDPa + 500 \text{ kPa}$   
(MDPa – ir maksimāli (projektējama) darba spiediens sistēmā ar iespējamo hidrauliskā triecienu koeficientu).  
atkarībā no tā, kurš no tiem ir mazāks.

Fiksētā hidrauliskā triecienu pielaide, kas ietverta MDPa, nedrīkst būt mazāka kā 200 kPa.

Hidrauliskā triecienu aprēķini veicami pēc atbilstošām metodēm un izmantojot attiecīgos vispārējos vienādojumus, atbilstoši projektētāja dotajiem apstākļiem un ņemot vērā visnelabvēlīgākos ekspluatācijas apstākļus.

Normālos apstākļos pārbaudes iekārtas uzstādāmas zemākajā pārbaudāmā posma punktā.

Ja pārbaudes iekārtas nav iespējams uzstādīt zemākajā pārbaudāmā posma punktā, pārbaudē izmantotajam spiedienam jābūt sistēmas pārbaudes spiedienam, kas aprēķināts zemākajam pārbaudāmā posma punktam, no tā atņemot augstuma starpību.

Īpašos gadījumos, sevišķi, ja tiek izbūvēti nelieli cauruļvadu posmi ar nosacīto diametru  $\leq 80 \text{ mm}$  un posma garums nepārsniedz 100 m, ja vien projektētājs nav norādījis citādi, par sistēmas pārbaudes spiedienu var izmantot esošā ūdensvada tikla darba spiedienu.



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 805 prasībām

## Pārbaudes kārtība

### Vispārējās prasības

Pārbaudes procedūru var veikt trīs soļos:

1. solis – sagatavošanās pārbaudei;
2. solis – spiediena krišanās pārbaude;
3. solis – galvenā spiediena pārbaude.

### 1. Solis - sagatavošanās pārbaudei

Sagatavošanās pārbaudei paredzēta, lai:

- izdarot lielāko daļu laikietilpīgo darbību, stabilizētu pārbaudāmo cauruļvadu posmu;
- panāktu pietiekamu piesātinājumu ar ūdeni, ja tiek izmantoti ūdeni absorbējoši materiāli;
- pirms galvenās pārbaudes panāktu no spiediena atkarīgu apjoma palielinājumu EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurulēs.

Cauruļvads sadalāms praktiskos pārbaudes posmos, tas pilnībā piepildāms ar ūdeni un ventilējams. Spiediens paaugstināms vismaz līdz darba spiedienam (OP), sistēmā nepārsniedzot pārbaudes spiedienu (STP).

Ja cauruļvadā vērojamas jebkādas nepieņemamas izmaiņas vai noplūdes, no cauruļvada jāizslēdz spiediens, un jānovērš trūkumi.

Sagatavošanās pārbaudes ilgums atkarīgs no cauruļvadā izmantotajiem materiāliem un to norāda projektētājs, ņemot vērā attiecīgā produkta standartus.

*EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurulēm spiediena ietekmē palielinās diametrs. To var novērot jau pirmajā cauruļvada funkcionēšanas diennaktī. Tāpēc spiediena krišanās, ko izraisa ar cauruļvada diametra palielināšanās, var būt nepareizi uztverta, radot iespaidu, ka ir radusies noplūde cauruļvadā. EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA cauruļvadiem nepieciešamas vismaz 24 stundas, lai nostabilizētos, un tikai tad var veikt turpmākos pārbaudes soļus.*

### 2. Solis - spiediena krišanās pārbaude

Spiediena krišanās pārbaude ļauj aplēst cauruļvadā atlikušo gaisa tilpumu.

Ja pārbaudāmajā posmā atrodas gaiss, tas var dot kļūdainu rezultātu par iespējamajām noplūdēm vai, dažos gadījumos, nomaskēt nelielu noplūdi. Ja sistēmā ir gaiss, samazinās spiediena pārbaudes un ūdens zudumu pārbaudes precizitāte.

Projektētājam jānorāda, vai izdarāma spiediena krišanās pārbaude.

### 3. Solis - galvenā spiediena pārbaude

#### Vispārējie nosacījumi

Galveno spiediena pārbaudi nedrīkst sākt pirms nav notikusi un sekmīgi pabeigta sagatavošanās pārbaude un, ja uz to norādīts, spiediena krišanās pārbaude.

Jāņem vērā iespējamās izmaiņas, ko var radīt augsta temperatūra.

Apstiprinātas divas galvenās pārbaudes metodes:

1. ūdens zudumu metode;
2. spiediena krišanās metode.



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 805 prasībām

## Ūdens zudumu metode

Atbilstoši tālāk dotajam procedūru aprakstam var izmantot divas līdzvērtīgas ūdens zudumu metodes - noplūdušā tilpuma mērījumus vai iesūknētā tilpuma mērījumus.

### a) Noplūdušā tilpuma mērījumi

- Vienmērīgi paaugstiniet spiedienu, līdz sasniegts sistēmas pārbaudes spiediens (STP), kurš jāuztur nemainīgs vismaz vienu stundu.
- Atvienojiet sūkni. Pārbaudes laikā sistēmu papildināt aizliegts.
- Pārbaudes perioda beigās izmēriet sasniegto spiedienu. Pēc tam atjaunojiet STP un izmēriet zudumus, sūknējot ārā ūdeni, līdz atkārtoti tiek sasniegts pārbaudes beigās iegūtais spiediena pazeminājums.

### b) Iesūknētā tilpuma mērījumi

- Vienmērīgi paaugstiniet spiedienu, līdz sasniegts sistēmas pārbaudes spiediens (STP).
- Uz laiku ne mazāku par vienu stundu vai ilgāk, ja tā norādījis projektētājs, uzturiet sistēmas pārbaudes spiedienu (STP).
- Pārbaudes laikā ar jebkuru piemērotu ierīci mēriet ūdens daudzumu, ko nepieciešams iesūknēt, lai saglabātu sistēmas pārbaudes spiedienu (STP). Pierakstiet mērījumu rezultātus.

Projektētājam ir jānorāda, kuru metodi izmantot.

Izmēritie ūdens zudumi pārbaudes perioda pirmās stundas beigās nedrīkst pārsniegt vērtību, kas aprēķināta pēc šādas formulas:

$$\Delta V_{\max} = 1.2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left( \frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E_r} \right), \text{ kur}$$

- $\Delta V_{\max}$  – pieļaujamie ūdens zudumi, [l];
- $V$  – pārbaudāmā cauruļvada tilpums, [l];
- $\Delta p$  – pieļaujamais spiediena kritums, [kPa];
- $E_w$  – apjoma elastības modulis ūdenim, [kPa];
- $ID$  – iekšējais caurules diametrs, [m];
- $e$  – caurules sienas biezums, [m];
- $E_r$  – caurules sienas elastības modulis aploces virzienā, [kPa];
- 1.2** – pielaišanas faktors (piem., gaisa saturam) galvenās pārbaudes laikā.

Apjoma elastības modulis ūdenim ( $E_w$ ) ir 2200000 kPa, bet šī vērtība var pieaugt, paaugstinoties ūdens temperatūrai. EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurules sienas elastības modulis aploces virzienā ( $E_r$ ) ir 1200000 kPa.

Lai vienkāršotu aprēķinus, aprēķina spiediena ietekmes kritēriju:

$$K = \left( \frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E_r} \right), \text{ kur}$$

- $K$  – spiediena ietekmes kritērijs, [kPa];
- $E_w$  – apjoma elastības modulis ūdenim, [kPa];
- $ID$  – iekšējais caurules diametrs, [m];
- $e$  – caurules sienas biezums, [m];
- $E_r$  – caurules sienas elastības modulis aploces virzienā, [kPa];

Spiediena ietekmes kritēriju ( $K$ ) atkarībā no caurules **SDR** skatīt 30. tabulā.

30. tabula

SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurulēm	SDR11	SDR13.6	SDR17	SDR21
$K$ , [kPa]	0.000008	0.000010	0.000013	0.000016

Tabulā lietotie apzīmējumi: **SDR** – standartizmēra proporcija.



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 805 prasībām

Tad pieļaujamais ūdens zudums ( $\Delta V_{\max}$ ) var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$\Delta V_{\max} = 1.2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot K, \text{ kur}$$

- $\Delta V_{\max}$  – pieļaujamie ūdens zudumi, [l];
- $V$  – pārbaudāmā cauruļvada tilpums, [l];
- $K$  – spiediena ietekmes kritērijs, [kPa];
- $\Delta p$  – izmēritais spiediena kritums, [kPa];
- 1.2** – pielaišanas faktors (piem., gaisa saturam) pirms galvenās pārbaudes.

Lai interpretētu rezultātus, svarīgi lietot precīzu **Er** vērtību, ņemot vērā temperatūru un pārbaudes ilgumu. Sevišķi precīzi un īpaši rūpīgi  $\Delta p$  un  $\Delta V$  jāmēra mazāka diametra caurulēm un īsākiem pārbaudes posmiem.

Ja  $\Delta V$  vērtība pārsniedz  $\Delta V_{\max}$ , pārtrauciet pārbaudi, izlaidiet spiedienu un vēlreiz izvēdiniet cauruļvadu.

Ūdens tilpumu caurulē atkarībā no caurules posma garuma var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$V = \frac{\pi \cdot ID^2}{4} \cdot L \cdot 10^{-6}, \text{ kur}$$

- $V$  – caurules tilpuma ietilpība uz 1 m, [l/m];
- $\pi$  – matemātiskā konstante ( $\pi = 3.14$ ), (nav mērvienības);
- $ID$  – caurules iekšējais diametrs, [mm];
- $L$  – caurules posma garums, [mm].

Ūdens tilpumu ( $V$ ) caurulē uz vienu metru garu caurules posmu atkarībā no caurules **SDR** skatīties 31. tabulā.

31. tabula

DN/OD, [mm]	SDR11	SDR13.6	SDR17	SDR21
	V, [l/m]	V, [l/m]	V, [l/m]	V, [l/m]
20	0.20	0.21	-	-
25	0.33	0.35	0.36	-
32	0.53	0.58	0.62	-
40	0.83	0.91	0.97	1.02
50	1.31	1.43	1.52	1.60
63	2.07	2.26	2.41	2.55
75	2.96	3.20	3.42	3.61
90	4.25	4.61	4.93	5.20
110	6.36	6.91	7.36	7.76
125	8.20	8.92	9.54	10.03
140	10.31	11.20	11.96	12.59
160	13.44	14.61	15.61	16.42
180	17.02	18.48	19.76	20.82
200	21.02	22.86	24.38	25.67
225	26.59	28.89	30.85	32.49
250	32.88	35.70	38.15	40.19
280	41.26	44.79	47.84	50.35
315	52.20	56.66	60.52	63.79
355	66.33	72.01	76.85	81.03
400	84.19	91.43	97.65	102.81
450	106.48	115.69	123.54	130.10
500	131.51	142.80	152.47	160.60
560	165.04	179.15	191.36	201.57
630	208.79	226.82	242.10	255.18

Tabulā lietotie apzīmējumi: **DN/OD** – caurules nominālais/ārējais diametrs, [mm], **V** – ūdens tilpums caurulē uz vienu metru garu caurules posmu, [l/m], **SDR** – standartizmēra proporcija.



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 805 prasībām

## Spiediena krišanās metode

Vienmērīgi paaugstiniet spiedienu, līdz sasniegts sistēmas pārbaudes spiediens (STP).

Spiediena krišanās pārbaudes laiks ir ne mazāks par vienu stundu vai ilgāks, ja tā norādījis projektētājs. Galvenās pārbaudes laikā spiediena zudumam  $\Delta p$  jāuzrāda regresīva tendence un tas pārbaudes pirmās stundas beigās nedrīkst pārsniegt 20 kPa.

*EVO SCGR ULTRASTRES un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas hidrauliskā pārbaude ir jāveic atbilstoši LVS EN 805:2000 standarta prasībām, kas ir aprakstīta standarta punktā A.27 un attiecas uz elastīgiem, viskoziem materiāliem, tādiem, kā polietilēns un polipropilēns. Šajā metodē ir ņemta vērā materiālam raksturīgā stiepšanās. Šī iemesla dēļ to pārbaudei ir aprakstīta īpaša procedūra. Visa pārbaudes procedūra kopumā ietver sagatavošanās fāzi, ieskaitot atpūtas periodu, pārbaudē ietilpstošo spiediena krišanās pārbaudi un galveno pārbaudes fāzi.*

## EVO SCGR ULTRASTRES un EVOAQUA cauruļvadu hidrauliskās pārbaudes gaita

### 1. Sagatavošanās fāze

Sagatavošanās fāze paredzēta, lai:

- izdarot lielāko daļu laikietilpīgo darbību, stabilizētu pārbaudāmo cauruļvadu posmu;
- pirms galvenās pārbaudes panāktu no spiediena atkarīgu apjoma palielinājumu elastīgajās caurulēs.

Sagatavošanās pārbaudē izmanto ūdensapgādes sistēmas darba spiedienu (OP), kas nedrīkst pārsniegt ūdensapgādes sistēmas pārbaudes spiedienu (STP).

Sagatavošanās fāze caurulēm no polietilēna materiāla ilgst 24 stundas.

Cauruļvads tiek piepildīts ar ūdeni un atgaisots. Kad tas ir panākts, cauruļvadā palielina spiedienu līdz lielumam, kas ir ne mazāks kā ūdensapgādes sistēmas darba spiediens (OP), un ne lielāks kā ūdensapgādes sistēmas pārbaudes spiediens (STP). Kad šis lielums tiek sasniegts, cauruļvadu atstāj uz 24 stundām. Pēc 24 stundām atsāk spiediena pārbaudi.

### 2. Spiediena pamatpārbaude pēc spiediena krišanās metodes

#### Pārbaudes kārtība

Visa pārbaudes procedūra kopumā ietver:

- 2.1. Sagatavošanās fāzi, ieskaitot atpūtas periodu;
- 2.2. Pārbaudē ietilpstošo spiediena krišanās pārbaudi galvenajā pārbaudes fāzē.

Sagatavošanās fāzes uzdevums ir nodrošināt priekšnoteikumus tilpuma izmaiņām, kas atkarīgas no spiediena, laika un temperatūras.

#### 2.1. Sagatavošanās fāze, ieskaitot atpūtas periodu

Lai izvairītos no kļūdainiem rezultātiem pamata pārbaudes fāzē, sagatavošanās fāzē ir jāveic sekojošas darbības:

- 2.1.1. Pēc cauruļvada skalošanas un ventilēšanas spiedienu tajā samazina līdz atmosfēras spiedienam un ļauj 60 minūtes atpūsties, lai novērstu jebkādas ar spiedienu radītos spriegumus. Jāizvairās no gaisa iekļūšanas pārbaudāmajā cauruļvada posmā;
- 2.1.2. Pēc atpūtas perioda nepārtraukti un strauji palielina spiedienu (ātrāk kā 10 minūtēs), līdz sasniedz pārbaudes spiedienu (STP). Pēc pārbaudes spiediena sasniegšanas (STP), paredzams, ka spiediens cauruļvadā kritīsies pateicoties caurules elastīgi viskozajām īpašībām (caurule izplešas). Turpmāko 30 minūšu laikā cauruļvadā ir jāuztur pārbaudes spiediens (STP), ik pa laikam sistēmā iepumpējot papildus ūdeni. Šajā laikā pārbauda, vai nav redzamas noplūdes;





# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 805 prasībām

2.1.3. Pēc punktā 2.1.2. minētajām darbībām (30 min. ietvaros), cauruļvadu pārtrauc uzpildīt un atstāj ar pārbaudes spiedienu (STP) uz 60 min. ilgu laiku, lai cauruļvads stabilizējas. Caurules viskozitātes īpašību dēļ, tā var pastiepties garumā un palielināties caurules diametrs. Perioda beigās (pēc 60 min.) tiek izmērīts atlikušais spiediens cauruļvadā (P). Sagatavošanās fāzes ilgums ir 90 minūtes, un pārbaude sagatavošanās fāzē ir izturēta, ja galā uzņēmātais faktiskais spiediens (P) nepārsniedz  $< 20\%$  no pārbaudes spiediena (STP) „ $P < 20\% STP$ ”.

Ja sagatavošanās fāze ir noritējusi veiksmīgi, jāveic galvenā spiediena krišanās pārbaude.

**2.2. Pārbaudes galvenā fāze** (Lai sāktu galveno pārbaudi, jābūt pabeigtai sagatavošanās fāzei).

Elastīgi viskozo stiepšanos un spriegumu, ko rada pārbaudes spiediens (STP), pārtrauc ar spiediena krišanās pārbaudi.

Sagatavošanās fāzes beigās strauji pazemina spiedienu par  $30\%$  no pārbaudes spiediena (STP). Straujš spiediena samazinājums izraisa cauruļvada saraušanos.

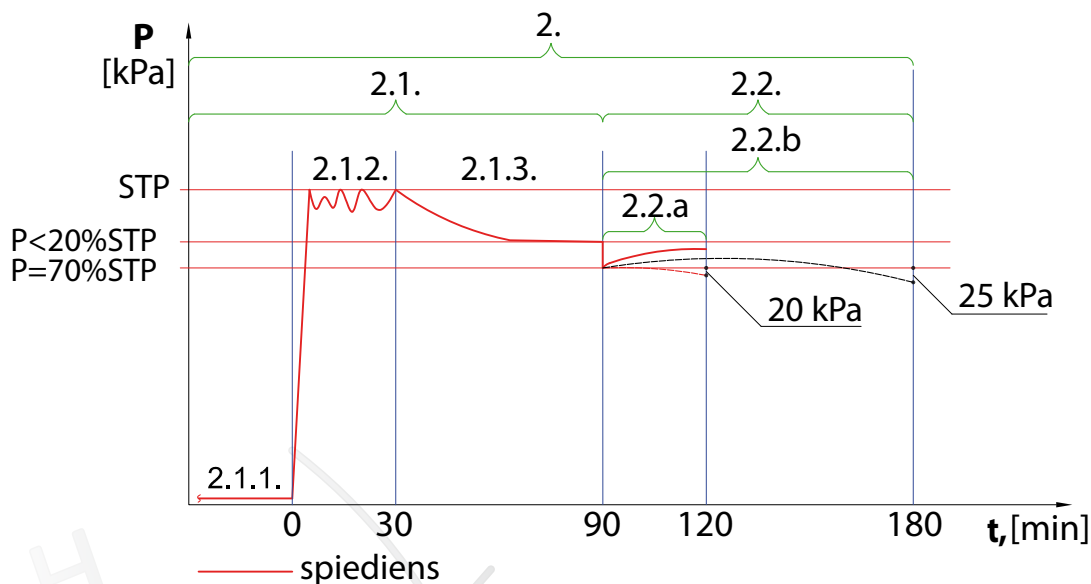
**2.2.a** Pēc tam 30 minūtes novēro un reģistrē spiediena rādītājus (P). Pārbaude ir noritējusi sekmīgi, ja spiediens nekrītas par vairāk kā  $20\text{ kPa}$ , vai spiediens ir nemainīgs, vai arī pieaug.

**2.2.b** Ja rodas šaubas, pārbaudes galveno fāzi pagarina līdz 90 minūtēm. Šajā gadījumā spiediena krišanās nedrīkst pārsniegt  $25\text{ kPa}$ .

Procedūru, kas ir aprakstīta 2. punktā, var atspoguļot grafiski (skatīt 4. attēlu).

## Hidrauliskās pārbaudes grafiks EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurulēm

4. attēls





# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 805 prasībām

## Grafika atšifrējums:

Grafikā ir atspoguļota spiediena pamatpārbaude, kas ir aprakstīta 2. punktā.

Atbilstoši 2.1.1. punktā rakstītajam, cauruļvads tiek atpūtināts 60 minūtes.

Pēc 60 minūšu cauruļvada atpūtināšanas (2.1.1. punkts) un vēl pieskaitot klāt 90 minūtes tiek veikta spiediena pārbaude (2.1. punkts), kas tiek iedalīta divos posmos:

1. No 0. līdz 30. minūtei tiek veikta procedūra, kas ir aprakstīta 2.1.2. punktā. Tiek panākts darba spiediens (STP) un noturēts 30 minūtes.
2. No 30. līdz 90. minūtei tiek veikta procedūra, kas ir aprakstīta 2.1.3. punktā. Cauruļvadu uz vienu stundu atstāj pakļautu darba spiedienam (STP) un deviņdesmitajā minūtē konstatē faktisko gala spiedienu (P). Tas nedrīkst pārsniegt šādu nosacījumu:  $P > 20\% \text{ STP}$ . Ja šis nosacījums izpildās var turpināt pārbaudi un veikt galveno spiediena pārbaudi.

No 90. minūtes līdz 120. minūtei tiek veikta spiediena galvenā pārbaude (2.2. punkts). Ja rodas šaubas, tad pārbaudes laiks tiek pagarināts līdz 180 minūtēm.

3. Deviņdesmitajā minūtē spiediens (P) tiek strauji samazināts līdz lielumam, kas atbilst 70 % no ūdensapgādes sistēmas pārbaudes spiediena (STP). No 90. līdz 120. minūtei tiek veikta galvenā spiediena pārbaude (2.2.a punkts). Ja rodas aizdomas, tad pārbaude tiek pagarināta līdz 180 minūtēm (2.2.b punkts).

Ja pārbaudes laikā spiediens pieaug, tas ir izskaidrojams ar to, ka samazinot spiedienu cauruļvadā caurule saraujas, kas rada spiediena pieaugumu cauruļvadā. Ilgtermiņā, cauruļvadam strādājot ar stabilu darba spiedienu (OP), caurulē nav jābūt novērojāmām izmēru izmaiņām.

*Ja sagatavošanās fāze noritējusi veiksmīgi, turpiniet pārbaudi. Ja spiediens pazeminājies par vairāk kā 30 % no STP, pārtrauciet sagatavošanās fāzi un samaziniet spiedienu, izlaižot no pārbaudāmā posma ūdeni. Pārbaudiet un noregulējiet pārbaudes apstākļus (piem., temperatūras iedarbību, noplūžu pazīmes). Pārbaudi atsāciet tikai pēc vismaz 60 minūšu ilga atpūtas perioda.*

## Pārbaudes rezultātu vērtēšana

Ja pārsniegts norādītais spiediena kritums vai ja atklāti trūkumi, sistēma jāpārbauda un, kur tas nepieciešams, jāsalabo. Pārbaudes atkārti tikmēr, kamēr kritums atbilst norādītajam.

## Pēdējā sistēmas pārbaude

Kad viss cauruļvads spiediena pārbaudes veikšanai sadalīts divos vai vairākos posmos, visi posmi jāpārbaudīti, un rezultāti ir apmierinoši, tad, ja projektētājs tā norādījis, visā sistēmā uz vismaz 2 h jānodrošina darba spiediens. Jebkuras papildus detaļas, kas pēc spiediena pārbaudes pievienojamas pieguļošajās līnijās, jāpārbauda, jāpārlicinās, vai tajās nav noplūdes, vai nerodas izmaiņas ūdensvadu līnijās un līmeņos.

## Pārbažu rezultātu reģistrēšana

Nepieciešams pierakstīt visas ziņas par pārbaudēm, pieraksti jā saglabā. Par galīgo cauruļvadu pārbaudi sastāda aktu.



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas dezinfekcija atbilstoši LVS EN 805 prasībām

## Vispārēji nosacījumi

Pēc ūdens apgādes sistēmas cauruļvada pilnīgas vai daļējas izbūves, vai ūdens apgādes sistēmas cauruļvada daļas nomaiņas, cauruļvadi un apkalpes caurules dezinficējamas, tās izskalojot ar dezinfekcijas līdzekļiem.

Visam ūdenim, ko lieto šai vajadzībai, jābūt dzeramajam ūdenim. Jānodrošina tādi apstākļi, lai skalošanai un dezinfekcijai nepieciešamo ūdeni būtu iespējams gan ērti piegādāt, gan videi drošā veidā pēc tam utilizēt.

## Sagatavošanās dezinfekcijai

### Vispārēja rakstura prasības

Ja nepieciešams, cauruļvadu sistēmu sadala posmos. Atdala dezinficējamo cauruļvada posmu no ūdens apgādes sistēmas jau ekspluatācijā esošajām daļām. Īpašos gadījumos, sevišķi tur, kur tiek likti nelieli cauruļvadu gabali vai kur pievadu cauruļu diametrs ir  $\leq 80$  mm un garums nepārsniedz 100 m, ja vien projektētājs nav norādījis citādi, pieļaujams cauruļvada posmu atsevišķi neatdalīt. Šādos gadījumos jāuzmanās, lai ūdens no dezinficētā posma nenonāktu ekspluatācijā esošajos posmos.

### Dezinficēšanas aprikojums

Visam aprikojumam, kas tiek izmantots dezinficēšanā, jābūt piemērotam ūdens attīrīšanai.

### Dezinfekcijas līdzekļa izvēle

Izmantojamajiem dezinfekcijas līdzekļiem jāatbilst attiecīgajām ES direktīvām vai EFTA noteikumiem, kur tie ir spēkā, kā arī jāievēro valsts vietējie likumi un noteikumi.

### Ieteicams izmantot šādus dezinfekcijas līdzekļus:

- hlora gāzi ( $\text{Cl}_2$ );
- nātrija hipohlorīdu ( $\text{NaClO}$ );
- kalcija hipohlorīdu ( $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ );
- kālija permanganātu ( $\text{KMnO}_4$ );
- ūdeņraža peroksīdu ( $\text{H}_2\text{O}_2$ );
- hlora dioksīdu ( $\text{ClO}_2$ ).

Šo dezinfekcijas līdzekļu glabāšana, darbs ar tiem un lietošana var būt bīstama. Jāievēro ražotāja dotie norādījumi.

Dezinfekcijas līdzekļus jāizvēlas atbilstoši tādiem faktoriem kā to derīguma termiņš un lietošanas ērtības (pastāv varbūtība, ka iespējams kaitējums darbiniekiem vai videi). Bez tam, izvēle jāizdara atbilstoši nepieciešamajam kontakta laikam un apsvērumiem par ūdens kvalitāti, piem., pH vērtībām un, kalcija hipohlorīda gadījumā, ūdens cietībai.

