



EVOSAN un EVOSAN-RF saimnieciskās kanalizācijas sistēma EVORAIN lietus notekūdeņu kanalizācijas sistēma

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 - 20 % no kopējām cauruļvadu sistēmu izbūves izmaksām, lai gan notekūdeņu sistēmu cauruļvadi un skatakas ir vieni no būtiskākajām sistēmas sastāvdaļām. Cauruļvadu un skataku kvalitāte un konstruktīvā uzbūve, kā arī ekspluatācijas izmaksas, ir galvenie parametri, kuri būtu jāņem vērā cauruļvadu sistēmas īpašniekiem.

Tāpēc **EVOPIPES** ir izstrādājis drošu un efektīvu cauruļu un skataku sistēmu **EVOSAN, EVOSAN-RF** un **EVORAIN**, kas sastāv no caurulēm, skatakām, gūlijām un visiem nepieciešamajiem veidgabaliem kvalitatīvu lietus notekūdeņu un saimnieciskās kanalizācijas infrastruktūras sistēmu izbūvei.

Pamatots ir **EVOSAN, EVOSAN-RF** un **EVORAIN** cauruļu sistēmas sauklis – **paaugstini savu efektivitāti!**

Produktu sortiments:

EVOPIPES piedāvā saviem klientiem inovatīvus produktus elektroinstalācijai, kabeļu aizsardzībai, lietus notekūdeņu 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 tehnoloģijas 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

		1. nodaļa	6
		Sadzīves notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVOSAN, EVOSAN-RF un lietus notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVORAIN	7
		EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu sistēmas konstruktīvās priekšrocības un raksturojums	8
		Tehniskā informācija	9
		Pašteses kanalizācijas cauruļu produkcijas klāsts	12
		Pašteses kanalizācijas veidgabali un aksesuāri	13
		2. nodaļa	18
		Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu produkcijas klāsts	20
		Sadzīves kanalizācijas caurejošās revīzijas akas CSR 200/160 no saliekamiem elementiem	20
		Tehniskā informācija/specifikācija	20
		Produkcijas klāsts	21
		Caurejošās sadzīves un lietus kanalizācijas akas CSS 400/315 no saliekamiem elementiem	22
		Tehniskā informācija/specifikācija	22
		Produkcijas klāsts	23
		Sadzīves un lietus kanalizācijas atzaru akas CSB 400/315 no saliekamiem elementiem	24
		Tehniskā informācija/specifikācija	24
		Produkcijas klāsts	25
		Individuālā pasūtījuma uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu CRS 400/315	26
		Tehniskā informācija/specifikācija	26
		Produkcijas klāsts	28
		Sadzīves un lietus kanalizācijas individuālā pasūtījuma akas CSL 560/500	30
		Tehniskā informācija/specifikācija	30
		Produkcijas klāsts	32
		Individuālā pasūtījuma uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu CRS 560/500	36
		Tehniskā informācija/specifikācija	36
		Produkcijas klāsts	38
		Sadzīves un lietus kanalizācijas EVOPIPES-ROMOLD plastmasas saliekamās akas CSL PP DN 1000/625	40
		Tehniskā informācija/specifikācija	40
		Produkcijas klāsts	42
		Aku individuālā pasūtījuma veidlapa	46

3.nodaļa	48
Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu	49
Aku iedalījums pēc pielietojuma	56
Aku izbūve tranšējā	57
Lūkas pārsedzes uzstādīšana/izbūve uz asfaltbetona seguma ceļiem DN1000 akām	64
4. nodaļa	66
Sadzīves notekūdeņu pašteses kanalizācijas EVOSAN, EVSAN-RF un lietus notekūdeņu pašteses kanalizācijas EVORAIN cauruļu pārvietošana un uzglabāšana būvlaukumā	67
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu savienošanas pamatprincipi	69
5. nodaļa	76
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve	77
6. nodaļa	106
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 1610 prasībām	107
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvada sistēmas tīkla ekspluatācija	111
7.nodaļa	114
Caurules deformāciju izraisošie faktori	115
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu B tipa caurules un apkārt esošās grunts savstarpējā iedarbība un tās analīze	117
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu pašteses sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini	125
8.nodaļa	138
Vispārīga informācija par pašteses gofrēto dubultsienu caurulēm no polipropilēna	139
Kvalitātes prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētajām dubultsienu B tipa caurulēm atbilstoši LVS EN 13476-3 standartam	148
Kvalitātes kontrole	159
Pielikums	160
Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.25 mm	161
Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.40 mm	164
Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.75 mm	167
Aku rasējumi	170
Standarti	176
Dažādu plastmasas materiālu noturība pret ķīmiskām vielām atbilstoši ISO/TR 10358	183

1.nodaļa

Sadzīves notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVOSAN, EVOSAN-RF un lietus notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVORAIN	7
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu sistēmas konstruktīvās priekšrocības un raksturojums	8
Tehniskā informācija	9
Pašteses kanalizācijas cauruļu produkcijas klāsts	12
Pašteses kanalizācijas veidgabali un aksesuāri	13



Sadzīves notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVOSAN, EVOSAN-RF un lietus notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVORAIN



SIA EVOPIPES uzņēmumam attīstoties un apkopojot klientu vēlmes un izvirzītās prasības, tika radīta uzlabota (pastiprināta) EVOSAN-RF caurule.

EVOSAN-RF caurulei salīdzinot ar EVOSAN cauruli ir palielināts ne tikai arkveida ārējās sienas biezums, bet arī izmainīta iekšējās gludās sienas konstrukcija.

- EVOSAN-RF caurulēm ar diametru diapazonā no DN/OD 110mm līdz 250mm salīdzinot ar standarta izpildījuma EVOSAN caurulēm ir palielināts iekšējā slāņa biezums līdz pat 50%;
- EVOSAN-RF caurulēm ar diametru DN/OD 250mm un 315mm salīdzinot ar standarta izpildījuma EVOSAN caurulēm ir palielināts iekšējā slāņa biezums līdz pat 30%.

EVOSAN-RF caurule pēc saviem rādītājiem atbilst iebūves klasei SN16 (aploces stingrumu SN16 kN/m²). EVOSAN-RF caurule pateicoties SN16 klasei var tikt izmantota izbūvei zonās/vietās ar lielām satiksmes slodzēm (zem tramvaju/vilciena līnijām, dokiem, aviācijas segumiem u.tml.), vietās, kur iebūves dziļums ir seklāks par 0,7 m vai dziļāks par 5 m un sliktās grūtis (skatīt 5.nodaļā 4. un 5. tabulu).

EVOSAN-RF* ir augstas kvalitātes PP SN16 un EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN ir augstas kvalitātes PP SN8 gofrētās dubultsienu B tipa caurules ar izciliem ekspluatācijas un funkcionalitātes rādītājiem. Tās nodrošina labu notekūdeņu caurplūdi un cauruļvadu tīklu sistēmas drošumu.

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN ir pilnīga un inovatīva sadzīves un lietus notekūdeņu kanalizācijas cauruļvadu tīklu sistēma. **EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN** caurules sistēmas elementi un skataku sistēmas atbilst sadzīves un lietus notekūdeņu cauruļu sistēmas tīklu augstākajām kvalitātes prasībām un normatīviem. Tās ir ieteicamas izmantošanai pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas tīklos. **EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN** gofrētās dubultsienu caurules ir paredzētas ilgstošai ekspluatācijai normālas slodzes apstākļos.

* - abreviatūra RF atšifrējas kā REINFORCED/PASTIPRINĀTA



Sadzīves notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVOSAN, EVOSAN-RF un lietus notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVORAIN

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu sistēmas konstruktīvās priekšrocības un raksturojums.

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurules konstrukcija atbilst LVS EN 13476–3 produkta standarta 5.1. nodaļā izvirzītajām B tipa konstrukcijas prasībām. Caurules konstrukcija tiek veidota no diviem slāņiem ar strukturēto ārējo un gludu iekšējo slāņa virsmu no PP materiāla. Ārējā slāņa virsma ir gofrēta un ar sava profila īpatnībām nodrošina augstus mehāniskās izturības un triecienizturības parametrus. Caurules iekšējā slāņa virsma ir gluda, kas nodrošina izcilus pašteses sistēmas hydrauliskos parametrus. **EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN** caurules, uzmavas un gumijas blīvgredzeni ir konstruēti tā, lai nodrošinātu stabilu, blīvu un hermētisku savienojumu.

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurules ir elastīgas un saglabā ūdensnecaurlaidīgumu pat problemātiskās grunts apstākļos. Tās ir izturīgas pret deformācijām, montējot zem augstas slodzes ceļiem. Savu konstrukcijas īpatnību dēļ caurules ir vieglākas un tai pašā laikā stingrākas par parastām gludsienu konstrukcijas caurulēm. Gofrēto cauruļvadu transportēšana, iebūve un ekspluatācija ir ekonomiski izdevīgāka un efektīvāka par gludsienu cauruļvadu sistēmām.

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN cauruļu un veidgabalu nominālā diametra (DN) izmēri tiek norādīti atbilstoši izstrādājumu ārējā diametra (OD) izmēriem (DN = OD).

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurules veidgabali:

- **EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN** gofrētās dubultsienu B tipa caurules un veidgabali tiek ražoti diametru diapazonā DN/OD 110, 160, 200, 250, 315, 400, 500 mm.

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurules ir izgatavotas no polipropilēna (PP) materiāla, kas nodrošina tām augstu elastības moduli (*pēc Junga*) un aploces stingrumu $SN8 \text{ kN/m}^2$, bet EVOSAN-RF caurulēm aploces stingrumu $SN16 \text{ kN/m}^2$ nomināla klasē atbilstoši LVS EN 13476–3 izvirzītajām standarta prasībām. Aploces stingrumu (*ring stiffness*) nosaka pēc LVS EN ISO 9969 standarta izstrādātās pārbaudes metodes.

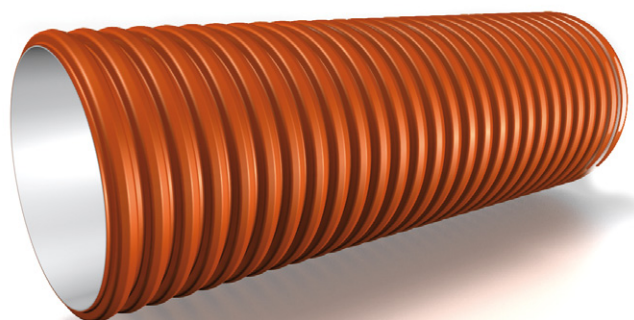
PP materiālam piemīt:

- izcili ilgtermiņa izturības rādītāji;
- noturība pret koroziju;
- perfekta pretestība nodilumam;
- ķīmisks un bioloģisks inertums;
- polipropilēns (PP) ir videi draudzīgs materiāls (100% otrreizēji pārstrādājams).

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurule vienā galā ir aprīkota ar cieši piemetinātu monolītu PP uzmavu, bet caurules otrajā galā pirmajā pilnajā gofrējuma rievā ir uzmontēts (ievietots) gumijas blīvgredzens. Pielāide starp cauruli un uzmavu ir pielāgota tā, lai nodrošinātu:

- vieglāku montāžu;
- pilnīgu cauruļvadu hermētiskumu;
- vienādu savienojuma vietas un caurules stingrumu.

Sistēma ir aprīkota ar jauna veida blīvgredzenu, kas nodrošina augstākus cauruļvadu ekspluatācijas parametrus. Caurules ir pieejamas trīs un sešu metru garos gabalos (citi garumi pēc pieprasījuma). Standarta izpildījumā sadzīves kanalizācijas cauruļu ārējā virsma ir sarkanīgi brūna (EVOSAN), lietus notekūdeņu cauruļu – melna (EVORAIN), pastiprināto sadzīves kanalizācijas cauruļu – tumši brūna (EVOSAN-RF). Iekšpuse visiem cauruļu veidiem ir balta, kas nodrošina labāku redzamību veicot TV inspekcijas pārbaudi caurules iekšpusē, tādā veidā atvieglojot defektu konstatēšanu kanalizācijas tīklos. PP materiāla izmantošana EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurulēs un to īpašā konstrukcija dod iespēju veikt kanalizācijas cauruļvadu tīklu skalošanu ar spiedienu.





Sadzīves notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVOSAN, EVOSAN-RF un lietus notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVORAIN

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu B tipa caurules atbilst sadzīves un lietus notekūdeņu kanalizācijas pašteses cauruļvadu tīklu sistēmas kvalitātes prasībām un normatīvu aktiem.

Tehniskā informācija

Standarti

- Atbilstība LVS EN 13476-3:2007+A1:2009 (Plastmasas cauruļvadu spiediena un pašteses sistēmas drenāžai, kanalizācijai un ūdens apgādei. Profilētu sienu cauruļvadu sistēmas no neplastificēta polivinilhlorīda (PVC – U), polipropilēna (PP) un polietilēna (PE). 3. daļa: Tehniskie noteikumi caurulēm un veidgabaliem ar gludu iekšējo un profilēto ārējo virsmu un cauruļvadu sistēmai, B tips);
- Ģeometriskie izmēri saskaņā ar LVS EN 3126:2005 (izmēru noteikšana);
- Mehāniskās īpašības saskaņā ar LVS EN ISO 9969:2008 (apaļumstiprības noteikšana), EN 1446:1996 (riņķa elastīguma noteikšana), LVS EN 744:1999 (triecienu izturība (aploces metode)), LVS EN 1411:2000 (triecienu izturība (pieaugošās slodzes metode)), LVS EN 9967:2008 (šļūdes koeficienta noteikšana);
- Fizikālās īpašības saskaņā ar ISO 12091 (termiskā noturība (krāsns tests)), LVS EN 728:2000 (termiskā stabilitāte ar oksidācijas indukcijas laika noteikšanas (OIT) metodi), LVS EN ISO 1167-1:2006 un LV EN ISO 1167-2:2006 (noturība pret iekšējo spriegumu), LVS EN ISO 1133:2005 (MFR - uz masu attiecinātā kausēšanas indeksa noteikšana).

Identifikācija

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN un EVORAIN-RF cauruļu identifikācija ir saskaņā ar LVS EN 13476-3 standartu. EVOSAN un EVORAIN caurules pēc LVS EN 13476-3 standarta atbilst nominālā aploces stingruma klasei SN8 kN/m² un EVORAIN-RF caurule atbilst nominālā aploces stingruma klasei SN16 kN/m² (atbilstību pārbauda saskaņā ar LVS EN ISO 9969 standartu). EVOSAN, EVORAIN-RF un EVORAIN caurules un veidgabali ir iedalīti atbilstoši pielietojumam divās grupās:

- EVOSAN un EVOSAN-RF caurules un veidgabali ar diametriem DN/OD 110, 160, 200, 250 un 315 mm tiek marķēti ar kodu **UD**¹⁾;
- EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurules un veidgabali ar diametriem DN/OD 400, 500 mm tiek marķēti ar kodu **U**²⁾.

¹⁾ - **UD** – caurules un veidgabali, kas paredzēti izbūvei gan gruntī ārpus ēku konstrukcijām, gan ēku konstrukcijās (atbilstoši LVS EN 13476-3 izstrādājuma standarta 1. nodaļai);

²⁾ - **U** – caurules un veidgabali, kas paredzēti izbūvei gruntī ārpus ēku konstrukcijām (atbilstoši LVS EN 13476-3 izstrādājuma standarta 1. nodaļai).

Termisko spriegumu izturība

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurules un to veidgabali ir izgatavoti saimniecisko un lietus notekūdeņu novadīšanai pašteses ceļā. Ņemot vērā, ka ekspluatācijas laikā kanalizācijas cauruļvados var nokļūt notekūdeņi ar augstu temperatūru, atbilstoši LVS EN 1437 un LVS EN 1055 standartam, caurules ilgtermiņā iztur termiskās svārstības.

1. Ilgtermiņa izturība pret augstu notekūdeņu pastāvīgo plūsmas temperatūru:

1.1. Caurulēm un veidgabaliem ar DN/OD ≤ 200 mm, notekūdeņu temperatūra + 45 °C;

1.2. Caurulēm un veidgabaliem ar DN/OD > 200 mm, notekūdeņu temperatūra + 35 °C.

2. Izturība pret augstu neregulāro (īsilaicīgo) notekūdeņu plūsmu ar temperatūru + 95 °C.

Darbības temperatūra

Cauruļu sistēma paredzēta izmantošanai temperatūru diapazonā no -40 °C līdz + 95 °C.

Nominālie izmēri (DN)

Izmēri norādīti milimetros pēc ārējā diametra (OD): 110, 160, 200, 250, 315, 400, 500 mm.

Garumi

EVOSAN standarta cauruļu garums ir 6 un 3 m (neskaitot monolīto polipropilēna (PP) uznavu). Speciāli garumi ir pieejami pēc pieprasījuma.

EVOSAN-RF un EVORAIN standarta cauruļu garums ir 6 m (neskaitot monolīto polipropilēna (PP) uznavu). Speciāli garumi ir pieejami pēc pieprasījuma.



Sadzīves notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVOSAN, EVOSAN-RF un lietus notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVORAIN

Blīvgredzens

Caurules un veidgabali ir aprīkoti ar gumijas blīvgredzenu, kas padara sistēmas elementu savienojuma vietu ūdensnecaurlaidīgu. Gumijas blīvgredzens atbilst LVS EN 681-1 izvirzītajām standart prasībām. EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gumijas blīvgredzena izstrādājums standarta risinājumā pēc LVS EN 681-1 standarta izvirzītajām prasībām atbilst **WCL*** tipam (**L** – izturība pazeminātā temperatūrā). Produkts ir īpaši pielāgots darbiem Ziemeļeiropā un Skandināvijā (zemas temperatūras apstākļos), kā arī ir noturīgs pret īslaicīgu, neregulāru eļļas iedarbību. Gumijas blīvgredzens ir pieejams šādos nominālajos izmēros: **DN 110, 160, 200, 250, 315, 400, 500 mm**.

* - **WCL** tipa gumijas blīvgredzenus drīkst izmantot aukstā nedzeramā ūdens apgādē, drenāžās, kanalizācijas un lietus novadišanas sistēmās (pastāvīgā plūsma līdz + 45 °C un neregulārā plūsma līdz + 95 °C), kā arī drīkst veikt montāžas darbus pie pazeminātām temperatūrām.

Krāsa



EVOSAN PP SN8 gofrēta dubultsienu B tipa caurule:

- Profilētā ārpusē – sarkanīgi brūna;
- Gludā iekšpusē – balta (TV inspekciju veikšanai).



EVOSAN-RF PP SN16 gofrēta dubultsienu B tipa caurule:

- Profilētā ārpusē – tumši brūna;
- Gludā iekšpusē – balta (TV inspekciju veikšanai).



EVORAIN PP SN8 gofrēta dubultsienu B tipa caurule:

- Profilētā ārpusē – melna;
- Gludā iekšpusē – balta (TV inspekciju veikšanai).

Marķējums

Standarta numurs	(EN 13476-3);
Ražotāja identifikācija	(EVOPIPES);
Izstrādājuma nosaukums/tirdzniecības marka	(piem., EVOSAN, EVOSAN-RF vai EVORAIN);
Nominālais ārējais diametrs/minimālais iekšējais diametrs, mm	(piem., DN200/175)
Stingruma klase, kN/m ²	(SN8 ja EVOSAN un EVORAIN caurule un SN16 ja EVOSAN-RF caurule)
Aploces elastīgums, %	(RF30)
Materiāla apzīmējums	(PP)
Pielietojuma kods	(UD)
Nordic Poly Mark kvalitātes zīme	
KIWA kvalitātes zīme	KOMO
Triecienizturība – 10 °C	 (ledus kristāls)
Triecienizturība + 23 °C	IMP 23 C
Ražošanas periods	(gada kvartāls)



Sadzīves notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVOSAN, EVOSAN-RF un lietus notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVORAIN

Materiāls

Caurules un veidgabali tiek ražoti no PP-B (polipropilēna - blokveida kopolimēra) tipa polipropilēna.

PP-B fizikālās īpašības:

• Blīvums	900 - 910 kg/m ³	pēc ISO 1183;
• Kausējuma indekss (<i>Melt Flow Rate</i>) MFR 230°C/2.16kg	0.3 g/10 min	pēc ISO 1133;

PP-B mehāniskās īpašības:

• Elastības modulis (<i>E-modulus</i>)	1850 ÷ 1900 MPa	pēc ISO 178;
• Stiepes stiprība (23 °C, 50 mm/min)	33 MPa	pēc ISO 527-1, ISO 527-2;
• Pagarinājums stiepē (23 °C, 50 mm/min)	8 %	pēc ISO 527-1, ISO 527-2;
• Triecienizturība (<i>Charpy metode</i>) + 23 °C	> 50 kJ/m ²	pēc ISO 179/1eA;
• Triecienizturība (<i>Charpy metode</i>) ± 0 °C	12 kJ/m ²	pēc ISO 179/1eA;
• Triecienizturība (<i>Charpy metode</i>) - 20 °C	6 kJ/m ²	pēc ISO 179/1eA.

PP-B termālās īpašības:

• Siltumvadāmība	0.2 W/m °C	pēc DIN 52612 (pie + 23 °C);
• Lineārā izplešanās	0.1 mm/m °C	pēc VDE 0304;
• Siltumietilpība	2000 J/kg °C	pēc kalorimetra, (pie + 23 °C);
• Oksidācijas indukcijas laiks (OIT metode)	> 50 min	pēc EN 728 (pie + 200 °C).

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN cauruļu sistēmu raksturo:

- atvieglota kraušana, transportēšana un montāža;
- viegla un ātra cauruļu savienošana, izmantojot plašu aku un veidgabalu klāstu;
- izcili ilgtermiņa izturības rādītāji (kalpošanas laiks > 50 gadi pie + 20 °C.);
- paaugstināta izturība pret mehāniskajiem bojājumiem;
- paaugstināta noturība pret lokālo deformāciju;
- zema plūsmas pretestība;
- spiediena noturība > 0.5 bar;
- nav pakļauta korozijai;
- ķīmisks un bioloģisks inertums;
- materiāla neitralitāte pret vidi: polipropilēns (PP) ir 100 % pārstrādājams un otrreizēji izmantojams.

Cauruļu sistēmas elementu savienošana

Cieši piemērināta monolīta ražošanas uzmava, dubultuzmava vai remontuzmava no polipropilēna nodrošina vienādu savienojuma vietas un caurules stingrumu, kā rezultātā cauruļvadu sistēmas hermētiskums ilgu laiku saglabājas nemainīgā līmenī, pilnībā atbilstot LVS EN 13476-3 standartā izvirzītajām prasībām. Katra savienojuma mehāniskā izturība ir augstāka par pašas caurules mehānisko izturību.

Hermētiskums

Cauruļvadu sistēma atbilst LVS EN 1277 standarta izvirzītajiem B un C nosacījumiem un LVS EN 1053 standarta prasībām. Cauruļvadu sistēmas EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN nodrošina iekšējā sistēmas spiediena noturību ne mazāku kā 0.5 bar.

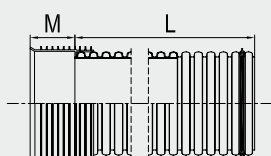
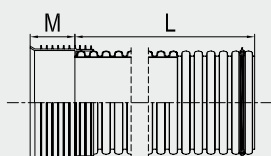
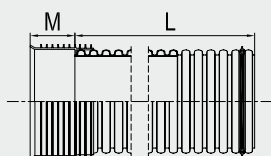
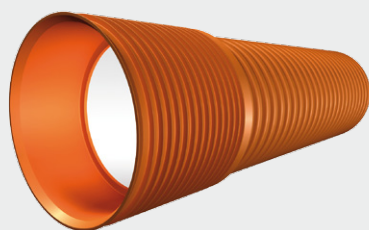
Ķīmiskā noturība

Atbilstoši ISO/TR 10358 caurulēm un veidgabaliem ir ķīmiskā pretestība ir no pH 2 līdz pH 12 (pH 2 - skāba vide un pH 12 sārmaina vide). Atbilstoši ISO/TR 7620 blīvēšanas elementiem (gumijas blīvgredzeniem) ir ķīmiskā pretestība ir diapazonā starp pH 2 (skāba vide) un pH 12 (sārmaina vide).

No tā izriet, ka **EVOSAN, EVOSAN-RF** un **EVORAIN** caurules un to veidgabali, kā arī blīvēšanas elementi ir izturīgi pret visām notekūdeņos un augsnē sastopamām vielām.



Sadzīves notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVOSAN, EVOSAN-RF un lietus notekūdeņu pašteses kanalizācijas sistēma EVORAIN



EVOSAN PP gofrētā dubultsienu B tipa caurule ar piemetinātu PP monolīto ražošanas uznavu un gumijas blīvgredzenu

Atbilstoši LVS EN 13476-3 standarta prasībām

ieguldes klase SN8 [kN/m²]

DN/OD [mm]	ID [mm]	M [mm]	L [m]	iepakojumā, [gab.]	Kods
110	93,8	59	3/6	30	21111000(3/6)
160	138,9	85	3/6	28	21116000(3/6)
200	174,6	88,6	3/6	32	21120000(3/6)
250	215,9	94,5	3/6	8	21125000(3/6)
315	274,1	108	3/6	6	21131500(3/6)
400	349,8	136,5	3/6	3	21140000(3/6)
500	439,6	188	3/6	2	21150000(3/6)

EVOSAN-RF (REINFORCED) PP gofrētā dubultsienu B tipa caurule ar piemetinātu PP monolīto ražošanas uznavu un gumijas blīvgredzenu

Atbilstoši LVS EN 13476-3 standarta prasībām

ieguldes klase SN16 [kN/m²]

DN/OD [mm]	ID [mm]	M [mm]	L [m]	iepakojumā, [gab.]	Kods
110	93,8	59	6	30	211110006RF
160	138,9	85	6	28	211160006RF
200	174,6	88,6	6	32	211200006RF
250	215,9	94,5	6	8	211250006RF
315	274,1	108	6	6	211315006RF

EVORAIN PP gofrētā dubultsienu B tipa caurule ar piemetinātu PP monolīto ražošanas uznavu un gumijas blīvgredzenu

Atbilstoši LVS EN 13476-3 standarta prasībām

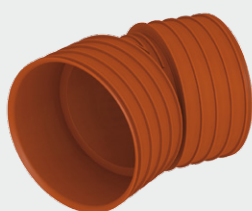
ieguldes klase SN8 [kN/m²]

DN/OD [mm]	ID [mm]	M [mm]	L [m]	iepakojumā, [gab.]	Kods
110	93,8	59	6	30	221110006
160	138,9	85	6	28	221160006
200	174,6	88,6	6	32	221200006
250	215,9	94,5	6	8	221250006
315	274,1	108	6	6	221315006
400	349,8	136,5	6	3	221400006
500	439,6	188	6	2	221500006

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



Pašteses kanalizācijas veidgabali un aksesuāri



Līknis

Atbilstoši LVS EN 13476-3 standarta prasībām

ieguldes klase SN8 [kN/m²]

DN/OD [mm]	Leņķis [°]	iepakojumā, [gab.]	Kods
160	15	12	2120116015
	30	8	2120116030
	45	8	2120116045
200	15	6	2120120015
	30	5	2120120030
	45	4	2120120045
	90	4	2120120090
250	15	1	2120125015
	30	1	2120125030
	45	1	2120125045
	90	1	2120125090
315	15	1	2120131515
	30	1	2120131530
	45	1	2120131545
	90	1	2120131590
400	15	1	2120140015
	30	1	2120140030
	45	1	2120140045
	90	1	2120140090
500	15	1	2120150015
	30	1	2120150030
		1	2120150045
	90	1	2120150090

Trejšgabals 45°

Atbilstoši LVS EN 13476-3 standarta prasībām

ieguldes klase SN8 [kN/m²]

DN/OD / DN/OD, [mm]	iepakojumā, [gab.]	Kods
160	4	212021600
200	1	212022000
250	1	212022500
315	1	212023150
400	1	212024000
500	1	212025000

Trejšgabals 90°

Atbilstoši LVS EN 13476-3 standarta prasībām

ieguldes klase SN8 [kN/m²]

DN/OD / DN/OD, [mm]	iepakojumā, [gab.]	Kods
160	10	212041600
200	8	212042000
250	1	212042500
315	1	212043150
400	1	212044000
500	1	212045000

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



Pašteses kanalizācijas veidgabali un aksesuāri

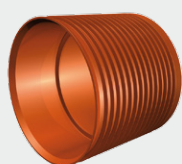


Redukcijas trejgabals 45°

Atbilstoši LVS EN 13476-3 standarta prasībām

ieguldes klase SN8 [kN/m²]

DN/OD / DN/OD a [mm]		iepakojumā, [gab.]	Kods
160	110	5	21203160110
200	110	1	21203200110
	160	1	21203200160
250	110	1	21203250110
	160	1	21203250160
	200	1	21203250200
315	110	1	21203315110
	160	1	21203315160
	200	1	21203315200
	250	1	21203315250
400	110	1	21203400110
	160	1	21203400160
	200	1	21203400200
	250	1	21203400250
	315	1	21203400315
500	110	1	21203500110
	160	1	21203500160
	200	1	21203500200
	250	1	21203500250
	315	1	21203500315
	400	1	21203500400



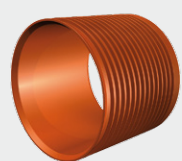
Dubultuzmava (paredzētas izmantošanai ar blīvgredzeniem abos cauruļu galos)

Atbilstoši LVS EN 13476-3 standarta prasībām

ieguldes klase SN8 [kN/m²]

DN [mm]	ID [mm]	L [mm]	iepakojumā, [gab.]	Kods
110	110,8	120	15	212051100
160	160,8	174	10	212051600
200	201,1	181,8	8	212052000
250	252,8	194	1	212052500
315	318,5	222,3	1	212053150
400	404,5	279,9	1	212054000
500	506,5	370	1	212055000

DN - nominālais dubultuzmavas izmērs, [mm]; ID - iekšējais dubultuzmavas diametrs, [mm]; L - kopējais dubultuzmavas garums, [mm].



Remonta uzma (paredzētas izmantošanai ar blīvgredzeniem abos cauruļu galos)

Atbilstoši LVS EN 13476-3 standarta prasībām

ieguldes klase SN8 [kN/m²]

DN [mm]	ID [mm]	L [mm]	iepakojumā, [gab.]	Kods
160	160,8	174	1	212081600
200	201,1	181,8	1	212082000
250	252,8	194	1	212082500
315	318,5	222,3	1	212083150
400	404,5	279,9	1	212084000
500	506,5	370	1	212085000

DN - nominālais remonta uzma izmērs, [mm]; ID - iekšējais remonta uzma diametrs, [mm]; L - kopējais remonta uzma garums, [mm].

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



Pašteses kanalizācijas veidgabali un aksesuāri



Aizsarguzmava (paredzētas izmantošanai ar blīvgredzeniem abos cauruļu galos)

Atbilstoši LVS EN 13476-3 standarta prasībām

ieguldes klase SN8 [kN/m²]

DN [mm]	ID [mm]	L [mm]	iepakojumā, [gab.]	Kods
160	160,8	174	1	212111600
200	201,1	181,8	1	212112000
250	252,8	194	1	212112500
315	318,5	222,3	1	212113150
400	404,5	279,9	1	212114000
500	506,5	370	1	212115000

DN - nominālais aizsarguzmavas izmērs, [mm]; ID - iekšējais aizsarguzmavas diametrs, [mm]; L - kopējais aizsarguzmavas garums, [mm].

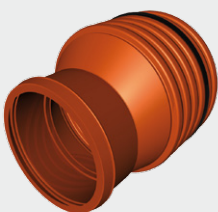
Piezīme: Paredzēta iebūvei dzelzbetona akās un ēku dzelzbetona konstrukciju šķērsojumu vietās. Lai atvieglotu sākeri izbūves laikā, aizsarguzmavas ārējā virsma ir pārklāta ar smalkgraudainu smilts-grants maisījuma pārklājumu.

Redukcijas pāreja ar diviem gumijas blīvgredzeniem (āra/iekša)

Atbilstoši LVS EN 13476-3 standarta prasībām

ieguldes klase SN8 [kN/m²]

DN/OD / DN/OD a [mm]	iepakojumā, [gab.]	Kods
160 110	1	21207160110
200 110	1	21207200110
200 160	1	21207200160
250 200	1	21207250200
350 200	1	21207315200
350 250	1	21207315250
400 250	1	21207400250
400 315	1	21207400315
500 400	1	21207500400

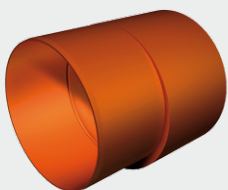


Pāreja no PP gofrētas dubultsienu caurules uz PVC gludsienu monolīto cauruli (āra/iekša)

Atbilstoši LVS EN 13476-3 standarta prasībām

ieguldes klase SN8 [kN/m²]

DN/OD PP / DN/OD PVC, [mm]	iepakojumā, [gab.]	Kods
160 160	1	212091600
200 200	1	212092000
250 250	1	212092500
315 315	1	212093150
400 400	1	212094000
500 500	1	212095000



Uzmavas noslēgtapa ar gumijas blīvgredzenu

[ir pieejamas arī gludās noslēgtapas]

Atbilstoši LVS EN 13476-3 standarta prasībām

ieguldes klase SN8 [kN/m²]

DN [mm]	iepakojumā, [gab.]	Kods
160	18	212061600
200	16	212062000
250	1	212062500
315	1	212063150
400	1	212064000
500	1	212065000

DN - nominālais izmērs, [mm].



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



Pašteses kanalizācijas veidgabali un aksesuāri



Gumijas blīvredzens (pēc pielietojuma atbilst WCL tipam)

Atbilstoši LVS EN 681-1 standarta prasībām

DN [mm]	iepakojumā, [gab.]	Kods
110	1	212101100
160	1	212101600
200	1	212102000
250	1	212102500
315	1	212103150
400	1	212104000
500	1	212105000

DN - nominālais izmērs, [mm].

Slīdviela blīvējuma elementiem

Ieziežama slīdviela uz silikona bāzes, sala izturīga, neitrāla (pH aptuveni 7), krēmveidīgas konsistences, baltā krāsā bez smaržas. Atvieglo cauruļu savienojumu, novērš nepareizu gumijas blīvredzena iestatīšanu un gumijas blīvredzena bojājumus savienojuma vietā. Nezaudē savas īpašības mitrā vidē. Aizkavē gumijas blīvredzena novecošanos. Piemīt laba adhēzija/pielipšana pat mitros apstākļos.

Informācija	iepakojumā, [gab.]	Kods
Slīdviela, SUPER GLIDEX, 1.0 kg	1	621125G10

Instrukcija slīdvielas lietošanā:

Savienojuma vietu attīrīt no netīrumiem, piemēram, smiltis, zemes un dubļiem. Slīdvielu vienmērīgi uzziest uz mazas iekšpusē pa aploci/perimetru. Slīdvielas uzziestānai izmantot otu.

Uzglabāšana

Slīdvielu vēlama uzglabāt pie temperatūrās līdz + 50 °C vietā, kas ir pasargāta no tiešiem saules stariem.

Brīdinājuma lenta

Lenta no LDPE materiāla ir guldāma zemē apmēram 20 - 40 cm virs pašteses kanalizācijas cauruļvadiem, lai novērstu to nejaušu bojāšanu. Iespējams pasūtīt ar apdruku "Uzmanību, pašteses kanalizācija!" vai citu informāciju.

Garums [m]	Platums [mm]	Biezums [mm]	Krāsa	Kods
250	80	0,15	Dzeltena	21213080250YL

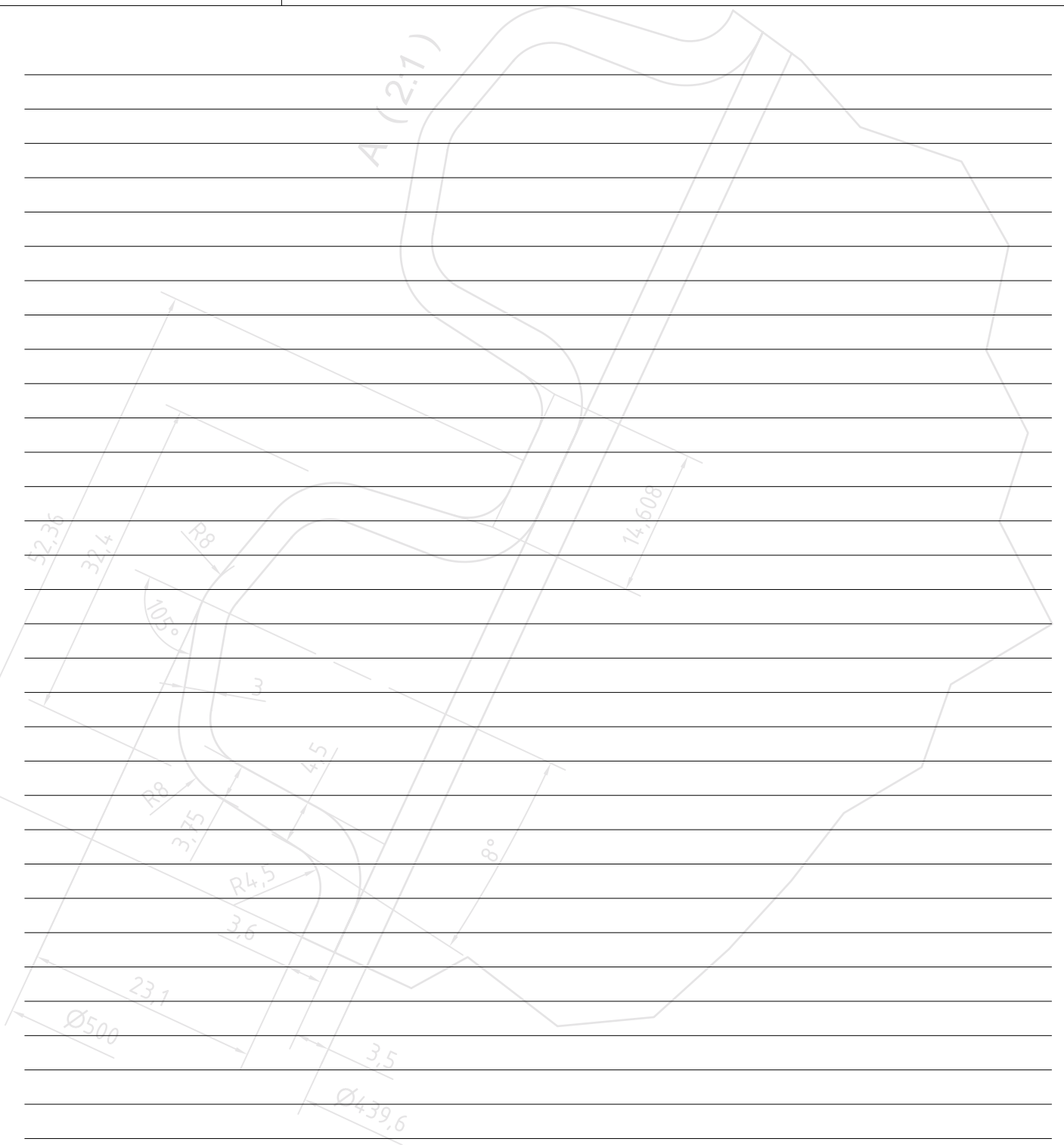
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN cauruļu savienošanas ierīce

	Ierīce	Diapazons			
		DN/OD 250	DN/OD 315	DN/OD 400	DN/OD 500
Kods	212180000	212182500	212183150	212184000	212185000

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



Piezīmēm



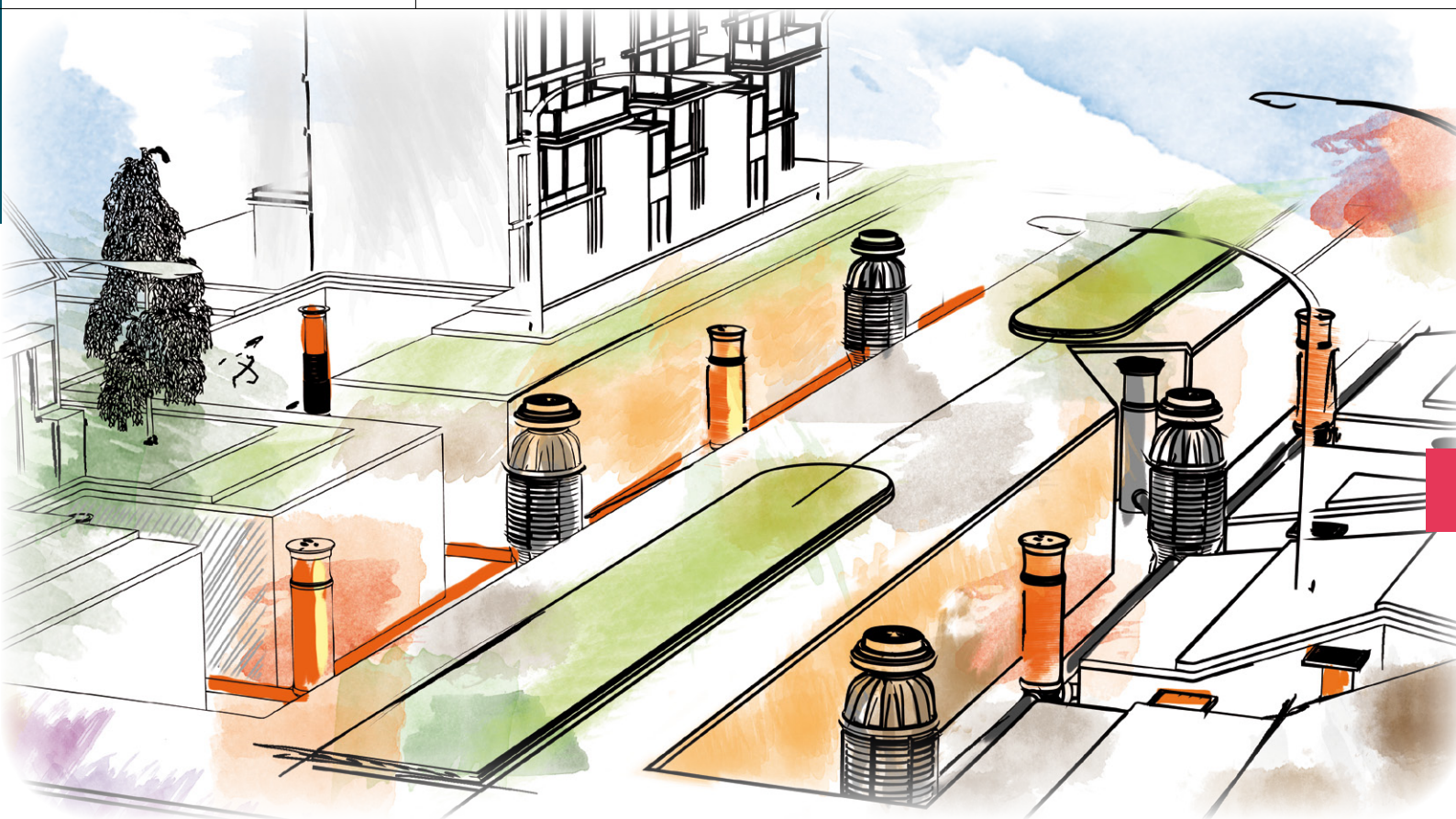
2.nodaļa

Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu produkcijas klāsts

Sadzīves kanalizācijas caurejošās revīzijas akas CSR 200/160 no saliekamiem elementiem	20
Tehniskā informācija/specifikācija	20
Produkcijas klāsts	21
Caurejošās sadzīves un lietus kanalizācijas akas CSS 400/315 no saliekamiem elementiem	22
Tehniskā informācija/specifikācija	22
Produkcijas klāsts	23
Sadzīves un lietus kanalizācijas atzaru akas CSB 400/315 no saliekamiem elementiem	24
Tehniskā informācija/specifikācija	24
Produkcijas klāsts	25
Individuālā pasūtījuma uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu CRS 400/315	26
Tehniskā informācija/specifikācija	26
Produkcijas klāsts	28
Sadzīves un lietus kanalizācijas individuālā pasūtījuma akas CSL 560/500	30
Tehniskā informācija/specifikācija	30
Produkcijas klāsts	32
Individuālā pasūtījuma uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu CRS 560/500	36
Tehniskā informācija/specifikācija	36
Produkcijas klāsts	38
Sadzīves un lietus kanalizācijas EVOPIPES-ROMOLD plastmasas saliekamās akas CSL PP DN 1000/625	40
Tehniskā informācija/specifikācija	40
Produkcijas klāsts	42
Aku individuālā pasūtījuma veidlapa	46



Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu



PAAUGSTINI SAVU EFEKTIVITĀTI

Efektīvs ieguldījums, nevis dārga ekspluatācija!

Iemesli, kāpēc izvēlēties polimēru aku sistēmu:

- Izcili ilgtermiņa izturības un kalpošanas rādītāji - kalpošanas laiks virs 50 gadiem;
- Polimēra akas svars ir $\leq 5\%$ no dzelzsbetona akas svara, ekonomija uz mehānismu izmaksām būvobjektā un darbaspēka izmaksu ekonomija iebūves laikā;
- Augsta elastība - reakcija pret jebkādam grunts kustībām - NEKĀDU PLAISU;
- Polimēru akas ir noturīgas pret atkalas un sasalšanas radītajām materiālu sairšanas problēmām;
- 100% ūdensnecaurlaidība, gruntsūdeņu infiltrācija kanalizācijas sistēmā – 0%, kas noved pie zemākām attīrīšanas sistēmas ekspluatācijas izmaksām;
- Nekādas korozijas, arī aku kāpnes ir veidotas no armēta PP;
- Zema plūsmas pretestība, aku ūdens teknes $> 100\%$ no caurules diametra;
- Ķīmisks un bioloģisks inertums, no pH 2 līdz pH 12 (pH 2 - skāba vide un pH 12 sārmaina vide);
- Plašs veidgabalu klāsts, ātra montāža;
- Aku korpus nav tieši saistīts ar aku lūku – dinamiskā slodze un triecieni neietekmē aku - kvalitatīvs ceļu segums ekspluatācijas laikā;
- Videi draudzīgs materiāls - 100% pārstrādājams un otrreizēji izmantojams;
- Īss iebūves laiks - augstāks darba ražīgums;
- Efektīvas kopējās izmaksas.



Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Sadzīves kanalizācijas caurejošā revīzijas aka CSR200/160 no saliekamiem elementiem

Tehniskā informācija/specifikācija

Sadzīves kanalizācijas caurejošā revīzijas aka CSR (*chamber sanitary revision*) ar diametru DN 200 mm un piekļuves diametru akā DN 160 mm ir veidota no saliekamiem elementiem.

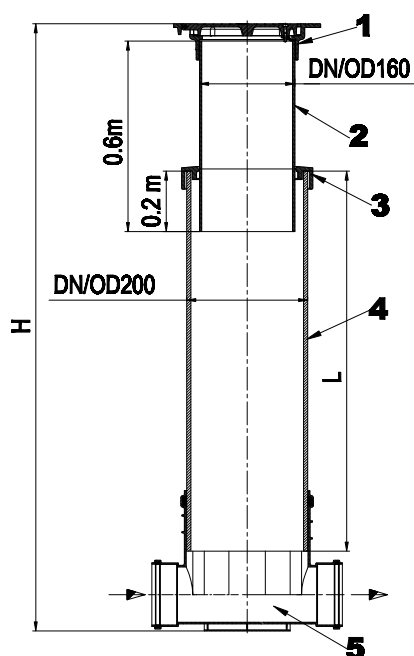
Iebūves dziļums

Minimālais 0.7 m un maksimālais 1.5 m.

Pielietojums

Ieteicams izmantot sadzīves kanalizācijas tīklu izbūvei nelielu privātmāju iekšpagalmu izvadā. Aka kalpo sadzīves kanalizācijas notekūdeņu revīzijai, kontrolei un tīrīšanai kanalizācijas sadzīves notekūdeņu aizdambēšanās gadījumā.

Caurejošā revīzijas aka CSR 200/160 sastāv no šādiem elementiem:



Apzīmējumi:

- 1 – Ķeta rāmis ar vāku apaļš DN 160 mm, iebūves klase D400 (40t);
- 2 – PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 160 mm, augstums 0.6 m;
- 3 – Gumijas manšete DN 200/160 mm;
- 4 – PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule DN/OD 200 mm;
- 5 – Revīzijas akas CRS DN 200 mm pamatne caurejoša (viens ievads un viens izvads);
- L – Augstuma regulēšanas šahtas/caurules augstums;
- H – Kopējais akas augstums.

Pamatnes iespējamā konfigurācija

Pamatne	Kanalizācijas caurules iespējamais pievienojums pie pamatnes		
	Kanalizācijas caurules ārējais DN/OD, [mm]		
CSR DN 200 mm	110	160	200

Materialiāls

- Caurejošās revīzijas akas CRS DN 200 mm PP pamatnes atbilst LVS EN 13598-2 un LVS EN 476 prasībām;
- PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule DN/OD 200 mm atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām;
- Gumijas manšete DN 200/160 mm atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām;
- PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 160 mm, augstums 0.6 m atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām;
- Ķeta rāmis ar vāku DN 160 mm, iebūves klase D400 (40t) atbilst LVS EN 124 prasībām.

Akas priekšrocības

- Minimāls komponentu īpatsvars sistēmā;
- Īsāks būvniecības laiks;
- Ilgmūžība virs 50 gadiem;
- Elastība pret grunts kustībām (nerada plaisas akas konstrukcijā);
- Hermētiskums > 0.5 bar, ūdensnecaurlaidīgi materiāli;
- Noturīga pret agresīvu vidi. Nekādas korozijas;
- Pievienojums pie akas ir elastīgs +/- 3.5°.

Ķīmiskā pretestība

Atbilstoši ISO/TR 10358 un ISO/TR 7620 plastmasas akas sastāvdaļām, kā arī gumijas blīvējošiem elementiem (gumijas blīvgredzeniem un manšetēm) ir ķīmiskā pretestība starp pH 2 (skāba vide) un pH 12 (sārmaina vide).



Paštecē kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu



Sadzīves kanalizācijas caurejošas revīzijas akas CSR 200/160 no saliekamiem elementiem

Sadzīves kanalizācijas caurejošas revīzijas akas CSR 200/160 iebūves dziļums - minimālais 0.7 m un maksimālais 1.5 m.

Ķeta rāmis ar vāku apaļš DN 160 mm, klase D400 (40t) ar PE monolītu gludsienu teleskopa cauruli DN/OD 160 mm, teleskopa augstums 0.6 m un gumijas manšeti DN 200/160 mm

Apzīmējums	Informācija	Kods
1	Ķeta rāmis ar vāku, apaļš bez eņģes bez slēdzenes DN 160 mm	6210816040
2	PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 160 mm, augstums 0.6 m	62102160260
3	Gumijas manšete DN 200/160 mm	62109160/200

Rāmis ar vāku atbilst LVS EN 124 prasībām

PE monolīta gludsienu teleskopa caurule atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām

Gumijas manšete atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām

PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule DN/OD 200 mm

Apzīmējums	Informācija	Kods
4	PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule DN/OD 200 mm	62102200135

PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām

Caurejošas revīzijas akas CSR DN 200 mm pamatnes iespējamā modifikācija

Apzīmējums	Pievienojums DN/OD, [mm]	Kods
5	110	621031200/110
	160	621031200/160
	200	621031200/200

Revīzijas akas pamatnes atbilst LVS EN 13598-2 un LVS EN 476 prasībām

Pievienojums pie akas ir elastīgs +/- 3.5°

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



Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Caurejošās sadzīves un lietus kanalizācijas akas CSS 400/315 no saliekamiem elementiem

Tehniskā informācija/specifikācija

Sadzīves un lietus kanalizācijas caurejošā aka CSS (*chamber sanitary straight*) ar diametru DN 400 mm un piekļuves diametru akā DN 315 mm ir veidota no saliekamiem elementiem.

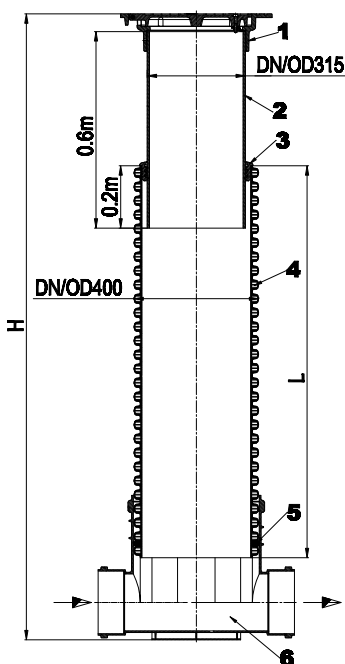
Iebūves dziļums

Minimālais 1.0 m un maksimālais 5.0 m.

Pielietojums

Ieteicams izmantot sadzīves kanalizācijas un lietus notekūdeņu tīklu izbūvei privātmāju pagalmos un iekšpagalmos, kā arī daudzstāvu māju iekšpagalmos. Skatāka kalpo sadzīves kanalizācijas un lietus notekūdeņu kontrolei un tīrīšanai kanalizācijas sadzīves un lietus notekūdeņu aizdambēšanās gadījumā.

Caurejošā sadzīves un lietus kanalizācijas aka CSS 400/315 sastāv no šādiem elementiem:



Apzīmējumi:

- 1 – Ķeta rāmis ar vāku apaļš DN 315 mm, iebūves klase D400 (40t);
- 2 – PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 315 mm, augstums 0.6 m;
- 3 – Gumijas manšete DN 400/315 mm;
- 4 – PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule DN/OD 400 mm;
- 5 – Gumijas blīvgredzens DN 400 mm;
- 6 – Caurejošās skatākas CSS DN 400 mm pamatne (viens ievads un viens izvads);
- L – Augstuma regulēšanas šahtas/caurules augstums;
- H – Kopējais akas augstums.

Pamatnes iespējamā konfigurācija

Pamatne	Kanalizācijas caurules iespējamais pievienojums pie pamatnes				
	Kanalizācijas caurules ārējais DN/OD, [mm]				
CSS DN 400 mm	160	200	250	315	400

Materiāls

- Caurejošās skatākas CSS DN 400 mm PP pamatnes atbilst LVS EN 13598-2 un LVS EN 476 prasībām;
- PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule DN/OD 400 mm atbilst LVS EN 13476-3 un LVS EN 14802 prasībām;
- Gumijas manšete DN 400/315 mm un gumijas blīvgredzens DN 400 mm atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām;
- PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 315 mm, augstums 0.6 m atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām;
- Ķeta rāmis ar vāku DN 315 mm iebūves klase D400 (40t) atbilst LVS EN 124 prasībām.

Akas priekšrocības

- Ilgmūžība virs 50 gadiem;
- Elastība pret grunts kustībām (nerada plaisas konstrukcijā);
- Hermētiskums > 0.5 bar, ūdensnecaurlaidīgi materiāli;
- Noturīga pret agresīvu vidi. Nekādas korozijas;
- Pievienojums pie akas ir elastīgs +/- 3.5°;
- Akas piekļuves diametrs ļauj ērti un ātri veikt TV inspekcijas (CCTV) pārbaudi un kanalizācijas tīklu apkopi.

Ķīmiskā pretestība

Atbilstoši ISO/TR 10358 un ISO/TR 7620 plastmasas akas sastāvdaļām, kā arī gumijas blīvējošiem elementiem (gumijas blīvgredzeniem un manšetēm) ir ķīmiskā pretestība starp pH 2 (skāba vide) un pH 12 (sārmaina vide).



Paštecēs kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Sadzīves un lietus kanalizācijas caurejošas akas CSS 400/315 no saliekamiem elementiem

Sadzīves un lietus kanalizācijas caurejošas skatakas CSS 400/315 iebūves dziļums - minimālais 1 m un maksimālais 5 m.

Ķeta rāmis ar vāku apaļš DN 315 mm, klase D400 (40t) ar PE monolītu gludsienu teleskopa cauruli DN/OD 315 mm, teleskopa augstums 0.6 m un gumijas manšeti DN 400/315 mm

Apzīmējums	Informācija	Kods
1	Ķeta rāmis ar vāku apaļš ar eņģi un slēdzeni DN 315 mm	6210831540
2	PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 315 mm, augstums 0.6 m	62102315330
3	Gumijas manšete DN 400/315 mm	62109400/315

Rāmis ar vāku atbilst LVS EN 124 prasībām

PE monolīta gludsienu teleskopa caurule atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām

Gumijas manšete atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām

PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule DN/OD 400 mm ar gumijas blīvgredzenu DN 400 mm

Apzīmējums	Informācija	Kods
4	PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule DN/OD 400 mm	2144001006
	Gumijas blīvgredzens DN 400 mm	212104000

PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule atbilst LVS EN 13476-3 un LVS EN 14802 prasībām

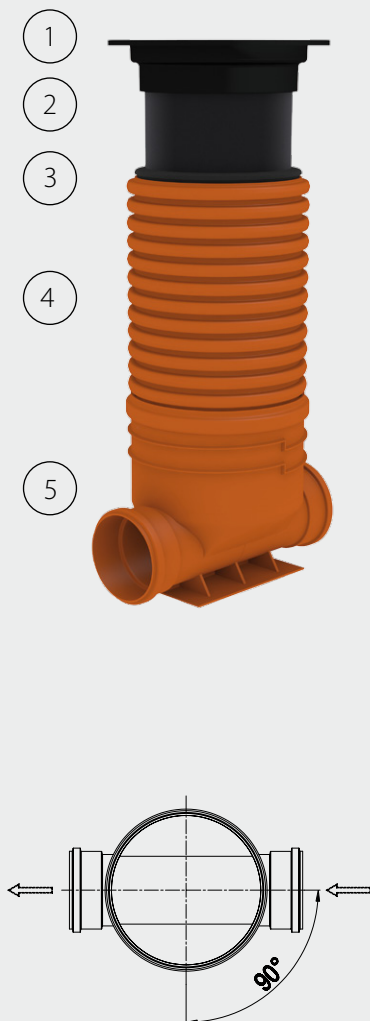
Gumijas blīvgredzens atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām

Caurejošas skatakas CSS DN 400 mm pamatnes iespējamā modifikācija

Apzīmējums	Pievienojums DN/OD, [mm]	Kods
5	160	621031400/160
	200	621031400/200
	250	621031400/250
	315	621031400/315
	400	621031400/400

Caurejošas skatakas pamatnes atbilst LVS EN 13598-2 un LVS EN 476 prasībām

Pievienojums pie akas ir elastīgs +/- 3.5°



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



Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Sadzīves un lietus kanalizācijas atzaru akas CSB 400/315 no saliekamiem elementiem

Tehniskā informācija/specifikācija

Sadzīves un lietus kanalizācijas atzaru aka CSB (*chamber sanitary bush*) ar diametru DN 400 mm un piekļuves diametru akā DN 315 mm ir veidota no saliekamiem elementiem.

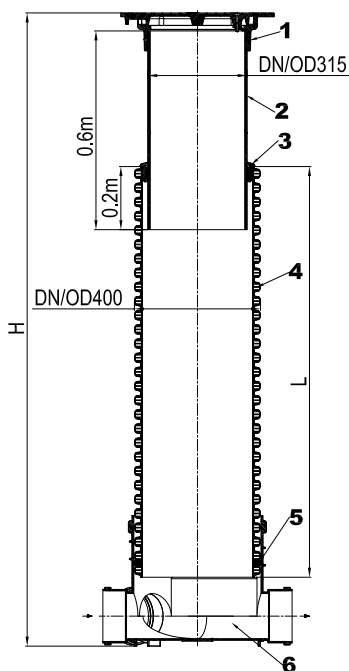
Iebūves dziļums

Minimālais 1.0 m un maksimālais 5.0 m.

Pielietojums

Ieteicams izmantot sadzīves kanalizācijas un lietus notekūdeņu tīklu atzaru izbūvei privātmāju pagalmos un iekšpagalmos, kā arī daudzstāvu māju iekšpagalmos. Atzaru skataka kalpo sadzīves kanalizācijas un lietus notekūdeņu kontrolei un tīrīšanai kanalizācijas sadzīves un lietus notekūdeņu aizdambēšanas gadījumā.

Atzaru skataka CSB 400/315 sastāv no šādiem elementiem:



Apzīmējumi:

- 1 – Ķeta rāmis ar vāku apaļš DN 315 mm, iebūves klase D400 (40t);
- 2 – PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 315 mm, augstums 0.6 m;
- 3 – Gumijas manšete DN 400/315 mm;
- 4 – PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule DN/OD 400 mm;
- 5 – Gumijas blīvgredzens DN 400 mm;
- 6 – Atzaru skatākas CSB DN 400 mm pamatne (trīs ievadi un viens izvads);
- L – Augstuma regulēšanas šahtas/caurules augstums;
- H – Kopējais akas augstums.

Piezīme: CSB DN 400 mm pamatnes sānu pievadi ir veidoti 45 grādu leņķī pret pamatnes tekni kanalizācijas notekūdeņu virzienā (pa plūsmu).

Pamatnes iespējamā konfigurācija

Pamatne	Kanalizācijas caurules iespējamais pievienojums pie pamatnes				
	Kanalizācijas caurules ārējais DN/OD, [mm]				
CSB DN 400 mm	110	160	200	250	315

Materiāls

- Zarainās skatākas CSB DN 400 mm PP pamatnes atbilst LVS EN 13598-2 un LVS EN 476 prasībām;
- PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule DN/OD 400 mm atbilst LVS EN 13476-3 un LVS EN 14802 prasībām;
- Gumijas manšete DN 400/315 mm un gumijas blīvgredzens DN 400 mm atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām;
- PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 315 mm, augstums 0.6 m atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām;
- Ķeta rāmis ar vāku DN 315 mm iebūves klase D400 (40t) atbilst LVS EN 124 prasībām.

Akas priekšrocības

- Ilgmūžība virs 50 gadiem;
- Elastība pret grunts kustībām (nerada plaisas akas konstrukcijā);
- Hermētiskums > 0.5 bar, ūdensnecaurlaidīgi materiāli;
- Noturīga pret agresīvu vidi. Nekādas korozijas;
- Pievienojums pie akas ir elastīgs +/- 3.5°;
- Akas piekļuves diametrs ļauj ērti un ātri veikt TV inspekcijas (CCTV) pārbaudi un kanalizācijas tīklu apkopi.

Ķīmiskā pretestība

Atbilstoši ISO/TR 10358 un ISO/TR 7620 plastmasas akas sastāvdaļām, kā arī gumijas blīvējošiem elementiem (gumijas blīvgredzeniem un manšetēm) ir ķīmiskā pretestība starp pH 2 (skāba vide) un pH 12 (sārmaina vide).



Paštecē kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Sadzīves un lietus kanalizācijas atzaru akas CSB 400/315 no saliekamiem elementiem

Sadzīves un lietus kanalizācijas atzaru skatakas CSB 400/315 iebūves dziļums - minimālais 1 m un maksimālais 5 m.

Ķeta rāmis ar vāku apaļš DN 315 mm klase D400 (40t) ar PE monolītu gludsienu teleskopa cauruli DN/OD 315 mm, teleskopa augstums 0.6 m un gumijas manšeti DN 400/315 mm

Apzīmējums	Informācija	Kods
1	Ķeta rāmis ar vāku apaļš ar eņģi un slēdzeni DN 315 mm	6210831540
2	PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 315 mm, augstums 0.6 m	62102315330
3	Gumijas manšete DN 400/315 mm	62109400/315

Rāmis ar vāku atbilst LVS EN 124 prasībām

PE monolīta gludsienu teleskopa caurule atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām

Gumijas manšete atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām

PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule DN/OD 400 mm ar gumijas blīvgredzenu DN 400 mm

Apzīmējums	Informācija	Kods
4	PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule DN/OD 400 mm	2144001006
	Gumijas blīvgredzens DN 400 mm	212104000

PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule atbilst LVS EN 13476-3 un LVS EN 14802 prasībām

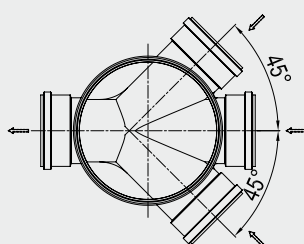
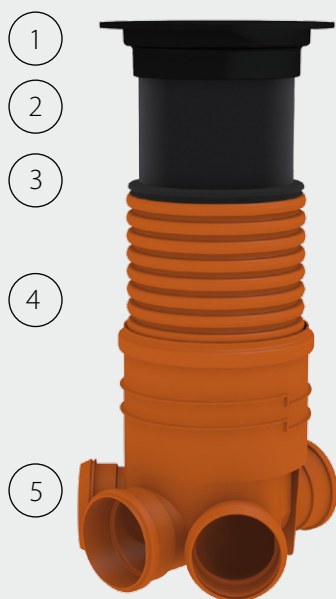
Gumijas blīvgredzens atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām

Caurejošas skatakas CSS DN 400 mm pamatnes iespējamā modifikācija

Apzīmējums	Pievienojums DN/OD, [mm]	Kods
5	110	621033400/110
	160	621033400/160
	200	621033400/200
	250	621033400/250
	315	621033400/315

Caurejošas skatakas pamatnes atbilst LVS EN 13598-2 un LVS EN 476 prasībām

Pievienojums pie akas ir elastīgs +/- 3.5°



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



Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Individuālā pasūtījuma uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu CRS 400/315

Tehniskā informācija/specifikācija

Individuālā pasūtījuma uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu CRS (*chamber revision straight*) ar diametru DN 400 mm un piekļuves diametru uztvērējākā DN 315 mm.

Iebūves dziļums

Minimālais 1.0 m un maksimālais 5.0 m.

Piezīme: Nosēddaļas dziļums* standarta izpildījumā 0.7 m no izvada teknes virsmas. Nosēddaļas tilpums standarta izpildījumā $67 \text{ l} = 67 \text{ dm}^3$

* - uztvērējakas nosēddaļu iespējams izgatavot ar citu dziļumu atbilstoši konkrētam pasūtījumam.

Pielietojums

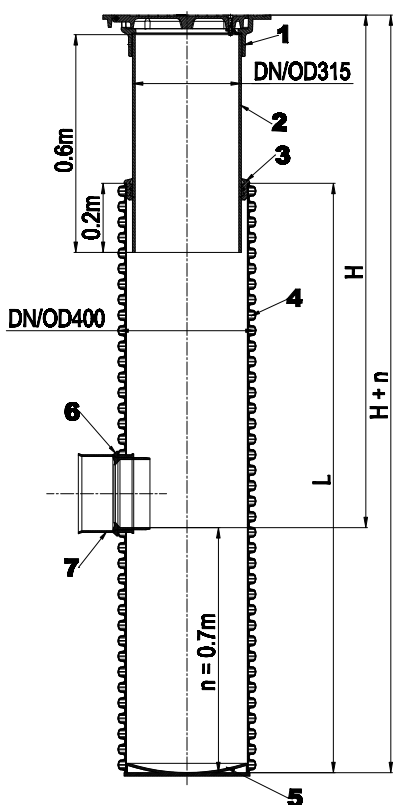
Izmanto lietus nokrišņu uztveršanai un novadīšanai no zemes virsmas lietus kanalizācijas tīklos, privātmāju pagalmos, daudzstāvu māju kvartālos un pagalmos, auto stāvvietās, ceļu virsmas krustojumu un gājēju šķērsojuma vietās.

Uztvērējakas CRS 400/315 izvada/pievienojuma* iespējamā modifikācija

DN/OD 110, 160, 200 un 250 mm.

* - Izvada pievienojumus uztvērējākā (gūlijā) no DN/OD 110 līdz 200 mm var veidot caur blīvgumiju bet virs DN/OD 200 mm ieteicams veidot, iemetinot rūpnieciski pievienojuma glāzi.

Uztvērējaka CRS 400/315 ar nosēddaļu sastāv no šādiem elementiem:



Apzīmējumi:

- 1 – Ķeta rāmis ar resti apaļš ar eņģi DN 315 mm vai ķeta rāmis ar resti kantains* ar eņģi DN 315 mm, iebūves klase D400 (40t);
- * – kantainu ķeta rāmi ar resti ieteicams izmantot bruģakmens segumos
- 2 – PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 315 mm, augstums 0.6 m;
- 3 – Gumijas manšete DN 400/315 mm;
- 4 – PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule DN/OD 400 mm;
- 5 – Uztvērējakas CRS nosēddaļas PP pamats DN 400 mm;
- 6 – Pievienošanās blīvgumija DN, mm;
- 7 – PP pievienojuma glāze DN, mm;
- L – Augstuma regulēšanas šahtas/caurules augstums;
- H – Kopējais uztvērējakas augstums līdz teknei bez nosēddaļas;
- n – Nosēddaļas augstums;
- H + n – Kopējais uztvērējakas augstums ar nosēddaļu.

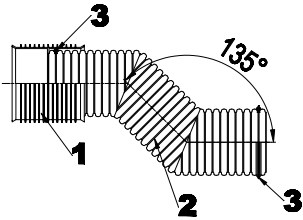
Piezīme: Pievienojumus virs DN 200 mm ieteicams veidot, rūpnieciski iemetinot pievienojuma glāzi.



Paštecēs kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Ja uztvērējaka (gūlija) tiek pievienota pie sadzīves kanalizācijas notekūdeņu tīkliem, tad pievienojuma vietā ir jāizveido smakas noslēgs jeb sifons.

Uztvērējakas PP sifona (smakas noslēga) komplekts sevī ietver:

Apzīmējums	Informācija	Daudzums, [gab.]	
1	PP dubultuzmavu DN, mm	1	
2	PP gofrētas dubultsienu caurules segmentus DN/OD, mm	3	
3	Gumijas blīvgredzenus DN, mm	2	

Materiāls

- Uztvērējakas CRS nosēddaļas PP pamats DN 400 mm atbilst LVS EN 13476-3 un LVS EN 14802 prasībām;
- PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule DN/OD 400 mm atbilst LVS EN 13476-3 un LVS EN 14802 prasībām;
- Gumijas manšete DN 400/315 mm un pievienošanās gumija blīvgredzens atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām;
- Pievienošanās glāze atbilst LVS EN 13476-3 prasībām;
- PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 315 mm, augstums 0.6 m atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām;
- Ķeta rāmis ar resti DN 315 mm iebūves klase D400 (40t) atbilst LVS EN 124 prasībām.

Uztvērējakas priekšrocības

- Ilgmūžība virs 50 gadiem;
- Elastība pret grunts kustībām (nerada plaisas uztvērējakas konstrukcijā);
- Hermētiskums > 0.5 bar, ūdensnecaurlaidīgi materiāli;
- Noturīga pret agresīvu vidi. Nekādas korozijas;
- Pievienojums pie akas ir elastīgs +/- 3.5°;
- Akas piekļuves diametrs ļauj ērti un ātri veikt nosēddaļas iztīrīšanu un tīkla apkopi.

Ķīmiskā pretestība

Atbilstoši ISO/TR 10358 un ISO/TR 7620 plastmasas akas sastāvdaļām, kā arī gumijas blīvējošiem elementiem (gumijas blīvgredzeniem un manšetēm) ir ķīmiskā pretestība starp pH 2 (skāba vide) un pH 12 (sārmaina vide).



Paštecēs kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu



Individuālā pasūtījuma uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu CRS 400/315

Lietus kanalizācijas uztvērējakas CRS 400/315 iebūves dziļums bez nosēddaļas minimālais 1.0 m un maksimālais 5.0 m.

Piezīme: nosēddaļas dziļums* standarta izpildījumā 0.7 m no izvada teknes virsmas.

Nosēddaļas tilpums standarta izpildījumā $67 \text{ l} = 67 \text{ dm}^3$.

* - uztvērējakas nosēddaļu dziļumu iespējams izgatavot ar citu dziļumu atbilstoši konkrētam pasūtījumam.

Ķeta rāmis ar resti apaļš DN 315 mm klase D400 (40t) vai ķeta rāmis ar resti kantains ar eņģi bez slēdzenes DN 315 mm klase D400 (40t) ar PE monolītu gludsienu teleskopa cauruli DN/OD 315 mm, teleskopa augstums 0.6 m un gumijas manšeti DN 400/315 mm

Apzīmējums	Informācija	Kods
1	Ķeta rāmis ar resti, apaļš ar eņģi un slēdzeni DN 315 mm	6210816040
	Ķeta rāmis ar resti, kantains* ar eņģi bez slēdzenes DN 315 mm	62107315K40
2	PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 315 mm, augstums 0.6 m	62102315330
3	Gumijas manšete DN 400/315 mm	62109400/315

* - kantainu ķeta rāmi ar resti ieteicams izmantot bruģakmens segumos

Rāmis ar vāku atbilst LVS EN 124 prasībām

PE monolīta gludsienu teleskopa caurule atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām

Gumijas manšete atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām

PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule DN/OD 400 mm ar PP pamatu DN 400 mm

Apzīmējums	Informācija	Kods
4	PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule DN/OD 400 mm	2144001006
5	Uztvērējakas CRS nosēddaļas PP pamats DN 400 mm	62104400E

PP augstuma regulēšanas gofrēta dubultsienu šahta/caurule atbilst LVS EN 13476-3 un LVS EN 14802 prasībām

PP pamats atbilst LVS EN 13476-3 un LVS EN 14802 prasībām

Uztvērējakas CRS 400/315 izvada/pievienojuma iespējamā modifikācija

Apzīmējums	Informācija	Kods
6	Pievienošanās blīvumija DN 110 mm	621061101
	Pievienošanās blīvumija DN 160 mm	621061601
	Pievienošanās blīvumija DN 200 mm	621062001

Pievienojuma blīvumija atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām

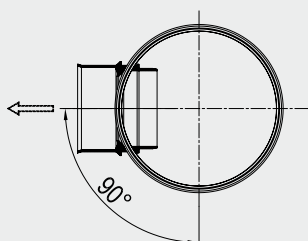
Apzīmējums	Informācija	Kods
7	PP pievienojuma glāze DN 110 mm	212091100
	PP pievienojuma glāze DN 160 mm	212091600
	PP pievienojuma glāze DN 200 mm	212092000
	PP pievienojuma glāze DN 250 mm	212092500

PP pievienojuma glāze atbilst LVS EN 13476-3 prasībām

Piezīme: Izvada pievienojumus uztvērējākā (gūlijā) no DN/OD 110 līdz 200 mm var veidot caur blīvumiju, bet virs DN/OD 200 mm ieteicams veidot, rūpnieciski iemetinot pievienojuma glāzi.

Uztvērējakas izvads/pievienojums sevī ietver pievienošanās blīvumiju un pāreju no PP gofrētās dubultsienu caurules uz PVC gludsienu monolīto cauruli
Pievienojums pie akas ir elastīgs $\pm 3.5^\circ$

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





Paštecis kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējaka (gūlīja) ar nosēdāļu

Ja uztvērējaka (gūlīja) tiek pievienota pie sadzīves kanalizācijas notekūdeņu tīkliem, tad pievienojuma vietā ir jāizveido smakas noslēgs jeb sifons.

Uztvērējaka sifona (smakas noslēga) iespējamā modifikācija

Sifona komplekts sevī ietver trīs PP gofrētas dubultsienu caurules segmentus, divus gumijas blīvgredzenus un vienu PP dubultzuvu.

Apzīmējums	Informācija	Kods
8	PP sifons DN 110 mm	62138110
	PP sifons DN 160 mm	62138160
	PP sifons DN 200 mm	62138200
	PP sifons DN 250 mm	62138250

PP gofrētas dubultsienu caurules segmenti atbilst LVS EN 13476-3 prasībām

PP dubultzuvu atbilst LVS EN 13476-3 prasībām

Gumijas blīvgredzeni atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām

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



Paštesces kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Sadzīves un lietus kanalizācijas individuālā pasūtījuma akas CSL 560/500

Tehniskā informācija/specifikācija

Individuālā pasūtījuma sadzīves un lietus kanalizācijas akas CSL (*chamber sanitary large*) ar diametru DN 560 mm un piekļuves diametru akā DN 500 mm.

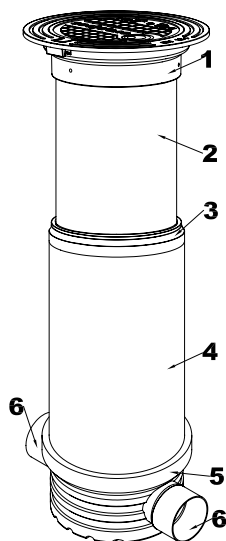
Iebūves dziļums

Minimālais 1.5 m un maksimālais 5.0 m.

Pielietojums

Ieteicams izmantot sadzīves kanalizācijas un lietus notekūdeņu tīklu izbūvei privātmāju pagalmos un iekšpagalmos, kā arī daudzstāvu māju iekšpagalmos, kvartālu pagalmos un uz maģistrālajiem kanalizācijas tīklu vadiem. Aka kalpo sadzīves kanalizācijas un lietus notekūdeņu kontrolei un tīrīšanai kanalizācijas sadzīves un lietus notekūdeņu aizdambēšanās gadījumā.

Individuālā pasūtījuma aka CSL 560/500 sastāv no šādiem elementiem:



Apzīmējumi:

- 1 – Ķeta rāmis ar vāku apaļš DN 500 mm, iebūves klase D400 (40t);
- 2 – PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 500 mm, augstums 0.75 m;
- 3 – PE teleskopu adapters DN 560/500 ar iestrādātu gumijas blīvgredzenu DN 500 mm;
- 4 – PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule DN/OD 560 mm;
- 5 – Modificēta akas CSL DN 560 mm PE pamatne, teknes tilpums ne mazāks, kā caurules tilpums;
- 6 – Rūpnieciski iemetinātas PE pievienojuma glāzes.