Jebkurām ūdens apgādes sistēmu dezinfekcijā izmantotajām ķīmikālijām jāatbilst valsts standartos paredzētajām prasībām, kas noteiktas ūdens attīrīšanai domātajām ķīmiskajām vielām.

Ieteikumi piemērotu dezinfekcijas līdzekļu izvēlei, maksimālās koncentrācijas, lietošanas ierobežojumi un neitralizējošas vielas ir uzrādītas 32. tabulā.

32. tabula

Dezinficējošā viela (šķīdumā)	Ieteicamā maksimālā koncentrācija, [mg/l]	Neitralizējošas vielas
hlora gāze $\text{Cl}_2$	50 (Cl)	Sēra dioksīds ( $\text{SO}_2$ ) Nātrija tiosulfāts ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )
nātrija hipohlorīds NaClO	50 (Cl)	Sēra dioksīds ( $\text{SO}_2$ ) Nātrija tiosulfāts ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )
kalcija hipohlorīds $\text{Ca}(\text{ClO})_2$	50 (Cl)	Sēra dioksīds ( $\text{SO}_2$ ) Nātrija tiosulfāts ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )
kālija permanganāts $\text{KMnO}_4$	50 ( $\text{KMnO}_4$ )	Sēra dioksīds ( $\text{SO}_2$ ) Nātrija tiosulfāts ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) Dzelzs sulfāts ( $\text{FeSO}_4$ )
ūdeņraža peroksīds $\text{H}_2\text{O}_2$	150 ( $\text{H}_2\text{O}_2$ )	Nātrija tiosulfāts ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) Nātrija sulfīts ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) Kalcija sulfīts ( $\text{CaSO}_3$ )
hlora dioksīds $\text{ClO}_2$	50 (Cl)	Nātrija tiosulfāts ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas dezinfekcija atbilstoši LVS EN 805 prasībām

## Dezinfekcijas kārtība

### Vispārēja rakstura prasības

Pieļaujams izmantot šādas dezinfekcijas metodes:

- skalošana, izmantojot dzeramo ūdeni bez papildus pievienota dezinfekcijas līdzekļa vai bez gaisa injekcijas;
- statiska procedūra, izmantojot dzeramo ūdeni ar pievienotu dezinfekcijas līdzekli;
- dinamiska procedūra, izmantojot dzeramo ūdeni ar dezinfekcijas līdzekli.

Minimālo kontakta laiku jānorāda projektētājam, ņemot vērā dezinficējamā posma diametru, materiālu, garumu un ierīkošanas apstākļus.

Jānodrošina, lai dzeramais ūdens ar pievienoto dezinfekcijas līdzekli nenonāktu lietošanā esošajā ūdens apgādes sistēmā.

### Skalošanas procedūra

Skalošana izdarāma ar dzeramo ūdeni. Projektētājam jānorāda ūdens plūsmas ātrums, minimālais laiks un tas, vai vajadzīgs ievadīt gaisu.

### Statiskā procedūra

Dezinfekcija veicama, ar dezinficējošo šķīdumu pilnībā piepildot cauruļvada posmu. Projektētājam jānorāda dezinfekcijas šķīduma koncentrācija un minimālais kontakta laiks.

Ja projektētājs tā norādījis, dezinfekciju ar statiskās procedūras palīdzību papildina spiediena galvenā pārbaude. Šādā gadījumā dezinficējamais posms fiziski jānodala no pārējās lietošanā esošās ūdens apgādes sistēmas. Izmantojot šo iespēju, projektētājam rūpīgi jāapsver, vai nevar rasties kaitējums videi gadījumā, ja dezinfekcijas šķīdums noplūst.

### Dinamiskā procedūra

Dezinfekcija veicama, dezinficējošo šķīdumu izlaižot cauri visam cauruļvada posmam. Projektētājam jānorāda dezinfekcijas šķīduma daudzums, koncentrācija un dezinfekcijas šķīduma plūsmas ātrums.

### Mikrobioloģiskā tīrība un atskaites

Pēc dezinfekcijas kontakta perioda beigām posmu jāskalo tik ilgi, cik nepieciešams atlikušā dezinfekcijas šķīduma koncentrācijas atšķaidīšanai tiktāl, lai nepārsniegtu spēkā esošajās ES direktīvās vai EFTA noteikumos pieļauto vērtību. Dezinfekcijas šķīdumu jāutilizē nekaitējot videi. Ja nepieciešams, lietojama neitralizējoša viela (skatīties 32. tabulā).

Kad sistēma piepildīta ar dzeramo ūdeni, no sistēmas jāpaņem paraugus tādās vietās un intervālos, kādus norādījis projektētājs atbilstoši higiēnas noteikumiem, ja tādi ir spēkā. Paraugi analizējami, lai noteiktu atbilstību mikrobioloģiskajiem rādītājiem. Ja vien nav norādīts citādi, paraugu ņemšana un analīze nav vajadzīga remontdarbos, kur tiek laboti īsi jebkura diametra cauruļvada posmi vai pievadu caurules ar nosacīto diametru  $\leq 80$  mm.

Ja pārbažu rezultāti ir apmierinoši, ar nolūku izvairīties no atkārtota piesārņojuma, cik ātri vien iespējams, posms jāpievieno ūdens apgādes sistēmai.

Ja pārbažu rezultāti nav apmierinoši, pirms darbības atjaunošanas dezinficēšanu veic no jauna, līdz mikrobioloģiskā ziņā ir panākta tīrība.

Visu procedūru un pārbažu rezultātus jādokumentē un pierakstus jā saglabā.

### Papildus prasības

Jāievēro šādas papildus prasības:

- pieraksti par sekmīgi veiktām spiediena pārbaudēm;
- pieraksti un apstiprinājumi par mikrobioloģisko tīrību;
- pieraksti par no jauna konstruētām sistēmām un to atrašanās vietām, norādot ziņas par visiem svarīgākajiem parametriem;
- visu vārstu funkciju pārbaudes, ieskaitot hidrantus;
- informācijas plāksnišu uzstādīšana, ja tā paredzējis ūdensapgādes tīklu apsaimniekotājs, norādot tajās nepieciešamo informāciju par parametriem (piem., diametrs, izmēri, attālumi);
- ja tā paredzējis ūdensapgādes tīklu apsaimniekotājs, rokasgrāmata, kurā uzrādītas ziņas par sistēmas darbību, piem.:
  1. instrukcijas par sistēmas darbību, apkopi un sastāvdaļu funkciju pārbaudēm;
  2. mērījumi sasalšanas novēršanai;
  3. mērījumi korozijas vai piesārņojuma novēršanai;
  4. to cauruļvadu mērījumi, kuros var būt nepietiekama plūsma, lai izvairītos no ūdens sastāvēšanās.



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA spiedvadcauruļu sistēmas ekspluatācija

## Pārbaudes un uzraudzība

Ar nolūku samazināt ūdens padeves traucējumus un kaitīgo ietekmi uz vides un sabiedrības veselību, ūdensapgādes sistēmas uzraugāmas un pārbaudāmas, lai noteiktu bojājumus vai noplūdes caurulēs vai citos sistēmas komponentos.

Uzraudzībā ietilpst plūsmas un spiediena mērījumi, apkalpošanas līmeņi un cita ekspluatācijai nepieciešama informācija. Atkarībā no vietējiem noteikumiem, var izmantot rokasgrāmatas vai automatizētas metodes.

### Ūdens apgādes sistēmu pārbaudēs ietilpst:

- traucējumu un noplūžu atklāšana;
- funkcionālo un higiēnisko noteikumu ievērošana, lai nodrošinātu pareizu vārstu un citu aparātu, ieskaitot hidrantu, darbību.

### Uzraudzības un pārbaužu biežumu un veidu ļoti lielā mērā nosaka vietējie apstākļi, tomēr visos gadījumos jāņem vērā šādi faktori:

- cauruļu un citu detaļu funkcijas un nozīme;
- ūdens zudumu summa;
- ūdens kvalitāte, spiediens, plūsma;
- transporta slodze, grunts kvalitāte, ārējo spēku iedarbība;
- cauruļu, savienojumu un citu detaļu materiāls.

## Apkope un uzturēšana

Tādām sastāvdaļām kā sūkņi, vārsti un elektroiekārtas, jāpārdomā ikdienas un preventīvās apkopes un uzturēšanas programmas. Plāniem esošo aktīvu tālākai apkopei, nomaiņai un remontam jāatbilst Eiropas, valsts vai vietējām prasībām.

## Dokumentācijas atjaunošana

Regulāri jāatjauno ziņas par visiem no jauna ierīkotajiem objektiem un to atrašanās vietām, piemēram, vārstiem un hidrantiem. Ja nepieciešams, informācijā jāmin arī jaunās pievadu caurules.

# 9. nodaļa

EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA sistēmas hidrauliskie aprēķini	90
Ūdensapgādes tīklu veidi	91
Ūdensvada tīkla aprēķini	91
Caurules diametra noteikšana	91
Spiediena zudumu noteikšana cauruļvada posmos atbilstoši LVS EN 805 prasībām	92
Hidrauliskais trieciens	94
Vakuums	94
Nepieciešamais spiediens ūdensapgādes tīklos	94
Spiediena mērīšanas mērvienības	94





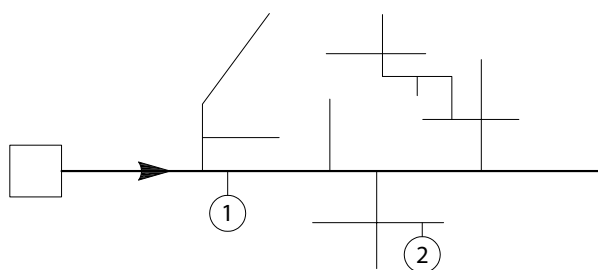
# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA sistēmas hidrauliskie aprēķini

Par ūdensvada tīklu sauc savā starpā savienotus cauruļvadus un attiecīgo armatūru, pa kuru ūdeni no iegūšanas vai kvalitātes uzlabošanas ietaisēm pievada patērētājiem. Tīkls sastāv no ūdens pievadiem, maģistrālēm un sadales vadiem.

Pa pievadiem ūdeni transportē no iegūšanas uz patērēšanas vietām. Pievadu augstākajos punktos izbūvē vārstus gaisa izlaišanai un ielaišanai, bet zemākajos – ūdens izlaidei no posmiem, kā arī ierīces hidrauliskā trieciena samazināšanai utt.

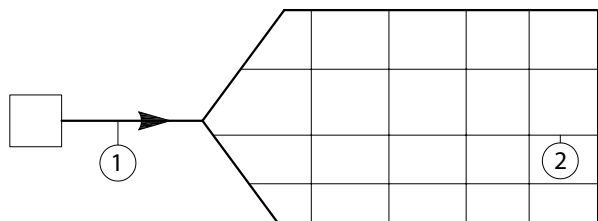
Maģistrāles piegādā ūdeni lielākiem patērētājiem un sadales vadiem, un tās izvieto galveno ūdens patēriņa plūsmu virzienā. Sadales vadi ūdeni piegādā patērētājiem. Atkarībā no izveidojuma izšķir izzaru, cilpu un kombinētos ūdensvada tīklus.

## Ūdensapgādes tīklu veidi



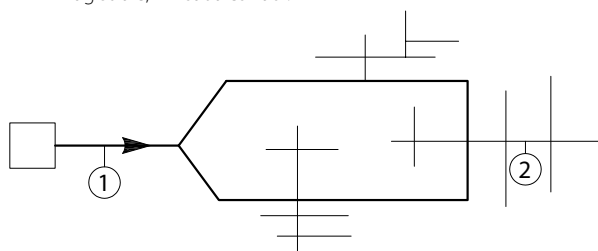
**Izzaru tīkla shēma**

1 – maģistrāle; 2 – sadales vadi.



**Cilpveida tīkla shēma**

1 – maģistrāle; 2 – sadales vadi.



**Kombinēta tīkla shēma**

1 – maģistrāle; 2 – sadales vadi.

**Izzaru tīkls** sastāv no maģistrāles, kurai pievienoti sadales cauruļvadi, kas izbeidzas ar akliem galiem. Šāds tīkls nenodrošina nepārtrauktu ūdens piegādi, jo, izslēdzot avārijas vai remonta gadījumā kādu posmu, bez ūdens paliek nākošie posmi ūdens plūsmas virzienā.

**Cilpveida tīkls** sastāv no noslēgtām caurulēm, kas izveidotas, savienojot savā starpā maģistrāles un sadales cauruļvadus. Ja kādu no posmiem izslēdz, citos posmos ūdens ieplūst pa citām tīkla līnijām. Cilpveida tīkls daļēji paralizē hidrauliskos triecienus. Ūdens vados plūst neatkarīgi no patērēšanas vietas, tādēļ, salīdzinot ar izzaru tīklu, samazinās aizsalšanas iespējas. Bez tam cilpveida tīkli ir vienkārši paplašināmi.

**Kombinēts tīkls** izveidojas tad, kad apdzīvotu vietu nomalēs ūdens jāpiegādā atsevišķiem, izklaidus novietotiem patērētājiem. Vēlāk aklos galus ir iespējams savienot, izveidojot cilpas.

## Ūdensvada tīkla aprēķini

Saimniecības un ražošanas ūdensvadu tīklus aprēķina lielākam ūdens patēriņam. Ūdensvada tīklus, kas paredzēti arī ugunsdzēsībai, pārbauda uz kopējo patēriņu ugunsdzēsībai un saimniecības vajadzībām vai ražošanai un, nepieciešamības gadījumā, izmaina iepriekš pieņemtus cauruļvadu diametrus. Parasti aprēķina maģistrāles, bet sadales cauruļvadu diametrus pieņem bez aprēķina.

### Caurules diametra noteikšana

Diametrus posmos nosaka pēc aprēķina patēriņiem.

$$ID = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{calc}}}{\pi \cdot v}}, \text{ kur}$$

**ID** – caurules iekšējais diametrs, [m];

**Q<sub>calc</sub>** – aprēķina patēriņš, [m<sup>3</sup>/s];

**π** – matemātiskā konstante (π = 3.14), (nav mērvienības);

**v** – plūsmas ātrums, [m/s].



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA sistēmas hidrauliskie aprēķini

Atbilstoši LVS EN 805 rekomendējamie minimālie cauruļu diametri ūdensapgādei maziem dzīvojamajiem kompleksiem ir:

DN, [mm]	Iedzīvotāju skaits
50 <sup>a</sup>	30
80	100
100	250

<sup>a</sup> - pie nosacījuma, ka cauruļvada garums nepārsniedz 100 m;  
DN – caurules nosacītais diametrs, mm.

**Piezīme:**

*Ja ir paredzēts ūdens patēriņš ražošanas vajadzībām un iedzīvotāju skaits ir lielāks par 250, obligāti ir jāveic hidrauliskie aprēķini cauruļvada tīkla diametra noteikšanai.*

Plūsmas apjomu jeb caurplūdi apaļā caurulē var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$Q = \frac{\pi \cdot ID^2 \cdot v}{4}, \text{ kur}$$

**Q** – caurplūde, [m<sup>3</sup>/s];  
**π** – matemātiskā konstante (π = 3.14);  
**ID** – caurules iekšējais diametrs, [m];  
**v** – plūsmas ātrums, [m/s].

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot ID^2}, \text{ kur}$$

Samazinot plūsmas ātrumu, jāpalielina cauruļu diametri, tādēļ palielinās izmaksas un atskaitījumi remontam un ieguldīto līdzekļu amortizācijai. Plūsmas ātrumu palielinot, cauruļu diametru var samazināt, līdz ar to samazinās atskaitījumi amortizācijai, bet palielinās spiediena zudumi caurulē, sūkņa celšanas augstums, enerģijas patēriņš un ekspluatācijas izdevumi.

Par ekonomisku sauc cauruļu diametru, pie kura atskaitījumu un ekspluatācijas izmaksu kopsumma ir vismazākā.

Veicot hidrauliskos aprēķinus ūdensapgādes tīklos pēc LVS EN 805, ieteicamie ātrumi ir:

- 0.5 m/s līdz 2.0 m/s;
- Īpašos apstākļos var pieņemt 3.5 m/s.

Maģistrālā cauruļvada hidrauliskajos aprēķinos plūsmas ātrumu izvēlas robežās no 0.8 m/s līdz 1.4 m/s.

## Spiediena zudumu noteikšana cauruļvada posmos atbilstoši LVS EN 805 prasībām

Spiediena zudumus, kas rodas berzes rezultātā, var noteikt izmantojot Darcy-Weisbach formulu (ja ir zināms berzes pretestības koeficients, kuru nosaka atkarībā no Reinoldsa skaitļa un raupjuma koeficienta).

Spiediena zudumus (**H<sub>r</sub>**) cauruļvada posmā berzes pārvarēšanai aprēķina pēc Darcy-Weisbach formulas:

$$H_r = \lambda \cdot \frac{L}{ID} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}, \text{ kur}$$

**H<sub>r</sub>** – berzes spiediena augstuma zudumi, [m/m];  
**λ** – berzes pretestības koeficients, (nav mērvienības);  
**L** – posma garums, [m];  
**ID** – caurules iekšējais diametrs, [m];  
**v** – plūsmas ātrums, [m/s];  
**g** – smagumspēka (brīvās krišanas) paātrinājums, (g = 9.81 [m/s<sup>2</sup>]).

vai pēc šādas formulas:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{ID} \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2, \text{ kur}$$

**ΔP** – berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m];  
**λ** – berzes pretestības koeficients, (nav mērvienības);  
**L** – posma garums, [m];  
**ID** – caurules iekšējais diametrs, [m];  
**v** – plūsmas ātrums, [m/s];  
**ρ** – transportējamās vielas blīvums, [kg/m<sup>3</sup>].

100 kPa = 1 bar = 1 atm = 10 m ūdens staba



## EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA sistēmas hidrauliskie aprēķini

Berzes pretestības koeficients ir atkarīgs no caurules materiāla, sienu raupjuma, diametra un plūsmas ātruma. Berzes koeficientu var aprēķināt pēc Coolebrook-White formulas:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log_{10} \left( \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3.71 \cdot ID} \right), \text{ kur}$$

$\lambda$  – berzes pretestības koeficients, (nav mērvienības);  
**Re** – Reinoldsa (Reynolds number) skaitlis, (nav mērvienības);  
**k** – caurules raupjuma koeficients, [m];  
**ID** – caurules iekšējais diametrs, [m].

*Piezīme:*

*Formula darbojas pārejas zonā pie šāda nosacījuma ( $0.55 \times 10^6 \leq Re \leq 10^7$ )*

Reinoldsa skaitli var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$Re = \frac{v \cdot ID}{\gamma}, \text{ kur}$$

**Re** – Reinoldsa (Reynolds number) skaitlis, (nav mērvienības);  
**v** – plūsmas ātrums, [m/s];  
 **$\gamma$**  – vielas viskozitātes kinemātiskais koeficients, [m<sup>2</sup>/s].

*Rekomendējamie raupjuma (k) koeficienti EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurulēm ir:*

- **k=0.01 mm (caurulēm ar ID ≤ 200 mm);**
- **k=0.05 mm (caurulēm ar ID > 200 mm).**

Caurulēm no cita materiāla raupjuma koeficienta (**k**) vērtības var aplūkot 33. tabulā.

33. tabula

Materiāls	Raupjuma koeficients, k [mm]
Jauna gluda azbestcements caurule	0.02
Jauna tērauda caurule	0.05
Jauna spriegota betona caurule	0.05
Jauna cinkota tērauda caurule	0.10
Jauna māla caurule	0.20
Jauna ķeta caurule ar betona pārklājumu	0.50
Jauna gluda betona caurule	0.50

Ūdensvada tīkla spiediena zudumi vietējo pretestību pārvarēšanai nav lieli un tos neņem vērā vai arī, ja cauruļvadu posmi ir īsi un ietver sevī daudz veidgabalu, tad berzes spiediena zudumus cauruļvada posmā palielina par 5 ÷ 10 % (īpašos gadījumos līdz 30 %).

Projektus, kuros dažiem tīklu elementiem (mezgliem) ir nepieciešami vietējo zudumu aprēķini, var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$\Delta h = \zeta \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}, \text{ kur}$$

**$\Delta h$**  – vietējie spiedienaugstuma zudumi, [m];  
 **$\zeta$**  – vietējās pretestības koeficients, (nav mērvienības);  
**v** – plūsmas ātrums, [m/s];  
**g** – smagumspēka (brīvās krišanas) paātrinājums, ( $g = 9.81$  [m/s<sup>2</sup>]).



# EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA sistēmas hidrauliskie aprēķini

## Hidrauliskais trieciens

Jebkura plūsmas ātruma izmaiņa tīklā var izsaukt spiediena izmaiņu cauruļvadā. Pie straujām plūsmas ātruma izmaiņām cauruļvadā rodas tā sauktais hidrauliskais trieciens. Svārstību amplitūda un izplatīšanās intensitāte ir atkarīga no šķidruma saspiešanās spējas un caurules sienīņu elastības. Hidrauliskais trieciens spiedvadu caurulēs rodas, strauji atverot vai aizverot aizbīdņus, kā arī sūkņu palaišanas vai apstādināšanas brīdī.

Hidrauliskā trieciena spēku aprēķināt ir samērā grūti. Aprēķina metodika ir pieejama specializētā literatūrā. Lai aprēķinātu šo parādību, mūsdienās bieži tiek lietotas specifiskas datorprogrammas.

Attiecībā uz EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA cauruļu spēju pretoties hidrauliskajam triecienam, ir jāatzīmē sekojoša informācija:

1. Hidrauliskā trieciena izplatīšanās ātrums EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurulēs, salīdzinājumā ar ķeta jeb tērauda caurulēm, ir samērā zems. EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurulēs hidrauliskā trieciena izplatīšanās ātrums ir no 250 līdz 450 m/s, bet ķeta un tērauda caurulēs no 1000 m/s. Hidrauliskā trieciena lielums ir tieši proporcionāls trieciena viļņa izplatīšanās ātrumam, kas arī izskaidro kāpēc EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurulēs hidrauliskais trieciens ir zemāks nekā analogās caurulēs no ķeta vai tērauda.
2. Īslaicīgā stiprība EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurulēs bieži vien ir gandrīz četras reizes lielāka nekā tas tiek norādīts atbilstoši caurules klasei. No tā izriet, ka EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA caurules spēj izturēt daudz lielākas īslaicīgas slodzes nekā ir norādīts to klasifikācijā bez sevišķa bojājuma rašanās riska. Parasti tiek uzskatīts, ka plastmasas caurulēm nav jāveic hidrauliskā trieciena aprēķini, ja maksimālais spiediens cauruļvadā hidrauliskā trieciena brīdī nepārsniedz 1.5xPN no caurules spiediena klases un hidraulisko triecienu daudzums visā cauruļvadu ekspluatācijas laikā nepārsniedz  $10^7$  reizes.

## Vakuums

Hidrauliskā trieciena brīdī saistībā ar spiediena izmaiņām cauruļvadā var rasties negatīvais spiediens. Ja negatīvais spiediens būs pietiekoši liels (apmēram 10 m ūdens staba), tad viendabīgā šķidruma plūsma caurulē tiek pārtraukta un izveidojas vakuums. Spiediena cauruļvadiem jābūt aprēķinātiem tā, lai negatīvais spiediens nesasniegtu lielumu, pie kura rodas vakuums.

## Nepieciešamais spiediens ūdensapgādes tīklos

Maksimālā ūdens patēriņa laikā minimālajam ūdens spiedienam apdzīvoto vietu ūdensvada tīklā (pie ievada ēkā zemes virsmas līmenī) vienstāva ēkām jābūt 0.1 MPa. Vairākstāvu ēkām ūdens spiedienu palielina par 0.04 MPa katram stāvam. Minimālā ūdens patēriņa laikā ūdens spiedienam ir jābūt 0.03 MPa katram stāvam, izņemot pirmo stāvu. Pie brīvkrāniem ūdensvada tīklā jānodrošina 0.1 MPa augsts spiediens. Spiediens ūdensvada tīklos dzeramā ūdens piegādei patērētājiem nedrīkst pārsniegt 0.6 MPa.

## Spiediena mērīšanas mērvienības

Praksē tiek pielietotas dažādas spiediena mērīšanas mērvienības. Vairumā gadījumu ir pietiekami zināt šādu sakarību:

$1 \text{ bar} = 1 \text{ kg/cm}^2 = 100 \text{ kPa} = 0.1 \text{ MPa} = 10 \text{ m H}_2\text{O staba} = 100 \text{ kN/m}^2 = 0.1 \text{ N/mm}^2$   
Precīziem aprēķiniem ir jāizmanto:  $1 \text{ bar} = 1.0197 \text{ kg/cm}^2$

Bar kg/cm <sup>2</sup>	m H <sub>2</sub> O staba	kPa kN/m <sup>2</sup>	MPa N/mm <sup>2</sup>
0	0	0	0
1	10	100	0.1
2	20	200	0.2
3	30	300	0.3
4	40	400	0.4
5	50	500	0.5
6	60	600	0.6
7	70	700	0.7
8	80	800	0.8
9	90	900	0.9
10	100	1000	1.0



## EVO SCGR ULTRASTRESS un EVOAQUA sistēmas hidrauliskie aprēķini

Sakarību starp spiediena un spiedienaugstuma mērvienībām skatīt 34. tabulā.