Modificētas CSL DN 560 mm PE pamatnes

Modificēta akas CSL DN 560 mm PE pamatnes ārējā konstrukcija ir veidota no enkurojošām ribām, bet iekšpuse no rūpnieciski lietas teknes.

Akas pamatne ir veidota ar 100% teknes pildījumu un 0.5% teknes kritumu. Pie akas pamatnes caurules pievienojums ir elastīgs visos virzienos +/- 2°.

Akas CSL DN 560 mm PE pamatne ir pieejama ar diviem pamatnes augstumiem:

- ar augstumu 350 mm, ja pievienojuma diametrs pie akas pamatnes ir DN 160, 200, 250 mm;
- ar augstumu 550 mm, ja pievienojuma diametrs pie akas pamatnes ir DN 315, 400 mm.

Piezīme: Abos pamatnes variantos caurules pievienojuma augstums pie pamatnes ir nemainīgs un tas ir 50 mm no pamatnes apakšas.

Modificētas CSL DN 560 mm akas pamatnes rūpnieciski gatavā izpildījumā ir pieejamas ar šādu modifikāciju:

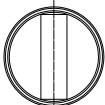
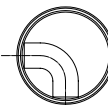
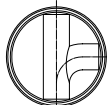
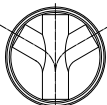
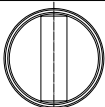
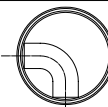
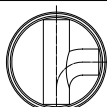
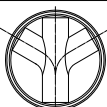
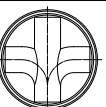
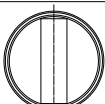
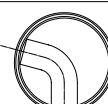
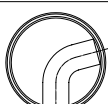
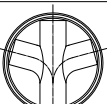
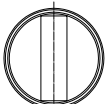
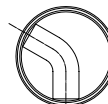
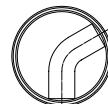
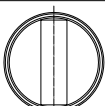
- 1S – viens pievienojums (*straight*);
1T – viens pievienojums (*turn*);

- 2ST – divi pievienojumi (*turn, straight*);
3TST – trīs pievienojumi (*turn, straight, turn*).



Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

CSL DN 560 mm PE pamatnes iespējamā konfigurācija

Pievienojuma DN, [mm]	1S	1T	2ST		3TST		
	Pamatnes augstums 350 mm						
DN 160	 180°	 90°	 270°	 90° un 180°	 180° un 270°	 120°, 180° un 240°	 90°, 180° un 270°
DN 200	 180°	 90°	 270°	 90° un 180°	 180° un 270°	 120°, 180° un 240°	 90°, 180° un 270°
DN 250	 180°	 105°	 255°			 105°, 180° un 255°	
Pievienojuma DN, [mm]	1S	1T	2ST		3TST		
	Pamatnes augstums 550 mm						
DN 315	 180°	 120°	 240°				
DN 400	 180°						

Materialis

- Akas CSL DN 560 mm PE pamatnes atbilst LVS EN 13598-2 un LVS EN 476 prasībām;
- PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule DN/OD 560 mm atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām;
- PE teleskopu adapters DN 560/500 mm ar iestrādātu gumijas blīvgredzenu DN 500 mm atbilst LVS EN 13476-3 prasībām un gumijas blīvgredzens LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām;
- PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 500 mm, augstums 0.75 m atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām;
- Ķeta rāmis ar vāku DN 500 mm iebūves klase D400 (40t) atbilst LVS EN 124 prasībām.

Akas priekšrocības

- Ilgmūžība virs 50 gadiem;
- Elastība pret grunts kustībām (nerada plaisas akas konstrukcijā);
- Hermētiskums > 0,5 bar, ūdensnecaurīdīgi materiāli;
- Noturīga pret agresīvu vidi. Nekādas korozijas;
- Pievienojums pie akas ir elastīgs +/- 2°;
- Akas piekļuves diametrs ļauj ērti un ātri veikt TV inspekcijas (CCTV) pārbaudi un kanalizācijas tīklu apkopi.

Ķīmiskā pretestība

Atbilstoši ISO/TR 10358 un ISO/TR 7620 plastmasas akas sastāvdaļām, kā arī gumijas blīvējošiem elementiem (gumijas blīvgredzeniem un manšetēm) ir ķīmiskā pretestība starp pH 2 (skāba vide) un pH 12 (sārmaina vide).



Paštecis kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Sadzīves un lietus kanalizācijas individuālā pasūtījuma akas CSL 560/500

Sadzīves un lietus kanalizācijas akas CSL 560/500 iebūves dziļums minimālais 1.5 m un maksimālais 5.0 m.

Ķeta rāmis ar vāku apaļš DN 500 mm klase D400 (40t) ar PE monolītu gludsienu teleskopa cauruli DN/OD500 mm, teleskopa augstums 0.75 m

Apzīmējums	Informācija	Kods
1	Ķeta rāmis ar vāku apaļš DN 500 mm	6210850040
2	PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 500 mm, augstums 0.75 m	62102500600

Rāmis ar vāku atbilst LVS EN 124 prasībām

PE monolīta gludsienu teleskopa caurule atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām

PE teleskopu adapters DN 560/500 mm ar iestrādātu gumijas blīvgredzenu DN 500 mm

Apzīmējums	Informācija	Kods
3	PE teleskopu adapters DN 560/500 mm ar iestrādātu gumijas blīvgredzenu DN 500 mm	621245600
4	PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule DN/OD 560 mm	62102560137

PE teleskopu adapters atbilst LVS EN 13476-3 prasībām un iestrādātais gumijas blīvgredzens atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām

PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām

Modificēta akas CSL DN 560 mm PE pamatne

Apzīmējums	Informācija	Pamatnes augstums h, [mm]
5	DN 560 mm PE akas pamatnes ar pievienojuma DN 160, 200, 250 mm	350
	DN 560 mm PE akas pamatnes ar pievienojuma DN 315, 400 mm	550

Akas DN 560 mm PE pamatnes atbilst LVS EN 13598-2 un LVS EN 476 prasībām

PE pievienojuma glāzes tiek rūpnieciski iemetinātas CSL DN 560 mm pamatnē

Apzīmējums	Informācija	Kods
6	PE pievienojuma glāze DN 160 mm	62133160
	PE pievienojuma glāze DN 200 mm	62133200
	PE pievienojuma glāze DN 250 mm	62133250
	PE pievienojuma glāze DN 315 mm	62133315
	PE pievienojuma glāze DN 400 mm	62133400

PE pievienojuma glāze atbilst LVS EN 13476-3 prasībām





Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Akas CSL DN 560 mm PE pamatnes iespējamā modifikācija

3TST akas pamatne ar pievienojumiem 120°, 180° un 240°

Pievienojums DN/OD, [mm]	Pamatnes augstums h, [mm]	Kods
160	350	623PE560CSB3ST153512
200	350	623PE560CSB3ST203512

3TST akas pamatne ar pievienojumiem 105°, 180° un 255°

Pievienojums DN/OD, [mm]	Pamatnes augstums h, [mm]	Kods
250	350	623PE560CSB3ST252535

3TST akas pamatne ar pievienojumiem 90°, 180° un 270°

Pievienojums DN/OD, [mm]	Pamatnes augstums h, [mm]	Kods
160	350	623PE560CSB3ST153509
200	350	623PE560CSB3ST203509

2ST akas pamatne ar pievienojumiem 90° un 180°

Pievienojums DN/OD, [mm]	Pamatnes augstums h, [mm]	Kods
160	350	623PE560CSB2ST153509
200	350	623PE560CSB2ST203509

2ST akas pamatne ar pievienojumiem 180° un 270°

Pievienojums DN/OD, [mm]	Pamatnes augstums h, [mm]	Kods
160	350	623PE560CSB2ST153518
200	350	623PE560CSB2ST203518

Pamatnes tekne ir veidota ar 100% pildījumu

Pamatnes tekne ir veidota ar slīpumu 0.5% uz izvada pusi

Pievienojums pie pamatnes ir elastīgs +/- 2°

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



Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Akas CSL DN 560 mm PE pamatnes iespējamā modifikācija

1S caurejoša akas pamatne

Pievienojums DN/OD, [mm]	Pamatnes augstums h, [mm]	Kods
160	350	623PE560CSS1 S153500
200	350	623PE560CSS1 S203500
250	350	623PE560CSS1 S253500
315	550	623PE560CSS1 S305500
400	550	623PE560CSS1 S405500

1T akas pamatne ar pievienojumu 90°

Labais pagrieziens

Pievienojums DN/OD, [mm]	Pamatnes augstums h, [mm]	Kods
160	350	623PE560CSS1 T153509
200	350	623PE560CSS1 T203509

1T akas pamatne ar pievienojumu 270°

Kreisais pagrieziens

Pievienojums DN/OD, [mm]	Pamatnes augstums h, [mm]	Kods
160	350	623PE560CSS1 T153527
200	350	623PE560CSS1 T203527

1T akas pamatne ar pievienojumu 105°

Labais pagrieziens

Pievienojums DN/OD, [mm]	Pamatnes augstums h, [mm]	Kods
250	350	623PE560CSS1 T253510

Pamatnes tekne ir veidota ar 100% pildījumu
Pamatnes tekne ir veidota ar slīpumu 0.5% uz izvada pusi
Pievienojums pie pamatnes ir elastīgs +/- 2°

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



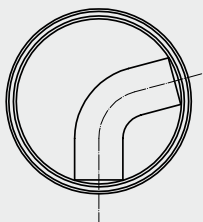
Paštecis kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddāļu

Akas CSL DN 560 mm PE pamatnes iespējamā modifikācija

1T akas pamatne ar pievienojumu 255°

Kreisais pagrieziens

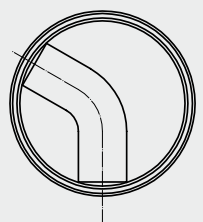
Pievienojums DN/OD, [mm]	Pamatnes augstums h, [mm]	Kods
250	350	623PE560CSS1 T253525



1T akas pamatne ar pievienojumu 120°

Labais pagrieziens

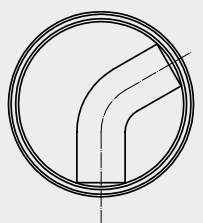
Pievienojums DN/OD, [mm]	Pamatnes augstums h, [mm]	Kods
315	550	623PE560CSS1 T305512



1T akas pamatne ar pievienojumu 240°

Kreisais pagrieziens

Pievienojums DN/OD, [mm]	Pamatnes augstums h, [mm]	Kods
315	550	623PE560CSS1 T305524



Pamatnes tekne ir veidota ar 100% pildījumu
Pamatnes tekne ir veidota ar slīpumu 0.5% uz izvada pusi
Pievienojums pie pamatnes ir elastīgs +/- 2°

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



Paštecības kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Individuālā pasūtījuma uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu CRS 560/500

Tehniskā informācija/specifikācija

Individuālā pasūtījuma uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu CRS (*chamber revision straight*) ar diametru DN 560 mm un piekļuves diametru uztvērējākā DN 500 mm.

Iebūves dziļums

Minimālais 1.5 m un maksimālais 5.0 m.

Piezīme: Nosēddaļas dziļums* standarta izpildījumā 0.6 m no izvada teknes virsmas. Nosēddaļas tilpums standarta izpildījumā $134 \text{ l} = 134 \text{ dm}^3$.

* - uztvērējakas nosēddaļas dziļumu iespējams izgatavot ar citu dziļumu atbilstoši konkrētam pasūtījumam.

Pielietojums

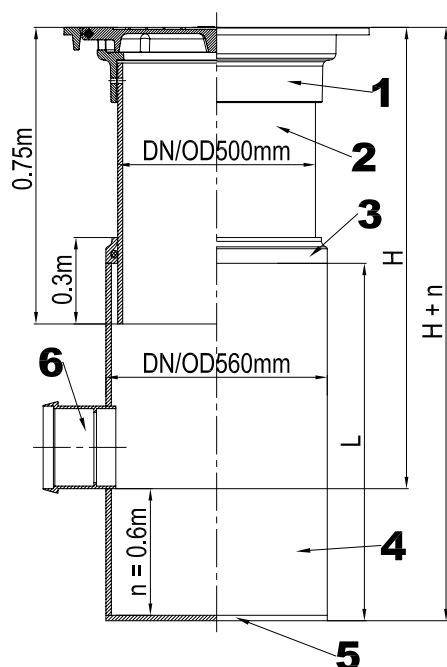
Izmanto lietās nokrišņu uztveršanai un novadīšanai no zemes virsmas lietās kanalizācijas tīklos, privātmāju pagalmos, daudzstāvu māju kvartālos un pagalmos, auto stāvvietās, ceļu virsmas krustojumu un gājēju šķērsojuma vietās.

Uztvērējakas CRS 560/500 izvada/pievienojuma* iespējamā modifikācija

DN/OD 160, 200 un 250 mm.

* - Izvada pievienojumus uztvērējākā (gūlijā) tiek veidots rūpnieciski iemetinot PE pievienojuma glāzi.

Uztvērējaka CRS 560/500 ar nosēddaļu sastāv no šādiem elementiem:



Apzīmējumi:

- 1 – Ķeta rāmis ar resti apaļš DN 500 mm vai ķeta rāmis ar resti kantains DN 500 mm, iebūves klase D400 (40t);
- * – kantainu ķeta rāmi ar resti ieteicams izmantot bruģakmens segumos
- 2 – PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 500 mm, augstums 0.75 m;
- 3 – PE teleskopu adapters DN 560/500 mm ar iestrādātu gumijas blīvģredzenu DN 500 mm;
- 4 – PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule DN/OD 560 mm;
- 5 – Uztvērējakas CRS nosēddaļas pamats DN 560 mm no PE plāksnes;
- 6 – PE pievienojuma glāze DN, mm;
- L – Augstuma regulēšanas šahtas/caurules augstums;
- H – Kopējais uztvērējakas augstums līdz teknei bez nosēddaļas;
- n – Nosēddaļas augstums;
- H + n – Kopējais uztvērējakas augstums ar nosēddaļu.

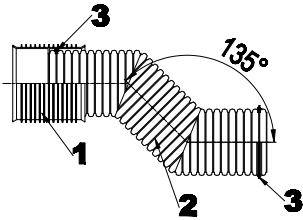
Piezīme: Pievienojumi uztvērējākā tiek veidoti rūpnieciski iemetinot PE pievienojuma glāzes.



Paštecē kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Ja uztvērējaka (gūlija) tiek pievienota pie sadzīves kanalizācijas notekūdeņu tīkliem, tad pievienojuma vietā ir jāizveido smakas noslēgs jeb sifons.

Uztvērējakas PP sifona (smakas noslēga) komplekts sevī ietver:

Apzīmējums	Informācija	Daudzums, [gab.]	
1	PP dubultuzmavu DN, mm	1	
2	PP gofrētas dubultsienu caurules segmentus DN/OD, mm	3	
3	Gumijas blīvgredzenus DN, mm	2	

Materialiāls

- Uztvērējakas CRS nosēddaļas pamats DN 560 mm atbilst un LVS EN 13476-3 un LVS EN 14802 prasībām;
- PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule DN/OD 560 mm atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām;
- PE teleskopu adapters DN 560/500 mm ar iestrādātu gumijas blīvgredzenu DN 500 mm atbilst LVS EN 13476-3 prasībām un gumijas blīvgredzens LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām;
- PE pievienošanās glāze atbilst LVS EN 13476-3 prasībām;
- PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 500 mm, augstums 0.75 m atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām;
- Ķeta rāmis ar resti DN 500 mm iebūves klase D400 (40t) atbilst LVS EN 124 prasībām.

Uztvērējakas priekšrocības

- Ilgmūžība virs 50 gadiem;
- Elastība pret grunts kustībām (nerada plaisas uztvērējakas konstrukcijā);
- Hermētiskums > 0,5 bar, ūdensnecaurlaidīgi materiāli;
- Noturīga pret agresīvu vidi. Nekādas korozijas;
- Pievienojums pie akas ir elastīgs +/- 3.5°;
- Akas piekļuves diametrs ļauj ērti un ātri veikt nosēddaļas iztīrīšanu un tīkla apkopi.

Ķīmiskā pretestība

Atbilstoši ISO/TR 10358 un ISO/TR 7620 plastmasas akas sastāvdaļām, kā arī gumijas blīvējošiem elementiem (gumijas blīvgredzeniem un manšetēm) ir ķīmiskā pretestība starp pH 2 (skāba vide) un pH 12 (sārmaina vide).



Paštecēs kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Individuālā pasūtījuma uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu CRS 560/500

Lietus kanalizācijas uztvērējakas CRS 560/500 iebūves dziļums bez nosēddaļas - minimālais 1.5 m un maksimālais 5 m.

Piezīme: nosēddaļas dziļums* standarta izpildījumā 0.6 m no izvada teknes virsmas. Nosēddaļas tilpums standarta izpildījumā 134 l = 134 dm³

* - uztvērējakas nosēddaļu iespējams izgatavot ar citu dziļumu atbilstoši konkrētam pasūtījumam.

Ķeta rāmis ar resti apaļš DN 500 mm klase D400 (40t) vai ķeta rāmis ar resti kantains DN 500 mm klase D400 (40t) ar PE monolītu gludsienu teleskopa cauruli DN/OD 500 mm, teleskopa augstums 0.75 m

Apzīmējums	Informācija	Kods
1	Ķeta rāmis ar resti apaļš DN 500 mm	6210750040
	Ķeta rāmis ar resti kantains* DN 500 mm	62107500K40
2	PE monolīta gludsienu teleskopa caurule DN/OD 500 mm, augstums 0.75 m	62102500600

* - kantainu ķeta rāmi ar resti ieteicams izmantot bruģakmens segumos

Rāmis ar vāku atbilst LVS EN 124 prasībām

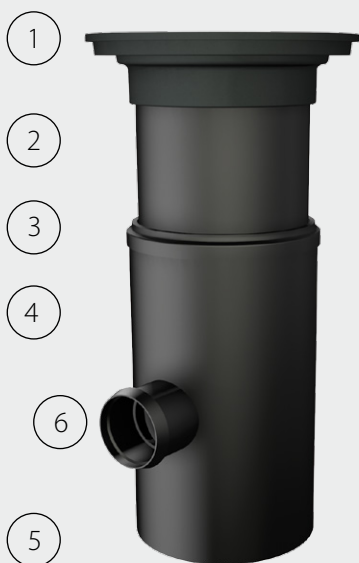
PE monolīta gludsienu teleskopa caurule atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām

PE teleskopu adapters DN 560/500 mm ar iestrādātu gumijas blīvgredzenu DN 500 mm PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule DN/OD 560 mm ar pamatu DN 560 mm no PE plāksnes

Apzīmējums	Informācija	Kods
3	PE teleskopu adapters DN 560/500 mm ar iestrādātu gumijas blīvgredzenu DN 500 mm	621245600
4	PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule DN/OD 560 mm	62102560137
5	Uztvērējakas CRS nosēddaļas pamats DN 560 mm no PE plāksnes	6212302BK

PE teleskopu adapters atbilst LVS EN 13476-3 prasībām un iestrādātais gumijas blīvgredzens atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām

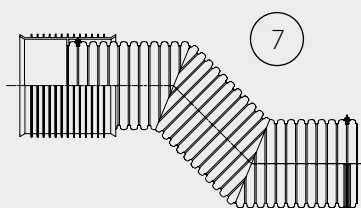
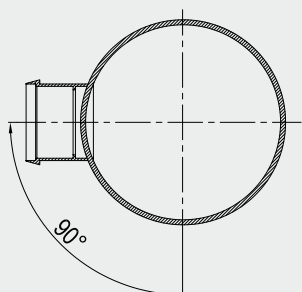
PE augstuma regulēšanas monolīta gludsienu šahta/caurule atbilst LVS EN 12201-2 un LVS EN 14802 prasībām



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



Paštecēs kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu



Uztvērējakas CRS 560/500 izvada/pievienojuma iespējamā modifikācija

Apzīmējums	Informācija	Kods
6	PE pievienojuma glāze DN 160 mm	62133160
	PE pievienojuma glāze DN 200 mm	62133200
	PE pievienojuma glāze DN 250 mm	62133250

Uztvērējakas izvads/pievienojums sevī ietver rūpnieciski iemetinātu PE pievienojuma glāzi
Pievienojums pie akas ir elastīgs $\pm 3.5^\circ$
PE pievienojuma glāze atbilst LVS EN 13476-3 prasībām

Ja uztvērējaka (gūlija) tiek pievienota pie sadzīves kanalizācijas notekūdeņu tīkliem, tad pievienojuma vietā ir jāizveido smakas noslēgs jeb sifons.

Uztvērējakas PP sifona (smakas noslēga) iespējamā modifikācija

Apzīmējums	Informācija	Kods
7	PP sifons DN 160 mm	62138160
	PP sifons DN 200 mm	62138200
	PP sifons DN 250 mm	62138250

Sifona komplekts sevī ietver trīs PP gofrētas dubultsienu caurules segmentus, divus gumijas blīvgredzenus un vienu PP dubultzmvavu

PP gofrētas dubultsienu caurules segmenti atbilst LVS EN 13476-3 prasībām
PP dubultzmvava atbilst LVS EN 13476-3 prasībām
Gumijas blīvgredzeni atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām



Paštesces kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Sadzīves un lietus kanalizācijas EVOPIPES-ROMOLD plastmasas saliekamā aka CSL PP DN 1000/625

Tehniskā informācija/specifikācija

Saliekamās PP DN 1000/625 sadzīves un lietus kanalizācijas akas CSL (chamber sanitary large) ar diametru DN 1000 mm un piekļuves diametru akā DN 625 mm.

Iebūves dziļums

- Minimālais 1.25 m;
- Maksimālais iebūves dziļums līdz 6.0 m, ja gruntsūdens līmenis ir 2.0 m no zemes virsmas. Pie gruntsūdens līmeņa 0.0 m no zemes virsmas maksimālais iebūves dziļums 5.0 m atbilstoši LVS EN 13598 – 2 prasībām.

Pielietojums

Ieteicams izmantot sadzīves kanalizācijas un lietus notekūdeņu tīklu izbūvei daudzstāvu māju iekšpagalmos, kvartālu pagalmos un uz maģistrālajiem kanalizācijas tīklu vadiem. Aka kalpo sadzīves kanalizācijas un lietus notekūdeņu kontrolei un tīrīšanai kanalizācijas sadzīves un lietus notekūdeņu aizdambēšanās gadījumā.

Saliekamās EVOPIPES-ROMOLD CSL PP DN 1000/625 akas tehniskā specifikācija:

PP aka DN 1000 mm ar piekļuves kakla izmēru DN 625mm ir izgatavota no polipropilēna (PP), atbilstoši prasībām, kas norādītas LVS EN 13598-2 un LVS EN 476 standartā. Ražošanas procesā ir izmantots tikai 100% pirmreizējs un monolīts materiāls bez pārstrādes piemaisījumiem vai putu daļiņām sastāvā.

Korpasa ārējās virsmas ribojums nodrošina „enkurošanas” efektu un stabilitāti gruntī pat pie iebūves dziļuma 5.0 m un gruntsūdens līmeņa 0.0 m no zemes/ceļa virsmas. Korpasa elementi veidoti no monolītsienīņu materiāla ar ārējās mehāniskās slodzes sadalījuma un „paš-enkurošanās” vertikālu un horizontālu ribojumu.

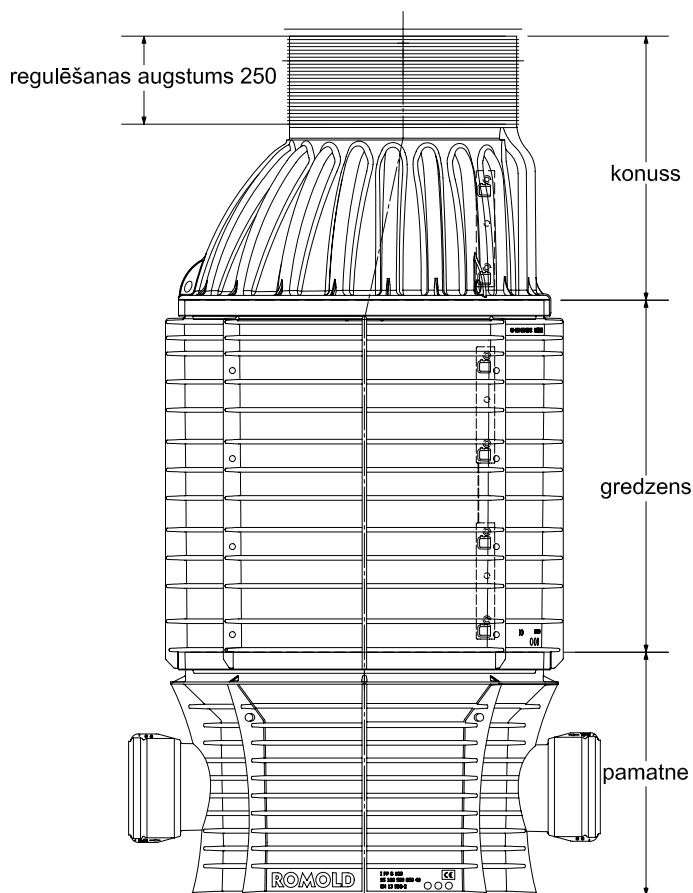
Akas korpasa elementi ir aprīkoti ar rūpnieciski iestrādātiem, pret koroziju noturīgiem pakāpieniem gaišā krāsā. Pakāpienu izgatavošanai izmantots īpaši noturīgs ar stikla šķiedru stiprināts polipropilēna materiāls, pamatojoties uz ES darba drošības noteikumiem.

Korpasa elementu sadurvietās tiek izmantoti trīskāršas drošības gumijas blīvlēgi, kuri atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 standarta prasībām.

Akas pamatnes daļa ir veidota pret deformāciju drošā izpildījumā ar iekšējo ribojumu un horizontāli līdzenu lejas daļu. Gaišas krāsas rūpnieciski izveidota PP materiāla tekne ar 100% teknes dziļumu no pievienojuma caurules diametra. Plūsmas nodrošināšanas labad tekne tiek veidota ar 0,5% kritumu.

Vertikālās slodzes optimālākam sadalījumam paredzētais dzelzsbetona gredzens veidots no C20/25 (B 22.5) markas betona ar vertikālās augstuma regulēšanas iespēju atbilst LVS EN 206-1 izvirzītajām prasībām.

Uz dzelzsbetona gredzena montējamais kaļamā ķeta vāks ar atveri 625 mm ar iebūves klasi D400 kN (40t) atbilst LVS EN 124 un, LVS EN 14802 standarta prasībām.

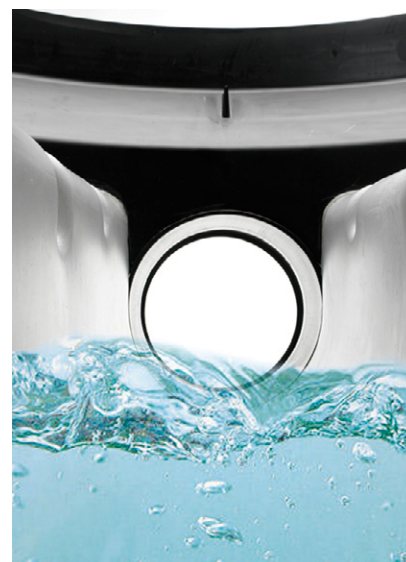
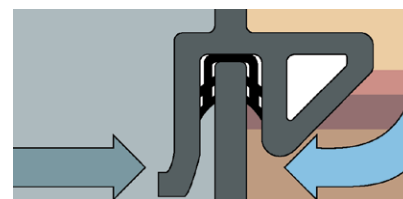




Paštecies kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Akas priekšrocības

- Ilgmūžība virs 50 gadiem;
- Elastība pret grunts kustībām (nerada plaisas akas konstrukcijā);
- 100 % ūdensnecaurlaidīga;
- Pašenkurojoša pateicoties unikālai akas ārējai ribu konstrukcijai;
- Noturīga pret agresīvu vidi. Nekādas korozijas;
- Pievienojums pie akas ir elastīgs +/- 7.5°;
- Akas piekļuves diametrs ļauj ērti un ātri veikt TV inspekcijas (CCTV) pārbaudi un kanalizācijas tīklu apkopi.
- Akas kakla piekļuves diametrs DN 625 mm, kā arī pakāpieni, kas ir rūpnieciski izveidoti akas iekšienē atbilstoši LVS EN 476 un LVS EN 13598-2 prasībām ļauj akā iekāpt ekspluatācijas gaitā ja rodas tāda vajadzība apkalpojošam personālam.
- Aka tiek ražota no 100% pirmreizējā PP materiāla. Akas konstrukcijas ārējā daļa ir veidota no enkurojošām vertikālām un horizontālām ribām.
- Akas pamatnes tekne ir rūpnieciski lieta baltā krāsā, lai atvieglotu TV inspekciju (CCTV). Akas tekne rūpnieciski ir veidota ar 100% pildījumu un 0.5% kritumu. Gar tekni plaukti ir veidoti no neslidošas profilētas virsmas baltā krāsā ar kritumu uz teknes pusi.
- Pievienojuma diametru iespējamais diapazons pie akas pamatnes ir no DN 160 līdz 400 mm un ir atkarīgs no akas pamatnes konfigurācijas. Caurules pievienojums pie akas ir elastīgs +/- 7.5° atbilstoši LVS EN 1852 prasībām. Akas pamatnei ir rūpnieciski iemetināti pievienojumi.
- Kāpnes pakāpieni akā tiek veidoti atbilstoši LVS EN 13101 vai LVS EN 14396 prasībām vai arī Latvijas valsts darba drošības normu prasībām (kas attiecas uz cilvēka darba drošumu) un Eiropas normu prasībām, kas paredz, ka pirmajam pakāpienam akā jābūt 30 cm dziļumā no zemes/ceļa virsmas, bet starp pārējiem pakāpieniem attālums var būt 25 cm. Pakāpieni neslīd un ir pret koroziju droši, un ir veidoti gaišā krāsā.
- Lai nodrošinātu akas hermētiskumu akas saliekamie elementi savā starpā tiek savienoti ar gumijas DN 1000 mm blīvgredzeniem, kas atbilst LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām. Akai jānodrošina maksimālais spiediens, kas ir 0.5 bar. Atbilstoši LVS EN 681-1 un LVS EN 1277 prasībām, akas gumijas blīvgredzeniem ir jānodrošina savienojuma vietā hermētiskums pie ūdens spiediena 0.5 bar.



Ķīmiskā pretestība

Atbilstoši ISO/TR 10358 un ISO/TR 7620 plastmasas akas sastāvdaļām, kā arī gumijas blīvējošiem elementiem (gumijas blīvgredzeniem un manšetēm) ķīmiskā pretestība ir starp pH 2 (skāba vide) un pH 12 (sārmaina vide).



Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu



Evopipes - Romold kanalizācijas saliekamā PP skatka DN 1000/625

B klases ķeta rāmis ar vāku, apaļš, piejams šādā modifikācijā

Atbilstoši LVS EN 124 prasībām

Atveres diametrs DN, [mm]	Nosaukums	Kods
DN 600	*Ķeta rāmis ar vāku apaļš bez eņģes ar slēdzeni klase B125 (12.5t)	62108600120

* - ir iespēja pasūtīt ar pasūtītāja vēlamu logo

D klases ķeta rāmis ar vāku, apaļš, piejams šādā modifikācijā

Atbilstoši LVS EN 124 prasībām

Atveres diametrs DN, [mm]	Nosaukums	Kods
DN 600	*Ķeta rāmis ar vāku apaļš bez eņģes bez slēdzenes klase D400 (40t)	6210863040
DN 600	*Ķeta rāmis ar vāku apaļš bez eņģes ar slēdzeni klase D400 (40t)	62108600400

* - ir iespēja pasūtīt ar pasūtītāja vēlamu logo

D klases ķeta rāmis ar resti, apaļš, piejams šādā modifikācijā

Atbilstoši LVS EN 124 prasībām

Atveres diametrs DN, [mm]	Nosaukums	Kods
DN 600	*Ķeta rāmis ar resti apaļš bez eņģes bez slēdzenes klase D400 (40t)	6210863040

* - ir iespēja pasūtīt ar pasūtītāja vēlamu logo

E klases ķeta rāmis ar vāku, apaļš, piejams šādā modifikācijā

Atbilstoši LVS EN 124 prasībām

Atveres diametrs DN, [mm]	Nosaukums	Kods
DN 600	*Ķeta rāmis ar vāku apaļš bez eņģes ar fiksatoru klase E600 (60t)	62108600608

* - ir iespēja pasūtīt ar pasūtītāja vēlamu logo

F klases ķeta rāmis ar vāku, apaļš, piejams šādā modifikācijā

Atbilstoši LVS EN 124 prasībām

Atveres diametrs DN, [mm]	Nosaukums	Kods
DN 600	*Ķeta rāmis ar vāku apaļš bez eņģes ar fiksatoru klase F900 (90t)	62108600901

* - ir iespēja pasūtīt ar pasūtītāja vēlamu logo

Augstuma regulēšanas dzelzbetona gredzens DN 625

Atbilstoši LVS EN 206 - 1 prasībām

Betona klase C 20/25 (B 22.5)

DN, [mm]	Augstums, [cm]	Kods
DN 625	6	622PP100BPG060

Piezīme: Iebūvējams pēc vajadzības

Dzelzbetona atbalsta gredzens DN 625

Atbilstoši LVS EN 206 - 1 prasībām

Betona klase C 20/25 (B 22.5)

DN, [mm]	Augstums, [cm]	Kods
DN 625	16	622PP100BAR067

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



Paštecis kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu



Akas ekscentriskais konuss DN 1000/625

DN, [mm]	Augstums, [cm]	Kods
DN 1000/625	50 - 75	622PP100 EU075



Akas blīv gumija DN 1000

Atbilstoši LVS EN 681 - 1 un LVS EN 1277 prasībām

DN, [mm]	Informācija	Kods
DN 1000	DN 1000 akas saliekamo elementu savienošanai	622PP100 ES100



Akas gredzens DN 1000

DN, [mm]	Augstums, [cm]	Kods
DN 1000	25	622PP100 E025
	50	622PP100 E050
	75	622PP100 E075
	100	622PP100 E100



Akas pamatne DN 1000

Atbilstoši LVS EN 206 - 1 prasībām

DN, [mm]	Informācija	Augstums, [cm]
DN 1000	Pievienojums pie akas ir elastīgs +/- 7.5°	622PP100BAR067

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



Paštecies kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu



Skatakas CSL DN 1000 pamatnes iespējamā modifikācija

3 BL

Pievienojums DN/OD, [mm]	Augstums, [cm]	Kods
200	50	622PP100CSB3BL205006
250	50	622PP100CSB3BL255006
315	50	622PP100CSB3BL305006

Pievienojums pie akas ir elastīgs (+/- 7.5°) ar pamatnes slīpumu 2 cm, ar pievadu 120° un 240°

3 BL

Pievienojums DN/OD, [mm]	Augstums, [cm]	Kods
200	50	622PP100CSB3BL205009
315	50	622PP100CSB3BL305006

Pievienojums pie akas ir elastīgs (+/- 7.5°) ar pamatnes slīpumu 2 cm, ar pievadu 90° un 270°

2 BT

Pievienojums DN/OD, [mm]	Augstums, [cm]	Kods
200	50	622PP100CSB2BT205009
250	50	622PP100CSB2BL305009
315	50	622PP100CSB2BT305009

Pievienojums pie akas ir elastīgs (+/- 7.5°) ar pamatnes slīpumu 2 cm, ar pievadu 90° un 270°

2 BL

Pievienojums DN/OD, [mm]	Augstums, [cm]	Kods
160	50	622PP100CSB2BL155009
200	50	622PP100CSB2BL205009
250	50	622PP100CSB2BL255009
315	50	622PP100CSB2BL305009
160	50	622PP100CSB2BL155027
200	50	622PP100CSB2BL205027
250	50	622PP100CSB2BL255027
315	50	622PP100CSB2BL305027

Pievienojums pie akas ir elastīgs (+/- 7.5°) bez pamatnes slīpuma, ar pievadu 90° un 180° attiecīgi 180° un 270°

1 B

Pievienojums DN/OD, [mm]	Augstums, [cm]	Kods
160	50	622PP100CSS1 B1550
200	50	622PP100CSS1 B2050
250	50	622PP100CSS1 B2550
315	50	622PP100CSS1 B3050
400	50	622PP100CSS1 B4050
500	80	622PP100CSS1 B5080

Pievienojums pie akas ir elastīgs (+/- 7.5°)

1 BB

Pievienojums DN/OD, [mm]	Augstums, [cm]	Kods
160	50	622PP100CSS1BB1550XX
200	50	622PP100CSS1BB2050XX
250	50	622PP100CSS1BB2550XX
315	50	622PP100CSS1BB3050XX
400	50	622PP100CSS1BB4050XX

Pievienojums pie akas ir elastīgs +/- 7.5°, labais vai kreisais pagrieziens ir izliets rūpnieciski, teknes kanāls nesatur šuves ir monolīts (nav segmentēts).

XX - koda beigās norāda vēlamā pagrieziņa leņķi grādos.

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



Paštecis kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Ir piejams šāds rūpnieciski izlietu tekņu kanālu pagriezienu klāts:

Labais pagrieziens

Pagrieziena leņķis grādos					
90°	105°	120°	135°	150°	165°
Koda beigas					
09	10	12	13	15	16

Kreisais pagrieziens

Pagrieziena leņķis grādos					
195°	210°	225°	240°	255°	270°
Koda beigas					
19	21	22	24	25	27

1 BB

Pievienojums DN/OD, [mm]	Augstums, [cm]	Kods
500	80	622PP100CSS1BB4080XX

Pievienojums pie akas ir elastīgs $\pm 7.5^\circ$, labais vai kreisais pagrieziens ir izliets rūpnieciski, teknes kanāls nesatur šuves ir monolīts (nav segmentēts).

XX - koda beigās norāda vēlamo pagrieziena leņķi grādos.

Ir piejams šāds rūpnieciski izlietu tekņu kanālu pagriezienu klāts:

Labais pagrieziens

Pagrieziena leņķis grādos					
126°	135°	144°	153°	162°	171°
Koda beigas					
12	13	14	15	16	17

Kreisais pagrieziens

Pagrieziena leņķis grādos					
189°	198°	207°	216°	225°	234°
Koda beigas					
18	19	20	21	22	23





Aku individuālā pasūtījuma veidlapa

PASŪTĪTĀJS: _____

OBJEKTS: _____

KONTAKTPERSONA: _____

TĀLRUNIS: _____

FAKSS: _____

PIEZĪMES _____

K1 – sadzīves notekūdeņi; **K2** – lietus notekūdeņi; **D** – drenāžas notekūdeņi; **OD** – ārējais diametrs;

Pievien. caurule – šo kolonnas aili aizpildīt atbilstoši zemāk norādītajiem apzīmējumiem:

1 – EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēta dubultsienu caurule;

2 – PVC, PP, PE gludsienu monolīta caurule;

3 – EVODRAIN gofrēta viensienas caurule;

4 – EVODRAIN HARD gofrēta dubultsienu caurule.

Piemērs: Ja akai ir paredzēts pievienot EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienas cauruli tad kolonnas ailē ieraksta ciparu 1 utt.,

Akas Nr.:		lev/iz	Pievien. caurule	Pievien. OD, [mm]	Augstums no teknes, [cm]	Pievien. lēnķis, [°]
Tips						
Daudzums, [gb]		1				
		2				
K1	K2	3				
		4				
Akas diam., [mm]		5				
		6				
		7				
Akas kopējais augstums:	 [m]	Nosēddāļas augstums:	standarta	 [m]		
Gūlījas kopējais augstums:	 [m]	Teleskopa garums:	standarta	 [m]		
Ar teleskopu	☐	Slēgtais vāks 40t	☐	Bez vāka	☐	
Bez teleskopa	☐	Vāks ar resti 40t	☐	Ar sifonu	☐	

Akas Nr.:		lev/iz	Pievien. caurule	Pievien. OD, [mm]	Augstums no teknes, [cm]	Pievien. lēnķis, [°]
Tips						
Daudzums, [gb]		1				
		2				
K1	K2	3				
		4				
Akas diam., [mm]		5				
		6				
		7				
Akas kopējais augstums:	 [m]	Nosēddāļas augstums:	standarta	 [m]		
Gūlījas kopējais augstums:	 [m]	Teleskopa garums:	standarta	 [m]		
Ar teleskopu	☐	Slēgtais vāks 40t	☐	Bez vāka	☐	
Bez teleskopa	☐	Vāks ar resti 40t	☐	Ar sifonu	☐	

Akas Nr.:		lev/iz	Pievien. caurule	Pievien. OD, [mm]	Augstums no teknes, [cm]	Pievien. lēnķis, [°]
Tips						
Daudzums, [gb]		1				
		2				
K1	K2	3				
		4				
Akas diam., [mm]		5				
		6				
		7				
Akas kopējais augstums:	 [m]	Nosēddāļas augstums:	standarta	 [m]		
Gūlījas kopējais augstums:	 [m]	Teleskopa garums:	standarta	 [m]		
Ar teleskopu	☐	Slēgtais vāks 40t	☐	Bez vāka	☐	
Bez teleskopa	☐	Vāks ar resti 40t	☐	Ar sifonu	☐	

Akas Nr.:		lev/iz	Pievien. caurule	Pievien. OD, [mm]	Augstums no teknes, [cm]	Pievien. lēnķis, [°]
Tips						
Daudzums, [gb]		1				
		2				
K1	K2	3				
		4				
Akas diam., [mm]		5				
		6				
		7				
Akas kopējais augstums:	 [m]	Nosēddāļas augstums:	standarta	 [m]		
Gūlījas kopējais augstums:	 [m]	Teleskopa garums:	standarta	 [m]		
Ar teleskopu	☐	Slēgtais vāks 40t	☐	Bez vāka	☐	
Bez teleskopa	☐	Vāks ar resti 40t	☐	Ar sifonu	☐	

Akas Nr.:		lev/iz	Pievien. caurule	Pievien. OD, [mm]	Augstums no teknes, [cm]	Pievien. lēnķis, [°]
Tips						
Daudzums, [gb]		1				
		2				
K1	K2	3				
		4				
Akas diam., [mm]		5				
		6				
		7				
Akas kopējais augstums:	 [m]	Nosēddāļas augstums:	standarta	 [m]		
Gūlījas kopējais augstums:	 [m]	Teleskopa garums:	standarta	 [m]		
Ar teleskopu	☐	Slēgtais vāks 40t	☐	Bez vāka	☐	
Bez teleskopa	☐	Vāks ar resti 40t	☐	Ar sifonu	☐	

Akas Nr.:		lev/iz	Pievien. caurule	Pievien. OD, [mm]	Augstums no teknes, [cm]	Pievien. lēnķis, [°]
Tips						
Daudzums, [gb]		1				
		2				
K1	K2	3				
		4				
Akas diam., [mm]		5				
		6				
		7				
Akas kopējais augstums:	 [m]	Nosēddāļas augstums:	standarta	 [m]		
Gūlījas kopējais augstums:	 [m]	Teleskopa garums:	standarta	 [m]		
Ar teleskopu	☐	Slēgtais vāks 40t	☐	Bez vāka	☐	
Bez teleskopa	☐	Vāks ar resti 40t	☐	Ar sifonu	☐	



Piezīmēm



3.nodaļa

Paštesces kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējas (gūlijas) ar nosēddaļu	49
Aku iedalījums pēc pielietojuma	56
Aku izbūve tranšējā	57
Lūkas pārsedzes izbūve/uzstādīšana uz asfaltbetona seguma ceļiem DN1000 akām	64



Paštesces kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Vispārīgā informācija par pielietojumu

Kanalizācijas tīklos ir jāparedz piekļuves vietas punktos, kur mainās plūsmas virziens vai kritums, sākas caurule, savienojas divas vai vairākas caurules, mainās caurules diametrs. Ik pēc noteikta piemērota intervāla ir jābūt nodrošinātai iespējai piekļūt cauruļvadam tā kontrolēšanai un apkopei. Piekļuvei tiek paredzētas kontrolakas. Aka jāizvieto tādā veidā, lai plūsma, kas tajā ieplūst no pienākošajām caurulēm, strauji nemainītu virzienu.

Cauruļvadu pagriezieni un savienojumi

Visiem kanalizācijas cauruļvadu pievienojumiem jāatrodas akās. Leņķim starp pievienojamo un aizvadošo cauruļvadu jābūt ne mazākam par 90°. Pēc saskaņošanas ar kanalizācijas tīklu ekspluatējošo organizāciju drīkst projektēt kanalizācijas cauruļvadu pievienojumus, kas neatrodas akās. Šādā gadījumā leņķim starp pievienojamo un aizvadošo cauruļvadu jābūt 135°.

Piezīme: Jebkurš leņķis starp pievienojamo un aizvadošo cauruļvadu atļauts, ja akā ierīko pārkritumu vai ja ar pārkritumu pievieno lietussūdeņu uztveršanas aku.

Ja ekspluatējošā kanalizācijas tīklu organizācija atļauj projektēt skatakas ar diametru, mazāku par 1000 mm, kolektora pagriezienā atļauts izmantot rūpnieciski ražotus kanalizācijas veidgabalu likumus tieši pirms un aiz skatakas. Katra veidgabalu likuma pagriezienu leņķis nedrīkst būt lielāks par 45°.

Sadzīves kanalizācijas dažādu diametru cauruļvadu savienojumi jāizveido akās tā, lai vienā līmenī atrastos cauruļu iekšējās virsmas augstākie punkti. Attiecīgi pamatojot, atļauta cauruļu savienošana pēc notekūdeņu aprēķina līmeņiem.

Lietus kanalizācijas dažādu diametru cauruļvadu savienojumi jāizveido akās tā, lai sakristu to iekšējās virsas, ja slīpumi mazi – cauruļu centra asis, bet kā izņēmums – caurules tekne ar tekni.

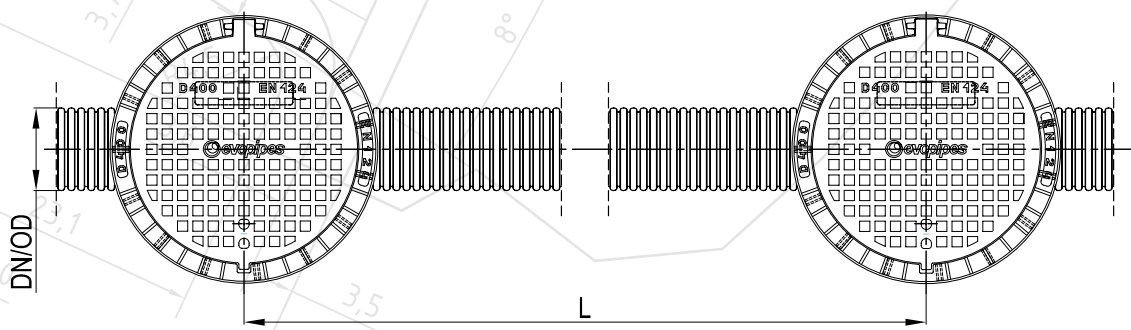
Kanalizācijas tīkla sastāvdaļas

Skatakas

Skatakas iebūvē kanalizācijas tīklā vada nolietojuma stāvokļa, darbības pārbaudei un novērtēšanai, kā arī tīrīšanai.

Skatakas visu sistēmu kanalizācijas tīklos ierīko:

- pievienojumu vietās;
- vietās, kurās mainās cauruļvadu virziens, slīpums vai iekšējais cauruļvada diametrs;
- taisnos cauruļvadu posmos šādos attālos (atkarībā no cauruļvadu nominālā/ārējā diametra):



Caurules nominālais/ārējais diametrs DN/OD, [mm]	Attālums starp akām taisnos posmos L, [m]
no 110 līdz 200	35
no 250 līdz 500 (ieskaitot)	50

Piezīme: Saskaņojot ar kanalizācijas tīklu ekspluatējošo organizāciju, drīkst palielināt attālumu starp skatakām cauruļvadiem ar nominālo/ārējo diametru DN/OD 200 līdz 500 mm, bet ne vairāk kā par 20 %.



Paštesces kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddāļu

Piezīme: Atbilstoši LVS EN 476* standartam ja akas iebūvē līdz 2 m dziļumam (ieskaitot) tad tās uz hermētiskumu var pārbaudīt ar hidrostatisko spiedienu, kas ir vienāds ar to, ko rada ūdens pilnīgi piepildītā akā.

* – LVS EN 476 Vispārīgās prasības novadcauruļu un notekūdeņu kanālu būvelementiem „General requirements for components used in drains and sewers”

Skataku lūkas uzstāda:

- ceļa (ielas) braucamajā daļā – vienā līmenī ar ceļa segumu saskaņā ar ceļa pārvaldītāja izdotajiem tehniskajiem noteikumiem;
- zaļajā zonā – 50 līdz 70 mm augstāk par zemes virsmu;
- neapbūvētā teritorijā – 200 mm augstāk par zemes virsmu;
- uz ceļiem bez cietā seguma – ar 0.5 m platu aizsargapmali ap skatakas lūku.

Piezīme: EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN sistēmas akām ir pieejami arī slēdzami čuguna vāki

Pārkrituma akas

Pārkrituma akas ierīko, lai savienotu cauruļvadus, kuriem ir dažādas tekņu augstuma atzīmes. Pārkrituma akas izbūvē, kur zemes virsmas slīpums ir lielāks par kanalizācijas vadam pieļaujamo. Tas dod iespēju kanalizācijas vada posmus iebūvēt ar mazāku slīpumu un tādējādi samazināt plūsmas ātrumu vados.

Pārkrituma akas jāparedz:

- lai samazinātu cauruļvadu iebūves dziļumu;
- lai nepieļautu notekūdeņu maksimālā plūsmas ātruma pārsniegšanu vai krasas izmaiņas;
- šķērsojot pazemes būves;
- applūdinātās izlaidēs pēdējā akā pirms ūdenstilpnes.

Piezīme: Cauruļvadiem ar ārējo diametru līdz 500 mm ar akas pārkritumu līdz 0.5 m drīkst īstenot pārliju skatakā bez pārkrituma akas ierīkošanas.

Notekūdeņu plūsmu pārkrituma akā novada pa stāvvadu, kura diametrs nav mazāks par pievadcaurules diametru. Stāvvadu pārkrituma akā var ierīkot/izbūvēt pārkrituma akas iekšpusē vai ārpusē.

Ja pārkrituma akas diametrs ir mazāks par 1000 mm, lai nesamazinātu pārkrituma akas darba virsmu, pārkrituma stāvvadu ierīko ārpusē.

Stāvvadiem ar ārējo diametru līdz 315 mm (ieskaitot), ja tie tiek izbūvēti pārkrituma akas iekšpusē, stāvvada lejas daļā paredz/ierīko virzošo līkumu. Krišanas augstumu vadiem ar ārējo diametru līdz 200 mm pieņem ne lielāku par 4 m, bet ar ārējo diametru no 250 līdz 500 mm (un lielāku diametru) – ne lielāku par 3 m.

Ja sānu pievads ir izbūvēts kā pārkritums/kritaka, plūsmas virziena maiņas leņķa lielums nav ierobežots.

Lietusūdeņu uztveršanas akas (gūlijas)

Lietusūdens uztvērēji (uztvērējakas/gūlijas) savāc lietusūdeni (atmosfēras nokrišņus) no ielu tekņu un laukumu zemākajām vietām un ievada kanalizācijas vados. Uztvērējus no augšas nosedz ar redelēm vai restēm. Lai ūdens neaiztecētu redelēm vai restēm garām, tās izbūvē 20 – 30 mm zemāk par zemes/ceļa virsmu vai ielas teknes dibenu. Uztvērējakas izbūves dziļums ir atkarīgs no lietus kanalizācijas vada minimālā iebūves dziļuma, ņemot vērā klimatiskos un grunts apstākļus.

Lietusūdeņu uztveršanas akas jāparedz:

- ielu posmos;
- pie krustojumiem un gājēju pārejām virszemes ūdeņu pieteces pusē;
- zemākajās vietās slīpu posmu beigās;
- zemākajās vietās, ja ielu tehnēm mainīgs garenprofils;
- vietās, no kurām nav virszemes notekūdeņu noteces (piemēram, ielās, laukumos, parkos, pagalmos).



Paštesces kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Attālumi starp lietussūdens uztvērējākām (gūlijām):

Ielu slīpums, [m/m]	Ielu slīpums, [%]	Attālumi starp lietussūdens uztvērējākām (gūlijām), [m]
Līdz 0.004	Līdz 0.4	50
No 0.004 līdz 0.006	No 0.4 līdz 0.6	60
No 0.006 līdz 0.01	No 0.6 līdz 1.0	70
No 0.01 līdz 0.03	No 1.0 līdz 3.0	80

Ja ielas platākas par 30 m vai arī garenslīpums lielāks par 0.03 m/m (3.0 %) , attālumiem starp lietussūdens uztvērējākām (gūlijām) jābūt ne lielākiem par 60 m.

Uztvērējakas (gūlijas) pievieno pie lietussūdens kolektoriem ar ārējo diametru līdz 500 mm tā, lai cauruļvadu pievienojuma vietās skatākās iekšējie cauruļvadu virsmas diametri sakrīt vienā līmenī.

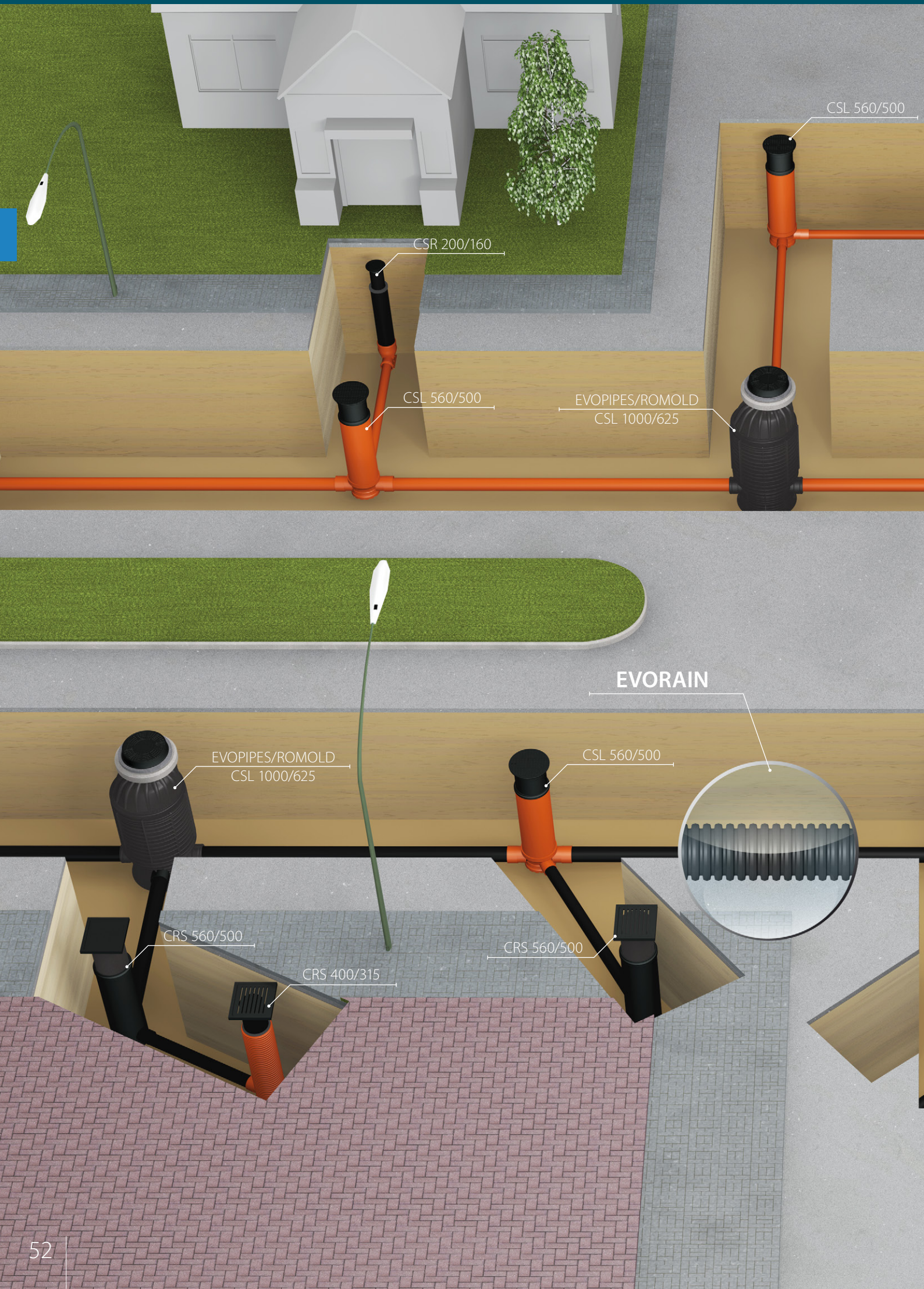
Pievienojuma garums no lietussūdens uztveršanas akas līdz kolektora skatai nedrīkst pārsniegt 40 m, un uz pievienojuma drīkst uzstādīt ne vairāk kā vēl vienu lietussūdens uztveršanas aku. Pievienojuma diametrs, ja slīpums ir 0.02 m/m (2.0 %), nedrīkst būt mazāks par 160 mm. Uztvērējakas (gūlijas) var pievienot lietussūdens kolektoram bez akas, ja attālums līdz tuvākai skatai nepārsniedz 15 m.

Lietussūdens uztveršanas akai drīkst pievienot ēku jumtu lietussūdens notekcaurules, kā arī drenāžas cauruļvadus

Lietussūdens uztveršanas akās nepieciešams paredzēt nosēddaļu ar minimālo dziļumu vismaz 0.3 – 0.5 m nogulšņu uztveršanai. Nosēddaļas dziļumam ir jābūt tādām, lai nogulsnes tajā nesasaltu.

Ja lietussūdens uztvērējaku (gūliju) pievieno pie sadzīves notekūdeņu tīklu kolektora (kopsistēmas), tad pievienojuma vietā obligāti ir jāizveido smakas noslēgs (sifons).*

* - kopsistēmā sadzīves, ražošanas un lietussūdeņus savāc un transportē pa vienu kopēju cauruļvadu tīklu. Tāpēc lietojama tikai atsevišķos labvēlīgos apstākļos.



CSL 560/500

CSR 200/160

CSL 560/500

EVOPIPES/ROMOLD
CSL 1000/625

EVORAIN

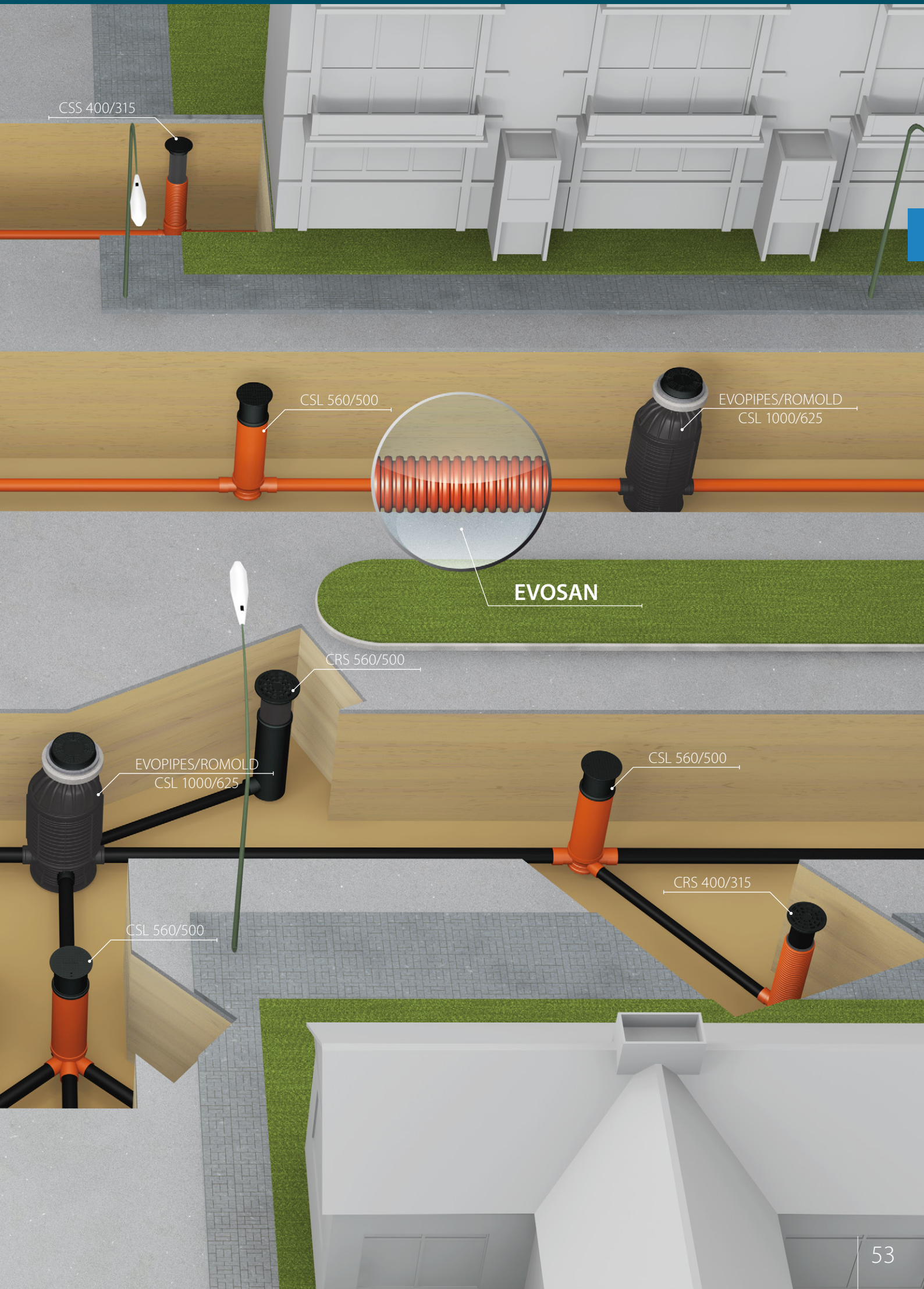
EVOPIPES/ROMOLD
CSL 1000/625

CSL 560/500

CRS 560/500

CRS 400/315

CRS 560/500



CSS 400/315

CSL 560/500

EVOPIPES/ROMOLD
CSL 1000/625

EVOSAN

CRS 560/500

EVOPIPES/ROMOLD
CSL 1000/625

CSL 560/500

CRS 400/315

CSL 560/500



Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

Aku lūku pārsedzes izvēle pēc iebūves vietas atbilstoši LVS EN 124 standarta prasībām

Definīcija atbilstoša LVS EN 124 standarta prasībām:

Termins	Definīcija
Lūkas pārsedze	Lūkas daļa, kas sastāv no rāmja un vāka un/vai režģa.
Lūka	Kamera vai pieejas šahta apakšzemes sistēmām
Rāmis	Ūdens notekas pārsedzes vai lūkas pārsedzes fiksēta daļa, kas uztver un balsta režģi un/vai vāku
Vāks	Ūdens notekas pārsedzes vai lūkas pārsedzes kustīga daļa, kas nosedz ūdens notekas vai lūkas atvērumu
Režģis	Ūdens notekas pārsedzes vai lūkas pārsedzes pārvietojamā daļa, kas caur sevi pieļauj ūdens caurplūdi uz ūdens noteku

Lūku atveres cilvēka iekāpšanai:

Lūku pārsedžu atverēm, kas paredzētas cilvēka iekļūšanai, jāatbilst tām drošības prasībām, kas ir spēkā to uzstādīšanas vietā. Parasti tiek izmantotas lūkas ar atvērumu, kurš ir ne mazāks par 600 mm.

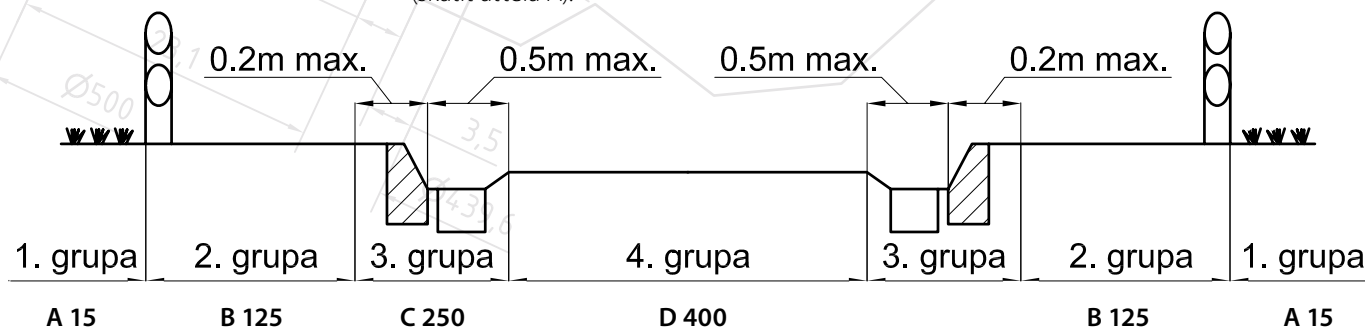
Atbilstoši LVS EN 124* standartam, lūku pārsedzes iedala sekojošās klasēs:

A 15, B 125, C 250, D 400, E 600 un F 900.

* – LVS EN 124 Transportlīdzekļu un gājēju zonu ūdens noteku pārsedzes un lūku pārsedzes - Projektēšanas prasības, tipa testēšana, marķēšana, kvalitātes kontrole „Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Design requirements, type testing, marking, quality control”

Lūku pārsedzes pielietojums pēc to klases:

- 1. grupa (min. A 15 klase)** – zonas, kuras izmanto tikai gājēji un riteņbraucēji.
- 2. grupa (min. B 125 klase)** – gājēju celiņi, gājēju zonas un tām pielīdzināmas zonas, trotuāri, vieglo automašīnu stāvvietas.
- 3. grupa (min. C 250 klase)** – ūdens noteku pārsedzēm, kas uzstādītas ceļu apmales akmeņu zonās, kuras, tās mērot no apmales, brauktuvē iesniedzas maksimāli 0.5 m un gājēju celiņā – maksimāli 0.2 m (skatīt attēlā A).



A att., Tipisks automaģistrāles šķēsgriezums, kurā parādīts dažu ietaišu grupu izvietojums



Pašteses kanalizācijas sistēmas akas un uztvērējakas (gūlijas) ar nosēddaļu

4. grupa (min. D 400 klase)

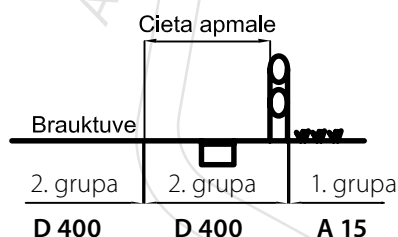
– ceļu brauktuvi (ieskaitot gājēju ielas) ietvju cietās nomales un visu veidu autotransporta stāvvietas (skatīt attēlā B).

5. grupa (min. E 600 klase)

– zonas, kuras izmanto lielām riteņu slodzēm, piem., dokī, aviācijas segumi.

6. grupa (min. F 900 klase)

– zonas, kuras izmanto īpaši lielām riteņu slodzēm, piem., aviācijas segumi.



B att., Tipisks ietves cietās nomales šķērsgriezums, kurā parādīts dažu ietaišu grupu izvietojums

Lūku pārsedžu klašu atbilstība transporta un testa slodzēm:

Grupa	Klase	Slodze, [kN (t)]
1. grupa	A 15	15 (1.5 t)
2. grupa	B 125	125 (12.5 t)
3. grupa	C 250	250 (25 t)
4. grupa	D 400	400 (40 t)
5. grupa	E 600	600 (60 t)
6. grupa	F 900	900 (90 t)

$1 \text{ t} = 10 \text{ kN} = 1000 \text{ kg} = 10\,000 \text{ N}$, $1 \text{ kN} = 0.1 \text{ t} = 100 \text{ kg} = 1000 \text{ N}$

Veicot termoplastu (plastmasas) aku statisko aprēķinu, kas tiek paredzētas izbūvei zem braucamās/satiksmes daļas atbilstoši LVS EN 14802* standarta prasībām ir jāizmanto aprēķiniem šādi lielumi/parametri:

a) Akas iebūves vietas klasifikācija, [kN(t)]	b) Maksimālā transporta slodze (viens riteņa slodze) uz aku, [kN(t)]	c) Grunts grupa	d) Grunts sablīvēšanas pakāpe pēc Proktora, [%]
Klase A 15(1.5)	5(0.5)	3	≤ 95
Klase B 125(12.5)	50(5)	2	> 95 un/vai ≤ 98
Klase D 400(40)	100(10)	1	> 98
Klase E 600(60)	150(15)	1	> 98

a) – akas iebūves vieta tiek klasificēta pēc transporta slodzes uz lūkas pārsedzi atbilstoši LVS EN 124 standartā izvirzītai klasifikācijai.

b) – statiskiem aprēķiniem izmantojamā transporta slodze uz aku, ko rad viens riteņa transporta slodze.

c) – rekomendējamā grunts grupa akas iebūvei, kā apkārt beramais materiāls. Grunts grupas iedalījums atbilst LVS ENV 1046 standartā izvirzītajai klasifikācijai.

d) – Minimālā sablīvēšanas pakāpe atbilstoši grunts grupai, kas atbilst LVS ENV 1046 standartā izvirzītai prasībai.

* – LVS EN 14802 Plastmasas cauruļvadu sistēmas. Termoplastisku materiālu šahtas skatakām un kontrolakām. Virsmas un satiksmes slodžu izturības noteikšana „Plastics piping systems - Thermoplastics shafts or risers for inspection chambers and manholes - Determination of resistance against surface and traffic”



Evopipes aku iedalījums pēc pielietojuma

Pielietojums	Aku klāsts					
	CSR 200/160	CSS/B 400/315	CSL 560/500	CSL 1000/625	CRS 400/315	CRS 560/500
Akas izvēle pēc izbūves vietas/teritorijas						
Privātmāja līdz 4 iedz.	■	■				
Privātmāja vairāk kā 4 iedz.		■				
Iekšpagalms		■	■			
Kvartāli			■	■		
Maģistrāles			■	■		
Lietus nokrišņu uztveršanai un novadīšanai no teritorijas virsmas					■	■
Uztvērējaku (gūlīju) ieteicamās izbūves vietas						
Privātmāju pagalmos					■	
Daudzstāvu māju kvartālos un pagalmos					■	■
Auto stāvvietās					■	■
Ceļu krustojumos un gājēju šķērsojuma vietās					■	■
Teritoriju iepakās						■
Ieteicamā aku izvēle/izmantošana pēc kanalizācijas tīklu veida						
Sadzīves kanalizācija	■	■	■	■		
Lietus ūdeņu kanalizācija		■	■	■	■	■
Ražošanas kanalizācija		■	■	■		
Drenāža		■	■	■	■	■
Ieteicamā aku izvēle pēc kanalizācijas cauruļvada nominālā/ ārējā diametra DN/OD, [mm]						
DN/OD 110	■	■	■	■	■	■
DN/OD 160	■	■	■	■	■	■
DN/OD 200		■	■	■	■	■
DN/OD 250			■	■	■	■
DN/OD 315			■	■		■
DN/OD 400			■	■		■
DN/OD 500				■		
*Ieteicamais maksimālais akas iebūves dziļums atbilstoši LVS EN 13598-2 standarta prasībām, ja grunštūdens līmenis 2.0 m no zemes/ceļa virsmas.						
2.0 m	■					
4.0 m		■			■	
5.0 m			■			■
6.0 m				■		
*Ieteicamais maksimālais akas iebūves dziļums atbilstoši LVS EN 13598-2 standarta prasībām, ja grunštūdens līmenis 0.0 m no zemes/ceļa virsmas vai aplūstošā teritorijā.						
2.0 m	■					
3.0 m		■			■	
4.0 m			■			■
5.0 m				■		
* Lielāki izbūves dziļumi ir iespējami veicot enkurošanu un/vai statisko aprēķinu konkrētai situācijai.						



Aku izbūve tranšējā

Caurejošas skatakas CSS 400/315 no saliekamiem elementiem, atzaru akas CSB 400/315 no saliekamiem elementiem, individuālā pasūtījuma akas CSL 560/500, individuālā pasūtījuma uztvērējakas ar nosēddaļu CRS 400/315 un individuālā pasūtījuma uztvērējakas ar nosēddaļu CRS 560/500 montāžas un uzstādīšanas instrukcija.

Vispārīga informācija

Pirms uzstādīšanas visus elementus pārbauda, vai tiem nav plaisu vai bojājumu, un, ja nepieciešams, aizvieto.

Bojātus elementus nedrīkst uzstādīt!

Akas montāža un uzstādīšana

1. Pamatnes izveide zem akas

Pamatnes konstrukcija zem akas tiek veidota atbilstoši **LVS EN 1610 7.2. sadaļai un atbilst pamatnes konstrukcijas 1. tipam**, kas nodrošina akas pamatnei atbalstu visā tās garumā un platumā. Virs būvbedres pamata (dibena) visā tā platumā veido apakšējās pamatnes pildījumu. Apakšējās pamatnes minimālais slāņa biezums normālos grunts apstākļos ir 10 cm, bet akmeņainos vai smagos grunts apstākļos minimālais slāņa biezums ir 15 cm.

Apakšējās pamatnes pildījumu blīvēt atbilstoši **LVS ENV 1046 A pielikuma prasībām**. Standarta blīvumam pēc Proktora ir jāatbilst 97 % (DPr = 97 %). Akas pamatnes balsta zonai ir jābūt stabīlai un izvietotai līdzēnā plaknē. Akas pamatnes balsta zonu veido atbilstoši plānojumam.

2. Pamatnes un caurules savienošana

Kad būvbedres pamatne ir izveidota, uzstāda akas pamatni vai individuālā pasūtījuma aku, vai uztvērējaku un to horizontāli un vertikāli nolīmeņo ar līmeņrādi. Akas pamatnes ievadiem/izvadiem jāatrodas vienā līmenī ar pievienojuma caurulēm.

Visi PP cauruļu savienojumi ir aprīkoti ar uzmavām. Savienojuma uzmavas ir paredzētas cauruļu tiešai montāžai. Lai pievienotu cita materiāla caurules, izmanto adapterus, īscaurules vai manšetes.

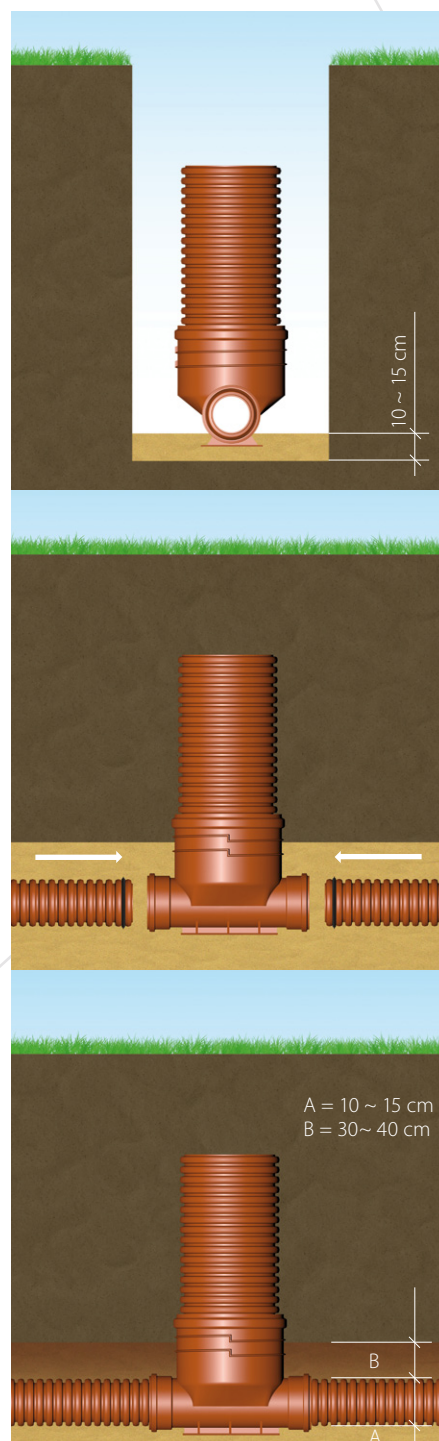
Jāpārbauda vai ievietotās blīvgumijas ir pareizi iesēdušās. Jāveic pārbaude, vai savienojuma vietās nav radušies bojājumi un vai tās ir tīras.

Uzmavas iekšpusē un uz savienojošās caurules tapas gala uzklājiet atbilstošu smērvielu, bet pēc tam galu ievietojiet akas pamatnes uzmavā līdz atdurei. Pievienojuma brīv kustība ļauj korigēt pievienojumu horizontālā plaknē līdz $\pm 7.5^\circ$, bet vertikālo slīpumu līdz 6.5%.

Kad akas pamatne vai individuālā pasūtījuma aka, vai uztvērējaka ir savienota ar caurulēm, konstrukciju apber ar grunti 30-40 cm biezā kārtā un pieblīvē (min. blīvēšanas svārs - 70 kg).

3. Akas elementu savienošana

Ja tā ir saliekamo elementu aka, tad uz akas pamatnes uzstāda PP gofrēto dubultsienas augstuma regulēšanas cauruli. Lai veiktu savienojumu starp akas pamatni un PP gofrēto dubultsienas augstuma regulēšanas cauruli, tās pirmajā starpgofras rievā ievieto blīvgredzenu. Kad blīvgredzens atrodas savā vietā, akas pamatnes iekšpusi un blīvgredzenu ieziež ar smērvielu un savieno savā starpā.





Aku izbūve tranšējā

Pirms smērvielas izmantošanas obligāti pārlicinieties vai savienojuma vieta ir tīra. Ja tā nav, tad notīriet savienojuma vietu!

Elementus savieno spiežot uz leju PP gofrēto dubultsienas augstuma regulēšanas cauruli akas pamatnē līdz atdurei. Kad savienojums ir veikts līdz atdurei, tas ir 100% blīvs (hermētisks). PP gofrētā dubultsienas augstuma regulēšanas caurule virs akas pamatnes ir uzstādīta pareizi, ja tās augšējā mala atrodas 30 – 40 cm zem zemes virsmas.

Pirms apbēruma veikšanas PP gofrētās dubultsienu augstuma regulēšanas caurules galu noslēdz ar vāku vai finiera gabalu, lai izvairītos no grūžu iekļūšanas akā.

Tad veic akas apbēšanu vairākās kārtās. Katra apbēruma kārtā tiek sablīvēta (**skatīt 4. punktā aprakstītās norādes**). Pirms uzstādīt teleskopisko cauruli ar lūkas pārsedzi, augstuma regulēšanas caurule tiek apbēta gandrīz pilnā garumā, atstājot vien 20-30 cm pievienojumam ar teleskopisko cauruli.

Definīcija: Lūkas pārsedze – lūkas daļa, kas sastāv no rāmja un vāka un/ vai režģa.

Uz teleskopiskās caurules malas, pie kuras nav nostiprināta lūkas pārsedze, ar marķieri atzīmējiet ievietošanas dziļumu augstuma regulēšanas caurules maņšetē (minimālais ievietošanas dziļums ir 20 cm). No augstuma regulēšanas caurules noņem vāku un uzsprauž virsū maņšeti. Maņšetes iekšpusi ieziež ar smērvielu un veic teleskopiskās caurules marķētā gala savienošanu ar augstuma regulēšanas cauruli. Savienošanu veic spiežot uz leju līdz marķējuma atzīmei.

4. Aizbēruma materiāls

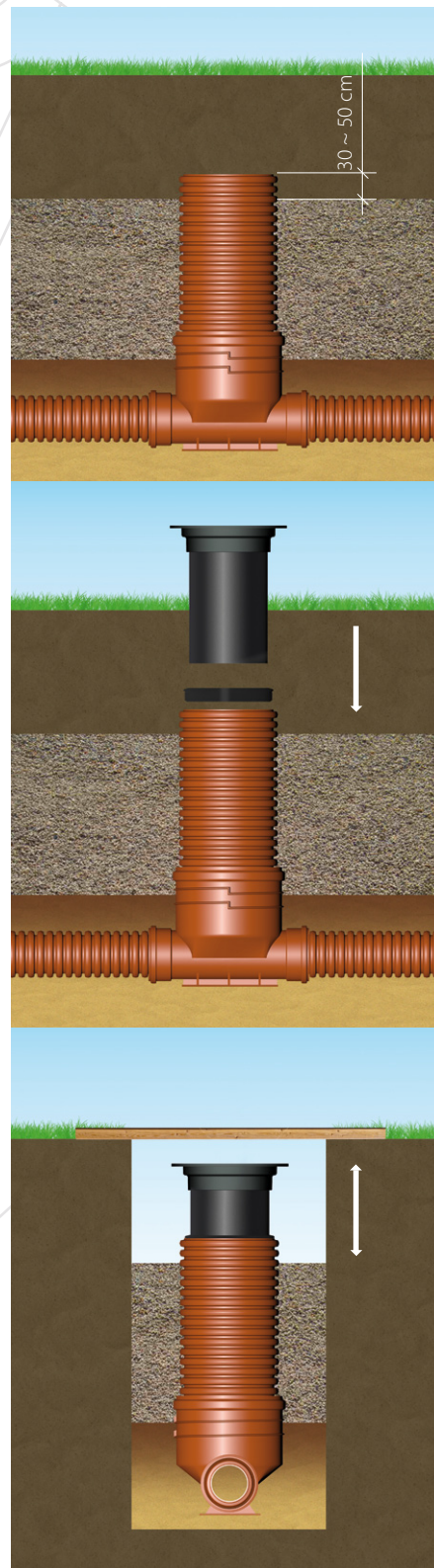
Aizbēruma materiālam ir jāatbilst **G1** vai **G2** prasībām saskaņā ar **LVS EN 1610**, **LVS ENV 1046**, tas ir, grants/smiltis maisījums ar frakciju līdz 32 mm. Aizbēruma materiālam jāatbilst prasībām, kas ir izvirzītas **LVS EN 1610 5.3. sadaļā**.

Aizbērumam obligāti jāizmanto nesaistoša (savstarpēji nelīpoša-, birstoša") grunts. Noapaļotās grants materiāla daļiņu (oļu) maksimālais izmērs nedrīkst pārsniegt 32 mm, bet, ja tiek izmantots šķelts materiāls (šķembas), tas nedrīkst pārsniegt 16 mm.

5. Aizbēruma izveide un blīvēšana

Normālos gruntsūdens apstākļos aizbēruma platumam ap akas perimetru ir jābūt 40 cm (**jāatbilst LVS EN 1610 6.2.2. sadaļā 1. tabulā norādītajām prasībām**).

Lai sasniegtu tranšējā iebūvētās akas vēlamo stabilitāti un kalpošanas ilgmūžību, SIA EVOPIPES rekomendē izmantot grunti kā pildmateriālu akas aizbēšanai tranšējā un tranšējas pamatnes pamata veidošanai. Blietējamā slāņa biezumu, gājienu skaitu un izmantojamās blietēšanas ierīces, lai sasniegtu minimālo blīvējuma pakāpi pēc Proktora DPr $\geq 97\%$, skatīt 1. tabulā (1. tabula ir izveidota atbilstoši vācu būvnormatīva DWA – A 139 prasībām).





Aku izbūve tranšējā

Uzstādot akas gruntsūdenī, lai kavētu celšanos, jānodrošina ap akas perimetru 50 cm aizbēruma platums, kā arī ir jāveic akas pamatnes enkurošana ar dzelzsbetona plātni.

Būvbedres pamatne, kur caurule savienojas ar aku, rūpīgi jānoblīvē, piemēram, ar šauru rokas blīvētāju. Akas aizbērumu veido pa kārtām. Katru aizbēruma kārtu sablīvē. Slāņa biezums 30 cm. Aizbēruma kārtas sablīvēšanu veic ar vidējas vibrācijas blīvētāju (70 kg). Minimālā blīvējuma pakāpe pēc Proktora $D_{pr} \geq 97\%$.

Sasniedzot līmeni, no kura sākas ceļa klātnes 1. slānis, akas apbēršanu turpina atbilstoši ceļa seguma klātnes projekta prasībām.

6. Sākotnēji neparedzētu cauruļu pievienojuma izveide

Pievienojumus drīkst veidot tikai augstuma regulēšanas caurulē. Pievienojumu atļauts izveidot ar blīvumijas palīdzību (OD 110, 160, 200 mm). Urbšana akas savienojuma elementu zonā nav atļauta. Izmantojot kroņurbi, izurbiet atveri un ielieciet blīvumiju. Uzklājiet smērvielu caurulei (uzmavas pārejai) un blīvumijas iekšpusē, un savienojiet.

7. Akas augstuma regulēšana

Saliekamo elementu akas vajadzības gadījumā var saīsināt vai pagarināt. Saīsināšanu var veikt nozāgējot nepieciešamo augstumu no PP gofrētās dubultsienu augstuma regulēšanas caurules. Pagarināšanu var veikt nomainot esošo augstuma regulēšanas cauruli pret garāku.

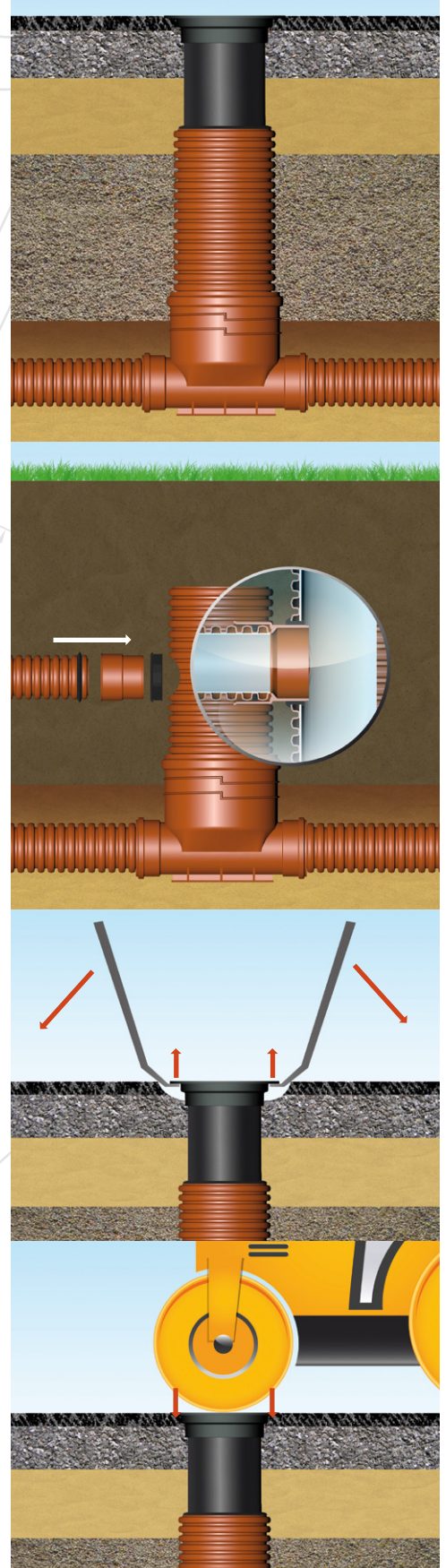
Individuālā pasūtījuma akas vajadzības gadījumā var saīsināt vai pagarināt. Saīsināšanu veic nogriežot nepieciešamo daļu no akas korpusa. Akas korpusa augšējā daļā ar bultskrūvju palīdzību tiek no jauna uzstādīta manžete ar fiksatoru. Ja aka ir par īsu, tad aku var pagarināt, izmantojot garāku teleskopisko cauruli.

8. Lūkas pārsedzes pacelšana/paaugstināšana uzstādot jaunu ceļa seguma kārtu.

Ja uz ceļa tiek klāta jauna seguma kārtā, lūkas pārsedzi var pacelt. Lūkas pārsedzes rāmja apmali izcērt no ceļa seguma. Ja teleskopiskā caurule neizkustas velkot aiz rāmja apmales, tad teleskopiskai caurulei cauri šķērseniski izbāž metāla vai koka plātni, pie kuras vidusdaļā ir piestiprināta virve vilkšanai. Ja nelīdz arī tas, tad teleskopisko cauruli ar lūkas pārsedzi atrok, lai to varētu izvilkt.

9. Lūkas pārsedzes saķere ar ceļa segumu

Viršējo ceļa slāņa seguma kārtu uzklāšanas un noblīvēšanas laikā lūkas pārsedze tiek pacelta uz augšu tā, lai nevienā darba posmā netraucētu ceļa ruļļa darbam. Asfaltēšanas laikā lūkas pārsedze tiek pacelta pa dažiem centimetriem uz augšu, un ceļa seguma materiāls tiek piedzīts zem rāmja apmales. Lūkas pārsedze tiek pieblīvēta un ar tehnikas palīdzību (piemēram, kausu) nospiesta uz leju, un ar ceļa ruļļa palīdzību tiek iepresēta vienā līmenī ar ceļa asfalta seguma virsmu.





Aku izbūve tranšējā

EVOPIPES-ROMOLD plastmasas saliekamās akas PP DN 1000 montāžas un uzstādīšanas instrukcija

1. Transportēšana un uzglabāšana

Lūku elementus uzglabāšanai novieto uz līdzenas virsmas. Blīvgumijas jāuzglabā iepakojumā, sargājot no sala un tiešiem saules stariem.

2. Vispārīga informācija

Pirms uzstādīšanas visus elementus pārbauda, vai tiem nav plaisu vai bojājumu, un, ja nepieciešams, aizvieto.

Bojātus elementus nedrīkst uzstādīt!

3. Akas montāža un uzstādīšana

3.1. Pamatne (granulu pagulgrunts)



Pamatnes konstrukcija zem akas tiek veidota atbilstoši **LVS EN 1610 7.2. sadaļai un atbilst pamatnes konstrukcijas 1. tipam**, kas nodrošina akas pamatnei atbalstu visā tās garumā un platumā. Virs būvbedres pamata (dibena) visā tā platumā veido apakšējās pamatnes pildījumu. Apakšējās pamatnes minimālais slāņa biezums normālos grunts apstākļos ir 10 cm, bet akmeņainos vai smagos grunts apstākļos minimālais slāņa biezums ir 15 cm.

Apakšējās pamatnes pildījumu blīvē atbilstoši **LVS ENV 1046 A pielikuma prasībām**. Standarta blīvumam pēc Proktora ir jāatbilst 97 % ($D_{Pr} = 97\%$). Akas pamatnes balsta zonai ir jābūt stabilai un izvietotai līdzenā plaknē.

Akas pamatnes balsta zonu veido atbilstoši plānojumam (starpība starp bāzi un teknes līmeni – 19 cm).

3.2. Pamatnes un caurules savienojums

Akas pamatnes ievadiem/izvadiem jāatrodas vienā līmenī ar pievienojuma caurulēm. Jāpārbauda kameras pamatnes regulējums un plūsmas virziens.

Visi PP cauruļu savienojumi ir aprīkoti ar uzmavām. Uz uzmavām un teknes ir virzienu norādošas bultiņas. Savienojuma uzmavas ir paredzētas cauruļu tiešai montāžai. Lai pievienotu cita materiāla caurules, izmanto adapterus, īscaurules vai manšetes.

Jāpārbauda vai ievietotās blīvgumijas ir pareizi iesēdušās, jāveic pārbaude, vai savienojuma vietās nav radušies bojājumi un vai tās ir tīras.



Uzmavas iekšpusē un uz savienojošās caurules tapas gala uzklājat atbilstošu smērvielu, bet pēc tam galu ievietojiet akas pamatnes uzmavā līdz atdurei. Pievienojuma brīv kustība ļauj korigēt pievienojumu horizontālā plaknē līdz $\pm 7.5^\circ$, bet vertikālo slīpumu līdz 6.5%.

Starp EVOPIPES-ROMOLD PP aku un caurulēm nav nepieciešami savienotāji (īscaurules vai salaidumi).





Aku izbūve tranšējā

3.3. Akas elementu savienošana



Lai savienotu akas daļas, blīvģumiju jāuzliek uz pamatnes/korpusa elementa (gredzena) augšējās malas un jāpārbauda, vai tā precīzi pieguļ. Rūpīgi jānotīra blīvģumija un jālieto pietiekami daudz smērvielas.

Iztīriet augšējā korpusa elementa savienojuma spraugu un ar blīvģumiju savienojiet ar apakšējo elementu. Kameras elementiem ir vertikālas atzīmes, kas ļauj tos centrēt, lai nodrošinātu kāpņu vertikālu novietojumu.

Kameras elementus savā starpā savieno līdz atzīmei "stop", izmantojot vienīgi ķermeņa svaru.



Padoms uzstādīšanai: lai izvairītos no gaisa spilvena rašanās starp blīvģumiju un augšējo spraugu, mēs iesakām izmantot kabeļu saitītes, kas novietotas uz blīvģumijas. Pēc augšējās kameras elementa montāžas izvelciet kabeļu saitītes.

3.4. Aizbēruma materiāls

Aizbēruma materiālam ir jāatbilst **G1** vai **G2** prasībām saskaņā ar **LVS EN 1610**, **LVS ENV 1046**, tas ir, grants/smiltis maisījums ar frakciju līdz 32 mm. Aizbēruma materiālam jāatbilst prasībām, kas ir izvirzītas **LVS EN 1610 5.3. sadaļā**.

Aizbērumam obligāti jāizmanto nesaistoša (savstarpēji nelipoša-,birstoša") grunts. Noapaļotās grants materiāla daļiņu (oļu) maksimālais izmērs nedrīkst pārsniegt 32 mm, bet, ja tiek izmantots šķelts materiāls (šķembas), tas nedrīkst pārsniegt 16 mm.

3.5. Aizbēruma izveide un blīvēšana

Normālos gruntsūdens apstākļos aizbēruma platumam ap akas perimetru ir jābūt 40 cm (**jāatbilst LVS EN 1610 6.2.2. sadaļā 1. tabulā norādītajām prasībām**).

Uzstādot akas vietās, kur ir augsts gruntsūdens līmenis, lai nepieļautu tās celšanos, jānodrošina ap akas ārējo aplocek perimetru 50 cm platu aizbērumu.

Būvbedres pamatne, kur caurule savienojas ar aku, rūpīgi jānoblīvē, piemēram, ar šauru roka blīvētāju. Akas aizbērumu veido pa kārtām. Katru aizbēruma kārtu sablīvē. Slāņa biezums 30 cm. Aizbēruma kārtas sablīvēšanu veic ar vidējas vibrācijas blīvētāju (70 kg). Minimālā blīvējuma pakāpe pēc Proktora $D_{pr} \geq 97\%$.



Lai sasniegtu tranšējā iebūvētās akas vēlamo stabilitāti un kalpošanas ilgmūžību, SIA EVOPIPES rekomendē izmantot grunti kā pildmateriālu akas aizbēšanai tranšējā un tranšējas pamatnes pamata veidošanai. Blietējamā slāņa biezumu, gājienu skaitu un izmantojamās blietēšanas ierīces, lai sasniegtu minimālo blīvējuma pakāpi pēc Proktora $D_{pr} \geq 97\%$, skatīt 1. tabulā (1. tabula ir izveidota atbilstoši vācu būvnormatīva DWA – A 139 prasībām).



Aku izbūve tranšējā

Veicot ceļa pamatu ielikšanu, ceļa līmenī ir nepieciešams noteikt deformācijas moduli EV2 vismaz 100 MN/m², lai nodrošinātu atbilstību D 400 klasei.

Padoms uzstādīšanai:

Pirms akas apbēršanas pievienojiet pamatnei vai gredzenam augšējo korpusa elementu (bez blīvumijas) un izmantojiet tā noseģšanai vāku vai plāksni. Uzberiet uz vāka grunti, lai piespiestu vāku pie akas un izvairītos no grants un gružu iekļūšanas akā.



3.6. Augstuma regulēšana

Augstuma regulēšanu veic, sāsinot ekscentrisko konusu. EVOPIPES-ROMOLD akas maksimālais īsinājums ir 25 cm. Griešanu var veikt ar zāģi starp ribu iedobēm. Attālums starp ribām - 1 cm.

3.7. Sākotnēji neparedzētu cauruļu pievienojuma izveide



Pievienojumus drīkst veidot tikai augstuma regulēšanas caurulē. Pievienojumu atļauts izveidot ar blīvumijas palīdzību (OD 110, 160, 200 mm). Urbšana akas savienojuma elementu zonā nav atļauta. Izmantojot speciāli tam paredzētu EVOPIPES krāņurbi, izurbiet atveri un ielieciet blīvumiju, neizmantojot smērvielu. Uzklājiet smērvielu caurulei (uzmavas pārejai) un blīvumijas iekšpusē, un savienojiet.

4. Lūkas pārsedzes uzstādīšana

4.1. Betona slodzes sadales gredzens ar lūkas pārsedzi

EVOPIPES-ROMOLD dzelzsbetona atbalsta gredzens novada satiksmes radīto slodzi ceļa pamatos un atslogo aku. Dzelzsbetona gredzens un aka nedrīkst saskarties. Dzelzsbetona balsta gredzena augšējai malai jāatrodas apmēram 4 cm virs akas augšējās malas. Grunts zem dzelzsbetona balsta gredzena ir jāsabīvē līdz EV2 modulis = 100 MN/m². Pamatnei zem dzelzsbetona atbalsta gredzena ir jābūt plakanai un vienmērīgi noblīvētai.

Ja nepieciešams, piemēram, augsta gruntsūdens gadījumā, uz ekscentriskā konusa augšējās malas uzmontē blīvgredzenu. Blīvgredzena ārpusi un dzelzsbetona atbalsta gredzena iekšpusi ieziež ar smērvielu.

Līdz čuguna lūkas pārsedzes uzstādīšanai betona balsta gredzenu pārklāj ar pagaidu vāku vai plāksni.

Dzelzsbetona atbalsta gredzena un D 400 klases vāka kopējais augstums ir apmēram 19 cm no akas augšējās malas (neizmantojot kompensācijas gredzenu).

Augstuma palielināšanai var izmantot augstuma regulēšanas dzelzsbetona gredzenus.





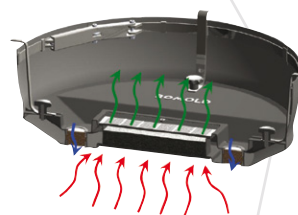
Aku izbūve tranšējā

4.2. Teleskopiskā tipa lūkas pārsedzes

Izmantojot teleskopiskā tipa lūkas pārsedzes, kā betona vai tērauda adaptera gredzena balstu izmanto dzelzsbetona atbalsta gredzenu.

4.3. Smaku filtrs

Nepieciešamības gadījumā vāka režģī var uzstādīt EVOPIPES-ROMOLD aktivētās ogles smaku filtru.



Blietējamā slāņa biezuma un gājienu skaita nosacījumi aku iebūvē

1. tabula

Ierīce	Darba svars, [kg]	Minimālā blīvējuma pakāpe pēc Proktora $D_{pr} \geq 97\%$ Blīvējamā grunts materiāla klase (kategorija)								
		V1*)			V2*)			V*)		
		Piemērotība	Slāņa biezums, [cm]	Gājienu skaits	Piemērotība	Slāņa biezums, [cm]	Gājienu skaits	Piemērotība	Slāņa biezums, [cm]	Gājienu skaits

1. Blietēšanas/blīvēšanas ierīci (galvenokārt izmanto tranšējas grunts pamatnes pamata blietēšanā, kā arī blietējot ap akas pamatnes aploci)

Vibroblīte	viegla	līdz 30	+	līdz 20	2 ÷ 4	+	līdz 20	2 ÷ 4	-	-	-
	vidēja	30 ÷ 60	o	20 ÷ 40	2 ÷ 4	o	20 ÷ 30	3 ÷ 4	-	-	-
	smaga	60 ÷ 100	o	30 ÷ 50	2 ÷ 4	o	20 ÷ 40	3 ÷ 4	-	-	-
Eksplūzijas blīte	vidēja	līdz 100	o	20 ÷ 40	3 ÷ 4	o	20 ÷ 40	3 ÷ 4	-	-	-
Vibroplātne	viegla	līdz 100	+	līdz 20	3 ÷ 5	+	līdz 15	4 ÷ 6	-	-	-
	vidēja	100 ÷ 300	o	20 ÷ 30	3 ÷ 5	o	15 ÷ 25	4 ÷ 6	-	-	-

2. Blietēšanas/blīvēšanas ierīci (izmanto tranšējas blietēšanā 1 m virs tranšējas pamatnes pamata, kā arī caurules zonā 1 m virs caurules virsas)

Vibroblīte	vidēja	30 ÷ 60	+	20 ÷ 40	2 ÷ 4	+	20 ÷ 30	2 ÷ 4	o	10 ÷ 30	2 ÷ 4
	smaga	60 ÷ 100	+	30 ÷ 50	2 ÷ 4	+	20 ÷ 40	2 ÷ 4	o	20 ÷ 30	2 ÷ 4
Eksplūzijas blīte	vidēja	līdz 100	o	20 ÷ 40	3 ÷ 4	o	20 ÷ 40	3 ÷ 4	o	20 ÷ 30	3 ÷ 5
Vibroplātne	vidēja	100 ÷ 300	+	20 ÷ 40	3 ÷ 5	o	20 ÷ 40	3 ÷ 5	-	-	-
	smaga	300 ÷ 750	+	30 ÷ 60	3 ÷ 5	o	30 ÷ 50	3 ÷ 5	-	-	-
Vibroveltnis	smaga	600 ÷ 8000	+	30 ÷ 80	4 ÷ 6	+	30 ÷ 60	4 ÷ 6	o	30 ÷ 60	4 ÷ 6

Piezīmes:

+ ieteicama;

o vairumā gadījumu, piemērota, dažos gadījumos ir nepieciešams saskaņot;

- nav ieteicama;

*) **V1** Nesaistīgas līdz vāji saistīgas, jauktas un rupjgraudainas grunts (GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST, skatīt 6. tabulu);

V2 Saistīgas, jauktas grunts (GU, GT, SU, ST, skatīt 6. tabulu);

V3 Saistīgas, sīkgraudainas grunts (UL, UM, TL, TM, skatīt 6. tabulu).

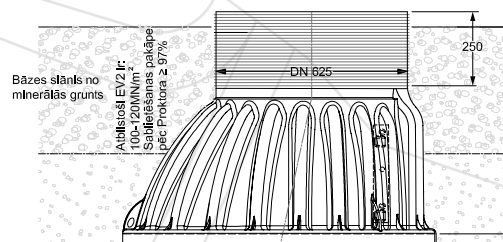
1. tabula sastādīta balstoties uz Vācu būvnormatīvu DWA-A 139



Lūkas pārsedzes/uzstādīšana uz asfaltbetona seguma ceļiem DN1000 akām

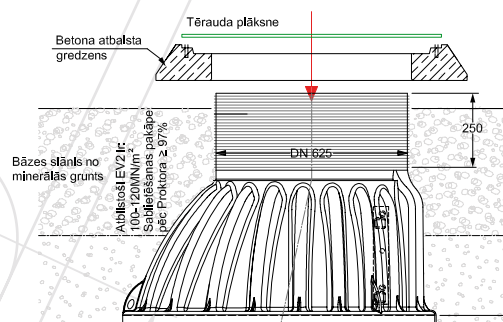
1.solis

(Pirms 8+6+5cm asfaltbetona seguma kārtas/slāņa izbūves) ir jāizbūvē pretsasaluma slānis.



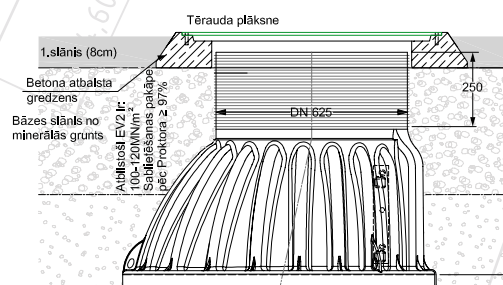
2.solis

Uzstāda betona atbalsta gredzenu, no augšas = asfaltbetonu – (lūkas pārsedzes augstums + java).



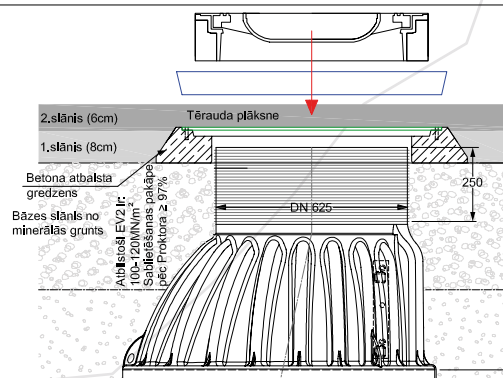
3.solis

Tērauda plāksni ievieto betona atbalsta gredzenā. Izbūvē pirmo asfaltbetona seguma kārtu/slāni.



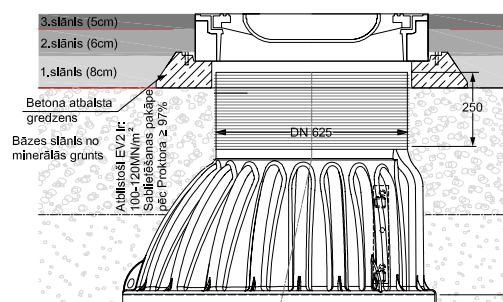
4.solis

Izbūvē otro asfaltbetona seguma kārtu/slāni. Noņem svaigo asfaltbetona seguma kārtu/slāni virs tērauda plāksnes. Tērauda plāksni izņem ārā no betona atbalsta gredzena. Lūkas pārsedzi uzstāda vajadzīgajā augstumā.



5.solis

Izbūvē trešo asfaltbetona seguma kārtu/slāni 1 cm. augstāk, nekā lūkas pārsedze, lai ar veltņi nodrošinātu sablīvēšanas augstumu virs lūkas pārsedzes.





Piezīmēm



4.nodaļa

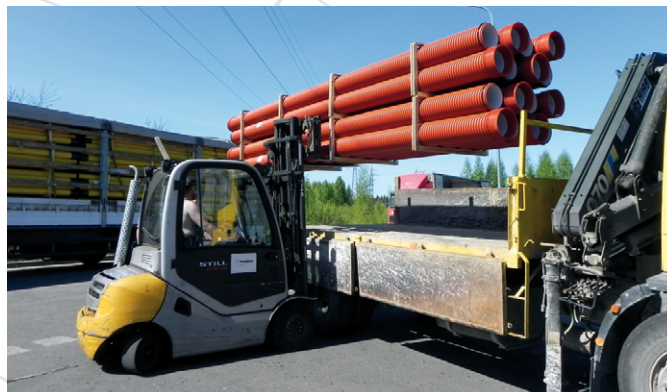
Sadzīves notekūdeņu pašteses kanalizācijas EVOSAN, EVOSAN-RF un lietus notekūdeņu pašteses kanalizācijas EVORAIN cauruļu pārvietošana un uzglabāšana būvlaukumā	67
Pārvietošana un uzglabāšana	67
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu savienošanas pamatprincipi	69
Vispārējā informācija	69
Izstrādājumu pārbaude pirms montāžas	70
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu cauruļu savienošana	70
Veidgabalu savienošana ar cauruli	72
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu cauruļu savienošana izmantojot cauruļu savienošanas ierīci	73
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu cauruļu saīsināšana	74



Sadzīves un lietus notekūdeņu pašteses kanalizācijas cauruļu EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pārvietošana un uzglabāšana būvlaukumā

Pārvietošana un uzglabāšana

- Caurules būvobjektā jāpiegādā iepakotas koka rāmjos, bet savienošanas detaļas – rūpnīcas izgatavotās iepakojumā;
- Caurules var kraut ar rokām, taču tās nedrīkst mest vai vilkt pa zemi;
- Pirms transportēšanas caurules kārtīgi jānostiprina;
- Ar uzdevu aprīkotās caurules gals nedrīkst būt noslogots;
- 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 un līdzena virsmas laukuma;
- Izmantojiet kravas transportlīdzekļus ar plakanu pamatni. Uz transportēšanas pamatnes nedrīkst atrasties asi priekšmeti, kas varētu radīt caurulei bojājumus;
- Iekrāvēju operatoriem jāizvēlas cauruļu garumam atbilstošs attālums starp iekrāvēja dakšas zariem;
- Ja caurules pārvieto ar celtņi, jālieto tekstila vai līdzīga auduma siksnas. Metāla ķēdes un troses izmantot aizliegts;
- Kravas automašīnā esošo rāmju pārbīdīšanai nedrīkst izmantot laužņus vai stienus;
- Transportējamām caurulēm jābūt nostiprinātām, lai kustība starp caurulēm un to atbalstiem būtu minimāla. Tās ir obligāti jāsaģē no mehāniskiem bojājumiem;
- Cauruļu neatbalstītās daļas garums ārpus transporta līdzekļa borta nedrīkst pārsniegt 1 m;
- Transportējot caurules zemā temperatūrā, jāņem vērā, ka pazeminās to elastīgums un izturība;
- Caurules jāizkrauj uz stingra, līdzena pamata bez straujiem grūdieniem;
- Uzglabājot vairākus cauruļu iepakojumus vienu virs otra, caurules saturošajiem koka rāmjiem jābalstās uz zemāksesošajiem rāmjiem. Tie nedrīkst balstīties uz caurulēm;
- Caurules un savienošanas detaļas ir jāuzglabā sausas un tīras tādā attālumā no siltuma avotiem, lai cauruļu virsmas temperatūra nepārsniegtu + 40 °C;
- Caurules nedrīkst ilgstoši atrasties konstantā saliektā stāvoklī.





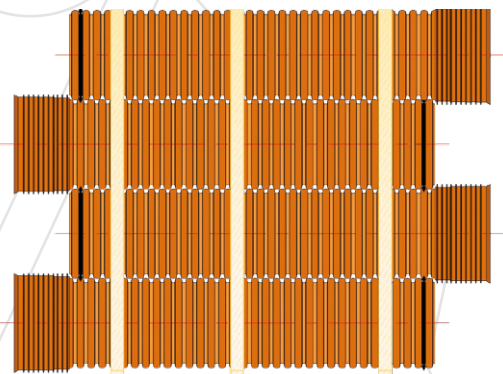
Sadzīves un lietus notekūdeņu pašteses kanalizācijas cauruļu EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pārvietošana un uzglabāšana būvlaukumā

Uzglabājot caurules koka rāmjos tos drīkst kraut vienu virs otra:

- DN/OD 110, 160 un 200 mm caurulēm maksimāli ieteicamais kraušanas augstums vienai virs otras ir četras pakas;
- DN/OD 250, 315 mm caurulēm maksimāli ieteicamais kraušanas augstums vienai virs otras ir piecas pakas;
- DN/OD 400 mm caurulēm maksimāli ieteicamais kraušanas augstums vienai virs otras ir astoņas pakas;
- DN/OD 500 mm caurulēm maksimāli ieteicamais kraušanas augstums vienai virs otras ir sešas pakas.

Koka rāmjos iepakoto cauruļu uzmavas nedrīkst balstīties viena virs otras (skat. 1. attēlu).

Cauruļu pakas tiek marķētas ar uzlīmi (skat. 2. attēlā). Cauruļu skaits pakā ir atkarīgs no cauruļvada diametra. Šī informācija ir apkopota 2. tabulā.



1. attēls.



Per pack: 48,00 meters
Production date:
Batch No. 090304-000166
According to: EN 13476-3

01.01.2013



4751012070203

Quality Control

Producer: EVOPISES SIA, Langervaldes 2a, Jelgava LV-3002, Latvija
Ph./Fax: +371 6 3094300/+371 6 3094301 www.evopipes.lv



(10)090304-000166(30)0(240)211250006



Per pack: 48,00 meters
Production date:
Batch No. 090112-000107
According to: EN 13476-3

01.01.2013



4751012070272

Quality Control

Producer: EVOPISES SIA, Langervaldes 2a, Jelgava LV-3002, Latvija
Ph./Fax: +371 6 3094300/+371 6 3094301 www.evopipes.lv



(10)090112-000107(30)0(240)221250006

2. attēls.

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētu dubultsienu B tipa cauruļu skaits iepakojumā

2. tabula

DN/OD, [mm]	ID, [mm]	L, [m]	Iepakojumā, [gab.]
110	93.8	6.0	50
160	138.9	6.0	28
200	174.6	6.0	20
250	215.9	6.0	8
315	274.1	6.0	6
400	349.8	6.0	3
500	439.6	6.0	2

Piezīme:

DN/OD 110-315 mm caurules iepakojuma koka rāmjos, bet DN/OD 400-500 mm iepakojšanai izmanto dēļus un PET lentu.

Apzīmējumi:

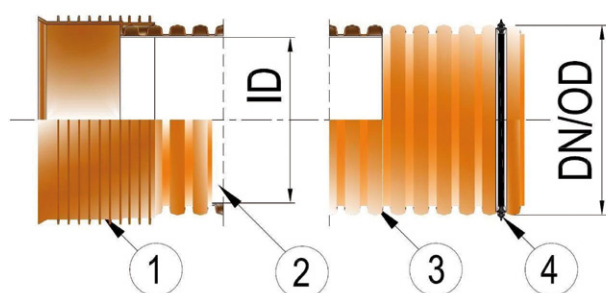
DN - caurules nominālais ārējais diametrs, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; L - caurules garums bez uzmavas, [mm].



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

Vispārējā informācija

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurule tiek piegādāta komplektā ar monolītu, uzmetinātu polipropilēna ražošanas uznavu un gumijas blīvgredzenu. Profilētais blīvgredzens vienmērīgi jāievieto pirmajā pilnajā gofrējuma iedobē caurules galā atbilstoši LVS EN 13476-3 standartā izvirzītajām prasībām, skat. 3. attēlu.

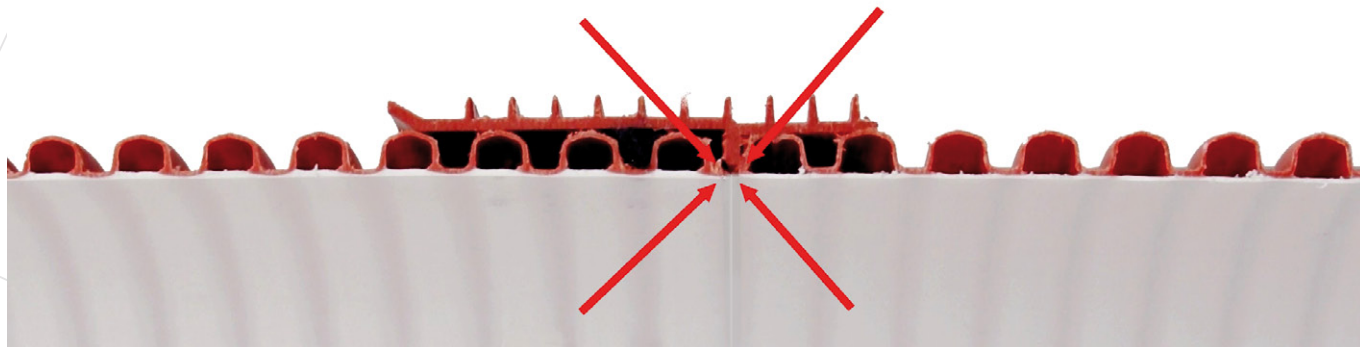


Apzīmējumi:

- 1 – piemetināta PP uznavu;
- 2 – caurules iekšējā gludā virsma baltā krāsā;
- 3 – caurules ārējā gofrētā (strukturētā) virsma EVOSAN caurulei sarkanbrūnā krāsā, EVOSAN-RF tumši brūnā krāsā un EVORAIN melnā krāsā;
- 4 – gumijas blīvgredzens.

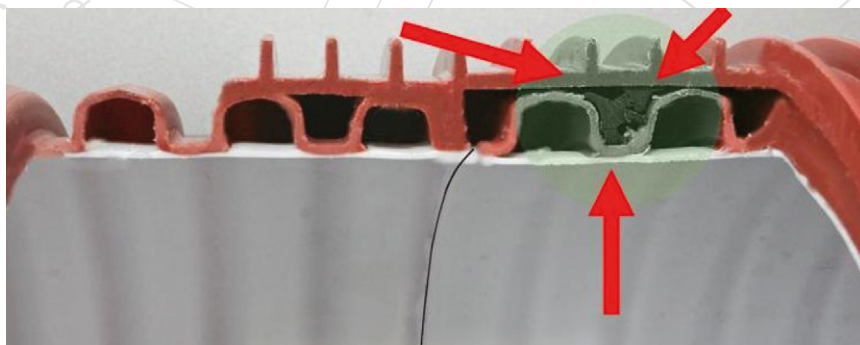
3. attēls.

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu cauruļu savienošanā izmanto PP uznavu, kas ir speciāli paredzēta šim nolūkam. Savienojuma vietā caurulei ar cauruli veidojas viena līmeņa ideāls iekšējo virsmu savienojums bez pakāpiena, skat. 4. att. Šāds savienojums samazina vietējos hidrauliskos zudumus šajā vietā. Kanalizācijas notekūdeņi nes sev līdzī suspēdētas vielas un, ja nebūs izveidots cauruļu iekšējo virsmu viena līmeņa savienojums, tad tajā vietā veidosies saneši (nogulas) ar laiku izraisot sistēmas aizdambēšanos.



4. attēls.

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gumijas blīvgredzens ir izstrādāts no elastīgas un mīksts gumijas ar lielu slīdamību. Blīvgredzena unikālā forma ļauj tam caurules savienojuma vietā piekļauties uznavai tā, lai izveidotos hermētisks ūdensnecaurīdīgs savienojums, skat. 5. att.



5. attēls.





EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

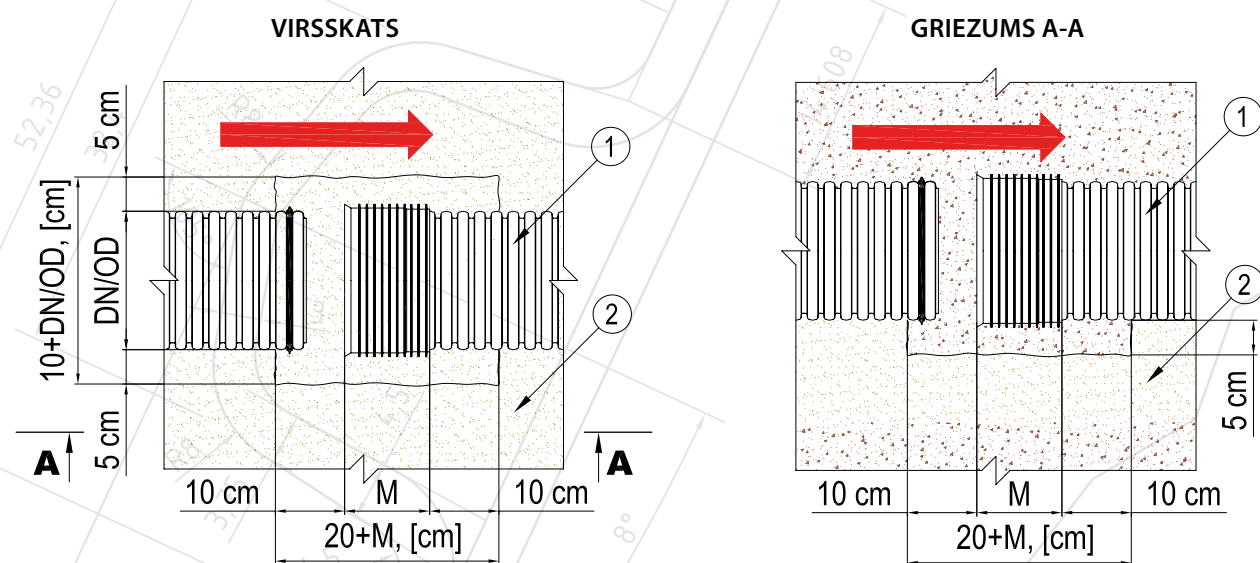
Izstrādājumu pārbaude pirms montāžas

Pirms montāžas caurules un veidgabali jāpārbauda, lai konstatētu, ka transportēšanas un/vai uzglabāšanas laikā nav radušies kādi bojājumi.

Bojātas detaļas nedrīkst iebūvēt!

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu cauruļu savienošana

Pirms izbūves jāpārlicinās, ka caurules un to savienojumi nav bojāti, tad rūpīgi jānotīra caurules gals, uzmavas iekšējās virsmas aploce un gumijas blīvgredzens. Izbūves darbu pārtraukuma laikā caurules galu vēlams noslēgt ar noslēgtapu, lai novērstu grunts, gružu un tamlīdzīgu elementu iekļūšanu caurules iekšpusē. Cauruli novieto uz nolidzinātas tranšejas pamatnes vai uz izlīdzinošā slāņa tā, lai caurule atbalstītos uz virsmas vienmērīgi visā tās garumā un lai netiktu radīta slodze uz caurules uzmavu. Zem uzmavas ar lāpstas palīdzību izveido padziļinājumu (bedrīti) tranšejas pamatnē apmēram 5 cm dziļumā, lai atvieglotu cauruļu savienošanu un pasargātu no grunts iekļūšanas caurulē, skat. 6. att.



6. attēls.

Apzīmējumi:

- 1 – EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēta dubultsienu caurule, [mm];
- 2 – tranšejas pamatne;
- M – caurules ievietošanas dziļums EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP uzmavā.

Kur vien iespējams, cauruļu gali jāaizsargā, lai savienojumi, turpinot montāžas darbus, būtu pēc iespējas mazāk deformēti. Caurules jāsavieno pakāpeniski, izmantojot ass rotācijas spēka paņēmienus, neradot pārmērīgu slodzi uz tām. Veicot savienošanu, jāseko, lai savienojumā neiekļūtu smilts, grunts un tamlīdzīgi materiāli. Lai iestumtu cauruli uzmavā parasti izmanto dzelzs lauzni. Lai izvairītos no caurules bojājuma saskares vietā ar lauzni, ieteicams izmantot koka brusu, skat. 7. att.

Cauruļu savienošanu savā starpā var veikt ar speciāli šim nolūkam paredzēto cauruļu savienošanas ierīci.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi



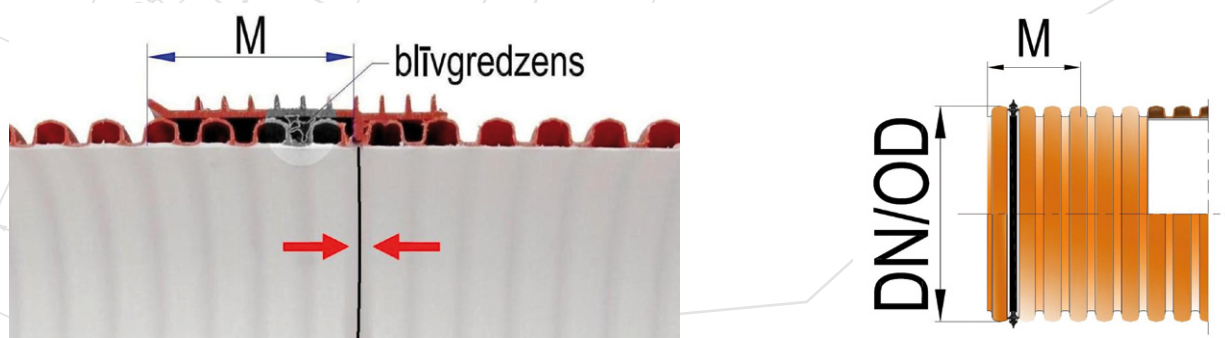
7. attēls.

Lai nokontrolētu savienojuma kvalitāti un garantētu hermētisku savienojumu, uz caurules ir jābūt atzīmētam ievietošanas dziļumam uzdevā. Ja savienojums ir veikts līdz atzīmētai vietai uz caurules, tas nozīmē, ka caurule ir savienota līdz atdurei (galam). Ievietošanas dziļumu EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP uzdevā skatīt 3. tabulā.

3. tabula

Caurules nominālais/ārējais diametrs DN/OD, [mm]	Caurules ievietošanas dziļums uzdevā M, [mm]
110	59,0
160	85,0
200	88,6
250	94,5
315	108,0
400	136,5
500	188,0

Ievietošanas dziļums ir mainīgs lielums un ir atkarīgs no caurules diametra. Ja nav zināms ievietošanas dziļums uzdevā, to var viegli noskaidrot izmērot, skat. 8. att.



8. attēls.

Apzīmējumi:

M - caurules ievietošanas dziļums uzdevā.



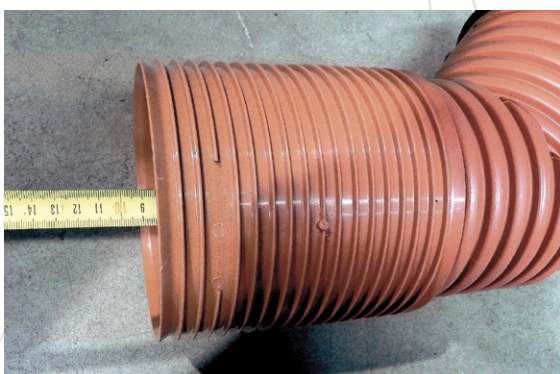
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

Veidgabalu savienošana ar cauruli

Veidgabalu savienošanā ir jārikojas tāpat kā cauruļu montāžas laikā.

9. attēlā redzamo procesu īss raksturojums:

1. Izmēriet caurules ievietošanas dziļumu veidgabala uzmavā.
2. Atzīmējiet to uz caurules ar permanento marķieri.



9. attēls.

Pārliedziniet vai uzmavas iekšējā virsma ir tīra, ja nav, tad notīriet to. Pārliedziniet, ka ievietojamais caurules gals ar gumijas blīvgredzenu ir tīrs, ja nav, tad notīriet to. Ieziediet uzmavas iekšējo aplocekli virsmu vai arī gumijas blīvgredzenu pa aplocekli ar slīdvielu. Savienojiet cauruli un veidgabalu savā starpā līdz atzīmei.

IETEIKUMS!

Pirms caurules savienošanas izmēriet ievietošanas dziļumu uzmavā un atzīmējiet to ar permanento marķieri uz caurules gala, kurš tiks ievietots uzmavā.

Šī atzīme dos iespēju pareizi ievietot cauruli līdz atdurei (galam) un būs kā kontroles mehānisms, kas garantēs, ka savienojums ir ciešs un hermētiski drošs.

- Caurules savienojot savā starpā ir jāizmanto slīdviela kā līdzeklis savienojuma procesa atvieglošanai.
- Pirms slīdvielas izmantošanas jāpārliedzinās, vai uzmavas iekšpuse ir tīra. Ar slīdvielu drīkst ieziegt tikai ražošanas monolītās uzmavas jeb dubultuzmavas iekšējās virsmas savienojuma zonu, skat. 10. att.. Slīdvielas ieziešanu veikt vienmērīgi pa visu uzmavas iekšējās virsmas aplocekli. Šim nolūkam izmantot speciāli paredzēto slīdvielu.

- **Aizliegts izmantot eļļas un tam neparedzētas slīdvielas!**



10. attēls.



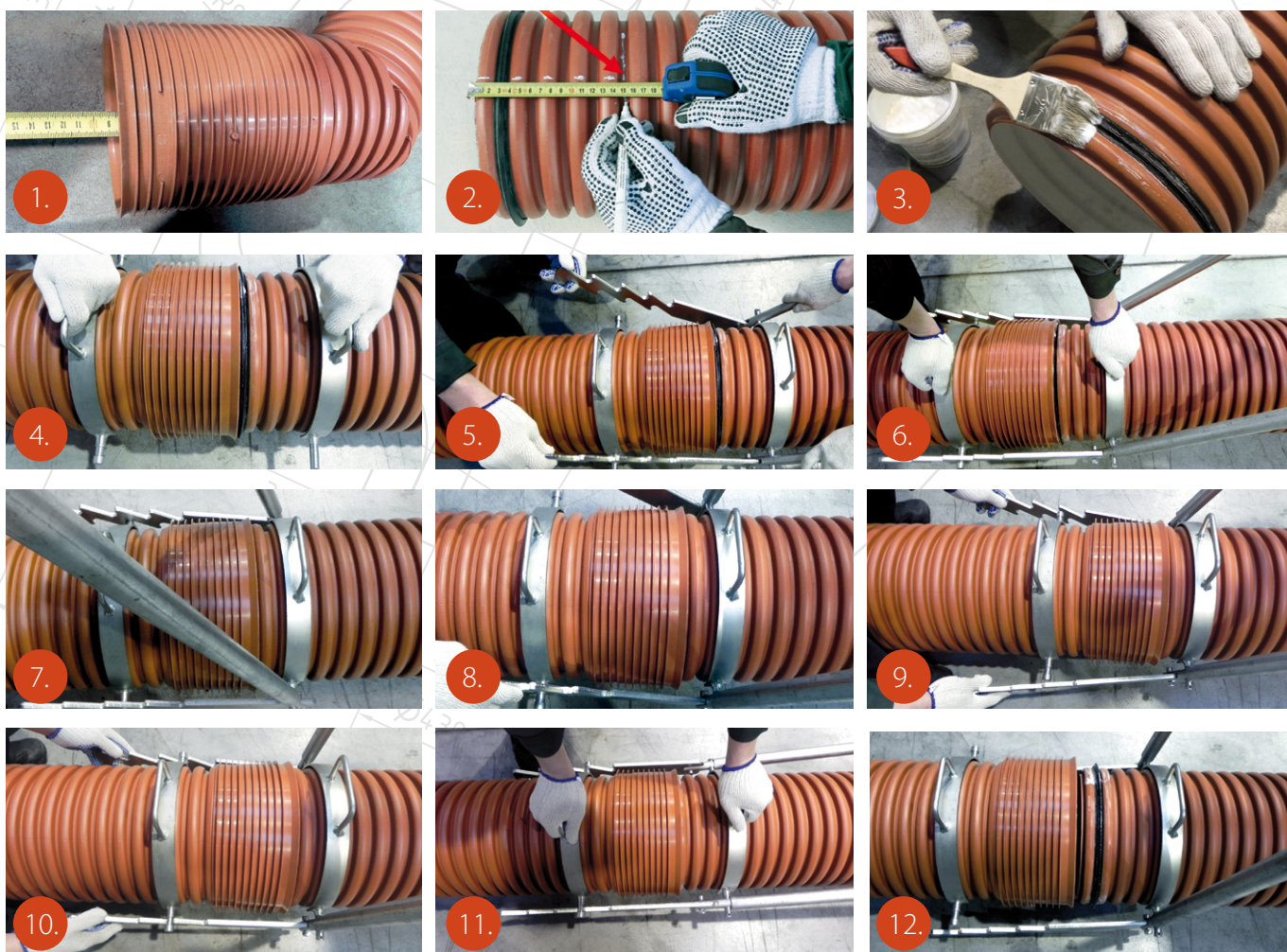
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu cauruļu savienošana izmantojot cauruļu savienošanas ierīci

Cauruļu savienošanas ierīce ļauj ātrāk un vieglāk savienot vai atvienot liela izmēra caurules (> DN/OD 250 mm). SIA „EVOPIPES” cauruļu savienošanai vai atvienošanai piedāvā EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN cauruļu (no DN/OD 250 mm līdz DN/OD 500 mm) savienošanas ierīci. Pirms savienošanas procesa uzsākšanas pārlicinieties, vai uzmavas iekšējā virsma ir tīra, ja nav, tad notīriet to. Pārlicinieties, ka ievietojamais caurules gals ar gumijas blīvgredzenu ir tīrs, ja nav, tad notīriet to.

11. attēlā redzamo procesu īss raksturojums:

1. Izmēriet caurules ievietošanas dziļumu PP monolītajā ražošanas uzmavā (skat. 3. tab.).
2. Atzīmējiet to uz caurules ar permanento marķieri.
3. Ieziediet uzmavas iekšējo aplokses virsmu vai arī gumijas blīvgredzenu pa aploci ar slīdvielu.
- 4., 5., 6. Uzstādiet EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN savienošanas ierīci. Stiprinājumus uzliek uz caurulēm no augšas gofru iedobēs, piespiež un aizāķē no augšas zobaino satvērēju aiz stiprinājumiem.
7. Virzot sviras uz leju, caurules tiek sabīdītas ciešāk. Procedūru atkārto, pārlikot zobaino satvērēju pa soliem arvien tuvāk, līdz tiek panākts savienojums līdz atzīmei uz caurules. Atzīme garantēs, ka savienojums ir ciešs, drošs un hermētisks.
- 8., 9., 10. Ja cauruli ir nepieciešams atvienot, to ļoti vienkārši var paveikt ar šo pašu ierīci. Vajag tikai pārlikt zobaino satvērēju. Piespiež un aizāķē no apakšas zobaino satvērēju aiz stiprinājumiem.
- 11., 12. Virzot sviras uz augšu, caurules tiek atbīdītas. Procedūru atkārto, pārlikot zobaino satvērēju pa soliem arvien tālāk.



11. attēls.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu savstarpējās savienošanas pamatprincipi

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu cauruļu saīsināšana

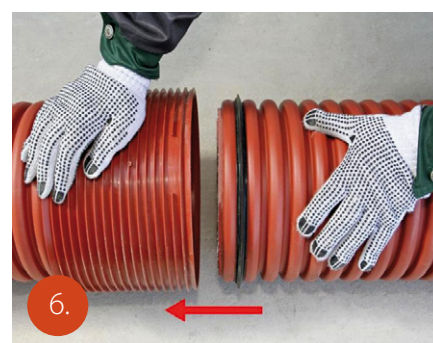
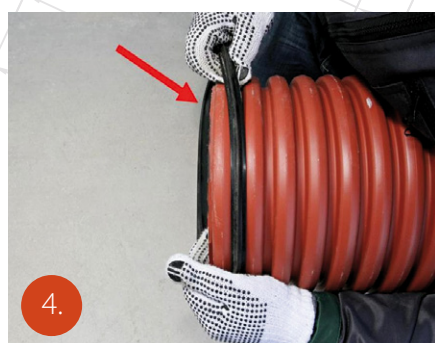
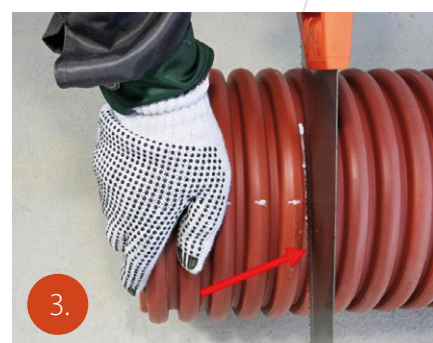
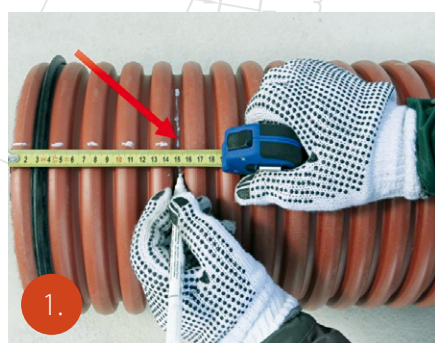
Caurules jāsaīsina, griežot ar smalku zāģi vai citu piemērotu instrumentu, griezumū izdarot gofrējuma iedobes vidū perpendikulari pret caurules asi. Griezuma vietas šķautne un nelidzenās daļas jānoņem ar skrāpi, vīli vai nazi.

Cauruli saīsinot jāņem vērā, ka tā ar otru cauruli tiek savienota izmantojot uzmavu, tādēļ jāpieskaita caurules ievietošanas dziļums uzmavā (M) skat. 8. att. Caurules ievietošanas dziļums uzmavā (M) ir atkarīgs no tās diametra un ir apkopots 3. tabulā.

12. attēlā redzamo procesu īss raksturojums:

1. Mērīšanas process un izmēra atzīmēšana uz caurules, lai varētu veikt tās saīsināšanu. Atzīmējot jāņem vērā, ka cauruli var griezt tikai pa gofrējuma iedobes vidū.
2. Kad mērs ir atzīmēts, jānoņem no caurules gumijas blīvgredzens.
3. Kad no caurules ir noņemts gumijas blīvgredzens, var veikt zāģēšanu.
4. Kad caurules posms ir nozāģēts, gumijas blīvgredzens jāuzliek atpakaļ uz caurules. Tas vienmērīgi jāievieto pirmajā pilnajā gofrējuma iedobē caurules galā.
5. Tieši pirms caurules savienošanas uzmavas un cauruļu gali vēlreiz jāpārbauda, un nepieciešamības gadījumā jāattīra no svešķermeņiem. Kad tas ir izdarīts, ar slīdvīli vienmērīgi ieziež uzmavas iekšpusi pa aploci vai arī gumijas blīvgredzeni pa tā aploci.
6. Uzmavu jānovieto paralēli caurulei. Tā jāiebīda savienojumā līdz atdurei. Ja uz caurules ir atzīmēts ievietošanas dziļums, tad līdz tā atzīmei.

Savienošanas laikā pieliktajam spēkam jābūt vienmērīgi sadalītam.



12. attēls.



Piezīmēm



5.nodaļa

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve	77
Piegāde, pārvietošana un transportēšana būvlaukumā	77
Elastīgo cauruļu uzvedība slodzes apstākļos	78
Caurules deformācijas (ovāluma) ierobežošana	79
Caurules stingrības klases izvēle	79
Grunts klasifikācija	82
Vispārējās prasības pašteses kanalizācijas cauruļvadu izbūvē	83
Kanalizācijas cauruļu izbūve dažādu šķērsojumu vietās	84
Konstrukciju šķērsošana	85
Trasējums un izbūve	85
Cauruļvadu iebūves dziļums	85
Iebūves precizitāte un pielaides	86
Gruntsūdens līmeņa pazemināšanas pasākumi tranšējā	86
Prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN kanalizācijas pašteses cauruļu ieguldīšanai un tranšejas izbūvei	88
Nodaļā izmantotās definīcijas	88
Caurules iebūves/izbūves veidi tranšējā	89
Tranšejas uzbūve	91
Prasības gruntis materiālam izbūvējot EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses cauruļvadu sistēmu	95
Pildījuma blīvēšana tranšējā	98
Speciālie nosacījumi cauruļu iebūvē gruntīs ar vāju nestspēju	101
Dzelzsbetona aku un mūra konstrukciju šķērsošana	104



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu B tipa caurules lieto pašteses kanalizācijas tīklu izbūvei. Tās ir noturīgas pret ārējām slodzēm, savienojuma vietā blīvas, ar gludu iekšējo virsmu, izturīgas pret koroziju un mehānisko nodeldēšanu, kā arī noturīgas pret agresīviem notekūdeņiem un augsni. Izbūvējot EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu B tipa caurules, nav nepieciešama katodu aizsardzība pret klejojošu strāvu, kas izraisa citu materiālu, piemēram, metāla cauruļu elektrokoroziju.

Piegāde, pārvietošana un transportēšana būvlaukumā

Materiālu piegāde būvobjektā

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrētas dubultsienu caurules un veidgabali vienmēr jāpārvieto ar šim nolūkam paredzētu transportlīdzekli, to iekraušana un izkraušana jāveic kompetentas personas uzraudzībā. Transportēšanas laikā caurulēm jābalstās uz maksimāli liela virsmas laukuma.

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrētas dubultsienu cauruļu kravas izkraušana no automašīnas:

- Esošās cauruļu iepakojuma pārbīdīšanai mašīnā nedrīkst izmantot lauzņi;
- Vienmēr jālieto pacelšanas auduma siksnas, piemēram, no tekstilmateriāla vai tml. Kēžu un trošu izmantošana nav atļauta;
- Pacelšanas siksnas uz cauruļu iepakojuma ir jānostiprina 2 m attālumā uz katru pusi no iepakojuma vidus;
- Jebkurā gadījumā jāizvairās no palešu, cauruļu un veidgabalu nokrišanas un spēcīgas sasišanās to izcelšanas laikā;
- Cauruļu iepakojumi un paletes jāizkrauj uz stingra pamata bez straujiem grūdieniem.

Saņemto materiālu pārbaude un kontrole

Visām caurulēm un savienošanas detaļām jābūt ražotāju sertifikātiem. Piegādātās EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrētas dubultsienu caurules, veidgabali, akas un ar to saistītais aprīkojums jāpārbauda, lai konstatētu, ka šie materiāli atbilst to marķējumam un pasūtītāja izvirzītajām prasībām. Visas detaļas pirms montāžas rūpīgi jāpārbauda, lai pārliecinātos, ka tām nav nekādu bojājumu.

Piegādātās caurules un veidgabali ir jāpārbauda ne tikai piegādes brīdī būvlaukumā, bet arī tieši pirms to izbūves, lai pārliecinātos, ka tie nav bojāti. Ja produkts ir bojāts, tas ir jānosūta atpakaļ, izdarot atbilstošas atzīmes pavaddokumentos.

Saņemto materiālu pārbaudi un kontroli var veikt:

- Pēc to marķējuma;
- Pēc to izmēra – diametrs, sienas biezums, cauruļu garums;
- Pēc to ārējā izskata - skatoties uz caurulēm bez palielināšanas ierīcēm, ārējai caurules virsmai jābūt bez skrumbām vai iespaidumiem un citiem virsmas defektiem, kuri var ietekmēt to stingrību un ekspluatāciju;
- Caurules un to veidgabalus, kam saules ultravioletās apstarošanas limits ir pārsniegts, nedrīkst lietot.

Cauruļu uzglabāšana būvlaukumā

Lai EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēta dubultsienu B tipa caurule uzglabāšanas laikā nezaudētu savus augstos kvalitātes rādītājus, ir jāievēro prasības, ko izvirza LVS EN 13476-3 standarts un uzglabāšanas norādes (nosacījumus), ko izvirza šo cauruļu ražotājs SIA EVOPIPES, skatīt šīs grāmatas **4. nodaļu**. EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrētas dubultsienu B tipa caurules ir jāuzglabā tā, lai tās būtu tīras un netiktu piegružotas. Lai izvairītos no elastomēra (gumijas) veidgabalu, piemēram, blīvgredzenu sabojāšanās, tie ir jāuzglabā tīri un jāsargā no ozona avotiem, piemēram, elektriskām ierīcēm, kas izraisa ozonējumu, saules gaismas un elļas tieša kontakta. Uzglabājot EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu caurules grēdā, kas ir izveidota būvlaukumā, tā ir jānostiprina tā, lai tiktu novērsta tās izjukšana, piemēram, izriņķojot caurulei/ēm no grēdas un piegružojot būvlaukuma teritoriju. Izveidojot cauruļu kravas grēdas būvlaukumā, būtu jāizvairās no pārāk lieliem tās augstumiem, lai nepārslogotu caurules, kas atrodas grēdas krāvuma apakšā.

Cauruļu grēdas krājumus nedrīkst veidot atvērtu tranšēju tuvumā. Ziemā vai arī ļoti auksta laikā apstākļos caurules ir jāuzglabā uz balstiem tā, lai tās nepiesaltu pie zemes. Veicot EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētu dubultsienu cauruļu pacelšanu un pārvietošanu, drošības apsvērumu dēļ, ir jāizmanto tām paredzēts un piemērots aprīkojums un metodes, lai izvairītos no cauruļu bojājumiem.

Cauruļu iepakojumiem un paletēm būvlaukuma teritorijā ir jābūt novietotām uz pietiekami stingras un līdzenas zemes virsmas tā, lai nepieļautu cauruļu iepakojumu un palešu vai to pamatnes brusu iegrimšanu.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN paštesces kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Caurules un veidgabalus var uzglabāt zem klajas debess, taču uzglabāšanas termiņš šādā gadījumā nedrīkst būt ilgāks par vienu gadu.

Cauruļu uzglabāšanā jāievēro šādi nosacījumi:

- caurules jānovieto tā, lai tās balstītos uz līdzenas pamatvirsmas;
- atsevišķu cauruļu krautņu augstums nedrīkst pārsniegt 1 m. Cauruļu krautnes no sāniem jānostiprina;
- iepakotu cauruļu krautnes augstums nedrīkst būt lielāks, kā norādīts šīs grāmatas **4. nodaļā**;
- plastmasas caurules ļoti karstā vasaras laikā jāsaņem no pārmērīgas sakaršanas. Šādos apstākļos ieteicams izvēlēties ēnainu uzglabāšanas vietu vai nosegt caurules ar gaišu, gaismas necaurlaidīgu brezentu vai citu pārsegu.

Elastīgo cauruļu uzvedība slodzes apstākļos

Caurules uzvedība, kad to pakļauj slodzes apstākļiem, ir atkarīga no tā, vai šī caurule ir elastīga vai stingra. Plastmasas caurules ir elastīgas. Tranšējā apkārt caurulei esošās grunts spiediens rada slodzi uz elastīgo cauruli, kas izraisa tās deformāciju. Radot tranšējā pareizu apkārt esošās grunts reakciju uz cauruli, var kontrolēt tās deformāciju. Izmantojot tranšējas apakšējās pamatnes un sānu pildījuma kārtā pareizi izvēlētu grunts materiālu, var ierobežot deformācijas pakāpi. Elastīgo cauruļu izturība pret slodzi ir atkarīga no tranšējas apakšējās pamatnes un sānu pildījuma kārtā izmantotās grunts nestspējas īpašībām.

Stingro cauruļu izturību pret slodzi raksturo caurules materiāla spēja pretoties sagraušanai. Kad šo robežvērtību pārsniedz, uz caurules virsmas veidojas plaisas un tā salūzt. Lai novērtētu pieļaujamo slodzi virs tranšējā ieraktās caurules, stingro cauruļvadu standartos parasti ir iekļauti izturības testi, kuros tiek noteiktas caurules maksimālās sagraušanas robežvērtības, kuru rezultātā tiek noteiktas pieļaujamās slodzes virs caurulēm pēc to izbūves.

Turpretim elastīgās caurules slodzes ietekmē deformējoties maina savu formu šķēsgriezumā, un tās spēj bez lūzumiem un defektiem deformēties līdz augstai pakāpei. Deformācijas pakāpe, ko sasniedz caurule, ir atkarīga no tranšējas grunts pildmateriāla īpašībām un, lielākā vai mazākā mērā, no caurules stingrības, bet ne no tās izturības raksturlieknes. Tāpēc izturības tests, kas ir saistīts ar procedūram, kurās nosaka stingrās caurules konstrukcijas maksimālo robežvērtību, pie kuras tā tiek sagrauta, nav attiecināms uz elastīgo cauruli.

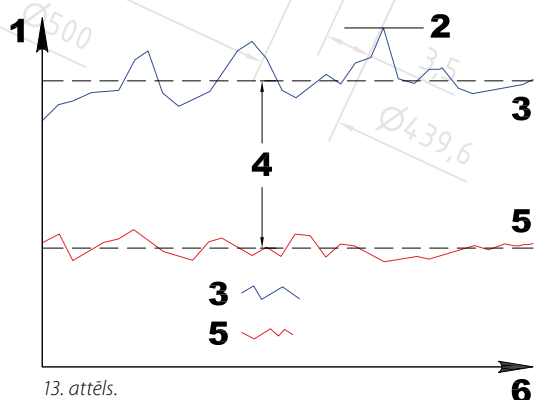
Izbūvējot un aizrokot elastīgo cauruli tranšējā, tā var deformēties (ieņemt elipsveida formu). To sauc par sākotnējo deformāciju. Caurule turpina lēnām deformēties tālāk, līdz noteiktā laika periodā sasniedz savu deformācijas robežvērtību. Tādēļ ir ļoti svarīgi ievērot pareizu izbūves tehnoloģiju, kas samazina caurules sākotnējo un gala deformācijas pakāpi.

Elastīgo cauruļu uzvedība gruntī

Ieraktās elastīgās caurules ir pakļautas grunts un satiksmes slodzei. Nesošās sistēmas slodzes nestspēja ir atkarīga no caurules stingrības, kā arī no apkārt esošās grunts cietības pakāpes. Pat, ja uzstādīšana ir veikta atbilstoši visaugstākajiem izbūves standartiem, no pieredzes ir zināms, ka izliekums visā cauruļvada garumā var būt dažāds. Atšķirības deformācijā liecina par dažādām izmaiņām cauruļu balstā (atbalstā) un par izmaiņām ārējā slodzē, kas darbojas uz caurulēm.

Ārējās slodzes atšķirības rodas arī stingrām caurulēm, tomēr šādas slodzes ietekme nav tik izteikta kā elastīgām caurulēm. Deformācija, kas rodas ārējās slodzes iedarbības rezultātā uz ierakto elastīgo cauruli, ir redzama 13. attēlā.

Tipiska deformācija (ovālums) garā cauruļvada posmā, izmantojot divus iebūves/izbūves (ieguldīšanas) kvalitātes līmeņus



Apzīmējumi:

- 1 – caurules deformācija;
- 2 – maksimālā deformācija pēc izbūves;
- 3 – caurule tika ieguldīta tranšējā normāli (atbilstoši izbūves standarta prasībām);
- 4 – vidējā deformācija pēc izbūves;
- 5 – caurule tika ieguldīta tranšējā rūpīgi (labāk nekā prasīts izbūves standartā);
- 6 – cauruļvada līnijas garums



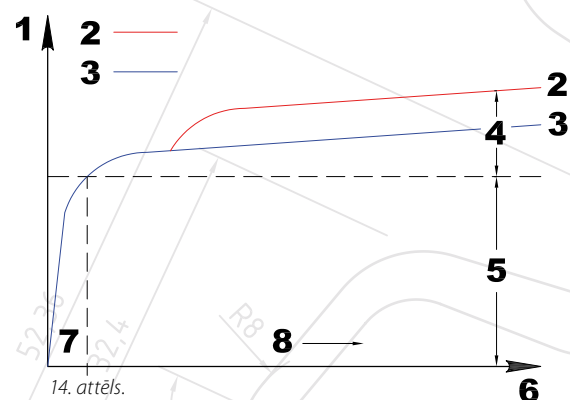
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Šo fenomenu pierāda daudzi deformācijas mērījumi, kas veikti elastīgām caurulēm vairākās valstīs. Starpība starp vidējo sākotnējo un maksimālo deformāciju ir mainīga un tā ir lielāka, ja caurule ir mazāk stingra, nekā tad, ja caurule ir ar augstāku stingrību. Rūpīgi kontrolēta cauruļu izbūve nodrošinās mazāku atšķirību rašanos. Caurulēm, kuru stingrības klase (SN) ir 8 kN/m² vai zemāka, maksimālā sākotnējā deformācija bieži ir par 1 % līdz 2 % augstāka nekā vidēja sākotnējā deformācija.

Tā kā elastīgo cauruļu vidējā sākotnējā deformācija bieži ir robežās no 2 % līdz 4 %, ir acīmredzams, ka izmaiņas ārējā slodzē vai iebūves/izbūves kvalitātes līmenī ir visai ievērojamas.

Ierakstītai elastīgai caurulei deformācija laika gaitā palielināsies. Šīs deformācijas palielinājums gandrīz vienmēr notiek 1 līdz 2 gadu laikā pēc to izbūves, bet vēlāk deformācija stabilizējas, kā tas ir redzams 14. attēlā.

Tipiska deformācija tranšējā ar grunti apraktai caurulei laika gaitā



Apzīmējumi:

- 1 – caurules deformācija;
- 2 – cauruļvads ir izbūvēts/ierakts braucamajā zonā (ar satiksmes slodzi);
- 3 – cauruļvads ir izbūvēts/ierakts zaļajā zonā (bez satiksmes slodzes);
- 4 – ar grunts nosēšanos tranšējā saistīta deformācija;
- 5 – deformācija, kas ir saistīta ar cauruļvadu izbūvi;
- 7 – 1. Fāze: cauruļu montāžas/izbūves periods;
- 8 – 2. Fāze: periods no 1 līdz 2 gadiem pēc cauruļvada izbūves.

Gala deformācija tiks sasniegta ātrāk, ja caurule būs pakļauta satiksmes slodzei. Deformācijas (ovāluma) izmaiņas pēc cauruļu izbūves galvenokārt ir atkarīgas no apkārt esošās grunts nosēšanās un sablīvēšanās.

Caurules deformācijas (ovāluma) ierobežošana

Pastāv vairākas metodes konstrukciju projektēšanai (skatīt **LVS EN 1295-1:2000***), kas tiek piemērotas, lai aprēķinātu caurules deformāciju slodzes apstākļos, un, lai gan tās zināmā mērā ir līdzīgas, tās nenodrošina vienādus rezultātus attiecīgajos apstākļos. Aprēķinātā vērtība parasti ir prognozētā vidējā deformācija. Caurulēm, kas ir ražotas no dažādiem materiāliem, ir dažādi deformācijas robežvērtību līmeņi.

*** - LVS EN 1295-1:2000** Statiskie aprēķini pazemes cauruļvadiem pie dažādiem slodzes nosacījumiem – 1. daļa:

Vispārīgās prasības „Structural design of buried pipelines under various conditions of loading - Part 1: General requirements”

Ievērojot **LVS EN 1610** un **LVS ENV 1046** standartā dotos izbūves nosacījumus, deformācija būs mazāka nekā attiecīgajai caurulei dotā robežvērtība.

Caurules stingrības klases izvēle

Caurules stingrības klasi (SN) var izvēlēties izmantojot 4. un 5. tabulu vai pamatojoties uz aprēķiniem, kas ir veikti saskaņā ar **LVS EN 1295-1:2000*** standartu. Ja aprēķini rāda, ka caurules stingrība ir zemāka par to, kas ir norādīta 4. vai 5. tabulā, tad var izmantot caurules ar zemāko stingrību.

Šīs tabulas ir sagatavotas ietverot šādus apstākļus:

- zem zaļās zonas (bez satiksmes slodzes) ar seguma iebūves dziļumu virs caurules no 1m līdz 3m un no 3m līdz 6m (skatīt 4. tabulā);
- zem braucamās zonas (ar satiksmes slodzi) ar seguma iebūves dziļumu virs caurules no 1m līdz 3m un no 3m līdz 6m (skatīt 5. tabulā).

Ja izbūvējamās caurules seguma dziļums virs caurules ir mazāk nekā 1 m vai vairāk nekā 6 m, nepieciešamo caurules stingrību un uzstādīšanu nosaka veicot aprēķinu.

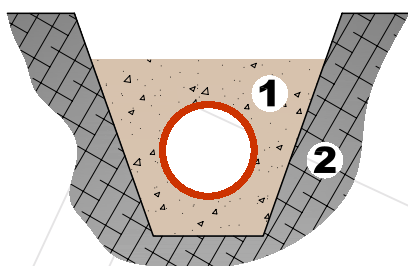


EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Kopumā caurules stingrība ir atkarīga no esošās grunts, caurules zonas aizbēruma grunts materiāla un tā blīvuma pakāpes, apberamā materiāla seguma dziļuma, slodzes apstākļiem un caurules ierobežojošajām īpašībām.

Lai atvieglotu cauruļu stingrības klases (SN) izvēli izmantojot iegūto ģeoloģiskās izpētes informāciju par esošo grunts materiālu izbūves vietā, 4. un 5. tabulā ir norādīti rekomendējamie grunts materiāli tranšējas pildījumam, kas ir klasificēti sešās pamatgrupās atbilstoši 6. tabulai, kā arī ir norādītas ieteicamās grunts materiāla blīvēšanas klases.