34. tabulā

	Pa (N/m <sup>2</sup> )	bar	Atm	mm Hg	mm H <sub>2</sub> O	m H <sub>2</sub> O	kg/cm <sup>2</sup>
Pa (N/m <sup>2</sup> )	1	10 <sup>-5</sup>	9.87 x 10 <sup>-6</sup>	0.0075	0.1	10 <sup>-4</sup>	1.02 x 10 <sup>-5</sup>
bar	10 <sup>5</sup>	1	0.987	750	1.0197 x 10 <sup>4</sup>	10.197	1.0197
Atm	1.01 x 10 <sup>5</sup>	1.013	1	759.9	10332	10.332	1.03
mm Hg	133.3	1.33 x 10 <sup>-3</sup>	1.32 x 10 <sup>-3</sup>	1	13.3	0.013	1.36 x 10 <sup>-3</sup>
mm H <sub>2</sub> O	10	0.000097	9.87 x 10 <sup>-5</sup>	0.075	1	0.001	1.02 x 10 <sup>-4</sup>
m H <sub>2</sub> O	10 <sup>4</sup>	0.097	9.87 x 10 <sup>-2</sup>	75	1000	1	0.102
kg/cm <sup>2</sup>	9.8 x 10 <sup>4</sup>	0.98	0.97	735	10000	10	1
Mērvienības nosaukums				Apzīmējums			
Paskāls				Pa			
Bārs				bar			
Fiziskā atmosfēra				Atm			
Tehniskā atmosfēra				at			
Ūdens staba metrs				m H <sub>2</sub> O			
Dzīvsudraba stabiņa milimetrs				mm Hg			
Ūdens staba milimetrs				mm H <sub>2</sub> O			
Mērvienību decimālie daudzkārtņi							
Nosaukums	Apzīmējums			Reizinātāji			
giga	G			10 <sup>9</sup>			
mega	M			10 <sup>6</sup>			
kilo	k			10 <sup>3</sup>			
hekto	h			10 <sup>2</sup>			
deci	d			10 <sup>-1</sup>			
centi	c			10 <sup>-2</sup>			
mili	m			10 <sup>-3</sup>			
mikro	m			10 <sup>-6</sup>			
nano	n			10 <sup>-9</sup>			

# Pielikums

Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 11 un spiediena klasi PN 16 bar	97
Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 13.6 un spiediena klasi PN 12.5 bar	101
Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 17 un spiediena klasi PN 10 bar	105
Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 21 un spiediena klasi PN 8 bar	109
Produktu standarti	113
Dažādu plastmasas materiālu noturība pret ķīmiskām vielām	115





# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 11 un spiediena klasi PN 16 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiedvadu caurulei ar SDR 11 un spiediena klasi PN 16 bar. Aprēķini veikti ar raupjuma koeficienta vērtībām  $k=0.01$  mm (caurulēm ar  $ID \leq 200$  mm) un  $k=0.05$  mm (caurulēm ar  $ID > 200$  mm).

Ūdens temperatūra (t=10°C)																		
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\gamma = 1.308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ )																		
DN/OD <sub>xe</sub>	20x2.0 mm			25x2.3 mm			32x3.0 mm			40x3.7 mm			50x4.6 mm			63x5.8 mm		
ID	16.0 mm			20.4 mm			26.0 mm			32.6 mm			40.8 mm			51.4 mm		
v	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP
m/s	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	0,02	1,9	18,3	0,03	1,3	13,2	0,05	1,0	9,6	0,08	0,7	7,1	0,13	0,5	5,3	0,21	0,4	3,9
0,15	0,03	3,7	36,1	0,05	2,7	26,1	0,08	1,9	19,0	0,13	1,4	14,2	0,20	1,1	10,6	0,31	0,8	7,9
0,20	0,04	6,0	58,6	0,07	4,3	42,6	0,11	3,2	31,0	0,17	2,4	23,2	0,26	1,8	17,4	0,41	1,3	12,9
0,25	0,05	8,7	85,6	0,08	6,4	62,3	0,13	4,6	45,5	0,21	3,5	34,0	0,33	2,6	25,5	0,52	1,9	19,0
0,30	0,06	11,9	116,8	0,10	8,7	85,2	0,16	6,4	62,3	0,25	4,8	46,7	0,39	3,6	35,1	0,62	2,7	26,2
0,35	0,07	15,5	152,2	0,11	11,3	111,2	0,19	8,3	81,4	0,29	6,2	61,0	0,46	4,7	45,9	0,73	3,5	34,3
0,40	0,08	19,5	191,5	0,13	14,3	140,0	0,21	10,5	102,7	0,33	7,8	77,0	0,52	5,9	58,0	0,83	4,4	43,3
0,45	0,09	23,9	234,7	0,15	17,5	171,8	0,24	12,9	126,0	0,38	9,6	94,6	0,59	7,3	71,3	0,93	5,4	53,3
0,50	0,10	28,7	281,7	0,16	21,0	206,3	0,27	15,4	151,5	0,42	11,6	113,8	0,65	8,7	85,8	1,04	6,5	64,2
0,55	0,11	33,9	332,4	0,18	24,8	243,6	0,29	18,3	179,0	0,46	13,7	134,5	0,72	10,3	101,4	1,14	7,7	76,0
0,60	0,12	39,4	386,8	0,20	28,9	283,7	0,32	21,3	208,5	0,50	16,0	156,8	0,78	12,1	118,3	1,24	9,0	88,7
0,65	0,13	45,4	444,8	0,21	33,3	326,3	0,35	24,5	240,0	0,54	18,4	180,5	0,85	13,9	136,3	1,35	10,4	102,2
0,70	0,141	51,6	506,3	0,23	37,9	371,7	0,37	27,9	273,5	0,58	21,0	205,8	0,92	15,8	155,4	1,45	11,9	116,6
0,72	0,145	54,2	531,9	0,24	39,8	390,5	0,38	29,3	287,4	0,60	22,1	216,3	0,94	16,7	163,4	1,49	12,5	122,6
0,74	0,149	56,9	558,0	0,24	41,8	409,8	0,39	30,8	301,6	0,62	23,1	227,0	0,97	17,5	171,5	1,54	13,1	128,7
0,76	0,153	59,6	584,7	0,25	43,8	429,5	0,40	32,2	316,2	0,63	24,3	238,0	0,99	18,3	179,8	1,58	13,8	135,0
0,78	0,157	62,4	612,0	0,25	45,8	449,6	0,41	33,8	331,0	0,65	25,4	249,2	1,02	19,2	188,3	1,62	14,4	141,4
0,80	0,161	65,2	639,8	0,26	47,9	470,1	0,42	35,3	346,2	0,67	26,6	260,7	1,05	20,1	197,0	1,66	15,1	147,9
0,82	0,165	68,1	668,2	0,268	50,1	491,0	0,44	36,9	361,6	0,68	27,8	272,3	1,07	21,0	205,8	1,70	15,8	154,5
0,84	0,169	71,1	697,1	0,275	52,2	512,3	0,45	38,5	377,4	0,70	29,0	284,2	1,10	21,9	214,9	1,74	16,5	161,3
0,86	0,173	74,1	726,5	0,28	54,5	534,0	0,46	40,1	393,4	0,72	30,2	296,4	1,12	22,8	224,1	1,78	17,2	168,3
0,88	0,177	77,1	756,5	0,288	56,7	556,1	0,47	41,8	409,8	0,73	31,5	308,7	1,15	23,8	233,4	1,83	17,9	175,3
0,90	0,181	80,3	787,1	0,294	59,0	578,7	0,48	43,5	426,4	0,75	32,8	321,3	1,18	24,8	243,0	1,87	18,6	182,5
0,92	0,185	83,4	818,1	0,30	61,3	601,6	0,49	45,2	443,4	0,77	34,1	334,1	1,20	25,8	252,7	1,91	19,4	189,8
0,94	0,189	86,6	849,7	0,307	63,7	624,9	0,50	47,0	460,6	0,78	35,4	347,1	1,23	26,8	262,6	1,95	20,1	197,3
0,96	0,193	89,9	881,9	0,314	66,1	648,7	0,51	48,8	478,2	0,80	36,7	360,4	1,26	27,8	272,6	1,99	20,9	204,8
0,98	0,197	93,3	914,6	0,32	68,6	672,8	0,52	50,6	496,0	0,82	38,1	373,9	1,28	28,8	282,8	2,03	21,7	212,5
1,00	0,201	96,6	947,8	0,33	71,1	697,3	0,53	52,4	514,2	0,83	39,5	387,6	1,31	29,9	293,2	2,07	22,5	220,4
1,20	0,24	133,5	1308,9	0,39	98,3	963,9	0,64	72,5	711,5	1,00	54,7	536,8	1,57	41,4	406,5	2,49	31,2	305,7
1,40	0,28	175,6	1721,8	0,46	129,4	1269,0	0,74	95,6	937,4	1,17	72,2	707,7	1,83	54,7	536,2	2,90	41,1	403,5
1,60	0,32	222,8	2185,5	0,52	164,3	1611,8	0,85	121,5	1191,3	1,34	91,8	899,9	2,09	69,6	682,2	3,32	52,4	513,7
1,80	0,36	275,2	2699,1	0,59	203,1	1991,7	0,96	150,2	1472,8	1,50	113,5	1113,1	2,35	86,1	844,2	3,73	64,8	635,9
2,00	0,40	332,6	3261,9	0,65	245,5	2408,1	1,06	181,7	1781,5	1,67	137,3	1346,9	2,61	104,2	1022,0	4,15	78,5	770,1
2,20	0,44	395,0	3873,5	0,72	291,7	2860,7	1,17	215,9	2117,2	1,84	163,3	1601,3	2,88	123,9	1215,3	4,56	93,4	916,1
2,40	0,48	462,2	4533,3	0,78	341,5	3349,2	1,27	252,8	2479,5	2,00	191,3	1875,8	3,14	145,2	1424,2	4,98	109,5	1073,9
2,60	0,52	534,4	5240,9	0,85	394,9	3873,1	1,38	292,5	2868,3	2,17	221,3	2170,5	3,40	168,1	1648,3	5,39	126,8	1243,2
2,80	0,56	611,4	5996,1	0,92	451,9	4432,4	1,49	334,8	3283,3	2,34	253,4	2485,2	3,66	192,5	1887,7	5,81	145,2	1424,0
3,00	0,60	693,2	6798,4	0,98	512,5	5026,7	1,59	379,8	3724,4	2,50	287,5	2819,7	3,92	218,4	2142,2	6,22	164,8	1616,3
3,50	0,70	918,6	9009,2	1,14	679,6	6664,7	1,86	503,8	4940,5	2,92	381,5	3741,9	4,58	290,0	2844,0	7,26	218,9	2146,8
4,00	0,80	1173,6	11510,0	1,31	868,6	8518,2	2,12	644,1	6316,9	3,34	488,0	4786,1	5,23	371,0	3638,9	8,30	280,2	2747,7
4,50	0,90	1457,9	14298,5	1,47	1079,3	10585,3	2,39	800,6	7852,2	3,76	606,8	5951,1	5,88	461,5	4525,8	9,34	348,6	3418,4
5,00	1,01	1771,4	17372,6	1,63	1311,7	12864,6	2,65	973,3	9545,5	4,17	737,8	7236,0	6,54	561,2	5504,3	10,37	424,0	4158,4
5,50	1,11	2113,8	20730,8	1,80	1565,6	15354,8	2,92	1161,9	11395,6	4,59	881,0	8640,3	7,19	670,3	6573,7	11,41	506,5	4967,3
6,00	1,21	2485,0	24371,7	1,96	1841,0	18055,0	3,19	1366,5	13402,1	5,01	1036,3	10163,3	7,84	788,6	7733,7	12,45	596,0	5844,7

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [dm<sup>3</sup>/s=l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km]; ΔP - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].



# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 11 un spiediena klasi PN 16 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiedvadu caurulei ar SDR 11 un spiediena klasi PN 16 bar. Aprēķini veikti ar rauņģuma koeficienta vērtībām  $k=0.01$  mm (caurulēm ar  $ID \leq 200$  mm) un  $k=0.05$  mm (caurulēm ar  $ID > 200$  mm).

Ūdens temperatūra (t=10°C)																		
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\gamma = 1.308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ )																		
DN/ODxe	75x6.8 mm			90x8.2 mm			110x10.0 mm			125x11.4 mm			140x12.7 mm			160x14.6 mm		
ID	61.4 mm			73.6 mm			90.0 mm			102.2 mm			114.6 mm			130.8 mm		
v	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP
m/s	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	0,30	0,3	3,1	0,43	0,3	2,5	0,64	0,2	1,9	0,82	0,2	1,6	1,03	0,1	1,4	1,34	0,1	1,2
0,15	0,44	0,6	6,3	0,64	0,5	5,0	0,95	0,4	3,8	1,23	0,3	3,3	1,55	0,3	2,8	2,02	0,2	2,4
0,20	0,59	1,1	10,3	0,85	0,8	8,2	1,27	0,6	6,4	1,64	0,6	5,4	2,06	0,5	4,7	2,69	0,4	4,0
0,25	0,74	1,6	15,2	1,06	1,2	12,1	1,59	1,0	9,4	2,05	0,8	8,0	2,58	0,7	7,0	3,36	0,6	5,9
0,30	0,89	2,1	20,9	1,28	1,7	16,7	1,91	1,3	13,0	2,46	1,1	11,1	3,09	1,0	9,6	4,03	0,8	8,1
0,35	1,04	2,8	27,4	1,49	2,2	21,9	2,23	1,7	17,0	2,87	1,5	14,5	3,61	1,3	12,6	4,70	1,1	10,7
0,40	1,18	3,5	34,7	1,70	2,8	27,7	2,54	2,2	21,6	3,28	1,9	18,4	4,13	1,6	16,0	5,37	1,4	13,6
0,45	1,33	4,4	42,7	1,91	3,5	34,1	2,86	2,7	26,6	3,69	2,3	22,7	4,64	2,0	19,7	6,05	1,7	16,8
0,50	1,48	5,2	51,5	2,13	4,2	41,1	3,18	3,3	32,0	4,10	2,8	27,4	5,16	2,4	23,8	6,72	2,1	20,2
0,55	1,63	6,2	60,9	2,34	5,0	48,7	3,50	3,9	38,0	4,51	3,3	32,5	5,67	2,9	28,2	7,39	2,4	24,0
0,60	1,78	7,2	71,1	2,55	5,8	56,8	3,82	4,5	44,3	4,92	3,9	37,9	6,19	3,4	32,9	8,06	2,9	28,0
0,65	1,92	8,4	82,0	2,77	6,7	65,5	4,14	5,2	51,1	5,33	4,5	43,7	6,70	3,9	38,0	8,73	3,3	32,3
0,70	2,07	9,5	93,5	2,98	7,6	74,8	4,45	6,0	58,4	5,74	5,1	50,0	7,22	4,4	43,4	9,41	3,8	37,0
0,72	2,13	10,0	98,4	3,06	8,0	78,6	4,58	6,3	61,4	5,91	5,4	52,5	7,43	4,7	45,7	9,67	4,0	38,9
0,74	2,19	10,5	103,3	3,15	8,4	82,6	4,71	6,6	64,5	6,07	5,6	55,2	7,63	4,9	48,0	9,94	4,2	40,8
0,76	2,25	11,0	108,3	3,23	8,8	86,6	4,83	6,9	67,7	6,23	5,9	57,9	7,84	5,1	50,3	10,21	4,4	42,8
0,78	2,31	11,6	113,5	3,32	9,3	90,7	4,96	7,2	70,9	6,40	6,2	60,7	8,05	5,4	52,7	10,48	4,6	44,9
0,80	2,37	12,1	118,7	3,40	9,7	94,9	5,09	7,6	74,2	6,56	6,5	63,5	8,25	5,6	55,2	10,75	4,8	47,0
0,82	2,43	12,6	124,1	3,49	10,1	99,2	5,22	7,9	77,5	6,73	6,8	66,4	8,46	5,9	57,7	11,02	5,0	49,1
0,84	2,49	13,2	129,5	3,57	10,6	103,6	5,34	8,3	81,0	6,89	7,1	69,3	8,66	6,1	60,3	11,29	5,2	51,3
0,86	2,55	13,8	135,1	3,66	11,0	108,1	5,47	8,6	84,5	7,05	7,4	72,3	8,87	6,4	62,9	11,56	5,5	53,5
0,88	2,61	14,4	140,8	3,74	11,5	112,6	5,60	9,0	88,0	7,22	7,7	75,4	9,08	6,7	65,5	11,82	5,7	55,8
0,90	2,66	14,9	146,5	3,83	12,0	117,3	5,73	9,3	91,6	7,38	8,0	78,5	9,28	7,0	68,2	12,09	5,9	58,1
0,92	2,72	15,5	152,4	3,91	12,4	122,0	5,85	9,7	95,3	7,55	8,3	81,6	9,49	7,2	71,0	12,36	6,2	60,5
0,94	2,78	16,2	158,4	4,00	12,9	126,8	5,98	10,1	99,1	7,71	8,7	84,9	9,70	7,5	73,8	12,63	6,4	62,9
0,96	2,84	16,8	164,5	4,08	13,4	131,7	6,11	10,5	102,9	7,88	9,0	88,1	9,90	7,8	76,7	12,90	6,7	65,3
0,98	2,90	17,4	170,7	4,17	13,9	136,6	6,23	10,9	106,8	8,04	9,3	91,5	10,11	8,1	79,6	13,17	6,9	67,8
1,00	2,96	18,0	177,0	4,25	14,4	141,7	6,36	11,3	110,8	8,20	9,7	94,9	10,31	8,4	82,5	13,44	7,2	70,3
1,20	3,55	25,1	245,7	5,11	20,1	196,8	7,63	15,7	154,0	9,84	13,4	131,9	12,38	11,7	114,8	16,12	10,0	97,8
1,40	4,15	33,1	324,5	5,96	26,5	260,1	8,91	20,8	203,6	11,48	17,8	174,4	14,44	15,5	151,8	18,81	13,2	129,4
1,60	4,74	42,1	413,3	6,81	33,8	331,3	10,18	26,5	259,4	13,13	22,7	222,4	16,50	19,7	193,6	21,50	16,8	165,1
1,80	5,33	52,2	511,8	7,66	41,8	410,4	11,45	32,8	321,5	14,77	28,1	275,6	18,57	24,5	240,0	24,19	20,9	204,7
2,00	5,92	63,2	619,9	8,51	50,7	497,3	12,72	39,7	389,7	16,41	34,1	334,2	20,63	29,7	291,0	26,87	25,3	248,2
2,20	6,51	75,2	737,7	9,36	60,3	591,9	14,00	47,3	463,9	18,05	40,6	397,9	22,69	35,3	346,6	29,56	30,1	295,6
2,40	7,11	88,2	864,8	10,21	70,8	694,0	15,27	55,5	544,1	19,69	47,6	466,7	24,76	41,5	406,6	32,25	35,4	346,9
2,60	7,70	102,1	1001,4	11,06	82,0	803,8	16,54	64,3	630,3	21,33	55,1	540,7	26,82	48,0	471,1	34,94	41,0	401,9
2,80	8,29	117,0	1147,2	11,91	93,9	921,0	17,81	73,7	722,3	22,97	63,2	619,7	28,88	55,1	540,0	37,62	47,0	460,8
3,00	8,88	132,8	1302,4	12,76	106,6	1045,7	19,09	83,6	820,2	24,61	71,8	703,8	30,94	62,5	613,4	40,31	53,4	523,4
3,50	10,36	176,4	1730,3	14,89	141,7	1389,8	22,27	111,2	1090,5	28,71	95,4	935,9	36,10	83,2	815,8	47,03	71,0	696,3
4,00	11,84	225,9	2215,2	17,02	181,5	1779,6	25,45	142,4	1396,8	32,81	122,3	1199,0	41,26	106,6	1045,2	53,75	91,0	892,3
4,50	13,32	281,1	2756,5	19,15	225,8	2214,9	28,63	177,3	1738,8	36,92	152,2	1492,8	46,42	132,7	1301,5	60,47	113,3	1111,2
5,00	14,80	342,0	3353,7	21,27	274,8	2695,3	31,81	215,8	2116,3	41,02	185,3	1817,1	51,57	161,6	1584,4	67,19	137,9	1352,9
5,50	16,29	408,5	4006,7	23,40	328,4	3220,5	34,99	257,9	2529,1	45,12	221,4	2171,7	56,73	193,1	1893,8	73,90	164,9	1617,2
6,00	17,77	480,8	4715,0	25,53	386,5	3790,3	38,17	303,5	2977,0	49,22	260,7	2556,5	61,89	227,3	2229,5	80,62	194,2	1904,1

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [dm<sup>3</sup>/s=l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km]; ΔP - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].



# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 11 un spiediena klasi PN 16 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) **EVO SCGR ULTRASTRESS** (PE100 - RC) un **EVOAQUA** (PE100) spiedvadu caurulei ar **SDR 11** un spiediena klasi **PN 16 bar**. Aprēķini veikti ar raupjuma koeficienta vērtībām **k=0.01 mm** (caurulēm ar **ID≤200 mm**) un **k=0.05 mm** (caurulēm ar **ID>200 mm**).

Ūdens temperatūra (t=10°C)																		
Šķidrums viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\gamma = 1.308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ )																		
DN/ODxe	180x16.4 mm			200x18.2 mm			225x20.5 mm			250x22.7 mm			280x25.4 mm			315x28.6 mm		
ID	147.2 mm			163.6 mm			184.0 mm			204.6 mm			229.2 mm			257.8 mm		
v	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP
m/s	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	1,70	0,1	1,0	2,10	0,1	0,9	2,66	0,1	0,8	3,29	0,07	0,7	4,13	0,06	0,6	5,22	0,05	0,5
0,15	2,55	0,2	2,1	3,15	0,2	1,8	3,99	0,2	1,6	4,93	0,14	1,4	6,19	0,12	1,2	7,83	0,11	1,1
0,20	3,40	0,4	3,4	4,20	0,3	3,0	5,32	0,3	2,6	6,58	0,2	2,3	8,25	0,2	2,0	10,44	0,2	1,8
0,25	4,25	0,5	5,1	5,26	0,5	4,5	6,65	0,4	3,9	8,22	0,4	3,5	10,31	0,3	3,0	13,05	0,3	2,6
0,30	5,11	0,7	7,0	6,31	0,6	6,2	7,98	0,5	5,3	9,86	0,5	4,8	12,38	0,4	4,2	15,66	0,4	3,6
0,35	5,96	0,9	9,3	7,36	0,8	8,1	9,31	0,7	7,0	11,51	0,7	6,4	14,44	0,6	5,6	18,27	0,5	4,8
0,40	6,81	1,2	11,7	8,41	1,1	10,3	10,64	0,9	8,9	13,15	0,8	8,1	16,50	0,7	7,1	20,88	0,6	6,1
0,45	7,66	1,5	14,5	9,46	1,3	12,7	11,97	1,1	11,0	14,79	1,0	10,1	18,57	0,9	8,8	23,49	0,8	7,6
0,50	8,51	1,8	17,5	10,51	1,6	15,4	13,30	1,4	13,3	16,44	1,2	12,2	20,63	1,1	10,6	26,10	0,9	9,2
0,55	9,36	2,1	20,8	11,56	1,9	18,2	14,62	1,6	15,8	18,08	1,5	14,6	22,69	1,3	12,7	28,71	1,1	11,0
0,60	10,21	2,5	24,3	12,61	2,2	21,3	15,95	1,9	18,5	19,73	1,7	17,1	24,76	1,5	14,9	31,32	1,3	12,9
0,65	11,06	2,9	28,0	13,66	2,5	24,6	17,28	2,2	21,4	21,37	2,0	19,8	26,82	1,8	17,2	33,93	1,5	14,9
0,70	11,913	3,3	32,0	14,71	2,9	28,1	18,61	2,5	24,4	23,01	2,3	22,7	28,88	2,0	19,7	36,54	1,7	17,1
0,72	12,253	3,4	33,7	15,14	3,0	29,6	19,15	2,6	25,7	23,67	2,4	23,9	29,71	2,1	20,8	37,58	1,8	18,0
0,74	12,593	3,6	35,4	15,56	3,2	31,1	19,68	2,8	27,0	24,33	2,6	25,1	30,53	2,2	21,9	38,63	1,9	19,0
0,76	12,934	3,8	37,1	15,98	3,3	32,6	20,21	2,9	28,3	24,99	2,7	26,4	31,36	2,3	23,0	39,67	2,0	19,9
0,78	13,274	4,0	38,9	16,40	3,5	34,2	20,74	3,0	29,7	25,64	2,8	27,7	32,18	2,5	24,1	40,71	2,1	20,9
0,80	13,614	4,2	40,7	16,82	3,7	35,8	21,27	3,2	31,1	26,30	3,0	29,0	33,01	2,6	25,3	41,76	2,2	21,9
0,82	13,955	4,3	42,6	17,237	3,8	37,4	21,80	3,3	32,5	26,96	3,1	30,4	33,83	2,7	26,4	42,80	2,3	22,9
0,84	14,295	4,5	44,4	17,658	4,0	39,1	22,34	3,5	33,9	27,62	3,2	31,7	34,66	2,8	27,7	43,85	2,4	24,0
0,86	14,635	4,7	46,4	18,08	4,2	40,8	22,87	3,6	35,4	28,27	3,4	33,2	35,48	2,9	28,9	44,89	2,6	25,0
0,88	14,976	4,9	48,3	18,499	4,3	42,5	23,40	3,8	36,9	28,93	3,5	34,6	36,31	3,1	30,1	45,93	2,7	26,1
0,90	15,316	5,1	50,3	18,919	4,5	44,3	23,93	3,9	38,4	29,59	3,7	36,1	37,13	3,2	31,4	46,98	2,8	27,2
0,92	15,656	5,3	52,4	19,34	4,7	46,1	24,46	4,1	40,0	30,25	3,8	37,6	37,96	3,3	32,7	48,02	2,9	28,4
0,94	15,997	5,6	54,5	19,760	4,9	47,9	25,00	4,2	41,6	30,91	4,0	39,1	38,78	3,5	34,1	49,07	3,0	29,5
0,96	16,337	5,8	56,6	20,180	5,1	49,8	25,53	4,4	43,2	31,56	4,1	40,7	39,61	3,6	35,4	50,11	3,1	30,7
0,98	16,678	6,0	58,7	20,60	5,3	51,7	26,06	4,6	44,8	32,22	4,3	42,3	40,43	3,8	36,8	51,15	3,3	31,9
1,00	17,018	6,2	60,9	21,02	5,5	53,6	26,59	4,7	46,5	32,88	4,5	43,9	41,26	3,9	38,2	52,20	3,4	33,1
1,20	20,42	8,6	84,8	25,23	7,6	74,6	31,91	6,6	64,8	39,45	6,3	61,6	49,51	5,5	53,7	62,64	4,7	46,6
1,40	23,83	11,4	112,2	29,43	10,1	98,8	37,23	8,7	85,8	46,03	8,4	82,3	57,76	7,3	71,7	73,08	6,3	62,2
1,60	27,23	14,6	143,2	33,63	12,9	126,1	42,54	11,2	109,5	52,60	10,8	105,8	66,01	9,4	92,2	83,52	8,2	80,0
1,80	30,63	18,1	177,6	37,84	15,9	156,4	47,86	13,9	135,8	59,18	13,5	132,2	74,27	11,7	115,2	93,96	10,2	99,9
2,00	34,04	22,0	215,4	42,04	19,3	189,7	53,18	16,8	164,8	65,76	16,5	161,4	82,52	14,3	140,6	104,40	12,4	122,0
2,20	37,44	26,2	256,5	46,25	23,0	226,0	58,50	20,0	196,4	72,33	19,7	193,4	90,77	17,2	168,6	114,84	14,9	146,2
2,40	40,84	30,7	301,0	50,45	27,0	265,3	63,82	23,5	230,5	78,91	23,3	228,2	99,02	20,3	198,9	125,28	17,6	172,6
2,60	44,25	35,6	348,9	54,65	31,3	307,5	69,14	27,2	267,2	85,48	27,1	265,9	107,27	23,6	231,8	135,72	20,5	201,1
2,80	47,65	40,8	400,0	58,86	35,9	352,5	74,45	31,2	306,4	92,06	31,2	306,4	115,53	27,2	267,1	146,16	23,6	231,8
3,00	51,05	46,3	454,4	63,06	40,8	400,5	79,77	35,5	348,1	98,63	35,7	349,7	123,78	31,1	304,9	156,59	27,0	264,5
3,50	59,56	61,6	604,6	73,57	54,3	533,0	93,07	47,2	463,4	115,07	48,0	470,3	144,41	41,8	410,0	182,69	36,3	355,8
4,00	68,07	79,0	774,9	84,08	69,7	683,2	106,36	60,6	594,0	131,51	62,0	608,4	165,04	54,1	530,4	208,79	46,9	460,3
4,50	76,58	98,4	965,2	94,60	86,8	851,0	119,66	75,5	740,0	147,95	77,9	764,0	185,67	67,9	666,1	234,89	58,9	578,1
5,00	85,09	119,8	1175,2	105,11	105,7	1036,3	132,95	91,9	901,3	164,39	95,6	937,2	206,30	83,3	817,1	260,99	72,3	709,2
5,50	93,60	143,3	1404,9	115,62	126,3	1239,0	146,25	109,9	1077,6	180,83	115,0	1127,9	226,92	100,3	983,4	287,09	87,0	853,5
6,00	102,11	168,7	1654,2	126,13	148,8	1459,0	159,54	129,4	1269,0	197,27	136,2	1336,1	247,55	118,8	1164,9	313,19	103,1	1011,0

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [dm<sup>3</sup>/s=l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km]; ΔP - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].



# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 11 un spiediena klasi PN 16 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Colebrook-White* vienādojumiem) EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiedvadu caurulei ar SDR 11 un spiediena klasi PN 16 bar. Aprēķini veikti ar rauņģuma koeficienta vērtībām  $k=0.01$  mm (caurulēm ar  $ID \leq 200$  mm) un  $k=0.05$  mm (caurulēm ar  $ID > 200$  mm).

Ūdens temperatūra ( $t=10^{\circ}\text{C}$ )																		
Šķidrums viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\nu = 1.308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ )																		
DN/ODxe	355x32.2 mm			400x36.3 mm			450x40.9 mm			500x45.4 mm			560x50.8 mm			630x57.2 mm		
ID	290.6 mm			327.4 mm			368.2 mm			409.2 mm			458.4 mm			515.6 mm		
v	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP
m/s	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	6,63	0,04	0,4	8,42	0,04	0,4	10,65	0,03	0,3	13,15	0,03	0,3	16,50	0,03	0,3	20,88	0,02	0,2
0,15	9,95	0,09	0,9	12,63	0,08	0,8	15,97	0,07	0,7	19,73	0,06	0,6	24,76	0,05	0,5	31,32	0,05	0,4
0,20	13,27	0,15	1,5	16,84	0,1	1,3	21,30	0,1	1,1	26,30	0,1	1,0	33,01	0,09	0,9	41,76	0,08	0,8
0,25	16,58	0,2	2,3	21,05	0,2	2,0	26,62	0,17	1,7	32,88	0,15	1,5	41,26	0,1	1,3	52,20	0,1	1,1
0,30	19,90	0,3	3,1	25,26	0,3	2,7	31,94	0,2	2,4	39,45	0,2	2,1	49,51	0,18	1,8	62,64	0,16	1,6
0,35	23,21	0,4	4,2	29,47	0,4	3,6	37,27	0,3	3,1	46,03	0,3	2,7	57,76	0,2	2,4	73,08	0,2	2,1
0,40	26,53	0,5	5,3	33,67	0,5	4,6	42,59	0,4	4,0	52,60	0,4	3,5	66,01	0,3	3,0	83,52	0,27	2,6
0,45	29,85	0,7	6,6	37,88	0,6	5,7	47,91	0,5	4,9	59,18	0,4	4,3	74,27	0,4	3,8	93,96	0,3	3,3
0,50	33,16	0,8	8,0	42,09	0,7	6,9	53,24	0,6	6,0	65,76	0,5	5,3	82,52	0,5	4,6	104,40	0,4	4,0
0,55	36,48	1,0	9,5	46,30	0,8	8,2	58,56	0,7	7,1	72,33	0,6	6,3	90,77	0,6	5,5	114,84	0,5	4,7
0,60	39,80	1,1	11,1	50,51	1,0	9,6	63,89	0,9	8,4	78,91	0,8	7,4	99,02	0,7	6,4	125,28	0,6	5,6
0,65	43,11	1,3	12,9	54,72	1,1	11,2	69,21	1,0	9,7	85,48	0,9	8,5	107,27	0,8	7,4	135,72	0,7	6,5
0,70	46,43	1,5	14,8	58,93	1,3	12,8	74,53	1,1	11,1	92,06	1,0	9,8	115,53	0,87	8,5	146,16	0,8	7,4
0,72	47,75	1,6	15,6	60,61	1,38	13,5	76,66	1,2	11,7	94,69	1,1	10,3	118,83	0,9	9,0	150,33	0,796	7,8
0,74	49,08	1,7	16,4	62,30	1,4	14,2	78,79	1,26	12,3	97,32	1,11	10,8	122,13	0,96	9,5	154,51	0,8	8,2
0,76	50,41	1,76	17,2	63,98	1,5	14,9	80,92	1,3	12,9	99,95	1,2	11,4	125,43	1,0	9,9	158,68	0,88	8,6
0,78	51,73	1,8	18,1	65,67	1,6	15,6	83,05	1,4	13,6	102,58	1,22	12,0	128,73	1,1	10,4	162,86	0,9	9,1
0,80	53,06	1,9	18,9	67,35	1,7	16,4	85,18	1,45	14,2	105,21	1,3	12,5	132,03	1,11	10,9	167,03	1,0	9,5
0,82	54,39	2,0	19,8	69,03	1,75	17,2	87,31	1,5	14,9	107,84	1,34	13,1	135,33	1,2	11,4	171,21	1,01	9,9
0,84	55,71	2,1	20,7	70,72	1,8	17,9	89,44	1,6	15,6	110,47	1,4	13,7	138,63	1,22	12,0	175,39	1,1	10,4
0,86	57,04	2,2	21,7	72,40	1,9	18,7	91,57	1,66	16,3	113,10	1,46	14,3	141,93	1,3	12,5	179,56	1,11	10,9
0,88	58,37	2,3	22,6	74,08	2,0	19,6	93,70	1,7	17,0	115,73	1,5	15,0	145,23	1,33	13,0	183,74	1,2	11,3
0,90	59,69	2,4	23,6	75,77	2,1	20,4	95,83	1,8	17,7	118,36	1,6	15,6	148,53	1,4	13,6	187,91	1,20	11,8
0,92	61,02	2,5	24,5	77,45	2,2	21,3	97,96	1,9	18,4	120,99	1,66	16,2	151,83	1,45	14,2	192,09	1,3	12,3
0,94	62,35	2,6	25,6	79,14	2,3	22,1	100,09	2,0	19,2	123,62	1,7	16,9	155,13	1,5	14,8	196,27	1,31	12,8
0,96	63,67	2,7	26,6	80,82	2,3	23,0	102,22	2,0	20,0	126,25	1,8	17,6	158,43	1,56	15,3	200,44	1,4	13,3
0,98	65,00	2,8	27,6	82,50	2,4	23,9	104,35	2,1	20,8	128,88	1,86	18,3	161,74	1,6	15,9	204,62	1,41	13,8
1,00	66,33	2,9	28,7	84,19	2,5	24,8	106,48	2,2	21,5	131,51	1,9	19,0	165,04	1,7	16,6	208,79	1,5	14,4
1,20	79,59	4,1	40,3	101,02	3,6	34,9	127,77	3,1	30,3	157,81	2,7	26,7	198,04	2,4	23,3	250,55	2,1	20,2
1,40	92,86	5,5	53,8	117,86	4,8	46,6	149,07	4,1	40,5	184,11	3,6	35,7	231,05	3,2	31,1	292,31	2,8	27,0
1,60	106,12	7,1	69,2	134,70	6,1	60,0	170,36	5,3	52,1	210,42	4,7	45,9	264,06	4,1	40,0	334,07	3,5	34,8
1,80	119,39	8,8	86,5	151,54	7,6	74,9	191,66	6,6	65,1	236,72	5,8	57,3	297,07	5,1	50,0	375,83	4,4	43,5
2,00	132,65	10,8	105,6	168,37	9,3	91,5	212,95	8,1	79,5	263,02	7,1	70,0	330,07	6,2	61,1	417,59	5,4	53,1
2,20	145,92	12,9	126,6	185,21	11,2	109,7	234,25	9,7	95,3	289,32	8,6	83,9	363,08	7,5	73,3	459,34	6,5	63,7
2,40	159,18	15,2	149,4	202,05	13,2	129,5	255,55	11,5	112,4	315,63	10,1	99,1	396,09	8,8	86,5	501,10	7,7	75,2
2,60	172,45	17,8	174,1	218,89	15,4	150,9	276,84	13,4	131,0	341,93	11,8	115,5	429,09	10,3	100,8	542,86	8,9	87,6
2,80	185,71	20,5	200,6	235,72	17,7	173,9	298,14	15,4	151,0	368,23	13,6	133,1	462,10	11,8	116,2	584,62	10,3	101,0
3,00	198,98	23,4	229,0	252,56	20,2	198,4	319,43	17,6	172,4	394,53	15,5	151,9	495,11	13,5	132,6	626,38	11,8	115,3
3,50	232,14	31,4	308,0	294,66	27,2	266,9	372,67	23,6	231,9	460,29	20,8	204,3	577,63	18,2	178,4	730,78	15,8	155,1
4,00	265,30	40,6	398,5	336,75	35,2	345,4	425,91	30,6	300,0	526,04	27,0	264,4	660,14	23,5	230,9	835,17	20,5	200,7
4,50	298,47	51,0	500,5	378,84	44,2	433,8	479,15	38,4	376,8	591,80	33,9	332,1	742,66	29,6	290,0	939,57	25,7	252,1
5,00	331,63	62,6	614,0	420,94	54,3	532,1	532,39	47,1	462,3	657,55	41,5	407,5	825,18	36,3	355,8	1043,96	31,5	309,3
5,50	364,79	75,3	739,0	463,03	65,3	640,4	585,63	56,7	556,4	723,31	50,0	490,4	907,70	43,7	428,3	1148,36	38,0	372,3
6,00	397,95	89,3	875,4	505,12	77,4	758,7	638,86	67,2	659,1	789,06	59,2	581,0	990,22	51,7	507,4	1252,76	45,0	441,0

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [dm<sup>3</sup>/s=l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km]; ΔP - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].



# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 13.6 un spiediena klasi PN 12.5 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiedvadu caurulei ar SDR 13.6 un spiediena klasi PN 12.5 bar. Aprēķini veikti ar rauļuma koeficienta vērtībām  $k=0.01$  mm (caurulēm ar  $ID \leq 200$  mm) un  $k=0.05$  mm (caurulēm ar  $ID > 200$  mm).

Ūdens temperatūra (t=10°C)																		
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\gamma = 1.308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ )																		
DN/ODxe	20x1.8 mm			25x2.0 mm			32x2.4 mm			40x3.0 mm			50x3.7 mm			63x4.7 mm		
ID	16.4 mm			21.0 mm			27.2 mm			34.0 mm			42.6 mm			53.6 mm		
v	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$
m/s	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	0,02	1,8	17,7	0,03	1,3	12,7	0,06	0,9	9,0	0,09	0,7	6,7	0,14	0,5	5,0	0,23	0,4	3,7
0,15	0,03	3,6	34,9	0,05	2,6	25,2	0,09	1,8	17,9	0,14	1,4	13,4	0,21	1,0	10,0	0,34	0,8	7,4
0,20	0,04	5,8	56,7	0,07	4,2	41,0	0,12	3,0	29,3	0,18	2,2	21,9	0,29	1,7	16,4	0,45	1,2	12,2
0,25	0,05	8,4	82,9	0,09	6,1	60,0	0,15	4,4	42,9	0,23	3,3	32,2	0,36	2,5	24,2	0,56	1,8	18,1
0,30	0,06	11,5	113,1	0,10	8,4	82,1	0,17	6,0	58,8	0,27	4,5	44,2	0,43	3,4	33,2	0,68	2,5	24,8
0,35	0,07	15,0	147,4	0,12	10,9	107,1	0,20	7,8	76,8	0,32	5,9	57,8	0,50	4,4	43,4	0,79	3,3	32,5
0,40	0,08	18,9	185,5	0,14	13,8	134,9	0,23	9,9	96,9	0,36	7,4	73,0	0,57	5,6	54,9	0,90	4,2	41,1
0,45	0,10	23,2	227,4	0,16	16,9	165,5	0,26	12,1	119,0	0,41	9,1	89,7	0,64	6,9	67,5	1,02	5,2	50,6
0,50	0,11	27,8	272,9	0,17	20,3	198,8	0,29	14,6	143,1	0,45	11,0	107,9	0,71	8,3	81,2	1,13	6,2	60,9
0,55	0,12	32,8	322,1	0,19	23,9	234,8	0,32	17,2	169,1	0,50	13,0	127,6	0,78	9,8	96,1	1,24	7,4	72,1
0,60	0,13	38,2	374,8	0,21	27,9	273,4	0,35	20,1	197,0	0,54	15,2	148,7	0,86	11,4	112,1	1,35	8,6	84,2
0,65	0,14	43,9	430,9	0,23	32,1	314,5	0,38	23,1	226,7	0,59	17,5	171,2	0,93	13,2	129,1	1,47	9,9	97,0
0,70	0,148	50,0	490,6	0,24	36,5	358,2	0,41	26,3	258,4	0,64	19,9	195,2	1,00	15,0	147,3	1,58	11,3	110,7
0,72	0,152	52,6	515,4	0,25	38,4	376,4	0,42	27,7	271,5	0,65	20,9	205,2	1,03	15,8	154,8	1,62	11,9	116,4
0,74	0,156	55,1	540,7	0,26	40,3	395,0	0,43	29,1	285,0	0,67	22,0	215,4	1,05	16,6	162,5	1,67	12,5	122,2
0,76	0,161	57,8	566,6	0,26	42,2	414,0	0,44	30,5	298,7	0,69	23,0	225,8	1,08	17,4	170,4	1,71	13,1	128,1
0,78	0,165	60,5	593,1	0,27	44,2	433,4	0,45	31,9	312,8	0,71	24,1	236,4	1,11	18,2	178,5	1,76	13,7	134,2
0,80	0,169	63,2	620,0	0,28	46,2	453,2	0,46	33,4	327,1	0,73	25,2	247,3	1,14	19,0	186,7	1,81	14,3	140,4
0,82	0,173	66,0	647,5	0,284	48,3	473,3	0,48	34,8	341,7	0,74	26,3	258,4	1,17	19,9	195,1	1,85	15,0	146,7
0,84	0,177	68,9	675,5	0,291	50,4	493,9	0,49	36,4	356,6	0,76	27,5	269,7	1,20	20,8	203,6	1,90	15,6	153,2
0,86	0,182	71,8	704,1	0,30	52,5	514,8	0,50	37,9	371,8	0,78	28,7	281,2	1,23	21,7	212,4	1,94	16,3	159,8
0,88	0,186	74,8	733,2	0,305	54,7	536,2	0,51	39,5	387,2	0,80	29,9	292,9	1,25	22,6	221,2	1,99	17,0	166,5
0,90	0,190	77,8	762,8	0,312	56,9	557,9	0,52	41,1	403,0	0,82	31,1	304,9	1,28	23,5	230,3	2,03	17,7	173,3
0,92	0,194	80,8	792,9	0,32	59,1	580,0	0,53	42,7	419,0	0,84	32,3	317,0	1,31	24,4	239,5	2,08	18,4	180,2
0,94	0,199	84,0	823,5	0,326	61,4	602,5	0,55	44,4	435,3	0,85	33,6	329,4	1,34	25,4	248,9	2,12	19,1	187,3
0,96	0,203	87,2	854,7	0,333	63,8	625,4	0,56	46,1	451,9	0,87	34,9	342,0	1,37	26,3	258,4	2,17	19,8	194,5
0,98	0,207	90,4	886,4	0,34	66,1	648,6	0,57	47,8	468,8	0,89	36,2	354,8	1,40	27,3	268,1	2,21	20,6	201,8
1,00	0,211	93,7	918,6	0,35	68,5	672,3	0,58	49,5	485,9	0,91	37,5	367,8	1,43	28,3	278,0	2,26	21,3	209,3
1,20	0,25	129,4	1268,7	0,42	94,8	929,5	0,70	68,6	672,5	1,09	51,9	509,5	1,71	39,3	385,3	2,71	29,6	290,3
1,40	0,30	170,2	1669,1	0,48	124,8	1223,8	0,81	90,4	886,2	1,27	68,5	671,8	2,00	51,8	508,4	3,16	39,1	383,3
1,60	0,34	216,0	2118,7	0,55	158,5	1554,5	0,93	114,8	1126,3	1,45	87,1	854,3	2,28	66,0	646,9	3,61	49,8	488,0
1,80	0,38	266,8	2616,8	0,62	195,9	1920,9	1,05	142,0	1392,6	1,63	107,8	1056,8	2,57	81,6	800,6	4,06	61,6	604,1
2,00	0,42	322,5	3162,6	0,69	236,8	2322,7	1,16	171,8	1684,7	1,82	130,4	1278,9	2,85	98,8	969,2	4,51	74,6	731,7
2,20	0,46	382,9	3755,7	0,76	281,4	2759,4	1,28	204,2	2002,3	2,00	155,0	1520,5	3,14	117,5	1152,7	4,96	88,8	870,5
2,40	0,51	448,2	4395,6	0,83	329,4	3230,7	1,39	239,1	2345,1	2,18	181,6	1781,3	3,42	137,7	1350,8	5,42	104,0	1020,4
2,60	0,55	518,2	5081,9	0,90	381,0	3736,3	1,51	276,6	2712,9	2,36	210,2	2061,2	3,71	159,4	1563,5	5,87	120,5	1181,3
2,80	0,59	592,8	5814,3	0,97	436,0	4275,9	1,63	316,7	3105,6	2,54	240,6	2360,1	3,99	182,6	1790,6	6,32	138,0	1353,2
3,00	0,63	672,2	6592,5	1,04	494,5	4849,4	1,74	359,2	3523,0	2,72	273,0	2677,9	4,28	207,2	2032,1	6,77	156,6	1536,0
3,50	0,74	890,8	8736,7	1,21	655,6	6430,0	2,03	476,5	4673,6	3,18	362,4	3554,1	4,99	275,1	2698,1	7,90	208,0	2040,3
4,00	0,84	1138,2	11162,4	1,39	838,0	8218,6	2,32	609,4	5976,1	3,63	463,5	4546,1	5,70	352,0	3452,4	9,03	266,3	2611,5
4,50	0,95	1414,0	13867,1	1,56	1041,4	10213,4	2,61	757,5	7429,1	4,09	576,4	5652,9	6,41	437,8	4294,1	10,15	331,3	3249,1
5,00	1,06	1718,0	16849,0	1,73	1265,7	12412,9	2,91	920,9	9031,5	4,54	700,9	6873,8	7,13	532,5	5222,7	11,28	403,0	3952,6
5,50	1,16	2050,1	20106,4	1,90	1510,7	14816,1	3,20	1099,4	10782,5	4,99	836,9	8208,1	7,84	636,0	6237,7	12,41	481,4	4721,6
6,00	1,27	2410,2	23638,1	2,08	1776,4	17421,9	2,08	1776,4	17421,9	5,45	984,5	9655,2	8,55	748,3	7338,6	13,54	566,5	5555,8

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [dm<sup>3</sup>/s=l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km]; ΔP - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].





# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 13.6 un spiediena klasi PN 12.5 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiedvadu caurulei ar SDR 13.6 un spiediena klasi PN 12.5 bar. Aprēķini veikti ar raupjuma koeficienta vērtībām  $k=0.01$  mm (caurulēm ar  $ID \leq 200$  mm) un  $k=0.05$  mm (caurulēm ar  $ID > 200$  mm).

Ūdens temperatūra (t=10°C)																		
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\gamma = 1.308 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ )																		
DN/ODxe	75x5.6 mm			90x6.7 mm			110x8.1 mm			125x9.2 mm			140x10.3 mm			160x11.8 mm		
ID	63.8 mm			76.6 mm			93.8 mm			106.6 mm			119.4 mm			136.4 mm		
v	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP
m/s	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	0,32	0,3	3,0	0,46	0,2	2,3	0,69	0,2	1,8	0,89	0,2	1,5	1,12	0,1	1,3	1,46	0,1	1,1
0,15	0,48	0,6	6,0	0,69	0,5	4,7	1,04	0,4	3,7	1,34	0,3	3,1	1,68	0,3	2,7	2,19	0,2	2,3
0,20	0,64	1,0	9,8	0,92	0,8	7,8	1,38	0,6	6,0	1,78	0,5	5,1	2,24	0,5	4,5	2,92	0,4	3,8
0,25	0,80	1,5	14,5	1,15	1,2	11,5	1,73	0,9	8,9	2,23	0,8	7,6	2,80	0,7	6,6	3,65	0,6	5,6
0,30	0,96	2,0	19,9	1,38	1,6	15,9	2,07	1,3	12,3	2,68	1,1	10,5	3,36	0,9	9,1	4,38	0,8	7,7
0,35	1,12	2,7	26,1	1,61	2,1	20,8	2,42	1,6	16,2	3,12	1,4	13,8	3,92	1,2	12,0	5,11	1,0	10,2
0,40	1,28	3,4	33,1	1,84	2,7	26,3	2,76	2,1	20,5	3,57	1,8	17,5	4,48	1,5	15,2	5,84	1,3	12,9
0,45	1,44	4,2	40,7	2,07	3,3	32,4	3,11	2,6	25,2	4,02	2,2	21,5	5,04	1,9	18,7	6,58	1,6	15,9
0,50	1,60	5,0	49,1	2,30	4,0	39,1	3,46	3,1	30,4	4,46	2,7	26,0	5,60	2,3	22,6	7,31	2,0	19,2
0,55	1,76	5,9	58,1	2,53	4,7	46,3	3,80	3,7	36,1	4,91	3,1	30,8	6,16	2,7	26,8	8,04	2,3	22,8
0,60	1,92	6,9	67,8	2,77	5,5	54,1	4,15	4,3	42,1	5,35	3,7	36,0	6,72	3,2	31,3	8,77	2,7	26,6
0,65	2,08	8,0	78,2	3,00	6,4	62,4	4,49	5,0	48,6	5,80	4,2	41,5	7,28	3,7	36,2	9,50	3,1	30,7
0,70	2,24	9,1	89,2	3,23	7,3	71,2	4,84	5,7	55,5	6,25	4,8	47,4	7,84	4,2	41,3	10,23	3,6	35,1
0,72	2,30	9,6	93,8	3,32	7,6	74,9	4,98	6,0	58,4	6,43	5,1	49,9	8,06	4,4	43,4	10,52	3,8	36,9
0,74	2,37	10,0	98,5	3,41	8,0	78,6	5,11	6,3	61,3	6,60	5,3	52,4	8,29	4,7	45,6	10,81	4,0	38,8
0,76	2,43	10,5	103,3	3,50	8,4	82,5	5,25	6,6	64,3	6,78	5,6	55,0	8,51	4,9	47,9	11,11	4,2	40,7
0,78	2,49	11,0	108,2	3,59	8,8	86,4	5,39	6,9	67,4	6,96	5,9	57,6	8,73	5,1	50,2	11,40	4,4	42,7
0,80	2,56	11,5	113,2	3,69	9,2	90,4	5,53	7,2	70,5	7,14	6,1	60,3	8,96	5,4	52,5	11,69	4,6	44,7
0,82	2,62	12,1	118,3	3,78	9,6	94,5	5,67	7,5	73,7	7,32	6,4	63,0	9,18	5,6	54,9	11,98	4,8	46,7
0,84	2,69	12,6	123,5	3,87	10,1	98,7	5,80	7,8	77,0	7,50	6,7	65,8	9,41	5,8	57,3	12,27	5,0	48,8
0,86	2,75	13,1	128,9	3,96	10,5	102,9	5,94	8,2	80,3	7,68	7,0	68,7	9,63	6,1	59,8	12,57	5,2	50,9
0,88	2,81	13,7	134,3	4,06	10,9	107,2	6,08	8,5	83,7	7,85	7,3	71,6	9,85	6,4	62,3	12,86	5,4	53,0
0,90	2,88	14,3	139,8	4,15	11,4	111,7	6,22	8,9	87,1	8,03	7,6	74,5	10,08	6,6	64,9	13,15	5,6	55,2
0,92	2,94	14,8	145,4	4,24	11,8	116,2	6,36	9,2	90,6	8,21	7,9	77,5	10,30	6,9	67,5	13,44	5,9	57,5
0,94	3,01	15,4	151,1	4,33	12,3	120,7	6,50	9,6	94,2	8,39	8,2	80,6	10,53	7,2	70,2	13,74	6,1	59,7
0,96	3,07	16,0	156,9	4,42	12,8	125,4	6,63	10,0	97,9	8,57	8,5	83,7	10,75	7,4	72,9	14,03	6,3	62,1
0,98	3,13	16,6	162,9	4,52	13,3	130,1	6,77	10,4	101,6	8,75	8,9	86,9	10,97	7,7	75,7	14,32	6,6	64,4
1,00	3,20	17,2	168,9	4,61	13,8	134,9	6,91	10,7	105,3	8,92	9,2	90,1	11,20	8,0	78,5	14,61	6,8	66,8
1,20	3,84	23,9	234,4	5,53	19,1	187,4	8,29	14,9	146,4	10,71	12,8	125,3	13,44	11,1	109,2	17,53	9,5	93,0
1,40	4,48	31,6	309,6	6,45	25,3	247,7	9,67	19,7	193,6	12,49	16,9	165,8	15,68	14,7	144,5	20,46	12,5	123,0
1,60	5,12	40,2	394,3	7,37	32,2	315,6	11,06	25,2	246,7	14,28	21,5	211,3	17,92	18,8	184,3	23,38	16,0	156,9
1,80	5,75	49,8	488,4	8,30	39,9	391,0	12,44	31,2	305,8	16,06	26,7	262,0	20,15	23,3	228,4	26,30	19,8	194,6
2,00	6,39	60,3	591,7	9,22	48,3	473,7	13,82	37,8	370,7	17,85	32,4	317,6	22,39	28,2	277,0	29,22	24,1	236,0
2,20	7,03	71,8	704,0	10,14	57,5	563,9	15,20	45,0	441,3	19,63	38,6	378,1	24,63	33,6	329,9	32,15	28,7	281,1
2,40	7,67	84,2	825,4	11,06	67,4	661,2	16,58	52,8	517,6	21,42	45,2	443,6	26,87	39,5	387,0	35,07	33,6	329,9
2,60	8,31	97,5	955,8	11,98	78,1	765,8	17,97	61,1	599,6	23,20	52,4	513,9	29,11	45,7	448,4	37,99	39,0	382,2
2,80	8,95	111,7	1095,1	12,90	89,5	877,6	19,35	70,1	687,2	24,99	60,1	589,1	31,35	52,4	514,1	40,91	44,7	438,2
3,00	9,59	126,8	1243,2	13,83	101,6	996,4	20,73	79,6	780,4	26,77	68,2	669,1	33,59	59,5	583,9	43,84	50,8	497,8
3,50	11,19	168,4	1651,8	16,13	135,0	1324,3	24,19	105,8	1037,6	31,24	90,7	889,7	39,19	79,2	776,6	51,14	67,5	662,2
4,00	12,79	215,6	2114,8	18,43	172,9	1695,9	27,64	135,5	1329,1	35,70	116,2	1139,9	44,79	101,5	995,1	58,45	86,5	848,7
4,50	14,39	268,3	2631,7	20,74	215,2	2110,8	31,10	168,7	1654,6	40,16	144,7	1419,3	50,39	126,4	1239,2	65,76	107,8	1057,0
5,00	15,98	326,5	3202,0	23,04	261,9	2568,7	34,55	205,3	2013,9	44,62	176,2	1727,7	55,98	153,8	1508,6	73,06	131,2	1286,9
5,50	17,58	390,1	3825,5	25,35	313,0	3069,4	38,01	245,4	2406,7	49,09	210,5	2064,9	61,58	183,9	1803,2	80,37	156,9	1538,4
6,00	19,18	459,0	4502,0	27,65	368,4	3612,6	41,46	288,9	2833,0	53,55	247,9	2430,9	67,18	216,5	2122,9	87,67	184,7	1811,3

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [dm<sup>3</sup>/s=l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km]; ΔP - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].





# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 13.6 un spiediena klasi PN 12.5 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) **EVO SCGR ULTRASTRESS** (PE100 - RC) un **EVOAQUA** (PE100) spiedvadu caurulei ar **SDR 13.6** un spiediena klasi **PN 12.5 bar**. Aprēķini veikti ar raupjuma koeficienta vērtībām **k=0.01 mm** (caurulēm ar **ID≤200 mm**) un **k=0.05 mm** (caurulēm ar **ID>200 mm**).

Ūdens temperatūra (t=10°C)																		
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\gamma = 1.308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ )																		
DN/ODxe	180x13.3 mm			200x14.7 mm			225x16.6 mm			250x18.4 mm			280x20.6 mm			315x23.2 mm		
ID	153.4 mm			170.6 mm			191.8 mm			213.2 mm			238.8 mm			268.6 mm		
v	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP
m/s	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	1,85	0,1	1,0	2,29	0,1	0,8	2,89	0,1	0,7	3,57	0,07	0,6	4,48	0,06	0,6	5,67	0,05	0,5
0,15	2,77	0,2	2,0	3,43	0,2	1,7	4,33	0,2	1,5	5,35	0,14	1,3	6,72	0,12	1,2	8,50	0,10	1,0
0,20	3,70	0,3	3,3	4,57	0,3	2,9	5,78	0,3	2,5	7,14	0,2	2,2	8,96	0,2	1,9	11,33	0,2	1,7
0,25	4,62	0,5	4,8	5,71	0,4	4,2	7,22	0,4	3,7	8,92	0,3	3,3	11,20	0,3	2,9	14,17	0,3	2,5
0,30	5,54	0,7	6,7	6,86	0,6	5,9	8,67	0,5	5,1	10,71	0,5	4,6	13,44	0,4	4,0	17,00	0,4	3,5
0,35	6,47	0,9	8,8	8,00	0,8	7,7	10,11	0,7	6,7	12,49	0,6	6,1	15,68	0,5	5,3	19,83	0,5	4,6
0,40	7,39	1,1	11,2	9,14	1,0	9,8	11,56	0,9	8,5	14,28	0,8	7,7	17,92	0,7	6,7	22,67	0,6	5,8
0,45	8,32	1,4	13,8	10,29	1,2	12,1	13,00	1,1	10,5	16,06	1,0	9,6	20,15	0,9	8,4	25,50	0,7	7,2
0,50	9,24	1,7	16,6	11,43	1,5	14,6	14,45	1,3	12,7	17,85	1,2	11,6	22,39	1,0	10,1	28,33	0,9	8,8
0,55	10,16	2,0	19,7	12,57	1,8	17,3	15,89	1,5	15,0	19,63	1,4	13,8	24,63	1,2	12,1	31,16	1,1	10,4
0,60	11,09	2,4	23,1	13,72	2,1	20,3	17,34	1,8	17,6	21,42	1,7	16,2	26,87	1,4	14,1	34,00	1,2	12,3
0,65	12,01	2,7	26,6	14,86	2,4	23,4	18,78	2,1	20,3	23,20	1,9	18,8	29,11	1,7	16,4	36,83	1,4	14,2
0,70	12,937	3,1	30,4	16,00	2,7	26,7	20,22	2,4	23,2	24,99	2,2	21,6	31,35	1,9	18,8	39,66	1,7	16,3
0,72	13,307	3,3	32,0	16,46	2,9	28,1	20,80	2,5	24,4	25,70	2,3	22,7	32,25	2,0	19,8	40,80	1,7	17,1
0,74	13,676	3,4	33,6	16,92	3,0	29,6	21,38	2,6	25,7	26,42	2,4	23,9	33,14	2,1	20,8	41,93	1,8	18,0
0,76	14,046	3,6	35,3	17,37	3,2	31,0	21,96	2,7	26,9	27,13	2,6	25,1	34,04	2,2	21,9	43,06	1,9	18,9
0,78	14,416	3,8	37,0	17,83	3,3	32,5	22,54	2,9	28,2	27,85	2,7	26,3	34,93	2,3	22,9	44,20	2,0	19,9
0,80	14,785	3,9	38,7	18,29	3,5	34,0	23,11	3,0	29,5	28,56	2,8	27,6	35,83	2,5	24,0	45,33	2,1	20,8
0,82	15,155	4,1	40,5	18,744	3,6	35,6	23,69	3,1	30,9	29,27	2,9	28,9	36,73	2,6	25,2	46,46	2,2	21,8
0,84	15,525	4,3	42,3	19,201	3,8	37,2	24,27	3,3	32,3	29,99	3,1	30,2	37,62	2,7	26,3	47,60	2,3	22,8
0,86	15,894	4,5	44,1	19,66	4,0	38,8	24,85	3,4	33,7	30,70	3,2	31,5	38,52	2,8	27,5	48,73	2,4	23,8
0,88	16,264	4,7	46,0	20,115	4,1	40,4	25,43	3,6	35,1	31,42	3,4	32,9	39,41	2,9	28,7	49,86	2,5	24,9
0,90	16,633	4,9	47,9	20,573	4,3	42,1	26,00	3,7	36,6	32,13	3,5	34,3	40,31	3,0	29,9	51,00	2,6	25,9
0,92	17,003	5,1	49,8	21,03	4,5	43,8	26,58	3,9	38,0	32,84	3,6	35,7	41,20	3,2	31,1	52,13	2,8	27,0
0,94	17,373	5,3	51,8	21,487	4,6	45,6	27,16	4,0	39,6	33,56	3,8	37,2	42,10	3,3	32,4	53,26	2,9	28,1
0,96	17,742	5,5	53,8	21,944	4,8	47,3	27,74	4,2	41,1	34,27	3,9	38,7	43,00	3,4	33,7	54,40	3,0	29,2
0,98	18,112	5,7	55,9	22,40	5,0	49,1	28,31	4,3	42,7	34,99	4,1	40,2	43,89	3,6	35,0	55,53	3,1	30,4
1,00	18,482	5,9	58,0	22,86	5,2	51,0	28,89	4,5	44,2	35,70	4,3	41,7	44,79	3,7	36,4	56,66	3,2	31,5
1,20	22,18	8,2	80,7	27,43	7,2	71,0	34,67	6,3	61,6	42,84	6,0	58,6	53,75	5,2	51,1	68,00	4,5	44,3
1,40	25,87	10,9	106,8	32,00	9,6	94,0	40,45	8,3	81,6	49,98	8,0	78,3	62,70	7,0	68,2	79,33	6,0	59,2
1,60	29,57	13,9	136,2	36,57	12,2	119,9	46,23	10,6	104,2	57,12	10,3	100,7	71,66	8,9	87,7	90,66	7,8	76,1
1,80	33,27	17,2	169,0	41,15	15,2	148,7	52,01	13,2	129,3	64,26	12,8	125,7	80,62	11,2	109,6	101,99	9,7	95,1
2,00	36,96	20,9	205,0	45,72	18,4	180,4	57,79	16,0	156,8	71,40	15,7	153,5	89,58	13,6	133,8	113,33	11,8	116,1
2,20	40,66	24,9	244,2	50,29	21,9	215,0	63,56	19,1	186,9	78,54	18,8	184,0	98,53	16,4	160,4	124,66	14,2	139,2
2,40	44,36	29,2	286,5	54,86	25,7	252,3	69,34	22,4	219,4	85,68	22,1	217,1	107,49	19,3	189,3	135,99	16,8	164,3
2,60	48,05	33,9	332,1	59,43	29,8	292,4	75,12	25,9	254,3	92,82	25,8	253,0	116,45	22,5	220,6	147,32	19,5	191,4
2,80	51,75	38,8	380,7	64,00	34,2	335,3	80,90	29,7	291,6	99,96	29,7	291,5	125,41	25,9	254,2	158,66	22,5	220,6
3,00	55,44	44,1	432,5	68,58	38,8	381,0	86,68	33,8	331,3	107,10	33,9	332,7	134,36	29,6	290,1	169,99	25,7	251,8
3,50	64,69	58,7	575,5	80,00	51,7	507,0	101,12	45,0	441,0	124,95	45,6	447,4	156,76	39,8	390,2	198,32	34,5	338,6
4,00	73,93	75,2	737,7	91,43	66,3	650,0	115,57	57,7	565,4	142,80	59,0	578,8	179,15	51,5	504,8	226,65	44,7	438,1
4,50	83,17	93,7	918,8	102,86	82,6	809,7	130,02	71,8	704,4	160,65	74,1	726,9	201,54	64,6	634,0	254,98	56,1	550,2
5,00	92,41	114,1	1118,8	114,29	100,5	986,0	144,46	87,5	857,9	178,50	90,9	891,7	223,94	79,3	777,7	283,32	68,8	675,0
5,50	101,65	136,4	1337,6	125,72	120,2	1178,8	158,91	104,6	1025,8	196,35	109,4	1073,1	246,33	95,4	935,9	311,65	82,8	812,3
6,00	110,89	160,6	1575,0	137,15	141,5	1388,2	173,36	123,2	1208,1	214,20	129,6	1271,2	268,73	113,0	1108,7	339,98	98,1	962,3

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [dm<sup>3</sup>/s=l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km]; ΔP - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].



# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 13.6 un spiediena klasi PN 12.5 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiedvadu caurulei ar SDR 13.6 un spiediena klasi PN 12.5 bar. Aprēķini veikti ar raupjuma koeficienta vērtībām  $k=0.01$  mm (caurulēm ar  $ID \leq 200$  mm) un  $k=0.05$  mm (caurulēm ar  $ID > 200$  mm).

Ūdens temperatūra (t=10°C)																		
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\gamma = 1.308 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ )																		
DN/ODxe	355x26.1 mm			400x29.4 mm			450x33.1 mm			500x36.8 mm			560x41.2 mm			630x46.3 mm		
ID	302.8 mm			341.2 mm			383.8 mm			426.4 mm			477.6 mm			537.4 mm		
v	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP
m/s	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	7,20	0,04	0,4	9,14	0,04	0,4	11,57	0,03	0,3	14,28	0,03	0,3	17,92	0,02	0,2	22,68	0,02	0,2
0,15	10,80	0,09	0,9	13,72	0,08	0,7	17,35	0,07	0,6	21,42	0,06	0,6	26,87	0,05	0,5	34,02	0,04	0,4
0,20	14,40	0,15	1,4	18,29	0,1	1,2	23,14	0,1	1,1	28,56	0,1	0,9	35,83	0,08	0,8	45,36	0,07	0,7
0,25	18,00	0,2	2,2	22,86	0,2	1,9	28,92	0,16	1,6	35,70	0,14	1,4	44,79	0,1	1,2	56,71	0,1	1,1
0,30	21,60	0,3	3,0	27,43	0,3	2,6	34,71	0,2	2,2	42,84	0,2	2,0	53,75	0,18	1,7	68,05	0,15	1,5
0,35	25,20	0,4	4,0	32,00	0,3	3,4	40,49	0,3	3,0	49,98	0,3	2,6	62,70	0,2	2,3	79,39	0,2	2,0
0,40	28,80	0,5	5,0	36,57	0,4	4,4	46,28	0,4	3,8	57,12	0,3	3,3	71,66	0,3	2,9	90,73	0,26	2,5
0,45	32,41	0,6	6,3	41,15	0,6	5,4	52,06	0,5	4,7	64,26	0,4	4,1	80,62	0,4	3,6	102,07	0,3	3,1
0,50	36,01	0,8	7,6	45,72	0,7	6,6	57,85	0,6	5,7	71,40	0,5	5,0	89,58	0,4	4,4	113,41	0,4	3,8
0,55	39,61	0,9	9,0	50,29	0,8	7,8	63,63	0,7	6,8	78,54	0,6	6,0	98,53	0,5	5,2	124,75	0,5	4,5
0,60	43,21	1,1	10,6	54,86	0,9	9,2	69,41	0,8	8,0	85,68	0,7	7,0	107,49	0,6	6,1	136,09	0,5	5,3
0,65	46,81	1,3	12,3	59,43	1,1	10,6	75,20	0,9	9,2	92,82	0,8	8,1	116,45	0,7	7,1	147,43	0,6	6,1
0,70	50,41	1,4	14,1	64,00	1,2	12,2	80,98	1,1	10,6	99,96	0,9	9,3	125,41	0,83	8,1	158,78	0,7	7,0
0,72	51,85	1,5	14,8	65,83	1,31	12,8	83,30	1,1	11,1	102,82	1,0	9,8	128,99	0,9	8,6	163,31	0,757	7,4
0,74	53,29	1,6	15,6	67,66	1,4	13,5	85,61	1,19	11,7	105,67	1,05	10,3	132,57	0,92	9,0	167,85	0,8	7,8
0,76	54,73	1,67	16,4	69,49	1,4	14,2	87,93	1,3	12,3	108,53	1,1	10,8	136,15	1,0	9,5	172,38	0,84	8,2
0,78	56,17	1,8	17,2	71,32	1,5	14,9	90,24	1,3	12,9	111,38	1,16	11,4	139,74	1,0	9,9	176,92	0,9	8,6
0,80	57,61	1,8	18,0	73,15	1,6	15,6	92,55	1,38	13,5	114,24	1,2	11,9	143,32	1,06	10,4	181,46	0,9	9,0
0,82	59,05	1,9	18,9	74,98	1,66	16,3	94,87	1,4	14,2	117,09	1,27	12,5	146,90	1,1	10,9	185,99	0,96	9,5
0,84	60,49	2,0	19,7	76,80	1,7	17,1	97,18	1,5	14,8	119,95	1,3	13,1	150,49	1,16	11,4	190,53	1,0	9,9
0,86	61,93	2,1	20,6	78,63	1,8	17,8	99,49	1,58	15,5	122,81	1,39	13,6	154,07	1,2	11,9	195,07	1,05	10,3
0,88	63,37	2,2	21,5	80,46	1,9	18,6	101,81	1,6	16,2	125,66	1,5	14,2	157,65	1,27	12,4	199,60	1,1	10,8
0,90	64,81	2,3	22,4	82,29	2,0	19,4	104,12	1,7	16,8	128,52	1,5	14,8	161,24	1,3	13,0	204,14	1,15	11,2
0,92	66,25	2,4	23,4	84,12	2,1	20,2	106,44	1,8	17,5	131,37	1,58	15,5	164,82	1,38	13,5	208,68	1,2	11,7
0,94	67,69	2,5	24,3	85,95	2,1	21,0	108,75	1,9	18,3	134,23	1,6	16,1	168,40	1,4	14,0	213,21	1,24	12,2
0,96	69,13	2,6	25,3	87,78	2,2	21,9	111,06	1,9	19,0	137,09	1,7	16,7	171,98	1,49	14,6	217,75	1,3	12,7
0,98	70,57	2,7	26,3	89,61	2,3	22,7	113,38	2,0	19,7	139,94	1,77	17,4	175,57	1,5	15,2	222,29	1,34	13,2
1,00	72,01	2,8	27,3	91,43	2,4	23,6	115,69	2,1	20,5	142,80	1,8	18,1	179,15	1,6	15,8	226,82	1,4	13,7
1,20	86,41	3,9	38,4	109,72	3,4	33,2	138,83	2,9	28,8	171,36	2,6	25,4	214,98	2,3	22,2	272,19	2,0	19,3
1,40	100,82	5,2	51,2	128,01	4,5	44,4	161,97	3,9	38,5	199,92	3,5	33,9	250,81	3,0	29,6	317,55	2,6	25,7
1,60	115,22	6,7	65,9	146,29	5,8	57,1	185,11	5,1	49,5	228,48	4,5	43,7	286,64	3,9	38,1	362,92	3,4	33,1
1,80	129,62	8,4	82,3	164,58	7,3	71,3	208,24	6,3	61,9	257,04	5,6	54,6	322,47	4,9	47,6	408,28	4,2	41,4
2,00	144,02	10,2	100,5	182,87	8,9	87,1	231,38	7,7	75,6	285,60	6,8	66,6	358,30	5,9	58,2	453,64	5,2	50,6
2,20	158,43	12,3	120,5	201,15	10,6	104,4	254,52	9,2	90,6	314,16	8,1	79,9	394,13	7,1	69,8	499,01	6,2	60,6
2,40	172,83	14,5	142,2	219,44	12,6	123,2	277,66	10,9	107,0	342,72	9,6	94,3	429,96	8,4	82,4	544,37	7,3	71,6
2,60	187,23	16,9	165,7	237,73	14,6	143,6	300,80	12,7	124,7	371,28	11,2	109,9	465,79	9,8	96,0	589,74	8,5	83,4
2,80	201,63	19,5	191,0	256,02	16,9	165,5	323,93	14,7	143,7	399,84	12,9	126,7	501,62	11,3	110,6	635,10	9,8	96,1
3,00	216,03	22,2	218,0	274,30	19,3	188,9	347,07	16,7	164,0	428,40	14,7	144,6	537,45	12,9	126,3	680,47	11,2	109,7
3,50	252,04	29,9	293,2	320,02	25,9	254,0	404,92	22,5	220,6	499,80	19,8	194,5	627,03	17,3	169,9	793,88	15,1	147,6
4,00	288,05	38,7	379,3	365,74	33,5	328,7	462,76	29,1	285,5	571,19	25,7	251,7	716,60	22,4	219,9	907,29	19,5	191,0
4,50	324,05	48,6	476,4	411,45	42,1	412,8	520,61	36,6	358,6	642,59	32,2	316,2	806,18	28,2	276,2	1020,70	24,5	240,0
5,00	360,06	59,6	584,4	457,17	51,6	506,4	578,46	44,9	439,9	713,99	39,6	387,9	895,75	34,5	338,8	1134,11	30,0	294,4
5,50	396,06	71,7	703,4	502,89	62,2	609,5	636,30	54,0	529,5	785,39	47,6	466,9	985,33	41,6	407,8	1247,52	36,1	354,4
6,00	432,07	85,0	833,2	548,60	73,6	722,1	694,15	64,0	627,2	856,79	56,4	553,1	1074,90	49,3	483,1	1360,93	42,8	419,8

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [dm<sup>3</sup>/s=l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km]; ΔP - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].



# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 17 un spiediena klasi PN 10 bar

**Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai** (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) **EVO SCGR ULTRASTRESS** (PE100 - RC) un **EVOAQUA** (PE100) spiedvadu caurulei ar **SDR 17** un spiediena klasi **PN 10 bar**. Aprēķini veikti ar raupjuma koeficienta vērtībām **k=0.01 mm** (caurulēm ar **ID≤200 mm**) un **k=0.05 mm** (caurulēm ar **ID>200 mm**).

Ūdens temperatūra (t=10°C)																		
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\gamma = 1.308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ )																		
DN/ODxe	25x1.8 mm			32x2.0 mm			40x2.4 mm			50x3.0 mm			63x3.8 mm			75x4.5 mm		
ID	21.4 mm			28.0 mm			35.2 mm			44.0 mm			55.4 mm			66.0 mm		
v	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP
m/s	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	0,04	1,3	12,4	0,06	0,9	8,7	0,10	0,7	6,4	0,15	0,5	4,8	0,24	0,4	3,6	0,34	0,3	2,8
0,15	0,05	2,5	24,5	0,09	1,8	17,3	0,15	1,3	12,8	0,23	1,0	9,6	0,36	0,7	7,1	0,51	0,6	5,7
0,20	0,07	4,1	40,0	0,12	2,9	28,2	0,19	2,1	21,0	0,30	1,6	15,8	0,48	1,2	11,7	0,68	1,0	9,4
0,25	0,09	6,0	58,6	0,15	4,2	41,4	0,24	3,1	30,8	0,38	2,4	23,2	0,60	1,8	17,3	0,86	1,4	13,9
0,30	0,11	8,2	80,1	0,18	5,8	56,7	0,29	4,3	42,3	0,46	3,2	31,9	0,72	2,4	23,8	1,03	1,9	19,1
0,35	0,13	10,7	104,5	0,22	7,5	74,0	0,34	5,6	55,3	0,53	4,3	41,7	0,84	3,2	31,2	1,20	2,6	25,0
0,40	0,14	13,4	131,7	0,25	9,5	93,4	0,39	7,1	69,8	0,61	5,4	52,7	0,96	4,0	39,5	1,37	3,2	31,7
0,45	0,16	16,5	161,6	0,28	11,7	114,7	0,44	8,8	85,8	0,68	6,6	64,8	1,08	5,0	48,6	1,54	4,0	39,0
0,50	0,18	19,8	194,1	0,31	14,1	137,9	0,49	10,5	103,3	0,76	8,0	78,0	1,21	6,0	58,5	1,71	4,8	47,0
0,55	0,20	23,4	229,2	0,34	16,6	163,0	0,54	12,5	122,1	0,84	9,4	92,3	1,33	7,1	69,2	1,88	5,7	55,7
0,60	0,22	27,2	266,9	0,37	19,4	189,9	0,58	14,5	142,3	0,91	11,0	107,6	1,45	8,2	80,8	2,05	6,6	65,0
0,65	0,23	31,3	307,1	0,40	22,3	218,6	0,63	16,7	164,0	0,99	12,6	124,0	1,57	9,5	93,1	2,22	7,6	75,0
0,70	0,252	35,7	349,8	0,43	25,4	249,1	0,68	19,1	186,9	1,06	14,4	141,5	1,69	10,8	106,2	2,39	8,7	85,5
0,72	0,259	37,5	367,5	0,44	26,7	261,8	0,70	20,0	196,5	1,09	15,2	148,7	1,74	11,4	111,7	2,46	9,2	90,0
0,74	0,266	39,3	385,7	0,46	28,0	274,8	0,72	21,0	206,2	1,13	15,9	156,1	1,78	12,0	117,3	2,53	9,6	94,5
0,76	0,273	41,2	404,2	0,47	29,4	288,0	0,74	22,0	216,2	1,16	16,7	163,7	1,83	12,5	123,0	2,60	10,1	99,1
0,78	0,281	43,1	423,2	0,48	30,8	301,6	0,76	23,1	226,4	1,19	17,5	171,4	1,88	13,1	128,8	2,67	10,6	103,8
0,80	0,288	45,1	442,5	0,49	32,2	315,4	0,78	24,1	236,8	1,22	18,3	179,3	1,93	13,7	134,8	2,74	11,1	108,6
0,82	0,295	47,1	462,2	0,505	33,6	329,5	0,80	25,2	247,4	1,25	19,1	187,4	1,98	14,4	140,9	2,81	11,6	113,5
0,84	0,302	49,2	482,3	0,517	35,1	343,9	0,82	26,3	258,3	1,28	19,9	195,6	2,02	15,0	147,1	2,87	12,1	118,5
0,86	0,309	51,3	502,7	0,53	36,6	358,5	0,84	27,5	269,3	1,31	20,8	204,0	2,07	15,6	153,4	2,94	12,6	123,6
0,88	0,317	53,4	523,6	0,542	38,1	373,4	0,86	28,6	280,5	1,34	21,7	212,5	2,12	16,3	159,8	3,01	13,1	128,8
0,90	0,324	55,5	544,8	0,554	39,6	388,6	0,88	29,8	292,0	1,37	22,6	221,2	2,17	17,0	166,4	3,08	13,7	134,1
0,92	0,331	57,8	566,4	0,57	41,2	404,1	0,90	31,0	303,6	1,40	23,5	230,1	2,22	17,6	173,0	3,15	14,2	139,5
0,94	0,338	60,0	588,3	0,579	42,8	419,8	0,91	32,2	315,5	1,43	24,4	239,1	2,27	18,3	179,8	3,22	14,8	144,9
0,96	0,345	62,3	610,7	0,591	44,4	435,8	0,93	33,4	327,5	1,46	25,3	248,3	2,31	19,0	186,7	3,28	15,3	150,5
0,98	0,352	64,6	633,4	0,60	46,1	452,1	0,95	34,6	339,8	1,49	26,3	257,6	2,36	19,8	193,8	3,35	15,9	156,2
1,00	0,360	66,9	656,5	0,62	47,8	468,6	0,97	35,9	352,3	1,52	27,2	267,1	2,41	20,5	200,9	3,42	16,5	162,0
1,20	0,43	92,6	907,8	0,74	66,1	648,6	1,17	49,8	488,0	1,82	37,8	370,2	2,89	28,4	278,8	4,11	22,9	224,9
1,40	0,50	121,9	1195,2	0,86	87,2	854,8	1,36	65,6	643,5	2,13	49,8	488,6	3,37	37,5	368,1	4,79	30,3	297,1
1,60	0,58	154,8	1518,3	0,99	110,8	1086,5	1,56	83,5	818,5	2,43	63,4	621,7	3,86	47,8	468,6	5,47	38,6	378,4
1,80	0,65	191,3	1876,3	1,11	137,0	1343,5	1,75	103,2	1012,5	2,74	78,5	769,4	4,34	59,2	580,2	6,16	47,8	468,6
2,00	0,72	231,3	2268,8	1,23	165,7	1625,3	1,95	124,9	1225,4	3,04	95,0	931,6	4,82	71,7	702,8	6,84	57,9	567,7
2,20	0,79	274,8	2695,4	1,35	197,0	1931,8	2,14	148,6	1456,9	3,35	113,0	1107,9	5,30	85,3	836,1	7,53	68,9	675,6
2,40	0,86	321,8	3155,9	1,48	230,7	2262,6	2,34	174,0	1707,0	3,65	132,4	1298,4	5,79	99,9	980,1	8,21	80,8	792,1
2,60	0,94	372,2	3649,8	1,60	266,9	2617,6	2,53	201,4	1975,3	3,95	153,2	1502,9	6,27	115,7	1134,7	8,90	93,5	917,3
2,80	1,01	425,9	4177,1	1,72	305,5	2996,6	2,72	230,6	2261,8	4,26	175,5	1721,3	6,75	132,5	1299,9	9,58	107,2	1051,0
3,00	1,08	483,0	4737,4	1,85	346,6	3399,4	2,92	261,7	2566,4	4,56	199,2	1953,5	7,23	150,5	1475,5	10,26	121,7	1193,2
3,50	1,26	640,5	6281,7	2,16	459,9	4510,0	3,41	347,3	3406,3	5,32	264,5	2593,9	8,44	199,9	1960,1	11,97	161,7	1585,4
4,00	1,44	818,7	8029,3	2,46	588,0	5767,1	3,89	444,3	4357,3	6,08	338,4	3319,1	9,64	255,8	2509,0	13,68	207,0	2029,9
4,50	1,62	1017,4	9978,4	2,77	731,0	7169,5	4,38	552,5	5418,5	6,84	421,0	4128,5	10,85	318,3	3121,7	15,40	257,6	2526,1
5,00	1,80	1236,6	12127,6	3,08	888,7	8716,2	4,87	671,8	6588,9	7,60	512,0	5021,5	12,05	387,2	3797,7	17,11	313,4	3073,7
5,50	1,98	1476,0	14475,8	3,39	1061,1	10406,4	5,35	802,3	7868,1	8,36	611,5	5997,5	13,26	462,6	4536,7	18,82	374,4	3672,3
6,00	2,16	1735,6	17022,0	3,69	1248,0	12239,3	5,84	943,7	9255,5	9,12	719,5	7056,2	14,46	544,3	5338,3	20,53	440,7	4321,7