Pamatojoties uz esošo informāciju par grunts materiālu, aizbērumu un seguma dziļumu, minimāli ieteicamo cauruļu stingrības klasi (SN) var izvēlēties pēc 4. vai 5. tabulas. Šādas stingrības klases (SN) caurules izmantošana, izbūvējot to tranšējā, kas veidota no atbilstoša aizbēršanas materiāla, kurš sablīvēts līdz tam paredzētai pakāpei, nedrīkst pārsniegt tā dotās robežvērtības.



15. attēls.

Apzīmējumi:

- 1 – Tranšējas aizpildīšanai izmantojamā grunts pildmateriāla un atpakaļ beramās grunts materiāla grupa;
- 2 – Izbūves vietā konstatētā esošā grunts grupa.

Piezīme: 15. attēlu skatīt kopā ar 4. un 5. tabulu (attēls kalpo tikai kā uzskatāms palīgildzēklis 4. un 5. tabulai).

Rekomendējamā minimālā caurules stingrības klase (SN) iebūvei zonā bez satiksmes slodzes

4. tabula

1 - Tranšējas aizpildīšanai izmantojamā grunts pildmateriāla un atpakaļ beramās grunts materiāla grupa (skat. 15.att.) ¹⁾	Blīvēšanas klases (kategorijas) ²⁾	Caurules stingrības klase SN, [kN/m ²]					
		Seguma kārtā virs caurules no 1 m ≤ 3 m					
		2 - Izbūves vietā konstatētā esošā grunts grupa (skat. 15.att.) ¹⁾					
		1	2	3	4	5 ³⁾	6 ³⁾
1	W	SN8	SN8	SN8	SN8	SN8	SN8
	M	SN8	SN8	SN8	SN8	SN8	SN8
2	W		SN8	SN8	SN8	SN8	SN8
	M		SN8	SN8	SN8	SN8	SN8
3	W			SN8	SN8	SN8	SN8
	M			SN8	SN8	SN8	SN16*
4	W				SN8	SN8	SN8
	M				SN16*	SN16*	SN16*
		Seguma kārtā virs caurules no 3 m ≤ 6 m					
1	W	SN8	SN8	SN8	SN8	SN8	SN8
	M	SN8	SN8	SN8	SN8	SN8	SN8
2	W		SN8	SN8	SN8	SN8	SN8
	M		SN8	SN8	SN8	SN8	SN16*
3	W			SN8	SN8	SN8	SN16*
	M			SN16*	SN16*	SN16*	SN16*
4	W				SN16*	SN16*	SN16*
	M				SN16*	SN16*	SN16*

¹⁾ - skatīt 6. tabulu;

²⁾ - skatīt 15. tabulu;

³⁾ - Gruntis ar vāju nestspēju ir jāveic tranšējas pamatnes pamata nostiprināšana un citi pasākumi, piemēram, ar tādām materiāliem kā ģeotekstila paklājs utt., (skatīt apakšnodaļu ar virsrakstu „Speciālie nosacījumi cauruļu iebūvē gruntīs ar vāju nestspēju”);

* - Ir nepieciešams tranšējas konstrukcijas projekts, lai noteiktu tranšējas parametrus un caurules stingrības klasi.



5. tabula

¹⁾ - skatīt kopā ar 6. tabulu;
²⁾ - skatīt 15. tabulu;
³⁾ - Gruntis ar vāju nestspēju ir jāveic tranšējas pamatnes pamata nostiprināšana un citi pasākumi, piemēram, ar tādiem materiāliem kā ģeotekstila paklājs utt., (skatīt apakšnodalu ar virsrakstu „**Speciālie nosacījumi cauruļu iebūvē gruntis ar vāju nestspēju**”);
^{*} - Ir nepieciešams tranšējas konstrukcijas projekts, lai noteiktu tranšējas parametrus un caurules stingrības klasi.





EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Grunts klasifikācija

Grunti var iedalīt trīs tipos: graudaina, saistīga un organiska. Katram no tiem ir apakšgrupas, kuras graudainam materiālam ir atkarīgas no daļiņu izmēra un frakcionējuma, bet saistīgam grunts materiālam – no tā plastiskuma līmeņa. Grunts materiāla atlases kritēriji un tā piemērotība izmantošanai tranšējā kā atpakaļ beramais grunts materiāls un tās pildmateriāls ir sniegti 6. tabulā.

6. tabula

Grunts tips	Grunts grupa					Var izmantot kā atpakaļ beramu materiālu un/vai pildmateriālu
	Nr.	Tipisks nosaukums	Apzīmējums*	Raksturojums	Piemērs(-i)	
Graudaina (granulēta)	1	Vienāda izmēra grants	(GE) [GU]	Stāva granulēta robežlīnija, dominē viena izmēra graudu frakcija	Drupināts akmens, upes un jūras smiltis, morēnas grants, izdedži, vulkāniskie pelni	JĀ
		Smalki frakcionēta grants, grants-smiltis maisījums	[GW]	Nepārtraukta granulēta robežlīnija, dažāda izmēra graudu frakcija		
		Vāji frakcionēts grants-smiltis maisījums	(GI) [GP]	Pakāpienveida granulēta robežlīnija ar vienu vai vairākām iztrūkstošām graudu frakcijām		
	2	Sašķīrota vienāda izmēra smiltis	(SE) [SU]	Stāva granulēta robežlīnija, dominē viena izmēra graudu frakcija	Kāpu un sanesu smiltis, ieļas smiltis, gultnes smiltis	JĀ
		Smalki frakcionēta grants, smiltis-grants maisījums	[SW]	Nepārtraukta granulēta robežlīnija, dažāda izmēra graudu frakcija		
		Vāji frakcionēta smiltis-grants maisījuma frakcija	(SI) [SP]	Pakāpienveida granulēta robežlīnija ar vienu vai vairākām iztrūkstošām graudu frakcijām		
Graudaina (granulēta)	3	Dūnaina grants, vāji frakcionēts grants-smilšu-dūņu maisījums	(GM) [GU]	Rupja/saraustīta granulēta robežlīnija ar smalkgraudainām dūņām	Erozijas grants, sanešu ieži, mālaina grants	JĀ
		Mālaina grants, vāji frakcionēts grants-smilšu-mālu maisījums	(GC) [GT]	Rupja/saraustīta granulēta robežlīnija ar smalkgraudainiem māliem		
		Dūnaina smiltis, vāji frakcionēts smilšu-dūņu maisījums	(SM) [SU]	Rupja/saraustīta granulēta robežlīnija ar smalkgraudainām dūņām	Šķidra (ūdeņaina) smiltis, smilšmāls, smilšains less (smilšaina dzeltenzeme)	
		Mālaina smiltis, vāji frakcionēts smilšu-mālu maisījums	(SC) [ST]	Rupja/saraustīta granulēta robežlīnija ar smalkgraudainiem māliem	Mālaina smiltis, aluviāli māli, aluviāls mergelis	
Saistīga	4	Neorganiskās dūņas, ļoti smalka smiltis, iežu (akmens) drupas, dūnaina vai mālaina smalka smiltis	(ML) [UL]	Zema noturība (stabilitāte), ātra reakcija, no neplastiska līdz viegli plastiskam	Less (dzeltenzeme), smilšmāls	JĀ
		Neorganiskie māli, izteikti plastiski māli	(CL) [TA] [TL] [TM]	No vidējas līdz ļoti augstai noturībai (stabilitātei), bez reakcijas līdz lēnai reakcijai, vāji līdz vidēji plastiskam	Aluviāls mergelis, māls	
Organiska	5	Jaukta graudaina augsne ar humusa vai kaļķa piejaukumu	[OK]	Augu vai ne augu valsts piejaukumi (maisījumi), trūdu smaka, viegls svars, augsta porainība	Melnzeme, kaļķaina smiltis, tufa smiltis	NĒ
		Organiskās dūņas un organiskie dūņu māli	[OL] [OU]	Vidēja noturība, no lēnas līdz ļoti ātrai reakcijai, no zema līdz vidējam plastiskumam	Jūras kaļķis, melnzeme	
		Organiskie māli, māli ar organiskiem piejaukumiem	[OH] [OT]	Augsta noturība, bez reakcijas, no vidēja līdz augstam plastiskumam	Dubļi, smilšmāls	
Organiska	6	Kūdra, cita augsti organiska augsne	(Pt) (HN) (HZ)	Sadalījusies kūdra, šķiedraina, no brūnas līdz melnai	Kūdra	NĒ
		Dubļi	[F]	Dūņas nogulsnes zem ūdens, bieži iespiežas starp smiltīm/mālu/kaļķi, ļoti mīksti	Dubļi	

* - Izmantotie apzīmējumi ir aizgūti no diviem avotiem. Apzīmējumi, kas attēloti kvadrātiņos [..] atbilst Lielbritānijas standartā BS 5930 izmantotajiem grunts apzīmējumiem.

Apzīmējumi, kas attēloti apaļos iekavās (..) atbilst Vācijas standartā DIN 18196 izmantotajiem grunts apzīmējumiem.

Piezīme: Ja grunti ir konstatēti dažādu grunts tipu sajaukums, klasifikāciju veic atbilstoši dominējošajam grunts tipam.

6. tabulas informācija atbilst standarta LVS ENV 1046 A Pielikumā norādītai A.1 tabulā



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Veicot tranšējas aizbēršanu, norāda nepieciešamo grunts pildmateriāla blīvumu vai tā sablīvēšanas pakāpi, vai arī blīvēšanas klasi. To var izteikt gan vārdos, gan skaitļos. Dažādos avotos doto blīvēšanas klašu terminoloģija un to interpretācija (aptuvenā savstarpējā attiecība) ir sniegta 7. tabulā.

7. tabula

Apraksts	Sablīvēšanas pakāpe			
Standarta blīvums pēc Proktora ¹⁾ , [%]	< 80	no 81 līdz 90	no 91 līdz 94	no 95 līdz 100
Sitienu skaits	no 0 līdz 10	no 11 līdz 30	no 31 līdz 50	> 50
Izmantojot šīs minētās grunts materiāla blīvēšanas klases var panākt grunts materiālam šādas sablīvēšanas pakāpes	NOT (N) NAV			
	MODERATE (M) VIDĒJA			
	WELL (W) LABA			
Graudaina (granulēta) grunts	irdena	vidēji blīva	blīva	ļoti blīva
	loose	medium dense	dense	Very dense
Saistīga un organiska grunts	mīksta	stingra	samērā cieta	cieta
	soft	firm	stiff	hard

¹⁾ - Noteikts atbilstoši DIN 18127

Piezīme: 7. tabula ir sniegta kā palīglīdzeklis aprakstu interpretēšanai, kas tiek izmantoti dažādos avotos

Ja informācija par esošo grunti nav pieejama, parasti pieņem, ka tās sablīvēšanās ekvivalents atbilstoši Standarta Blīvumam pēc Proktora – *Standard Proctor Density (SPD)* ir starp 91 % un 97 %.

Minerālās grunts ģeotehnisko klasifikāciju skatīt 8. tabulā.

8. tabula

Grunts nosaukums	Apzīmējums	Apakštīps	Frakcija (daļiņu izmērs), [mm]
Smilšmāls	Sm	smilšmāls	< 0.002
Māls	M	dūņains māls	0.002 ÷ 0.006
		māls	0.006 ÷ 0.02
		mālsmilts	0.02 ÷ 0.06
Smilts	S	smalka smilts	0.06 ÷ 0.2
		vidēja smilts	0.2 ÷ 0.6
		rupja smilts	0.5 ÷ 2.0
Grants	G	smalka grants	2.0 ÷ 6.0
		vidēja grants	6.0 ÷ 20.0
		olī	20.0 ÷ 60.0

Vispārējās prasības pašteses kanalizācijas cauruļvadu izbūvē

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

- uz balstiem;
- atsevišķos tuneļos.

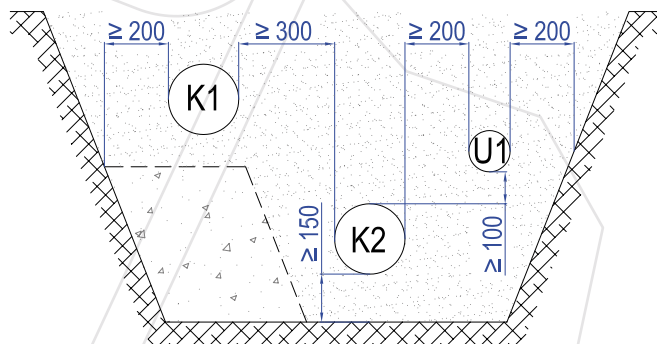
Izbūvējot cauruļvadus apdzīvotās vietās ir jāievēro minimālie attālumi (gan vertikālie, gan horizontālie) starp dažādām inženierkomunikācijām un ēkām, atbilstoši būvniecību regulējošajiem normatīvajiem aktiem. Izbūvējot vairākas paralēlas pašteses kanalizācijas maģistrāles, attālums starp to ārējām virsmām 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.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Ieteicamie cauruļu savstarpējie minimālie attālumi tranšējā

Tranšējas rakšanas darbi 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 500 mm tam ir jābūt 0.35 m (starp caurules ārējiem diametriem), bet caurulēm virs DN/OD 500 mm tam ir jābūt 0.50 m (starp caurules ārējiem diametriem). Ja nepieciešams, atbilstoši drošības pasākumi jāievēro arī pārējiem kanalizācijas konstrukcijas elementiem un to sastāvdaļām, kā arī kanalizācijas sistēmas daļām. Ja darbi tiek pārtraukti, ieteicams uz laiku cauruļu galus noslēgt ar gala noslēgtapām. Gala noslēgtapu 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.



Apzīmējumi:

K1 – pašteses sadzīves notekūdeņu kanalizācijas caurule;

K2 – pašteses lietuss notekūdeņu kanalizācijas caurule;

U1 – ūdens spiedvadu caurule.

Piezīme: Visi izmēri ir doti milimetros.

Kanalizācijas cauruļu izbūve dažādu šķērsojuma vietās

Ja kanalizācijas cauruļvads ir jāizbūvē tādās vietās, kur tas šķērso mazas upes, grāvjus, dziļākus ierakumus, tuneļus vai apakšzemes būves, kanalizācijas caurule ir jāizbūvē tādā dziļumā, lai caurules virsmas virsa būtu vismaz 0.5 m dziļāk par šķērsojamās vietas (grāvja gultnes, mazas upes gultnes utt.) pamatu.

Izbūvējot kanalizācijas cauruļvadus, šķērsojot grāvjus un ceļus, dažkārt cauruļvadus neierok, bet izbūvē uz estakādēm. Estakādi izbūvē kā tiltu, uz kura ar attiecīgu slīpumu izbūvē kanalizācijas caurules. Aizsardzībai pret temperatūras ietekmi caurules noizolē ar siltumizolācijas materiālu. Siltumizolācijas materiālu pārklāji ar aizsargpārklājumu (čaulu), lai pasargātu to no mitruma. Gadījumos, kad ar to ir nepietiekami, papildus izbūvē ar elektrību apsildāmu vada līniju. Uz estakādēm izbūvētās caurules darbojas tāpat kā parasti pašteses cauruļvadu kanalizācijas tīkli. Estakādi dažkārt apvieno ar kājnieku vai braucamu tiltu. Grāvās ierīko arī uzbērumus, kuros izbūvē kanalizācijas caurules. Lai kanalizācijas cauruļvads pēc izbūves uzbērumā nesētos, uzbēruma veidošanā jāizmanto grunts, kuras ir labi blīvējamas. Grāvja šķērsojuma vietā kur ir izbūvēts uzbērums iebūvē caurteku, lai nodrošinātu ūdens caurplūdumu grāvī.

Kanalizācijas cauruļvada un ceļa krustojuma veids atkarīgs no to novietnes augstuma attiecības. Ja ceļš atrodas ierakumā, kanalizācijas cauruļvadu izbūvē uz estakādes vai izbūvē zem ceļa kā zemteku (diķeri). Ja ceļš atrodas uzbērumā, kanalizācijas cauruļvadu izbūvē iespējams izbūvē zem caurbrauktuvēm.

Šķērsojot dzelzceļus, kā arī I un II kategorijas autoceļus, kur nav pieļaujami kustības pārtraukumi, pašteses kanalizācijas cauruļvadus ievieto apvalkcaurulē vai arī iebūvē pieejamā vai nepieejamā tunelī.

Vertikālos attālumus no sliekšņu 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.

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

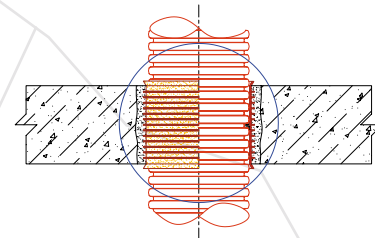
- šķērsojot dzelzceļu - 8 m no malējā sliekšņu ceļa, 5 m no uzbēruma apakšas un 3 m no tranšējas malas vai ceļa;
- šķērsojot autoceļus - 3 m no ceļa malas, uzbēruma apakšas, tranšējas malas vai ceļa grāvja.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

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 pašteses kanalizācijas izvadus no ēkas, vai arī ievadu un izvadus no dzelzsbetona akas, obligāti ir jāizbūvē aizsargčaula.



SIA EVOPIPES rekomendē šādā gadījumā izmantot EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN aizsarguzmavas.

Trasējums un izbūve

Pašteses kanalizācijas tīkla trasējums ir atkarīgs no teritorijas reljefa, ģeoloģiskajiem un hidroloģiskajiem apstākļiem, attīrīšanas ietaišu novietojuma, kanalizācijas sistēmas, kvartālu apbūves, kanalizācijas izbūves pakāpenības, pazemes komunikācijām u. c. Pirms izbūves darbu uzsākšanas ir jābūt pietiekamai būvobjekta apsekošanas izpētei, lai noteiktu esošo cauruļu, kabeļu vai citu pazemes inženierkomunikāciju atrašanās vietu. Ja apsekošanas izpētes rezultāti ietekmē esošā projekta realizāciju, ir jāveic atbilstošas izmaiņas projektā.

Kanalizācijas pašteses cauruļvadu izbūvi sāk no zemākās vietas un turpina pret augstāko. Pēc tāda izbūves paņēmiena iebūvētos kanalizācijas cauruļvadu posmus ir ērtāk un ātrāk nodot ekspluatācijā, kā arī tas atvieglo gruntsūdens novadīšanu no tranšējas izbūves laikā.

Darba paātrināšanai caurules savā starpā var savienot ārpus tranšējas veidojot posmus, kurus pēc tam iegulda tranšējā uz jau sagatavota pamata un savieno savā starpā.

Caurules ieteicams izbūvēt (ieguldīt) tranšējā ar uzdevu pretēja virzienā kanalizācijas notekūdeņu tecēšanas virzienam.

Ja caurules iebūves darbi tiek pārtraukti, ieteicams uz laiku cauruļu galus noslēgt. Galus aizsargājošās uzdevas nevajadzētu noņemt līdz brīdim, kad tiek atsākti cauruļu izbūves darbi un/vai caurules savienošanas darbi. Savienošanas brīdī ir jāizvairās no tranšējā esošās grunts iekļūšanas caurulēs. Grunts, kas ir iekļuvusi caurulē, jāizņem ārā no tās (caurules iekšpusei ir jābūt tīrai).

SIA EVOPIPES rekomendē šādā gadījumā izmantot EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN uzdevas noslēgtapas.

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 to garumā.

Cauruļvadu iebūves dziļums

Pašteses kanalizācijas tīklu izmaksu un izbūves laika samazināšanai cauruļvadi jābūvē minimālā dziļumā. Minimālajam iebūves dziļumam ir jābūt pietiekamam, lai notekūdeņi caurulēs nesasaltu, dinamiskās slodzes cauruli nesaspiestu un lai varētu novadīt notekūdeņus no ēku viszemākajiem ūdens uztvērējiem. Kanalizācijas tīkla novietojuma dziļumu zem ielas nosaka atkarībā no kvartāla iekšējā vai pagalma tīkla novietojuma dziļuma tīkla sākumā, tīkla garuma, kā arī no topogrāfiskajiem apstākļiem.

Pašteses kanalizācijas cauruļvadu iebūves dziļums līdz cauruļvada ārējai virsmai cauruļvadiem ar ārējo diametru līdz 500 mm ir par 0.3 m mazāks un cauruļvadiem ar ārējo diametru lielāku par 500 mm – par 0.5 m mazāks nekā grunts iespējamais normatīvais sasalums reizi 100 gados saskaņā ar normatīvajiem aktiem par būvklimateoloģiskiem rādītājiem, bet ne mazāks par 0.7 m. No ēkām kanalizācijas vados ieplūstošo notekūdeņu temperatūra ir apmēram no + 8 līdz + 12 °C, tādēļ ap cauruli rodas nesasalušas grunts čaula, kas cauruļvadu aizsargā pret sasalšanu. Notekūdeņi cauruļvadā var sasalt, ja caurules ir novietotas sekli, tās ir daļēji aizsērējušas, tajās ir mazs caurplūdums un plūsmas ātrums.

Ar tunelēja metodi izbūvējamo kolektoru iebūves dziļums ir ne mazāks par 3 m no zemes līdz vairoga virsmai. Cauruļvadus, kuri iebūvējami 0.7 m dziļumā un seklāk (rēķinot no cauruļvadu virsmas), aizsargā no caursalšanas un virszemes transporta iedarbības. Cauruļvadu un kolektoru maksimālo iebūves dziļumu nosaka ar aprēķinu, atbilstoši cauruļu materiālam, grunts apstākļiem un būvdarbu veikšanas metodēm.

Maksimālais racionālais izbūves dziļums izmantojot vaļējo tranšējas izbūves metodi sausās gruntīs ir apmēram no 7 līdz 8 m, mitrās gruntīs - apmēram no 5 līdz 6 m (atkarīgs no gruntsūdens līmeņa pazemināšanas paņēmiena) un klinšainās gruntīs - apmēram 4 m.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Iebūves precizitāte un pielaides

Tranšējas izbūves precizitāte izbūvējot pašteses cauruļvadu tīklus:

- Izbūvējot tranšējas pamatni, novirze tranšējas pamatnes garenvirzienā (horizontālajā plaknē) nedrīkst pārsniegt ± 5 mm no projektā norādītā tranšējas pamatnes slīpuma.

Cauruļu iebūves dziļuma precizitāte izbūvējot pašteses cauruļvadu tīklus:

- Caurules iebūves dziļums (vertikālajā plaknē) nedrīkst pārsniegt ± 5 mm no projektā norādītā iebūves dziļuma.

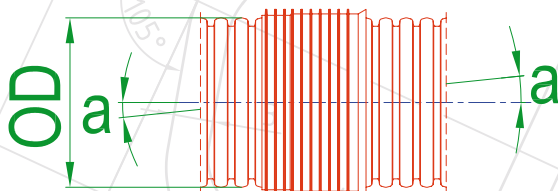
Pašteses cauruļvadu tīklu trases kolektora taisnas līnijas izbūves precizitāte (atkāpe) no projektā paredzētās:

- Izbūvējot cauruļvada trasi, cauruļvada novirze no trases līnijas taisnes, kas ir norādīta projekta plānā (ģenerālajā plānā), nedrīkst pārsniegt 0.33 % no kopējā cauruļvada trasējuma trases garuma.

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu cauruļu savienošanā ir pieļaujamas šādas pielaides:

- Veicot cauruļu savienošanu savā starpā, tās savienojuma vietā ir pieļaujama novirze no taisnes vertikālajā plaknē, skatīt 16. attēlā:
 - Ja caurules ārējais diametrs ir $OD \leq 315$ mm, tad maksimāli pieļaujamā novirze cauruļu savienojuma vietā no taisnes vertikālajā plaknē ir $\pm 2^\circ$ (atbilstoši LVS EN 1277);
 - Ja caurules ārējais diametrs ir $OD 315 < OD \leq 500$ mm, tad maksimāli pieļaujamā novirze cauruļu savienojuma vietā no taisnes vertikālajā plaknē ir $\pm 1.5^\circ$ (atbilstoši LVS EN 1277);
- Veicot cauruļu savienošanu savā starpā, tās savienojuma sadures vietā ir pieļaujama atstarpe (sprauga), skatīt 17. attēlā:
 - Ja caurules ārējais diametrs ir $OD \leq 315$ mm, tad maksimāli pieļaujamais sadures atstarpes garums ir 3 mm;
 - Ja caurules ārējais diametrs ir $OD 315 < OD \leq 500$ mm, tad maksimāli pieļaujama sadures atstarpe (sprauga) 5 mm.

SĀNSKATS



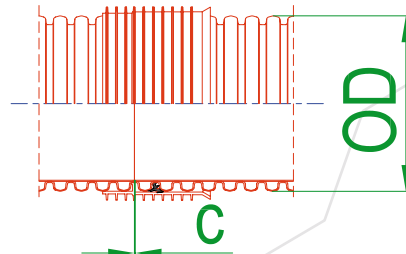
16. attēls

Apzīmējumi:

OD – caurules ārējais diametrs, [mm];

a – novirze vertikālajā plaknē, [°].

SĀNSKATS



17. attēls

Apzīmējumi:

OD – caurules ārējais diametrs, [mm];

C – spraugas garums sadures vietā, [mm].

Gruntsūdens līmeņa pazemināšanas pasākumi tranšējā

Tranšējas rakšanas un cauruļu instalēšanas laikā tranšējai ir jābūt sausai un brīvai no lietus ūdens un gruntsūdens. Gruntsūdens līmeņa pazemināšanas pasākumi nedrīkst ietekmēt esošos cauruļvadu tīklus un to stiprinājuma balstu konstrukcijas. Pirms veikt gruntsūdens līmeņa pazemināšanas darbus, ir jāizvērtē zemā gruntsūdens līmeņa un tā kustības (cirkulācijas) ietekme uz grunts stabilitāti teritorijā, kur ir paredzēts veikt šos darbus. Cauruļu izbūves vietā beidzot gruntsūdens pazemināšanas darbus visas pagaidu novadcaurules, kas ir saistītas ar gruntsūdens pazemināšanas darbiem, ir atbilstoši jānoslēdz un jānovāc.

Vispārīgie gruntsūdens pazemināšanas/kontroles metodes veidi

Ja tikla izbūves vietā ir augsts gruntsūdens līmenis, kas ir augstāks par tranšējas pamatu, jāveic papildus detalizēta izpēte, lai izvēlētos pareizāko metodi gruntsūdens pazemināšanai un tranšējas nostiprināšanai. Ar gruntsūdens pazemināšanas darbiem saistītie procesi ir diezgan sarežģīti, tāpēc pareiza metodes izvēle ir ļoti svarīga. Pie nepareizas gruntsūdens pazemināšanas metodes izvēles un procesu norises, gruntsūdens līmenis var samazināties pat ļoti lielā attālumā no nepieciešamās vietas, ietekmējot ar hidroloģisko režīmu saistītos procesus tā apgabala apkārtnē, kur netiek veikti (nenoris) gruntsūdens pazemināšanas darbi.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Gruntsūdens pazemināšana, izveidojot tranšejas pamatnē nosēdtilpni un tur iegremdējot sūkni

Šis ir vienkāršākais gruntsūdens pazemināšanas/kontroles veids, kas ir paredzēts esošā ūdens pazemināšanai/izsūkņēšanai no tranšejas. Ja pastāv risks ar ūdens plūsmu iesūkt sīkas grunts daļiņas, ir jāveic papildus pasākumi, lai samazinātu plūsmas ātrumu. To var panākt tranšejas pamata padziļinājumā izveidojot aizsargpārklājumu, piemēram, izveidojot to no plēves. Cauruļvadu tīkla sistēmas projekta daļas autors izlemj, vai ir nepieciešamas atstāt aizsargpārklājumu kā pastāvīgu tranšejas elementa sastāvdaļu. Aizsargpārklājuma izmaksas un tā atstāšanas nepieciešamība padziļinājumā var ierobežot šīs metodes izmantošanas efektivitāti gadījumos, ja grunts ir saistīga vai dziļums zem gruntsūdens līmeņa ir neliels.

Dziļuma diapazonu var palielināt, veicot speciālus pasākumus, piemēram, grunts sasaldēšanu vai injicējot gruntī speciālu javu, lai ierobežotu gruntsūdens plūsmu tieši rakšanas darbu tuvumā.

Gruntsūdens pazemināšana izmantojot dziļo spiču (urbumu) metodi

Šī metode sevī ietver tipisko dziļā urbuma izveidi ar diametru no 250 līdz 600 mm un ieliktna uzstādīšanu tajā kopā ar filtra segmentu (daļu) vai ar perforēto ieliktna sienas apakšējo daļu. Ieplūstošais ūdens tiek izsūknēts, izmantojot iegremdējamā tipa dziļurbuma sūkni. Filtrs ir nepieciešams, lai izvairītos no grunts materiāla smalko daļiņu iesūkņēšanas. Filtru izvēlas ņemot vērā tās grunts granulometriju (grunts daļiņu izmēru un sadalījumu tajā). Visefektīvāk šo metodi ir pielietot gruntī ar līdzīgu vertikālo un horizontālo caurlaidības ātrumu un tas atrodas diapazonā no 10^{-3} m/s līdz 1 m/s. Lai veiksmīgi varētu izmantot dziļo spiču (urbumu) metodi gruntīs ar zemu caurlaidības ātrumu, apmēram tādu, kas ir līdz pat 10^{-5} m/s, ir jāaizvāko spices urbums un tam jāpieslēdz vakuuma sūknis. Šādā gadījumā iegremdējamajam vakuuma sūknim ir jābūt aprīkotam ar papildus galvu, kas spēj nodrošināt sūkņēšanu pretējā virzienā.

Pārsvārā šo gruntsūdens pazemināšanas metodi pielieto izbūvējot būvju pamatus un sūkņu stacijas kameras, bet nevis cauruļvadu tīklu izbūvē.

Gruntsūdeņu pazemināšana, izmantojot vertikālo spiču (urbuma) punktu (adatfiltru) metodi

Pazemināšanas vietā ierīko vertikālas spices (urbuma) punktus, kuros ievieto caurules, kuru apakšējā daļā ir perforēta. Ievietošana gruntī tiek veikta izmantojot strūklas metodi (sūknējot ūdeni pa caurulēm). Vārsts, kas atrodas caurules apakšējā daļā, ļauj ūdenim ieplūst, bet neļauj tam izplūst. Izbūvējot vertikālās gruntsūdeņu novadcaurules, parasti, ap to ārējo aploci izveido filtru no rupjas frakcijas smilts materiāla. Ja ir nepieciešama šāda filtra izveide, to var izdarīt vertikālās novadcaurules ievietošanas laikā tam pievienojot nepieciešamo smilts materiālu. Parasti vertikālās gruntsūdens novadcaurules izbūvē gar līniju, kas ir paralēla plānotajai tranšējai garenvirzienā, un tās izbūvē ar intervālu/atstatumu vienu no otras sākot no 0.6 līdz 3.0 m, atkarībā no grunts un gruntsūdeņu stāvokļa apstākļiem pazemināšanas vietā. Lai veiktu gruntsūdens pazemināšanas darbus, tās var izbūvēt gan gar vienu, gan gar abām tranšejas pusēm.

Pēc vertikālo gruntsūdeņu novadcauruļu uzstādīšanas to augšējās daļas pievieno pie vakuuma sūkņa. Gruntsūdens ieplūst novadcaurulēs caur to perforēto daļu. Novadcaurules var būt izgatavotas no vienreizējai lietošanai paredzēta materiāla, kas ļauj izvairīties no grunts kustības, kas var rasties izņemot tās ārā pēc gruntsūdens pazemināšanas procesa beigām, kā arī no sarežģījumiem, mēģinot piepildīt un sablīvēt dziļu, šauru urbumu.

Šo metodi parasti izmanto gruntīs, kuras caurlaidības ātruma diapazons ir no 10^{-3} m/s līdz 10^{-6} m/s. Tranšejas maksimālais dziļums, kuru ir iespējams atūdeņot, izmantojot vienu vertikālo novadcauruļu (adatfiltru) posmu, ir aptuveni 6.5 m.

Gruntsūdeņu pazemināšana, izmantojot horizontālo metodi

Perforētās plaštmasas caurules ievieto ar vaļējo vai beztranšejas (caurdures vai virzīto urbšanas) metodi. Sistēmu izbūvē līnijā paralēli plānotajai tranšējai, vienā vai abās tranšejas pusēs tādā līmenī, kas ir zemāks par plānotās tranšejas pamatu. Iebūvētos cauruļu galus pievieno pie vakuuma sūkņa tādā pašā veidā, kā vertikālajā gruntsūdeņu pazemināšanas metodē. Pielieto gruntīs ar caurlaidības ātruma diapazonu no 10^{-3} m/s līdz 10^{-6} m/s.

Horizontālās metodes izmantošanas galvenās priekšrocības ir tas, ka pagaidu cauruļvadu konstrukcijas neatrodas uz zemes virsmas līmeņa un tās izbūves ātrums.

Gruntsūdeņu pazemināšana, izmantojot ežektora metodi

Ežektora sistēma sevī ietver novadcaurules ar filtra sekciju (daļu) pie tās pamatnes ar iebūvētu spiediena padeves cauruli, sašaurinājuma sekciju (venturi) un stāvvadu. Pa spiediena padeves cauruli ar lielu spiedienu tiek padots ūdens uz sašaurinājuma sekciju. Izplūstot tam cauri rodas spiediena kritums, kura rezultātā notiek gruntsūdens iesūkšanās novadcaurulēs un no tām ūdens iekļūst vertikālajā caurulē un no stāvvada tas tiek aizvadīts uz virszemē izbūvēto cauruļvadu ūdens savākšanas sistēmu. Tāpat kā dziļo spiču (urbumu) metodes gadījumā var nodrošināt gruntsūdens pazemināšanas iespējas dziļumā līdz pat 45 m. Diemžēl, veicot gruntsūdens līmeņa pazemināšanas darbus šādā dziļumā, var panākt tikai salīdzinoši zemu plūsmu, kas rada



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

zemu gruntsūdens pazemināšanas efektu. Tas ierobežo tās pielietojuma diapazonu, un šo metodi izmanto tādās gruntīs, kur plūsmas ātrums ir neliels (parasti mazāks par 10^{-5} m/s). Tāpat kā dziļo spīču (urbumu) metodē, ežektora urbumu gadījumā arī ir vajadzīgs horizontālais un vertikālais grunts caurlaidības salīdzinājums, lai nodrošinātu efektīvu gruntsūdens līmeņa samazināšanu. Augstas uzstādīšanas izmaksas un nepiemērotie darba un/vai ekspluatācijas apstākļi parasti ierobežo to lietošanu un/vai izmantošanu noteiktās vietās, piemēram, tādās kā pagrabos vai sūkņu stacijās.

Prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN kanalizācijas pašteses cauruļu ieguldīšanai un tranšējas izbūvei

Saistošie normatīvie dokumenti:

- LVS EN 476;
- LVE EN 1295-1;
- LVS EN 1610;
- LVS EN 1295-1;
- LVS EN 752-3;
- LVS EN 12889;
- LVS ENV 1046;
- LVS EN 805.

Saistībā ar tranšējas konstrukcijas un caurules izbūves metodes izvēli pirms būvniecības darbu uzsākšanas, ir svarīgi veikt ģeoloģisko izpēti paredzētajā cauruļvadu izbūves vietā, lai noteiktu tur esošo grunts tipu un konstatētu tās stāvokli attiecībā uz grunts stabilitāti. Konstatēto esošo vietējo grunti klasificē atbilstoši **LVS ENV 1046 standarta A. pielikumam** (skatīt šīs nodaļas 6. tabulu), lai noteiktu, vai to var izmantot kā pildmateriālu un atpakaļ beramo grunts materiālu tranšējā. Klasifikāciju izmanto, lai izvēlētos piemērotu caurules stingrības klasi (**SN**) atbilstoši **LVS ENV 1046 standarta 5.1.3.2. punktā** izvirzītajām prasībām.

Piezīme:

Grunts klasifikācijā ir sniegtas norādes arī uz piemērotu atpakaļ beramo grunts materiālu, ko var izmantot kā aizberamo pildmateriālu ap caurules zonu, lai līdz minimumam samazinātu atvedamā grunts materiāla apjomu. Ja tranšējas izbūves vietā konstatētais esošais grunts materiāls atbilst **1., 2., 3. un 4. grupai**, kā arī **LVS ENV 1046 standarta 5.1.6.3. punktā** izvirzītajām prasībām, tad tas ir piemērots kā atpakaļ beramais grunts materiāls aizbēršanas darbiem zonā ap cauruli. Ja tranšējas izbūves vietā konstatētais esošais grunts materiāls neatbilst tranšējas pildmateriāla un atpakaļ beramā grunts pildmateriāla prasībām, tad tas ir jāpiegādā uz cauruļvadu izbūves vietu. Kā piegādājamo tranšējas grunts pildmateriālu rekomendē izvēlēties 1. vai 2. grupas grunts materiālus.

Tā kā EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas ekspluatācijas drošība ir atkarīga no visu sistēmas elementu darbības, uzmanība jāpievērš pareizai montāžas gaitai, kā arī caurules tranšējas pamatnes un sākotnējā grunts materiāla pildījuma saderībai. Ja tranšējas pildmateriāls ir pareizi noblīvēts, sasniedzot maksimālo slodzes izturību, sistēma ir mehāniski stabila.

Tranšējai jābūt aizsargātai pret nogruvumiem. Ja nepieciešams, ir jāierīko tranšējas sienu stiprinājumi (balsti). Caurules ieteicams ieguldīt sausā tranšējā. Ieguldot caurules tranšējā, ir jāizvairās no to deformācijas.

Nodaļā izmantotās definīcijas

Pamatne ⁴⁾: 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 ²⁾: Aizpildāmā materiāla slānis tieši virs caurules virsmas.

Pamatpildījuma kārtā ¹⁾: Aizpildījums starp nostiprinājuma augšu un zemes līmeni, uzbēruma augšu 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 476, LV EN 13476-3.

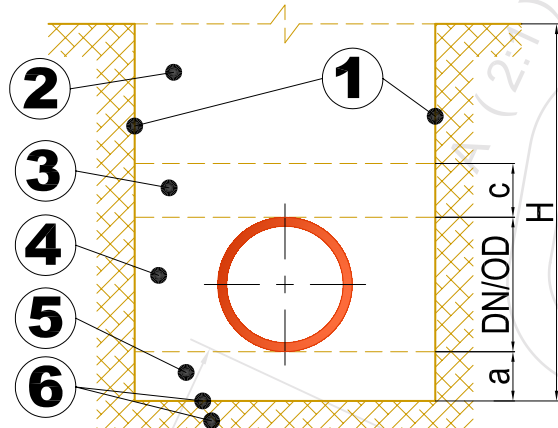
Rūpnieciski ražota detaļa: Produkts, kurš ir ražots atsevišķi no uzstādīšanas procesa, parasti apstākļos, kur tiek piemērots produkta standarts un/vai notiek ražotāja kvalitātes kontrole.

Sānu pildījums ³⁾: Materiāls starp pamatni un sākotnējo aizpildījuma kārtu.

Tranšējas dziļums ⁵⁾: Vertikālais attālums no tranšējas apakšas līdz virsmai.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve



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

a – apakšējās pamatnes dziļums

c – sākotnējās aizpildījuma kārtas dziļums

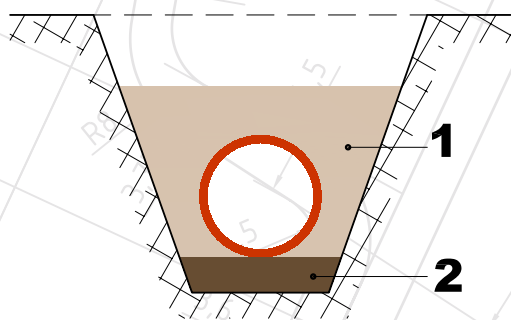
Piezīme:

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

Caurules iebūves/izbūves veidi tranšējā

Veidojot pildījumu apkārt caurules zonai, izmanto viena tipa grunts materiālu (**skatīt 18. attēlu**) vai arī veidojot pildījumu apkārt caurules zonai, to sadalot divos cita tipa grunts materiālos vai sablīvēšanas (blīvējuma) pakāpēs (**skatīt 19. attēlu**). Šādu sadalīšanu parasti uzskata par praktisku tikai attiecībā uz standarta izmēra caurulēm, kas ir lielākas diametrā nekā DN 600 mm.

Caurule tranšējā ar pilnībā apņemtu viena tipa grunts materiālu zonā ap cauruli.

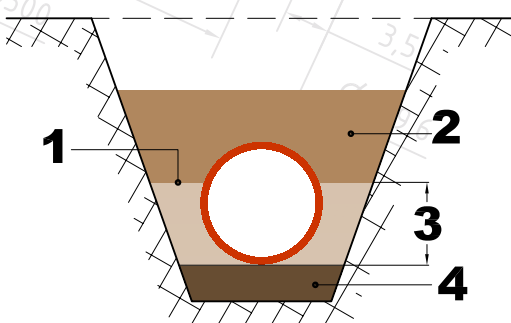


18. attēls

Apzīmējumi:

- 1 – Pildījums ap caurules zonu;
- 2 – Pamatnes pildījums.

Caurule tranšējā ar dalīto dažāda tipa grunts materiālu zonā ap cauruli



19. attēls

Apzīmējumi:

- 1 – Dalījuma augstuma līmenis/robežlīnija (robeža);
- 2 – Sekundārais aizbērums pildījums zonā ap cauruli;
- 3 – Primārais aizbērums pildījums zonā ap cauruli:
 $0.5 \times OD \leq \text{augstums} \leq 0.7 \times OD$;
- 4 – Pamatnes pildījums;
- OD – caurules ārējais diametrs.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN paštesces kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Izmantojot dalīto iebūves veidu ir svarīgi, lai sadalītais augstuma līmenis/robežlīnija starp apakšējo un augšējo materiālu virs pamatnes būtu robežās no 50 % līdz 70 % no caurules ārējā diametra (**skatīt 19. attēlu**). Tas pasargās no iespējas radīt augstu spriedzi/deformāciju dalījuma robežā.

Lai panāktu, ka apkārtējais materiāls, kas ir sadalīts, nodrošina tādu pašu caurules balsta pakāpi kā viss materiāls kopumā, ir jāizpilda šādi nosacījumi:

a) Apkārt esošās caurules primārās zonas pildmateriālam (skatīt 19. attēlu) ir jābūt vismaz par vienu pakāpi stingrākam nekā vajadzīgs visam kopējam apkārt esošajam pildījuma pildmateriālam zonā ap cauruli, kur stingruma pakāpe ir grunts materiāla grupas un blīvējuma klases specifiska kombinācija, un jebkuras izmaiņas tajā par vienu soli rada izmaiņas šajā pakāpē. Izmaiņas par vienu pakāpi var panākt, palielinot blīvējuma klasi vai izmantojot augstāku grunts materiāla grupu (skatīt 15. tabulā). Piemēram, iebūvējot cauruli tranšējā ar pilnībā apņemtu viena tipa grunts materiālu zonā ap cauruli kā pildmateriālu var izmantot 2. grupas grunts materiālu ar vidējo sablīvēšanas pakāpi. Bet, ja izmanto iebūves metodi ar dalīto dažāda tipa grunts materiālu zonā ap cauruli, tad primārajā zonā ap cauruli aizbēruma pildījumam ir nepieciešams izmantot 2. grupas grunts materiālu ar labu sablīvēšanas pakāpi vai 1. grupas grunts materiālu ar vidēju sablīvēšanas pakāpi.

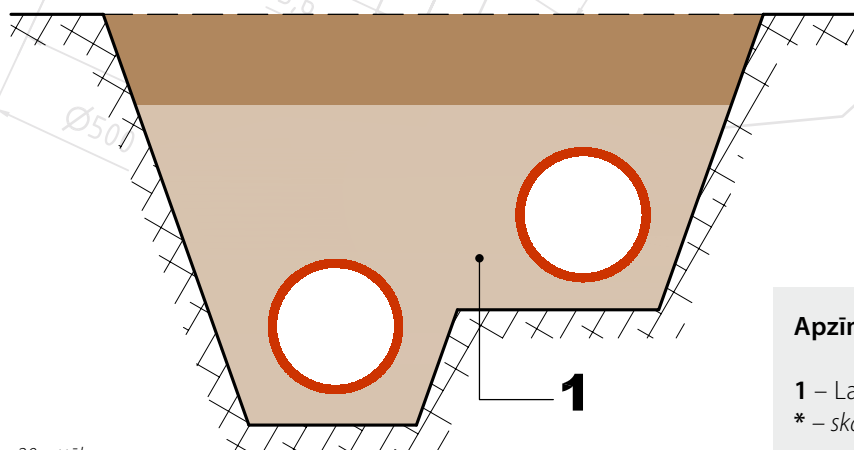
b) Grunts pildmateriāls, kas atrodas sekundārajā aizbēruma pildījuma zonā ap cauruli (skatīt 19. attēlu), drīkst būt par divām pakāpēm mazāk stingrs nekā viss kopējais apkārt esošais pildījuma pildmateriāls zonā ap cauruli. Bet, tomēr, ir jāņem vērā, ka maksimālā kopējā atšķirība starp primāro un sekundāro aizpildījumu zonā ap cauruli nedrīkst pārsniegt divas pakāpes. To var panākt arī, mainot materiāla grupu un/vai blīvējuma klasi. Jebkurā gadījumā, zemāko pieļaujamo grunts stingrību panāk, izmantojot neblīvēto 4. grupas grunts materiālu. Piemēram, gadījumā, kas aprakstīts punktā a), sekundārajā zonā ap cauruli prasības tiktu izpildītas, izmantojot neblīvēto 2. grupas grunts materiālu (par vienu pakāpi zemāku) vai 3. grupas grunts materiālu ar vidējo sablīvēšanas pakāpi (arī par vienu pakāpi zemāku), vai neblīvēto 3. grupas grunts materiālu (par trim pakāpēm zemāku). Pēdējā iespēja tomēr nav atļauta, jo šajā gadījumā tiks pārsniegta maksimālā atšķirība par divām pakāpēm.

Paralēlās cauruļvadu sistēmas

Paralēlo cauruļvadu sistēmām, kuras izbūvē kopējā (vienā) tranšējā, ir jābūt izvietotām pietiekamā attālumā viena no otras, lai ļautu ar blīvēšanas aprīkojumu, ja tādu izmanto, sablīvēt zonā ap cauruli aizbēruma grunts materiālu starp caurulēm. Par praktiski piemērotu uzskata attālumu starp caurulēm, kas ir par 150 mm lielāks nekā platākās blīvēšanas iekārtas aprīkojuma daļas platums.

Zonā ap cauruli aizbēruma grunts materiālu starp caurulēm blīvē līdz tādai pašai blīvēšanas klasei (pakāpei) kā grunts materiālu starp cauruli un tranšējas sienu.

Gadījumos, kad paralēlo cauruļvadu sistēma ir izbūvēta pakāpienvēda tranšējā (skatīt 20. attēlu), aizbēruma grunts materiālam zonā ap cauruli ir jābūt graudainam (granulētam) un tas ir jāsablvē līdz klasei W.



20. attēls

Apzīmējumi:

- 1 – Laba sablīvēšanas pakāpe (klase/kategorija W*)
- * – skatīt 15. tabulu.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Tranšējas uzbūve

Drošības pasākumi

Darbs tranšējā ir potenciāli bīstams, jo var rasties apstākļi, kas var izraisīt tranšējas sienu nogruvumu. Lai izvairītos no tādas iespējamības, obligāti veidojiet tranšējas sienu nostiprinājumu, pārklājumu, slīpas tranšējas sienas vai kā citādi atbalstiet tranšējas sienas, lai pasargātu ikvienu personu, kas strādā tranšējā. Laikā, kad tranšējā atrodas darbinieki un tiek veikti jebkādi darbi tranšējas iekšienē, veiciet piesardzības pasākumus, lai izvairītos no jebkādu nejaušu priekšmetu iekrišanas tranšējā vai no tās sabrukšanas, ko var radīt blakus esošās smagās tehnikas kustība vai blakus stāvošs aprīkojums.

Rokot tranšēju, izrakto grunts materiālu no tranšējas var novietot/izbērt ne tuvāk kā 0.5 m attālumā no tranšējas sienas malas, turklāt nedrīkst pieļaut, lai rakšanas stabilitāti apdraudētu izraktās grunts atrašanās vietas tuvums vai augstums.

Piezīme: Veicot jebkurus darbus, kas ir saistīti ar tranšējas izbūvi un/vai cauruļu iebūvi tajā, obligāti ir jāievēro darba drošības noteikumi.

Tranšējas dziļums

Tranšējas dziļumu nosaka pēc cauruļvada tīkla sistēmas projekta, cauruļu īpašībām, caurules izmēra un vietējiem apstākļiem, piemēram, grunts raksturojuma un statiskās dinamiskās slodzes kombinācijas. Jānodrošina pietiekams iebūves dziļums, lai novērstu caurulēs transportējamo šķidrumu sasāšanu. Projektā, nosakot un izvēloties tranšējas dziļumu, ir jāparedz tam atbilstošais tranšējas pamatnes pamata tips.

Kopumā ir jāņem vērā, ka caurulēm, kas atrodas zem zonām ar satiksmes slodzi, **pārklājuma dziļums virs caurules augstākās vietas parasti ir vismaz 600 mm**, lai gan var izmantot arī mazāku dziļumu, ja uzstādīšanu veic atbilstoši speciālā projekta prasībām.

Lai nepieļautu caurules netišu pacelšanos zonās ar potenciāli augstu gruntsūdeņu līmeni, nodrošina pietiekamu pārklājumu virs caurules vai veic speciālus cauruļu nostiprināšanas pasākumus, piemēram, cauruļu enkurošanu ar dzelzsbetona plātnēm.

Tranšējas platums EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN kanalizācijas pašteses caurulēm

Minimālais nepieciešamais tranšējas platums ir atkarīgs no caurules diametra un ieguldīšanas dziļuma. Šīs prasības reglamentē esošās valsts normatīvie akti un būvnormatīvi, kā arī valsts standarti. Pašteses sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas tīklu projektēšanai un izbūvei tiek piemērota atbilstība **LVS EN 1610, LVS ENV 1046**, bet izbūvei ar beztranšējas metodi **LVS EN 12889**.

Tranšējas platumam starp caurules malām nav jāpārsniedz platums, kas nepieciešams, lai nodrošinātu pietiekami daudz telpas cauruļu savienošanai tranšējā un caurules zonas aizbēruma blīvīšanai.

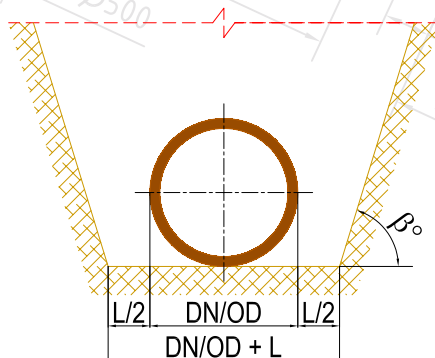
Platākas tranšējas var būt nepieciešamas cauruļvadu tīklu sistēmās, kas iekļauj, piemēram, salīdzinoši dziļu cauruļu izbūvi vai izbūvi nestabilās gruntīs. Šaurākas tranšējas ir piemērotas gadījumos, kad to pieļauj cauruļvadu tīklu sistēmas projekts, vai ja cauruļu iebūves laikā tranšējā strādājošā cilvēku personālā piekļuve nav nepieciešama.

Maksimālais tranšējas platums:

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

Minimālais tranšējas platums pret nominālo/ārējo diametru (DN/OD) atbilstoši **LVS EN 1610** standarta prasībām, skatīt 9. tabulu.

9. tabula



DN/OD, [mm]	Minimālais tranšējas platums (DN/OD + L), [m]		
	Tranšējā ar balstiem	Tranšējā bez balstiem	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 200	DN/OD + 0.40	DN/OD + 0.40	
$250 \leq 315$	DN/OD + 0.50	DN/OD + 0.50	DN/OD + 0.40
$315 \leq 500$	DN/OD + 0.70	DN/OD + 0.70	DN/OD + 0.40

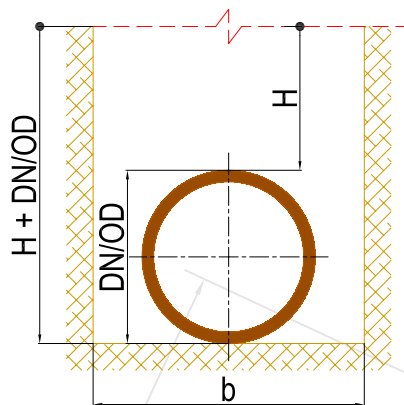
Vērtībās **DN/OD + L**, **L/2** ir vienāds ar minimālo darba telpu starp cauruli un tranšējas sienu vai balstu, kur:
DN/OD - ir caurules nominālais/ārējais diametrs, [m];
 β - ir bezbalsta tranšējas malas leņķis, kas ir izmērīts horizontāli un norādīts, [°].



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Minimālais tranšējas platums attiecībā pret tranšējas dziļumu atbilstoši **LVS EN 1610** standarta prasībām ir norādīts 10. tabulā.

10. tabula



Tranšējas dziļums ($H + DN/OD$), [m]	Minimālais tranšējas platums (b), [m]
< 1.00	netiek reglamentēts
$\geq 1.00 \leq 1.75$	0.80
$> 1.75 \leq 4.00$	0.90
> 4.00	1.00

$H + DN/OD$ – kopējais tranšējas dziļums, [m];
 DN/OD – caurules nominālais/ārējais diametrs, [m];
 H – tranšējas dziļums virs caurules, [m].

Minimālā tranšējas platumā var būt arī izņēmumi

Minimālo tranšējas platumu, kas norādīts 9. un 10. 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.

Tranšējas pamata dibens

Tranšējas pamata slīpuma virsmai ir jābūt vienmērīgai un brīvai no daļiņām grunti, kas ir lielākas par tām, kuras ir norādītas 14. tabulā, kā arī pamata grunts materiālam jāatbilst projekta tehniskajiem rādītājiem. Tranšējas pamata materiālu nedrīkst izjaukt. Ja to izjauk, tad sākotnējā nestspēja piemērotā veidā ir jāatjauno. Ja caurules paredzēts novietot uz tranšējas pamata, tad tas jānodrošina nepieciešamajā slīpumā un formā, lai nodrošinātu caurules riņķa aploces atbalstu tās garenvirzienā. Ja nepieciešams, zem caurules - savienojuma vietās apakšējā tranšējas pamatnē - jāizveido dziļāki iedobumi tranšējas pamatnē, lai atvieglotu cauruļvadu savienošanas darbus tranšējā.

Sala apstākļos tranšējas pamatu nepieciešams aizsargāt tā, lai ap caurules zonu (caurules aploci) neizveidojas sasaluša grunts materiāla slānis. Kā tranšējas sānu apbēruma pildmateriālu caurules zonā nedrīkst izmantot sasalušu grunti, kā arī nedrīkst veidot tranšējas pamata pamatni no sasalušas grunts materiāla.

Tranšējas pamatu zem caurules izvēlas atkarībā no paredzētās slodzes un grunts nestspējas. Visās gruntīs, izņemot klinšainās, dūņainās un kūdrainās, caurules var izbūvēt tieši uz izlīdzināta un noblīveta tranšējas pamatnes pamata. Gadījumā, ja tranšējas pamats ir nestabils vai arī gruntij ir zema nestspēja, ir jāveic piemēroti drošības pasākumi, **kas atbilst LVS EN 1610 standarta 7.1. un 7.3. punktā izvirzītajām prasībām.**

Tranšējas pamatne

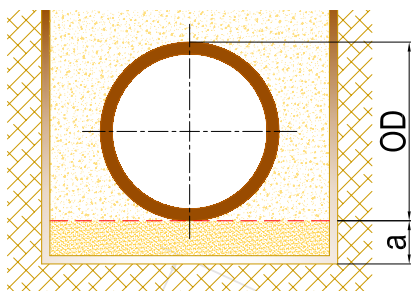
Caurulei visā tās garumā ir nepieciešams vienmērīgs balsts, ko nodrošina pamatnes slānis. Lai nodrošinātu šo balstu, pamatnes slānim parasti ir jābūt no 100 mm līdz 150 mm, bet ne mazāk kā 50 mm biežam. Izmantotajam materiālam ir jābūt graudainam, piemēram, grantij, smiltīm vai smalcinātam iezim, un jāatbilst tādām pašām prasībām, kādas ir izvirzītas grunts materiālam, ko izmanto kā apberamo grunts materiālu zonā ap cauruli. Pamatnes materiālu vienmērīgi izklāj visā tranšējas platumā un izlīdzina atbilstoši cauruļvada slīpumam, bet neblīvē to pirms caurule tiek ieguldīta. Kopumā samērā mīkstā smalkgraudainā gruntī, kas ir brīva no liela izmēra akmeņiem un cietiem priekšmetiem, un, ja pamatne nodrošina vienmērīgu atbalstu caurulēm visā tās garumā, tieši uz tranšējas pamata dibena var izbūvēt caurules ar nominālajiem izmēriem līdz pat DN 700 mm.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Tranšējas pamatnes konstrukcijas tipi atbilstoši LVS EN 1610 standarta 7.2. punktā izvirzītājām prasībām

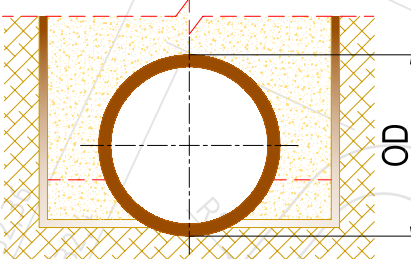
1. Pamatnes konstrukcijas tips



Rekomendē izmantot jebkurā stiprinājuma gadījumā, nodrošinot caurulēm atbalstu visā to 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:

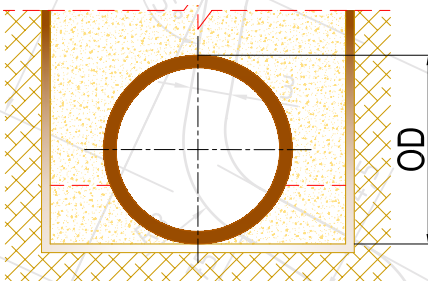
- 100 mm normālos grunts apstākļos;
- 150 mm akmeņainos un klinšainos vai smagos grunts apstākļos.

2. Pamatnes konstrukcijas tips



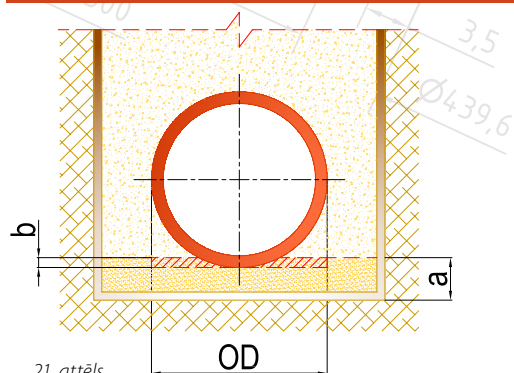
Rekomendē izmantot viengabalainā, relatīvi mīkstā, graudainā gruntī, nodrošinot caurulēm atbalstu visā to garumā. Caurules var ieguldīt uz atbilstoši sagatavota tranšējas pamata, izveidojot uz tā caurules izmēriem atbilstošu padziļinājumu.

3. Pamatnes konstrukcijas tips



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

Nemot vērā to, ka EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurule ir gofrēta (caurules ārējā sienas virsma ir strukturēta) un lai izbūves brīdī kad cauruli iegulda pamatnē, lai gofrējums iesētos apakšējās pamatnes pildījuma kārtā virsējā pildījuma kārtas slānim, kas atrodas virs caurules zonas apakšējās daļas, ir jābūt nesablīvētam (neblīvētam). Lai atvieglotu EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu caurules montāžas un izbūves darbus tranšējā, kas ir saistīti ar caurules ieguldīšanu/izbūvi uz tranšējas pamatnes pamata, SIA EVOPIPES rekomendē izveidot zem caurules zonas apakšējās daļas nesablīvētu apakšējo pamatnes pildījuma pēdējo virsējo slāni 35 mm biezumā, skatīt 21. attēlu. Nesablīvētam apakšējam pamatnes pildījuma pēdējam virsējam kārtas slānim pēc sava platuma ir jāatbilst izbūvējamajam caurules ārējam diametram, skatīt 21. attēlu.



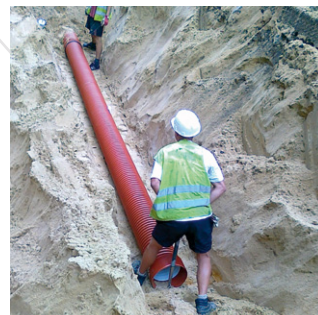
21. attēls

Apzīmējumi:

- a** – tranšējas apakšējās pamatnes pildījuma kārtā;
- b** – nesablīvētās apakšējās pamatnes pēdējā virsējā pildījuma kārtas ieteicamais slāņa biezums ir 35 mm;
- OD** – nesablīvētais pēdējais virsējais apakšējās pamatnes pildījuma kārtas slāņa platums atbilst izbūvējamās caurules ārējam diametram.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

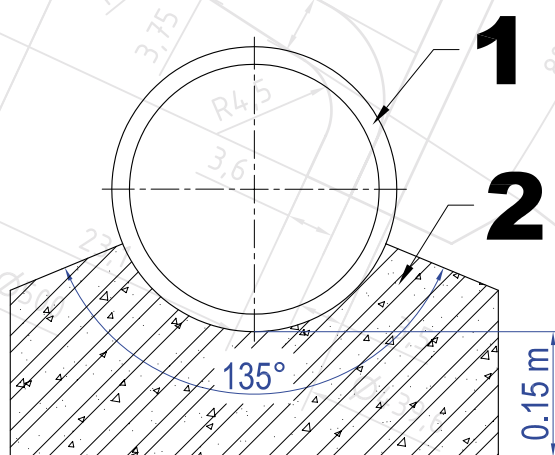


Īpašās pamatnes vai balsta metodes

Gadījumā, ja tranšējas pamatam ir neliela nestspēja, lai balstītu caurules, pamatnes grunts materiālam ir nepieciešams piemērot īpašus pasākumus. Šāda situācija ir iespējama nestabilās gruntīs, piemēram, kūdrā, plūstošās smiltīs. Iespējamo pasākumu piemēri ir nestabilās grunts aizstāšana ar citiem stabiliem grunts materiāliem, piemēram, smilti, granti un hidroliko saistvielu materiāliem, vai atbalstot cauruļvadus uz pāļu konstrukcijām, piemēram, izmantojot šķērssijas vai grozāmos balstus, garenbalķus 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, ieklāšanas risinājumi. Īpašās pamatnes vai cauruļvadu balsta metodes var izmantot tikai tad, ja to piemērotība ir apstiprināta projekta aprēķinos.

Piezīme: Cauruļvada posmi, kas tiek izbūvēti tranšējā uz pāļiem var tikt pakļauti ārkārtīgi lielām slodzēm. Jebkurš daudzums mīksts grunts, kas nenodrošina pamatnes nestspēju, zem tranšējas pamata jānoņem un jāaizstāj ar piemērotu pamatnes materiālu. Gadījumā, ja tiek konstatēts ievērojams daudzums mīksts grunts, nepieciešams pārskatīt projektu.

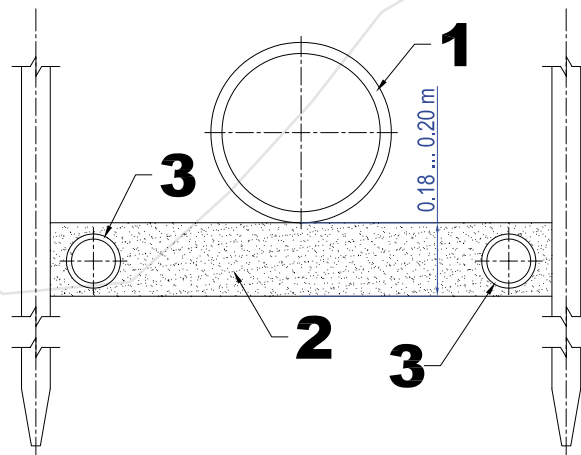
Klinšainās gruntīs zem caurules ir nepieciešams izveidot 10 līdz 15 cm biezu smiltis vai grants pabērumu, bet dūņainās, kūdrainās un citās gruntīs ar vāju nestspēju - mākslīgu tranšējas pamatnes pamatu. Valgās, mālainās un ar ūdeni piesātinātās ļoti smalkās smiltīs, kurām pieļaujamais spiediens mazāks par 1 kg/cm^2 , zem caurulēm izveido betona pamatu, uz kura tiek balstīta caurule. Betonējuma balstu var izveidot tā, lai caurule ir ieskauda ar aptveres leņķi 135° , skatīt 22. attēlu. Gruntis, kur ir iespējama nevienmērīga sēšanās, kā arī uz uzbēruma, kas nav pietiekami noblīvējies, betona pamatu stiegro. Vājās gruntīs stiegtu betonu atbalsta uz pāļiem. Ūdeņainās gruntīs (grūtīs, kas ir piesātinātas ar gruntsūdeni) caurules izbūvē uz 20 cm bieza smilšu vai šķembu slāņa, kurā ūdens novadīšanai ierīko drenāžu (drenāžas caurules), skatīt 23. attēlu.



22. attēls

Apzīmējumi:

- 1 – caurule;
- 2 – betona balsts.



23. attēls

Apzīmējumi:

- 1 – caurule;
- 2 – rupja smiltis, grants vai šķembas;
- 3 – drenāžas caurule.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Tranšējas stabilitāte

Tranšējas stabilitāte jānodrošina vai nu ar balstu sistēmas palīdzību, noplacinot tranšējas malas, vai arī ar citu piemērotu metožu palīdzību. Tranšējas balsta sistēmas ir demontējamas saskaņā ar projekta plānojumu tā, lai neizkustinātu vai nesabojātu jau izbūvētus cauruļvadu posmus.

Stiprinājumi un balsti EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas caurulēm

Vispārējā informācija

Materiālu, pamatnes, balstu un stiprinājumu kārtas biezumam jāatbilst projekta prasībām. Materiāli ir jāizvēlas saskaņā ar **LVS EN 1610 standarta 5.3.2. un 5.3.3. punktā izvirzītajām prasībām**. Stiprinājuma materiāls un tā savienojums ar jebkuru balstu jāizvēlas ievērojot:

- caurules izmēru;
- caurules materiālu un caurules sienas biezumu;
- grunts īpašības.

Stiprinājuma platumam jābūt tranšējas platumā, ja tas nav norādīts citādāk. Ja cauruļvadi tiek izbūvēti uzbērumos, tad cauruļvadu pamatnes platumam ir jābūt $4 \times \text{DN/OD}$, ja tas nav norādīts citādāk.

Dažreiz ir nepieciešams izbūvēt caurules kanālos. Tādos gadījumos tās ir jānovieto uz balstiem. Balstu un stiprinājumu biežums ir atkarīgs no transportējamā šķidruma svara un temperatūras, kā arī no caurules pašsvara. Nepieciešamie attālumi starp balstiem un stiprinājumiem ir norādīti 11. tabulā.

11. tabula

Balstu un stiprinājumu uzstādīšanas intervālu orientējošie vērtību lielumi	
Horizontālie balsti un stiprinājumi	Vertikālie balsti un stiprinājumi
$10 \times \text{DN/OD}$ vai 2.00 m^*	$30 \times \text{DN/OD}$ vai 3.00 m^*
<i>* - atkarībā no tā, kura vērtība ir mazāka.</i>	

Prasības grunts materiālam izbūvējot EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses cauruļvadu sistēmu

Jebkurš daudzums nespējīgas grunts (piemēram plūstošas smiltis, kūdra, humuss, dubļi, atkritumi utt.) ir jānoņem un jāaizstāj ar piemērotu pamatnes grunts materiālu. Gadījumā, ja tiek konstatēts ievērojams daudzums nespējīgas grunts, ir nepieciešams veikt projekta pārskatīšanu.

Grunts stiprinājuma materiālam, ko izmanto kā tranšējas pildmateriālu ap caurules zonu, ir jāatbilst **LVS EN 1610 standarta 5.3. apakšpunktos** izvirzītajām prasībām, lai nodrošinātu ieraktā cauruļvada nestspēju un stabilitāti gruntī (zemē). Šādi grunts materiāli nedrīkst kaitēt gruntsdeņiem, kā arī izbūvējamām caurulēm un caurules izstrādājuma materiālam.

Nav pieļaujama sasalušu grunts materiālu izmantošana.

Ziemā pie zemām temperatūrām ārējā gaisa temperatūra varējāt tranšējā ir zemāka nekā uz grunts virsmas. Ja rodas aizkavēšanās caurules izbūves un aizbēršanas montāžas laikā tranšējā, vajag sekot, lai tranšējas pamats neaizsaltu. Vajadzības gadījumā, lai tas neaizsaltu, to pārklāj ar siltumizolācijas materiālu.

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

Pie ārējā gaisa temperatūras, kas ir zemāka par -15°C , veicot montāžas un izbūves darbus ar caurulēm no plastmasas materiāla, ir jāievēro īpaša uzmanība, jo pazeminoties ārējā gaisa temperatūrai, samazinās triecienizturība. Montējot ir arī jāseko, lai caurules uzdeva iekšpusē nebūtu ledus.

Grunts materiālam, kas tiek izmantots kā stiprinājuma materiāls, ir jāatbilst projekta prasībām. Šis materiāls var būt arī dabīga grunts, ja tā ir piemērota izmantošanai. Grunts stiprinājuma materiālam nevajadzētu saturēt daļiņas, kuras ir lielākas nekā sekojošie izmēri, skatīt 12. tabulā.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

12. tabula

Grunts daļiņu ārējais izmērs (diametrs), [mm]	DN/OD caurules nominālais/ārējais diametrs, [mm]
22	≤ 200
40	> 200 ≤ 500.

12. tabula sastādīta atbilstoši LVS EN 1610 prasībām

Graudaini grunts materiāli

Graudaini grunts materiāli ietver:

- viena izmēra granulētu daļiņu materiāls;
- frakcionēts/šķirots graudains materiāls;
- smilts;
- šķembas, oļi;
- Visu iepriekš minēto materiālu maisījums.

Dabīgais grunts materiāls

Ja no tranšējas izrakto dabīgo grunts materiālu izmanto kā atpakaļ beramo pildmateriālu, tad tam ir jāatbilst sekojošām prasībām:

- atbilstība projekta prasībām;
- kompaktums, ja tas ir norādīts;
- tīrība no materiāliem, kuri varētu būt kaitīgi caurulēm, piemēram, pārāk liela izmēra asšķeltnāini akmeņi, koku saknes, atkritumi, organiskie materiāli, māla pikas > 75 mm, sniegs un ledus.

Grunts materiāli, ko izmanto pamatpildījuma kārtas aizpildījumam

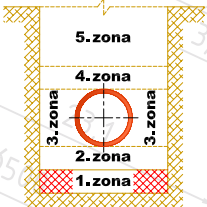
Grunts materiāliem, kas tiek izmantoti, lai aizpildītu pamatpildījuma kārtu, ir jāatbilst projektā paredzētajām prasībām.

Pamatpildījuma kārtas aizpildīšanai (aizbēršanai) var izmantot grunts materiālus, kas ir norādīti **LVS EN 1610 standarta 5.3. punktā**.

Ja izraktais dabiskais grunts materiāls satur akmeņus ar maksimālo izmēru līdz 300 mm vai sākotnējā aizpildījuma kārtā (no 100 līdz 150 mm izmēra akmeņus), vai arī uz pusi mazāka izmēra akmeņus nekā sablīvējuma kārtas biezums, atkarībā no tā, kurš ir vismazākais, tad šo dabisko grunts materiālu var izmantot pamatpildījuma kārtas aizpildīšanai. Akmeņu maksimālo izmēru drīkst vēl vairāk ierobežot, ņemot vērā vietējos grunts un gruntsūdens apstākļus, kā arī atkarībā no caurules materiāla. Īpaši nosacījumi var tikt noteikti/izvirzīti klinšainos grunts apvidos.

SIA EVOPIPES tranšējas pildījumā rekomendē izmantot grunts materiāla maisījumu ar šāda tipa akmens daļiņu izmēriem, skatīt 13. tabulā.

13. tabula

Tranšējas zona	Grunts materiāla maisījuma tips			
	Viena izmēra frakcionēti grunts materiāli no 2 mm līdz 16 mm (piemēram, šķembas 4 mm - 8 mm)	Granulēti grunts materiāli * Maksimālais izmērs 32 mm Standarta šķemba 22 mm – 32 mm ≤ 10 %	Granulēti grunts materiāli * Maksimālais standarta izmērs 50 mm	Granulēti grunts materiāli * Maksimālais standarta izmērs 64 mm
1. zona (pamatnes pastiprināšana) - grunts materiāla maiņa	•	•	•	•
2. zona (apakšējās pamatnes pildījums)	•	•	•	
3. zona (sānu pildījums)	•	•	•	
4. zona (sākotnējais aizpildījums)	•	•	•	
5. zona (pamatpildījuma aizpildīšana) - esošais dabiskais grunts materiāls	Esošais dabiskais grunts materiāls ar maksimālo akmens izmēru 0.5 m. Akmens izmēru un sastāvu nosaka katram gadījumam individuāli atkarībā no sala riska, utt.			
* - Grunts materiāls ir jāargā no sasalšanas līdz brīdim, kamēr tranšēja ir aizpildīta un tam ir jābūt tādām, kuru var sablīvēt (noblīvēt) bez ūdens izmantošanas, jo tas var novest pie blīvēšanas darba pieauguma.				

13. tabula sastādīta atbilstoši LVS EN 1610 prasībām



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Prasības apbērumam zonā ap cauruli

Apbēruma grunts materiāla izvēle ir atkarīga no caurules aploces stingruma jeb stinguma klases (**SN**), pārseguma dziļuma un esošās grunts īpašībām.

Ja izmanto atvedamo grunts materiālu, ieteicams izvēlēties labi frakcionētu graudainu materiālu ar maksimālo daļiņu izmēru atbilstoši 14. tabulai. Ja izmanto grunts materiālu ar viena izmēra graudu daļiņām, ieteicams, lai daļiņu maksimālais izmērs būtu par vienu izmēru mazāks nekā 14. tabulā sniegtās robežvērtības.

Aizbēršanai zonā ap cauruli var izmantot esošo grunts materiālu, ja tas atbilst šādiem kritērijiem:

- tajā nav akmens daļiņu, kas pārsniedz 14. tabulā sniegtās robežvērtības;
- tajā nav sabiezējumi, kas ir vairāk nekā divas reizes lielāki par 14. tabulā sniegtajām robežvērtībām;
- materiāls nav sasalis;
- tajā nav gružu (piem., asfalts, pudeles, konservu kārbas, koki);
- ja ir nepieciešama grunts materiāla sablīvēšana, tam ir jābūt blīvējamam.

Maksimālas daļiņas izmērs

14. tabula

Caurules nominālais/ārējais diametrs DN/OD, [mm]	Maksimāli pieļaujamais daļiņas izmērs, [mm]
DN/OD < 110	15
110 < DN/OD < 315	20
315 < DN/OD < 630	30
630 ≤ DN/OD	40

Piezīme: Šīs vērtības izmanto klasificējot grunts materiāla frakciju, piem., 6/14, 8/12, utt. Tiek pieņemts, ka grunts materiāla frakcijas saturā atsevišķas daļiņas var būt lielākas par aprakstā minētajām.

14. tabula sastādīta atbilstoši LVS ENV 1046 prasībām

Smalkgraudainas, vidēji līdz ļoti plastiskas grunts un organiskās augsnes (**5. vai 6. grupas; skatīt 6. tabulā**) parasti uzskata par nepiemērotām, lai izmantotu tās kā primārās zonas aizbēruma materiālu, ja vien caurule nav paredzēta uzstādīšanai tieši šādos apstākļos.

Zonā ap cauruli aizbēruma grunts materiāla konstrukcijas īpašības galvenokārt ir atkarīgas no grunts materiāla veida un tā, kāda sablīvēšanas pakāpe ir sasniegta. Sablīvēšanas pakāpi var mainīt, izmantojot dažādus aprīkojuma veidus un mainot slāņu skaitu. 15. tabulā ir sniegtas sablīvēšanas pakāpes trim blīvēšanas klasēm un tās ir „W”, „M” un „N”, kuras izsaka kā standarta blīvumu pēc Proktora (**SPD**), kā arī grunts materiālu grupas, kas ir klasificētas atbilstoši 6. tabulai.

Blīvēšanas klasēm atbilstošais standarta blīvums pēc Proktora (SPD)

15. tabula

Blīvēšanas klase (kategorija)	Apraksts *		Apbērumā izmantojamā grunts materiāla grupas (skatīt 6. tabulā)			
	Latviešu	Angļu	4. grupas	3. grupas	2. grupas	1. grupas
			SPD, [%]	SPD, [%]	SPD, [%]	SPD, [%]
N	Nav	Not	no 75 līdz 80	no 79 līdz 85	no 84 līdz 89	no 90 līdz 94
M	Vidējā	Moderate	no 81 līdz 89	no 86 līdz 92	no 90 līdz 95	no 95 līdz 97
W	Laba	Well	no 90 līdz 95	no 93 līdz 96	no 96 līdz 100	no 98 līdz 100

* – informācijai;
SPD – standarta blīvums pēc Proktora, [%].
Piezīme: Standarta blīvums pēc Proktora (SPD) ir noteikts atbilstoši DIN 18127

15. tabula sastādīta atbilstoši LVS ENV 1046 prasībām



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Tranšējas aizbēršana

Caurules zonas aizbērums izveido pa slāņiem katrā caurules pusē un noblīvē līdz paredzētajai blīvējuma pakāpei zonā ap cauruli, ja vien projekta specifikācijā nav paredzēts citādi. Aizbērums virs caurules zonas izveido, sadalot to aptuvenos slāņos un noblīvē līdz tādai pašai blīvējuma pakāpei, kā zonā ap cauruli.

Ja caur graudaino grunti plūdis gruntsūdeņi, jāapsver barjeru izgatavošana no māla.

Īpaši piesardzības pasākumi

Ieguldīšanas laikā jāveic piesardzības pasākumi, lai izvairītos no caurules pacelšanās un nobīdes, kad zem caurules malām tiek piebērts grunts materiāls.

Noņemot pārsegumus, drošības aizsargus vai tranšējas sargus, jāuzmanās, lai izvairītos no noblīvētā grunts materiāla sagrūšanas. Pārvietojot aizsargus, veiciet šīs darbības pa posmiem atbilstoši sānu aizbēršanai, pēc iespējas mazāk skarot noblīvētos sānu aizbērumus. Ja nav iespējams izslēgt nogrūšanu, izmantojiet caurules, kas iztur šādas konstrukcijas izmaiņas.

Atsevišķos gadījumos var būt nepieciešams samazināt, piemēram, pieņemto nominālo blīvumu pēc Proktora un/vai izvēlēties cauruli ar augstāku stingrības klasi.

Tranšējas aizbēršanas procesā sargiet cauruli no krītošiem priekšmetiem un blīvēšanas aprīkojuma tiešas iedarbības vai citiem objektiem, kas var radīt bojājumus. Ja aizbērums ir nepieciešams noblīvēt līdz zemes virsmai, neizmantojiet blīvēšanas aprīkojumu tieši virs caurules, līdz nav uzklāts pietiekams aizbērums daudzums. Neizmantojiet ritošu aprīkojumu vai smagas blietes gala aizbērums blīvēšanai, pirms virs caurules ārējā diametra virsējās virsmas nav nodrošināts vismaz minimālais aizbērums biezums, kas ir norādīts 16. tabulā.

Starpt paralēli izbūvējamo cauruļvadu sistēmām, kas atrodas vienā tranšējā, ir jābūt pietiekami liels attālums, lai ar blīvēšanas aprīkojumu noblīvētu izbērums grunts materiālu zonās starp caurulēm.

Aizbērums grunts materiālu zonās starp caurulēm blīvē līdz tādai pašai blīvēšanas kategorijai kā grunts materiālu starp cauruli un tranšējas sienu.

Par praktiski piemērotu uzskata attālumu starp caurulēm, kas ir par 150 mm lielāks nekā platākās blīvēšanas aprīkojuma daļas platums.

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 tādā gadījumā, ja ir darīšana ar zemes iedobumu, kam neuzstāda prasības un neveido apzaļumošanu.

Satiksmes zonā beigu pildījuma materiālam jābūt blīvējamam, un tas jāsablvē vismaz $\geq 95\%$ apmērā no standarta blīvuma pēc Proktora.

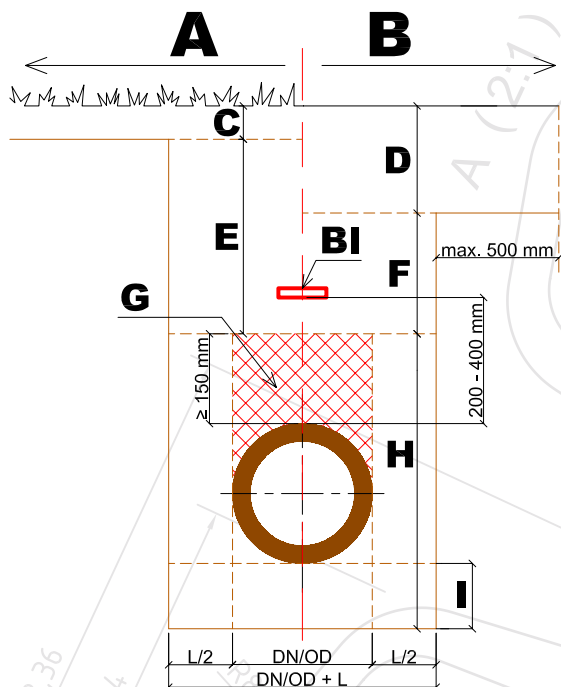
Ja tranšēja tiek izrakta zaļajā zonā tieši pie ceļa vai zem ceļa, atpakaļ iepildīšana un pildījuma blīvēšana tomēr jāveic saskaņā ar satiksmes zonai noteiktajām prasībām.

Citos gadījumos pildījumu sablvē līdz apkārt esošās grunts blīvumam. Tranšējai jābūt aizpildītai tā, lai vēlāk pašsablvēšanās procesā tā sasniegtu projektā paredzēto augstumu, vai būtu vienā līmenī ar zemes virsmu.

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.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve



Apzīmējumi:

- A – Zaļajā zonā (bez transporta slodzes);
- B – Zem braucamās daļas (ar transporta slodzi);
- C – Melnzeme ≥ 150 mm;
- D – Braucamās daļas segums;
- E – Aizbēršana ar grunti, blīvēt līdz klasei **M**¹⁾;
- F – Aizbēršana ar grunti, blīvēt līdz klasei **W**²⁾;
- BI – Brīdinājuma lenta 80 mm plata tiek uzstādītā pēc vajadzības 20 līdz 40 cm dziļumā virs pašteses kanalizācijas cauruļvadiem;
- G – Grunts slānis virs caurules, kur nav pieļaujama mehāniskā blīvēšana ≥ 150 mm;
- H – Apbērums, blīvēts līdz klasei **W**²⁾;
- I – Apakšējās pamatnes pildījums, ja tāds ir nepieciešams, ir ≥ 100 līdz 150 mm;
- DN/OD – caurules nominālais/ārējais diametrs, [mm];
- DN/OD + L³⁾ – minimālais tranšejas platums, [m];
- M – Vidējā (Moderate) blīvēšanas klase;
- W – Laba (Well) blīvēšanas klase.

¹⁾ - Skatīt 15. tabulu;

²⁾ - Skatīt 15. tabulu;

³⁾ - Skatīt 9. tabulu.

Piezīme: Cauruļvada montāžai, kā arī izlīdzinošās kārtas un apbēruma ierīkošanai jānotiek sausā tranšējā.

Ieteicamās blīvēšanas metodes

16. tabulā ir norādīts maksimālais ieteicamais slāņa biezums un gājienu skaits, kas ir nepieciešams, lai sasniegtu noteiktās blīvējuma kategorijas ar dažādām blīvējuma iekārtām un veidiem, kā arī dažādas kategorijas grunts materiāliem. Turklāt tajā ir iekļauts arī minimālais ieteicamais pārklājuma biezums virs caurules, lai pārliecinātos, vai attiecīgais aprīkojums ir izmantojams.

16. tabulā informācija ir sniegta ieteikuma formā, un, ja uzstādīšanas izmērs ir pietiekošs, ieteicams veikt izmēģinājumus, izmantojot dažādas augstākminētās kombinācijas, lai izvēlētos rezultāta sasniegšanai atbilstošāko optimālo kombinācijas veidu.

Atlikušais aizbērums

Aizbēruma atlikušo daļu var veidot izmantojot izrakto grunts materiālu ar maksimālo akmens daļiņu izmēru līdz 300 mm ar noteikumu, ka tiek nodrošināts vismaz 300 mm biezs pārklājums virs caurules. Ja ir nepieciešama grunts materiāla blīvēšana, grunts materiālam ir jābūt blīvējamam un ir jāatbilst blīvēšanas pakāpei un maksimālais akmens daļiņu izmērs nedrīkst pārsniegt 2/3 no blīvējuma slāņa biezuma.

Zem zonām, kur nav satiksmes slodzes, par piemērotu ir uzskatāma blīvējuma klase **N** (skatīt 15. tabulu). Zem zonām ar satiksmes slodzi izmanto blīvējuma klasi **W** (skatīt 15. tabulu).



Vibroblīvēt



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Blīvēšanas kvalitātes kontrole

Atbilstību projektā izvirzītajai blīvējuma prasībai pārbauda, izmantojot vienu no šīm metodēm:

- rūpīgu aizbēršanas procedūru kontroli;
- sākotnējo deformācijas (ovāluma) pārbaudi izbūvētai caurulei;
- blīvējuma pakāpes pārbaudi uz vietas.

Ieteicamais slāņa biezums un blīvējuma gājienu skaits cauruļu iebūvē

16. tabula

Aprīkojums/ iekārta	Gājienu skaits atbilstoši blīvējuma klasei (kategorijai)		Maksimālais blīvējamā slāņa biezums saskaņā ar grunts materiāla grupu, [m]				Minimālais blīvējamās grunts slāņa biezums virs caurules, [m]
			Grunts materiāla grupas (skatīt 6. tabulā)				
	W*	M*	1.	2.	3.	4.	
Kāju vai roku bliete							
min. 15 kg	3	1	0.15	0.10	0.10	0.10	0.20
Vibroblīte							
min. 70 kg	3	1	0.30	0.25	0.20	0.15	0.30
Vibroplātne:							
min. 50 kg	4	1	0.10	-	-	-	0.15
min. 100 kg	4	1	0.15	0.10	-	-	0.15
min. 200 kg	4	1	0.20	0.15	0.10	-	0.20
min. 400 kg	4	1	0.30	0.25	0.15	0.10	0.30
min. 600 kg	4	1	0.40	0.30	0.20	0.15	0.50
Vibroveltnis:							
min. 15 kN/m	6	2	0.35	0.25	0.20	-	0.60
min. 30 kN/m	6	2	0.60	0.50	0.30	-	1.20
min. 45 kN/m	6	2	1.00	0.75	0.40	-	1.80
min. 65 kN/m	6	2	1.50	1.10	0.60	-	2.40
Dubults pāra vibroveltnis:							
min. 5 kN/m	6	2	0.15	0.10	-	-	0.20
min. 10 kN/m	6	2	0.25	0.20	0.15	-	0.45
min. 20 kN/m	6	2	0.35	0.30	0.20	-	0.60
min. 30 kN/m	6	2	0.50	0.40	0.30	-	0.85
Trīskāršs pāra smagais veltnis (bez vibrācijas)							
min. 50 kN/m	6	2	0.25	0.20	0.20	-	1.00

W – Laba (Well);

M – Vidēja (Moderate);

***** – skatīt 15. tabulu.

W – Laba (Well);

M – Vidējā (Moderate);

* – skatīt 15. tabulu.

16. tabula sastādīta atbilstoši LVS ENV 1046 prasībām



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Speciālie nosacījumi cauruļu iebūvei gruntīs ar vāju nestspēju

Ja veicot tranšējas rakšanas darbus atklāj oļus vai rūsakmeni, tranšējas pamatni ir nepieciešams pārrakt. Ja rokot tranšēju, tiek konstatēta klinšaina grunts tranšējas pamatnes zonā, tad tranšējas pamatni vajag pārrakt.

Tranšējas pamatnē ir iespējams atrast plūstošās smiltis un citus līdzīgus grunts veidus, organisko augsni vai augsni, kurai ir raksturīgas tilpuma un mitruma satura izmaiņas. Šādos gadījumos inženierim (projekta autoram) ir jānorāda vai ir jāveic dziļāka rakšana, un kādam ir jābūt ir pamatam tranšējas zonā. Katru šādu situāciju būvniecības laikā izvērtē atkarībā no konkrētā gadījuma, lai noteiktu pārrakšanas darbu apjomu un pamatiem izmantojamo grunts materiāla veidu.

Veicot pārrakšanu, tostarp netīšu pārrakšanu būvniecības laikā, tranšējas pamata zonā grunts materiālam vajadzētu būt tādām pašām kā primārajā caurules zonā, turklāt to blīvī vienmērīgi līdz kategorijai **W**.

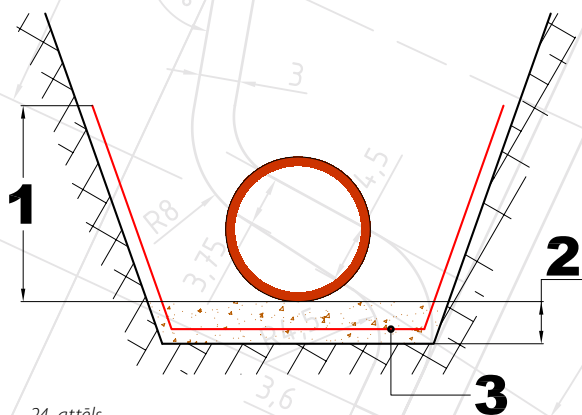
Ja tiek prognozēta grunts nosēšanās, piemēram, rokot tranšēju parādās dažādi grunts slāņi, it sevišķi to pārejas vietā, ieguldot cauruli, piemērots risinājums varētu būt ģeotekstila materiālu izmantošana, kā parādīts 26. attēlā. Tomēr, ja tiek prognozēta plaša mēroga grunts materiāla kustība, šis risinājums nebūs efektīvs. Šādos gadījumos ir ieteicams vērsties pie speciālistiem.

Īpaši apstākļi, ar kuriem var nākties saskarties ieguldot caurules, ir stāvoša vai plūstoša ūdens parādīšanās tranšējas dibenā vai tranšējas pamatnē, kas diezgan ātri to piepilda. Šādos gadījumos, lai atbrīvotos no ūdens var izmantot, piemēram, urbumus vai drenāžu, kamēr caurule ir ieguldīta un tranšēja ir aizbērtā līdz augstumam, kas ir pietiekams, lai novērstu cauruļvada pacelšanos vai tranšējas sabrukšanu.

Aizbēruma grunts materiālam zonā ap cauruli, pamatpildījuma grunts materiāla kārtai un pamatnes grunts materiāla gradācijai ir jābūt tādai, lai piesātinājuma apstākļos, smalknes no šīm zonām neizskalotos uz blakus esošo grunti, tranšējas pamatni vai sienām, un savukārt tranšējas pamatnes vai sienu materiāls nepārvietotos tam neatbilstošajās zonās.

Jebkura grunts vai augsnes daļiņu kustība vai pārvietošanās no vienas zonas uz citu var radīt caurulei nepieciešamo pamatnes vai balstu stiprības zudumu. Smalkāku pārvietošanos var novērst, izmantojot piemērotu filtra materiālu, kā redzams 24. attēlā.

**Aizsardzība pret materiāla nobīdi
(migrāciju/noplūšanu)**

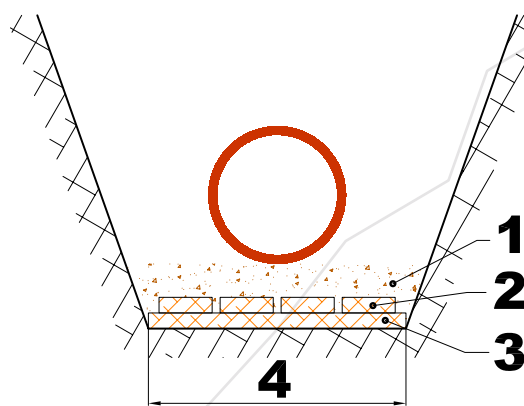


24. attēls

Apzīmējumi:

- 1 – $\geq$ par caurules zonu;
- 2 – pamatne;
- 3 – filtrācijas materiāls no auduma.

**Tranšējas pamatne, kas ir
pastiprināta ar koka paliktņiem**



25. attēls

Apzīmējumi:

- 1 – pamatne;
- 2 – koka dēļi;
- 3 – savienojošie dēļi (plātne);
- 4 – minimālais platums.

Ja filtra auduma materiāls ir sakausēts kopā, materiālu pārklāj ar vismaz 0.3 m pārlaidumu. Nesakausētu materiālu var klāt ar 0.5 m pārlaidumu.

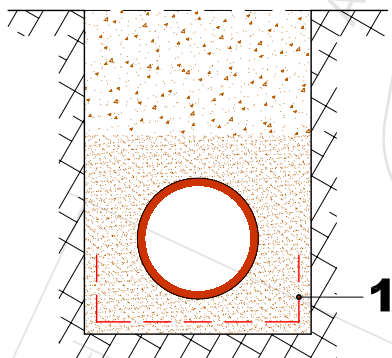
Ja grunts ir tik vāja un mīksta, ka cilvēkiem strādāt tranšējā nav droši, pirms cauruļu ieguldīšanas ir nepieciešams veikt tranšējas nostiprināšanu. Tranšējas pamatnes stiprināšanai var izmantot koka paliktņi (skatīt 25. attēlu), dzelzsbetonu vai ģeotekstila materiālu. Lai samazinātu gruntsūdeņu ietekmi pēc aizrakšanas, uz izveidoto dēļu paliktņi tranšējā, ieteicams izmantot dēļus, kas impregnēti ar konservējošām vielām.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

Tipiski ģeotekstila materiāla izmantošanas piemēri ir sniegti attēlos no 26 līdz 29.

**Ģeotekstils samazina nevienmērīgu
nosēšanos grunts pārejas zonās**

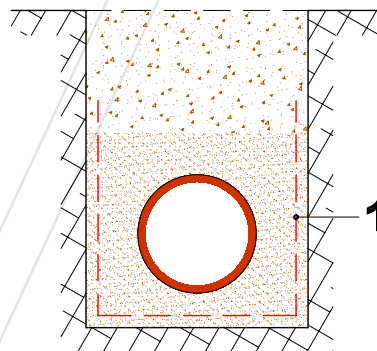


26. attēls

Apzīmējumi:

1 – Ģeotekstila materiāls.

**Ģeotekstils veido daļējo grunts
ierobežošanu un atbalstu**

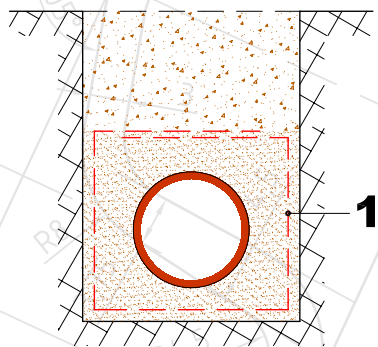


27. attēls

Apzīmējumi:

1 – Ģeotekstila materiāls.

**Ģeotekstils veido pilnīgu grunts
ierobežošanu un atbalstu**

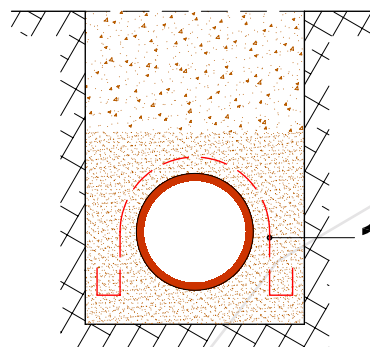


28. attēls

Apzīmējumi:

1 – Ģeotekstila materiāls.

**Ģeotekstils darbojas, kā enkurojošs fiksators,
lai novērstu flotāciju un pacelšanos**



29. attēls

Apzīmējumi:

1 – Ģeotekstila materiāls.

Ja caurules, pa kurām plūst ūdens vai notekūdeņi, izbūvē dziļumā, kas ir seklāks nekā prognozētais zemes sasalšanas dziļums, tad ir jāveic cauruļu siltumizolācijas darbi.

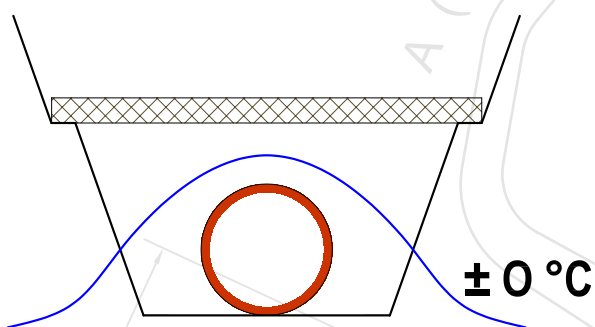
Siltumizolāciju izgatavo no polistirola putu blokiem vai citiem izolācijas materiāliem, kas ir piemēroti un aizsargāti no mitruma iedarbības. Siltumizolācijas pārklājumus var veidot atbilstoši 30. attēlā parādītajai shēmai.

Izolācijas ieklāšanas/izbūves veidū, kas parādīts 30. attēlā, izvēlas atkarībā no esošās grunts un aizbēruma grunts materiāla izturības pret salu.

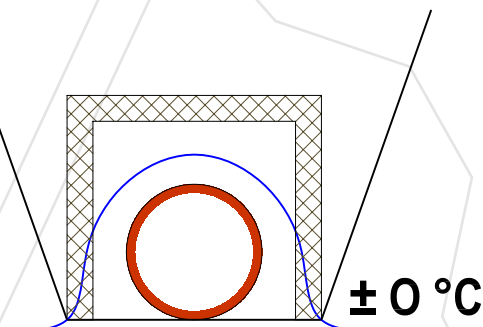


EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

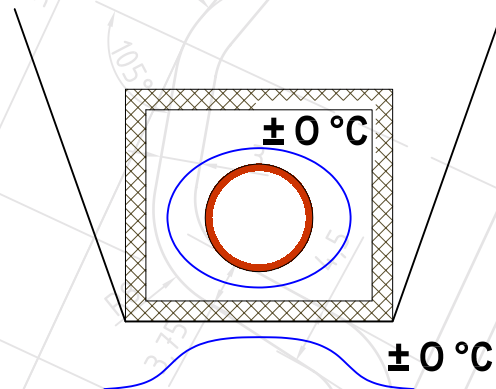
Zemē guldāmo/izbūvējamo cauruļu siltumizolācijas piemēri



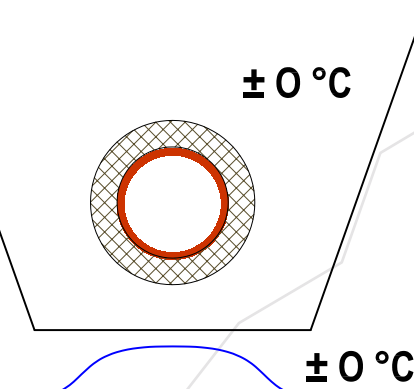
a) – Siltumizolācijas izbūve dūņainā augsnē un mālainā gruntī.



b) – Siltumizolācijas izbūve graudainās gruntīs ar dziļu zemes sasaluma slāni.



c) – Siltumizolācijas izbūve seklā/nedziļā tranšējā.



d) – Siltumizolācijas izbūve izmantojot ekstrudētas polistirola čaulas.

30. attēls



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

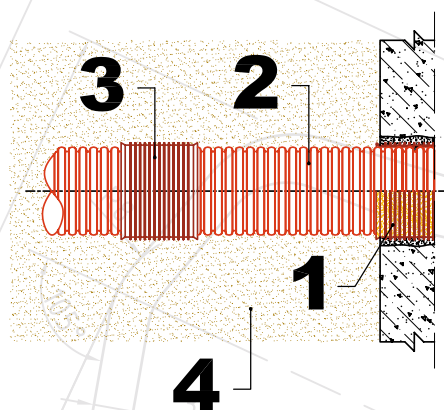
Dzelzsbetona aku un mūra konstrukciju šķērsošana

Vietās, kur cauruļvads šķērso cieto konstrukciju vai ieiet, vai iziet no tās, piemēram, ēkas, dzelzsbetona grodu vai enkurojošo bloku, ir jānodrošina attiecīgie pasākumi, lai nenotiktu atšķirīga (nevienmīga) nosēšanās starp šķērsojamo cieto konstrukciju un cauruļvadu.

Šķērsojuma vietas izbūvi veikt atbilstoši LVS EN 1610 standarta 8.6.4. punktā un LVS ENV 1046 standarta 5.1.5.4. punktā dotajiem norādījumiem.

Izbūvējot EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurules cietajā konstrukcijā, ir jāizveido lokanais savienojums. Izbūvi veikt atbilstoši 31. vai 32. attēlā parādītajai shēmai.

1. savienojuma veids/tips

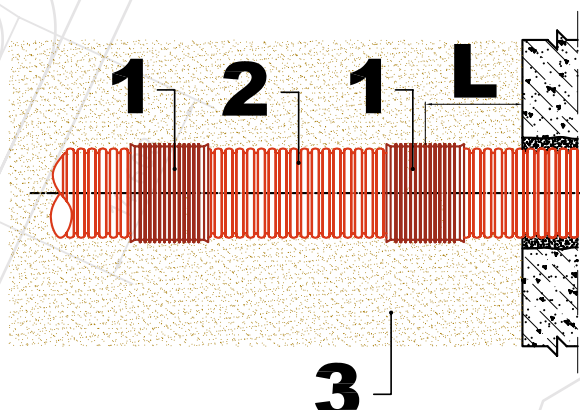


31. attēls

Apzīmējumi:

- 1 – Lokanais savienojums tiek veidots cietā konstrukcijā¹⁾ no aizsarguzmavas;
 - 2 – Īss EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurules posms ar diviem gumijas blīvgredzeniem (posma garums maksimāli 2 m un minimāli 1 m);
 - 3 – Lokanais savienojums tiek veidots no dubultuzmavas;
 - 4 – Grunts materiālu zonā ap cauruli noblīvēt līdz klasei W²⁾;
- ¹⁾ – cietā konstrukcija – betons, dzelzsbetons, ķieģeļu mūris utt.;
- ²⁾ – skatīt 15. tabulu.

2. savienojuma veids/tips



32. attēls

Apzīmējumi:

- 1 – Lokanais savienojums tiek veidots no dubultuzmavas;
 - 2 – Īss EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurules posms ar diviem gumijas blīvgredzeniem (posma garums maksimāli 2 m un minimāli 1 m);
 - 3 – Grunts materiālu zonā ap cauruli noblīvēt līdz klasei W²⁾;
 - L – attālums no cietās konstrukcijas¹⁾ ārējās malas līdz pirmajam lokanajam savienojumam;
- ¹⁾ – cietā konstrukcija – betons, dzelzsbetons, ķieģeļu mūris utt.;
- ²⁾ – skatīt 15. tabulu.

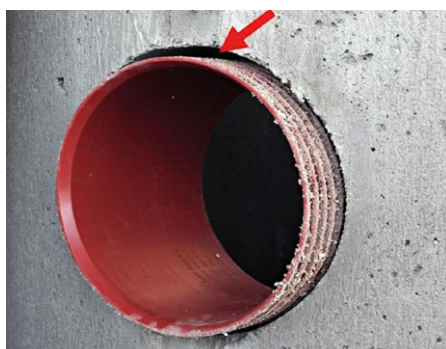
Piezīme: Veidojot savienojumu pirmo lokano savienojumu attālumā L = 400 mm jeb 0.5 x DN/OD (DN/OD – caurules nominālais/ārējais diametrs, [mm]) attālumā, izvēloties to, kurš ir lielāks (garāks).

31. un 32. attēlā redzamās izbūves shēmas sastādītas atbilstoši LVS ENV 1046 prasībām



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN paštesces kanalizācijas cauruļvadu sistēmas izbūve

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurules var savienot ar dzelzsbetona akām (skatīt 33. attēlu). Vietās, kur kanalizācijas caurules tiek pievienotas dzelzsbetona akām vai šķērso mūra konstrukcijas, jāizmanto aizsarguzmava vai arī ir jāizveido lokanais savienojums. Profilētais blīvgredzens vienmērīgi jāievieto pirmajā pilnajā gofrējuma iedobē (ja caurule tiek saīsināta, jānodrošina, lai griezuma vieta atrastos gofrējuma iedobes vidū un nebūtu bojātas tās sānu virsmas). Caurule līdz teknei jāiebīda aizsarguzmavā.



1.

33. attēls

2.

3.

33. attēlā redzamo procesu īss raksturojums:

1. Izveidots attiecīgā diametra caurums dzelzsbetona akā un ielikta aizsarguzmava. Pēc tās ielikšanas jāaizpilda spraugas, kas rodas starp aizsarguzmavu un caurumu dzelzsbetona akā. Pēc spraugu aizblīvēšanas blīvījumam jāsadzīst un tikai tad cauruli var savienot ar aizsarguzmavu.
2. Aizsarguzmava jāsavieno ar cauruli līdz atdurei.
3. Savienota caurule ar aizsarguzmavu.

6.nodaļa

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 1610 prasībām	107
Drošības pasākumi pirms cauruļvadu pārbaudes	107
Vispārīgās pārbaudes prasības un procedūras kanalizācijas pašteses cauruļvadu hermētiskumam	107
Pārbaude ar gaisu („L” metode)	108
Pārbaude ar ūdeni („W” metode)	109
Atsevišķu (individuālo) savienojumu pārbaude	110
Kvalifikācija	110
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvada sistēmas tīkla ekspluatācija	111
Pašteses kanalizācijas tīklu apsekošana	111
Pašteses kanalizācijas tīklu vadu tīrīšana	112
Pašteses kanalizācijas tīklu apkope, remonts un rekonstruēšana	112
Pašteses kanalizācijas tīklu vēdināšana	113



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 1610 prasībām

Drošības pasākumi pirms cauruļvadu pārbaudes

Vispārējās prasības

Veicot sistēmas pārbaudi ar ūdeni vai gaisu, jāpievērš uzmanība tam, lai visi cauruļu gali un pieslēguma vietas būtu noslēgti un pietiekami noblīvēti. Veicot uzpildi ar ūdeni, augstākajā punktā jāveic atgaisošana. Lai pārliecinātos par cauruļu savienojuma vietas un citu detaļu hermētiskumu, katram ierīkotajam cauruļvada posmam pēc to uzstādīšanas veicama spiediena pārbaude.

Tranšējās vai nepieejamos tuneļos iebūvētos cauruļvadus pārbauda divas reizes.

Sākotnējo pārbaudi izdara pirms tranšejas aizrakšanas. Neblīvas vietas neaizbērtā tranšējā ir viegli atrodamas un izlabojamas. Cauruļu pēdējo pārbaudi veic pēc tranšejas aizbēršanas. Otrreizējā pārbaude ir jāizdara tādēļ, ka tranšēju aizberot var rasties bojājumi cauruļvados. Cauruļvadu līnijām nevienmērīgi sēžoties var rasties lūzumi, plaisas, neblīvi savienojumi utt.

Iekārtas un apgārbis

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

Tranšēja

No rakšanas sākuma līdz aizrakšanai tranšēja ir kārtīgi uzraugāma. Spiediena pārbaudi laikā cauruļvadu tranšējās nav pieļaujami citi, ar pārbaudēm nesaistīti darbi.

Pārbaude

Cauruļvadi jāpiepilda lēnām. Piepildīšanas laikā vēdināšanas ierīce jātur vaļā. Pirms spiediena pārbaudes sākšanas jāpārliecinās, ka testa iekārtas ir kalibrētas, darbojas labi un ir pareizi piestiprinātas cauruļvadiem. Spiediena pārbaudi laikā visām vēdināšanas iekārtām jābūt slēgtām un starplīniju vārstiem atvērtiem.

Lai pārbaudes laikā izvairītos no apdraudējuma darbiniekiem, visās pārbaudes stadijās jāievēro plānotā kārtība un jākontrolē jebkādas novirzes pārbaudes 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 pārbaudi. Spiedienu caurulēs jāpazemina pakāpeniski un, iztukšojot caurules, visās iekārtās jāatver vēdināšanas ierīces.

Pārbaudes rezultātu vērtēšana

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

Pārbaudi rezultātu reģistrēšana

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

Vispārīgās pārbaudes prasības un procedūras kanalizācijas pašteses cauruļvadu hermētiskumam

Cauruļvadu, skatāku un kontrolaku hermētiskuma pārbaudi var veikt izmantojot gaisu ("**L**" metode) vai ūdeni ("**W**" metode), (skatīt 34. un 35. attēlu). Iespējams veikt veidgabalu, kā arī atsevišķu cauruļu, skatāku un kontrolaku pārbaudes, piemēram, caurules ar gaisu un skatākas ar ūdeni. "**L**" metodes gadījumā korekciju un atkārtotu pārbaudi skaits pēc kļūmes ir neierobežots. Ja, veicot pārbaudi ar gaisu pirmo reizi vai atkārtoti, ir radusies kļūme, iespējams, piemērot pārbaudi ar ūdeni, un šīs pārbaudes ar ūdeni rezultātu uzskata par izšķirošu.

Ja hermētiskuma pārbaudes laikā cauruļvada izbūves zemākajā punktā no zemes virsmas gruntsūdens līmenis ir virs caurules, hermētiskuma pārbaudei var izmantot infiltrācijas metodi, izmantojot speciālo vai individuāli izstrādāto pārbaudes procedūru. Pirms jebkura sānu aizbēruma izveides ir jāveic sākotnējā pārbaude. Lai veiktu galējo apstiprināšanu, līnija jāpārbauda pēc galvenā aizbēruma izveides un aizsargpārklājuma noņemšanas. Testēšanas metodi – ar gaisu vai ūdeni – nosaka tehniskā projekta autors projekta ietvaros vai organizācija, kas ekspluatēs šos tīklus.

Sistēmas hermētiskuma pārbaudi var veikt, pielietojot gan saspiestā gaisa, gan šķidruma aizpildīšanas metodi atbilstoši LVS EN 1610 norādēm, kas ir dotas 13.2. punktā un 13.3. punktā.

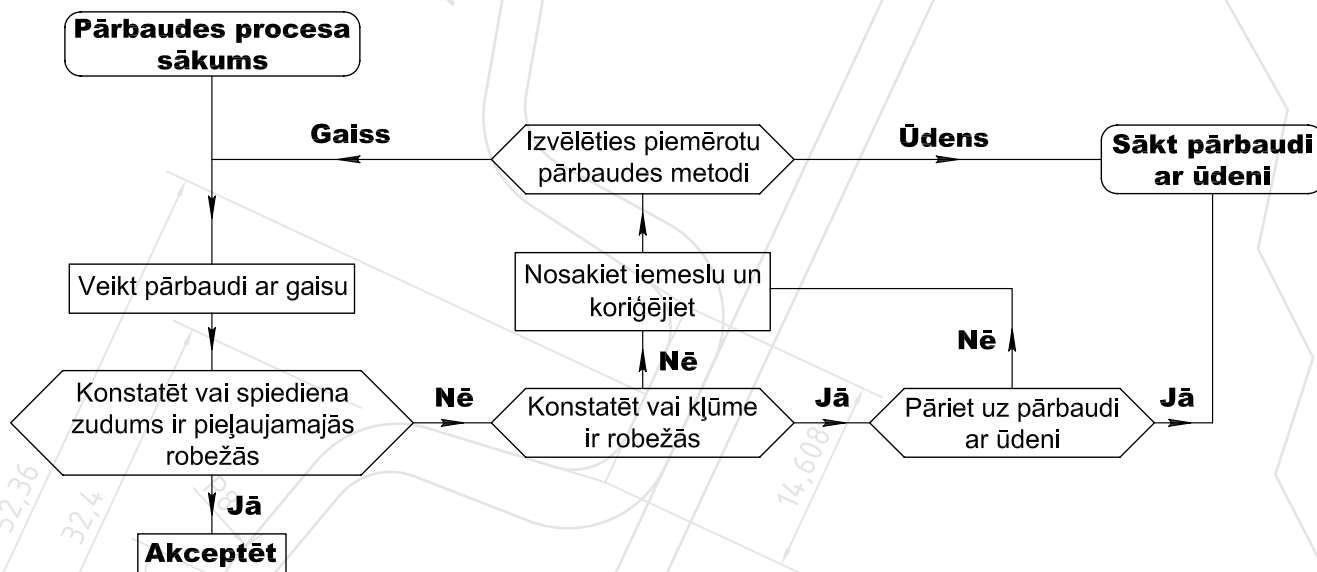


EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 1610 prasībām

Pārbaude ar gaisu („L” metode)

“L” metodes pārbaudes rīcības procesu norises gaitu skatīt 34. attēlā.

Pārbaudes operāciju secības blokshēma, izmantojot “L” metodi



34. attēls

Cauruļvadu, izņemot skatakas un kontrolakas, pārbaudi laiki ir sniegti 17. tabulā, atbilstoši caurules izmēram un pārbaudes metodei (**LA; LB; LC; LD**). Pārbaudes metodi nosaka tehniskā projekta autors vai organizācija, kas ekspluatēs šos tīklus. Lai izvairītos no kļūdām testēšanas aprīkojumā, jālieto piemēroti hermētiski noslēgi. Drošības apsvērumu dēļ pārbaudes laikā īpaša piesardzība ir nepieciešama gadījumā, ja tiek veikta hermētiskuma pārbaude liela diametra cauruļvadu posmiem.

*Piezīme: Kamēr nav iegūta pietiekama pieredze, veicot skatāku un kontrolāku pārbaudi ar gaisu, var piemērot pusi no pārbaudes laika, kas tiek izmantots pārbaudei caurulēm ar ekvivalentu diametru.
Skatāku un kontrolāku pārbaudi ar gaisu praksē (objektā) realizēt ir ļoti sarežģīti.*

Sākumā aptuveni 5 minūtes notur sākotnējo spiedienu, kas ir aptuveni par 10 % lielāks nekā nepieciešamais pārbaudes spiediens (**Po**). Pēc tam šo spiedienu pieregulē līdz pārbaudes spiedienam, kas norādīts 17. tabulā atbilstoši izvēlētai pārbaudes metodei **LA, LB, LC** vai **LD**. Ja spiediena kritums, ko nosaka pēc pārbaudes laika beigām, ir mazāks nekā 17. tabulā norādītais (**ΔP**), pārbaude ir izturēta veiksmīgi un cauruļvads atbilst izvirzītajām hermētiskuma prasībām.

Aprīkojumam, ko izmanto spiediena krituma mērīšanai, jāspēj noteikt mērījumi ar precizitāti $\pm 10\%$ no **ΔP**. Laika mērījumu precizitātei jābūt ± 5 s.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 1610 prasībām

Pārbaudes spiediens, spiediena kritums un pārbaudes laiks, veicot pārbaudi ar gaisu

17. tabula

Pārbaudes metode	Po	ΔP	Pārbaudes laiks t, [min]						
	mbar		DN/OD	DN/OD	DN/OD	DN/OD	DN/OD	DN/OD	DN/OD
	(kPa)		110	160	200	250	315	400	500
LA	10	2.5	5	5	5	7	7	10	14
	(1)	(0.25)							
LB	50	10	4	4	4	6	6	7	11
	(5)	(1)							
LC	100	15	3	3	3	4	4	5	8
	(10)	(1.5)							
LD	200	15	1.5	1.5	1.5	2	2	2.5	4
	(20)	(1.5)							
Lielums - Kp			0.058	0.058	0.058	0.058	0.040	0.030	0.020

Po – pārbaudes spiediens;

ΔP – pieļaujamais spiediena kritums;

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

t – pārbaudes laiks;

ln = log_e

$$Kp = \frac{12}{DN/OD} \text{ maksimālā vērtība ir } 0.058$$

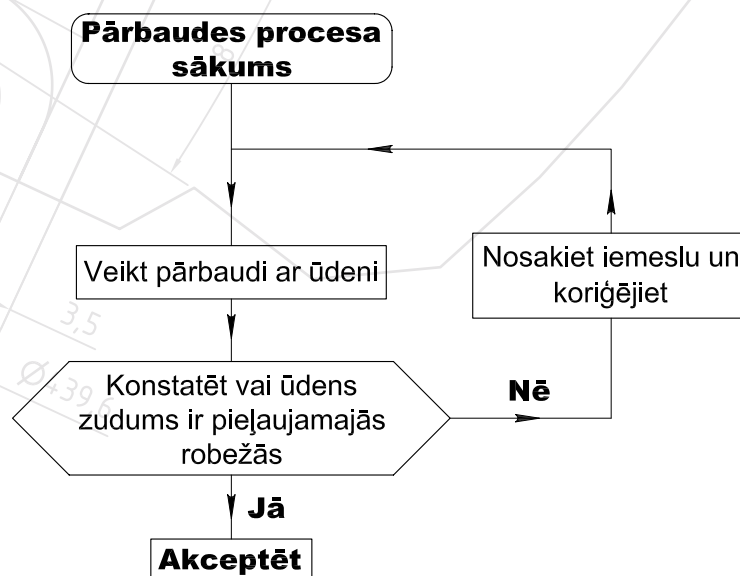
$$t = \frac{1}{Kp} \cdot \ln \frac{Po}{Po - \Delta P}$$

Pārbaudes laika t vērtības noapaļošana tiek veikta līdz 0.5 min, ja iegūtā vērtībā aprēķinos ir $t \leq 5$ min, un līdz 1 min, ja $t > 5$ min.

1 bar = 1000 mbar = 100 kPa = 0.1 MPa = 10 m H₂O staba vai 1 mbar = 0.001 bar = 0.1 kPa

Pārbaude ar ūdeni („W” metode)

„W” metodes pārbaudes rīcības procesu norises gaitu skatīt 35. attēlā.



35. attēls



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskā pārbaude atbilstoši LVS EN 1610 prasībām

Pārbaudes spiediens

$$1 \text{ kPa} = 0.01 \text{ bar} = 0.001 \text{ MPa} = 0.01 \text{ bar}$$

Pārbaudes spiediens ir spiediens, kas ir ekvivalents, vai ko rada pārbaudāmās sekcijas vai cauruļvada posma piepildīšana līdz akas zemes virsmas līmenim, izmantojot maksimālo spiedienu 50 kPa un minimālo spiedienu 10 kPa, un ko mēra caurules augšgalā.

Ja izbūvējamo cauruļvadu ir paredzēts izmantot pastāvīgas vai īslaicīgas pārslodzes apstākļos, tad pārbaudāmajam cauruļvada posmam ir jāpiemēro augstāks pārbaudes spiediens. Pārbaudes spiediena lielumu un pārbaudes gaitas nosacījumus skatīt LVS EN 805 standartā.

Sagatavošanās laiks

Sistēmas uzpildīšanas laiks ir aptuveni 30 min. Pēc tam, kad ir piepildīti cauruļvadi un/vai akas un piemērots nepieciešamais pārbaudes spiediens, var būt nepieciešams nostabilizēšanās laiks, kas ietver sevī kondensācijas un citus procesus.

Piezīme: Parasti pietiek ar 1 līdz 1:30 h. Ilgāks laika periods var būt nepieciešams sausos klimatiskos apstākļos, ja pārbaudi veic betona akām un cauruļvadiem.

Pārbaudes laiks

Pārbaudes laiks ir (30 ± 1) min.

Pārbaudes prasības

Kopējais ūdens daudzums, kas tiek padots pārbaudes laikā, lai sasniegtu šo prasību, ir jāizmēra un jāreģistrē pārbaudes protokolā vai žurnālā.

Cauruļvada sistēmas posma spiediena pārbaudes rezultāta 30 min laikā pārbaudes spiediens 50 kPa (0.5 bar) nedrīkst kristies vairāk nekā par 1 kPa (0.01 bar).

Pārbaudes prasības ir izpildītas, ja padotais ūdens daudzums pārbaudes laikā nepārsniedz:

- **0.15 l/m²*** ja tiek pārbaudīti tikai kanalizācijas tīkla cauruļvadi vai tā posmi 30 minūšu laikā;
- **0.20 l/m²*** ja tiek pārbaudīti kanalizācijas tīkla cauruļvadi kopā ar skatakām (akām) 30 minūšu laikā;
- **0.40 l/m²*** skatakām un kontrolakām 30 minūšu laikā.

* - m² attiecas uz saslapināto iekšējo virsmu

Atsevišķu (individuālo) savienojumu pārbaude

Ja vien nav norādīts citādi, atsevišķu savienojumu pārbaude visa cauruļvada pārbaudes garumā ir pieņemama cauruļvadiem, kuru diametrs ir lielāks nekā DN 1000 mm.

Veicot pārbaudi ar „W” metodi, pieņem, ka atsevišķi pārbaudāmā caurules savienojuma posma garums ir 1 m, ja nav norādīts citādi. Pārbaudes prasības ir tādas pašas kā aprakstīts punktā ar virsrakstu „**Pārbaude ar ūdeni („W” metode)**” vai sniegtas **LVS EN 1610 standarta 13.3.4. punktā**, bet pārbaudes spiedienam caurules galā ir jābūt 50 kPa (0.5 bar).

Veicot pārbaudi ar „L” metodi pārbaudes veikšanas nosacījumiem ir jāatbilst principiem, kas ir aprakstīts punktā ar virsrakstu „**Pārbaude ar gaisu („L” metode)**” vai ir sniegti **LVS EN 1610 standarta 13.2. punktā** un norādēm ir jābūt katram atsevišķam gadījumam individuāli (detalizēti) izstrādātām.

Kvalifikācija

Jāņem vērā šādi kvalifikācijas faktori:

- būvniecības projekta uzraudzībai un izpildei tiek piesaistīts atbilstoši apmācīts un pieredzējis personāls;
- darba devēja piesaistītajiem darbuuzņēmējiem ir darba izpildei nepieciešamā kvalifikācija;
- darba devējs nodrošina, lai darbuuzņēmējiem būtu nepieciešamā kvalifikācija.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvada sistēmas tīkla ekspluatācija

Pašteses kanalizācijas tīkli ir jāuztur tādā kārtībā, lai notekūdeņi no mājāsaimniecībām, ielām, darbnīcām un rūpnīcām tiktu aizvadīti bez traucējumiem. Kanalizācijas tīklus veido cauruļvadi, akas un armatūra. Lai ietaises labi darbotos, tām jābūt pareizi izbūvētām. Kanalizācijas ierīcēm vienmēr ir jābūt darboties spējīgām.

Visiem tīkla apkalpošanā strādājošajiem jārada droši darba apstākļi un to rīcībā ir jābūt nepieciešamajām palīgierīcēm un materiāliem. Darbi pašteses kanalizācijas tīklā ir jāveic labi apmācītam personālam, apgādātam ar moderniem darba rīkiem un transportu. Tīkla tehnisko stāvokli sistemātiski kontrolē, lai noteiktu, kādi apkopes un remonta darbi ir jāveic.

Lai notekūdeņu sistēma varētu labi darboties, ir precīzi jāzina kanalizācijas vadu tīkla un tā palīg būvju izvietojums, kā arī to darbības kopsakarība. Jāzina, kādus notekūdeņus saskaņā ar lietošanas noteikumiem bez iepriekšējās attīrīšanas nedrīkst ievadīt kanalizācijā. Ir nepieciešami izpildrādījumi, kas pilnīgi atbilstu patiesam izpildījumam, darbības apraksti un ieslēgšanas plāni speciālajām iekārtām. Jābūt iekārtu lietošanas instrukcijām no piegādātajiem. Personāla rīcībā ir jābūt līgumiem ar firmām par notekūdeņu pieņemšanu. Apkalpojošā personāla uzdevumiem jābūt aprakstītiem dienesta instrukcijā. Pārbaudīto plānā ir jānosaka pārbaudes intervāli, piemēram, pārbaudīt pēc katriem četriem mēnešiem, tīrīt pēc pusgada vai pēc vajadzības.

Pašteses kanalizācijas tīklu apsekošana

Izdarot apsekošanu, jāpievērš vērība:

- Nogulsņējumiem un sasakņojumiem (tie var radīt aizsprostojumus un būt par iemeslu pārplūdēm);
- Būves defektiem, kas var izraisīt vada plīsumu vai aizsprostojumu;
- Neblīvētiem cauruļu savienojumiem ar skatakām caur kurām notekūdeņi var izplūst gruntī un piesārņot gruntsūdeņus;
- Caur neblīvētu gruntsūdens var arī iespiesties vadā un pārslogot notekūdeņu ietaises kā svešūdens. Tas var būt par iemeslu smilšu ieskalošanai vados;
- Dažreiz līdzīga iemesla dēļ ap vadu rodas izskalojumi (ālas), kas var izraisīt ielas iebrukumu;
- Kļūdainam pieslēgumam pie dalītās kanalizācijas un nepieļaujamam pievienojumam. To var noteikt pirmās lietusgāzes laikā, pēc ūdens pieplūduma, vai arī ar iekrāsotu ūdeni.

Vadus, kuros iespējams pārvietoties, sauc par tieši apsekojamiem, bet pārējos par netieši apsekojamiem. Teorētiski var pārvietoties vados, kuru diametrs ir 600 mm un lielāks. Parasti tieši apseko vadus, ja to diametrs ir vismaz 800 mm. Tieši apsekojot bieži izmanto fotoaparātus vai videokameras.

Netiešas apsekošanas iekārtas ir:

- Vadu spogulis;
- Vadu foto-iekārta;
- Vadu videoiekārta;
- Vadu tele-iekārta.

Foto-iekārtu ar zibspuldzi no vienas akas uz otru pārvieto ratiņos ar troses palīdzību un ik pēc 0.25 m, 1 m, 1.5 m izdara uzņēmumus. Apsekošana ar cauruļvadu telekameru ir labākais un drošākais paņēmiens dažāda izmēra vadu apskatei. Vadi pirms televīzijas apsekošanas ir jāizskalo. Iekāpjot akās, izdarot vadu apsekošanu, ir jābūt piesardzīgiem. Āku vāku atvēršanai drīkst izmantot tikai atļautus darba rīkus. Cilvēks nedrīkst viens pats iekāpt akā vai ieiet vadā. Pēc akas vāka pacelšanas ir jāuzgaida, lai aka izvēdinās, un tikai tad drīkst iekāpt. Ar gāzes analizatora noteicēju pārbauda, vai akā vēl neatrodas eksplozīvas vai indīgas gāzes. Cilvēkam, kurš iekāpj, ir jābūt ar glābšanas jostu un piesaitētam. Iekāpšanas vietai ir jābūt nodrošinātai saskaņā ar satiksmes noteikumiem. Arī plāisās un iegruvumus ielas virspusē var izskaidrot ar vadu stāvokli zemē zem ielas. Īpaši jāievēro un jāatzīmē, ja skalošanas laikā no vada izplūst notekūdeņi ar smilšu piejaukumu.

Izdarot apsekojumu, visi atzīmēšanas vērtie novērojumi jāieraksta protokolā. Gadījumos kad nav novēroti vada bojājumi vai darbības traucējumi, tas jāatzīmē protokolā. Novērojumus ieraksta protokolā, precīzi atzīmējot atrašanās vietu plānā, ielas nosaukumu, akas Nr., raksturīgās īpatnības un izmērus.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN paštesces kanalizācijas cauruļvada sistēmas tīkla ekspluatācija

Paštesces kanalizācijas tīklu vadu tīrīšana

Ja apsekojot konstatēti aizsprostojumi, tad vadi ir jātīra. Pēc noteikumiem visi vadi reizi gadā, bet daži arī biežāk, ir jāattīra. Bieža vadu un ielu rūpīga tīrīšana samazina notekūdeņu piesārņojumu lietusgāzu laikā un atvieglo lietus baseinu attīrīšanas darbus. Pirmo savienojumu starp divām akām veido, aizpludinot pludiņu ar peldauklu vai saliekamo elastīgo cauruli. Pazīstamākās attīrīšanas iekārtas ir sakņu griezējs, dubultriepa, vada spainis, vada suka, vada arklis, vada spirāle, vada enkurs un citas speciālas iekārtas.

Vada skalošana ar bumbu rada uzstādinājumu, un pēc tam ar uzstādinājuma spiedienu aizskalo sev priekšā atrodošās nogulsnes. Izskalo tās nogulsnes no akām nepieciešams izvākt. To var izdarīt ar dubļu izsūcamo mašīnu.

Dažos gadījumos vadu attīrīšanai lieto skalošanas vai ripojošās lodes. Lodei ir jābūt ar mazāku diametru nekā vadam. Noteiktā vietā lodes uztver un izņem no vada.

Saimnieciskāk un efektīvāk ir vadus skalot ar augstspiediena skalošanas iekārtām (hidrodinamiskā skalošana). Skalojamo ūdeni no tvertnes ($6 \div 12 \text{ m}^3$) ar 80 līdz 150 bāru spiedienu ar augstspiediena sūkni un elastīgo cauruļu palīdzību (garumā līdz 120 m) caur sprauslu aptuveni $30 \div 40$ grādu leņķī virza uz vadu sienām. Slīpas atpakaļ virzītais ūdens strūkļas ar reaktīvo spēku dzen uz priekšu sprauslu galvu pretēji vada kritumam. Ūdens strūkļas uzduļķo un aizskalo nosēdumus. Šīs iekārtas var attīrīt vadus ar diametru no 150 līdz 2500 mm. To priekšrocība ir tā, ka samazinās nepieciešamība iekāpt akās. Nogulsnes savāc vienā akā un izsūc ar dubļu savācējmašīnu.

Pie tīrīšanas darbiem pieder arī ikgadējā ielas lietus ūdeņu uztvērējaku (gūliju) nosēdzaļu tīrīšana. Lai šo darbu veiktu racionāli, izmanto speciālas tīrīšanas mašīnas. Arī aku pārsegumi, netīrūmu uztvērēji un ieteces ir jātīra.

Aku pārsegumiem iespējami precīzi jāsakrīt ar ielas seguma līmeni, lai netraucētu braukšanai. Tāpēc bieži ir nepieciešami regulēšanas darbi. Zem pārsedzes var ievietot amortizējošus paliktnus, bet katrā gadījumā pārsedzes atbalsta vieta rāmī ir regulāri jātīra. Apkalpes personālam ir ļoti svarīgi, lai iekāpšanas ceļš akās būtu lietošanas kārtībā. Ja, apsekojot vai tīrot akas, ir konstatēti kādi kāpšļu bojājumi, tad par tiem ir nekavējoties jāziņo vai arī pašiem tie ir jānovērš.

Tipiskie defekti dzelzsbetona akās ir:

- Kāpšļa vai skavas bojājums no korozijas;
- Nolūzis kāpslis vai skava;
- Salocījies kāpslis vai skava;
- Iekāpšanas ceļa kāpšļi ir uzstādīti nesimetriski;
- Augšējais kāpslis vai skava ir iebūvēti par zemu;
- Iekāpšanas ceļš ir izbūvēts par garu un bez nodrošinājuma;
- Iekāpšanas ceļš nav vertikāls.

Visi no paštesces kanalizācijas tīkla izņemtie netīrūmi ir kārtīgi un videi draudzīgi jāaizvāc un jāizvieto notekūdeņu attīrīšanas ietaisēs dubļu pieņēmējā.

Paštesces kanalizācijas tīklu apkope, remonts un rekonstruēšana

Ja apsekojot rodas aizdomas, ka vads nav blīvs, tad jāveic blīvuma pārbaude. Parasti blīvumu pārbauda ar ūdeni. Šādas pārbaudes parasti izdara arī pieņemot jaunus vadus. Pārbaudāmo vada posmu blīvi noslēdz un piepilda ar ūdeni izlaižot gaisu, līdz spiediens paštesces vadā sasniedz 0.5 bar ($5 \text{ m H}_2\text{O}$ staba). Pēc 24 stundām 15 minūšu laikā papildina ūdens daudzumu caurulē līdz atjaunojas iepriekšējais ūdens spiediens. Šis papildināmais ūdens daudzums atbilst ūdens zudumiem un raksturo caurules blīvumu.

Ja gruntsūdens līmenis ir augstāks par vadu savienojuma blīvumu, dažkārt pārbaudei izmanto gaisu. Ja ir atrasts neblīvums, tad, jākonstatē, vai ūdens pa neblīvumu ieplūst vai izplūst no tā. Parasti vada bojātās vietas izjauc un iztīra to savienojumu vietas.

Parasti bojājums varētu būt, piemēram, mehāniskais nodilums, korozija, plisums vai caurules deformācija. Mehāniski nodilumi pie liela krituma un smilts daudzuma notekūdenī bieži sastopami vadu apakšdaļā. Ar cauruļvadu plisumiem un deformācijām ir jārēķinās ielās, pa kurām pārvietojas smagsvara transports, ja cauruļu materiāls un pamatojums neatbilst pieņemtajai statistiskai slodzei. Arī izskalojumi var radīt šādus bojājumus. Paštesces kanalizācijas vadu iekšpuses bojājumi rodas, ja notekūdeņiem ir agresīvi vielu vai sērskābes piejaukums.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvada sistēmas tīkla ekspluatācija

Kā agresīvas vielas varētu būt:

- Benzīns;
- Eļļa;
- Hlorētie ogļūdeņraži;
- Auto mazgāšanas līdzekļi;
- Herbicīdi (nezāļu iznīcināšanas līdzekļi);
- Šķīdinātāji;
- Kaisīšanas sāls ziemā u. c.

Sulfīdu attīstība no baktēriju darbības, kas rada vada sairšanu, ir atkarīga no tā, vai bieži tiek izvākti nosēdumi un labi vēdināti vadi.

Vadu iekšējais remonts ir nepieciešams pie aizdambējuma ar cietvielām, saplaisāšanas, izspiešanās, izjukšanas, cauruļu ievilkšanas, injekcijas (no iekšpuses un ārpusē).

Pašteses kanalizācijas tīklu vēdināšana

Kanalizācijas tīklā izdalās tvaiki un gāzes, kas var radīt briesmas apkalpojošā personāla dzīvībai un veselībai. Organiskām vielām sadaloties, kanalizācijas tīklā rodas gāzes: sērūdeņradis, metāns, ogļskābā gāze, amonjaks un citas smirdošas gāzes, kuras piesārņo apkārtējo gaisu. No rūpnīcām kanalizācijas tīklā var iekļūt benzīns, benzols, spirts un dažādi šķīdinātāji. Gāzes var rasties dažādu ražošanas notekūdeņu ķīmisko reakciju rezultātā. Hlors, sērūdeņradis, oglekļa dioksīds un metāns ir indīgas gāzes un var izraisīt bīstamu saindēšanos. Daļa gāzu, kas rodas kanalizācijas tīklā sajaucoties ar gaisu aizdegoties var eksplodēt.

Lai nepieļautu gāzēm uzkrāties nevēlamā daudzumā, kanalizācijas tīklu vēdina. Pašteses kanalizācijas tīklus parasti vēdina ar dabisku vilkmi, kanalizācijas stāvvadus ēkās parasti izvadot augstāk par jumtu. Ēku stāvvadi parasti ir novietoti siltās telpās, un gaisa temperatūra stāvvadā ir augstāka par ārējā gaisa temperatūru. Gaisa spiediena un gaisa temperatūras starpības rezultātā siltais gaiss, kā vieglākais, ceļas uz augšu un izsūc arī gāzes no kanalizācijas tīkla. Aukstā gaisa ielaišanai kanalizācijas tīklos agrāk ierīkoja īpašas ieplūdes vai caurumus skataku vākus.

Ekspluatācijas pieredze rāda, ka pašteses kanalizācijas tīkla vēdināšanai pietiekams gaisa daudzums ieplūst pa zemāko ēku stāvvadiem, kā arī pa spraugām starp skataku vāku un rāmi. Apvienotos pašteses kanalizācijas sistēmas tīklos gaiss ieplūst pa lietus ūdens uztvērējiem, ja tajos nav izbūvēts smakas noslēgs (sifons). Gaisa apmaiņu veicina arī pašteses kanalizācijas tīklam tieši pievienotas lietus notekas no jumtiem.

Īpaša vēdināšana var būt nepieciešama pašteses kanalizācijas vadiem ārpus apdzīvotām vietām, kur nav pievienotas ēkas.

Pašteses kanalizācijas tīklu cauruļu pildījums ir jāprojektē tā, lai caurulē virs plūstošā notekūdens paliktu brīva sprauga gaisa plūsmai. Projektējot sadzīves notekūdeņu pašteses kanalizācijas tīklu, jāparedz pildījums 60% no caurules diametra. Lietusgāzu laikā sadzīves pašteses kanalizācijas tīklā ir pieļaujams pilns caurules diametra pildījums.

7.nodaļa

Caurules deformāciju izraisošie faktori	115
Caurules deformācijas noteikšana	116
Caurules aploces stingruma klases izvēle	116
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu B tipa caurules un apkārt esošās grunts savstarpējā iedarbība un tās analīze	117
Vienādojumi, kurus izmanto, aprēķinot grunts radīto vertikālo slodzi uz cauruli	118
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu pašteses sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini	125
Notekūdeņi	125
Kanalizācijas sistēmas un shēmas	126
Kanalizācijas tīkla projektēšana	127
Pašteses kanalizācijas tīklu hidrauliskais aprēķins	129
Spiediena zudumu noteikšana kanalizācijas cauruļvadu posmos atbilstoši LVS EN 752 prasībām	130
Ieteicamie pašteses kanalizācijas minimālie cauruļu diametri	131
Minimālie plūsmas ātrumi un cauruļu rekomendējamie pildījumi	131
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN cauruļvadu minimālais slīpums	132
Hidraulisko parametru noteikšana pie citiem cauruļvadu pildījumiem	135
SI pamatvienības un definīcijas	136
Temperatūras mērvienības	136
Spiediena mērvienības	137
Mērvienību decimālie daudzkārtņi	137



Caurules deformāciju izraisošie faktori

Caurulēs var novērot divu veidu deformācijas:

1. vispārējo deformāciju;
2. lokālo deformāciju.

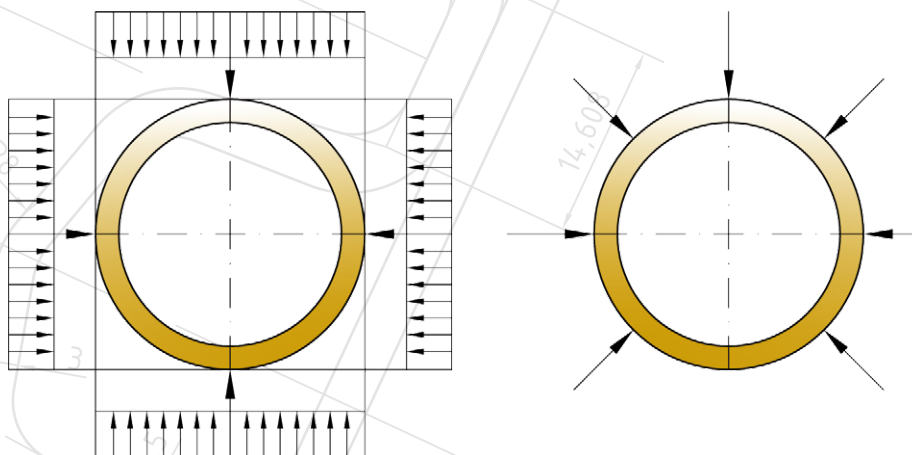
Vispārējo deformāciju izraisa grunts pildījuma slāņa nosēšanās.

Lokālo deformāciju izraisa ieguldīšanas grunts materiāla slikta kvalitāte.

Vispārējo deformāciju ietekmējoši faktori:

- grunts blīvums ieguldīšanas vietā. Jo mazāks ir grunts blīvums attiecībā pret optimālo grunts blīvumu (100% pēc Proktora), jo lielāka deformācija var rasties;
- jo mazāka ir caurules aploces stingrības klase (**SN**), jo lielāka deformācija var rasties;
- grunts noblīvēšanā ap caurules malām/sāniem īpaša uzmanība jāpievērš caurules pamatnes un sānu aizpildīšanai un vienmērīgai tās sablīvēšanai (blietēšanai).

Mērķis ir panākt tādus apstākļus, lai gruntsūdens un grunts spiediens uz caurules virsmu tiktu sadalīts pēc iespējas vienmērīgāk, skatīt 36. attēlu. Deformācija ir minimāla, ja ieguldīšanas vietā grunts tiek sablīvēts tik labi, lai vēlāka grunts nosēšanās būtu niecīga. Laba rezultāta sasniegšanai ieteicams ieguldīšanai izmantot tādu grunti, kas ir blīvi arī bez īpašas blīvēšanas (smilts vai smalkas šķembas) vai ir labi sablīvējama. Zem caurulēm esošai pamatnei jāiztur slodzes nedeformējoties.



36. attēls.

Tikko ieguldītu EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu pieļaujamā deformācija (ovālums) pēc iebūves nedrīkst pārsniegt 9 % no sākotnējās apaļas caurules šķersgriezuma formas.

Šis nosacījums ir iespējams pateicoties EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurules profila konstrukcijai, kas spēj uzņemt un absorbēt lielas iedarbības (ārējās) grunts slodzes.

IETEIKUMS!

Lai izvairītos no deformācijas, kas pārsniedz pieļaujamo, jāievēro caurules izbūves nosacījumi, kas ir izvirzīti cauruļvadu izbūves standartos LVS EN 1610 un LVS ENV 1046.

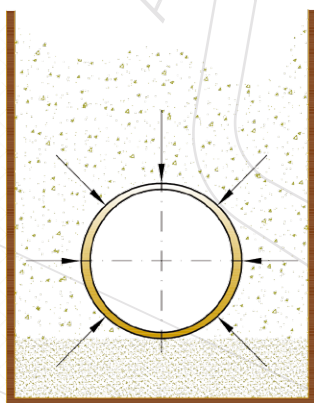
Gruntī ieguldītu cauruļu vispārējā deformācija var palielināties tik ilgi, kamēr cauruli ietekmējošie vertikālie un horizontālie spēki līdzsvarojas, skatīt 37. attēlu. Cauruļu deformāciju pētījumi pierādījuši, ka parasti šī deformēšanās apstājas viena līdz divu gadu laikā pēc to izbūves, ja ārējo spēku ietekme uz cauruli nemainās. Deformāciju pieļaujamo robežvērtību nosaka tas, ka plānotā ekspluatācijas perioda laikā (50 gados) tā nedrīkst pārsniegt 15 %.



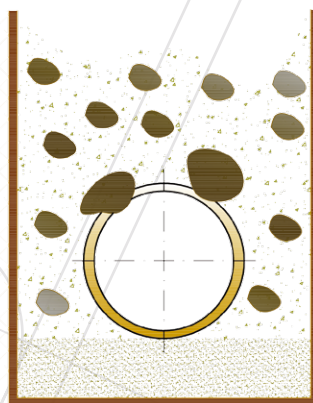
Caurules deformāciju izraisošie faktori

Lokālo deformāciju izraisošie faktori:

1. lieli akmeņi ar asām malām;
2. nepietiekams grunts pildījuma materiāla slānis virs caurules;
3. ja lokālo deformāciju rada tieši virs caurules esošs akmens, skatīt 38. attēlā, ir skaidrs, ka jebkāda šā akmens kustība virzienā uz leju deformāciju tikai palielinās.



37. attēls.



38. attēls.

EVOPIPES rekomendē lokālās deformācijas gadījumos rīkoties šādi:

1. Ja caurules lokālā deformācija ir lielāka par 9 % un tā tiek atklāta tūlīt pēc cauruļvada izbūves, iesakām atrakt šo vietu vaļā un novērst deformāciju izraisošos apstākļus;
2. Ja caurules lokālā deformācija tiek atklāta un ir mazāka par 9 %, vietu iezīmē un pirms garantijas termiņa beigām vēlreiz pārbauda. Ja deformācija ir palielinājusies un pārsniedz 15 %, iesakām atrakt šo vietu vaļā un novērst deformāciju izraisošos apstākļus.

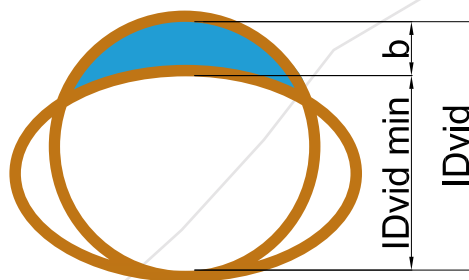
Caurules deformācijas noteikšana

Caurules pārbaudes mērķis ir mazākā iekšējā diametra vai relatīvās deformācijas noskaidrošana. Relatīvās deformācijas noteikšanas pamatprincipu, skatīt 39. attēlā.

Relatīvo deformāciju var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$\frac{b}{ID_{vid}} = \frac{ID_{vid} - ID_{vid \min}}{ID_{vid}} \cdot 100 \%, \text{ kur}$$

- b** – maksimālā deformācija [mm];
ID_{vid} – caurules vidējais iekšējais diametrs [mm];
ID_{vid min} – uzstādītā cauruļvada vismazākais izmērītais iekšējais diametrs [mm].



39. attēls.

Caurules aploces stingruma klases izvēle

Kanalizācijas paštesces cauruļvados izmantojamās caurules stingruma klases izvēle ir atkarīga galvenokārt no tās aptverošā sākotnējā grunts pildījuma materiāla tranšējā, tā blīvuma un cauruli ietekmējošām ārējām slodzēm (seguma slāņa biezuma un satiksmes slodzes). EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētās dubultsienu B tipa caurules izturību raksturojošā aploces stingruma klase ir SN8 (8 kN/m² = 8 kPa), bet EVOSAN-RF gofrēto dubultsienu B tipa caurules izturību raksturojošā aploces stingruma klase ir SN16 (16 kN/m² = 16 kPa).

Teritorijās bez satiksmes slodzes iebūves dziļums ir no 0.8 m, bet teritorijās ar satiksmes slodzi, piemēram, zem ielas braucamās daļas, stāvlaukumos u.c., iebūves dziļums ir no 1.0 m, izmantojot cauruli ar aploces stingruma klasi SN8 kN/m². Uzstādīšanas dziļumu iespējams samazināt līdz 0.5 m, ja cauruli ietekmējošās slodzes ir izklidētas ar aizsargkonstrukcijas palīdzību vai tiek pielietotas caurules ar lielāku aploces stingruma klasi.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu B tipa caurules un apkārt esošās grunts savstarpējā iedarbība un tās analīze

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētai dubultsienu B tipa caurulei ir elastīga struktūra, kura spēj izturēt lielu ārējās iedarbības slodzi. Metode, ko pielieto stingro cauruļu (betona, kaļamā čuguna, tērauda, stiklašķiedras u.t.t.) pieļaujamā ierakšanas dziļuma aprēķināšanā, lai noteiktu caurules stiprību, attēlo attiecību starp spriegumu un noslogota caurules materiāla deformāciju.

Vertikāla slodze, kas ir pielikta caurulei, izraisa tās deformēšanos, elastīgas caurules diametra šķēsgriezuma samazināšanos vertikālā virzienā, kas liek tai ieņemt elipses formu.

Caurules deformēšanās izraisa lieces spriegumu caurules sienās un rada spiedienu uz apkārt esošo gruntu, taču pasīvais grunts spiediens samazina lieces spriegumu caurules sienās. Caurules deformēšanās, ko izraisa lieces spriegums, ir līdzsvarā ar grunts spiedienu, kas darbojas no āruses uz cauruli. Spiediens no apkārt esošās grunts ir atkarīgs no grunts vertikālās slodzes, grunts tipa un tās blīvuma (sablīvējuma pakāpes) ap caurules zonu.

Mijiedarbības koncepciju starp gruntu un elastīgo cauruli var izteikt ar klasisko **Spanglera formulu**:

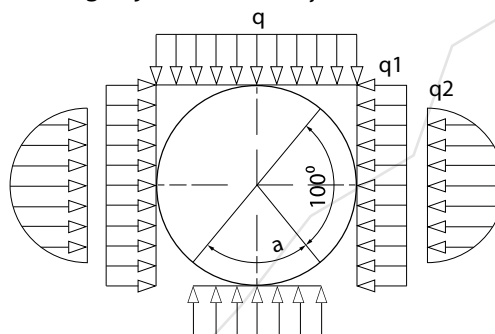
$$\frac{b}{OD} = \frac{f(q)}{(SN + Sa)}, \text{ kur}$$

- b** – caurules diametra vertikālā deformācija (izliekums);
- OD** – sākotnējais, nedeformētās caurules diametrs;
- q** – vertikālā slodze;
- SN** – caurules nominālā aploces stingrums klase;
- Sa** – grunts svars.

Vienādojums atspoguļo relatīvo caurules izlieci, kurai ir pielikta grunts vertikālā slodze (**q**), un kuru atbalsta (izlīdzsvaro) caurules un grunts stiprība. Šis vienādojums skaidri izsaka, ka caurules deformāciju var ierobežot līdz pieļaujamajam lielumam palielinot vienu no diviem faktoriem – **caurules aploces stingrību vai grunts stiprību ap caurules zonu**. No tā izriet, ka cauruli ar lielāku aploces stingrības klasi (**SN**) mazāk ietekmē savstarpējā caurules un grunts iedarbība un tā ir mazāk atkarīga no grunts blīvuma (sablīvējuma pakāpes) ap cauruli.

Mijiedarbības koncepciju starp gruntu un elastīgo cauruli var izteikt arī ar galējā robežstāvokļa modeli:

1. galējo robežstāvokli var noteikt salīdzinot ārējās slodzes spriegumu ar pieļaujamo spriegumu caurules konstrukcijā;
2. galējo nesošās pretestības stāvokli var noteikt salīdzinot izliekuma spriegumu ar deformācijas spriegumu, kā arī relatīvo spriegumu ar pieļaujamo spriegumu.



Normālos caurules izbūves apstākļos vertikālās ārējās slodzes komponents ir lielāks nekā horizontālās slodzes komponents. Starpība izraisa caurules šķēsgriezuma vertikālā diametra samazināšanos un palielina caurules horizontālo diametru. Caurules sānu sienas deformējoties mobilizē pasīvu zemes spiedienu līdz vērtībai, kas atkarīga no pieliktās vertikālās slodzes un no attiecības starp zemes stiprību un caurules aploces stingrību.

Slodzes, kas darbosies vertikālajā virzienā uz cauruli:

1. grunts slodze, kas atrodas virs caurules;
2. gruntsūdens slodze, ja caurule ir izbūvēta zem gruntsūdens līmeņa;
3. transporta līdzekļu slodze, ja caurule ir iebūvēta zem braucamās daļas.

Pieredze rāda, ka ir nepieciešams izpildīt sekojošus nosacījumus:

1. grunts slānim virs caurules nevajadzētu pārsniegt 6 m;
2. ja caurule tiek izbūvēta zem braucamās daļas, tad grunts slānim virs caurules ir jābūt vismaz 1 m biežam;
3. tādi birstošie materiāli kā, piemēram, grants, šķembas, oļi ar maksimālo caurbirumu 15 % cauri 0,075 mm sietam, ir pielietojami kā cauruļu sānu pildījuma materiāli, kā arī virskārtas izlīdzinošajā slānī. Sānu pildījuma sablīvēšanas pakāpei ap cauruli ir jābūt ≤ 95 % pēc Proktora (*Standard Proctor*);
4. Pēc pašteses kanalizācijas caurules sistēmas izbūves cauruļu sākotnējā deformācijas pakāpe nedrīkst pārsniegt 9 % robežu.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu B tipa caurules un apkārt esošās grunts savstarpējā iedarbība un tās analīze

Piezīme: Statisko aprēķinu caurulei nepieciešams veikt, ja netiek izpildīts kāds no iepriekš minētajiem nosacījumiem.

Skandināvijas metode, ko izstrādāja Jansons Molins (*Janson Molin*) 1991. gadā ir analītiska metode, kas balstīta uz grunts spiediena sadalījumu ap cauruli. Tajā ir ņemta vērā savstarpējā mijiedarbība starp cauruli un apkārt esošo grunti. Uz ierakto cauruli darbosies vertikālā slodze, kura izraisa spriegumu un deformāciju caurulē un kurai pretēji darbojas horizontāla slodze. Metodes priekšrocība ir tā, ka tiek vērtēts faktiskais stāvoklis. Teorētiski aprēķinātai deformācijai pievieno reālās deformācijas procentuālās attiecības rezultātu, kas atkarīgs no dotajiem izbūves apstākļiem un izvēlētajā cauruļu iebūves metodes (tehnoloģijas), kā arī no izvēlētajā tranšējas veida. Metode palīdz izvēlēties nepieciešamo grunts blīvējuma pakāpi, kā arī uzstādīšanas (iebūves) un ieguldīšanas metodi.

Vienādojumi, kurus izmanto, aprēķinot grunts radīto vertikālo slodzi uz cauruli

Ja caurule tiek izbūvēta virs gruntsūdens līmeņa	Ja caurule tiek izbūvēta zem gruntsūdens līmeņa
$q_{gr} = \gamma_{gs} \cdot H, \text{ kur}$	$q_{gr} = \gamma_{gs} \cdot h + \gamma_{gm} \cdot (H_p - h) + \gamma_w \cdot \left(H_p - h + \frac{OD}{2} \right), \text{ kur}$
q_{gr} – vertikālā grunts slodze uz cauruli, [kN/m²]; γ_{gs} – sausas grunts tilpumsvars (ja nav zināms grunts tips un tā tilpumsvars, to var pieņemt robežās no 18 līdz 20 kN/m³), [kN/m³]; H_p – attālums no caurules ārējā diametra virsmas līdz ceļa klātnes virsmai vai zemes virsmai, [m]; OD – caurules ārējais diametrs, [m].	q_{gr} – vertikālā grunts slodze uz cauruli, [kN/m²]; γ_{gs} – sausas grunts tilpumsvars (ja nav zināms grunts tips un tā tilpumsvars, to var pieņemt robežās no 18 līdz 20 kN/m³), [kN/m³]; γ_{gm} – ar gruntsūdeni piesātinātas mitras grunts tilpumsvars ($\gamma_{gm} = 11$ kN/m³), [kN/m³];
Sausās grunts dažādu grunts tipu tilpumsvara lielumus skatīt 18. tabulā.	Caurulēm, kuras atrodas zem gruntsūdens līmeņa, kopējais spiediens (slodze) ir jāpalielina par hidrostatisko spiedienu, ko rada gruntsūdens gruntī uz cauruli.
	γ_w – ūdens (gruntsūdens) īpatsvars/tilpumsvars ($\gamma_w = 10$ kN/m³), [kN/m³]; h – attālums no gruntsūdens līmeņa līdz ceļa klātnes virsmai vai zemes virsmai, [m]; H_p – attālums no caurules ārējā diametra virsmas līdz ceļa klātnes virsmai vai zemes virsmai, [m]; OD – caurules ārējais diametrs, [m].



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu B tipa caurules un apkārt esošās grunts savstarpējā iedarbība un tās analīze

18. tabula

Grunts tips	Grunts tilpumsvars, [kN/m³]
Smilts	17 - 19
Māls	17 - 19
Smagais māls	18 - 22
Smilšains māls (smilšmāls) un dūņas	17 - 22
Māls	17 - 22

Ja caurule ir ieguldīta zem braucamās daļas vai arī ekspluatācijas laikā uz to darbosies autotransporta slodzes, tās ir jāiekļauj kopējā vertikālajā slodzē, kas darbosies uz cauruli.