**Tabulā lietotie apzīmējumi:** DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [dm<sup>3</sup>/s=l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km]; ΔP - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].



# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 17 un spiediena klasi PN 10 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiedvadu caurulei ar SDR 17 un spiediena klasi PN 10 bar. Aprēķini veikti ar raupjuma koeficienta vērtībām  $k=0.01$  mm (caurulēm ar  $ID \leq 200$  mm) un  $k=0.05$  mm (caurulēm ar  $ID > 200$  mm).

Ūdens temperatūra (t=10°C)																		
Šķidrums viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\gamma = 1.308 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ )																		
DN/ODxe	90x5.4 mm			110x6.6 mm			125x7.4 mm			140x8.3 mm			160x9.5 mm			180x10.7 mm		
ID	79.2 mm			96.8 mm			110.2 mm			123.4 mm			141.0 mm			158.6 mm		
v	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP
m/s	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	0,49	0,2	2,2	0,74	0,2	1,7	0,95	0,2	1,5	1,20	0,1	1,3	1,56	0,1	1,1	1,98	0,1	0,9
0,15	0,74	0,5	4,5	1,10	0,4	3,5	1,43	0,3	3,0	1,79	0,3	2,6	2,34	0,2	2,2	2,96	0,2	1,9
0,20	0,99	0,8	7,5	1,47	0,6	5,8	1,91	0,5	4,9	2,39	0,4	4,3	3,12	0,4	3,6	3,95	0,3	3,1
0,25	1,23	1,1	11,0	1,84	0,9	8,6	2,38	0,7	7,3	2,99	0,6	6,3	3,90	0,5	5,4	4,94	0,5	4,6
0,30	1,48	1,6	15,2	2,21	1,2	11,8	2,86	1,0	10,1	3,59	0,9	8,8	4,68	0,8	7,4	5,93	0,7	6,4
0,35	1,72	2,0	19,9	2,58	1,6	15,5	3,34	1,3	13,2	4,19	1,2	11,5	5,47	1,0	9,8	6,91	0,9	8,4
0,40	1,97	2,6	25,3	2,94	2,0	19,7	3,82	1,7	16,8	4,78	1,5	14,6	6,25	1,3	12,4	7,90	1,1	10,7
0,45	2,22	3,2	31,1	3,31	2,5	24,3	4,29	2,1	20,7	5,38	1,8	18,0	7,03	1,6	15,3	8,89	1,3	13,2
0,50	2,46	3,8	37,5	3,68	3,0	29,3	4,77	2,5	25,0	5,98	2,2	21,7	7,81	1,9	18,4	9,88	1,6	16,0
0,55	2,71	4,5	44,4	4,05	3,5	34,7	5,25	3,0	29,6	6,58	2,6	25,8	8,59	2,2	21,9	10,87	1,9	18,9
0,60	2,96	5,3	51,9	4,42	4,1	40,5	5,72	3,5	34,6	7,18	3,1	30,1	9,37	2,6	25,6	11,85	2,3	22,2
0,65	3,20	6,1	59,8	4,78	4,8	46,8	6,20	4,1	39,9	7,77	3,5	34,7	10,15	3,0	29,5	12,84	2,6	25,6
0,70	3,45	7,0	68,3	5,15	5,4	53,4	6,68	4,6	45,6	8,37	4,0	39,7	10,93	3,4	33,7	13,83	3,0	29,2
0,72	3,55	7,3	71,8	5,30	5,7	56,2	6,87	4,9	47,9	8,61	4,3	41,7	11,24	3,6	35,5	14,22	3,1	30,7
0,74	3,65	7,7	75,5	5,45	6,0	59,0	7,06	5,1	50,3	8,85	4,5	43,8	11,55	3,8	37,3	14,62	3,3	32,3
0,76	3,74	8,1	79,1	5,59	6,3	61,9	7,25	5,4	52,8	9,09	4,7	46,0	11,87	4,0	39,1	15,01	3,5	33,9
0,78	3,84	8,5	82,9	5,74	6,6	64,8	7,44	5,6	55,3	9,33	4,9	48,2	12,18	4,2	41,0	15,41	3,6	35,5
0,80	3,94	8,8	86,8	5,89	6,9	67,8	7,63	5,9	57,9	9,57	5,1	50,4	12,49	4,4	42,9	15,80	3,8	37,2
0,82	4,04	9,2	90,7	6,03	7,2	70,9	7,82	6,2	60,5	9,81	5,4	52,7	12,80	4,6	44,8	16,20	4,0	38,9
0,84	4,14	9,7	94,7	6,18	7,6	74,1	8,01	6,4	63,2	10,05	5,6	55,1	13,12	4,8	46,8	16,59	4,1	40,6
0,86	4,24	10,1	98,8	6,33	7,9	77,3	8,20	6,7	66,0	10,29	5,9	57,5	13,43	5,0	48,9	16,99	4,3	42,4
0,88	4,34	10,5	102,9	6,48	8,2	80,5	8,39	7,0	68,7	10,52	6,1	59,9	13,74	5,2	50,9	17,39	4,5	44,2
0,90	4,43	10,9	107,2	6,62	8,5	83,8	8,58	7,3	71,6	10,76	6,4	62,4	14,05	5,4	53,0	17,78	4,7	46,0
0,92	4,53	11,4	111,5	6,77	8,9	87,2	8,77	7,6	74,5	11,00	6,6	64,9	14,37	5,6	55,2	18,18	4,9	47,9
0,94	4,63	11,8	115,9	6,92	9,2	90,7	8,97	7,9	77,4	11,24	6,9	67,5	14,68	5,9	57,4	18,57	5,1	49,8
0,96	4,73	12,3	120,4	7,06	9,6	94,2	9,16	8,2	80,4	11,48	7,1	70,1	14,99	6,1	59,6	18,97	5,3	51,7
0,98	4,83	12,7	124,9	7,21	10,0	97,7	9,35	8,5	83,5	11,72	7,4	72,7	15,30	6,3	61,9	19,36	5,5	53,7
1,00	4,93	13,2	129,5	7,36	10,3	101,4	9,54	8,8	86,6	11,96	7,7	75,4	15,61	6,5	64,2	19,76	5,7	55,7
1,20	5,91	18,3	179,9	8,83	14,4	140,9	11,45	12,3	120,4	14,35	10,7	104,9	18,74	9,1	89,3	23,71	7,9	77,5
1,40	6,90	24,2	237,8	10,30	19,0	186,3	13,35	16,2	159,2	16,74	14,2	138,8	21,86	12,1	118,2	27,66	10,5	102,6
1,60	7,88	30,9	303,0	11,77	24,2	237,5	15,26	20,7	203,0	19,14	18,1	177,1	24,98	15,4	150,8	31,61	13,3	130,9
1,80	8,87	38,3	375,4	13,25	30,0	294,4	17,17	25,7	251,7	21,53	22,4	219,5	28,11	19,1	187,0	35,56	16,6	162,3
2,00	9,85	46,4	454,9	14,72	36,4	356,8	19,08	31,1	305,1	23,92	27,1	266,2	31,23	23,1	226,8	39,51	20,1	196,9
2,20	10,84	55,2	541,5	16,19	43,3	424,8	20,98	37,0	363,3	26,31	32,3	317,1	34,35	27,5	270,1	43,46	23,9	234,6
2,40	11,82	64,8	635,0	17,66	50,8	498,3	22,89	43,5	426,2	28,70	37,9	372,0	37,47	32,3	317,0	47,41	28,1	275,3
2,60	12,81	75,0	735,5	19,13	58,9	577,2	24,80	50,4	493,8	31,10	44,0	431,0	40,60	37,5	367,3	51,37	32,5	319,1
2,80	13,79	85,9	842,8	20,61	67,5	661,6	26,71	57,7	566,0	33,49	50,4	494,1	43,72	42,9	421,1	55,32	37,3	365,9
3,00	14,78	97,6	957,0	22,08	76,6	751,3	28,61	65,6	642,9	35,88	57,2	561,3	46,84	48,8	478,4	59,27	42,4	415,6
3,50	17,24	129,7	1272,1	25,76	101,9	999,0	33,38	87,2	855,0	41,86	76,1	746,6	54,65	64,9	636,5	69,15	56,4	553,1
4,00	19,71	166,1	1629,1	29,44	130,5	1279,7	38,15	111,7	1095,4	47,84	97,5	956,6	62,46	83,2	815,7	79,02	72,3	709,0
4,50	22,17	206,8	2027,7	33,12	162,5	1593,2	42,92	139,1	1363,9	53,82	121,5	1191,3	70,27	103,6	1016,0	88,90	90,0	883,1
5,00	24,63	251,6	2467,6	36,80	197,7	1939,3	47,69	169,3	1660,4	59,80	147,9	1450,3	78,07	126,1	1237,0	98,78	109,6	1075,3
5,50	27,10	300,7	2948,6	40,48	236,3	2317,6	52,46	202,3	1984,5	65,78	176,8	1733,6	85,88	150,8	1478,8	108,66	131,1	1285,6
6,00	29,56	353,9	3470,5	44,16	278,2	2728,2	57,23	238,2	2336,2	71,76	208,1	2041,0	93,69	177,5	1741,2	118,54	154,4	1513,8

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [dm<sup>3</sup>/s=l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km]; ΔP - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].



# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 17 un spiediena klasi PN 10 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiedvadu caurulei ar SDR 17 un spiediena klasi PN 10 bar. Aprēķini veikti ar raupjuma koeficienta vērtībām  $k=0.01$  mm (caurulēm ar  $ID \leq 200$  mm) un  $k=0.05$  mm (caurulēm ar  $ID > 200$  mm).

Ūdens temperatūra (t=10°C)																		
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\gamma = 1.308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ )																		
DN/ODxe	200x11.9 mm			225x13.4 mm			250x14.8 mm			280x16.6 mm			315x18.7 mm			355x21.1 mm		
ID	176.2 mm			198.2 mm			220.4 mm			246.8 mm			277.6 mm			312.8 mm		
v	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP
m/s	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	2,44	0,1	0,8	3,09	0,1	0,7	3,82	0,1	0,6	4,78	0,06	0,5	6,05	0,05	0,5	7,68	0,04	0,4
0,15	3,66	0,2	1,7	4,63	0,1	1,4	5,72	0,1	1,3	7,18	0,11	1,1	9,08	0,10	1,0	11,53	0,08	0,8
0,20	4,88	0,3	2,7	6,17	0,2	2,4	7,63	0,2	2,1	9,57	0,2	1,9	12,10	0,2	1,6	15,37	0,1	1,4
0,25	6,10	0,4	4,1	7,71	0,4	3,5	9,54	0,3	3,2	11,96	0,3	2,8	15,13	0,2	2,4	19,21	0,2	2,1
0,30	7,32	0,6	5,6	9,26	0,5	4,9	11,45	0,5	4,4	14,35	0,4	3,8	18,16	0,3	3,3	23,05	0,3	2,9
0,35	8,53	0,8	7,4	10,80	0,7	6,4	13,35	0,6	5,8	16,74	0,5	5,1	21,18	0,4	4,4	26,90	0,4	3,8
0,40	9,75	1,0	9,4	12,34	0,8	8,2	15,26	0,8	7,4	19,14	0,7	6,5	24,21	0,6	5,6	30,74	0,5	4,8
0,45	10,97	1,2	11,6	13,88	1,0	10,1	17,17	0,9	9,2	21,53	0,8	8,0	27,24	0,7	7,0	34,58	0,6	6,0
0,50	12,19	1,4	14,0	15,43	1,2	12,2	19,08	1,1	11,2	23,92	1,0	9,7	30,26	0,9	8,4	38,42	0,7	7,3
0,55	13,41	1,7	16,7	16,97	1,5	14,4	20,98	1,4	13,3	26,31	1,2	11,6	33,29	1,0	10,0	42,27	0,9	8,7
0,60	14,63	2,0	19,5	18,51	1,7	16,9	22,89	1,6	15,6	28,70	1,4	13,6	36,31	1,2	11,8	46,11	1,0	10,2
0,65	15,85	2,3	22,5	20,05	2,0	19,5	24,80	1,8	18,1	31,10	1,6	15,7	39,34	1,4	13,6	49,95	1,2	11,8
0,70	17,069	2,6	25,7	21,60	2,3	22,3	26,71	2,1	20,7	33,49	1,8	18,0	42,37	1,6	15,6	53,79	1,4	13,5
0,72	17,556	2,8	27,1	22,21	2,4	23,5	27,47	2,2	21,8	34,44	1,9	19,0	43,58	1,7	16,5	55,33	1,5	14,3
0,74	18,044	2,9	28,4	22,83	2,5	24,7	28,23	2,3	22,9	35,40	2,0	20,0	44,79	1,8	17,3	56,87	1,5	15,0
0,76	18,532	3,0	29,8	23,45	2,6	25,9	29,00	2,5	24,1	36,36	2,1	21,0	46,00	1,9	18,2	58,40	1,6	15,8
0,78	19,019	3,2	31,3	24,07	2,8	27,1	29,76	2,6	25,3	37,31	2,2	22,0	47,21	1,9	19,1	59,94	1,7	16,5
0,80	19,507	3,3	32,7	24,68	2,9	28,4	30,52	2,7	26,5	38,27	2,4	23,1	48,42	2,0	20,0	61,48	1,8	17,3
0,82	19,995	3,5	34,2	25,299	3,0	29,7	31,28	2,8	27,7	39,23	2,5	24,2	49,63	2,1	21,0	63,01	1,8	18,1
0,84	20,482	3,6	35,7	25,917	3,2	31,0	32,05	3,0	29,0	40,18	2,6	25,3	50,84	2,2	21,9	64,55	1,9	19,0
0,86	20,970	3,8	37,3	26,53	3,3	32,4	32,81	3,1	30,3	41,14	2,7	26,4	52,05	2,3	22,9	66,09	2,0	19,8
0,88	21,458	4,0	38,9	27,151	3,4	33,7	33,57	3,2	31,6	42,10	2,8	27,6	53,26	2,4	23,9	67,62	2,1	20,7
0,90	21,945	4,1	40,5	27,768	3,6	35,1	34,34	3,4	33,0	43,05	2,9	28,7	54,47	2,5	24,9	69,16	2,2	21,6
0,92	22,433	4,3	42,1	28,38	3,7	36,6	35,10	3,5	34,3	44,01	3,1	29,9	55,68	2,6	25,9	70,70	2,3	22,5
0,94	22,921	4,5	43,8	29,002	3,9	38,0	35,86	3,6	35,7	44,97	3,2	31,1	56,89	2,8	27,0	72,24	2,4	23,4
0,96	23,408	4,6	45,5	29,619	4,0	39,5	36,63	3,8	37,2	45,93	3,3	32,4	58,10	2,9	28,1	73,77	2,5	24,3
0,98	23,896	4,8	47,3	30,24	4,2	41,0	37,39	3,9	38,6	46,88	3,4	33,7	59,31	3,0	29,2	75,31	2,6	25,3
1,00	24,384	5,0	49,0	30,85	4,3	42,5	38,15	4,1	40,1	47,84	3,6	34,9	60,52	3,1	30,3	76,85	2,7	26,2
1,20	29,26	7,0	68,3	37,02	6,0	59,2	45,78	5,7	56,3	57,41	5,0	49,1	72,63	4,3	42,6	92,22	3,8	36,9
1,40	34,14	9,2	90,4	43,19	8,0	78,5	53,41	7,7	75,2	66,97	6,7	65,6	84,73	5,8	56,9	107,58	5,0	49,3
1,60	39,01	11,8	115,3	49,36	10,2	100,2	61,04	9,9	96,7	76,54	8,6	84,3	96,84	7,5	73,1	122,95	6,5	63,3
1,80	43,89	14,6	143,1	55,54	12,7	124,3	68,67	12,3	120,8	86,11	10,7	105,3	108,94	9,3	91,4	138,32	8,1	79,1
2,00	48,77	17,7	173,6	61,71	15,4	150,8	76,30	15,0	147,5	95,68	13,1	128,6	121,05	11,4	111,6	153,69	9,9	96,7
2,20	53,64	21,1	206,8	67,88	18,3	179,7	83,93	18,0	176,7	105,25	15,7	154,1	133,15	13,6	133,8	169,06	11,8	115,9
2,40	58,52	24,8	242,8	74,05	21,5	210,9	91,56	21,3	208,6	114,81	18,6	181,9	145,26	16,1	157,9	184,43	13,9	136,8
2,60	63,40	28,7	281,4	80,22	24,9	244,5	99,19	24,8	243,0	124,38	21,6	212,0	157,36	18,8	184,0	199,80	16,2	159,4
2,80	68,27	32,9	322,7	86,39	28,6	280,4	106,82	28,6	280,0	133,95	24,9	244,3	169,47	21,6	212,0	215,17	18,7	183,6
3,00	73,15	37,4	366,6	92,56	32,5	318,6	114,45	32,6	319,6	143,52	28,4	278,8	181,57	24,7	242,0	230,54	21,4	209,6
3,50	85,34	49,7	487,9	107,99	43,2	424,1	133,53	43,8	429,8	167,44	38,2	375,0	211,83	33,2	325,5	268,96	28,7	281,9
4,00	97,54	63,8	625,5	123,41	55,4	543,8	152,61	56,7	556,1	191,36	49,5	485,1	242,10	42,9	421,1	307,39	37,2	364,8
4,50	109,73	79,4	779,1	138,84	69,1	677,5	171,68	71,2	698,4	215,27	62,1	609,3	272,36	53,9	528,8	345,81	46,7	458,2
5,00	121,92	96,7	948,9	154,26	84,1	825,2	190,76	87,3	856,7	239,19	76,2	747,4	302,62	66,1	648,7	384,23	57,3	562,1
5,50	134,11	115,7	1134,5	169,69	100,6	986,7	209,83	105,1	1031,0	263,11	91,7	899,5	332,88	79,6	780,8	422,66	69,0	676,5
6,00	146,30	136,2	1335,9	185,12	118,5	1162,0	228,91	124,5	1221,3	287,03	108,6	1065,5	363,14	94,3	924,9	461,08	81,7	801,4

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [dm<sup>3</sup>/s=l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km]; ΔP - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].





# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 17 un spiediena klasi PN 10 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiedvadu caurulei ar SDR 17 un spiediena klasi PN 10 bar. Aprēķini veikti ar raupjuma koeficienta vērtībām  $k=0.01$  mm (caurulēm ar  $ID \leq 200$  mm) un  $k=0.05$  mm (caurulēm ar  $ID > 200$  mm).