Ir izplatītas vairākas aprēķinu metodes transporta slodžu iedarbības aprēķināšanai uz elastīgo cauruli, piemēram, vācu ATV A127 aprēķinu metode (ATV A127, DIN 1072, DIN 4033), kā arī ir ļoti izplatīta Skandināvijas valstu aprēķinu metode. Visas šīs metodes ir diezgan līdzīgas pēc savas būtības un dod līdzīgus rezultātus, tāpēc nav būtiski, kuru no viņām izvēlēties aprēķinu izmantošanai.

EVOPIPES transporta slodžu iedarbības aprēķināšanai uz cauruli iesaka izmantot vācu aprēķina metodi ATV A127, kas izšķir trīs galvenās transporta slodzes iedarbības tipus un tie ir:

- SLW60 transporta līdzeklis ar kopējo svara slodzi 600 kN (60 t) un ar viena riteņa svara slodzi 100 kN (10 t);
- SLW30 transporta līdzeklis ar kopējo svara slodzi 300 kN (30 t) un ar viena riteņa svara slodzi 50 kN (5 t);
- SLW12 transporta līdzeklis ar kopējo svara slodzi 120 kN (12 t) un ar transporta priekšēja viena riteņa svara slodzi 20 kN (2 t) un ar transporta aizmugurējā viena riteņa svara slodzi 40 kN (4 t).

Transporta slodzes iedarbību uz cauruli aprēķina pēc šādām formulām:

$$q_{tr} = \varphi \cdot a_F \cdot p_F, \text{ kur}$$

q_{tr} – transporta slodze uz cauruli, [kN/m²];

φ – dinamiskais koeficients tiek izvēlēts saskaņā ar DN 4033 (nav mērvienības);

p_F un a_F vērtības nosaka aprēķinu ceļā.

Piezīme: Dinamiskā koeficienta lielumu izvēlas atbilstoši autotransporta noslodzes tipam, skatīt 19. tabulā.

$$p_F = \frac{F_A}{r_A^2 \cdot \pi} \cdot 1 - \left(\frac{1}{1 + \left(\frac{r_A}{H_p} \right)^2} \right)^{\frac{3}{2}} + \frac{3 \cdot F_E}{2 \cdot \pi \cdot H_p^2} \cdot \left(\frac{1}{1 + \left(\frac{r_E}{H_p} \right)^2} \right)^{\frac{5}{2}}, \text{ kur}$$

F_A, F_E, r_A un r_E lielumus izvēlas atbilstoši autotransporta noslodzes tipam, skatīt 19. tabulā.

π – matemātiskā konstante ($\pi = 3.14$), (nav mērvienības);

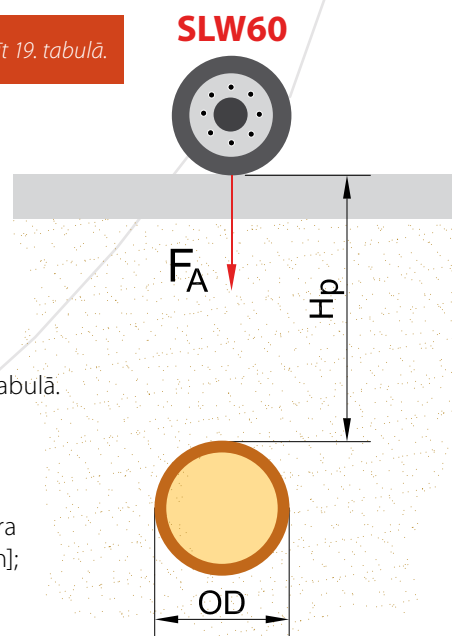
H_p – attālums no caurules ārējā diametra virsmas līdz ceļa klātnes virsmai, [m].

$$a_F = 1 - \frac{0.9}{0.9 + \frac{4 \cdot H_p^2 + H_p^6}{1.1 \cdot OD^{2/3}}}, \text{ kur}$$

H_p – attālums no caurules ārējā diametra

virsmas līdz ceļa klātnes virsmai, [m];

OD – caurules ārējais diametrs, [m].





EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu B tipa caurules un apkārt esošās grunts savstarpējā iedarbība un tās analīze

19. tabula

Autotransporta noslodzes tips	$F_{A'}$ [kN]	$F_{E'}$ [kN]	$r_{A'}$ [m]	$r_{E'}$ [m]	φ
SLW60	100	500	0.25	1.82	1.2
SLW30	50	250	0.18	1.82	1.4
SLW12	40	80	0.18	2.26	1.5

Ja uz cauruli darbojas vēl arī autotransporta slodze, tad pie grunts radītās vertikālās slodzes pieskaita klāt autotransporta radīto slodzi uz cauruli.

$$q_{kop} = q_{gr} + q_{tr}, \text{ kur}$$

- q_{kop} – kopējā vertikālā slodze uz cauruli, [kN/m²];
- q_{gr} – vertikālā grunts slodze uz cauruli, [kN/m²];
- q_{tr} – transporta slodze uz cauruli, [kN/m²].

Kad ir iegūta kopējā vertikālā slodze (q_{kop}), kas darbosies uz cauruli, var aprēķināt caurules teorētisko deformāciju pēc formulas:

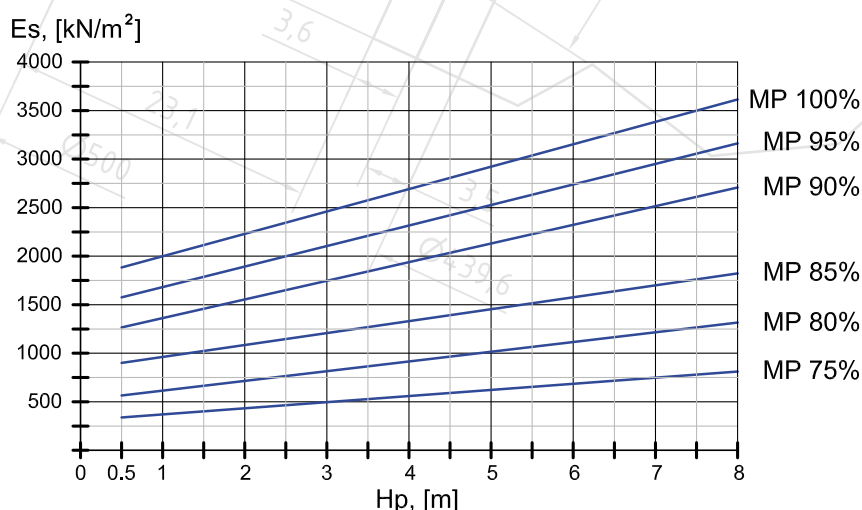
$$\frac{b}{OD} = \frac{8.3 \cdot q_{kop}}{16 \cdot SN + 0.122 \cdot Es}, \text{ kur}$$

- b/OD – caurules teorētiskā deformācija, [%];
- q_{kop} – kopējā vertikālā slodze uz cauruli, [kN/m²];
- SN – caurules nominālā aploces stingrums klase, [kN/m²];
- Es – grunts sekantes modulis, [kN/m²].

Piezīme: Pazemes pašteses cauruļu deformācija (ovālums) ir atkarīga no ārējo slodžu lieluma, grunts sablīvēšanas pakāpes tranšējā ap cauruli, kā arī pielietojamā aizberamā un atpakaļ beramā grunts materiāla tipa un izvēlētajās iebūves/izbūves un ieguldīšanas metodes un/vai tehnoloģijas.

Grunts sekantes modulis (Es) ir atkarīgs no grunts sablīvēšanas pakāpes un grunts efektīvā spiediena, kā arī no grunts mitruma pakāpes (šo vērtību iegūst laboratorijas apstākļos testējot dažāda tipa graudainu grunti speciāli šim nolūkam paredzētā izdabotā cilindveida aparātā). Grunts sekantes modulis (Es) ap cauruli ir atkarīgs ne tikai no grunts sablīvēšanas pakāpes, bet arī no grunts mitruma, kā arī no grunts tipa un grunts seguma augstuma (Hp), kas atrodas virs iebūvētās caurules. Minimālās sekantes moduļa (Es) vērtības kN/m² tādiem graudainiem (granulētiem) grunts tiptiem, kā, piemēram, māls, smilts un grants ar vidējo tilpumsvara vērtību 19 kN/m² atkarībā no caurules iebūves dziļuma un grunts sablīvēšanas pakāpes procentos (%) pēc Proktora var noteikt pēc A1. grafika, ja caurule ir iebūvēta virs gruntsūdens līmeņa un pēc A2. grafika, ja caurule ir iebūvēta zem gruntsūdens līmeņa.

Ja caurule ir iebūvēta virs gruntsūdens līmeņa:



A1. grafiks

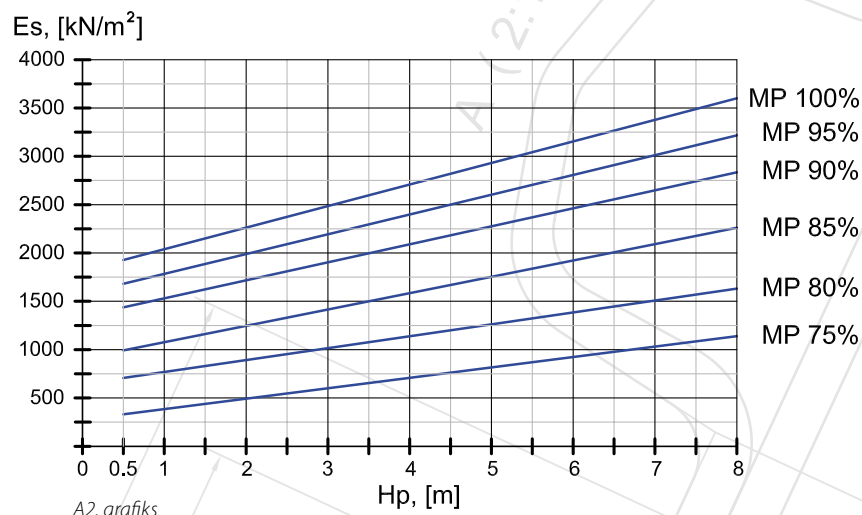
Pieņemtie apzīmējumi grafikā:

- Es – graudainas (granulētas) grunts sekantes modulis, [kN/m²];
- Hp – attālums no caurules ārējā diametra virsmas līdz ceļa klātnes virsmai vai zemes virsmai, [m];
- MP – grunts sablīvēšanas pakāpe pēc Proktora, [%].



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu B tipa caurules un apkārt esošās grunts savstarpējā iedarbība un tās analīze

Ja caurule ir iebūvēta zem gruntsūdens līmeņa:



Pieņemtie apzīmējumi grafikā:

Es – graudainas (granulētas) grunts sekantes modulis, [kN/m²];
Hp – attālums no caurules ārējā diametra virsmas līdz ceļa klātnes virsmai vai zemes virsmai, [m];
MP – grunts sablīvēšanas pakāpe pēc Proktora, [%].

Kad ir iegūts caurules teorētiskās deformācijas (b/OD , %) rezultāts, ir jāaprēķina deformācija, kas rodas caurulei tūlīt pēc izbūves:

$$\left(\frac{b}{OD} \right)_{\text{def. izb.}} = \frac{b}{OD} + FA_{uz} + FA_{ieg} \leq 9\%, \text{ kur}$$

$(b/OD)_{\text{def. izb.}}$ – caurules deformācija (ovālums) tūlīt pēc izbūves, [%];
 b/OD – caurules teorētiskā deformācija, [%];
 FA_{uz} – caurules uzstādīšanas (izbūves) faktors, [%];
 FA_{ieg} – caurules ieguldīšanas faktors, [%].

Sākotnēji maksimāli pieļaujamā deformācija EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN dubultsienu gofrētai B tipa caurulei tūlīt pēc sistēmas izbūves ir 9 %.

Vidējo caurules deformāciju (ovālumu) tūlīt pēc izbūves var noteikt, izslēdzot ārā no augstāk norādītā vienādojuma caurules ieguldīšanas faktoru (FA_{ieg}).

Sākotnējā deformācija, ko rada ārējās slodzes uz caurulēm, kas ieguldītas/iebūvētas nesaistītā gruntī, piemēram, tādā kā smiltis un grants ir 2% līdz 4% robežās. Maksimāli pieļaujamo caurules deformāciju (ovālumu) tūlīt pēc izbūves salīdzinājumā ar dažādiem plastmasas materiāla cauruļu izstrādājumiem, skatīt 20. tabulā.

20. tabula

Plastmasas materiāls	Maksimāli pieļaujamā caurules deformācija (ovālums) tūlīt pēc izbūves, [%]
PP	9
PE	9
PVC	8

Liela daļa no deformācijām caurulēs (caurules ovālumu izraisošiem faktoriem) izraisa nepareiza (nekorekta) iebūves/izbūves metodes izvēle un nelīdzenas pamatnes izbūve tranšējā. Tādēļ analītisko metodi uzlaboja ietverot sevī šādus divus galvenos faktorus, kas var palielināt caurules esošo deformāciju – **uzstādīšanas (izbūves) un ieguldīšanas faktori**.

- Uzstādīšanas faktora (FA_{uz})** vērtību galvenokārt ietekmē:
 - tranšējas veids un forma;
 - grunts blīvēšanas (sablīvēšanas) izvēlētā metode;
 - slodze no satiksmes un blakus esoša transporta uzstādīšanas (izbūves) laikā.
- Ieguldīšanas faktora (FA_{ieg})** vērtība ir atkarīga no:
 - no grunts tipa tranšējā, kurā caurule ir ieguldīta, nelīdzenuma apstākļiem (faktoriem);
 - būvdarbu uzraudzības kvantitātes un kvalitātes;
 - no darbinieku prasmes un kvalifikācijas līmeņa, kuri veic cauruļu izbūves/iebūves darbus.



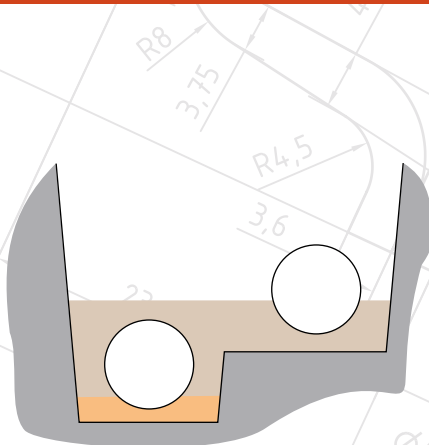
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu B tipa caurules un apkārt esošās grunts savstarpējā iedarbība un tās analīze

Ieteicamās uzstādīšanas (izbūves) un ieguldīšanas faktoru vērtības FA_{uz} un FA_{ieg} , ja ap caurules zonu izbūves laikā tiek lietots kā grunts pildmateriāls un/vai apkārt beramais grunts materiāls, piemēram, tāds kā smilts vai grants, skatīt 21. tabulā.

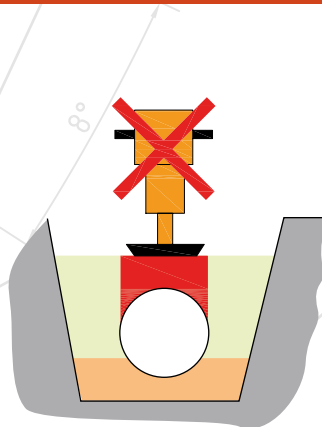
21. tabula

UZSTĀDĪŠANAS FAKTORA VĒRTĪBAS (FA _{uz})		
Uzstādīšanas (izbūves) metode	FA _{uz} , [%]	
Paralēla cauruļu izbūve pakāpienveida tranšējā (skatīt 40. attēlu): - veikta bez kvalificēta speciālista uzraudzības - veikta ar kvalificēta speciālista uzraudzību	no 1 līdz 2 0	
No augšas apbērtas caurules grunts blietēšana (sablīvēšana) ar smago tehniku > 0.6 kN (skatīt 41. attēlu)	no 0 līdz 1	
Smagās tehnikas izmantošana būvniecības laikā pie iebūves dziļuma H < 1.5 m (skatīt 42. attēlu)	no 0 līdz 1	
IEGULDĪŠANAS FAKTORA VĒRTĪBAS (FA _{ieg})		
Ieguldīšanas apstākļi	FA _{ieg} , [%]	
	Izpildījums	
	Rūpīgs	Normāls
Bez kvalificēta speciālista uzraudzības: - grunts bez akmens piemaisījumiem - grunts ar akmens piemaisījumiem vai klinšainā gruntī	2 3	4 5
Ar kvalificēta speciālista uzraudzību: - grunts bez akmens piemaisījumiem - grunts ar akmens piemaisījumiem	1 2	2 3

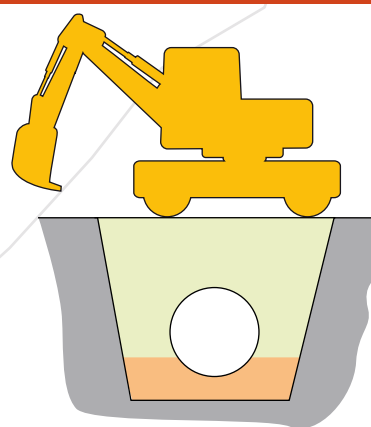
Piezīme: Aizliegts izmantot smago bļietēšanas tehniku (>0.6 kN), ja uzberamā grunts materiāla virskārta virs caurules zonas ir mazāka par 30 cm, skatīt 41. attēlā.



40. attēls



41. attēls



42. attēls

Ir pierādīts, ka izbūvētās plastmasas caurules, kas atrodas gruntī, laika gaitā deformējas, ieņemot ovālu formu. Caurules gala deformācija ir grunts cietības izmaiņu laika iedarbības vai/nu mijiedarbības rezultātu kopas funkcija, kura rodas tranšējas aizpildāmā grunts materiāla nosēšanās un grants daļiņu kustības (migrācijas) dēļ. Tādēļ, lai noteiktu un novērtētu caurules maksimālo ilgtermiņa deformāciju, kas rodas ekspluatācijas gaitā, apmēram pēc viena līdz trīs gadiem formulā ir jāiekļauj koeficients, kas ir aiztures faktors un tā robežvērtības ir iegūtas ilggadīgā novērojumu rezultātā (monitoringā) un ir robežās no 1.5 līdz 2.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu B tipa caurules un apkārt esošās grunts savstarpējā iedarbība un tās analīze

Caurules ilgtermiņa maksimālo deformāciju aprēķina ar šādu metodi:

$$\left(\frac{b}{OD} \right)_{\max.\text{ilg.def.}} = k \cdot \left(\frac{b}{OD} \right)_{\text{def. izb.}} \leq 15 \% , \text{ kur}$$

$(b/OD)_{\max.\text{ilg.def.}}$ – caurules ilgtermiņa maksimālā deformācija (ovālums), [%];

$(b/OD)_{\text{def. izb.}}$ – caurules deformācija (ovālums) tūlīt pēc izbūves, [%];
 k – aiztures faktors; šo lielumu izvēlās robežās no 1.5 līdz 2.0 (nav mērvienības).

Funkcionālās prasības caurulēm ir tādas, lai pēc izraisītās deformācijas caurulē ilgā laika posmā/periodā nemainītos caurplūdums un savienojuma vietās nenotiktu notekūdeņu noplūde. Tādēļ tika pieņemts nosacījums, kas ir spēkā visām plastmasas caurulēm un tas ir, ka maksimālā deformācija (ovālums) ilgā laika posmā nedrīkst pārsniegt 15 % robežu.

Maksimāli pieļaujamo ārējo spiediena spēku (Q_{kr} , kN/m²), kas darbosies uz cauruli, var aprēķināt attiecībā pret ieliekšanās (deformācijas) risku.

Pie nosacījuma, ka caurule tiek iebūvēta zaļajā zonā (bez transporta slodzes) un, ka tranšējas grunts pildmateriāls ir cieta saistoša grunts ar labu nestspēju pie augstas sablīvējuma pakāpes, pieļaujamais ārējais spiediens attiecībā pret ieliekšanās risku var tikt aprēķināts pēc sekojošas formulas:

$$Q_{kr} = 5.63 \cdot \sqrt{SN \cdot Et} , \text{ kur}$$

Q_{kr} – maksimāli pieļaujamais ārējais spiediena spēks uz cauruli, [kN/m²];

SN – caurules nominālā aploces stingruma klase, [kN/m²];

Et – grunts tangensa modulis, [kN/m²].

Grunts tangensa modulis (Et) ir divkārtš sekantes moduļa lielums ($2 \times Es$) un to var aprēķināt pēc sekojošas formulas:

$$Et = 2 \cdot Es , \text{ kur}$$

Et – grunts tangensa modulis, [kN/m²];

Es – grunts sekantes modulis, [kN/m²].

Pie nosacījuma, ka caurule tiek iebūvēta zem braucamās zonas un kā tranšējas grunts pildmateriāls ir cieta saistoša grunts ar labu nestspēju pie augstas sablīvējuma pakāpes, pieļaujamais ārējais spiediens attiecībā pret ieliekšanās risku var tikt aprēķināts pēc sekojošas formulas:

$$Q_{kr} = a \cdot 5.63 \cdot \sqrt{SN \cdot Et} , \text{ kur}$$

Q_{kr} – maksimāli pieļaujamais ārējais spiediena spēks uz cauruli, [kN/m²];

a – koeficients, kura lielumu iegūst aprēķina ceļā;

SN – caurules nominālā aploces stingruma klase, [kN/m²];

Et – grunts tangensa modulis, [kN/m²].

Piezīme: Formulā ir jāiekļauj koeficients (a), kas ietver sevī elastīgās caurules tendenci zem grunts un transporta slodzes spiediena pieņemt elipsveida formu.

Koeficientu (a) var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$a = 1 \cdot \left(0.03 \cdot \left(\frac{b}{OD} \right)_{\max.\text{ilg.def.}} \right) , \text{ kur}$$

a – koeficients (nav mērvienības);

$(b/OD)_{\max.\text{ilg.def.}}$ – caurules ilgtermiņa maksimālā deformācija (ovālums), [%].



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētas dubultsienu B tipa caurules un apkārt esošās grunts savstarpējā iedarbība un tās analīze

Pie nosacījuma, ka caurule tiek iebūvēta tranšējā ar grunts pildmateriālu, kas ir birstošs ar vāju nestspēju un sablīvēšanas pakāpi, piemēram, mīksti sanesumi vai māls, pieļaujamais ārējais spiediens attiecībā pret ieliekšanās risku (elipsveida izlieci) var tikt aprēķināts pēc sekojošas formulas:

$$Q_{kr} = (24 \cdot SN) + \left(\frac{2}{3} \cdot Et \right), \text{ kur}$$

- Q_{kr} – maksimāli pieļaujamais ārējais spiediena spēks uz cauruli, [kN/m²];
 SN – caurules nominālā aploces stingrums klase, [kN/m²];
 Et – grunts tangensa modulis, [kN/m²].

Augstāk redzamo formulu var izmantot aprēķiniem, ja izpildās šāds nosacījums:

$$SN > 0.025 \cdot Et, \text{ kur}$$

- SN – caurules nominālā aploces stingrums klase, [kN/m²];
 Et – grunts tangensa modulis, [kN/m²].

Pie nosacījuma, ka caurule tiek iebūvēta nelielā dziļumā zem intensīvas un smagas autotransporta satiksmes slodzes, pieļaujamais ārējais spiediens attiecībā pret ieliekšanās risku (elipsveida izlieci) var tikt aprēķināts pēc sekojošas formulas:

$$Q_{kr} = \frac{64 \cdot SN}{\left(1 + \left[3.5 \cdot \left(\frac{b}{OD} \right)_{\max. ilg. def.} \right] \right)^3}, \text{ kur}$$

- Q_{kr} – maksimāli pieļaujamais ārējais spiediena spēks uz cauruli, [kN/m²];
 SN – caurules nominālā aploces stingrums klase, [kN/m²];
 $(b/OD)_{\max. ilg. def.}$ – caurules ilgtermiņa maksimālā deformācija (ovālums), [%].

Kad ir aprēķināts pieļaujamais ārējais spiediens (Q_{kr}) uz cauruli, ir jāveic pārbaude pret lieces drošības faktoru (F) pēc šādas formulas:

$$F = \frac{Q_{kr}}{q_{kop}} \geq 2, \text{ kur}$$

- F – lieces drošības faktors (nav mērvienības);
 Q_{kr} – maksimāli pieļaujamais ārējais spiediena spēks uz cauruli, [kN/m²];
 q_{kop} – kopējā vertikālā slodze uz cauruli, [kN/m²].

Plastmasas izstrādājuma caurulēm lieces drošības faktors $F = 2$. Ja veicot pārbaudes aprēķinu iegūtā rezultāta vērtība ir lielāka vai vienāda ar 2, tad nosacījums ir izpildījies un secinājums ir tāds, ka izvēlēta caurule ar tādu iebūves klasi un/vai nominālo aploces stingrumu var tikt izmantota izbūvei paredzētā vietā.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu paštecības sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini

Notekūdeņi

Notekūdeņi veidojas cilvēka darbības rezultātā, ūdeņim piejaucoties dažādiem piesārņojumiem, un no atmosfēras nokrišņiem, kuri jānovada no teritorijas. Notekūdeņus pēc to izvadīšanas apstākļiem iedala sadzīves, ražošanas un atmosfēras nokrišņu notekūdeņos. Pasākumu un ietaišu kompleksu, kas saistīts ar notekūdeņu uztveršanu, transportēšanu, sauc par kanalizāciju.

Sadzīves notekūdeņi

Sadzīves notekūdeņi parasti satur ap 60 ÷ 80 % organisko piemaisījumu, kas notekūdeņos nonāk kā gaļas un augu šķiedras, eļļas un cilvēku fizioloģiskie izdalījumi.

Neorganiskais piesārņojums ir smiltis, dubļi, minerālsāļi, skābes, sārmu u.c. Sadzīves notekūdeņos ir mazgāšanas līdzekļi.

Cietās vielas notekūdeņi ir apmēram 0.1 % no notekūdens daudzuma. Dažādi rupji piemaisījumi (sadzīves priekšmeti) – ap 2 ÷ 10 litri gadā uz iedzīvotāju. Sadzīves notekūdeņos ir ļoti daudz mikroorganismu. 1 ml notekūdens var saturēt vairākus simtus miljonus baktēriju, tai skaitā slimību izraisošās baktērijas un vīrusus. Sadzīves notekūdeņi ir sanitāri ļoti bīstami.

Notekūdens temperatūra ir +8 ÷ +12 °C, caurspīdība 4 ÷ 10 cm, ar vidēji stipru smaku. Dažādu objektu notekūdeņu raksturojums ir līdzīgs. Galvenokārt atšķiras tikai piesārņojuma koncentrācija. Piesārņojošo vielu daudzumu no viena cilvēka sadzīves kanalizācijas tīklā skatīt 22. tabulā.

22. tabula

Rādītājs	Piesārņojošo vielu daudzums no viena cilvēka, [kg/d]
Suspendētās vielas	0.07
BSP ₅	0.06
ĶSP	0.11
Kopējais slāpeklis	0.01
Kopējais fosfors	0.002

BSP₅ – nepieciešamais bioloģiskais skābekļa patēriņš bioloģiskai organisko vielu mineralizēšanai piecu dienu laikā;

ĶSP – ķīmiskais skābekļa patēriņš ķīmiskai vielu mineralizēšanai un oksidēšanai.

Sadzīves notekūdeņi parasti ir gaiši pelēkā krāsā, duļķaini un ar purva smaku, kamēr tie ir svaigi. Melni pelēka krāsa un sērūdeņraža smaka ir ierūgušiem notekūdeņiem. Citas krāsas vai smakas norāda uz ražošanas notekūdeņu klātbūtni.

Rūgšanas process var sākties kanalizācijas caurulēs ar ļoti mazu kritumu vai ļoti ilgu tecēšanas laiku.

Izgulsnējamo vielu daudzums notekūdeņos, kas pienāk tīrīšanas ietaisēm, svārstās atkarībā no dienas laika. Tie var būt līdz 200 mg/l. Stiprā lietū duļķainība no noškalotiem netīrumiem var pastiprināties. pH vērtība (ūdeņraža koncentrācija) sadzīves notekūdeņos parasti ir starp 6.5 un 7.5, tātad neitrālā diapazonā.

Ražošanas notekūdeņi

Ražošanas notekūdeņu piesārņojuma daudzums un raksturs ir atkarīgs no ražojamās produkcijas veida un tehnoloģijas. Ražošanas notekūdeņu piesārņojums var būt ar lielām svārstībām un izteikti lielām atsevišķu elementu maksimālām koncentrācijām. Notekūdeņu sastāva prognozēšanai un noteikšanai jāanalizē ražošanas tehnoloģija un pirms notekūdeņu attīrīšanas metodes izvēles un attīrīšanas ietaišu izbūvēšanas jāveic laboratorijas izmēģinājumi. Katram no ražošanas notekūdeņu veidiem ir vajadzīga citādāka notekūdeņu attīrīšanas metode vai attīrīšanas ietaišu shēma. Bieži vien ražošanas notekūdeņi jāattīra ar kombinētām metodēm: mehāniski – ķīmiski – bioloģiski. Ražošanas notekūdeņu daudzumu nosaka ražošanas veids un tehnoloģija, un tas atkarīgs no saražotās produkcijas daudzuma.

Atmosfēras nokrišņu notekūdeņi (lietusūdeņi)

Lietusūdeņu sastāvs ir atkarīgs no teritorijas, kurā tie veidojas, piesārņotības pakāpes, nokrišņu intensitātes un ilguma. Visi šie faktori ir grūti prognozējami. Atmosfēras nokrišņu notekūdeņu maksimālā koncentrācija ir pirmajās 10 ÷ 20 minūtēs pēc lietus sākšanās un sniega kušanas sākuma 1 ÷ 2 stundās.

Lietus ūdens caurplūdumu nosaka pēc maksimālo lietusgāzu stipruma un virszemes noteces veidošanās apstākļiem. Lietus ūdeņu attīrīšanai visbiežāk izmanto mehāniskās attīrīšanas metodes. Attīrītos ūdeņus var izmantot atkārtoti tehniskām, ugunsdzēsības u.c. vajadzībām.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu pašteses sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini

Lietusūdeņu galvenie piesārņojuma avoti

Lietus ūdens tecēšanas gaitā noskalo un aizrauj sev līdzī šķīstošus un nešķīstošus piemaisījumus. Atmosfēras nokrišņu ūdeņi, absorbējot putekļu daļiņas, dažādu gāzveida elementu savienojumus, piesārņojas jau lietus pilienu nokrišanas gaitā zemākajos atmosfēras slāņos.

Virszemes noteces ūdeņu piesārņojums atkarīgs no vairākiem faktoriem, kurus var iedalīt sekojošās grupās:

- klimatiskie apstākļi (lietus intensitāte un ilgums, nokrišņu biežums, nokrišņu slānis, sniega kušanas perioda ilgums u.c.);
- sateces baseina un atmosfēras slāņa sanitārais stāvoklis (vietas labiekārtotības pakāpe, virsmas seguma struktūra, teritorijas piesārņotības pakāpe, atmosfēras piesārņotības pakāpe, transporta kustības intensitāte u.c.);
- Virszemes noteces ūdens plūsmas likumsakarības kanalizācijas sistēmās.

Galvenie lietus notekūdeņu piesārņojuma avoti ir:

- Augsnes erozijas produkti;
- Putekļi;
- Celtniecības materiāli, izejvielas;
- Preces un pusfabrikāti, kas glabājas atklātos laukumos;
- Atmosfēras izmeši;
- Naftas produkti un autotransporta izmeši.

Svešūdeņi un komunālie notekūdeņi

Svešūdeņi – apzīmējums ūdeņiem, kas nav notekūdeņi un kurus nevajadzētu attīrīt. Tādi, piemēram, ir pazemes ūdeņi, kas ieplūst kanalizācijā, vai ūdens no drenāžas sistēmām – dziļu pagrabu vai applūdušu zemes gabalu sausināšanai. Arī ūdens no akām un meliorācijas grāvjiem. Svešūdeņiem nevajadzētu ieplūst kanalizācijā. Taču tas gan tehnisku, gan saimniecisko iemeslu dēļ ne vienmēr ir iespējams. Līdz ar to tīrīšanas ietaisēs ieplūst dažādi svešūdeņi.

Par svešūdeņu pieplūdi aptuvenu informāciju var iegūt tikai no attiecīgās caurplūdes mērījumiem. Kanalizācijas tīkliem svešūdeņu pieplūdi aptuveni pieņem no **0.05 līdz 0.15 l/s · ha**.

Lauksaimniecības notekūdeņi – visbiežāk ir ar augstu organisko vielu saturu. Bieži ūdenī sastopamas vircas un skābbarības paliekas.

Komunālie notekūdeņi – parasti sauc apdzīvoto vietu notekūdeņus, kuros dominējošo lomu ieņem sadzīves notekūdeņi, kam parasti ir piejaukušies arī ražošanas un atmosfēras nokrišņu notekūdeņi. Komunālo notekūdeņu sastāvs ir līdzīgs sadzīves notekūdeņu sastāvam. Komunālos notekūdeņus tīra ar bioloģiskām metodēm un šo ūdeņu attīrīšanai ir izstrādātas ļoti daudz metodes.

Kanalizācijas sistēmas un shēmas

Kanalizācija ir notekūdeņu uztveršanas, attīrīšanas un utilizēšanas pasākumu un ietaišu komplekss. Atkarībā no tā, kā savāc un transportē dažāda veida notekūdeņus, izšķir kopsistēmas, šķirtsistēmas un nepilnīgi dalītās kanalizācijas sistēmas.

Apdzīvoto vietu kanalizācijā lieto šādas sistēmas:

- kopsistēma;
- šķirtsistēma;
- daļējā šķirtsistēma.

Kopsistēmā - sadzīves, ražošanas un lietusūdeņus savāc un transportē pa vienu kopēju cauruļvadu tīklu. Sistēma ir ekonomiska no kanalizācijas sistēmas būvniecības un ekspluatācijas viedokļa. Intensīvu lietusgāžu laikā tiek traucēta normāla notekūdeņu attīrīšana. Tā ir lietojama tikai abvēlīgos apstākļos, ja iespējams ierīkot lietus pārgāzes pie ūdenstecēm vai ūdenstīlpēm.

Šķirtsistēmā - sadzīves, ražošanas un lietusūdeņi tiek savākti un transportēti pa atsevišķiem cauruļvadu tīkliem. Šāda sistēma ir sarežģīta un dārga, bet nodrošina notekūdeņu pilnvērtīgāku attīrīšanu un regulēšanu.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu paštecības sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini

Daļējā šķirtsistēma - sadzīves un piesārņojošie ražošanas ūdeņi plūst pa kopējo kanalizācijas tīklu, bet lietussūdeņi un nosacīti tiešie ražošanas notekūdeņi pa citu cauruļvadu.

Daļējās šķirtsistēmas ir piemērotas mazpilsētām un ciematiem, jo tajos ir daudz neasfaltētu laukumu atmosfēras nokrišņu notekūdeņu infiltrēšanai gruntī, kurus kanalizācijas tīklā neievada.

Kanalizācijas sistēmu izvēlas saskaņā ar normatīvajiem aktiem par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī, ņemot vērā vietējos apstākļus, apvidus reljefu, vides izpētes rezultātus un citus apstākļus.

Apdzīvotām vietām atbilstoši vietējās pašvaldības apstiprinātajai aglomerācijai projektē decentralizētas vai centralizētas kanalizācijas sistēmas, vai kanalizācijas sistēmas, kas ir kopīgas vairākām apdzīvotām vietām, atsevišķām ēku grupām un ražošanas teritorijām.

Dzīvojamām un ražošanas teritorijām projektē kopīgas centralizētas kanalizācijas sistēmas. Ražošanas notekūdeņus apvieno ar sadzīves notekūdeņiem, atbilstoši normatīvajiem aktiem par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī.

Decentralizētas kanalizācijas shēmas, pamatojot ar ekonomiskiem aprēķiniem un ņemot vērā vides aizsardzības institūciju prasības, drīkst projektēt, ja nepieciešams kanalizēt ēku grupu vai atsevišķas ēkas.

Kanalizācijas shēmas - ietver sevī kanalizācijas sistēmas elementu shematisku attēlojumu, ņemot vērā objekta lielumu, izvietojumu, reljefu un attīstības perspektīvas.

Centralizētu kanalizācijas shēmu - projektē sevišķi labvēlīgos apstākļos. Tām ir viens kanalizācijas kolektoru tīkls un notekūdeņu attīrīšanas ietaises.

Decentralizētu kanalizācijas shēmu - projektē vietās ar dabiskiem vai mākslīgiem šķēršļiem, vai sarežģītiem reljefa apstākļiem. Vienam objektam nākas projektēt vairākas kanalizācijas sistēmas.

Vietējo kanalizācijas shēmu - projektē tādās vietās, kur tehnisku vai ekonomisku apsvērumu dēļ dažus nelielus objektus nepieslēdz pie kopējā kanalizācijas tīkla, bet ierīko vietējo kanalizācijas tīklu un notekūdeņu attīrīšanas ietaises.

Ražošanas uzņēmumu kanalizācijas sistēmas un shēmas

Ražošanas uzņēmumu kanalizācijā parasti projektē šķirtsistēmu. Ražošanas notekūdeņus ievada centralizētā kanalizācijas sistēmā atbilstoši normatīvajiem aktiem par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī.

Apdzīvoto vietu un ražošanas uzņēmumu teritoriju virszemes noteces ūdeņu kanalizācijas shēma un attīrīšana

Lietojot šķirtsistēmas kanalizācijas sistēmu, virszemes noteces ūdeņi no apdzīvotās vietas teritorijas jāattīra lokālās vai centralizētās virszemes noteces ūdeņu attīrīšanas ietaisēs. Virszemes, sadzīves un ražošanas notekūdeņu attīrīšana kopējās attīrīšanas ietaisēs atļauta tikai tad, ja tam ir tehnisks un ekonomisks pamatojums. Virszemes noteces ūdeņus minētajā gadījumā ieteicams akumulēt krājvertnēs un ievadīt kanalizācijas sistēmā apdzīvotās vietas notekūdeņu minimālā pieplūduma laikā.

Lietojot daļēji dalīto kanalizācijas sistēmu, virszemes noteces, sadzīves un ražošanas notekūdeņus attīra kopīgās notekūdeņu attīrīšanas ietaisēs.

Ražošanas uzņēmuma virszemes noteces ūdeņu lokālās attīrīšanas ietaise izvietojamas tā teritorijā.

Kanalizācijas tīkla projektēšana

Vispārīgās prasības

Projektējot kanalizācijas tīklu vadās pēc apbūves plānojuma, zemes virsmas slīpuma, dabiskiem un mākslīgiem šķēršļiem objektā. Lai kanalizācijas tīklu būtu vienkāršāk ekspluatēt, to projektē pie ielām, ceļiem un celiņiem.

Kanalizācijas tīklam ir jābūt drošam, ar ilgu mūžu, lētam un viegli apkalpojamam. Notekūdeņos ir abrazīvi materiāli, kuri rada cauruļu izdīlšanu. Kanalizācijas tīkls vār šķēršot ūdeņainas vai sausas vietas un var gadīties, ka gruntsūdeņi infiltrējas caurulēs vai notekūdeņi infiltrējas sausās gruntīs.

Plūsmas ātrums vadā ir atkarīgs no vada krituma, virsmas raupjuma un šķērsgriezuma formas. Maksimālie ātrumi pie pilna pildījuma nedrīkst būt lielāki par 6 – 8 m/s, lai cietvielas, piemēram, akmeņi neizberztu caurules. Plūsmas ātrums ir atkarīgs no vada krituma – jo lielāks kritums, jo lielāks ir plūsmas ātrums un mazāks vada pildījums. Kritums ir augstuma starpības attiecība pret garumu, un to izsaka promilēs.

Caurules veido taisnus posmus, kuru galos ierīko kanalizācijas akas. Cauruļvadu iebūvē ar slīpumu, lai nodrošinātu ūdens paštecības režīmu. Ūdens tecēšanas ātrumam caurulēs jābūt tik lielam, lai plūsma būtu turbulenta un notekūdeņos esošās cietās daļiņas nenosētos caurules dibenā un to nenosprostotu. Optimālais notekūdēns tecēšanas ātrums ir 0.7 – 1.0 m/s.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu pašteses sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini

Sadzīves notekūdeņi

Projektējot pašteses kanalizācijas tīklus tiek rekomendēti pieļaujamie minimālie (vismazākie) cauruļvadu diametri:

- sadzīves un ražošanas kanalizācijas ielu vadiem – 200 mm (pēc saskaņošanas ar ekspluatētāju – 160 mm);
- iekškvartālu vadiem – 160 mm;
- lietus kanalizācijas ielu vadiem – 250 mm;
- iekškvartālu vadiem – 200 mm.

Piezīme: *Apdzīvotās vietās ar notekūdeņu daudzumu līdz 300 m³/d ielu un iekškvartālu tīklos lieto caurules ar diametru 160 mm.*

Sadzīves notekūdeņu caurplūdumi

To notekūdens daudzumu laika vienībā, kura novadīšanai aprēķina kādu kanalizācijas shēmas sastāvdaļu, apzīmē par aprēķina caurplūdumu. Aprēķina caurplūdums ir maksimālais notekūdeņu daudzums kāds jāizvada caur kanalizācijas tīkla posmu, sūknētavu vai attīrīšanas ietaisēm laika vienībā.

Kanalizācijas vadu tīkli, kā arī dažas attīrīšanas ietaises aprēķina maksimālam notekūdens caurplūdim sekundē. Sūkņu iekārtas un nogulsņēšanas tvertnes aprēķina maksimālam caurplūdim stundā. Bioloģiskās attīrīšanas ietaises aprēķina vidējam notekūdens caurplūdim dienā.

Ja kanalizācijas tīklā ieplūst tikai sadzīves notekūdeņi, tad maksimālo caurplūdumu nosaka pēc notekūdeņu salīdzinājuma grafika, bet, ja ieplūst arī ražošanas notekūdeņi, tad šie grafiki ir jāsummē. Apvienotā kanalizācijas sistēmā jāievēro arī atmosfēras nokrišņu caurplūdums, kuru pieskaita maksimuma stundas caurplūdim. Notekūdeņu plūsma būtībā atbilst ūdens patēriņam sadzīvē un ražošanā. Notekūdeņu daudzums relatīvi ir mazāks naktīs, svētdienās un svētku dienās, kā arī atvaļinājuma laikā. Savukārt atpūtas vietās to daudzums brīvdienās palielinās.

Ražošanas notekūdeņu caurplūdumi

Ražošanas notekūdens pēc savām īpašībām sadalās nosacīti tīros un netīros, turklāt daļu notekūdeņu izmanto atkārtoti. Sakarā ar minēto, katrai notekūdeņu kategorijai atsevišķi ir jānosaka aprēķina caurplūdumi. Ražošanas notekūdeņu daudzumu nosaka arī pēc agregātu skaita un pēc agregāta patēriņa.

Ražošanas uzņēmumu kanalizācijas tīklu projektēšanas īpatnības:

- *Pievienojot ražošanas uzņēmuma kanalizāciju apdzīvotās vietās kanalizācijas tīklam, projektē kontrolakas, kas izvietotas ārpus uzņēmuma teritorijas, kā arī paredz iespēju uzstādīt mērierīces novadāmo notekūdeņu daudzuma noteikšanai.*
- *Ražošanas uzņēmumu teritorijā atkarībā no notekūdeņu sastāva atļauta kanalizācijas cauruļvadu izbūve segtos un vaļējos kanālos, tekņēs un tuneļos, kā arī uz estakādēm.*
- *Attālumam no cauruļvadiem, kas novada notekūdeņus, kuri satur agresīvas, gaistošas, toksiskas un sprādzienbīstamas vielas (ar gāzu un tvaiku īpatnējā svarā attiecību pret gaisu, kas mazāka par 0,8), līdz caurejamu tuneļu ārējai sienai jābūt ne mazākam par 3 m, līdz pagraba telpām - ne mazākam par 6 m. Ārējie spiedvadi, kas transportē agresīvus notekūdeņus, iebūvējami vēdināmos caurejamos vai daļēji caurejamos kanālos. Atļauta minēto spiedvadu iebūve necaurejamos kanālos, ja uz kanāliem ierīko skatakas.*
- *Uz viegli uzliesmojošu, degošu un sprādzienbīstamu vielu saturošu notekūdeņu izlaidēm no ēkām nepieciešamas kameras ar hidraulisko noslēgu.*

Piezīme: *Notekūdeņu caurplūdumu aprēķinu formulas un metodiku reglamentē valsts normatīvie akti, būvnormatīvi un valsts nacionālie standarti.*

Atmosfēras nokrišņu notekūdeņi (lietusūdeņu) caurplūdumi

Tos aprēķina pēc nokrišņu intensitātes uz virsmas laukuma un noteces veidošanās apstākļiem. Kanalizācijas tīklos parasti vislielāko ūdens daudzumu dod lietus, kura ilgums līdzīgs ūdens plūšanas ilgumam, skaitot no noteces laukuma augšgala līdz aprēķina šķēsgriezumam. Plūšanas ilgums atkarīgs no ceļa garuma un plūsmas ātruma. Vel ir jāņem vērā, ka tikai daļa ūdens, kas nolīst uz kanalizējamās teritorijas, nokļūst kanalizācijas tīklā, bet daļa iztvaiko, uzkrājas zemes virsmas iedobumos un iesūcas zemē. Lietus ūdeņi kanalizācijas tīklā sāk ieplūst jau pēc 5 minūtēm, bet maksimālo caurplūdumu kanalizācijas tīklā sasniedz pēc 15 līdz 20 minūtēm, un pēc tam caurplūdums samazinās. Virsmas koncentrācijas ilgumu apdzīvotās vietās pieņem 10 minūtes. Ja kvartālā ierīkoti apakšzemes cauruļvadi un lietus ūdens uztvērēji, tad virsmas koncentrāciju un noplūdes ilgumu līdz kanalizācijas vadam uz ielas pieņem 5 minūtes. Šādu aprēķina paņēmieni sauc par robežintensitāšu paņēmieni. Kanalizācijas vada aprēķiniem pēc šī paņēmiena jāzina dažāda ilguma lieti atbilstošās intensitātes.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu pašteses sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini

Nav saimnieciski izbūvēt lietus ūdeņu un apvienotās kanalizācijas tīklus visintensīvākiem lieti. Tādi tīkli lielo vadu izmēru dēļ ir dārgi, bet ar pilnu slodzi tie darbotos reti. Tīklus aprēķina vājākiem lieti, rēķinoties ar vadu pārpildīšanu intensīvāku lietu laikā. Ja novadāmā ūdens daudzums ir lielāks par aprēķināto, līmenis akās paceļas, vads sāk darboties kā spiedvads, palielinās līmeņa slīpums un plūsmas ātrums. Ja lieti sevišķi intensīvi, var applūst kanalizējamās teritorijas zemākās vietas, ūdens pa logiem var iekļūt ēku vai rūpnīcu pagrabos utt.

Sniega kušanas ūdeņi var pārsniegt lietus ūdens daudzumus tikai ļoti lielos noteces baseinos. Parasti sniega kušanas ūdeņu caurplūdums ir mazāks nekā lietus ūdeņu caurplūdums, un kolektoru vai attīrīšanas ietaišu aprēķini balstās galvenokārt uz lietus daudzumu un piesārņojuma lielumiem.

Sateces baseina robežas iezīmē vadoties pēc dzīvojamo māju kvartāliem un reljefiem. Ja apdzīvotā vietā atrodas rūpniecības uzņēmums vai cits liels notekūdeņu veidošanās punkts, tad tiem notekūdeņiem caurplūdums ir jāaprēķina atsevišķi un kopējā tīkla noteces moduļa aprēķinos to neņem vērā.

Pašteses kanalizācijas tīklu hidrauliskais aprēķins

Kanalizācijas cauruļvadus projektē ņemot vērā (sadzīves vai nokrišņu) notekūdeņu nepieciešamo caurplūdumu, iebūves slīpumu attiecībā uz cauruļvada pildījumu un ātrumu, ietverot tajā hidrauliskos zudumus. Izvēloties kanalizācijas cauruļvada diametru, tiek ņemts vērā tas, ka caurulei jāspēj novadīt maksimālo plūsmas apjomu bez kanalizācijas pārplūšanas. Turklāt ir jāņem vērā, ka laikā kad cauruļvadā veidojas minimālais plūsmas apjoms vēl vienu reizi diennaktī ir jānotiek pašattīrīšanās procesam, kas ir atkarīgs no cauruļvada minimālā iebūves slīpuma. Ar kanalizācijas tīkla hidraulisko aprēķinu tiek noteikts cauruļvada diametrs. Aprēķins sākas ar tīkla daļas aprēķinātā plūsmas apjoma noteikšanu, katram posmam atsevišķi nosakot vidējo plūsmas ātrumu un hidraulisko slīpumu.

Kanalizācijas cauruļvadi no hidraulikas viedokļa ir uzskatāmi par nasegtām brīvas plūsmas gultnēm, kas visbiežāk darbojas ar daļēju pildījumu. Lietusūdens kanalizācijas tīklus parasti rēķina pilna pildījuma cauruļvadiem, bet saimnieciskās kanalizācijas cauruļvadiem pieņem nepilnu pildījumu.

Kanalizācijas cauruļvada plūsmas vidējo ātrumu var aprēķināt pēc **LVS EN 752*** standarta dotajiem *Coolebrook-White and Manninga* vienādojumiem.

*** LVS EN 752:2008** Notekūdeņu un kanalizācijas sistēmas ārpus ēkām „*Drain and sewer systems outside buildings*”.

Cauruļvadam ar apaļo šķēsgriezumu un pilno pildījumu (**H/ID**) vidējo plūsmas ātrumu (**v**) aprēķina pēc *Coolebrook-White* formulas.

Vidējais plūsmas ātrums cauruļvadā ar pilno caurules diametra pildījumu:

$$v = -2 \cdot \sqrt{(2 \cdot g \cdot ID \cdot I)} \cdot \log_{10} \left(\frac{k}{3.71 \cdot ID} + \frac{2.51 \cdot \gamma}{ID \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot ID \cdot I}} \right), \text{ kur}$$

v – vidējais plūsmas ātrums cauruļvadā, [m/s];
g – smagumspeka (brīvās krišanas) paātrinājums, ($g=9.81$, [m/s²]);
ID – cauruļvada iekšējais diametrs, [m];
I – cauruļvada hidrauliskais slīpums, [m/m];
k – cauruļvada raupjuma koeficients, [m];
γ – šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients (ūdenim pie temp., + 10 °C, $\gamma = 1.308 \times 10^{-6}$ [m²/s]).

Plūsmas apjomu jeb caurplūdumu (**Q**) pilnībā pildītai caurulei (**H/ID**) aprēķina pēc formulas.

Caurplūdums cauruļvadā ar pilno caurules diametra pildījumu:

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

Q – caurplūdums, [m³/s];
v – vidējais plūsmas ātrums cauruļvadā, [m/s];
ID – cauruļvada iekšējais diametrs, [m];
π – matemātiskā konstante ($\pi = 3.14$).

Cauruļvadam ar apaļo šķēsgriezumu un daļēju diametra pildījumu (**H/ID**) vidējo plūsmas ātrumu (**v**) aprēķina pēc *Manninga* vienādojuma aizstājot (**ID**) ar (**4R**), kur **R** ir hidrauliskais rādiuss (plūsmas šķēsgriezuma laukums sadalīts ar apslāpināto perimetru).



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu pašteses sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini

Vidējais plūsmas ātrums cauruļvadā ar daļējo caurules diametra pildījumu:

$$v = K \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}}, \text{ kur}$$

v – vidējais plūsmas ātrums cauruļvadā, [m/s];
 K – plūsmas (Manninga) koeficients, [$m^{1/3}/s$];
 R – cauruļvada hidrauliskais rādiuss, [m];
 I – cauruļvada hidrauliskais slīpums, [m/m].

Cauruļvadā ar apaļo šķēsgriezumu un daļējo diametra pildījumu (H/ID) vidējo plūsmas ātrumu (v) aprēķina pēc Manninga vienādojuma aizstājot (ID) ar ($4R$), kur R ir hidrauliskais rādiuss (plūsmas šķēsgriezuma laukums sadalīts ar apslāpināto perimetru).

$$1 \text{ m/s} = 3.6 \text{ km/h}, 1 \text{ km/h} = 0.277778 \text{ m/s}$$

Aptuveno plūsmas (Manninga) koeficientu var aprēķināt pēc formulas:

$$K = 4 \cdot \sqrt{g \cdot \left(\frac{32}{ID}\right)^{\frac{1}{6}} \cdot \log_{10} \left(\frac{3.7 \cdot ID}{k}\right)}, \text{ kur}$$

K – plūsmas (Manninga) koeficients, [$m^{1/3}/s$];
 g – smagums spēka (brīvās krišanas) paātrinājums, ($g=9.81$ [m/s^2]);
 ID – cauruļvada iekšējais diametrs, [m];
 k – cauruļvada raupjuma koeficients, [m].

Plūsmas apjomu jeb caurplūdumu (Q) daļēji pildītai caurulei (H/ID) aprēķina pēc formulas:

Caurplūdums cauruļvadā ar daļējo caurules diametra pildījumu:

$$Q = v \cdot A, \text{ kur}$$

v – vidējais plūsmas ātrums cauruļvadā, [m/s];
 A – cauruļvada pildījuma laukums, [m^2].

Laukuma mērvienības:

Kvadrātkilometrs ($1 \text{ km}^2 = 1\,000\,000 \text{ m}^2$), hektārs ($1 \text{ ha} = 10\,000 \text{ m}^2$), ārs ($1 \text{ a} = 100 \text{ m}^2$), kvadrātmeters (1 m^2), kvadrātdecimetrs ($100 \text{ dm}^2 = 1 \text{ m}^2$), kvadrātcentimetrs ($10\,000 \text{ cm}^2 = 1 \text{ m}^2$), kvadrātmilimetrs ($1\,000\,000 \text{ mm}^2 = 1 \text{ m}^2$)

Spiediena zudumu noteikšana kanalizācijas cauruļvadu posmos atbilstoši LVS EN 752 prasībām

Berzes spiediena zudumi cauruļvadā

Spiediena zudumi cauruļvadā kas rodas berzes rezultātā, notekūdeņiem pārvietojoties pa cauruļvada iekšējo virsmu. To vērtību ietekmē šādi lielumi: hidrauliskais cauruļvada raupjums (k) vai plūsmas (Manninga) koeficients (K), kas pieļauj berzes spiediena zudumus atkarībā no caurules materiāla, pārtraukumiem savienojumos un dūņām nosēžoties uz caurules virsmas zem notekūdens līmeņa.

Vietējie spiediena zudumi

Vietējie spiediena zudumi veidojas savienojumos izmainoties šķēsgriezumam, pie akām, posmu izliekumiem un citām starplikām. Gadījumā, ja ir nepieciešams veikt tiešus aprēķinus, ir jāizmanto sekojošs vienādojums:

$$h_L = \frac{k_L \cdot v^2}{2 \cdot g}, \text{ kur}$$

h_L – vietējie spiediena augstuma zudumi, [m];
 k_L – vietējais pretēstības koeficients (nav mērvienības);
 v – plūsmas ātrums, [m/s];
 g – smagums spēka (brīvās krišanas) paātrinājums, ($g=9.81$ [m/s^2]).

Kopējie spiediena zudumi

Pastāv divas metodes, lai aprēķinātu pilnīgus spiediena zudumus pašteses kanalizācijas cauruļvadā:

- aprēķinot vietējos spiediena zudumus un pieskaitot tos pie cauruļvada berzes spiediena zudumiem;
- veicot cauruļvada berzes spiediena zuduma aprēķinu var ietvert vietējos spiediena zudumus pieņemot augstāku hidrauliskā cauruļvada raupjuma vērtību (palielinot hidrauliskā raupjuma (k) koeficientu).



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu pašteses sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini

Vērtības, kuras rekomendē izmantot LVS EN 752 standarts:

- hidrauliskais cauruļvada raupjums ir diapazonā no **k = 0.03 mm** līdz **3.00 mm**;
- plūsmas (Manninga) koeficients ir diapazonā no **K = 70 m^{1/3}/s** līdz **90 m^{1/3}/s**.

Hidrauliskais raupjuma koeficients (**k**) jau ietver sevī vietējos spiediena un berzes hidrauliskos zudumus ņemot vērā cauruļvada materiāla īpašības, kā arī savienojumu vietās veidojošos nosēdumus no notekūdeņiem cauruļvada apakšdaļā. Veidojoties nosēdumiem, samazinās cauruļvadu šķērsriezuma laukums, tas ir jāņem vērā, veicot hidrauliskos cauruļvada aprēķinus. Vietējie spiediena hidrauliskie zudumi veidojas savienojuma vietās, cauruļvada diametra pārejas vietās un akās, kā arī veidgabalu savienojuma vietās. Tādēļ aprēķinos jāņem vērā vietējās pretestības, kas rodas cauruļvados, ietverot šīs vērtības cauruļvada hidrauliskā raupjuma koeficienta vērtībā.

*Veicot hidrauliskos aprēķinus, SIA EVOPIPES rekomendē EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN pašteses kanalizācijas cauruļvadu sistēmām izmantot šādus hidrauliskos raupjuma koeficientus (**k**), kuros atkarībā no pielietojuma ir iekļauti jau berzes un vietējie pretestības zudumi, skatīt 23. tabulu.*

23. tabula

Rekomendējamais hidrauliskais raupjuma koeficients (k), [mm]	
k*, [mm]	Cauruļvada hidrauliskais raupjuma koeficients ietverot sevī berzes un vietējās pretestības hidrauliskos zudumus
0.25	<i>Nelielām pašteses kanalizācijas cauruļvadu tīklu sistēmām ar plastmasas akām un nedaudziem pievienojumiem pie maģistrālā kolektora, kā arī pašteses kanalizācijas cauruļvadu maģistrālā kolektora cauruļvadu pievadiem</i>
0.40	<i>Lielām pašteses kanalizācijas cauruļvadu tīklu sistēmām ar plastmasas akām un daudziem pievienojumiem pie maģistrālā kolektora (tur, kur jāņem vērā nelieli zudumi savienojuma vietās)</i>
0.75	<i>Lielām pašteses kanalizācijas cauruļvadu tīklu sistēmām ar dzelzsbetona akām un daudziem pievienojumiem pie maģistrālā kolektora (tur, kur jāņem vērā lieli zudumi savienojuma vietās)</i>

k – hidrauliskais raupjuma koeficients (kas jau ietver sevī vietējos un berzes spiediena hidrauliskos zudumus), [mm];

***** – Hidrauliskais raupjuma koeficients, kas jau ietver sevī vietējos un berzes spiediena hidrauliskos zudumus.

Ieteicamie pašteses kanalizācijā minimālie cauruļu diametri

Notekūdeņos atrodas rupji piemaisījumi, kuri dažkārt izraisa cauruļvadu aizsprostojumus. Novērojumi rāda, ka aizsprostojumu skaits vados ar 200 mm diametru ir apmēram divas reizes mazāks kā vados ar diametru 160 mm. Aizsprostojumu skaita samazināšanai un cauruļu tīrīšanas atvieglošanai uz ekspluatācijas pieredzes pamata noteikti šādi minimālie diametri:

- *saimniecības notekūdeņu tīkliem uz ielām 200 mm, kvartālos 160 mm, bet apdzīvotās vietās, kurās notekūdens daudzums nepārsniedz 500 m³/dienā, arī uz ielām 160 mm;*
- *apvienotu sistēmu un lietus ūdeņu tīkliem uz ielām 250 mm, kvartālos 200 mm.*

Saimniecības notekūdeņu kanalizācijas vadus aprēķina daļējam pildījumam, bet apvienoto (kopsistēmu) sistēmu un lietus ūdeņu kanalizācijas vadiem pieņem pilnu pildījumu. Vadišanas spēju rezerve vajadzīga vislielākā notekūdens daudzuma novadīšanai, kāds noteces nevienmērības dēļ rodas stundā ar lielāko caurplūdumu, kā arī gadījumiem, kad nākotnē pieaug novadāmā ūdens daudzums, palielinoties patēriņa normai, patērētāju daudzumam utt. Tukša telpa kanalizācijas vados ir vajadzīga arī vēdināšanai.

Par aprēķina pildījumu H/ID sauc attiecību starp plūsmas dziļumu (pie aprēķina caurplūduma) un vada augstumu.

Minimālie plūsmas ātrumi un cauruļu rekomendējamie pildījumi

Daļa notekūdenim piejaukto vielu ir vieglāka, daļa smagāka, bet daļa ar tādu pašu tilpuma svaru kā ūdenim. Vieglās vielas peld pa ūdeni virsmu un, lai tās nepaliktu cauruļvadā, plūsmas dziļumam jābūt ne mazākam par 2 cm. Daļa smagāko piejaukto vielu, atkarībā no plūsmas ātruma, atrodas suspendētā stāvoklī, bet daļu plūsma pārvieto gar vada dibenu. Ja plūsmas ātrums ir mazs, smagās vielas paliek vadā.

Ātrumu, pie kura vadā nerodas nogulsnes, sauc par nepiesērējošo vai minimāli nepieciešamo plūsmas ātrumu.

Plūsmas transportēšanas spējas atkarīgas no ātruma pie vada dibena. Vadus parasti aprēķina vidējam plūsmas ātrumam, kuru nosaka, dalot caurplūstošo ūdens daudzumu ar plūsmas šķērsriezuma laukumu. Atšķirība starp ātrumu pie vada dibena un vidējo ātrumu atkarīga no vada izmēriem, formas utt. Parasti, jo lielāki vadu izmēri, jo atšķirība lielāka un jo lielāks vidējais ātrums. Ātrums pie dibena saglabājas tāds pats.

Minimālais ātrums ir atkarīgs no diametra, plūsmas dziļuma un piejaukto vielu īpašībām un daudzuma.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu pašteses sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini

Minimālam plūsmas ātrumam saimniecības notekūdens tīklā pie aprēķina pildījuma jābūt:

Caurulē ar ārējo diametru OD no 160 ÷ 250 mm, - 0.7 m/s;
Caurulē ar ārējo diametru OD no 315 ÷ 400 mm, - 0.8 m/s;
Caurulē ar ārējo diametru OD no 400 ÷ 500 mm, - 0.9 m/s;

Minimālos ātrumus (V_m) citiem pildījuma augstumiem var noteikt pēc šādas formulas:

$$V_m = 1.57 \cdot \sqrt[n]{R} \text{ , kur}$$

V_m – plūsmas minimālais ātrums, [m/s];
 R – caurules hidrauliskais rādiuss, [m];
 n – pakāpes rādītājs ($n = 3.5 + 0.5 R$).

Mehāniski vai bioloģiski attīrītam notekūdenim plūsmas ātrumu var samazināt līdz 0.4 m/s. Lielāko aprēķina ātrumu pieņem atkarībā no cauruļvadu materiālu pretošanās spējam pret nodilšanu: metāla caurulēm 8 m/s, bet cita materiāla - 7 m/s.

Daļēji dalītās un kopsistēmas kanalizācijas cauruļvadu pildījums jāpieņem pēc 24. tabulas, ja pārsvarā ir sadzīves un ražošanas notekūdeņi, un pilns pildījums, ja pārsvarā ir lietusūdeņi.

Rekomendējamie EVOSAN un EVOSAN-RF sadzīves un ražošanas pašteses kanalizācijas cauruļvadu pildījumi atkarībā no caurules diametra

24. tabula

	EVOSAN un EVOSAN-RF gofrēto dubultsienu pašteses sadzīves kanalizācijas caurules							
	OD/DN, [mm]	110	160	200	250	315	400	500
	ID, [mm]	93.8	138.9	174.6	215.9	274.1	349.8	439.6
	Pildījums H/ID	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.75

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

ID – caurules iekšējais diametrs, [m];

H – notekūdeņu dziļums caurulē, [m];

H/ID – pašteses kanalizācijas cauruļvada pildījums, (bezdimensionāls lielums).

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN cauruļvadu minimālais slīpums

Pašteses kanalizācijas tīklos ūdens plūst gravitācijas spēka ietekmē. Ši iemesla dēļ, pašteses kanalizācijas cauruļvadu minimālajam slīpumam jānodrošina cauruļvada pašattīrīšanās, kas ir atkarīga no cauruļvada diametra. Lai cauruļvados notiktu pašattīrīšanās, ir jāizvēlas pareizs minimālais slīpums. Atkarībā no plūsmas hidrauliskajiem apstākļiem, katram diametram ir savs minimālais slīpums, kādā tās ir jāierīko. Cauruļvada slīpums ir atkarīgs no caurules diametra. Pieaugot caurules diametram, pieaug atļaujamais ātrums cauruļvadā.

Minimālo hidraulisko slīpumu, pie kura izpildās cauruļvada pašattīrīšanās nosacījumi, var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$I_{\min} = \frac{T}{\rho \cdot g \cdot R} \text{ , kur}$$

$I_{\min}$ – cauruļvadu minimālais hidrauliskais slīpums, [m/m];

ρ – notekūdeņu īpatnējais svars, ($\rho=1000$ [kg/m³]);

g – smagumspeka (brīvās krišanas) paātrinājums, ($g=9.81$ [m/s²]);

R – cauruļvada pildījuma hidrauliskais rādiuss, [m];

T – plūsmas spriegums, [N/m²].

Kur plūsmas spriegums (T) ir:

$T = 2.25$ [N/m²] - sadzīves un ražošanas kanalizācijas plastmasas cauruļvadiem;

$T = 1.35$ [N/m²] - lietus kanalizācijas plastmasas cauruļvadiem.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu pašteses sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini

Pilnam caurules pildījumam hidraulisko rādīsu var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$R = \frac{ID}{4}, \text{ kur}$$

R – caurules hidrauliskais rādīss, [m];
ID – caurules iekšējais diametrs, [m].

Pāreja no grādiem uz radiāniem un otrādi:

$$\alpha[^{\circ}] = \alpha[\text{rad}] \cdot \frac{180^{\circ}}{\pi}, 1[\text{rad}] = 1 \cdot \frac{180^{\circ}}{\pi} \approx 57.2958[^{\circ}]$$

$$\alpha[\text{rad}] = \alpha[^{\circ}] \cdot \frac{\pi}{180^{\circ}}, 1[^{\circ}] = 1 \cdot \frac{\pi}{180^{\circ}} \approx 0.0175[\text{rad}]$$

Bieži aprēķinos tiek lietoti leņķi nevis grādos, bet radiānos:

Grādi	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
Radiāni	0	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/2$	π	$3\pi/2$	2π

EVORAIN caurulei pilnā pildījuma hidraulisko rādīsu atkarībā no caurules diametra skatīt 25. tabulā.

25. tabula

Caurules nominālais/ārējais diametrs OD/DN, [mm]	110	160	200	250	315	400	500
Caurules iekšējais diametrs ID, [m]	0.0938	0.1389	0.1746	0.2159	0.2741	0.3498	0.4396
Caurules diametra pildījums H/ID*, (bezdimensionāls lielums)	1	1	1	1	1	1	1
Caurules hidrauliskais rādīss R, [m]	0.023	0.035	0.044	0.054	0.069	0.087	0.11

* - caurules diametra pildījums H/ID ir notekudeņu dziļums caurulē dalīts ar iekšējo caurules diametru.

Daļējam caurules pildījumam hidraulisko rādīsu var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$R = \frac{A}{P}, \text{ kur}$$

R – caurules hidrauliskais rādīss, [m];
A – caurules pildījuma laukums, [m²];
P – caurules saslāpinātais perimetrs, [m].

EVOSAN un EVOSAN-RF caurules daļējā pildījuma hidraulisko rādīsu, pildījuma laukumu un saslāpināto perimetru atkarībā no caurules diametra skatīt 26. tabulā.

26. tabula

Caurules nominālais/ārējais diametrs OD/DN, [mm]	110	160	200	250	315	400	500
Caurules diametra pildījums H/ID*, (bezdimensionāls lielums)	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.75
Caurules pildījuma laukums A, [m²]	0.003	0.009	0.015	0.023	0.044	0.072	0.122
Caurules saslāpinātais perimetrs P, [m]	0.15	0.25	0.31	0.38	0.54	0.69	0.92
Caurules hidrauliskais rādīss R, [m]	0.023	0.035	0.044	0.054	0.069	0.087	0.11

* - caurules diametra pildījums H/ID ir notekudeņu dziļums caurulē dalīts ar iekšējo caurules diametru.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu pašteses sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini

Minimālo pieļaujamo iebūves slīpumu (pie kura izpildās iebūvētā cauruļvadā pašattīrīšanās nosacījums vienu reizi diennaktī) EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurulēm, izmantojot tās sadzīves, ražošanas un lietus kanalizācijas notekūdeņu novadīšanai pie ieteicamiem daļējiem EVOSAN un EVOSAN-RF cauruļvada diametra pildījumiem un pilniem EVORAIN cauruļvada pildījumiem, skatīt 27. tabulā.

27. tabula

EVORAIN cauruļvadiem			EVOSAN un EVOSAN-RF cauruļvadiem		
Lietus kanalizācija			Sadzīves un ražošanas kanalizācija		
Pildījums H/ID	Plūsmas spriegums ($\tau = 1.35 \text{ [N/m}^2\text{]}$)	$I_{\min'}$ [m/m]	Pildījums H/ID	Plūsmas spriegums ($\tau = 2.25 \text{ [N/m}^2\text{]}$)	$I_{\min'}$ [m/m]
	DN/DO, [mm]			DN/DO, [mm]	
	ID, [mm]			ID, [mm]	
1.0	110	0.0059	0.5	110	0.0098
	93.8			93.8	
1.0	160	0.0040	0.6	160	0.0059
	138.9			138.9	
1.0	200	0.0032	0.6	200	0.0047
	174.6			174.6	
1.0	250	0.0025	0.6	250	0.0038
	215.9			215.9	
1.0	315	0.0020	0.7	315	0.0028
	274.1			274.1	
1.0	400	0.0016	0.7	400	0.0022
	349.8			349.8	
1.0	500	0.0013	0.8	500	0.0017
	439.6			439.6	

H/ID* – caurules iekšējā diametra pildījums;

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

ID – caurules iekšējais diametrs, [mm];

$I_{\min'}$ – minimāli pieļaujamais pašteses caurules iebūves slīpums, [m/m].

* – caurules diametra pildījums H/ID ir notekūdeņu dziļums caurulē dalīts ar iekšējo caurules diametru.

Lai notiktu cauruļvados pašattīrīšanās process vienu reizi diennaktī, vidējam plūsmas ātrumam (v) jābūt ne mazākam kā:

- **$v = 0.6 \div 0.8 \text{ [m/s]}$** saimnieciskajai kanalizācijai;
- **$v = 0.7 \div 1.0 \text{ [m/s]}$** lietus ūdens kanalizācijai.

Pie mazākiem plūsmas ātrumiem var notikt notekūdeņu pūšanas/rūgšanas procesi cauruļvados un var sākt izdalīties metāna gāze (H_2S), kas lielā mērā nav vēlamā process. Šādā situācijā ir ieteicams nodrošināt sistēmas skalošanu.

Izvēloties hidraulisko cauruļvada slīpumu ieteicams nepārsniegt ātrumu virs 5.0 m/s. Ja cauruļvadu izbūvē pie lieliem hidrauliskiem slīpumiem, jāņem vērā, ka pie lieliem plūsmas ātrumiem var rasties šādi ietekmējošie faktori:

- gaisa iesūkšana sistēmā;
- H_2S izdalīšanās apkārtējā vidē;
- erozijas palielināšanās cauruļvados;
- palielinās cauruļvadu apkalpošanas risks.

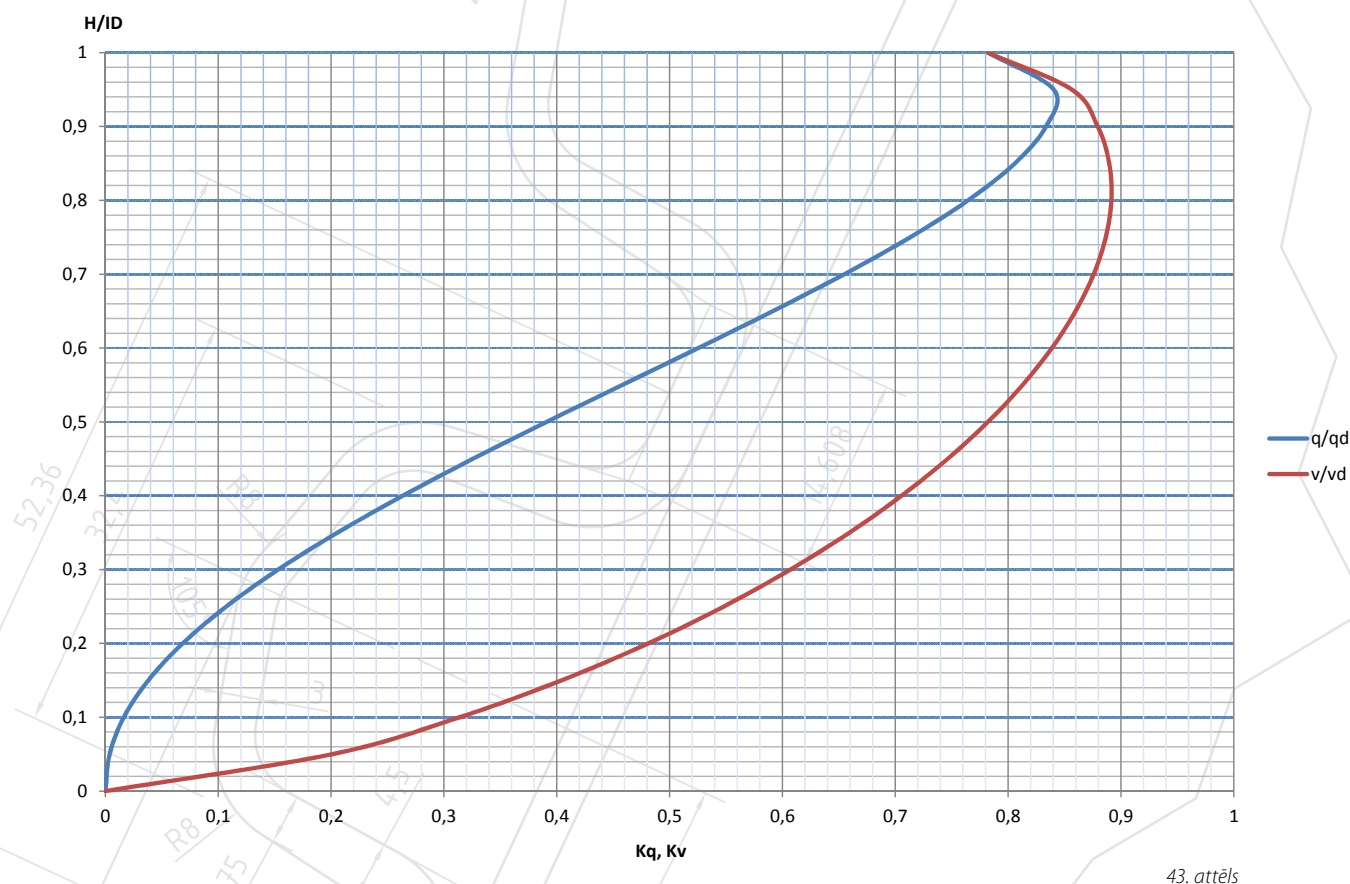
Sadzīves un lietus kanalizācijas tīkla projektēšana un izbūve veicama pēc valstī spēkā esošajiem projektēšanas būvnormatīviem un citiem normatīviem aktiem.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu paštecies sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini

Hidraulisko parametru noteikšana pie citiem cauruļvadu pildījumiem

Dažreiz, veicot paštecies kanalizācijas tīklu projektēšanu, ir nepieciešams izvēlēties citus uzstādījumus jeb citus cauruļvadu pildījumus. Lai atvieglotu šos aprēķinus, SIA EVOPIPES izstrādājis monogrammu (skatīt 43. attēlā).



Piemērs kā lietot monogrammu:

Ja nepieciešams EVOSAN un/vai EVOSAN-RF DN/OD 250 mm caurulei aprēķināt caurplūdi un ātrumu pie šādiem parametriem: slīpums ($i = 2\%$), caurules pildījums ($H/ID = 0.54$) un hidrauliskā raupjuma koeficients ($k = 0.25$ mm).

No hidraulisko parametru tabulas pie hidrauliskā raupjuma koeficienta ($k = 0.25$ mm) un caurules iebūves slīpuma ($i = 2\%$) nolasa DN/OD 250 mm caurulei pie pilnā pildījuma ($H/ID = 1.0$) caurplūdi un ātrumu. Tas ir, caurplūde ($Q = 22.4$ l/s) un ātrums ($v = 0.61$ m/s).

Tad no monogrammas pie caurules pildījuma ($H/ID = 0.54$) nolasa vērtības Kq un Kv . Tās ir, caurplūdes korekcijas koeficients ($Kq = 0.44$) un ātruma korekcijas koeficients ($Kv = 0.81$).

Zinot šīs vērtības var veikt aprēķinu:

Caurplūde pie caurules pildījuma ($H/ID = 0.54$) un iebūves slīpuma ($i = 2\%$) ir $Q_{0.54} = Kq \times Q = 0.44 \times 22.4 = 9.856$ l/s;

Ātrums pie caurules pildījuma ($H/ID = 0.54$) un iebūves slīpuma ($i = 2\%$) ir $v_{0.54} = Kv \times v = 0.81 \times 0.61 = 0.494$ m/s.



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu pašteses sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini

SI pamatvienības un definīcijas

SI pamatvienība	Apzīmējums	Definīcija
metrs	m	Attālums, ko gaismā veic vakuumā vienā 299 792 458 daļā sekundes
kilograms	kg	Platīna un irīdija sakausējuma cilindrs, kas atrodas Starptautiskā mēru un svaru birojā Sevra, netālu no Parīzes (tas ir vienīgais joprojām izmantotais mērvienību starptautiskais etalons)
ampērs	A	Tādas nemainīgas elektriskās strāvas stiprums, kura plūstot pa 2 taisniem, bezgalīgi gariem, paralēliem, neievērojami maza šķēsgriezuma vadītājiem, kas novietoti vakuumā 1 m attālumā viens no otra, rada 2×10^{-7} N lielu mijiedarbības spēku uz katru garuma metru
sekunde	s	Cēzija izotopa ^{133}Cs atoma starojuma svārstību 9 192 631 770 periodi
kelvins	K	Termodinamiskās skalas vienība, kas vienāda ar $1/273,15$ ūdens trīskāršā punkta termodinamiskās temperatūras
kandela	cd	Gaismas stiprums, kādu izstaro $1/600\,000\text{ m}^2$ liela platīna virsma 2042 K temperatūrā un 101 325 Pa spiedienā
mols	mol	Vielas daudzums, kas satur tikpat daudz elementārdaļiņu, cik atomu ir 12 gramos oglekļa izotopa ^{12}C

Temperatūras mērvienības

	°C	°F	K
Uz °C		$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) / 1.8$	$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273.15$
Uz °F	$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32$		$^{\circ}\text{F} = (\text{K} \times 1.8) - 459.67$
Uz K	$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.15$	$\text{K} = (^{\circ}\text{F} + 459.67) \div 1.8$	
Absolūtā nulle	-273.15 °C	-459.67 °F	0 K
Ledus kušanas temperatūra (aptuveni)	0 °C	32 °F	273.15 K
Ūdens trīskāršais punkts	0.01 °C	32.018 °F	273.16 K
Ūdens viršanas temperatūra (aptuveni)	99.9839 °C	211.9710 °F	373.1339 K



EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN PP gofrēto dubultsienu paštecē sadzīves un lietus nokrišņu kanalizācijas cauruļvadu sistēmas hidrauliskie aprēķini

Spiediena mērvienības

	Paskāls [Pa]	Bārs [bar]	Tehniskā atmosfēra [at]	Fiziskā atmosfēra [atm]	Dzīvsudraba staba milimetrs [dz. st. mm; mmHg; Torr]	Ūdens staba mētrs [ūd. st. m; mH ₂ O]
1 Pa	1 N/m ²	10 ⁻⁵	10.197×10 ⁻⁶	9.8692×10 ⁻⁶	7.5006×10 ⁻³	1.0197×10 ⁻⁴
1 bar	105	1×10 ⁶ dyn/cm ²	1.0197	0.98692	750.06	10.197
1 at	98066.5	0.980665	1 kgf/cm ²	0.96784	735.56	10
1 atm	101325	1.01325	1.033	1 atm	760	10.33
1 mmHg	133.322	1.3332×10 ⁻³	1.3595×10 ⁻³	1.3158×10 ⁻³	1 mmHg	13.595×10 ⁻³
1 mH ₂ O	9806.65	9.80665×10 ⁻²	0.1	0.096784	73.556	1 ūd. st. m

Mērvienību decimālie daudzkārtņi

Priedēklis	Simbols	Skaitlis
ato	a	1/1 000 000 000 000 000 000 (10 ⁻¹⁸)
femto	f	1/1 000 000 000 000 000 (10 ⁻¹⁵)
pico	p	1/1 000 000 000 000 (10 ⁻¹²)
nano	n	1/1 000 000 000 (10 ⁻⁹)
mikro	μ	1/1 000 000 (10 ⁻⁶)
mili	m	1/1 000 (10 ⁻³)
centi	c	1/100 (10 ⁻²)
deci	d	1/10 (10 ⁻¹)
deka	da	10
hekto	h	100 (10 ²)
kilo	k	1 000 (10 ³)
mega	M	1 000 000 (10 ⁶)
giga	G	1 000 000 000 (10 ⁹)
tera	T	1 000 000 000 000 (10 ¹²)
peta	P	1 000 000 000 000 000 (10 ¹⁵)
exa	E	1 000 000 000 000 000 000 (10 ¹⁸)

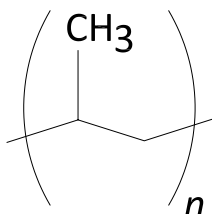
8.nodaļa

Vispārīga informācija par pašteses gofrēto dubultsienu caurulēm no polipropilēna	139
Polipropilēna (PP) materiāla rašanās vēsture	139
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētās dubultsienu B tipa caurules konstrukcijas parametri	140
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētās dubultsienu B tipa caurules profila konstrukcijas uzbūve	142
Nodilumizturība EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētām dubultsienu B tipa caurulēm	143
Dažādu plastmasas materiālu noturība pret temperatūrām	143
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu raksturojums	144
EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa caurules gumijas blīvgredzens	146
Kvalitātes prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētajām dubultsienu B tipa caurulēm atbilstoši LVS EN 13476-3 standartam	148
Caurules gabarīti un pielaides (<i>dimensions and tolerances</i>), DN	148
Aploces stingrums (<i>ring stiffness</i>), SN	149
Aploces elastīgums (<i>ring flexibility</i>), RF	150
Triecienizturība (<i>impact strength</i>), IMP	151
Hermētiskums (<i>leak tightness</i>)	153
Noturība pret augstām temperatūrām (<i>resistance to high temperatures</i>)	154
Ilgmūžība (<i>Durability</i>)	156
Ķīmiskā izturība (<i>Chemical Resistance</i>)	157
Cauruļu skalošana (ar strūklu) (<i>Flushing of pipes (Jetting)</i>)	157
Kvalitātes kontrole	159



Vispārīga informācija par pašteses gofrēto dubultsienu caurulēm no polipropilēna

Polipropilēna (PP) materiāla rašanās vēsture

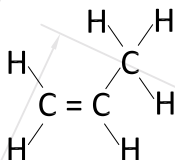


PP strukturālā formula

Polipropilēna materiāls pirmo reizi tika iegūts 20. gadsimta trīsdesmito gadu vidū, bet cauruļu ražošana no tā tika uzsākta piecdesmito gadu vidū. Pirmo reizi ārējos pašteses kanalizācijas tīklos polipropilēna caurules tika izmantotas Vācijā un Holandē. Plašs polipropilēna cauruļu pielietojums ārējos pašteses kanalizācijas tīklos sākās septiņdesmito gadu beigās.

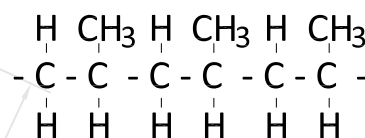
Pamatmateriāli polipropilēna izgatavošanā ir nafta un dabasgāze. Polipropilēna tapšanas sākotnējais materiāls ir propilēns. Propilēnu ekstrahē no etāna vai iegūst no propāna gāzes ar krekinga metodi. Polimerizācijas procesā no propilēna molekulas iegūst polipropilēnu.

Propilēna molekula



Pēc polimerizācijas:

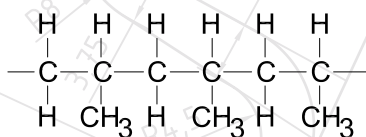
Polipropilēna molekula



Polimērus, kuri sastāv tikai no oglekļa un ūdeņraža (ogļūdeņražiem), sauc par poliolefiem. Polipropilēns (PP) pieder pie šīs grupas. Tas ir puskrīstālisks termoplastikāts. Tādēļ materiāls nešķīst parastajos šķīdinātājos, tas praktiski neuzbriest. Tā rezultātā PP nevar līmēt. Cauruļu ražošanā tiek izmantots viendabīgs homogēns PP polimērs, kā arī kopolimērs (PP un PE materiāla maisījums). Neliela PE materiāla piedeva tiek izmantota, lai piedotu PP materiālam lielāku cietību.

Polipropilēnam, pretstatā polietilēnam, piemīt asimetriska konstrukcija. Pēc savas molekulārās uzbūves polipropilēnu iedala trīs iespējamās konfigurācijas klasēs atbilstoši CH₃ (sānu metila grupas) atrašanās vietai oglekļa ķēdē. Sānu metila grupa polimerizācijas gaitā var pieņemt dažādas telpiskas formas.

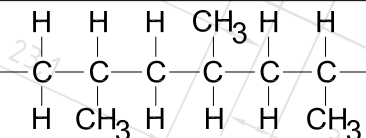
Izotaktiskais polipropilēns



Izotaktiskā PP shematiskais attēlojums

Visas CH₃ grupas atrodas vienā un tajā pašā pusē oglekļa ķēdē vai arī spirālveida izvietojumā ir vērstas uz āru.

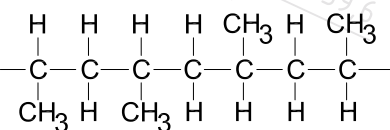
Sindiotaktiskais polipropilēns



Sindiotaktiskā PP shematiskais attēlojums

CH₃ grupas atrodas dažādās malās pamišus, uz oglekļa ķēdes veidojot regulāro secību (konsekvenci).

Ataktiskais polipropilēns



Ataktiskā PP shematiskais attēlojums

Savā telpiskajā izvietojumā attiecībā pret oglekļa ķēdi CH₃ grupas neseko nekādiem noteikumiem.

Raugoties no tehniskā pielietojuma viedokļa, izotaktiskais PP ir pelnījis lielāku uzmanību, jo, pieaugot izotaksei, notiek kristāliskuma pakāpes palielinājums, līdz ar to paaugstinās materiāla kušanas punkts, kā arī izturība, stingrums un cietība.



Vispārīga informācija par pašteses gofrēto dubultsienu caurulēm no polipropilēna

Pretstatā polietilēnam, polipropilēnam, neskatoties uz līdzīgu molekulāro struktūru, piemīt citas īpašības:

- Mazāks blīvums;
- Augstāka kristalizācijas temperatūra;
- Paaugstināta kušanas temperatūra un, pateicoties tam, augstāka formas stabilitāte sildot;
- PP – homopolimēriem piemīt paaugstināts trauslums aukstā vidē;
- PP – kopolimēri ar etilēnu eksponē tādu īpašību, kā pastiprināta triecienizturība aukstā vidē.

Saskaņā ar standartiem un direktīvām, tiek noteiktas principiālās atšķirības starp sekojošiem PP tipiem: PP – H, PP – B un PP – R. Pie tam PP – H ir homopolimērs (polimēra propilēns) ar tipiskām PP īpašībām.

Saīsināts nosaukums	Apzīmējums	Blīvuma diapazons, [g/cm ³]	Molekulārā struktūra
PP - H	PP – Tips 1 (homopolimērs)	0.905 ÷ 0.915	P-P-P-P-P-P-P-P-P-P-P-P-P-P-P-P
PP - B	PP – Tips 2 (blokveida kopolimērs)	0.900 ÷ 0.910	P-P-E-E-P-P-P-P-E-E-P-P-P-P-P-P-P-P-P-P
PP - R	PP – Tips 3 (randomizētais kopolimērs)	0.900 ÷ 0.910	P-P-E-P-P-P-E-E-P-P-P-P-E-P-P-P-P-P-P-P-P-P-P

P – propilēns, E – etilēns.

Līdz ar to materiāls ir:

- Viegls;
- Ar teicamu elastību;
- Ar labu berzes pretestību;
- Izturīgs pret koroziju;
- Ar augstu triecienizturību pie zemām temperatūrām;
- Ar labu ķīmisko izturību.

Homopolimēri, blokveida un randomizētie PP kopolimēri, pie temperatūrām, kas ir zemākas par $\pm 0^\circ\text{C}$, uzrāda lielāku viskozitāti, bet pie augstām temperatūrām (virs $+ 60^\circ\text{C}$) uzrāda mazāku stingrību. Tas ir saistīts ar etilēna ieslēgumu molekulārā ķēdē, kas ietekmē polipropilēnu, uzlabojot tā īpašības, piemēram, pie pazeminātām temperatūrām palielinot tā viskozitāti un pie paaugstinātām temperatūrām samazinot tā stingrību. Raksturīga atšķirība starp blokveida kopolimēru (PP – B) un randomizēto kopolimēru (PP – R) ir etilēna komonomēra ieslēgums molekulārā ķēdē. PP – B gadījumā tas notiek „bloka” veidā, bet PP – R gadījumā tas tiek izkārtots nejauši (pēc nejaušības principa) „randomizēti” pēc analogijas no angļu termina *randomization*.

Polipropilēna blīvuma diapazons, [g/cm ³]	0.900 ÷ 0.915		
*DVS 2203 - 4	PP – Tips 1 (homopolimērs)	PP – Tips 2 (blokveida kopolimērs)	PP – Tips 3 (randomizētais kopolimērs)
Vispārpieņemts materiāla apzīmējums	PP - H	PP - B	PP - R

* - DVS 2203-4 Termoplastisko plākšņu un cauruļu metināmo savienojumu pārbaude – Šļūdes (stiepes pagarinājuma) tests („Testing of welded joints of thermoplastics plates and tubes - Tensile creep test”).

Piezīme: Dokumentu sagatavoja Vācu metinātāju biedrības (DVS – Vācijas metinātāju biedrība) tehniskās komitejas W4 darba grupa „Plastmasu metināšana”.

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētās dubultsienu B tipa caurules konstrukcijas parametri

Iekšējā spiediena izturība jeb MRS atkarībā no polipropilēna materiāla tipa/klares, skatīt 28. tabulā.

28. tabula

*PP tips/klaše	MRS, [MPa]	Temperatūra ¹⁾ , [°C]	Ekspluatācijas ilgums ²⁾ , [gadi]
PP - H	10	+ 20	50
PP - B	8	+ 20	50
PP - R	8	+ 20	50

* - polipropilēna (PP) materiāla klasifikācija, kas tiek pielietota cauruļu ražošanā ar ekstrūzijas metodi.

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

PP – polipropilēns;

¹⁾ – transportējamā šķidruma temperatūra;

²⁾ – sistēmas ekspluatācijas ilgums, ko garantē caurules konstrukcija.



Vispārīga informācija par pašteses gofrēto dubultsienu caurulēm no polipropilēna

Piezīme:

Minimālā ilgstošā izturība jeb MRS caurulēm no PP materiāla tiek noteikta atbilstoši **DIN 8078**³⁾ (Polipropilēna (PP) caurules - PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT - Vispārīgās kvalitātes prasības un testēšana „Polypropylene (PP) pipes – PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT – General quality requirements and testing”) prasībām. Atbilstoši DIN 8078 prasībām tiek noteikti stiepes pagarinājuma lielumi, kas tiek ekstrapolēti atbilstoši **ISO/TR 9080**⁴⁾ metodei (pieņemot, ka paredzētais kalpošanas ilgums ir 100 gadi pie darba temperatūras + 20 ÷ 40 °C). Pieļaujamā nepārtrauktā ekspluatācijas darba temperatūra pie caurules kalpošanas ilguma 50 gadi ir ievērojami augstāka nekā + 40 °C. Saistošs standarts ir DIN 16887 Ilgtermiņa hidrostatiskā spiediena izturības noteikšana termoplastiskām caurulēm „Determination of the long-term hydrostatic pressure resistance of thermoplastics pipes”.

³⁾ - Vācijas standartizācijas institūta normatīvus (**DIN** – Vācijas institūta normatīvs „Deutsches Institut für Normung”) izstrādā zinātniski tehniskā organizācija, kas nodarbojas ar standartizācijas darbiem Vācijā, kur ietilpst tādi procesi kā racionalizācija, kvalitātes nodrošināšana, vides aizsardzība utt.

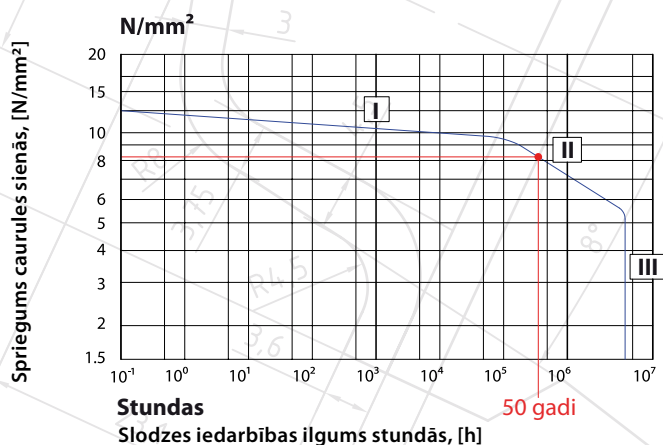
⁴⁾ - **ISO/TR** - Starptautiskās standartizācijas organizācijas/Tehniskais ziņojums „International Organization for Standardization/ Technical report”

Paskāls ir SI - (Starptautiskās mērvienību sistēmas) spiediena mērvienība. Jūras līmenī Zemes atmosfēras spiediens ir apmēram 101000 Pa. Paskālos mēra arī **materiālu iekšējos spriegumus un stiprību**. Praksē bieži lieto arī citas spiediena mērvienības: **bārs, tors, atmosfēra, tehniskā atmosfēra un dzīvsudraba staba milimetri** (mmHg).

$$Pa = \frac{N}{m^2} = \frac{J}{m^3} = \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

Plastmasas cauruļu izturība pie mehāniskām slodzēm

Plastmasas cauruļu ilgtermiņa izturība ir atkarīga no sprieguma. Savstarpējo sakarību starp ilgstošu slodzes iedarbību un spriegumu caurules sienās skatīt 44. attēlā.



44. attēls. Sakarība starp ilgstošu slodzes iedarbību un spriegumu caurules sienās

Stadija I – mehāniskais sabrukums;

Stadija II – ķīmiski – mehāniskais sabrukums;

Stadija III – ķīmiskais sabrukums.

Izmēģinājuma pirmajā stadijā (44. attēlā redzamās līknes pirmā stadija) sabrukumam piemīt mehāniskais raksturs. Otrās stadijas robežās mēs redzam, ka sabrukums ir daļēji mehāniskais un daļēji ķīmiskais. Parauga pārvērtums parasti iestājas pie nosacīti mērena pagarinājuma (apmēram 1 ÷ 10 % robežās). Trešajā stadijā sabrukumam piemīt tīri ķīmiskais raksturs (notiek materiāla degradācija). Taču šī sabrukuma stadija notiek pēc tik ilga laika (apmēram 300 – 500 gadiem), ka netiek ņemta vērā vienkāršo inženierbūvju projektēšanā.

Parasti pieļaujamo minimālo nepieciešamo izturību (**MRS**) plastmasas caurulēs pieņem tādu, lai lielums apmēram atbilstu pusei no materiāla sprieguma stiprības lieluma, kas ir noteikts pie ilgstošas slodzes (50 – 100 gadi) iedarbības uz caurulēm. Tas nozīmē, ka pie lielām slodzēm, kurām piemīt īslaicīga rakstura daba, būs apmēram četrcīrtīga izturības rezerve. Plastmasas caurulēm stiprības rezerves lielums ir arī atkarīgs no materiāla veida un klases (markas).

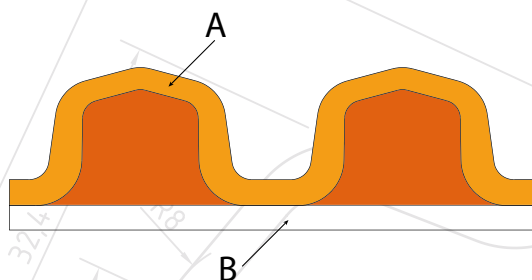


Vispārīga informācija par pašteses gofrēto dubultsienu caurulēm no polipropilēna

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētās dubultsienu B tipa caurules profila uzbūve

Caurules konstrukcija no PP materiāla tiek veidota no divām sienām ar strukturēto ārējo un gludo iekšējo sienas virsmu, kas atbilst **LVS EN 13476-3*** standarta 5.1. nodaļā izvirzītajām konstrukcijas B tipa prasībām. Konstrukktīvo caurules sienas uzbūvi skatīt zemāk 45. attēlā.

* - **LVS EN 13476 – 3** Plastmasas cauruļvadu spiediena un pašteses sistēmas drenāžai, kanalizācijai un ūdens apgādei. Profilētu sienu cauruļvadu sistēmas no neplastificēta polivinilhlorīda (PVC – U), polipropilēna (PP) un polietilēna (PE). 3. daļa: Tehniskie noteikumi caurulēm un veidgabaliem ar gludu iekšējo un profilēto ārējo virsmu un cauruļvadu sistēmai, B tips „Plastics piping systems for non – pressure underground drainage and sewerage – Structured – wall piping systems of unplasticized poly (vinylchloride) (PVC – U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) – Part 3: Specifications for pipes and fittings with smooth internal and profiled external surface and the system, Type B”



A – Ārējās sienas uzbūve (arkveida konstrukcija)¹⁾;
B – Iekšējās sienas uzbūve (monolītā, gludā konstrukcija)²⁾.

45. attēls. EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētās dubultsienu B tipa caurules profila dizaina konstrukcija

- ¹⁾ – Arkveida caurules ārējās sienas konstrukcija pilda stiprības funkciju, kas uzņem ekspluatācijas gaitā radušās ārējās slodzes. Viens no galvenajiem konstrukcijas rādītājiem ir aploces stingrums. Pateicoties arkveida konstrukcijai, tiek izrādītas rūpes par apkārtējo vidi, samazinot caurules kopējo svaru un nodrošinot līdzvērtīgus tehniskos rādītājus (piemēram, aploces stingruma) kā analogiem izstrādājumiem ar gludo vai arī profilēto monolīto virsmas konstrukcijas uzbūvi.
- ²⁾ – Monolītā caurules iekšējās sienas konstrukcija pilda šķidruma novadīšanas funkciju. Gluda caurules iekšējā virsma samazina virsmas raupjumu, un, līdz ar to, samazinās šķidruma virsmas berze. Attiecīgi samazinās transportējamā šķidruma berzes zudumi, kas būtiski ļauj ietaupīt izmaksas izbūves laikā, samazinot iebūves slīpumu pašteses tīklos, tādējādi ietekmējot caurules iebūves dziļumu.

Caurules aploces stingrība

Stingrību var raksturot ar caurules šķēsgriezuma parametru, kas ir pazīstams kā aploces stingrums. Caurules aploces stingrumu ietekmē tādi faktori, kā, piemēram, caurules konstrukcija un ģeometrija (diametrs, sienas biezums), kā arī ražošanā izmantotā materiāla mehāniskās īpašības. Aploces stingrumu nosaka atbilstoši LVS EN ISO 9969 standartā aprakstītai metodei.

Aploces stingrumu var arī aprēķināt teorētiski pēc šādas formulas:

$$S = \frac{E \cdot I}{D^3}, \text{ kur}$$

S – aploces stingrums caurulei, [kN/m² = kPa];

E – materiāla elastības modulis, [kN/m² = kPa];

I – caurules sienas inerces moments uz 1 m garu caurules posmu, [m⁴/m = m³];

D – vidējais caurules diametrs, [m].



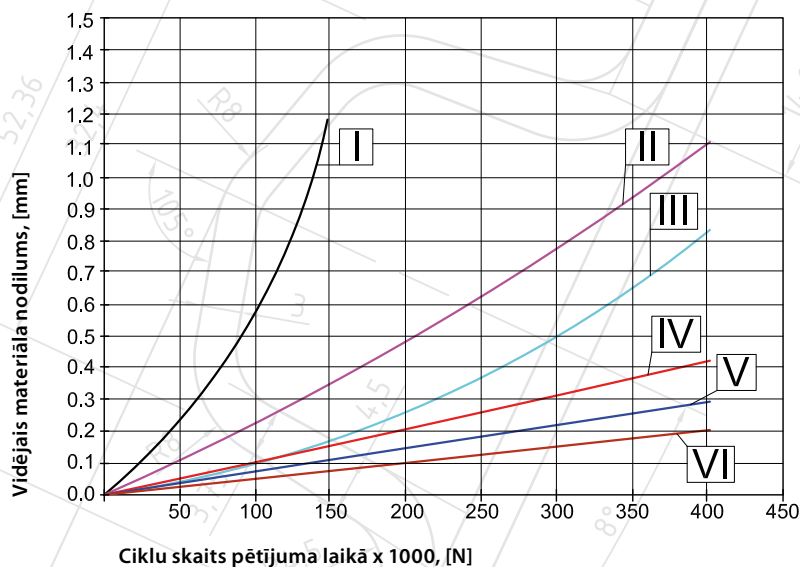
Vispārīga informācija par pašteses gofrēto dubultsienu caurulēm no polipropilēna

Nodilumizturība EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētām dubultsienu B tipa caurulēm

Ir veikta virkne pētījumu saistībā ar notekūdeņos esošo smilts daļiņu izraisīta nodiluma rašanos kanalizācijas tīklu caurulēs. Rezultātu apkopojumu skatīt 46. attēlā (Nodilumizturības grafiks). Nodiluma pētījumi lielākoties tika veikti pēc Darmštada Kirhnera (*Darmstadt Kirchner*) izstrādātās metodes. Metodes būtība - pārbaudāmās caurules paraugs tiek uzstādīts uz testējamās iekārtas un piepildīts ar ūdens un smilts maisījumu. Tad caurule tiek šūpota slīpi uz priekšu un atpakaļ katrā virzienā 22.5° amplitūdā. Viens pilns cikls aizņem no 4 līdz 4.5 sekundēm, un tā ietvaros tiek pārvietoti 3 kg smilšu. Ik pēc 10 000 cikliem ūdens un smilšu maisījums tiek nomainīts, lai izslēgtu smilts daļiņu nodilšanu. Pēc katras nomainīšanas tiek veikti sienu biezuma mērījumi, kā arī nosvērts caurules paraugs. Pēc šīs metodes Dānijas tehnoloģijas institūtā tika veikti pētījumi ar 200 mm diametra PP dubultsienu cauruli. Veicot 130 000 ciklus faktiskais nodilums sastādīja 0.1 mm no caurules sienu biezuma. Eksperimenta gaitā tika pārvietotas 390 tonnas smilšu, kas ir ekvivalents smilšu daudzumam, kas aptuveni tiktu pārvietots kanalizācijas tīklā 195 gadu laikā.

Tas pierāda, ka EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētām dubultsienu B tipa caurulēm nodilumu to ekspluatācijas gaitā nav nepieciešams ņemt vērā.

Pašteses kanalizācijas tīklu EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļvadu nodilums ir niecīgs pat tad, kad notekūdeņos dominē abrazīvās daļiņas, piemēram, smiltis.



- I – betona caurules;
- II – GRP (stikla šķiedras) caurules;
- III – keramiskās (māla) caurules;
- IV – PVC (polivinilhlorīda) caurules;
- V – PEHD (augsta blīvuma polietilēna) caurules;
- VI – PP (polipropilēna) caurules.

46. attēls. Nodilumizturība

Dažādu plastmasas materiālu noturība pret temperatūrām

Paaugstinot transportējamo šķidrumu temperatūru, visiem plastmasas materiāliem samazinās stiepes izturība. Atbilstoši standarta prasībām, neatkarīgi no kādas plastmasas materiāla caurules ir ražotas, to izturības rādītājus aprēķina pie temperatūras + 20 °C. Rekomendējamie transportējamo šķidrumu temperatūras lielumi, pie kuriem var izmantot plastmasas caurules, ir atkarīgi ne tikai no tā, vai tās tiks izmantotas spiedvadsistēmas tīklos vai pašteses sistēmas tīklos, bet arī no tā, vai temperatūras iedarbībai ir pastāvīgs vai īslaicīgs raksturs. Maksimāli pieļaujamās transportējamo šķidrumu temperatūras vidējos lielumus, pie kuriem var ekspluatēt plastmasas pašteses caurules, skatīt 29. tabulā. Tabulā ir norādīta temperatūra, kuru vajadzētu ievērot ekspluatācijas gaitā, lai neietekmētu termoplastu cauruļu stiepes izturības rādītājus. Jāņem vērā, ka caurulēm no termoplastiem (plastmasas) noturība pret dinamisko slodzi samazinās, samazinoties ārējai gaisa temperatūrai. Caurulēm no termoplastiem, pie temperatūrām, kas ir augstākas par ±0 °C, ir ļoti augsta noturība pret dinamisko slodzi. Noturības pret dinamisko slodzi samazinājums caurulei pie temperatūras pazeminājuma ir atkarīgs no izmantotā termoplastu (plastmasas) materiāla. Piemēram,



Vispārīga informācija par pašteses gofrēto dubultsienu caurulēm no polipropilēna

caurulēm no polipropilēna kopolimēra un polietilēna ir laba noturība pret dinamisko slodzi pat pie tādām zemām temperatūrām kā - 30 °C un - 40 °C. Savukārt caurulei, kas ir no homogēna PP polimēra vai PVC, noturība pret dinamisko slodzi samazinās pat pie temperatūras nedaudz zem ± 0 °C.

29. tabula

Caurules materiāls	Maksimāli pieļaujamie transportējamo šķidrumu temperatūras vidējie lielumi, [°C]	
	Pašteses caurules	
	Pastāvīga plūsma	Neregulāra plūsma
PP	+ 45	+ 95
PE	+ 45	+ 95
PVC	+ 45	+ 70

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu raksturojums

Pateicoties izejmateriāla sniegtajām īpašībām, EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētās dubultsienu B tipa caurules tiek plaši izmantotas sadzīves un lietus notekūdeņu kanalizācijas tīklu infrastruktūrā.

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu priekšrocības:

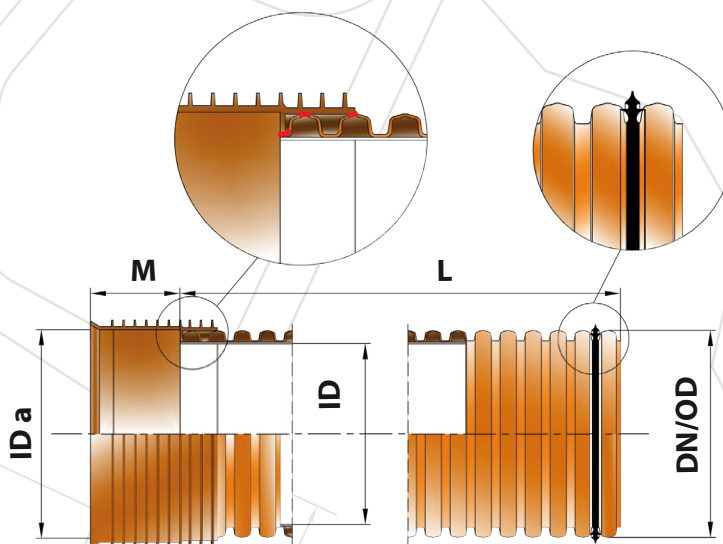
- Mazs caurules svars (vieglas);
- Viegla transportēšana;
- Var sākusēt (sametināt);
- Augsta nodilumizturība (abrasion resistance), skatīt 46. attēlu;
- Zemi hidrauliskie zudumi, pateicoties gludai iekšējai izstrādājuma virsmai;
- Izturība pret radioaktīviem notekūdeņiem;
- Nav toksiskas;
- Nav pakļautas grunts kustībām. Nepiemīt lūstamība, nav traušanas;
- Ļoti liela izturība pret triecieniem pat zemā temperatūrā, kā arī noturība pret bojājumiem liecē;
- Piemērota uzstādīšanai zem ūdens, nav pakļautas jūras ūdens ietekmei;
- Nav pakļautas augsnē esošo bīstamo vielu ietekmei (korozijai);
- Izturīgas (inertas) pret ķīmisko vielu iedarbību;
- Drošas pret klejojošām strāvām un elektromagnētisko lauku, nav vajadzīga katodaizsardzība;
- Neizmaina ūdens īpašības un garšu.



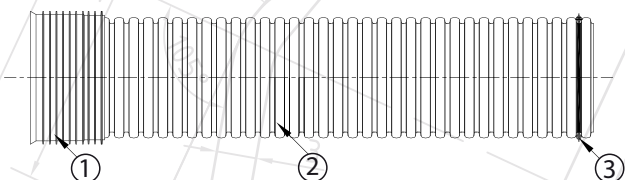
Vispārīga informācija par pašteces gofrēto dubultsienu caurulēm no polipropilēna

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa cauruļu dizaina konstrukcija un ģeometrija

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētās dubultsienu caurules konstrukcija atbilst LVS EN 13476-3 standarta 5.1. nodaļā izvirzītajām B tipa konstrukcijas prasībām. EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētās dubultsienu B tipa caurules izstrādājuma pilns komplekts ietver sevī monolīto ražošanas uzmavu un gumijas blīvgredzenu, skatīt 47. attēlu. Ražošanas uzmava caurules ražošanas procesā tiek termiski sakausēta (sametināta) ar cauruli, bet caurules otrajā galā pirmajā pilnajā gofrējuma rievā ir uzmontēts gumijas blīvgredzens.



- 1 - monolītā ražošanas uzmava;
- 2 - gofrēta dubultsienu caurule;
- 3 - gumijas blīvgredzens.



47. attēls

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētās dubultsienu B tipa caurules un monolītās ražošanas uzmavas ģeometriskos raksturlielumus skatīt 30. tabulā.

30. tabula

Monolītās ražošanas uzmavas ģeometrija		EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētās dubultsienu B tipa caurules ģeometrija		
ID a, [mm]	M, [mm]	DN/OD, [mm]	ID, [mm]	L, [mm]
110.8	59	110	93.8	6000
160.8	85	160	138.9	6000
201.1	88.6	200	174.6	6000
252.8	94.5	250	215.9	6000
318.5	108	315	274.1	6000
404.5	136.5	400	349.8	6000
506.5	188	500	439.6	6000



Vispārīga informācija par pašteces gofrēto dubultsienu caurulēm no polipropilēna

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrēto dubultsienu B tipa caurules gumijas blīvredzens

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gumijas blīvredzens ir speciāli izstrādāts EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētās dubultsienu B tipa caurules profilam, kā arī atbilstoši sertificēts izstrādājuma vienotās sistēmas prasībām. EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gumijas blīvredzens ir konstruēts, lai pildītu blīvējuma funkciju caurules savienojumā ar cauruli caur uznavu, nodrošinot cauruļvadu sistēmas atbilstību LVS EN 13476-3 standarta 10. nodaļā 17. tabulā izvirzītajām vispārīgām hermētiskuma prasībām. Izstrādājums ir pieejams šādos nominālajos izmēros: **DN 110, 160, 200, 250, 315, 400, 500**. EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gumijas blīvredzens atbilst LVS EN 681 – 1* standarta 4. nodaļā izvirzītajām tehniski mehāniskajām prasībām, kā arī LVS EN 681 – 1 standartā 2. tabulā izvirzītajām fizikālajām īpašībām. LVS EN 681 – 1 standarts 1. nodaļā reglamentē gumijas blīvredzenu pielietojuma sfēru.

* - **LVS EN 681 – 1** Elastomēru blīves. Prasības cauruļu savienojumu blīvju materiāliem ar pielietojumu ūdens apgādei un drenāžai. 1. daļa: Vulkanizēta gumija „Elastomeric seals – Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications – Part 1 : Vulcanized rubber”

LVS EN 681-1 standarts reglamentē un izvirza prasības gumijas blīvredzeniem, kas paredzēti izmantošanai:

1. aukstā dzeramā ūdens apgādei (līdz + 50 °C);
2. karstā dzeramā un nedzeramā ūdens apgādei (līdz + 110 °C);
3. **drenāžas, kanalizācijas un lietus novadišanas sistēmām (pastāvīgā plūsma līdz + 45 °C un neregulārā plūsma līdz + 95 °C).**

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN dubultsienu gofrēto B tipa cauruļu sistēmas blīv gumijas ir paredzētas izmantošanai drenāžas, kanalizācijas un lietus novadišanas sistēmās ar notekūdeņu pastāvīgo plūsmu līdz + 45 °C un neregulāro notekūdeņu plūsmu līdz + 95 °C. Pēc izmantošanas kritērijiem šis blīv gumijas atbilst augstāk minētajam 3. punktam. Gumijas blīvredzenus atbilstoši LVS EN 681-1 standarta prasībām klasificē pēc to pielietojuma un tipa, skatīt 31. tabulu.

31. tabula

Savienojumu elastomēru blīvju apzīmējumi pēc to tipa un pielietojuma	
Gumijas blīvredzena tips	Pielietojums
WA	Aukstā dzeramā ūdens apgādē (līdz + 50 °C)
WB	Karstā dzeramā un nedzeramā ūdens apgādē (līdz + 110 °C)
WC	Aukstā nedzeramā ūdens apgādē, drenāžas, kanalizācijas un lietus novadišanas sistēmām (pastāvīgā plūsma līdz + 45 °C un neregulārā plūsma līdz + 95 °C).
WD	Karstā nedzeramā ūdens apgādē (pastāvīga, līdz + 110 °C)
WE	Karstā dzeramā ūdens apgādē (pastāvīga, līdz + 110 °C), blīves ražotas no izoprenā – izobutilēna kopolimēra
WF	Karstā nedzeramā ūdens apgādē (pastāvīga, līdz + 110 °C), blīves ražotas no izoprenā – izobutilēna kopolimēra
WG	Aukstā nedzeramā ūdens apgādē, drenāžā, kanalizācijas un lietus novadišanas caurulēs (pastāvīga plūsma līdz + 45 °C un neregulārā plūsma līdz + 95 °C), noturīgas pret eļļas iedarbību

EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gumijas blīvredzena izstrādājums atbilst WCL tipam (L – izturība pazeminātā temperatūrā). Standarta risinājumā SIA „EVOPIPER” apgādā EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN caurules ar blīvredzeniem, kuri nodrošina papildus noturību zemās temperatūrās. Produkts ir īpaši pielāgots darbiem Ziemeļeiropā un Skandināvijā (zemas temperatūras apstākļos). EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gumijas blīvredzens ir noturīgs pret īslaicīgu, neregulāru eļļas iedarbību.



Vispārīga informācija par pašteses gofrēto dubultsienu caurulēm no polipropilēna

Gumijas blīvgredzena marķējumā ir ietverta šāda informācija:

- a) Nominālais izmērs;
- b) Ražotāja identifikācija;
- c) Standarta numurs, kas papildināts ar lietojuma tipu un cietības klasi;
- d) Gumijas tips;
- e) Tirdzniecības marka;
- f) Ražošanas ceturksnis un gads.

Uzglabāšana

Visas blīves starplaikā no piegādes līdz izmantošanai vēlams uzglabāt saskaņā ar **ISO 2230*** rekomendācijām.

Jāatzīmē sekojoši punkti:

- Uzglabāšanas temperatūrai vajadzētu būt zemākai kā + 25 °C;
- Blīves būtu jāpasargā no tiešas saules ultravioletā starojuma ietekmes;
- Blīves nevajadzētu uzglabāt telpā, kurā atrodas iekārtas, kas var izraisīt ozona veidošanos, piem., dzīvsudraba lampas vai augstspriegumā iekārtas;
- Blīves vajadzētu uzglabāt stiepes, spiedes vai citu deformācijas spēku nenoslogotā stāvoklī;
- Blīves vajadzētu uzturēt tīras.

* - **ISO 2230** Vulkanizēta gumija. Uzglabāšanas vadlīnijas „*Vulcanized rubber - Guide to storage*”



Kvalitātes prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētajām dubultsienu B tipa caurulēm atbilstoši LVS EN 13476-3 standartam

Caurules gabarīti un pielaides (*dimensions and tolerances*), DN

Standartā LVS EN 13476-3 ir iekļauti izstrādājuma galvenie ģeometriskie raksturlielumi. Standartam atbilstoši izmēri un pielaides nodrošina sistēmas elementu savienojamību savā starpā. Tas ir sevišķi svarīgi, kad caurules vai akas savienojuma blīvums (hermētiskums) ir jānodrošina ar gumijas blīvgredzenu. Cauruļu un veidgabalu izmēri tiek norādīti atbilstoši to ārējam diametram DN/OD vai arī iekšējam diametram DN/ID.

DN/OD, [mm]: 110, 160, 200, 250, 315, 400, 500.

Standartā bez diametra vēl tiek definēti tādi lielumi kā sienas biezums, iekšējā slāņa biezums utt. Pielaides, kas ir norādītas standartā, raksturo tikai vienu no robežvērtībām, minimālo vai maksimālo.

Pārbaūžu metode

LVS EN ISO 3126:2005 Plastmasas cauruļvadu sistēmas - Plastmasas sastāvdaļas - Izmēru noteikšana. „*Plastics piping systems - Plastics components - Determination of dimensions*”.

Pārbaūžu procedūra

Visi izmēri ir mērāmi ar mērierīcēm un nosakāmi atbilstoši metodēm un procedūrām, kas ir aprakstītas LVS EN ISO 3126 standartā. Mērāmos paraugus un mērierīces kondicionē temperatūrā + 23 °C tik ilgi, kā norādīts LVS EN ISO 3126 standartā. Mēršana jāveic telpā, kuras gaisa temperatūra ir + 23 °C. Mērinstrumentiem jābūt atbilstoši verificētiem.

Sienas biezuma mēršana

Mērierīce tiek parvietota gareniski pa izvēlēto šķēsgriezumu, līdz tiek atrasta minimālā vērtība, kas arī ir rezultāts.

Iekšējā/ārējā diametra mēršana

Mērāmais caurules šķēsgriezums tiek sadalīts regulāros segmentos. Mērījumu skaits ir atkarīgs no caurules diametra. Galējo rezultātu iegūst, aprēķinot vidējo no iegūto mērījumu kopas. Lai noteiktu izstrādājuma ārējā diametra vērtību, var veikt tiešo uzmērījumu, izmantojot Perimetra DIN 7168 mērlenti.

$1 \text{ mm} = 0.1 \text{ cm} = 0.001 \text{ m}$
 $1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 100\,000 \text{ cm} = 1\,000\,000 \text{ mm}$
 $1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$
 $1 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$

Prasības

Visiem rezultātiem jābūt tolerances (pielaides) robežās, kas ir norādītas LVS EN 13476-3 standartā.





Kvalitātes prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētajām dubultsienu B tipa caurulēm atbilstoši LVS EN 13476-3 standartam

Aploces stingrums (ring stiffness), SN

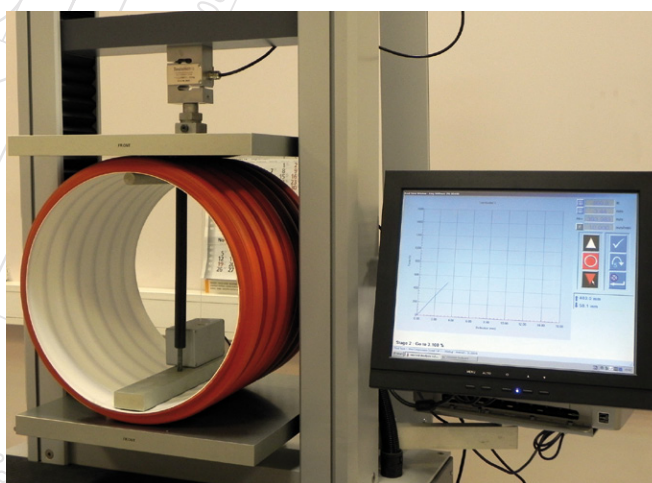
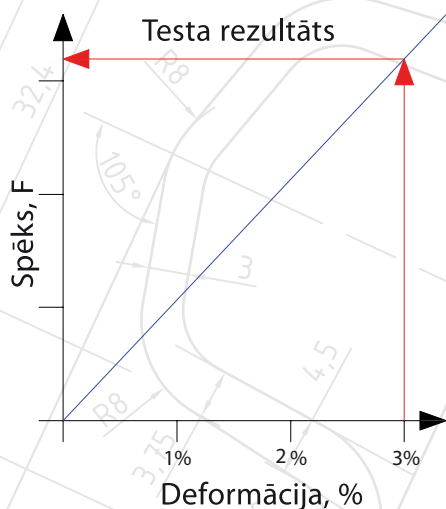
Šī metode simulē caurules uzvedību pēc tās izbūves. Apraktai caurulei ir jābūt pietiekami stiprai, lai spētu uzņemt grunts slodzi un papildus auto slodzes iedarbību, ko rada ceļu satiksme. Ar riņķa stingruma pārbaudes metodi nosaka izstrādājuma atbilstību stingruma klasei, tādējādi garantējot konkrētās caurules konstrukcijas stingrību.

Pārbažu metode caurulēm

LVS EN ISO 9969:2008 Termoplastisku materiālu caurules. Apaļumstiprības noteikšana. "Thermoplastics pipes - Determination of ring stiffness".

Pārbažu procedūra

LVS EN ISO 9969 standartā norādītās pārbažu procedūras veikšanai izmanto trīs cauruļu paraugus. Paraugiem ir jābūt vismaz 21 dienu veciem. Pirms paraugu testēšanas kompresijas testēšanas iekārtā, tos 24 stundas kondicionē temperatūrā + 23 °C. Paraugu ievieto kompresijas testēšanas iekārtā starp divām plāksnēm un nostiprina trīs punktos. Saspiešanas spēks un ātrums ir atkarīgs no pārbaudāmās caurules diametra. Paraugu deformē, līdz caurules deformācija sasniedz 3 %. Šādu procedūru veic arī pārējiem diviem paraugiem. Kad rezultāti ir iegūti, veic aprēķinus un nosaka caurules piederību **SN** klasei.



Pārbažu metode veidgabaliem

LVS EN ISO 13967:2010 Termoplastiskie veidgabali. Apaļumstiprības noteikšana (ISO 13967:2009). "Thermoplastics fittings - Determination of ring stiffness (ISO 13967:2009)".

Pārbažu procedūra

Veidgabaliem veic līdzīgu procedūru kā aploces stingruma noteikšanai, tikai atbilstoši LVS EN ISO 13967 standarta definētajām prasībām.

$1 \text{ kN/m}^2 = 1 \text{ kPa} = 0.001 \text{ N/mm}^2 = 0.001 \text{ MPa} = 100 \text{ kg/m}^2 = 0.1 \text{ t/m}^2 = 0.01 \text{ kg/cm}^2$

$1 \text{ kg/cm}^2 = 10 \text{ t/m}^2 = 100 \text{ kN/m}^2 = 0.1 \text{ N/mm}^2 = 0.1 \text{ MPa}$

$1 \text{ t/m}^2 = 1000 \text{ kg/m}^2 = 10 \text{ kN/m}^2 = 1 \text{ N/mm}^2 = 1 \text{ MPa} = 0.1 \text{ kg/cm}^2$

$1 \text{ MN/m}^2 = 100 \text{ t/m}^2$

$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$



Kvalitātes prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētajām dubultsienu B tipa caurulēm atbilstoši LVS EN 13476-3 standartam

Prasības

Saskaņā ar standarta LVS EN 13476-3 prasībām, cauruļu un veidgabalu konstrukcijai ir jāatbilst vienai no norādītajām nominālā aploces stingruma klasēm (**SN - nominal ring stiffness classes, [kN/m²]**):

DN ≤ 500: SN 4, SN 8 vai SN 16;
DN > 500: SN 2, SN 4, SN 8 vai SN 16.

Ja pārbaudē iegūtā aploces stingruma vērtība ir starp SN klašu vērtībām, tad pārbaudīto izstrādājumam piešķir tuvāko zemāko SN klasi. Piemēram, ja iegūtais rezultāts ir 5 kN/m², kas ir starp SN4 un SN8, tad izstrādājumam piešķir SN4 klasi.

DN ≥ 500 caurulēm, ražotāji, pamatojoties uz pārbaudīto protokolliem, var, aprēķinu vajadzībām, izmantot aploces stingruma vērtības, kas ir starp SN klasēm. Bet, tāpat šādas caurules jāklasificē ar tuvāko zemāko SN klasi.

Izbūvējot PP gofrētus dubultsienu cauruļvadus, aploces stingruma klasei ir jābūt vienāgai gan caurulēm, gan veidgabaliem.

Aploces elastīgums (ring flexibility), RF

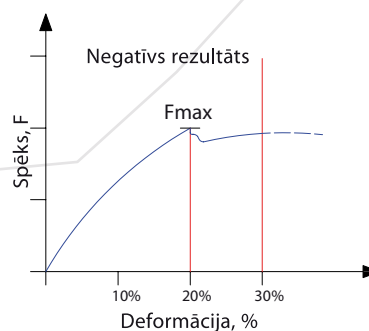
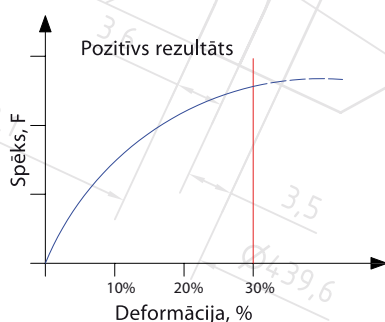
Šī metode simulē caurules uzvedību pēc tās izbūves. Pārbaudi veic, lai nodrošinātu, ka izbūvētā cauruļvadu sistēma spēj uzņemt pietiekoši lielas ārējās slodzes paredzamajā ekspluatācijas laikā. Metode garantē, ka caurule nesabruks un neradīsies deformācijas defekti, pat augstas satiksmes slodzes apstākļos.

Pārbaudes metode caurulēm

EN 1446:1996 Plastmasas cauruļvadu un kanālu sistēmas. Termoplastiskām caurulēm. Riņķa elastīguma noteikšana. „*Plastics piping and ducting systems. Thermoplastics pipes. Determination of ring flexibility*”.

Testa procedūra

EN 1446 standarta procedūras veikšanai izmanto 300 mm garus trīs cauruļu paraugus. Paraugiem ir jābūt 21 dienu veciem. Pirms paraugu testēšanas kompresijas testēšanas iekārtā, tos 24 stundas kondicionē temperatūrā + 23 °C. Paraugus ievieto kompresijas testēšanas iekārtā starp divām plāksnēm un nostiprina trīs punktos. Paraugs tiek deformēts ar konstantu ātrumu, līdz caurules deformācija sasniedz 30 % (vai 20 %). Ja parauga saspiešanas laikā tajā parādās caurules konstrukcijas defekti, piemēram, plīsumi un lūzumi, pārbaudi pārtrauc. Kad paraugu deformē, tiek veikta vizuālā parauga kontrole, kuras laikā tiek apskatīts, vai nav radušies mehāniskie bojājumi. Procedūra ir ļoti līdzīga aploces stingruma pārbaudes metodei.



1 kN = 1000 N = 100 kg = 0.1 t
10 kN = 10000 N = 1000 kg = 1 t
1 N = 100 g
10 N = 1 kg
Precīziem aprēķiniem ir jāizmanto: 9.81 N = 1 kg



Kvalitātes prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētajām dubultsienu B tipa caurulēm atbilstoši LVS EN 13476-3 standartam

Prasības

Saskaņā ar standartu LVS EN 13476-3 tiek izvirzītas divu līmeņu prasības:

- **Aploces elastīgums 30 % diametra deformācija – RF30** (rekomendējamā prasība);
- **Aploces elastīgums 20 % diametra deformācija – RF20** (izņēmuma gadījumos, pie īpašiem nosacījumiem un izstrādājuma izmēriem, ja tie ir definēti īpašos valsts normatīvajos aktos).

Testa laikā nedrīkst rasties:

- Mērāmā spēka samazinājums;
- Plaisas jebkurā sienu struktūras daļā.

Pēc testa nedrīkst rasties:

- Sienas noslāņošanās vai cita veida plīsumi;
- Paliekoši ieliekumi jebkurā caurules sienu struktūras daļā.

Triecienizturība (*impact strength*), IMP

Ar triecienizturības pārbaudi tiek garantēts, ka caurulēm un veidgabaliem neradīsies bojājumi kraušanas, transportēšanas, uzglabāšanas un izbūves laikā. Ar triecienizturības testu tiek simulēta cauruļvadu un veidgabalu izturība pret ārējiem un iekšējiem triecieniem normālos, kā arī zemas temperatūras apstākļos. Šī pārbaude garantē cauruļu izturību blīvēšanas laikā.

Aploces (*round the clock method*) pārbaudes metode caurulēm

LVS EN 744:1999 Plastmasas cauruļvadu un kanālu sistēmas - Termoplastu caurules - Pārbaudes metode izturībai pret ārējiem triecieniem, pielietojot aploces metodi (28.05.2003 mainīts nosaukums). „*Plastics piping and ducting systems - Thermoplastics pipes - Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method*”.

Pārbaudes procedūra

Cauruļu triecienizturības pārbaudes procedūra tiek veikta atbilstoši LVS EN 744 standartā izvirzītām prasībām. Atbilstoši nosacījumiem, tiek testēta katra cauruļu ražošanas partija. Pārbaudāmo cauruļu paraugu atlases kritēriju periodiskums un daudzums ir atkarīgs no ražošanas partijas garuma (lieluma).

Periodiskums	Paraugu skaits
Pie palaišanas/reizi nedēļā/pabeidzot partijas ražošanu	min 10

Atlasītie caurules paraugi tiek kondicionēti, līdz sasniedz pārbaudes temperatūru + 23 °C. Caurules paraugs tiek ievietots speciālā pārbaudes iekārtā, kurā konkrētā augstumā virs caurules ir iestatīts belzenis. Belzenis krīt virsū caurules paraugam. Belzeņa svars un iestatīšanas augstums ir atkarīgs no caurules parauga diametra. Caurules paraugs pārbaudi ir izturējis, ja netiek konstatēti vizuāli trieciena defekti. Pēc visu cauruļu paraugu pārbaudes partijas ietvaros, tiek noteikts partijas tiešā trieciena indeksa lielums **TIR** (true impact rate), kas nedrīkst pārsniegt 10 % robežvērtību.



Definīcija

Tiešā trieciena indekss (true impact rate) TIR: Parāda kopējo neizturējušo cauruļu paraugu skaita procentuālo attiecību pret kopējo triecieni skaitu vienas partijas ietvaros.



Kvalitātes prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētajām dubultsienu B tipa caurulēm atbilstoši LVS EN 13476-3 standartam

Pieaugošanas slodzes (*the staircase method*) pārbaūžu metode caurulēm

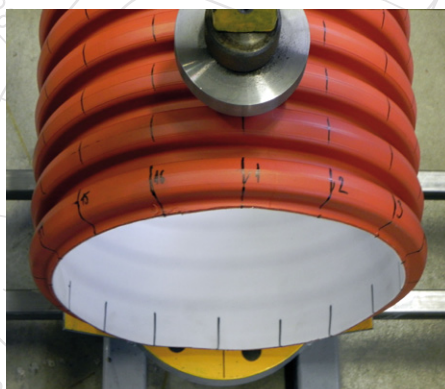
LVS EN 1411:2000 Plastmasas cauruļvadu un kanālu sistēmas - Termoplasta caurules - Pieaugošanas slodzes metode ārējo triecienu pretestības noteikšanai. „*Plastics piping and ducting systems - Thermoplastics pipes - Determination of resistance to external blows by the staircase method*”.

Pārbaūžu procedūra

Cauruļu trieciena izturības pārbaudes procedūra tiek veikta atbilstoši LVS EN 1411 standartā izvirzītām prasībām. Atbilstoši nosacījumiem, tiek testēta katra cauruļu ražošanas partija. Pārbaudāmo paraugu atlases kritēriju periodiskums un daudzums ir atkarīgs no ražošanas partijas garuma (lieluma).

Periodiskums	Paraugu skaits
Pie palaišanas/reizi nedēļā/pabeidzot partijas ražošanu	min 30

Atlasītie cauruļu paraugi tiek atdzesēti, līdz sasniedz pārbaudes temperatūru - 10 °C. Caurules paraugs tiek ievietots speciālā pārbaūžu iekārtā, kurā konkrētā augstumā (**H50 ≥ 1000 mm**) ir iestatīts belzenis. Belzenis krīt virsū caurules paraugam. Belzeņa svars un iestatīšanas augstums ir atkarīgs no caurules parauga diametra. Caurules paraugs pārbaudi ir izturējis, ja nav konstatēti vizuāli trieciena defekti. Pārbaude ir izturēta, ja partijas ietvaros no kopējā pārbaudāmo paraugu skaita kopējais neizturējušo paraugu skaits nepārsniedz 50 % robežu.



Definīcija

H50 vērtība ir augstums, no kura krīt belzenis (striker) ar norādīto masu un izraisa defektus 50 % pārbaudāmajiem cauruļu partijas paraugiem.

Pārbaūžu metode veidgabaliem

LVS EN 12061:2000 Plastmasas cauruļvadu sistēmas - Termoplasta veidgabali - Testa metode triecienizturības noteikšanai. „*Plastics piping systems - Thermoplastics fittings - Test method for impact resistance*”.

Pārbaūžu procedūra

Veidgabalu pārbaudi veic atbilstoši LVS EN 12061 standarta prasībām. Pārbaudāmais paraugs tiek atdzesēts (kondicionēts) līdz sasniedz temperatūru ± 0 °C. Triecienizturības pārbaudes metode ir specifiska, un uzdotais pārbaudes augstums ir atkarīgs no parauga izmēra.

Prasības

Veidgabalu pārbaudi veic atbilstoši LVS EN 12061 standarta prasībām. Pārbaudāmais paraugs tiek atdzesēts (kondicionēts) līdz sasniedz temperatūru ± 0 °C. Triecienizturības pārbaudes metode ir specifiska, un uzdotais pārbaudes augstums ir atkarīgs no parauga izmēra.



Kvalitātes prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētajām dubultsienu B tipa caurulēm atbilstoši LVS EN 13476-3 standartam

Prasības

Saskaņā ar standartu LVS EN 13476-3 tiek izvirzītas šādas prasības:

Triecienizturības pārbaude saskaņā ar LVS EN 744 aploces metodi (round the clock method)

$TIR \leq 10\%$, (testējamā caurules parauga temperatūra + 23 °C).

Pēc pārbaudes nedrīkst būt:

- Plaisas iekšējā sienas struktūras daļā;
- Iekšējās sienas plīsumi vai cita veida bojājumi (deluminācija);
- Paliekoši ieliekumi iekšējā caurules sienas struktūras daļā.

Triecienizturības pārbaude saskaņā ar LVS EN 1411 pieaugošās slodzes metodi (staircase method)

$H50 \geq 1000 \text{ mm}$, (testējamā caurules parauga temperatūra - 10 °C).

Pēc pārbaudes nedrīkst būt:

- Plaisas iekšējā sienas struktūras daļā;
- Iekšējās sienas plīsumi vai cita veida bojājumi (deluminācija);
- Paliekoši ieliekumi iekšējā caurules sienas struktūras daļā.

Hermētiskums (leak tightness)

Pārbauda caurules savienojuma hermētiskumu ekstremālos apstākļos. Hermētiskums tiek nodrošināts ar gumijas blīvgredzena palīdzību. Testa būtība ir pārliecināties, ka cauruļvadu savienojuma vietās neradīsies noplūdes un neieplūdis gruntsūdeņi. Gruntsūdeņi var būtiski ietekmēt notekūdeņu attīrīšanas iekārtas darbību, radot papildus slodzi tās darbā. No vides aizsardzības viedokļa ir ļoti svarīgi nodrošināt cauruļvadu sistēmas hermētiskumu. Pārbaudes laikā tiek simulēti ekstremāli apstākļi, vienlaicīgi veicot savienojuma vietas leņķisko novirzi (nobīdi) kopā ar caurules deformāciju.

Pārbažu metode

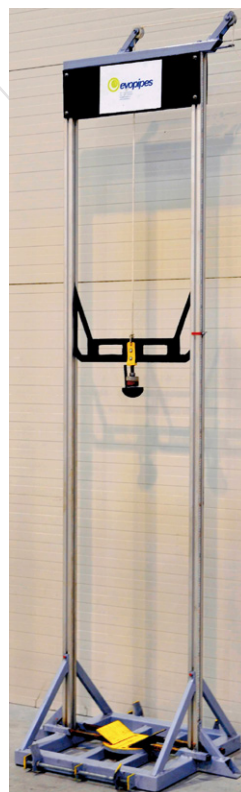
LVS EN 1277:2004 Plastmasas cauruļvadu sistēmas - Termoplastu cauruļvadu sistēmas pazemes bezspiediena tīkliem - Testa metodes elastomēru gredzenveida blīvju savienojuma hermētiskuma noteikšanai. „Plastics piping systems - Thermoplastics piping systems for buried non-pressure applications - Test methods for leaktightness of elastomeric sealing ring type joints”.

Pārbaudes procedūra

Pārbaudes procedūra tiek veikta atbilstoši LVS EN 1277 standartā izvirzītām prasībām. Pārbaudei tiek izveidots 2 m garš cauruļvada posms, kurā ir ietverts viens savienojums starp caurulēm. Savienojuma hermētiskuma nodrošināšanai tiek izmatots gumijas blīvgredzens. Izveidoto cauruļvada posma paraugu ievieto un ar skavām nostiprina speciālā iekārtā, kurā tiks simulēti ekstremāli apstākļi. Cauruļu galus noslēdz ar speciālu tapu. .

Standarts LVS EN 13476-3 izvirza divus nepieciešamos pārbaudes nosacījumus B un C (atbilstoši LVS EN 1277 standarta izstrādātai metodei).

B nosacījums – Tiek veikta diametrāla novirze caurules posma savienojumā, kuru veido caurules uzmava un caurule. Savienojuma deformācija tiek panākta ar skavu palīdzību. Parauga pārbaudes temperatūra + 23 °C. Caurule tiek deformēta līdz 10 % no caurules ārējā diametra, bet caurules uzmava līdz 5 % no uzmavas ārējā diametra.





Kvalitātes prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētajām dubultsienu B tipa caurulēm atbilstoši LVS EN 13476-3 standartam

C nosacījums – Tiek veikta savienojuma leņķiskā novirze. Parauga testa temperatūra + 23 °C. Novirzīšanas leņķa lielums ir atkarīgs no caurules diametra. Ja caurules ārējais diametrs $OD \leq 315$ mm, leņķiskā novirze tiek veikta par 2°, bet ja caurules ārējais diametrs 315 mm $< OD \leq 630$ mm, tad leņķiskā novirze tiek veikta par 1.5°. Ja caurules ārējais diametrs $OD < 630$ mm, tad leņķiskā novirze tiek veikta par 1°.

Gan B, gan C nosacījumā pārbaudi sāk ar negatīvo gaisa spiedienu $p_1 = -0.3$ bar (tiek radīts vakuums). Vakuuma pārbaudes metodes mērķis ir pārliecināties vai savienojuma posmā neradīsies ieplūde (filtrācija). Piemēram, ekspluatācijas gaitā nenotiks gruntsūdeņu iefiltrēšanās caur cauruļvadu savienojumiem, kas ir veidoti ar gumijas blīvgredzena palīdzību. Pārbaude ilgst 15 minūtes. Zudumi nedrīkst pārsniegt 10 % no pārbaudes spiediena ($p_1 \leq -0.27$ bar). Ja pārbaude ir veiksmīga, tad pārbaudi turpina ar hidrostatiskā spiediena metodi. Metodes mērķis ir pārliecināties, vai savienojuma posmā neradīsies noplūde (infiltrācija). Paraugu piepilda ar ūdeni, palielina spiedienu līdz **0.05 bar** un atstāj uz 15 minūtēm. Šajā laika sprīdī nedrīkst rasties noplūde savienojuma vietā. Ja noplūde nav konstatēta, pārbaudi turpina 15 minūšu laikā, paceļot pārbaudes spiedienu līdz **0.5 bar**. Pārbaude ir izturēta, ja šajā laika sprīdī nav konstatēta noplūde caur savienojumu.

$$1 \text{ bar} = 0.1 \text{ N/mm}^2 = 0.1 \text{ MPa} = 10^5 \text{ Pa}$$

Prasības

Saskaņā ar standarta LVS EN 13476-3 **B un C nosacījumā** izvirzītājām prasībām, savienojumam, ko veido ar gumijas blīvgredzenu, ir jābūt stingram un hermētiskam.

Noturība pret augstām temperatūrām (*resistance to high temperatures*)

Jāņem vērā, ka ekspluatācijas laikā kanalizācijas cauruļvados var nokļūt notekūdeņi ar augstu temperatūru. Caurulēm no plastmasas ir jābūt noturīgām pret šādiem notekūdeņiem. Tādēļ caurulēm, kas tiek izmantotas ārējo kanalizācijas tīklu izbūvei, izvirza prasības, kas sevī ietver divu veidu izturību pret augstām temperatūrām:

1. Ilgtermiņa noturība pret augstu temperatūru:

- Caurulēm un veidgabaliem ar $DN/OD \leq 200$ mm, notekūdeņu temperatūra + 45 °C;
- Caurulēm un veidgabaliem ar $DN/OD > 200$ mm, notekūdeņu temperatūra + 35 °C.

2. Maksimālā īslaicīgā izturība pret augstu temperatūru + 95 °C.

Saskaņā ar LVS EN 13476-3 standartu, lai simulētu cauruļvadu izturību pret notekūdeņiem ar augstu temperatūru, ir izstrādātas speciālas standartizētās pārbaudes metodes LVS EN 1437 un LVS EN 1055.

Pārbaudes metode

LVS EN 1437:2003 Plastmasas cauruļvadu sistēmas - Cauruļvadu sistēmas pašteses apakšzemes notekūdeņiem un kanalizācijai - Pārbaudes metode izturībai pret periodisku temperatūras maiņu un ārējo slodzi. „*Plastics piping systems - Piping systems for underground drainage and sewerage - Test method for resistance to combined temperature cycling and external loading*”.

Pārbaudes procedūra

Saskaņā ar **LVS EN 1437** pārbaudes metodi tiek simulēta ārējo slodzi iedarbības kombinācija ar transportējamā šķidruma temperatūras svārstībām (cikliem). Pārbaudāmos caurules paraugus ievieto speciālā kastē, kur tie tiek savienoti savā starpā, izveidojot vienotu cauruļvadu sistēmu. Tad kasti piepilda ar smilti, iegūstot grunti ieraktu cauruļvadu sistēmu. Atbilstoši **LVS EN 1437** standarta prasībām, pārbaude tiek veikta pēc **A** vai **B** pārbaudes metodēm, atkarībā no pārbaudāmās caurules diametra.

LVS EN 1437 standarts reglamentē grunts un ārējo slodzi kombinācijas spēka lielumu uz pārbaudāmo cauruļvadu sistēmu pārbaudes laikā. Šis spēks ir atkarīgs no pārbaudāmās cauruļvadu sistēmas ārējā diametra, skatīt 32. tabulu.



Kvalitātes prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētajām dubultsienu B tipa caurulēm atbilstoši LVS EN 13476-3 standartam

32. tabula

Caurules ārējais diametrs OD, [mm]	Spēks (slodze) F, [kN]	Spēks (slodze) F, [t]
≤ 250	50 ± 2	5.0 ± 0.2
250 < OD ≤ 400	55 ± 2	5.5 ± 0.2
400 < OD ≤ 500	60 ± 2	6.0 ± 0.2

A metode – tiek veikta DN/OD ≤ 160 mm diametra caurulēm. Pārbaudes laikā tiek izmantota karstā/aukstā ūdens kombinācija ar ārējās slodzes iedarbību uz cauruli. Cauri pārbaudāmajai cauruļvadu sistēmai tiek laista ūdens plūsma ar svārstīgu temperatūru robežās no + 20 °C līdz + 85 °C. Pārbaudes ilgums - 2500 cikli. Pārbaudes beigās vizuāli novērtē cauruļvadu sistēmas mehānisko stabilitāti, kā arī pārbauda, vai nav radusies noplūde.

B metode – tiek veikta DN/OD > 160 mm diametra caurulēm. Pārbaudes laikā tiek izmantota karstā ūdens kombinācija ar ārējās slodzes iedarbību uz cauruli. Cauri pārbaudāmajai cauruļvadu sistēmai tiek laista nepārtraukta ūdens plūsma ar konstantu ūdens temperatūru + 50 °C. Pārbaudes ilgums 192 stundas (8 dienas). Pārbaudes beigās vizuāli novērtē cauruļvadu sistēmas mehānisko stabilitāti, kā arī pārbauda, vai nav radusies noplūde.

Pārbažu metode

LVS EN 1055:2000 Plastmasas cauruļvadu sistēmas - Termoplastiskās cauruļvadu sistēmas iekšējiem notekūdeņiem - Testēšanas metode izturībai paaugstinātā temperatūrā. „Plastics piping systems - Thermoplastics piping systems for soil and waste discharge inside buildings - Test method for resistance to elevated temperature cycling”.

Pārbažu procedūra

Saskaņā ar LVS EN 1055 pārbažu metodi tiek simulēta cauruļvadu sistēmas uzvedība pie paaugstinātām temperatūrām. Pārbaudi veic caurulēm ar diametru līdz 200 mm.

Pārbaudāmie caurules un veidgabalu paraugi tiek savienoti savā starpā, izveidojot vienotu cauruļvadu sistēmu. Pārbaudāmā cauruļvadu sistēma ir izveidota tā, lai tā sevī ietvertu gan horizontālos, gan vertikālos cauruļvadu posmus. Ar fiksatoru palīdzību to nostiprina pie speciālas vertikālas virsmas. Pa cauruļvadu sistēmu tiek padota mainīgas temperatūras ūdens plūsma, kuras temperatūra ir robežās no + 20 °C līdz + 95 °C. Pārbaudes ilgums 1500 cikli.

Pārbaudes beigās pārbauda, vai cauruļvadu sistēmā nav radusies noplūde, kā arī konstatē, vai horizontālajos posmos nav radušies cauruļvada izliekumi.

1 min = 60 s

1 h = 60 min = 3600 s

1 diennaktī = 24 h = 1440 min = 86 400 s

Parastajā (īsajā) gadā 365 dienās ir 8760 stundas, 525 600 minūtes un 31 536 000 sekundes

Garajā gadā 366 dienās ir 8784 stundas, 527 040 minūtes un 31 622 400 sekundes

Prasības

Saskaņā ar standartu LVS EN 13476-3 tiek izvirzītas šādas prasības:

Izturības pārbaude pret periodisku temperatūras maiņu un ārējo slodzi saskaņā ar LVS EN 1437 standarta A un B pārbažu metodi

Pēc pārbaudes jāizpilda sekojošas prasības:

- Caurules vertikālā deformācija ≤ 9 %;
- Caurules teknes ielocīšanās pret horizontālu plakni ≤ 3 mm;
- Caurules garenvirziena izliece ≤ 20 %;
- Atvēruma savienojuma vietā starp cauruli un uznavu pa aploci ≤ 20 % no caurules sienas biezuma;
- Cauruļvadu sistēmas savienojuma vietas hermētiskums (noturot to 15 minūtes zem spiediena 0.35 bar).



Kvalitātes prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētajām dubultsienu B tipa caurulēm atbilstoši LVS EN 13476-3 standartam

Atbilstoši šī standarta prasībām caurules un veidgabalus ar DN/OD ≤ 315 mm pēc pielietojuma marķē ar simbolu UD*.

Izturības pārbaude pret paaugstinātu temperatūru saskaņā ar LVS EN 1055 standarta pārbaūžu metodi

Pēc pārbaudes nedrīkst būt:

- Noplūdes;
- Caurulvadu sistēmas horizontālo posmu izliekumi.

Atbilstoši šī standarta prasībām caurules un veidgabalus ar DN/OD ≤ 200 mm pēc pielietojuma marķē ar simbolu UD*.

* - Ja izstrādājums der izbūvei gan gruntī, gan celtnēs, tad to atbilstoši LVS EN 13476 – 3 standarta 1. nodaļai marķē ar simbolu UD.

Ilgmūžība (Durability)

Kalpošanas ilgumu pašteses caurulvadu sistēmai no termoplastiem nosaka ar pārbaūžu metodēm. Pārbaudes mērķis ir demonstrēt cauruļu un veidgabalu ražošanā izmantoto plastmasas materiālu stiprību un drošumu.

Pārbaūžu metode

LVS EN ISO 1167-1:2006 Termoplastisku materiālu caurules, veidgabali un to komplekti šķidrumu pārvadei. Iekšējās spiedienizturības noteikšana. 1.daļa: Vispārīgā metode. „Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids - Determination of the resistance to internal pressure - Part 1: General method”.

Pārbaūžu procedūra

Atbilstoši LVS EN 13476 – 3 standarta izvirzītajām prasībām, izstrādājuma iekšējā spiediena pārbaude notiek saskaņā ar LVS EN 1167 standarta prasībām un ir nepieciešama, lai pierādītu cauruļu un veidgabalu ražošanā izmantoto plastmasas materiālu stiprību un ilgmūžību.

LVS EN ISO 9080:2003 Plastmasas caurulvadu un kanālu sistēmas - Termoplastisko cauruļu hidrostatiskās izturības noteikšana ilgtermiņā ar ekstrapolāciju. „Plastics piping and ducting systems - Determination of the long- term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation”.

Šajā pārbaudē, lai samazinātu laika patēriņu, tiek izmantota iekšējā spiediena un paaugstinātas temperatūras iedarbības kombinācija. LVS EN 9080 standarts nosaka izmantojamās paaugstinātās temperatūras un izstrādājuma aploces sprieguma parametrus. Lai iegūtu pārbaudes galējo rezultātu, pārbaudes laikā iegūtie dati tiek matemātiski apstrādāti izmantojot ekstrapolāciju.

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

Prasības

Katrs no plastmasas materiālu trīs tipiem, kuri ir aprakstīti LVS EN 13476 – 3 standartā, ir ar dažādiem pārbaudes parametriem. Atšķirība starp pārbaudes parametriem ir saistīta ar to, ka plastmasas materiāliem piemīt dažādas īpašības. Saskaņā ar LVS EN 13476 – 3 standartu, plastmasas materiāliem ir izvirzīti šādi stiprības parametri, skatīt 33. tabulā.

33. tabula

Iekšējā spiediena testā izmantotie parametri						
Plastmasas materiāls	Spriegums pa aploci		Testa temperatūra		Testa ilgums	
	Caurulēm	Veidgabaliem	Caurulēm	Veidgabaliem	Caurulēm	Veidgabaliem
	[MPa]	[MPa]	[°C]	[°C]	[stundas]	[stundas]
PP	4.2	2.5	+ 80	+ 95	140	1000
PE	4.0	2.8	+ 80	+ 80	165	1000
PVC - U	10.0	6.3	+ 60	+ 60	1000	1000



Kvalitātes prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētajām dubultsienu B tipa caurulēm atbilstoši LVS EN 13476-3 standartam

Ķīmiskā izturība (Chemical Resistance)

Plastmasas caurules un veidgabali ir noturīgi pret lietus un sadzīves notekūdeņiem. Plastmasas caurules un veidgabali ir izturīgi pret tām ķīmiskām vielām, kas, nelielā koncentrācijā, var rasties sadzīves notekūdeņos normālos ekspluatācijas apstākļos un nokļūt kanalizācijas tīklos. Izmantojot plastmasas caurules ražošanas notekūdeņu transportēšanas vajadzībām, tās var nonākt saskarsmē ar dažādām vielām (piemēram, ķīmiskie produkti, degviela, smērviela u.c.) gan no iekšpuses, gan ārpuses. Ķīmisko vielu iedarbība, apvienojumā ar temperatūras, iekšējās vai ārējās slodzes, koncentrācijas un periodiskuma izmaiņām, var izmainīt caurules īpašības.

Rekomendācija/ieteikums

Lai noskaidrotu izstrādājuma piemērotību izmantošanai konkrētiem vides, notekūdeņu un tehnoloģisko ūdeņu apstākļiem, kā arī pasūtītāja īpašām vēlmēm un prasībām, LVS EN 13476 – 3 standarts rekomendē izmantot tehnisko ziņojumu ISO/TR 10358.

ISO/TR 10358 Plastmasas caurules un veidgabali; Kombinētā ķīmiskās izturības klasifikatoru tabula „Plastics pipes and fittings; Combined Chemical resistance classification table”.

ISO/TR 10358 tehniskais ziņojums tika izstrādāts pamatojoties uz pētījumiem, kuros tika pētīta dažādu plastmasu (termoplastu) noturība pret ķīmisko vielu šķīdumiem atkarībā no to koncentrācijas un temperatūras. Atbilstoši ISO/TR 10358 tehniskajam ziņojumam, caurules no termoplastu materiāliem klasificē pēc to noturības pret ķīmiskām vielām. Tās tiek iedalītas sekojošās trīs klasēs: **S** (satisfactory – pietiekama), **L** (limited – ierobežota) un **NS** (not satisfactory – nepietiekama). Projektētājiem tiek rekomendēts ņemt vērā un izmantot informāciju par ķīmisko pretestību, projektējot cauruļvadu tīklus no termoplastu materiāliem.

Cauruļu skalošana (ar strūklu) (Flushing of pipes (Jetting))

Lai kanalizācijas tīkli efektīvi darbotos, tos nepieciešams regulāri tīrīt. Salīdzinot plastmasas caurules ar cita materiāla caurulēm, plastmasas caurulēm ir ļoti mazs raupjuma koeficients. Praksē šī īpašība izpaužas tā, ka samazinās cauruļvadu aizdambēšanās un ir vienkāršāk tās atbrīvot no aizsērējumiem un aizdambējumiem, izmantojot skalošanas strūklās zemāku spiedienu.

Parasti skalošanai izmanto divas metodes - mehānisko vai hidraulisko, kombinācijā ar vakuumu. Hidrauliskā metode dod lielākas priekšrocības nekā mehāniskā skalošanas metode, jo ar skalošanas metodi var ne tikai tīrīt caurules un akas, bet arī likvidēt aizdambējumus caurulēs un iztīrīt uzstvērējaku nosēdāļas.