Ūdens temperatūra ( $t=10^{\circ}\text{C}$ )															
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\nu = 1.308 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ )															
DN/ODxe	400x23.7 mm			450x26.7 mm			500x29.7 mm			560x33.2 mm			630x37.4 mm		
ID	352.6 mm			396.6 mm			440.6 mm			493.6 mm			555.2 mm		
v	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$
m/s	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	9,76	0,04	0,3	12,35	0,03	0,3	15,25	0,03	0,3	19,14	0,02	0,2	24,21	0,02	0,2
0,15	14,65	0,07	0,7	18,53	0,06	0,6	22,87	0,06	0,5	28,70	0,05	0,5	36,31	0,04	0,4
0,20	19,53	0,12	1,2	24,71	0,1	1,0	30,49	0,1	0,9	38,27	0,1	0,8	48,42	0,07	0,7
0,25	24,41	0,2	1,8	30,88	0,2	1,5	38,12	0,14	1,4	47,84	0,12	1,2	60,52	0,1	1,0
0,30	29,29	0,3	2,5	37,06	0,2	2,2	45,74	0,2	1,9	57,41	0,2	1,6	72,63	0,15	1,4
0,35	34,18	0,3	3,3	43,24	0,3	2,8	53,36	0,3	2,5	66,97	0,2	2,2	84,73	0,2	1,9
0,40	39,06	0,4	4,2	49,41	0,4	3,6	60,99	0,3	3,2	76,54	0,3	2,8	96,84	0,2	2,4
0,45	43,94	0,5	5,2	55,59	0,5	4,5	68,61	0,4	4,0	86,11	0,4	3,5	108,94	0,3	3,0
0,50	48,82	0,6	6,3	61,77	0,6	5,5	76,23	0,5	4,8	95,68	0,4	4,2	121,05	0,4	3,6
0,55	53,71	0,8	7,5	67,95	0,7	6,5	83,86	0,6	5,7	105,25	0,5	5,0	133,15	0,4	4,3
0,60	58,59	0,9	8,8	74,12	0,8	7,6	91,48	0,7	6,7	114,81	0,6	5,9	145,26	0,5	5,1
0,65	63,47	1,0	10,2	80,30	0,9	8,9	99,10	0,8	7,8	124,38	0,7	6,8	157,36	0,6	5,9
0,70	68,35	1,2	11,7	86,48	1,0	10,2	106,73	0,9	8,9	133,95	0,8	7,8	169,47	0,69	6,8
0,72	70,31	1,3	12,3	88,95	1,09	10,7	109,78	1,0	9,4	137,78	0,8	8,2	174,31	0,7	7,1
0,74	72,26	1,3	13,0	91,42	1,1	11,3	112,83	1,01	9,9	141,60	0,88	8,7	179,15	0,77	7,5
0,76	74,21	1,39	13,6	93,89	1,2	11,8	115,88	1,1	10,4	145,43	0,9	9,1	183,99	0,8	7,9
0,78	76,16	1,5	14,3	96,36	1,3	12,4	118,93	1,1	10,9	149,26	0,97	9,5	188,84	0,8	8,3
0,80	78,12	1,5	15,0	98,83	1,3	13,0	121,97	1,17	11,5	153,08	1,0	10,0	193,68	0,89	8,7
0,82	80,07	1,6	15,7	101,30	1,39	13,6	125,02	1,2	12,0	156,91	1,07	10,5	198,52	0,9	9,1
0,84	82,02	1,7	16,4	103,77	1,5	14,2	128,07	1,3	12,5	160,74	1,1	10,9	203,36	0,97	9,5
0,86	83,98	1,7	17,1	106,24	1,5	14,9	131,12	1,34	13,1	164,57	1,17	11,4	208,20	1,0	9,9
0,88	85,93	1,8	17,9	108,71	1,6	15,5	134,17	1,4	13,7	168,39	1,2	11,9	213,05	1,06	10,4
0,90	87,88	1,9	18,7	111,18	1,7	16,2	137,22	1,5	14,3	172,22	1,3	12,4	217,89	1,1	10,8
0,92	89,83	2,0	19,4	113,65	1,7	16,9	140,27	1,5	14,9	176,05	1,32	13,0	222,73	1,15	11,3
0,94	91,79	2,1	20,2	116,12	1,8	17,6	143,32	1,6	15,5	179,87	1,4	13,5	227,57	1,2	11,7
0,96	93,74	2,1	21,0	118,60	1,9	18,3	146,37	1,6	16,1	183,70	1,4	14,0	232,41	1,24	12,2
0,98	95,69	2,2	21,9	121,07	1,9	19,0	149,42	1,7	16,7	187,53	1,49	14,6	237,25	1,3	12,7
1,00	97,65	2,3	22,7	123,54	2,0	19,7	152,47	1,8	17,4	191,36	1,5	15,2	242,10	1,3	13,2
1,20	117,18	3,3	31,9	148,24	2,8	27,7	182,96	2,5	24,4	229,63	2,2	21,3	290,52	1,9	18,5
1,40	136,70	4,3	42,6	172,95	3,8	37,0	213,46	3,3	32,6	267,90	2,9	28,5	338,94	2,5	24,8
1,60	156,23	5,6	54,8	197,66	4,9	47,6	243,95	4,3	42,0	306,17	3,7	36,7	387,35	3,2	31,8
1,80	175,76	7,0	68,5	222,37	6,1	59,5	274,44	5,4	52,5	344,44	4,7	45,8	435,77	4,1	39,8
2,00	195,29	8,5	83,7	247,07	7,4	72,7	304,94	6,5	64,1	382,71	5,7	56,0	484,19	5,0	48,6
2,20	214,82	10,2	100,3	271,78	8,9	87,1	335,43	7,8	76,8	420,98	6,8	67,1	532,61	5,9	58,3
2,40	234,35	12,1	118,4	296,49	10,5	102,9	365,92	9,2	90,7	459,25	8,1	79,2	581,03	7,0	68,8
2,60	253,88	14,1	138,0	321,19	12,2	119,9	396,42	10,8	105,7	497,52	9,4	92,3	629,45	8,2	80,2
2,80	273,41	16,2	159,1	345,90	14,1	138,2	426,91	12,4	121,8	535,79	10,8	106,4	677,87	9,4	92,5
3,00	292,94	18,5	181,6	370,61	16,1	157,7	457,40	14,2	139,1	574,07	12,4	121,4	726,29	10,8	105,6
3,50	341,76	24,9	244,2	432,38	21,6	212,1	533,64	19,1	187,1	669,74	16,7	163,4	847,34	14,5	142,0
4,00	390,58	32,2	316,0	494,15	28,0	274,5	609,87	24,7	242,1	765,42	21,6	211,4	968,39	18,7	183,8
4,50	439,41	40,5	396,9	555,91	35,2	344,8	686,11	31,0	304,1	861,10	27,1	265,5	1089,43	23,5	230,8
5,00	488,23	49,6	486,9	617,68	43,1	423,0	762,34	38,0	373,0	956,78	33,2	325,8	1210,48	28,9	283,2
5,50	537,05	59,8	586,0	679,45	51,9	509,1	838,57	45,8	449,0	1052,45	40,0	392,1	1331,53	34,8	340,9
6,00	585,88	70,8	694,2	741,22	61,5	603,1	914,81	54,2	531,9	1148,13	47,4	464,5	1452,58	41,2	403,9

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [ $\text{dm}^3/\text{s}$ =l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km];  $\Delta P$  - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].





# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 21 un spiediena klasi PN 8 bar

**Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai** (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) **EVO SCGR ULTRASTRESS** (PE100 - RC) un **EVOAQUA** (PE100) spiedvadu caurulei ar **SDR 21** un spiediena klasi **PN 8 bar**. Aprēķini veikti ar raujpuma koeficienta vērtībām **k=0.01 mm** (caurulēm ar **ID≤200 mm**) un **k=0.05 mm** (caurulēm ar **ID>200 mm**).

Ūdens temperatūra (t=10°C)																		
Šķidrums viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\gamma = 1.308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ )																		
DN/ODx <sub>e</sub>	40x2.0 mm			50x2.4 mm			63x3.0 mm			75x3.6 mm			90x4.3 mm			110x5.3 mm		
ID	36.0 mm			45.2 mm			57.0 mm			67.8 mm			81.4 mm			99.4 mm		
v	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP
m/s	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	0,10	0,6	6,2	0,16	0,5	4,6	0,26	0,3	3,4	0,36	0,3	2,7	0,52	0,2	2,2	0,78	0,2	1,7
0,15	0,15	1,3	12,4	0,24	0,9	9,3	0,38	0,7	6,9	0,54	0,6	5,5	0,78	0,4	4,4	1,16	0,3	3,4
0,20	0,20	2,1	20,4	0,32	1,6	15,2	0,51	1,2	11,3	0,72	0,9	9,1	1,04	0,7	7,2	1,55	0,6	5,6
0,25	0,25	3,1	30,0	0,40	2,3	22,4	0,64	1,7	16,7	0,90	1,4	13,4	1,30	1,1	10,7	1,94	0,8	8,3
0,30	0,31	4,2	41,1	0,48	3,1	30,8	0,77	2,3	23,0	1,08	1,9	18,5	1,56	1,5	14,7	2,33	1,2	11,5
0,35	0,36	5,5	53,8	0,56	4,1	40,3	0,89	3,1	30,1	1,26	2,5	24,2	1,82	2,0	19,3	2,72	1,5	15,0
0,40	0,41	6,9	67,9	0,64	5,2	50,9	1,02	3,9	38,1	1,44	3,1	30,6	2,08	2,5	24,4	3,10	1,9	19,1
0,45	0,46	8,5	83,4	0,72	6,4	62,6	1,15	4,8	46,9	1,62	3,8	37,7	2,34	3,1	30,1	3,49	2,4	23,5
0,50	0,51	10,2	100,4	0,80	7,7	75,4	1,28	5,8	56,4	1,81	4,6	45,5	2,60	3,7	36,3	3,88	2,9	28,3
0,55	0,56	12,1	118,7	0,88	9,1	89,2	1,40	6,8	66,8	1,99	5,5	53,9	2,86	4,4	43,0	4,27	3,4	33,6
0,60	0,61	14,1	138,4	0,96	10,6	104,1	1,53	8,0	78,0	2,17	6,4	62,9	3,12	5,1	50,2	4,66	4,0	39,2
0,65	0,66	16,3	159,4	1,04	12,2	119,9	1,66	9,2	89,9	2,35	7,4	72,5	3,38	5,9	57,9	5,04	4,6	45,3
0,70	0,713	18,5	181,7	1,12	13,9	136,8	1,79	10,5	102,6	2,53	8,4	82,7	3,64	6,7	66,1	5,43	5,3	51,7
0,72	0,733	19,5	191,0	1,16	14,7	143,8	1,84	11,0	107,8	2,60	8,9	87,0	3,75	7,1	69,5	5,59	5,5	54,4
0,74	0,753	20,4	200,5	1,19	15,4	151,0	1,89	11,5	113,2	2,67	9,3	91,4	3,85	7,4	73,0	5,74	5,8	57,1
0,76	0,774	21,4	210,2	1,22	16,1	158,3	1,94	12,1	118,7	2,74	9,8	95,8	3,96	7,8	76,5	5,90	6,1	59,9
0,78	0,794	22,4	220,1	1,25	16,9	165,8	1,99	12,7	124,4	2,82	10,2	100,4	4,06	8,2	80,2	6,05	6,4	62,8
0,80	0,814	23,5	230,3	1,28	17,7	173,4	2,04	13,3	130,1	2,89	10,7	105,0	4,16	8,6	83,9	6,21	6,7	65,7
0,82	0,835	24,5	240,6	1,316	18,5	181,2	2,09	13,9	136,0	2,96	11,2	109,8	4,27	8,9	87,7	6,36	7,0	68,7
0,84	0,855	25,6	251,1	1,348	19,3	189,2	2,14	14,5	142,0	3,03	11,7	114,6	4,37	9,3	91,6	6,52	7,3	71,7
0,86	0,875	26,7	261,8	1,38	20,1	197,3	2,19	15,1	148,1	3,10	12,2	119,6	4,48	9,7	95,5	6,67	7,6	74,8
0,88	0,896	27,8	272,8	1,412	21,0	205,6	2,25	15,7	154,3	3,18	12,7	124,6	4,58	10,1	99,5	6,83	7,9	78,0
0,90	0,916	28,9	283,9	1,444	21,8	214,0	2,30	16,4	160,6	3,25	13,2	129,7	4,68	10,6	103,6	6,98	8,3	81,2
0,92	0,936	30,1	295,2	1,48	22,7	222,5	2,35	17,0	167,1	3,32	13,8	134,9	4,79	11,0	107,8	7,14	8,6	84,5
0,94	0,957	31,3	306,8	1,508	23,6	231,3	2,40	17,7	173,6	3,39	14,3	140,2	4,89	11,4	112,1	7,29	9,0	87,8
0,96	0,977	32,5	318,5	1,540	24,5	240,1	2,45	18,4	180,3	3,47	14,8	145,6	5,00	11,9	116,4	7,45	9,3	91,2
0,98	0,998	33,7	330,4	1,57	25,4	249,1	2,50	19,1	187,1	3,54	15,4	151,1	5,10	12,3	120,8	7,60	9,6	94,6
1,00	1,018	34,9	342,6	1,60	26,3	258,3	2,55	19,8	194,0	3,61	16,0	156,7	5,20	12,8	125,3	7,76	10,0	98,1
1,20	1,22	48,4	474,6	1,93	36,5	358,2	3,06	27,4	269,2	4,33	22,2	217,6	6,24	17,7	174,0	9,31	13,9	136,4
1,40	1,43	63,8	625,9	2,25	48,2	472,6	3,57	36,2	355,5	5,05	29,3	287,5	7,29	23,5	230,0	10,86	18,4	180,4
1,60	1,63	81,2	796,1	2,57	61,3	601,5	4,08	46,1	452,6	5,78	37,3	366,1	8,33	29,9	293,1	12,42	23,5	230,0
1,80	1,83	100,4	984,8	2,89	75,9	744,4	4,59	57,1	560,4	6,50	46,2	453,5	9,37	37,0	363,1	13,97	29,1	285,1
2,00	2,04	121,5	1192,0	3,21	91,9	901,3	5,10	69,2	678,8	7,22	56,0	549,5	10,41	44,9	440,1	15,52	35,2	345,6
2,20	2,24	144,5	1417,2	3,53	109,3	1072,0	5,61	82,3	807,6	7,94	66,7	653,9	11,45	53,4	523,8	17,07	42,0	411,4
2,40	2,44	169,3	1660,5	3,85	128,1	1256,4	6,12	96,5	946,7	8,66	78,2	766,7	12,49	62,6	614,3	18,62	49,2	482,6
2,60	2,65	195,9	1921,5	4,17	148,3	1454,3	6,63	111,8	1096,1	9,39	90,5	887,8	13,53	72,6	711,5	20,18	57,0	559,1
2,80	2,85	224,4	2200,3	4,49	169,8	1665,6	7,14	128,0	1255,7	10,11	103,7	1017,3	14,57	83,1	815,4	21,73	65,3	640,8
3,00	3,05	254,6	2496,7	4,81	192,8	1890,4	7,66	145,3	1425,4	10,83	117,8	1154,9	15,61	94,4	925,9	23,28	74,2	727,8
3,50	3,56	337,9	3313,9	5,62	256,0	2510,2	8,93	193,1	1893,5	12,64	156,5	1534,7	18,21	125,5	1230,7	27,16	98,7	967,7
4,00	4,07	432,3	4239,3	6,42	327,5	3212,2	10,21	247,2	2423,9	14,44	200,4	1965,0	20,82	160,7	1576,2	31,04	126,4	1239,7
4,50	4,58	537,5	5271,8	7,22	407,4	3995,7	11,48	307,5	3015,9	16,25	249,3	2445,4	23,42	200,0	1961,9	34,92	157,4	1543,4
5,00	5,09	653,7	6410,8	8,02	495,5	4860,0	12,76	374,1	3669,1	18,05	303,4	2975,5	26,02	243,5	2387,7	38,80	191,6	1878,6
5,50	5,60	780,6	7655,5	8,83	591,9	5804,8	14,03	446,9	4383,2	19,86	362,5	3555,1	28,62	290,9	2853,1	42,68	228,9	2245,2
6,00	6,11	918,2	9005,6	9,63	696,4	6829,6	15,31	525,9	5157,8	21,66	426,6	4183,9	31,22	342,4	3358,2	46,56	269,5	2643,0

**Tabulā lietotie apzīmējumi:** DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [dm<sup>3</sup>/s=l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km]; ΔP - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].



# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 21 un spiediena klasi PN 8 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiedvadu caurulei ar SDR 21 un spiediena klasi PN 8 bar. Aprēķini veikti ar rauņģuma koeficienta vērtībām  $k=0.01$  mm (caurulēm ar  $ID \leq 200$  mm) un  $k=0.05$  mm (caurulēm ar  $ID > 200$  mm).

Ūdens temperatūra ( $t=10^{\circ}\text{C}$ )															
Šķidrums viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\nu = 1.308 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ )															
DN/ODxe	125x6.0 mm			140x6.7 mm			160x7.7 mm			180x8.6 mm			200x9.6 mm		
ID	113.0 mm			126.6 mm			144.6 mm			162.8 mm			180.8 mm		
v	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP	Q	Hr	ΔP
m/s	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m	dm <sup>3</sup> /s l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	1,00	0,1	1,4	1,26	0,1	1,2	1,64	0,1	1,0	2,08	0,1	0,9	2,57	0,1	0,8
0,15	1,50	0,3	2,9	1,89	0,3	2,5	2,46	0,2	2,1	3,12	0,2	1,8	3,85	0,2	1,6
0,20	2,01	0,5	4,8	2,52	0,4	4,1	3,28	0,4	3,5	4,16	0,3	3,0	5,13	0,3	2,7
0,25	2,51	0,7	7,1	3,15	0,6	6,1	4,11	0,5	5,2	5,20	0,5	4,5	6,42	0,4	4,0
0,30	3,01	1,0	9,8	3,78	0,9	8,5	4,93	0,7	7,2	6,24	0,6	6,2	7,70	0,6	5,5
0,35	3,51	1,3	12,8	4,41	1,1	11,2	5,75	1,0	9,5	7,29	0,8	8,2	8,99	0,7	7,2
0,40	4,01	1,7	16,3	5,04	1,4	14,1	6,57	1,2	12,0	8,33	1,1	10,4	10,27	0,9	9,1
0,45	4,51	2,0	20,1	5,66	1,8	17,4	7,39	1,5	14,8	9,37	1,3	12,8	11,55	1,1	11,3
0,50	5,01	2,5	24,2	6,29	2,1	21,0	8,21	1,8	17,9	10,41	1,6	15,5	12,84	1,4	13,6
0,55	5,52	2,9	28,7	6,92	2,5	25,0	9,03	2,2	21,2	11,45	1,9	18,4	14,12	1,6	16,2
0,60	6,02	3,4	33,5	7,55	3,0	29,2	9,85	2,5	24,8	12,49	2,2	21,5	15,40	1,9	18,9
0,65	6,52	3,9	38,7	8,18	3,4	33,7	10,67	2,9	28,6	13,53	2,5	24,8	16,69	2,2	21,8
0,70	7,02	4,5	44,2	8,81	3,9	38,5	11,50	3,3	32,7	14,57	2,9	28,3	17,97	2,5	24,9
0,72	7,22	4,7	46,5	9,06	4,1	40,5	11,82	3,5	34,4	14,99	3,0	29,8	18,48	2,7	26,2
0,74	7,42	5,0	48,8	9,32	4,3	42,5	12,15	3,7	36,1	15,40	3,2	31,3	19,00	2,8	27,6
0,76	7,62	5,2	51,2	9,57	4,5	44,6	12,48	3,9	37,9	15,82	3,3	32,8	19,51	2,9	28,9
0,78	7,82	5,5	53,7	9,82	4,8	46,7	12,81	4,1	39,7	16,24	3,5	34,4	20,03	3,1	30,3
0,80	8,02	5,7	56,2	10,07	5,0	48,9	13,14	4,2	41,6	16,65	3,7	36,0	20,54	3,2	31,7
0,82	8,22	6,0	58,7	10,32	5,2	51,1	13,47	4,4	43,5	17,07	3,8	37,7	21,05	3,4	33,2
0,84	8,42	6,3	61,3	10,57	5,4	53,4	13,79	4,6	45,4	17,49	4,0	39,3	21,57	3,5	34,6
0,86	8,62	6,5	64,0	10,83	5,7	55,7	14,12	4,8	47,4	17,90	4,2	41,0	22,08	3,7	36,2
0,88	8,83	6,8	66,7	11,08	5,9	58,1	14,45	5,0	49,4	18,32	4,4	42,8	22,59	3,8	37,7
0,90	9,03	7,1	69,4	11,33	6,2	60,5	14,78	5,2	51,4	18,73	4,5	44,6	23,11	4,0	39,3
0,92	9,23	7,4	72,2	11,58	6,4	62,9	15,11	5,5	53,5	19,15	4,7	46,4	23,62	4,2	40,9
0,94	9,43	7,7	75,1	11,83	6,7	65,4	15,44	5,7	55,7	19,57	4,9	48,2	24,13	4,3	42,5
0,96	9,63	8,0	78,0	12,08	6,9	67,9	15,77	5,9	57,8	19,98	5,1	50,1	24,65	4,5	44,1
0,98	9,83	8,3	81,0	12,34	7,2	70,5	16,09	6,1	60,0	20,40	5,3	52,0	25,16	4,7	45,8
1,00	10,03	8,6	84,0	12,59	7,5	73,1	16,42	6,3	62,2	20,82	5,5	53,9	25,67	4,8	47,5
1,20	12,03	11,9	116,8	15,11	10,4	101,7	19,71	8,8	86,6	24,98	7,7	75,1	30,81	6,7	66,2
1,40	14,04	15,7	154,5	17,62	13,7	134,6	22,99	11,7	114,7	29,14	10,1	99,4	35,94	8,9	87,6
1,60	16,05	20,1	196,9	20,14	17,5	171,7	26,28	14,9	146,3	33,31	12,9	126,8	41,08	11,4	111,8
1,80	18,05	24,9	244,1	22,66	21,7	212,9	29,56	18,5	181,4	37,47	16,0	157,3	46,21	14,1	138,7
2,00	20,06	30,2	296,0	25,18	26,3	258,1	32,84	22,4	220,0	41,63	19,5	190,8	51,35	17,2	168,3
2,20	22,06	35,9	352,5	27,69	31,3	307,4	36,13	26,7	262,1	45,80	23,2	227,4	56,48	20,4	200,5
2,40	24,07	42,2	413,5	30,21	36,8	360,7	39,41	31,4	307,5	49,96	27,2	266,8	61,62	24,0	235,4
2,60	26,07	48,9	479,1	32,73	42,6	418,0	42,70	36,3	356,4	54,12	31,5	309,3	66,75	27,8	272,8
2,80	28,08	56,0	549,2	35,25	48,9	479,2	45,98	41,7	408,6	58,28	36,2	354,6	71,89	31,9	312,9
3,00	30,09	63,6	623,8	37,76	55,5	544,3	49,27	47,3	464,2	62,45	41,1	402,9	77,02	36,2	355,5
3,50	35,10	84,6	829,6	44,06	73,8	724,0	57,48	63,0	617,6	72,86	54,7	536,1	89,86	48,2	473,1
4,00	40,11	108,4	1063,0	50,35	94,6	927,8	65,69	80,7	791,6	83,26	70,1	687,2	102,69	61,8	606,6
4,50	45,13	135,0	1323,6	56,65	117,8	1155,4	73,90	100,5	985,9	93,67	87,3	856,0	115,53	77,0	755,6
5,00	50,14	164,3	1611,3	62,94	143,4	1406,7	82,11	122,4	1200,4	104,08	106,3	1042,4	128,37	93,8	920,2
5,50	55,16	196,4	1925,9	69,23	171,4	1681,4	90,32	146,3	1435,0	114,49	127,1	1246,3	141,20	112,2	1100,3
6,00	60,17	231,2	2267,2	75,53	201,9	1979,6	98,53	172,3	1689,7	124,90	149,6	1467,5	154,04	132,1	1295,7

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [dm<sup>3</sup>/s=l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km]; ΔP - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].



# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 21 un spiediena klasi PN 8 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiedvadu caurulei ar SDR 21 un spiediena klasi PN 8 bar. Aprēķini veikti ar raujpuma koeficienta vērtībām  $k=0.01 \text{ mm}$  (caurulēm ar  $ID \leq 200 \text{ mm}$ ) un  $k=0.05 \text{ mm}$  (caurulēm ar  $ID > 200 \text{ mm}$ ).

Ūdens temperatūra ( $t=10^{\circ}\text{C}$ )															
Šķidrums viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\nu = 1.308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ )															
DN/ODxe	225x10.8 mm			250x11.9 mm			280x13.4 mm			315x15.0 mm			355x16.9 mm		
ID	203.4 mm			226.2 mm			253.2 mm			285.0 mm			321.2 mm		
v	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$
m/s	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	3,25	0,1	0,7	4,02	0,1	0,6	5,04	0,1	0,5	6,38	0,05	0,5	8,10	0,04	0,4
0,15	4,87	0,1	1,4	6,03	0,1	1,2	7,55	0,1	1,1	9,57	0,09	0,9	12,15	0,08	0,8
0,20	6,50	0,2	2,4	8,04	0,2	2,1	10,07	0,2	1,8	12,76	0,2	1,6	16,21	0,1	1,3
0,25	8,12	0,4	3,5	10,05	0,3	3,1	12,59	0,3	2,7	15,95	0,2	2,3	20,26	0,2	2,0
0,30	9,75	0,5	4,9	12,06	0,4	4,3	15,11	0,4	3,7	19,14	0,3	3,2	24,31	0,3	2,8
0,35	11,37	0,7	6,4	14,07	0,6	5,7	17,62	0,5	4,9	22,33	0,4	4,3	28,36	0,4	3,7
0,40	13,00	0,8	8,2	16,07	0,7	7,2	20,14	0,6	6,3	25,52	0,6	5,4	32,41	0,5	4,7
0,45	14,62	1,0	10,2	18,08	0,9	8,9	22,66	0,8	7,8	28,71	0,7	6,7	36,46	0,6	5,8
0,50	16,25	1,3	12,3	20,09	1,1	10,8	25,18	1,0	9,4	31,90	0,8	8,2	40,51	0,7	7,1
0,55	17,87	1,5	14,7	22,10	1,3	12,9	27,69	1,1	11,2	35,09	1,0	9,7	44,57	0,9	8,4
0,60	19,50	1,8	17,2	24,11	1,5	15,1	30,21	1,3	13,2	38,28	1,2	11,4	48,62	1,0	9,9
0,65	21,12	2,0	19,9	26,12	1,8	17,5	32,73	1,6	15,3	41,47	1,3	13,2	52,67	1,2	11,4
0,70	22,745	2,3	22,8	28,13	2,0	20,1	35,25	1,8	17,5	44,66	1,5	15,1	56,72	1,3	13,1
0,72	23,395	2,5	24,1	28,93	2,2	21,1	36,25	1,9	18,4	45,93	1,6	16,0	58,34	1,4	13,8
0,74	24,045	2,6	25,3	29,74	2,3	22,2	37,26	2,0	19,4	47,21	1,7	16,8	59,96	1,5	14,5
0,76	24,695	2,7	26,6	30,54	2,4	23,3	38,27	2,1	20,4	48,48	1,8	17,6	61,58	1,6	15,3
0,78	25,345	2,8	27,9	31,35	2,5	24,5	39,27	2,2	21,4	49,76	1,9	18,5	63,20	1,6	16,0
0,80	25,995	3,0	29,2	32,15	2,6	25,7	40,28	2,3	22,4	51,04	2,0	19,4	64,82	1,7	16,8
0,82	26,644	3,1	30,6	32,953	2,7	26,9	41,29	2,4	23,4	52,31	2,1	20,3	66,44	1,8	17,6
0,84	27,294	3,3	32,0	33,756	2,9	28,1	42,30	2,5	24,5	53,59	2,2	21,2	68,06	1,9	18,4
0,86	27,944	3,4	33,4	34,56	3,0	29,3	43,30	2,6	25,6	54,86	2,3	22,2	69,69	2,0	19,2
0,88	28,594	3,6	34,9	35,364	3,1	30,6	44,31	2,7	26,7	56,14	2,4	23,1	71,31	2,0	20,0
0,90	29,244	3,7	36,3	36,167	3,3	31,9	45,32	2,8	27,8	57,41	2,5	24,1	72,93	2,1	20,9
0,92	29,894	3,9	37,8	36,97	3,4	33,3	46,32	3,0	29,0	58,69	2,6	25,1	74,55	2,2	21,8
0,94	30,544	4,0	39,4	37,775	3,5	34,6	47,33	3,1	30,2	59,97	2,7	26,2	76,17	2,3	22,6
0,96	31,193	4,2	41,0	38,579	3,7	36,0	48,34	3,2	31,4	61,24	2,8	27,2	77,79	2,4	23,5
0,98	31,843	4,3	42,6	39,38	3,8	37,4	49,35	3,3	32,6	62,52	2,9	28,3	79,41	2,5	24,5
1,00	32,493	4,5	44,2	40,19	4,0	38,8	50,35	3,5	33,9	63,79	3,0	29,4	81,03	2,6	25,4
1,20	38,99	6,3	62,1	48,22	5,6	54,6	60,42	4,9	47,6	76,55	4,2	41,3	97,23	3,6	35,7
1,40	45,49	8,5	82,9	56,26	7,4	72,9	70,49	6,5	63,6	89,31	5,6	55,1	113,44	4,9	47,7
1,60	51,99	10,9	106,6	64,30	9,6	93,7	80,56	8,3	81,7	102,07	7,2	70,9	129,65	6,3	61,4
1,80	58,49	13,6	133,1	72,33	11,9	117,0	90,63	10,4	102,1	114,83	9,0	88,5	145,85	7,8	76,7
2,00	64,99	16,6	162,5	80,37	14,6	142,9	100,70	12,7	124,7	127,59	11,0	108,1	162,06	9,5	93,6
2,20	71,48	19,9	194,8	88,41	17,5	171,3	110,77	15,2	149,5	140,35	13,2	129,6	178,26	11,4	112,2
2,40	77,98	23,4	229,9	96,45	20,6	202,1	120,84	18,0	176,4	153,11	15,6	153,0	194,47	13,5	132,5
2,60	84,48	27,3	267,8	104,48	24,0	235,5	130,92	21,0	205,5	165,86	18,2	178,2	210,68	15,7	154,4
2,80	90,98	31,5	308,6	112,52	27,7	271,4	140,99	24,2	236,9	178,62	20,9	205,4	226,88	18,1	177,9
3,00	97,48	35,9	352,2	120,56	31,6	309,7	151,06	27,6	270,3	191,38	23,9	234,4	243,09	20,7	203,1
3,50	113,73	48,3	473,6	140,65	42,5	416,6	176,23	37,1	363,6	223,28	32,2	315,3	283,60	27,8	273,1
4,00	129,97	62,5	612,7	160,74	54,9	538,9	201,41	48,0	470,4	255,18	41,6	408,0	324,12	36,0	353,4
4,50	146,22	78,5	769,5	180,84	69,0	676,8	226,58	60,2	590,8	287,07	52,2	512,4	364,63	45,3	443,8
5,00	162,47	96,2	943,9	200,93	84,7	830,2	251,76	73,9	724,7	318,97	64,1	628,5	405,15	55,5	544,5
5,50	178,71	115,8	1135,9	221,02	101,9	999,1	276,94	88,9	872,2	350,87	77,1	756,5	445,66	66,8	653,3
6,00	194,96	137,2	1345,6	241,12	120,7	1183,6	302,11	105,3	1033,2	382,76	91,4	896,1	486,17	79,2	776,3

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [ $\text{dm}^3/\text{s}$ =l/s]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m=m/km];  $\Delta P$  - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].



# Berzes spiediena zudumi EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiediena caurulēm ar SDR 21 un spiediena klasi PN 8 bar

Hidraulisko parametru tabula berzes spiediena zudumu noteikšanai (sastādīta, balstoties uz caurules iekšējo diametru saskaņā ar *Darcy-Weisbach and Coolebrook-White* vienādojumiem) EVO SCGR ULTRASTRESS (PE100 - RC) un EVOAQUA (PE100) spiedvadu caurulei ar SDR 21 un spiediena klasi PN 8 bar. Aprēķini veikti ar rauējuma koeficienta vērtībām  $k=0.01 \text{ mm}$  (caurulēm ar  $ID \leq 200 \text{ mm}$ ) un  $k=0.05 \text{ mm}$  (caurulēm ar  $ID > 200 \text{ mm}$ ).

Ūdens temperatūra ( $t=10^{\circ}\text{C}$ )															
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ( $\nu = 1.308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ )															
DN/ODxe	400x19.1 mm			450x21.5 mm			500x23.9 mm			560x26.7 mm			630x30.0 mm		
ID	361.8 mm			407.0 mm			452.2 mm			506.6 mm			570.0 mm		
v	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$	Q	Hr	$\Delta P$
m/s	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m	$\text{dm}^3/\text{s}$ l/s	mm/m m/km	Pa/m
0,10	10,28	0,03	0,3	13,01	0,03	0,3	16,06	0,03	0,3	20,16	0,02	0,2	25,52	0,02	0,2
0,15	15,42	0,07	0,7	19,52	0,06	0,6	24,09	0,05	0,5	30,24	0,05	0,5	38,28	0,04	0,4
0,20	20,56	0,12	1,2	26,02	0,1	1,0	32,12	0,1	0,9	40,31	0,1	0,8	51,04	0,07	0,7
0,25	25,70	0,2	1,7	32,53	0,2	1,5	40,15	0,13	1,3	50,39	0,12	1,1	63,79	0,1	1,0
0,30	30,84	0,2	2,4	39,03	0,2	2,1	48,18	0,2	1,8	60,47	0,2	1,6	76,55	0,14	1,4
0,35	35,98	0,3	3,2	45,54	0,3	2,8	56,21	0,2	2,4	70,55	0,2	2,1	89,31	0,2	1,8
0,40	41,12	0,4	4,1	52,04	0,4	3,5	64,24	0,3	3,1	80,63	0,3	2,7	102,07	0,2	2,3
0,45	46,26	0,5	5,0	58,55	0,4	4,4	72,27	0,4	3,8	90,71	0,3	3,4	114,83	0,3	2,9
0,50	51,40	0,6	6,1	65,05	0,5	5,3	80,30	0,5	4,7	100,78	0,4	4,1	127,59	0,4	3,5
0,55	56,54	0,7	7,3	71,56	0,6	6,3	88,33	0,6	5,6	110,86	0,5	4,8	140,35	0,4	4,2
0,60	61,68	0,9	8,5	78,06	0,8	7,4	96,36	0,7	6,5	120,94	0,6	5,7	153,11	0,5	4,9
0,65	66,83	1,0	9,9	84,57	0,9	8,6	104,39	0,8	7,6	131,02	0,7	6,6	165,86	0,6	5,7
0,70	71,97	1,2	11,3	91,07	1,0	9,8	112,42	0,9	8,7	141,10	0,8	7,6	178,62	0,67	6,6
0,72	74,02	1,2	12,0	93,67	1,06	10,4	115,63	0,9	9,1	145,13	0,8	8,0	183,73	0,7	6,9
0,74	76,08	1,3	12,6	96,27	1,1	10,9	118,85	0,98	9,6	149,16	0,86	8,4	188,83	0,74	7,3
0,76	78,13	1,35	13,2	98,88	1,2	11,5	122,06	1,0	10,1	153,19	0,9	8,8	193,93	0,8	7,6
0,78	80,19	1,4	13,9	101,48	1,2	12,0	125,27	1,1	10,6	157,22	0,94	9,2	199,04	0,8	8,0
0,80	82,25	1,5	14,5	104,08	1,3	12,6	128,48	1,13	11,1	161,25	1,0	9,7	204,14	0,86	8,4
0,82	84,30	1,6	15,2	106,68	1,35	13,2	131,69	1,2	11,6	165,29	1,03	10,1	209,24	0,9	8,8
0,84	86,36	1,6	15,9	109,28	1,4	13,8	134,91	1,2	12,2	169,32	1,1	10,6	214,35	0,94	9,2
0,86	88,41	1,7	16,6	111,89	1,5	14,4	138,12	1,30	12,7	173,35	1,13	11,1	219,45	1,0	9,6
0,88	90,47	1,8	17,3	114,49	1,5	15,1	141,33	1,4	13,3	177,38	1,2	11,6	224,55	1,02	10,0
0,90	92,53	1,8	18,1	117,09	1,6	15,7	144,54	1,4	13,8	181,41	1,2	12,1	229,66	1,1	10,5
0,92	94,58	1,9	18,8	119,69	1,7	16,4	147,75	1,5	14,4	185,44	1,28	12,6	234,76	1,11	10,9
0,94	96,64	2,0	19,6	122,29	1,7	17,0	150,97	1,5	15,0	189,47	1,3	13,1	239,87	1,2	11,4
0,96	98,70	2,1	20,4	124,90	1,8	17,7	154,18	1,6	15,6	193,50	1,4	13,6	244,97	1,21	11,8
0,98	100,75	2,2	21,2	127,50	1,9	18,4	157,39	1,7	16,2	197,54	1,44	14,1	250,07	1,3	12,3
1,00	102,81	2,2	22,0	130,10	1,9	19,1	160,60	1,7	16,8	201,57	1,5	14,7	255,18	1,3	12,8
1,20	123,37	3,2	30,9	156,12	2,7	26,9	192,72	2,4	23,7	241,88	2,1	20,7	306,21	1,8	17,9
1,40	143,93	4,2	41,3	182,14	3,7	35,9	224,84	3,2	31,6	282,19	2,8	27,6	357,25	2,4	24,0
1,60	164,49	5,4	53,2	208,16	4,7	46,2	256,96	4,1	40,7	322,51	3,6	35,5	408,28	3,1	30,9
1,80	185,05	6,8	66,4	234,18	5,9	57,7	289,08	5,2	50,9	362,82	4,5	44,4	459,32	3,9	38,6
2,00	205,62	8,3	81,2	260,20	7,2	70,5	321,20	6,3	62,1	403,13	5,5	54,2	510,35	4,8	47,1
2,20	226,18	9,9	97,3	286,22	8,6	84,5	353,32	7,6	74,5	443,45	6,6	65,0	561,39	5,8	56,5
2,40	246,74	11,7	114,8	312,24	10,2	99,7	385,44	9,0	87,9	483,76	7,8	76,8	612,42	6,8	66,7
2,60	267,30	13,6	133,8	338,26	11,9	116,2	417,57	10,4	102,5	524,08	9,1	89,5	663,46	7,9	77,7
2,80	287,86	15,7	154,2	364,28	13,7	133,9	449,69	12,0	118,1	564,39	10,5	103,1	714,49	9,1	89,6
3,00	308,42	17,9	176,0	390,30	15,6	152,9	481,81	13,7	134,8	604,70	12,0	117,7	765,53	10,4	102,3
3,50	359,83	24,1	236,8	455,35	21,0	205,7	562,11	18,5	181,4	705,49	16,1	158,4	893,12	14,0	137,6
4,00	411,23	31,2	306,4	520,40	27,1	266,1	642,41	23,9	234,7	806,27	20,9	204,9	1020,70	18,2	178,1
4,50	462,64	39,2	384,8	585,45	34,1	334,3	722,71	30,1	294,8	907,05	26,2	257,4	1148,29	22,8	223,7
5,00	514,04	48,1	472,1	650,50	41,8	410,1	803,01	36,9	361,6	1007,84	32,2	315,8	1275,88	28,0	274,5
5,50	565,44	57,9	568,2	715,55	50,3	493,6	883,31	44,4	435,3	1108,62	38,8	380,2	1403,47	33,7	330,4
6,00	616,85	68,6	673,1	780,60	59,6	584,7	963,61	52,6	515,7	1209,40	45,9	450,4	1531,06	39,9	391,4

Tabulā lietotie apzīmējumi: DN/OD x e - caurules nominālais/ārējais diametrs x sienas biezums, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; v - plūsmas ātrums, [m/s]; Q - caurplūdums, [ $\text{dm}^3/\text{s}=\text{l/s}$ ]; Hr - berzes spiedienaugstuma zudumi, [mm/m= $\text{m/km}$ ];  $\Delta P$  - berzes spiedienaugstuma zudumi, [Pa/m].



## Produktu standarti

Nr.	Standarta numurs	Standarta nosaukums
1	LVS EN 12201-2:2003	Plastmasas cauruļvadu sistēmas ūdens apgādē - Polietilēns (PE) - 2.daļa: Caurules
2	LVS EN 12201-3:2003	Plastmasas cauruļvadu sistēmas ūdens apgādē - Polietilēns (PE) - 3.daļa: Veidgabali
3	LVS EN 12201-4:2002	Plastmasas cauruļvadu sistēmas ūdens apgādē - Polietilēns (PE) - 4.daļa: Vārsti
4	LVS EN 12201-7:2002	Ūdens apgādes plastmasas cauruļvadu sistēmas - Polietilēns(PE) - 7.daļa: Ieteikumi atbilstības novērtēšanai
5	LVS EN 13244-2:2003	Plastmasas cauruļvadu sistēmas apakšzemes un virszemes ūdens spiedvadiem vispārējai lietošanai, notekūdeņiem un kanalizācijai - Polietilēns (PE) - 2.daļa: Caurules
6	LVS EN 13244-3:2003	Plastmasas cauruļvadu sistēmas apakšzemes un virszemes ūdens spiedvadiem vispārējai lietošanai, notekūdeņiem un kanalizācijai - Polietilēns (PE) - 3.daļa: Veidgabali
7	LVS EN 13244-4:2003	Plastmasas cauruļvadu sistēmas apakšzemes un virszemes ūdens spiedvadiem vispārējai lietošanai, notekūdeņiem un kanalizācijai - Polietilēns (PE) - 4.daļa: Vārsti
8	LVS EN 1555-2:2003	Plastmasas cauruļvadu sistēmas gāzveida kurināmā piegādei - Polietilēns (PE) - 2.daļa: Caurules
9	LVS EN 1555-3:2003	Plastmasas cauruļvadu sistēmas gāzveida kurināmā piegādei - Polietilēns (PE) - 3.daļa: Veidgabali
10	LVS EN 1555-4:2003	Plastmasas cauruļvadu sistēmas gāzveida kurināmā piegādei - Polietilēns (PE) - 4.daļa: Vārsti
11	LVS CEN/TS 1555-7:2003	Plastmasas cauruļvadu sistēmas gāzveida kurināmā piegādei - Polietilēns (PE) - 7.daļa: Ieteikumi atbilstības novērtēšanai
12	BS ISO 4427-1	Plastmasas cauruļvadu sistēmas-Polietilēns (PE) caurules un veidgabali ūdensapgādei-Vaspārīgi
13	BS ISO 4427-2	Plastmasas cauruļvadu sistēmas-Polietilēns (PE) caurules un veidgabali ūdensapgādei-Caurules
14	BS ISO 4427-3	Plastmasas cauruļvadu sistēmas-Polietilēns (PE) caurules un veidgabali ūdensapgādei-Veidgabali
15	LVS EN 727:2000	Plastmasas cauruļvadu un kanālu sistēmas - Termoplasta caurules un veidgabali - Vīkatas mikstināšanas temperatūras noteikšana
16	LVS EN 728:2000	Plastmasas cauruļvadu un aizsargcauruļvadu sistēmas - Cauruļvadi un veidgabali no poliolefīna - Oksidācijas indukcijas laika noteikšana
17	LVS EN ISO 306:2004	Plastmasas - Termoplastiskie materiāli - Vīkatas mikstapšanas temperatūras (VST) noteikšana
18	LVS EN ISO 527-1:2000	Plastmasas - Īpašību noteikšana stiepē - 1.daļa: Vispārīgie principi
19	LVS EN ISO 527-2:2000	Plastmasas - Stiepes īpašību noteikšana - 2.daļa: Testēšanas noteikumi lietai un presētai plastmasai
20	LVS EN ISO 580:2005	Plastmasas cauruļvadu un aizsargcauruļvadu sistēmas - Zem spiediena lieti termoplastu veidgabali - Metodes paaugstinātas temperatūras iedarbības vizuālai novērtēšanai
21	LVS EN ISO 1133:2005	Plastmasas - Uz masu attiecināta kausēšanas indeksa (MFR) un uz tilpumu attiecināta kausēšanas indeksa (MVR) noteikšana termoplastiem



## Produktu standarti

Nr.	Standarta numurs	Standarta nosaukums
22	LVS EN ISO 1167-1:2006	Termoplastisku materiālu caurules, veidgabali un to komplekti šķidrumu pārvadei. Iekšējās spiedienizturības noteikšana. 1.daļa: Vispārīgā metode
23	LVS EN ISO 1167-2:2006	Termoplastisku materiālu caurules, veidgabali un to komplekti šķidrumu pārvadei. Iekšējās spiedienizturības noteikšana. 2.daļa: Cauruļveida testēšanas paraugu sagatavošana
24	LVS EN ISO 1167-3:2008	Termoplastisku materiālu caurules, veidgabali un to komplekti šķidrumu pārvadei. Iekšējās spiedienizturības noteikšana. 3. daļa: Sastāvdaļu sagatavošana
25	LVS EN ISO 1167-4:2008	Termoplastisku materiālu caurules, veidgabali un to komplekti šķidrumu pārvadei. Iekšējās spiedienizturības noteikšana. 4. daļa: Komplektu sagatavošana
26	LVS EN ISO 1183-1:2004	Plastmasas - Neuzputotu plastmasu blīvuma noteikšanas metodes - 1.daļa: Hidrostatiskās svēršanas metode, šķidruma piknometra metode un titrēšanas metode
27	LVS EN ISO 1183-2:2004	Plastmasas - Neuzputotu plastmasu blīvuma noteikšanas metodes - 2.daļa: Blīvuma gradienta kolonnas
28	LVS EN ISO 1183-3:2000	Plastmasas - Necelulāru plastmasu blīvuma noteikšanas metodes - 3.daļa: Gāzes piknometrijas metode
29	LVS EN ISO 13477:2008	Šķidrumu pārvadei paredzētas termoplastu caurules. Noturība pret plaisu strauju izplatīšanos (RCP). Laboratorijas tests stacionāros apstākļos (S4 tests)
30	LVS EN ISO 13478:2007	Termoplastu caurules šķidrumu transportēšanai. Plaisizturības noteikšana. Pilns objektīvs tests
31	LVS EN ISO 13479:2000	Poliolfīna caurules šķidrumu transportēšanai - Plaisizturības noteikšana - Testēšanas metode ierobotu cauruļu plaisu noteikšanai (robojumu tests)
32	LVS EN ISO 1872-2:2007	Plastmasas. Polietilēna (PE) lietie un ekstrudētie materiāli. 2. daļa: Testēšanas paraugu sagatavošana un īpašību noteikšana
33	LVS EN ISO 3126:2005	Plastmasas cauruļvadu sistēmas - Plastmasas sastāvdaļas - Izmēru noteikšana
34	LVS EN ISO 6259-1:2002	Termoplastiskas caurules - Stiepes īpašību novērtēšana - 1.daļa: Vispārējā pārbaudes metode
35	LVS EN 12889:2001	Cauruļvadu ierīkošana bez atklātām tranšejām - Mazo un lielo cauruļu testēšana
36	LVS EN 1610:2000	Kanalizācijas cauruļvadu un kolektoru izbūve un testēšana
37	LVS EN 805:2001	Ūdensapgāde - Prasības sistēmām un to komponentiem ārpus ēkām
38	LVS EN 1508:1998	Ūdens apgāde - Prasības apgādes sistēmām un ūdens glabāšanas iekārtām
39	PAS 1075:2009-04	Polietilēna caurules alternatīvām izbūves metodēm – Izmēri, tehniskās prasības un testēšana
40	LVS EN ISO 9001:2009 A/L	Kvalitātes pārvaldības sistēmas. Prasības (ISO 9001:2008)
41	ISO/TR 10358	Plastmasas caurules un veidgabali; Noturība pret ķīmiskām vielām
42	ISO/TR 7620	Gumijas materiāla noturība pret ķīmiskām vielām





# Dažādu plastmasas materiālu noturība pret ķīmiskām vielām atbilstoši ISO/TR 10358

Ķīmiskā viela vai produkts	°C	Polivinilhlorīds	Polietilēns	Polipropilēns	Polikarbonāts	Poliamīds
		PVC-U	PE	PP	PC	PA
Acetaldehīds, ūdenī (40%)	40	d	*	*	-	d
Etīkskābe (<10%)	40	*	*	*	-	d
Etīkskābe (10%-85%)	60	*	*	*	-	-
Etīkskābe (85%-95%)	40	*	*	*	-	-
Etīkskābe (>95%)	20	*	*	*	-	-
Acetons (neliels daudzums)	20	-	*	*	-	-
Amonjaks, ūdens šķidrums (20%)	40	*	*	*	-	*
Amonjaks, sausa gāze	60	*	*	*	-	*
Amonija hlorīds (20%)	20	*	d	d	d	-
Amonija fluorīds (2%)	20	*	d	d	d	-
Amonija nitrāts (20%)	20	*	d	d	d	-
Anilīns (piesātināts šķidrums)	60	d	-	-	-	d
Arsēna ortoskābe (<20%)	60	*	*	*	*	d
Alus	60	*	*	*	d	*
Benzols	20	-	d	d	-	*
Balināšanas līdzeklis (13%)	40	*	*	*	d	d
Borakss, piesātināts šķidrums	60	*	*	*	d	d
Broma skābe, šķidrums (10%)	20	*	*	*	-	-
Butāns, gāze		*	-	-	-	*
Ogļskābe, sausa	40	*	*	*	*	*
Ogļskābe, sausa vai mitra	40	*	*	*	d	*
Ogļes terahlorīds	20	-	-	-	-	*
Ogļes disulfīds	20	d	d	d	-	d
Kodīgais nātrijs (<40%)	40	*	*	*	-	*
Kodīgais nātrijs (40%-60%)	60	*	*	*	-	*
Cements, sauss	20	*	*	*	*	*
Cements, maisījums	20	*	*	*	-	*
Hlors, sausa vai mitra gāze	20	d	d	d	-	-
Hlors, ūdens šķidrums	20	d	-	-	-	-
Hlorēts ogļūdenradis		-	-	-	-	*
Hlorsērskābe (100%)	20	d	d	d	-	-
Hroma skābe, ūdens šķidrums (<50%)	50	*	*	*	-	-
Hroma skābe (20%)		d	d	d	*	-
Hromsērskābe (20%)		d	d	d	-	-
Citronskābe, piesātināts šķidrums	60	*	*	*	*	*
Krezols, šķidrums (<90%)	45	d	d	d	-	-
Vara sulfāts, piesātināts šķidrums	60	*	*	*	*	d
Vara hlorīds, piesātināts šķidrums	60	*	*	*	*	d
Dizeldegviela	20	*	*	*	d	*
Foto attīstītāji	40	*	*	*	d	*
Dekstrīns (18%)	20	*	*	*	d	*
Esteris		-	-	-	-	*
Etīlspirts (<40%)	40	*	*	*	d	*
Etīla ēteris	20	-	d	d	d	*
Sviestskābe	20	*	d	d	d	*
	40	*	*	*	d	*
Fluora hlorēts ogļūdenradis		*	d	d	*	*
Formaldehīds, šķidrums	30	*	*	*	d	*
Skudrskābe (<30%)	40	*	*	*	d	-
Skudrskābe, koncentrāts	20	*	*	*	-	-

Ķīmiskā viela vai produkts	°C	Polivinilhlorīds	Polietilēns	Polipropilēns	Polikarbonāts	Poliamīds
		PVC-U	PE	PP	PC	PA
Glicerīns, šķidrums	60	*	*	*	d	*
Ūdenraža hlorīda skābe, šķidrums	40	*	*	*	d	-
Ūdenraža hlorīda skābe, koncentrāts	60	*	*	*	-	-
Ūdenraža fluorida skābe (40%)	20	*	*	*	-	-
Ūdenraža fluorida skābe (60%)	20	*	*	*	-	-
Ūdenraža fluorida skābe (100%)	20	*	*	*	-	-
Ūdenradis (100%)	60	*	*	*	*	*
Ūdenraža pārskābe (20%)	20	*	*	*	d	d
Ūdenraža sulfīds, sauss vai mitrs	60	*	*	*	d	d
Ūdenraža sulfīds, šķidrums	40	*	*	*	d	d
Ketons		-	-	-	-	*
Pienskābe (10%-90%)	40	*	*	*	*	*
Metilspirts, šķidrums	40	*	*	*	-	*
Minerāleļļa	20	*	*	*	d	*
Nātrija hlorāts, šķidrums	20	*	*	*	d	*
Nātrija hidroksīds (<10%)	20	*	*	*	d	*
Slāpekļskābe (<30%)	40	*	*	*	-	-
Slāpekļskābe (30%-45%)	45	*	*	*	-	-
Slāpekļskābe (50%-60%)	20	*	d	d	-	-
Slāpekļgāzes, sausas vai mitras	60	d	d	d	-	d
Elļas un taukvielas	60	*	*	*	-	*
Skābenskābe, šķidrums (10%)	40	*	*	*	*	d
Skābenskābe, šķidrums (koncentrāts)	60	*	*	*	-	-
Skābeklis	60	*	*	*	d	*
Ozons	20	*	d	d	-	d
Perhlorskābe (10%)	20	*	*	*	d	*
Perhlorskābe (70%)	60	-	d	d	-	d
Permanganāts (<6%)	20	*	*	*	d	-
Benzīns	60	*	d	d	-	*
Nafta	20	*	*	*	d	*
Fenols (<90%)	45	d	d	d	-	-
Fosfora ortoskābe, šķidrums (<30%)	40	*	*	*	-	-
Fosfora ortoskābe, šķidrums (>30%)	60	*	*	*	-	-
Kālija nitrāts	60	*	*	*	-	*
Kālija hlorīds	60	*	*	*	-	*
Propāns, šķidrums		*	-	-	-	*
Sāls šķidrums	40	*	*	*	*	*
Jūras ūdens	40	*	*	*	d	*
Sēra dioksīds (visos stāvokļos)	40	*	*	*	d	d
Sērskābe, šķidrums (<40%)	40	*	*	*	d	-
Sērskābe, šķidrums (40%-80%)	60	*	*	*	-	-
Sērskābe, šķidrums (80%-90%)	40	*	*	*	-	-
Sērskābe, šķidrums (90%-96%)	20	*	*	*	-	-
Vāramās sāls šķidrums (vājš)	40	*	*	*	*	*
Vīnskābe (10%)	60	*	*	*	*	*
Urīns	40	*	*	*	*	*
Ūdens	60	*	*	*	*	*
Ksilols (100%)	20	-	d	d	-	*
Cinka hlorīds, šķidrums (visi veidi)	60	d	*	*	d	-
Cinka hlorīds, šķidrums (vājš)	60	*	*	*	d	-

## Apzīmējumi:

- \* plastmasas izstrādājums ir noturīgs pret ķīmiskās vielas iedarbību vispārpieņemtajos ieguldīšanas apstākļos
- d plastmasas izstrādājums ir daļēji noturīgs pret ķīmiskās vielas iedarbību vispārpieņemtajos ieguldīšanas apstākļos
- plastmasas izstrādājums neiztur ķīmiskās vielas iedarbību



**Ražošanas un birojs**

Jelgava, Latvija  
tālrunis +371 630-943-00  
fakss +371 630-943-01  
Langervaldes iela 2a,  
Jelgava, LV-3002

**[info@evopipes.lv](mailto:info@evopipes.lv)**  
**[www.evopipes.lv](http://www.evopipes.lv)**