LVS EN 13476 – 1 standarta D pielikumā ir aprakstīta kanalizācijas cauruļvadu tīklu tīrīšanas ar strūklas metodi efektivitāte un pareiza darbu secība. Šis apraksts ir noderīgs ūdenssaimniecību apsaimniekotājiem, kā arī uzņēmumiem, kas nodarbojas ar kanalizācijas cauruļvadu tīrīšanu. Tas skaidri parāda, ka plastmasas cauruļvadu tīklu sistēmas skalošanai visefektīvāk ir izmantot lielus ūdens apjomus ar mazu spiedienu. Turklāt šai metodei ir arī papildus priekšrocības. Pieaugot strūklas galvas trieciena iedarbībai, efektīvāk likvidējas aizdambējumi, kā arī notiek attīrīšanas process pa visu caurules aploci. Pie reizes tiek izskaloiti saneši, samazinot caurules sabojāšanas risku.

LVS EN 13476-1:2007 Plastmasas cauruļvadu spiediena un paštecības sistēmas drenāžai, kanalizācijai un ūdens apgādei. Profilētu sienīgu cauruļvadu sistēmas no neplastificēta polivinilhlorīda (PVC-U), polipropilēna (PP) un polietilēna (PE). 1. daļa: Vispārīgās prasības un izpildījuma raksturlielumi „Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 1: General requirements and performance characteristics”

Rekomendācija

LVS EN 13476 – 1 standarta D pielikums atsaucas uz CEN/TR 14920 Drenāžas un kanalizācijas cauruļu noturība pret augstspiediena skalošanas strūklu – kustīgās sprauslas pārbaužu metode „Jetting resistance of drain and sewer pipes – Moving jet test method”. Šis tests ietver sevī sekojošus pārbaužu parametrus: no reaktīvās sprauslas pa keramisko tekni tiek padota ūdens plūsma 46 l/min ar spiedienu 120 bar. Reaktīvās sprauslas atveres diametrs ir 2.80 mm. Testējamajam caurules paraugam jābūt ar minimālo garumu 1.5 m, lai pārbaudes laikā varētu nodrošināt 50 reaktīvās sprauslas turp un atpakaļ kustības ciklus ar ātrumu 1 m/min.

$1 \text{ bar} = 0.1 \text{ MPa} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa} = 1 \text{ atm} = 10 \text{ m H}_2\text{O (ūdens) staba} = 100 \text{ kN/m}^2 = 0.1 \text{ N/mm}^2 = 1 \text{ kg/cm}^2 = 100 \text{ N/m}^2$



Kvalitātes prasības EVOSAN, EVOSAN-RF un EVORAIN gofrētajām dubultsienu B tipa caurulēm atbilstoši LVS EN 13476-3 standartam

Pamatojoties uz neatkarīgas laboratorijas pārbaūžu rezultātiem, lai sasniegtu efektīvus skalošanas un aizsērējumu atbloķēšanas rezultātus jebkurām kanalizācijas caurulēm, jāseko šādiem ieteikumiem:

1. Lietojiet zema spiediena/liela tilpuma strūklu – šajā metodē tiek izmantotas sprauslas ar lielu atvērumu (parasti 2.8 mm);
2. Izvairieties no augsta spiediena/maza apjoma tīrīšanas tehnikas, kur izmanto sprauslas ar nelielu atvērumu (parasti 1 mm);
3. Izvēlieties sprauslas lielumu atbilstoši skalošanas iekārtai un cauruļu izmēram;
4. Maksimālais darba spiediens sprauslā nedrīkst pārsniegt 120 bar, bet veicot aizdambējumu atbloķēšanu plastmasas caurulēs nepieciešams izmantot šādu darba spiedienu:
 - 4.1) **70 bar** – notekūdeņos ar augstu taukvielu vai eļļainu vielu saturu;
 - 4.2) **70 līdz 110 bar** – notekūdeņos ar augstu cietvielu saturu.



Ø500

3,5

Ø439,6



Kvalitātes kontrole

Kvalitātes kontroles parametri



Īpašības	Periodiskums	Paraugu skaits
Ārējā slāņa izskats, krāsa	Nepārtraukts pārbaudes process visas partijas ietvaros	-
Profils	Ne retāk kā vienu reizi 4 stundās	1
Ārējais diametrs OD, [mm]	Vienu reizi 4 stundās	1
Sieniņas biezums, [mm]	Vienu reizi 4 stundās	1
Iekšējā slāņa izskats	Nepārtraukts process visas partijas ietvaros	-
Krāsas atbilstība	Nepārtraukts process visas partijas ietvaros	-
Slāņa virsma	Vienu reizi 4 stundās	-
Iekšējais diametrs ID, [mm]	Vienu reizi 4 stundās	1
Svars, [kg/m]	Vienu reizi partijai	1
Ražošanas uzdeva un caurules saķeres vietas hermētiskuma pārbaude*	Katrai caurulei partijas ietvaros	-
Cauruļvada marķēšana	Nepārtraukts pārbaudes process visas partijas ietvaros	1

Polipropilēna (PP) gofrēto dubultsienu B tipa caurules testēšana atbilstoši LVS EN 13476-3

Aploces stingrums SN, [kN/m ²]	Vienu reizi partijai	3
Aploces elastīgums RF, [%]	Vienu reizi partijai	3
Trieciena izturība (aploces metode)	Pie palaišanas/reizi nedēļā/pabeidzot partijas ražošanu	min 10
Trieciena izturība (pieaugošās slodzes metode)	Pie palaišanas/reizi nedēļā/pabeidzot partijas ražošanu	min 30

* – OD ≤ 250 mm, pārbaudes spiediens 0.5 bar, bet ja OD > 250 mm, pārbaudes spiediens 1.0 bar.

Nordic Poly Mark

kiwa



inspecta



Pielikums

Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.25 mm	161
Hidraulisko parametru tabula (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules pilno pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)	161
Hidraulisko parametru tabula (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules daļējo pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)	162
Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.40 mm	164
Hidraulisko parametru tabula (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules pilno pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)	164
Hidraulisko parametru tabula (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules daļējo pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)	165
Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.75 mm	167
Hidraulisko parametru tabula (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules pilno pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)	167
Hidraulisko parametru tabula (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules daļējo pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)	168
Aku rasējumi	170
CSL DN560/500 aku lūkas pārsedzes izbūve ar teleskopisko cauruli dažādos ielu/ietvju segumos	170
Plastmasas saliekamās akas PP CSL DN1000/625 iebūve bruģakmens segumā	171
Pārkrituma plastmasas saliekamās akas PP CSL DN1000/625 izbūve asfaltētās ielās	172
Pārkrituma plastmasas saliekamās akas PP CSL DN1000/625 izbūve grantētās ielās A. variants	173
Pārkrituma plastmasas saliekamās akas PP CSL DN1000/625 izbūve grantētās ielās B. variants	174
Siltinātā aka ar polistirola putām DN400/315	175
Standarti	176
Produktu standarti	176
Produktu testēšanas standarti	176
Aku un to testēšanas standarti	179
Cauruļvadu projektēšanas, izbūves, testēšanas un renovācijas standarti	179
Dažādu plastmasas materiālu noturība pret ķīmiskām vielām atbilstoši ISO/TR 10358	183



Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.25 mm

HIDRAULISKO PARAMETRU TABULA (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules pilno pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)

Raupjuma koeficients (k = 0,25 mm)																
Pildījums (H/ID = 1,0)																
Temperatūra (t = 10°C)																
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ($\gamma = 1,308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)																
OD/DN mm			110		160		200		250		315		400		500	
ID mm			93,8		138,9		174,6		215,9		274,1		349,8		439,6	
I %	I	I ‰	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	m/m	mm/m m/km	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s
0,1	0,001	1	1,7	0,24	4,8	0,32	8,8	0,37	15,5	0,42	29,3	0,50	55,9	0,58	102,4	0,67
0,13	0,0013	1,3	1,9	0,28	5,5	0,36	10,1	0,42	17,9	0,49	33,6	0,57	64,2	0,67	117,3	0,77
0,16	0,0016	1,6	2,1	0,31	6,2	0,41	11,3	0,47	19,9	0,54	37,5	0,64	71,5	0,74	130,6	0,86
0,2	0,002	2	2,4	0,35	6,9	0,46	12,7	0,53	22,4	0,61	42,1	0,71	80,2	0,84	146,6	0,97
0,25	0,0025	2,5	2,7	0,39	7,8	0,51	14,3	0,60	25,1	0,69	47,3	0,80	90,1	0,94	164,5	1,08
0,3	0,003	3	3,0	0,43	8,6	0,57	15,7	0,66	27,6	0,76	52,0	0,88	98,9	1,03	180,6	1,19
0,32	0,0032	3,2	3,1	0,45	8,9	0,58	16,3	0,68	28,6	0,78	53,7	0,91	102,3	1,06	186,7	1,23
0,4	0,004	4	3,5	0,51	10,0	0,66	18,3	0,76	32,1	0,88	60,3	1,02	114,7	1,19	209,3	1,38
0,5	0,005	5	3,9	0,57	11,2	0,74	20,5	0,86	36,0	0,98	67,6	1,15	128,6	1,34	234,6	1,55
0,59	0,0059	5,9	4,3	0,62	12,2	0,80	22,4	0,93	39,2	1,07	73,7	1,25	140,0	1,46	255,3	1,68
0,6	0,006	6	4,3	0,63	12,3	0,81	22,6	0,94	39,6	1,08	74,3	1,26	141,2	1,47	257,5	1,70
0,7	0,007	7	4,7	0,68	13,3	0,88	24,4	1,02	42,8	1,17	80,4	1,36	152,8	1,59	278,6	1,84
0,8	0,008	8	5,0	0,73	14,3	0,94	26,2	1,09	45,9	1,25	86,1	1,46	163,6	1,70	298,2	1,96
0,9	0,009	9	5,3	0,77	15,2	1,00	27,8	1,16	48,7	1,33	91,4	1,55	173,7	1,81	316,6	2,09
1	0,01	10	5,6	0,82	16,0	1,06	29,3	1,23	51,4	1,40	96,5	1,64	183,3	1,91	334,1	2,20
1,5	0,015	15	7,0	1,01	19,7	1,30	36,1	1,51	63,3	1,73	118,7	2,01	225,3	2,34	410,4	2,70
2	0,02	20	8,1	1,17	22,9	1,51	41,8	1,75	73,3	2,00	137,3	2,33	260,7	2,71	474,8	3,13
2,5	0,025	25	9,1	1,31	25,6	1,69	46,9	1,96	82,1	2,24	153,8	2,61	291,9	3,04	531,5	3,50
3	0,03	30	9,9	1,44	28,1	1,86	51,4	2,15	90,0	2,46	168,7	2,86	320,1	3,33	582,8	3,84
3,5	0,035	35	10,8	1,56	30,4	2,01	55,6	2,32	97,4	2,66	182,4	3,09	346,0	3,60	629,9	4,15
4	0,04	40	11,5	1,67	32,6	2,15	59,5	2,49	104,2	2,85	195,2	3,31	370,2	3,85	673,8	4,44
4,5	0,045	45	12,2	1,77	34,6	2,28	63,2	2,64	110,6	3,02	207,1	3,51	392,9	4,09	715,1	4,71
5	0,05	50	12,9	1,87	36,5	2,41	66,7	2,78	116,6	3,19	218,5	3,70	414,3	4,31	754,1	4,97
5,5	0,055	55	13,5	1,96	38,3	2,53	70,0	2,92	122,4	3,34	229,2	3,88	434,7	4,52	791,2	5,21
6	0,06	60	14,2	2,05	40,0	2,64	73,1	3,05	127,9	3,49	239,5	4,06	454,2	4,73		
6,5	0,065	65	14,8	2,13	41,7	2,75	76,2	3,18	133,2	3,64	249,4	4,23	472,9	4,92		
7	0,07	70	15,3	2,22	43,3	2,85	79,1	3,30	138,3	3,78	258,9	4,39	490,9	5,11		
7,5	0,075	75	15,9	2,30	44,8	2,96	81,9	3,42	143,2	3,91	268,1	4,54				
8	0,08	80	16,4	2,37	46,3	3,05	84,6	3,53	147,9	4,04	276,9	4,69				
8,5	0,085	85	16,9	2,45	47,7	3,15	87,2	3,64	152,5	4,17	285,5	4,84				
9	0,09	90	17,4	2,52	49,1	3,24	89,8	3,75	157,0	4,29	293,9	4,98				
9,5	0,095	95	17,9	2,59	50,5	3,33	92,3	3,85	161,3	4,41	302,0	5,12				
10	0,1	100	18,4	2,66	51,8	3,42	94,7	3,95	165,5	4,52						
11	0,11	110	19,3	2,79	54,4	3,59	99,3	4,15	173,7	4,74						
15	0,15	150	22,5	3,26	63,6	4,20	116,2	4,85								
20	0,2	200	26,1	3,77	73,5	4,85										

Tabulā lietotie apzīmējumi: OD/DN - caurules ārējais/nominālais diametrs, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; Q - caurplūde, [dm³/s=l/s]; v - ātrums, [m/s]; I - cauruļvada ieguldes slīpums, [0.001 m/m = 0.1 cm/m = ‰ = 1 mm/m = m/km = ‰].



Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.25 mm

HIDRAULISKO PARAMETRU TABULA (pašteces kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules daļējo pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)

Raupjuma koeficients (k = 0,25 mm)																
Temperatūra (t = 10°C)																
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ($\gamma = 1,308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)																
Manninga koeficients $K \text{ s}^{1/3}/\text{m}$			85		82		81		79		78		76		75	
Pildījums H/ID			0,5		0,6		0,6		0,6		0,7		0,7		0,75	
OD/DN mm			110		160		200		250		315		400		500	
ID mm			93,8		138,9		174,6		215,9		274,1		349,8		439,6	
I %	I	I ‰	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	m/m	mm/m	dm ³ /s	m/s	dm ³ /s	m/s	dm ³ /s	m/s	dm ³ /s	m/s	dm ³ /s	m/s	dm ³ /s	m/s	dm ³ /s	m/s
0,1	0,001	1	0,8	0,22	2,8	0,30	5,1	0,34	8,8	0,38	20,3	0,46	38,2	0,53	75,0	0,61
0,17	0,0017	1,7	1,0	0,29	3,7	0,39	6,6	0,44	11,5	0,50	26,5	0,60	49,7	0,69	97,8	0,80
0,2	0,002	2	1,1	0,31	4,0	0,42	7,2	0,48	12,4	0,54	28,7	0,65	54,0	0,75	106,0	0,87
0,22	0,0022	2,2	1,1	0,33	4,2	0,44	7,5	0,50	13,1	0,57	30,1	0,68	56,6	0,79	111,2	0,91
0,28	0,0028	2,8	1,3	0,37	4,7	0,50	8,5	0,57	14,7	0,64	34,0	0,77	63,8	0,89	125,5	1,03
0,3	0,003	3	1,3	0,38	4,9	0,51	8,8	0,59	15,2	0,66	35,2	0,80	66,1	0,92	129,9	1,06
0,38	0,0038	3,8	1,5	0,43	5,5	0,58	9,9	0,66	17,2	0,75	39,6	0,90	74,4	1,04	146,2	1,20
0,4	0,004	4	1,5	0,44	5,6	0,59	10,2	0,68	17,6	0,77	40,6	0,92	76,3	1,06	150,0	1,23
0,47	0,0047	4,7	1,6	0,48	6,1	0,64	11,0	0,74	19,1	0,83	44,1	1,00	82,7	1,15	162,6	1,33
0,5	0,005	5	1,7	0,49	6,3	0,66	11,4	0,76	19,7	0,86	45,4	1,03	85,3	1,19	167,7	1,37
0,59	0,0059	5,9	1,8	0,53	6,8	0,72	12,4	0,82	21,4	0,93	49,4	1,12	92,7	1,29	182,1	1,49
0,6	0,006	6	1,9	0,54	6,9	0,73	12,5	0,83	21,6	0,94	49,8	1,13	93,5	1,30	183,7	1,50
0,7	0,007	7	2,0	0,58	7,5	0,78	13,5	0,90	23,3	1,02	53,8	1,22	100,9	1,40	198,4	1,62
0,8	0,008	8	2,2	0,62	8,0	0,84	14,4	0,96	24,9	1,09	57,5	1,30	107,9	1,50	212,1	1,74
0,9	0,009	9	2,3	0,66	8,4	0,89	15,3	1,02	26,4	1,15	61,0	1,38	114,5	1,59	225,0	1,84
0,98	0,0098	9,8	2,4	0,69	8,8	0,93	15,9	1,06	27,6	1,20	63,6	1,44	119,4	1,66	234,7	1,92
1	0,01	10	2,4	0,70	8,9	0,94	16,1	1,07	27,8	1,21	64,3	1,46	120,6	1,68	237,1	1,94
1,5	0,015	15	2,9	0,85	10,9	1,15	19,7	1,31	34,1	1,49	78,7	1,78	147,8	2,06	290,4	2,38
2	0,02	20	3,4	0,98	12,6	1,33	22,7	1,52	39,4	1,72	90,9	2,06	170,6	2,37	335,3	2,75
2,5	0,025	25	3,8	1,10	14,1	1,48	25,4	1,70	44,0	1,92	101,6	2,30	190,8	2,65	374,9	3,07
3	0,03	30	4,2	1,21	15,4	1,63	27,9	1,86	48,2	2,10	111,3	2,52	209,0	2,91	410,7	3,36
3,5	0,035	35	4,5	1,30	16,7	1,76	30,1	2,01	52,1	2,27	120,2	2,72	225,7	3,14	443,6	3,63
4	0,04	40	4,8	1,39	17,8	1,88	32,2	2,14	55,7	2,43	128,5	2,91	241,3	3,36	474,2	3,88
4,5	0,045	45	5,1	1,48	18,9	1,99	34,1	2,27	59,0	2,57	136,3	3,09	255,9	3,56	503,0	4,12
5	0,05	50	5,4	1,56	19,9	2,10	36,0	2,40	62,2	2,71	143,7	3,26	269,8	3,75	530,2	4,34
5,5	0,055	55	5,6	1,63	20,9	2,20	37,7	2,51	65,3	2,85	150,7	3,42	282,9	3,94	556,1	4,55
6	0,06	60	5,9	1,70	21,8	2,30	39,4	2,63	68,2	2,97	157,4	3,57	295,5	4,11	580,8	4,76
6,5	0,065	65	6,1	1,77	22,7	2,39	41,0	2,73	71,0	3,09	163,8	3,71	307,6	4,28	604,5	4,95
7	0,07	70	6,4	1,84	23,6	2,48	42,5	2,84	73,6	3,21	170,0	3,85	319,2	4,44	627,4	5,14
7,5	0,075	75	6,6	1,91	24,4	2,57	44,0	2,94	76,2	3,32	176,0	3,99	330,4	4,60		
8	0,08	80	6,8	1,97	25,2	2,65	45,5	3,03	78,7	3,43	181,7	4,12	341,2	4,75		
8,5	0,085	85	7,0	2,03	26,0	2,74	46,9	3,13	81,1	3,54	187,3	4,25	351,7	4,90		
9	0,09	90	7,2	2,09	26,7	2,81	48,2	3,22	83,5	3,64	192,8	4,37	361,9	5,04		
9,5	0,095	95	7,4	2,14	27,5	2,89	49,6	3,30	85,8	3,74	198,0	4,49				
10	0,1	100	7,6	2,20	28,2	2,97	50,9	3,39	88,0	3,84	203,2	4,61				

Tabulā lietotie apzīmējumi: OD/DN - caurules ārējais/nominālais diametrs, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; Q - caurplūde, [dm³/s=l/s]; v - ātrums, [m/s]; I - cauruļvada ieguldes slīpums, [0.001 m/m = 0.1 cm/m = ‰ = 1 mm/m = m/km = ‰].



Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.25 mm

HIDRAULISKO PARAMETRU TABULA (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules daļējo pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)

Raupjuma koeficients (k = 0,25 mm)												
Temperatūra (t = 10°C)												
Šķidrums viskozitātes kinemātiskais koeficients ($\gamma = 1,308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)												
Manninga koeficients $K \text{ s}^{1/3}/\text{m}$			85		82		81		79		78	
Pildījums H/ID			0,5		0,6		0,6		0,6		0,7	
OD/DN mm			110		160		200		250		315	
ID mm			93,8		138,9		174,6		215,9		274,1	
I %	I	I ‰	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	m/m	mm/m m/km	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s
11	0,11	110	8,0	2,31	29,5	3,11	53,3	3,56	92,3	4,02	213,1	4,83
12	0,12	120	8,3	2,41	30,9	3,25	55,7	3,71	96,4	4,20	222,6	5,05
13	0,13	130	8,7	2,51	32,1	3,38	58,0	3,87	100,4	4,38		
14	0,14	140	9,0	2,60	33,3	3,51	60,2	4,01	104,1	4,54		
15	0,15	150	9,3	2,69	34,5	3,63	62,3	4,15	107,8	4,70		
16	0,16	160	9,6	2,78	35,6	3,75	64,3	4,29	111,3	4,85		
17	0,17	170	9,9	2,87	36,7	3,87	66,3	4,42	114,8	5,00		
18	0,18	180	10,2	2,95	37,8	3,98	68,2	4,55				
19	0,19	190	10,5	3,03	38,8	4,09	70,1	4,67				
20	0,2	200	10,8	3,11	39,8	4,20	71,9	4,79				
21	0,21	210	11,0	3,19	40,8	4,30	73,7	4,91				
22	0,22	220	11,3	3,26	41,8	4,40	75,4	5,03				
23	0,23	230	11,5	3,34	42,7	4,50						
24	0,24	240	11,8	3,41	43,6	4,60						
25	0,25	250	12,0	3,48	44,5	4,69						
26	0,26	260	12,3	3,55	45,4	4,78						
27	0,27	270	12,5	3,62	46,3	4,88						
28	0,28	280	12,7	3,68	47,1	4,96						
29	0,29	290	12,9	3,75	48,0	5,05						
30	0,3	300	13,2	3,81								
31	0,31	310	13,4	3,87								
32	0,32	320	13,6	3,94								
33	0,33	330	13,8	4,00								
34	0,34	340	14,0	4,06								
35	0,35	350	14,2	4,12								
36	0,36	360	14,4	4,17								
37	0,37	370	14,6	4,23								
38	0,38	380	14,8	4,29								
39	0,39	390	15,0	4,35								
40	0,4	400	15,2	4,40								

Tabulā lietotie apzīmējumi: OD/DN - caurules ārējais/nominālais diametrs, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; Q - caurplūde, [dm³/s=l/s]; v - ātrums, [m/s]; I - cauruļvada ieguldes slīpums, [0.001 m/m = 0.1 cm/m = ‰ = 1 mm/m = m/km = ‰].



Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.40 mm

HIDRAULISKO PARAMETRU TABULA (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules pilno pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)

Raupjuma koeficients (k = 0,40 mm)																
Pildījums (H/ID = 1,0)																
Temperatūra (t = 10°C)																
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ($\gamma = 1,308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)																
OD/DN mm			110		160		200		250		315		400		500	
ID mm			93,8		138,9		174,6		215,9		274,1		349,8		439,6	
I %	I	I ‰	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	m/m	mm/m m/km	dm³/s l/s	m/s	dm³/s l/s	m/s	dm³/s l/s	m/s	dm³/s l/s	m/s	dm³/s l/s	m/s	dm³/s l/s	m/s	dm³/s l/s	m/s
0,1	0,001	1	1,6	0,23	4,6	0,30	8,5	0,35	14,9	0,41	28,2	0,48	53,7	0,56	98,3	0,65
0,13	0,0013	1,3	1,8	0,27	5,3	0,35	9,7	0,41	17,1	0,47	32,3	0,55	61,5	0,64	112,5	0,74
0,16	0,0016	1,6	2,1	0,30	5,9	0,39	10,8	0,45	19,1	0,52	35,9	0,61	68,5	0,71	125,2	0,82
0,2	0,002	2	2,3	0,34	6,6	0,44	12,2	0,51	21,4	0,58	40,3	0,68	76,8	0,80	140,3	0,92
0,25	0,0025	2,5	2,6	0,38	7,4	0,49	13,7	0,57	24,0	0,66	45,2	0,77	86,1	0,90	157,3	1,04
0,3	0,003	3	2,9	0,41	8,2	0,54	15,0	0,63	26,4	0,72	49,6	0,84	94,5	0,98	172,6	1,14
0,32	0,0032	3,2	3,0	0,43	8,5	0,56	15,5	0,65	27,3	0,75	51,3	0,87	97,7	1,02	178,4	1,18
0,4	0,004	4	3,3	0,48	9,5	0,63	17,4	0,73	30,6	0,84	57,5	0,97	109,5	1,14	199,8	1,32
0,5	0,005	5	3,7	0,54	10,6	0,70	19,5	0,82	34,3	0,94	64,5	1,09	122,6	1,28	223,8	1,47
0,59	0,0059	5,9	4,1	0,59	11,6	0,76	21,3	0,89	37,3	1,02	70,1	1,19	133,4	1,39	243,4	1,60
0,6	0,006	6	4,1	0,59	11,7	0,77	21,5	0,90	37,6	1,03	70,7	1,20	134,6	1,40	245,5	1,62
0,7	0,007	7	4,4	0,64	12,7	0,84	23,2	0,97	40,7	1,11	76,5	1,30	145,5	1,51	265,5	1,75
0,8	0,008	8	4,8	0,69	13,5	0,89	24,9	1,04	43,6	1,19	81,9	1,39	155,7	1,62	284,0	1,87
0,9	0,009	9	5,1	0,73	14,4	0,95	26,4	1,10	46,3	1,26	86,9	1,47	165,3	1,72	301,5	1,99
1	0,01	10	5,3	0,77	15,2	1,00	27,9	1,16	48,8	1,33	91,7	1,55	174,4	1,81	318,0	2,10
1,5	0,015	15	6,6	0,95	18,7	1,23	34,2	1,43	60,0	1,64	112,6	1,91	214,1	2,23	390,3	2,57
2	0,02	20	7,6	1,10	21,6	1,43	39,6	1,65	69,4	1,90	130,3	2,21	247,5	2,58	451,2	2,97
2,5	0,025	25	8,5	1,24	24,2	1,60	44,4	1,85	77,7	2,12	145,8	2,47	277,0	2,88	504,9	3,33
3	0,03	30	9,4	1,36	26,6	1,75	48,7	2,03	85,2	2,33	159,9	2,71	303,7	3,16	553,5	3,65
3,5	0,035	35	10,1	1,47	28,7	1,90	52,6	2,20	92,1	2,52	172,8	2,93	328,2	3,42	598,1	3,94
4	0,04	40	10,8	1,57	30,7	2,03	56,3	2,35	98,6	2,69	184,8	3,13	351,1	3,65	639,7	4,21
4,5	0,045	45	11,5	1,67	32,6	2,15	59,7	2,49	104,6	2,86	196,1	3,32	372,5	3,88	678,7	4,47
5	0,05	50	12,1	1,76	34,4	2,27	63,0	2,63	110,3	3,01	206,8	3,51	392,8	4,09	715,7	4,72
5,5	0,055	55	12,7	1,84	36,1	2,38	66,1	2,76	115,7	3,16	217,0	3,68	412,1	4,29	750,8	4,95
6	0,06	60	13,3	1,93	37,7	2,49	69,0	2,88	120,9	3,30	226,7	3,84	430,5	4,48	784,3	5,17
6,5	0,065	65	13,9	2,01	39,3	2,59	71,9	3,00	125,9	3,44	236,0	4,00	448,2	4,66		
7	0,07	70	14,4	2,08	40,8	2,69	74,6	3,12	130,7	3,57	245,0	4,15	465,2	4,84		
7,5	0,075	75	14,9	2,16	42,2	2,79	77,3	3,23	135,3	3,70	253,7	4,30	481,6	5,01		
8	0,08	80	15,4	2,23	43,6	2,88	79,8	3,33	139,8	3,82	262,0	4,44				
8,5	0,085	85	15,9	2,30	45,0	2,97	82,3	3,44	144,1	3,94	270,1	4,58				
9	0,09	90	16,4	2,37	46,3	3,05	84,7	3,54	148,3	4,05	278,0	4,71				
9,5	0,095	95	16,8	2,43	47,6	3,14	87,0	3,64	152,4	4,16	285,7	4,84				
10	0,1	100	17,2	2,50	48,8	3,22	89,3	3,73	156,4	4,27	293,1	4,97				
11	0,11	110	18,1	2,62	51,2	3,38	93,7	3,91	164,0	4,48	307,5	5,21				
15	0,15	150	21,2	3,06	59,9	3,95	109,5	4,57	191,7	5,24						
20	0,2	200	24,5	3,54	69,2	4,57	126,6	5,29								

Tabulā lietotie apzīmējumi: OD/DN - caurules ārējais/nominālais diametrs, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; Q - caurplūde, [dm³/s=l/s]; v - ātrums, [m/s]; I - cauruļvada ieguldes slīpums, [0.001 m/m = 0.1 cm/m=‰ = 1 mm/m = m/km = ‰].



Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.40 mm

HIDRAULISKO PARAMETRU TABULA (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules daļējo pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem.)

Raupjuma koeficients (k = 0,40 mm)																
Temperatūra (t = 10°C)																
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ($\gamma = 1,308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)																
Manninga koeficients $K \text{ s}^{1/3}/\text{m}$		81		78		77		75		74		72		71		
Pildījums H/ID		0,5		0,6		0,6		0,6		0,7		0,7		0,75		
OD/DN mm		110		160		200		250		315		400		500		
ID mm		93,8		138,9		174,6		215,9		274,1		349,8		439,6		
I %	I	I ‰	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	m/m	mm/m m/km	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s
0,1	0,001	1	0,7	0,21	2,7	0,28	4,8	0,32	8,4	0,36	19,3	0,44	36,3	0,50	71,3	0,58
0,17	0,0017	1,7	0,9	0,27	3,5	0,37	6,3	0,42	10,9	0,48	25,2	0,57	47,3	0,66	93,0	0,76
0,2	0,002	2	1,0	0,30	3,8	0,40	6,8	0,46	11,8	0,52	27,3	0,62	51,3	0,71	100,9	0,83
0,22	0,0022	2,2	1,1	0,31	4,0	0,42	7,2	0,48	12,4	0,54	28,7	0,65	53,8	0,75	105,8	0,87
0,28	0,0028	2,8	1,2	0,35	4,5	0,47	8,1	0,54	14,0	0,61	32,3	0,73	60,7	0,84	119,3	0,98
0,3	0,003	3	1,3	0,36	4,6	0,49	8,4	0,56	14,5	0,63	33,5	0,76	62,8	0,87	123,5	1,01
0,38	0,0038	3,8	1,4	0,41	5,2	0,55	9,4	0,63	16,3	0,71	37,7	0,85	70,7	0,98	139,0	1,14
0,4	0,004	4	1,4	0,42	5,4	0,56	9,7	0,64	16,7	0,73	38,6	0,88	72,6	1,01	142,6	1,17
0,47	0,0047	4,7	1,6	0,45	5,8	0,61	10,5	0,70	18,1	0,79	41,9	0,95	78,7	1,09	154,6	1,27
0,5	0,005	5	1,6	0,47	6,0	0,63	10,8	0,72	18,7	0,82	43,2	0,98	81,1	1,13	159,5	1,31
0,59	0,0059	5,9	1,8	0,51	6,5	0,69	11,7	0,78	20,3	0,89	46,9	1,06	88,1	1,23	173,2	1,42
0,6	0,006	6	1,8	0,51	6,6	0,69	11,8	0,79	20,5	0,89	47,3	1,07	88,9	1,24	174,7	1,43
0,7	0,007	7	1,9	0,55	7,1	0,75	12,8	0,85	22,1	0,97	51,1	1,16	96,0	1,34	188,7	1,55
0,8	0,008	8	2,0	0,59	7,6	0,80	13,7	0,91	23,7	1,03	54,7	1,24	102,6	1,43	201,7	1,65
0,9	0,009	9	2,2	0,63	8,0	0,85	14,5	0,97	25,1	1,09	58,0	1,31	108,9	1,51	213,9	1,75
0,98	0,0098	9,8	2,3	0,66	8,4	0,88	15,1	1,01	26,2	1,14	60,5	1,37	113,6	1,58	223,2	1,83
1	0,01	10	2,3	0,66	8,5	0,89	15,3	1,02	26,5	1,15	61,1	1,39	114,7	1,60	225,5	1,85
1,5	0,015	15	2,8	0,81	10,4	1,09	18,7	1,25	32,4	1,41	74,8	1,70	140,5	1,96	276,2	2,26
2	0,02	20	3,2	0,94	12,0	1,26	21,6	1,44	37,4	1,63	86,4	1,96	162,3	2,26	318,9	2,61
2,5	0,025	25	3,6	1,05	13,4	1,41	24,2	1,61	41,9	1,82	96,6	2,19	181,4	2,52	356,6	2,92
3	0,03	30	4,0	1,15	14,7	1,55	26,5	1,77	45,8	2,00	105,8	2,40	198,7	2,77	390,6	3,20
3,5	0,035	35	4,3	1,24	15,8	1,67	28,6	1,91	49,5	2,16	114,3	2,59	214,7	2,99	421,9	3,46
4	0,04	40	4,6	1,32	16,9	1,78	30,6	2,04	52,9	2,31	122,2	2,77	229,5	3,19	451,0	3,69
4,5	0,045	45	4,9	1,40	18,0	1,89	32,4	2,16	56,2	2,45	129,6	2,94	243,4	3,39	478,4	3,92
5	0,05	50	5,1	1,48	18,9	2,00	34,2	2,28	59,2	2,58	136,6	3,10	256,6	3,57	504,3	4,13
5,5	0,055	55	5,4	1,55	19,9	2,09	35,9	2,39	62,1	2,71	143,3	3,25	269,1	3,74	528,9	4,33
6	0,06	60	5,6	1,62	20,7	2,19	37,5	2,50	64,8	2,83	149,7	3,39	281,1	3,91	552,4	4,52
6,5	0,065	65	5,8	1,69	21,6	2,27	39,0	2,60	67,5	2,94	155,8	3,53	292,5	4,07	574,9	4,71
7	0,07	70	6,0	1,75	22,4	2,36	40,5	2,70	70,0	3,05	161,7	3,66	303,6	4,22	596,6	4,89
7,5	0,075	75	6,3	1,81	23,2	2,44	41,9	2,79	72,5	3,16	167,4	3,79	314,2	4,37	617,6	5,06
8	0,08	80	6,5	1,87	24,0	2,52	43,3	2,88	74,9	3,26	172,8	3,92	324,5	4,52		
8,5	0,085	85	6,7	1,93	24,7	2,60	44,6	2,97	77,2	3,36	178,2	4,04	334,5	4,66		
9	0,09	90	6,9	1,99	25,4	2,68	45,9	3,06	79,4	3,46	183,3	4,16	344,2	4,79		
9,5	0,095	95	7,0	2,04	26,1	2,75	47,1	3,14	81,6	3,56	188,4	4,27	353,7	4,92		
10	0,1	100	7,2	2,09	26,8	2,82	48,4	3,22	83,7	3,65	193,2	4,38	362,8	5,05		

Tabulā lietotie apzīmējumi: OD/DN - caurules ārējais/nominālais diametrs, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; Q - caurplūde, [dm³/s=l/s]; v - ātrums, [m/s]; I - cauruļvada ieguldes slīpums, [0.001 m/m = 0.1 cm/m=‰ = 1 mm/m = m/km = ‰].



Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.40 mm

HIDRAULISKO PARAMETRU TABULA (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules daļējo pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)

Raupjuma koeficients (k = 0,40 mm)												
Temperatūra (t = 10°C)												
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ($\gamma = 1,308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)												
Manninga koeficients $K \text{ s}^{1/3}/\text{m}$			81		78		77		75		74	
Pildījums H/ID			0,5		0,6		0,6		0,6		0,7	
OD/DN mm			110		160		200		250		315	
ID mm			93,8		138,9		174,6		215,9		274,1	
I %	I	I ‰	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	m/m	mm/m m/km	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s
11	0,11	110	7,6	2,19	28,1	2,96	50,7	3,38	87,8	3,83	202,7	4,59
12	0,12	120	7,9	2,29	29,3	3,09	53,0	3,53	91,7	4,00	211,7	4,80
13	0,13	130	8,2	2,39	30,5	3,22	55,1	3,68	95,4	4,16	220,3	4,99
14	0,14	140	8,6	2,48	31,7	3,34	57,2	3,82	99,0	4,32	228,7	5,18
15	0,15	150	8,9	2,56	32,8	3,46	59,2	3,95	102,5	4,47		
16	0,16	160	9,1	2,65	33,9	3,57	61,2	4,08	105,9	4,62		
17	0,17	170	9,4	2,73	34,9	3,68	63,1	4,20	109,1	4,76		
18	0,18	180	9,7	2,81	35,9	3,79	64,9	4,33	112,3	4,90		
19	0,19	190	10,0	2,88	36,9	3,89	66,7	4,44	115,4	5,03		
20	0,2	200	10,2	2,96	37,9	3,99	68,4	4,56				
21	0,21	210	10,5	3,03	38,8	4,09	70,1	4,67				
22	0,22	220	10,7	3,10	39,7	4,19	71,7	4,78				
23	0,23	230	11,0	3,17	40,6	4,28	73,4	4,89				
24	0,24	240	11,2	3,24	41,5	4,37	74,9	5,00				
25	0,25	250	11,4	3,31	42,4	4,46						
26	0,26	260	11,7	3,37	43,2	4,55						
27	0,27	270	11,9	3,44	44,0	4,64						
28	0,28	280	12,1	3,50	44,8	4,72						
29	0,29	290	12,3	3,56	45,6	4,81						
30	0,3	300	12,5	3,62	46,4	4,89						
31	0,31	310	12,7	3,68	47,2	4,97						
32	0,32	320	12,9	3,74	47,9	5,05						
33	0,33	330	13,1	3,80								
34	0,34	340	13,3	3,86								
35	0,35	350	13,5	3,91								
36	0,36	360	13,7	3,97								
37	0,37	370	13,9	4,03								
38	0,38	380	14,1	4,08								
39	0,39	390	14,3	4,13								
40	0,4	400	14,5	4,19								

Tabulā lietotie apzīmējumi: OD/DN - caurules ārējais/nominālais diametrs, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; Q - caurplūde, [dm³/s=l/s]; v - ātrums, [m/s]; I - cauruļvada ieguldes slīpums, [0.001 m/m = 0.1 cm/m=% = 1 mm/m = m/km = ‰].



Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.75 mm

HIDRAULISKO PARAMETRU TABULA (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules pilno pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)

Raupjuma koeficients (k = 0,75 mm)																
Pildījums (H/ID = 1,0)																
Temperatūra (t = 10°C)																
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ($\gamma = 1,308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)																
OD/DN mm			110		160		200		250		315		400		500	
ID mm			93,8		138,9		174,6		215,9		274,1		349,8		439,6	
I %	I	I ‰	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	m/m	mm/m m/km	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s	dm ³ /s l/s	m/s
0,1	0,001	1	1,5	0,22	4,3	0,28	7,9	0,33	14,0	0,38	26,4	0,45	50,3	0,52	92,1	0,61
0,13	0,0013	1,3	1,7	0,25	4,9	0,33	9,1	0,38	16,0	0,44	30,1	0,51	57,5	0,60	105,3	0,69
0,16	0,0016	1,6	1,9	0,28	5,5	0,36	10,1	0,42	17,8	0,49	33,5	0,57	63,9	0,67	117,0	0,77
0,2	0,002	2	2,1	0,31	6,2	0,41	11,3	0,47	19,9	0,54	37,6	0,64	71,6	0,75	131,0	0,86
0,25	0,0025	2,5	2,4	0,35	6,9	0,46	12,7	0,53	22,3	0,61	42,1	0,71	80,2	0,83	146,7	0,97
0,3	0,003	3	2,6	0,38	7,6	0,50	13,9	0,58	24,5	0,67	46,2	0,78	88,0	0,92	160,9	1,06
0,32	0,0032	3,2	2,7	0,40	7,8	0,52	14,4	0,60	25,3	0,69	47,7	0,81	90,9	0,95	166,2	1,10
0,4	0,004	4	3,1	0,44	8,8	0,58	16,1	0,67	28,4	0,78	53,4	0,91	101,8	1,06	186,1	1,23
0,5	0,005	5	3,4	0,50	9,8	0,65	18,1	0,76	31,8	0,87	59,8	1,01	114,0	1,19	208,3	1,37
0,59	0,0059	5,9	3,7	0,54	10,7	0,71	19,7	0,82	34,6	0,94	65,0	1,10	123,9	1,29	226,4	1,49
0,6	0,006	6	3,8	0,55	10,8	0,71	19,8	0,83	34,9	0,95	65,6	1,11	125,0	1,30	228,4	1,50
0,7	0,007	7	4,1	0,59	11,7	0,77	21,4	0,90	37,7	1,03	70,9	1,20	135,1	1,41	246,8	1,63
0,8	0,008	8	4,4	0,63	12,5	0,82	23,0	0,96	40,3	1,10	75,9	1,29	144,5	1,50	264,0	1,74
0,9	0,009	9	4,7	0,67	13,3	0,88	24,4	1,02	42,8	1,17	80,5	1,36	153,3	1,60	280,1	1,85
1	0,01	10	4,9	0,71	14,0	0,92	25,7	1,07	45,1	1,23	84,9	1,44	161,7	1,68	295,4	1,95
1,5	0,015	15	6,0	0,87	17,2	1,13	31,5	1,32	55,4	1,51	104,2	1,77	198,3	2,06	362,2	2,39
2	0,02	20	7,0	1,01	19,9	1,31	36,5	1,52	64,0	1,75	120,4	2,04	229,2	2,39	418,6	2,76
2,5	0,025	25	7,8	1,13	22,2	1,47	40,8	1,70	71,6	1,96	134,7	2,28	256,4	2,67	468,2	3,09
3	0,03	30	8,6	1,24	24,4	1,61	44,7	1,87	78,5	2,15	147,6	2,50	281,0	2,92	513,1	3,38
3,5	0,035	35	9,3	1,34	26,3	1,74	48,3	2,02	84,9	2,32	159,5	2,70	303,6	3,16	554,4	3,65
4	0,04	40	9,9	1,43	28,2	1,86	51,7	2,16	90,8	2,48	170,6	2,89	324,7	3,38	592,8	3,91
4,5	0,045	45	10,5	1,52	29,9	1,97	54,9	2,29	96,3	2,63	181,0	3,07	344,5	3,58	628,9	4,14
5	0,05	50	11,1	1,60	31,5	2,08	57,9	2,42	101,5	2,77	190,8	3,23	363,2	3,78	663,0	4,37
5,5	0,055	55	11,6	1,68	33,1	2,18	60,7	2,53	106,5	2,91	200,2	3,39	381,0	3,96	695,5	4,58
6	0,06	60	12,1	1,76	34,6	2,28	63,4	2,65	111,3	3,04	209,1	3,54	398,0	4,14	726,5	4,79
6,5	0,065	65	12,6	1,83	36,0	2,37	66,0	2,76	115,8	3,16	217,7	3,69	414,3	4,31	756,3	4,98
7	0,07	70	13,1	1,90	37,3	2,46	68,5	2,86	120,2	3,28	225,9	3,83	430,0	4,47	784,9	5,17
7,5	0,075	75	13,6	1,97	38,7	2,55	70,9	2,96	124,5	3,40	233,9	3,96	445,1	4,63		
8	0,08	80	14,0	2,03	39,9	2,64	73,3	3,06	128,6	3,51	241,6	4,09	459,7	4,78		
8,5	0,085	85	14,5	2,10	41,2	2,72	75,5	3,15	132,5	3,62	249,1	4,22	473,9	4,93		
9	0,09	90	14,9	2,16	42,4	2,80	77,7	3,25	136,4	3,73	256,3	4,34	487,7	5,08		
9,5	0,095	95	15,3	2,22	43,5	2,87	79,9	3,34	140,1	3,83	263,3	4,46				
10	0,1	100	15,7	2,27	44,7	2,95	82,0	3,42	143,8	3,93	270,2	4,58				
11	0,11	110	16,5	2,39	46,9	3,09	86,0	3,59	150,8	4,12	283,4	4,80				
15	0,15	150	19,3	2,79	54,8	3,61	100,4	4,20	176,2	4,81						
20	0,2	200	22,3	3,22	63,3	4,17	116,0	4,85								

Tabulā lietotie apzīmējumi: OD/DN - caurules ārējais/nominālais diametrs, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; Q - caurplūde, [dm³/s=l/s]; v - ātrums, [m/s]; I - cauruļvada iegurdes slīpums, [0.001 m/m = 0.1 cm/m = ‰ = 1 mm/m = m/km = ‰].



Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.75 mm

HIDRAULISKO PARAMETRU TABULA (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules daļējo pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)

Raupjuma koeficients (k = 0,75 mm)																
Temperatūra (t = 10°C)																
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients ($\gamma = 1,308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)																
Manninga koeficients $K \text{ s}^{1/3}/\text{m}$			75		73		71		70		69		67		66	
Pildījums H/ID			0,5		0,6		0,6		0,6		0,7		0,7		0,75	
OD/DN mm			110		160		200		250		315		400		500	
ID mm			93,8		138,9		174,6		215,9		274,1		349,8		439,6	
I %	I	I ‰	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	m/m	mm/m	dm ³ /s	m/s	dm ³ /s	m/s	dm ³ /s	m/s	dm ³ /s	m/s	dm ³ /s	m/s	dm ³ /s	m/s	dm ³ /s	m/s
0,1	0,001	1	0,7	0,19	2,5	0,26	4,5	0,30	7,8	0,34	18,0	0,41	33,8	0,47	66,4	0,54
0,17	0,0017	1,7	0,9	0,25	3,3	0,34	5,9	0,39	10,2	0,44	23,5	0,53	44,1	0,61	86,6	0,71
0,2	0,002	2	1,0	0,28	3,5	0,37	6,4	0,42	11,0	0,48	25,4	0,58	47,8	0,66	93,9	0,77
0,22	0,0022	2,2	1,0	0,29	3,7	0,39	6,7	0,45	11,6	0,50	26,7	0,60	50,1	0,70	98,5	0,81
0,28	0,0028	2,8	1,1	0,33	4,2	0,44	7,5	0,50	13,0	0,57	30,1	0,68	56,5	0,79	111,1	0,91
0,3	0,003	3	1,2	0,34	4,3	0,46	7,8	0,52	13,5	0,59	31,2	0,71	58,5	0,81	115,0	0,94
0,38	0,0038	3,8	1,3	0,38	4,9	0,51	8,8	0,59	15,2	0,66	35,1	0,80	65,9	0,92	129,4	1,06
0,4	0,004	4	1,3	0,39	5,0	0,53	9,0	0,60	15,6	0,68	36,0	0,82	67,6	0,94	132,8	1,09
0,47	0,0047	4,7	1,5	0,42	5,4	0,57	9,8	0,65	16,9	0,74	39,0	0,88	73,2	1,02	144,0	1,18
0,5	0,005	5	1,5	0,44	5,6	0,59	10,1	0,67	17,4	0,76	40,2	0,91	75,5	1,05	148,5	1,22
0,59	0,0059	5,9	1,6	0,47	6,1	0,64	10,9	0,73	18,9	0,83	43,7	0,99	82,1	1,14	161,3	1,32
0,6	0,006	6	1,6	0,48	6,1	0,64	11,0	0,74	19,1	0,83	44,1	1,00	82,8	1,15	162,7	1,33
0,7	0,007	7	1,8	0,52	6,6	0,70	11,9	0,79	20,6	0,90	47,6	1,08	89,4	1,24	175,7	1,44
0,8	0,008	8	1,9	0,55	7,1	0,74	12,7	0,85	22,0	0,96	50,9	1,15	95,6	1,33	187,8	1,54
0,9	0,009	9	2,0	0,58	7,5	0,79	13,5	0,90	23,4	1,02	54,0	1,22	101,4	1,41	199,2	1,63
0,98	0,0098	9,8	2,1	0,61	7,8	0,82	14,1	0,94	24,4	1,06	56,3	1,28	105,8	1,47	207,9	1,70
1	0,01	10	2,1	0,62	7,9	0,83	14,2	0,95	24,6	1,07	56,9	1,29	106,8	1,49	210,0	1,72
1,5	0,015	15	2,6	0,75	9,7	1,02	17,4	1,16	30,2	1,32	69,7	1,58	130,9	1,82	257,2	2,11
2	0,02	20	3,0	0,87	11,2	1,18	20,1	1,34	34,9	1,52	80,5	1,82	151,1	2,10	297,0	2,43
2,5	0,025	25	3,4	0,97	12,5	1,31	22,5	1,50	39,0	1,70	90,0	2,04	168,9	2,35	332,0	2,72
3	0,03	30	3,7	1,07	13,7	1,44	24,7	1,64	42,7	1,86	98,6	2,23	185,1	2,58	363,7	2,98
3,5	0,035	35	4,0	1,15	14,8	1,55	26,6	1,78	46,1	2,01	106,5	2,41	199,9	2,78	392,9	3,22
4	0,04	40	4,3	1,23	15,8	1,66	28,5	1,90	49,3	2,15	113,8	2,58	213,7	2,97	420,0	3,44
4,5	0,045	45	4,5	1,31	16,7	1,76	30,2	2,01	52,3	2,28	120,7	2,74	226,6	3,15	445,5	3,65
5	0,05	50	4,8	1,38	17,6	1,86	31,8	2,12	55,1	2,40	127,2	2,88	238,9	3,32	469,6	3,85
5,5	0,055	55	5,0	1,45	18,5	1,95	33,4	2,23	57,8	2,52	133,5	3,02	250,6	3,49	492,5	4,03
6	0,06	60	5,2	1,51	19,3	2,04	34,9	2,33	60,4	2,63	139,4	3,16	261,7	3,64	514,4	4,21
6,5	0,065	65	5,4	1,57	20,1	2,12	36,3	2,42	62,8	2,74	145,1	3,29	272,4	3,79	535,4	4,38
7	0,07	70	5,6	1,63	20,9	2,20	37,7	2,51	65,2	2,84	150,6	3,41	282,7	3,93	555,6	4,55
7,5	0,075	75	5,8	1,69	21,6	2,28	39,0	2,60	67,5	2,94	155,8	3,53	292,6	4,07	575,1	4,71
8	0,08	80	6,0	1,74	22,3	2,35	40,3	2,69	69,7	3,04	160,9	3,65	302,2	4,21	593,9	4,86
8,5	0,085	85	6,2	1,80	23,0	2,42	41,5	2,77	71,9	3,13	165,9	3,76	311,5	4,34	612,2	5,01
9	0,09	90	6,4	1,85	23,7	2,49	42,7	2,85	73,9	3,22	170,7	3,87	320,5	4,46		
9,5	0,095	95	6,6	1,90	24,3	2,56	43,9	2,93	76,0	3,31	175,4	3,98	329,3	4,58		
10	0,1	100	6,7	1,95	24,9	2,63	45,0	3,00	77,9	3,40	179,9	4,08	337,9	4,70		

Tabulā lietotie apzīmējumi: OD/DN - caurules ārējais/nominālais diametrs, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; Q - caurplūde, [dm³/s=l/s]; v - ātrums, [m/s]; I - cauruļvada ieguldes slīpums, [0.001 m/m = 0.1 cm/m = ‰ = 1 mm/m = m/km = ‰].



Notekūdeņu caurplūdumi ietverot sevī berzes zudumus atkarībā no iebūves slīpuma caurulei pie raupjuma koeficienta 0.75 mm

HIDRAULISKO PARAMETRU TABULA (pašteses kanalizācijas tīkliem sastādīta, balstoties uz caurules daļējo pildījumu un iekšējo diametru saskaņā ar Coolebrook-White and Manninga vienādojumiem)

Raupjuma koeficients (k = 0,75 mm)														
Temperatūra (t = 10°C)														
Šķidruma viskozitātes kinemātiskais koeficients (γ = 1,308x10 ⁻⁶ m²/s)														
Manninga koeficients K s ^{1/3} /m			75		73		71		70		69		67	
Pildījums H/ID			0,5		0,6		0,6		0,6		0,7		0,7	
OD/DN mm			110		160		200		250		315		400	
ID mm			93,8		138,9		174,6		215,9		274,1		349,8	
I %	I	I ‰	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	m/m	mm/m m/km	dm³/s l/s	m/s	dm³/s l/s	m/s	dm³/s l/s	m/s	dm³/s l/s	m/s	dm³/s l/s	m/s	dm³/s l/s	m/s
11	0,11	110	7,1	2,04	26,2	2,76	47,2	3,15	81,7	3,56	188,7	4,28	354,4	4,93
12	0,12	120	7,4	2,13	27,3	2,88	49,3	3,29	85,4	3,72	197,1	4,47	370,1	5,15
13	0,13	130	7,7	2,22	28,4	3,00	51,4	3,42	88,9	3,87	205,2	4,65		
14	0,14	140	8,0	2,31	29,5	3,11	53,3	3,55	92,2	4,02	212,9	4,83		
15	0,15	150	8,2	2,39	30,5	3,22	55,2	3,68	95,5	4,16	220,4	5,00		
16	0,16	160	8,5	2,46	31,6	3,32	57,0	3,80	98,6	4,30				
17	0,17	170	8,8	2,54	32,5	3,43	58,7	3,91	101,6	4,43				
18	0,18	180	9,0	2,61	33,5	3,53	60,4	4,03	104,6	4,56				
19	0,19	190	9,3	2,69	34,4	3,62	62,1	4,14	107,4	4,68				
20	0,2	200	9,5	2,76	35,3	3,72	63,7	4,25	110,2	4,81				
21	0,21	210	9,8	2,82	36,1	3,81	65,3	4,35	113,0	4,92				
22	0,22	220	10,0	2,89	37,0	3,90	66,8	4,45	115,6	5,04				
23	0,23	230	10,2	2,96	37,8	3,98	68,3	4,55						
24	0,24	240	10,4	3,02	38,6	4,07	69,8	4,65						
25	0,25	250	10,6	3,08	39,4	4,15	71,2	4,75						
26	0,26	260	10,9	3,14	40,2	4,24	72,6	4,84						
27	0,27	270	11,1	3,20	41,0	4,32	74,0	4,93						
28	0,28	280	11,3	3,26	41,7	4,40	75,4	5,02						
29	0,29	290	11,5	3,32	42,5	4,47								
30	0,3	300	11,7	3,38	43,2	4,55								
31	0,31	310	11,9	3,43	43,9	4,63								
32	0,32	320	12,0	3,49	44,6	4,70								
33	0,33	330	12,2	3,54	45,3	4,77								
34	0,34	340	12,4	3,59	46,0	4,84								
35	0,35	350	12,6	3,65	46,7	4,92								
36	0,36	360	12,8	3,70	47,3	4,99								
37	0,37	370	13,0	3,75	48,0	5,05								
38	0,38	380	13,1	3,80										
39	0,39	390	13,3	3,85										
40	0,4	400	13,5	3,90										

Tabulā lietotie apzīmējumi: OD/DN - caurules ārējais/nominālais diametrs, [mm]; ID - caurules iekšējais diametrs, [mm]; Q - caurplūde, [dm³/s=l/s]; v - ātrums, [m/s]; I - cauruļvada ieguldes slīpums, [0.001 m/m = 0.1 cm/m = ‰ = 1 mm/m = m/km = ‰].

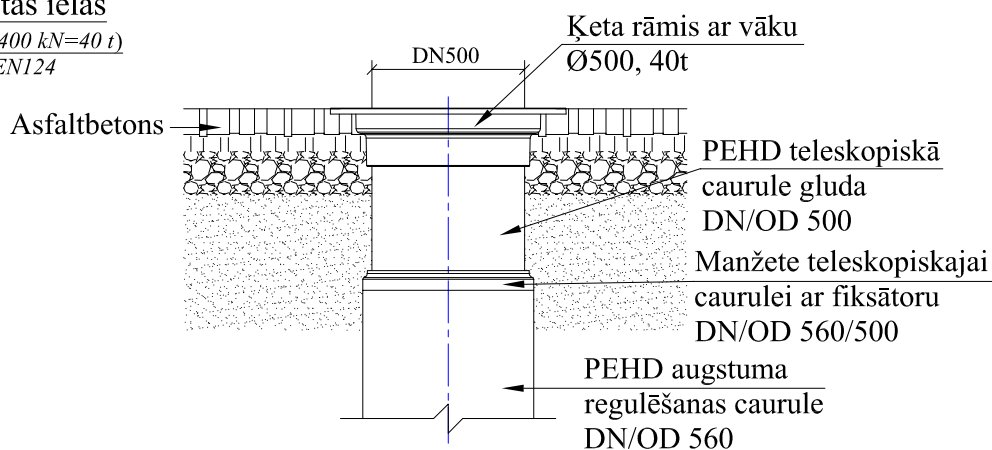


Aku rasējumi

CSL DN560/500 aku lūkas pārsedzes izbūve ar teleskopisko cauruli dažādos ielu/ietvju segumos

Asfaltētās ielās

D-klase (400 kN=40 t)
pēc LVS EN124



Brūgakmens seguma izveide uz ietves

B-klase (125 kN=12.5 t)
pēc LVS EN124

Betona bruģakmens, h=6 cm
Smilts slānis, h=3 cm un/vai
šķembu izsijas, h=5 cm
Nesaistītu minerālmateriālu
pamata nesošā kārtā, h=16 cm
Salturīgā kārtā, h min=20 cm
Uzbēruma vai esošā grunts

Brūgakmens seguma izveide uz ceļa (zem braucamās daļas)

D-klase (400 kN=40 t)
pēc LVS EN124

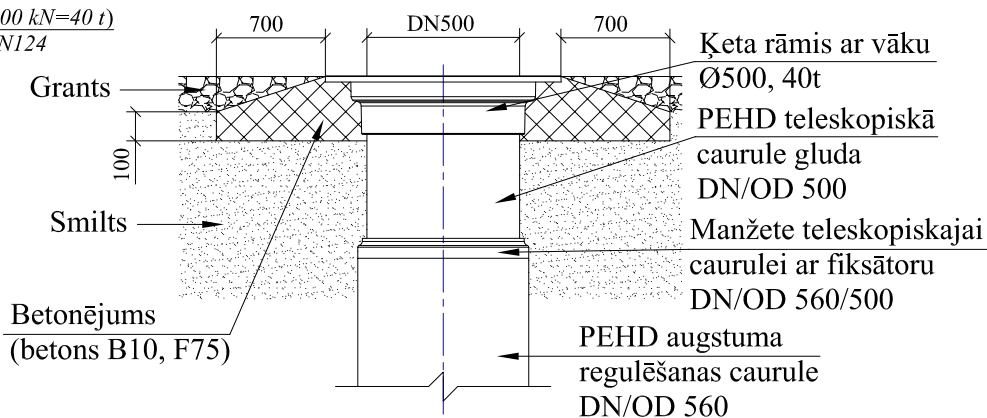
Betona bruģakmens, h=8 cm
Smilts slānis, h=5 cm un/vai
šķembu izsijas, h=7 cm
Nesaistītu minerālmateriālu
pamata nesošā kārtā, h=20 cm
Salturīgā kārtā, h min=30 cm
Uzbēruma vai esošā grunts

- ① - Ķeta rāmis ar vāku Ø500, 40t
② - PEHD teleskopiskā caurule gluda DN/OD 500

- ③ - Manžete teleskopiskajai caurulei ar
fiksātoru DN/OD 560/500
④ - PEHD augstuma regulēšanas
caurule DN/OD 560

Grantētās ielās

D-klase (400 kN=40 t)
pēc LVS EN124



Minimālā prasības atbilstoši LVS EN 206-1 betonam ir:

1. Betona klase B 10;
2. Salizturības klase - F75.

Piezīmes:

1. Instalācijas darbus veikt atbilstoši LVS ENV 1046, LVS EN 1610.

Definīcija:

Lūkas pārsedze – lūkas daļa, kas sastāv no rāmja un vāka un/vai režģa.



Aku rasējumi

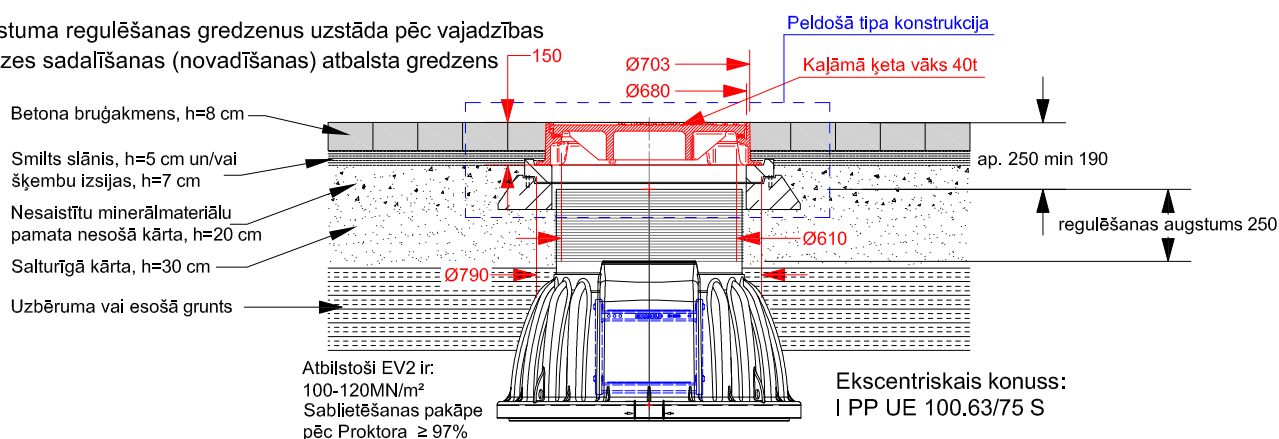
Plastmasas saliekamās akas PP CSL DN1000/625 iebūve bruģakmens segumā

Bruģakmens seguma izveide uz ceļa (zem braucamās daļas)

Vāks atbilst klasei D (400 kN = 40 t slodzei)

pēc LVS EN 124

- augstuma regulēšanas gredzenus uzstāda pēc vajadzības
- slodzes sadalīšanas (novadīšanas) atbalsta gredzens

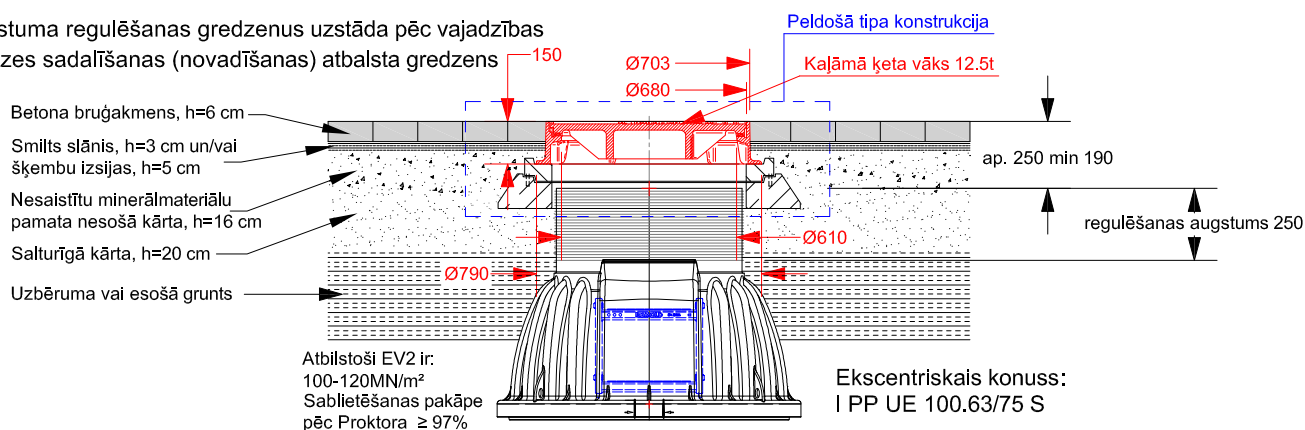


Bruģakmens seguma izveide uz ietves

Vāks atbilst klasei B (125 kN = 12.5 t slodzei)

pēc LVS EN 124

- augstuma regulēšanas gredzenus uzstāda pēc vajadzības
- slodzes sadalīšanas (novadīšanas) atbalsta gredzens



Minimālā prasības betona klasei C 20/25 (B 22.5)
atbilstoši LVS EN 206-1:

1. Reakcija uz uguni - nedegošs; A1 Eiroklase;
2. Ūdens necaurlaidība - W6;
3. spiedes stiprība - $\geq 31.8 \text{ N/mm}^2$;
4. blīvums - $\geq 2420 \text{ kg/mm}^3$;
5. salizturības klase - F100;
6. bīstamās vielas - nesatur.

Piezīmes:

1. Instalācijas darbus veikt atbilstoši LVS ENV 1046, LVS EN1610.



Aku rasējumi

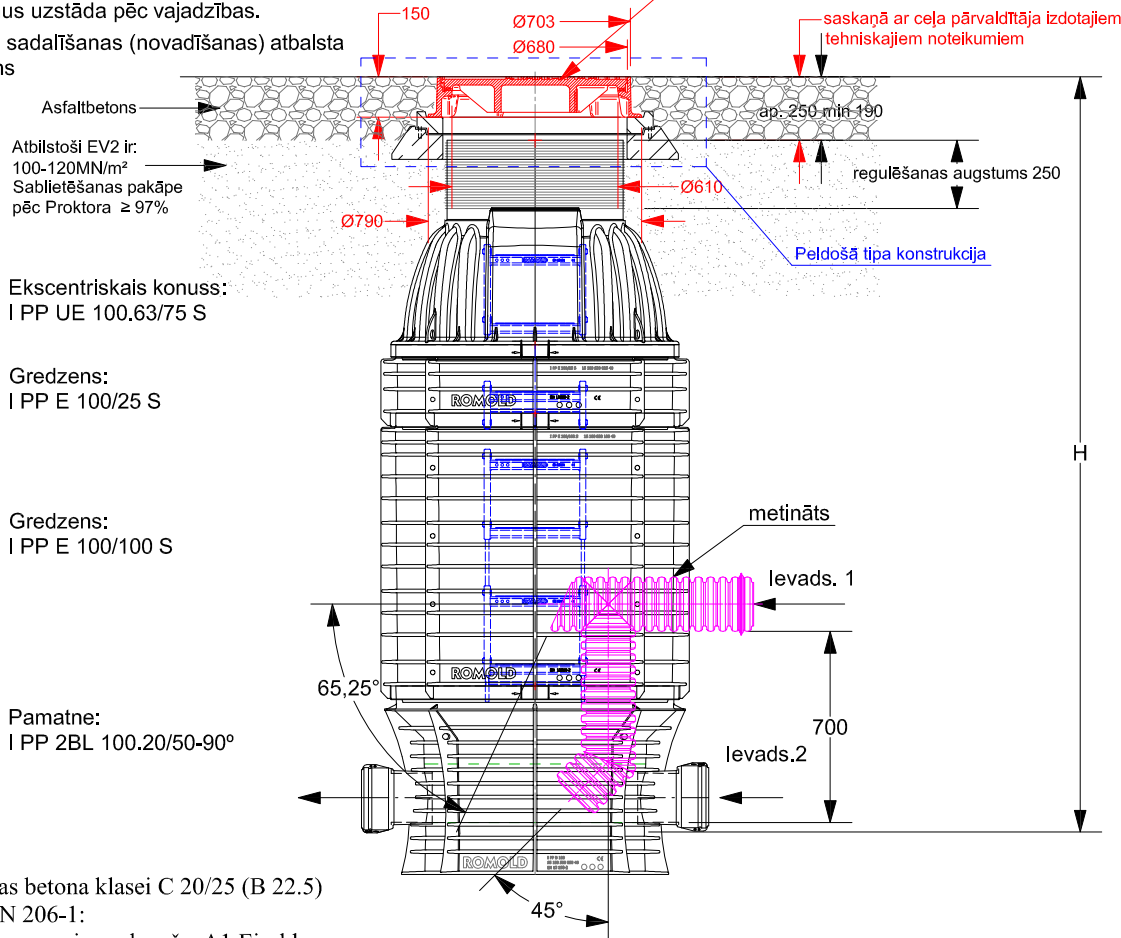
Pārkrītuma plastmasas saliekamās akas PP CSL DN1000/625 izbūve asfaltētās ielās

vāks atbilst klasei D (400 kN = 40 t slodzei)
- pēc LVS EN 124, augstuma regulēšanas
gredzenus uzstāda pēc vajadzības.
slodzes sadalīšanas (novadīšanas) atbalsta
gredzens

Izbūve asfaltētās ielās

Kaļāmā ķeta vāks 40t

D-klase (400 kN=40 t)
pēc LVS EN124



Minimālā prasības betona klasei C 20/25 (B 22.5)
atbilstoši LVS EN 206-1:

1. Reakcija uz uguni - nedegošs; A1 Eiroklase;
2. Ūdens necaurlaidība - W6;
3. spiedes stiprība - $\geq 31.8 \text{ N/mm}^2$;
4. blīvums - $\geq 2420 \text{ kg/mm}^3$;
5. salizturības klase - F100;
6. bīstamās vielas - nesatur.

Piezīmes:

1. Visi izmēri doti milimetros.
2. Instalācijas darbus veikt atbilstoši LVS ENV 1046, LVS EN1610.

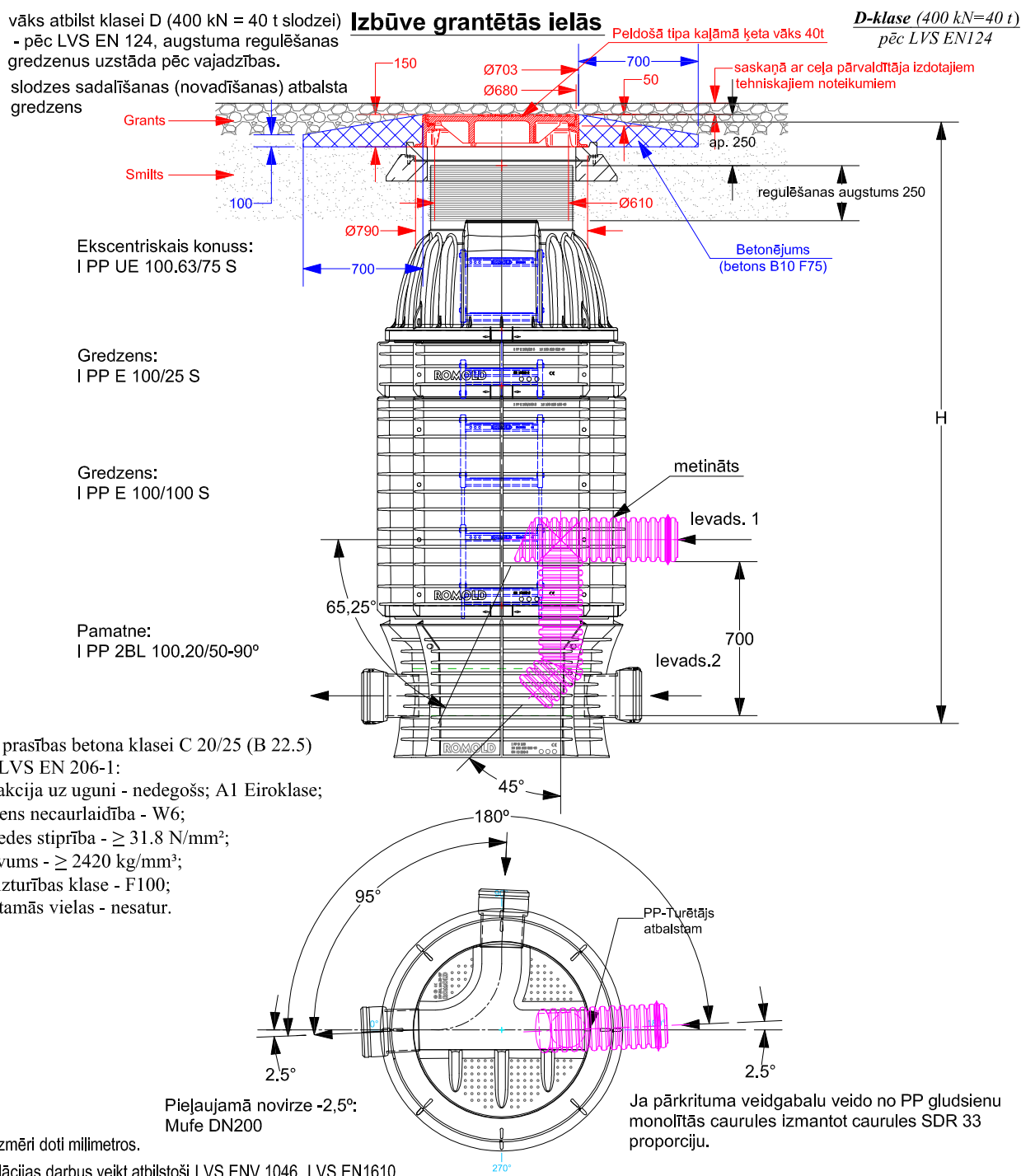
Pieļaujamā novirze -2,5°:
Mufe DN200

Ja pārkrītuma veidgabalu veido no PP gludsienu
monolītās caurules izmantot caurules ar SDR 33
proporciju.



Aku rasējumi

Pārkrituma plastmasas saliekamās akas PP CSL DN1000/625 izbūve grantētās ielās A. variants





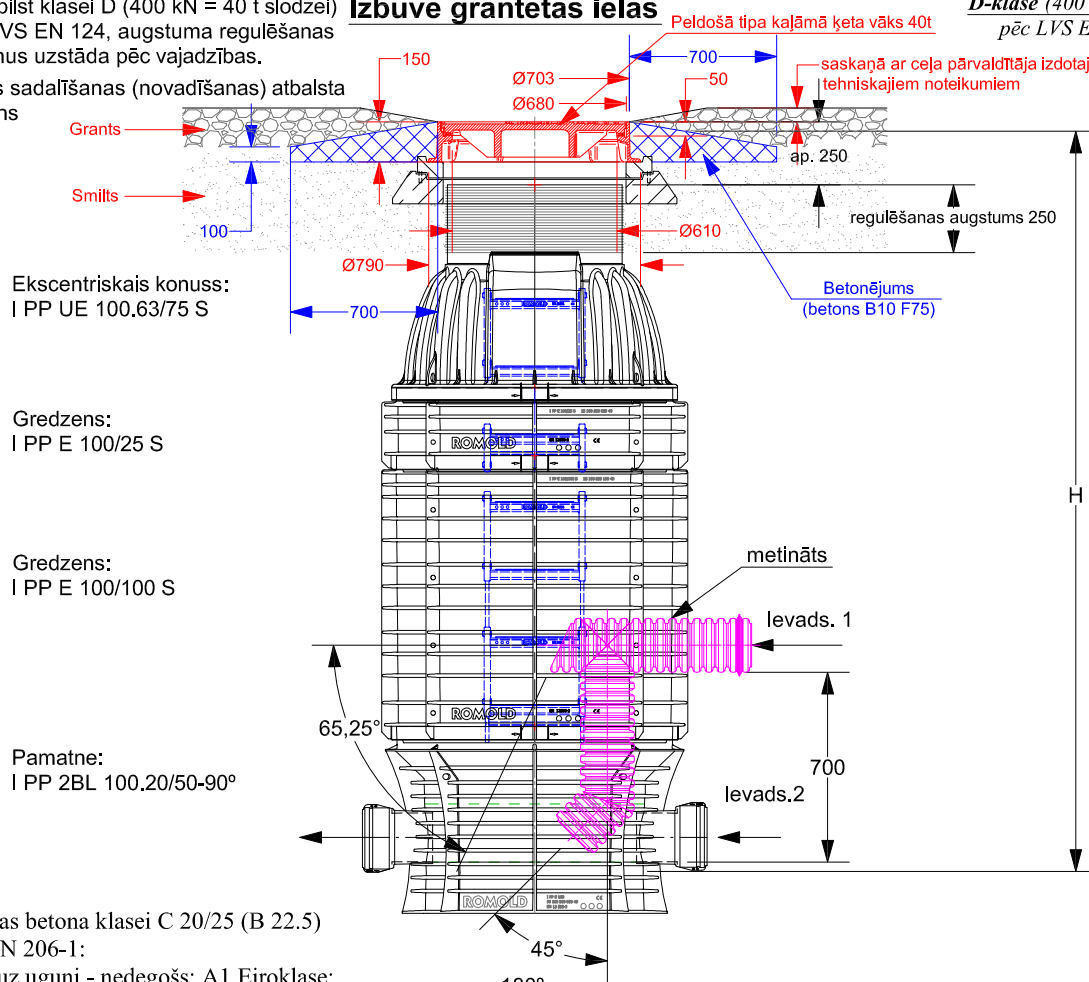
Aku rasējumi

Pārkrituma plastmasas saliekamās akas PP CSL DN1000/625 izbūve grantētās ielās B. variants

vāks atbilst klasei D (400 kN = 40 t slodzei)
- pēc LVS EN 124, augstuma regulēšanas
gredzenus uzstāda pēc vajadzības.
slodzes sadalīšanas (novadīšanas) atbalsta
gredzens

Izbūve grantētās ielās

D-klase (400 kN=40 t)
pēc LVS EN124



Minimālā prasība betona klasei C 20/25 (B 22.5)
atbilstoši LVS EN 206-1:

1. Reakcija uz uguni - nedegošs; A1 Eiroklase;
2. Ūdens necaurlaidība - W6;
3. spiedes stiprība - $\geq 31.8 \text{ N/mm}^2$;
4. blīvums - $\geq 2420 \text{ kg/mm}^3$;
5. salizturības klase - F100;
6. bīstamās vielas - nesatur.

Piezīmes:

1. Visi izmēri doti milimetros.
2. Instalācijas darbus veikt atbilstoši LVS ENV 1046, LVS EN1610.

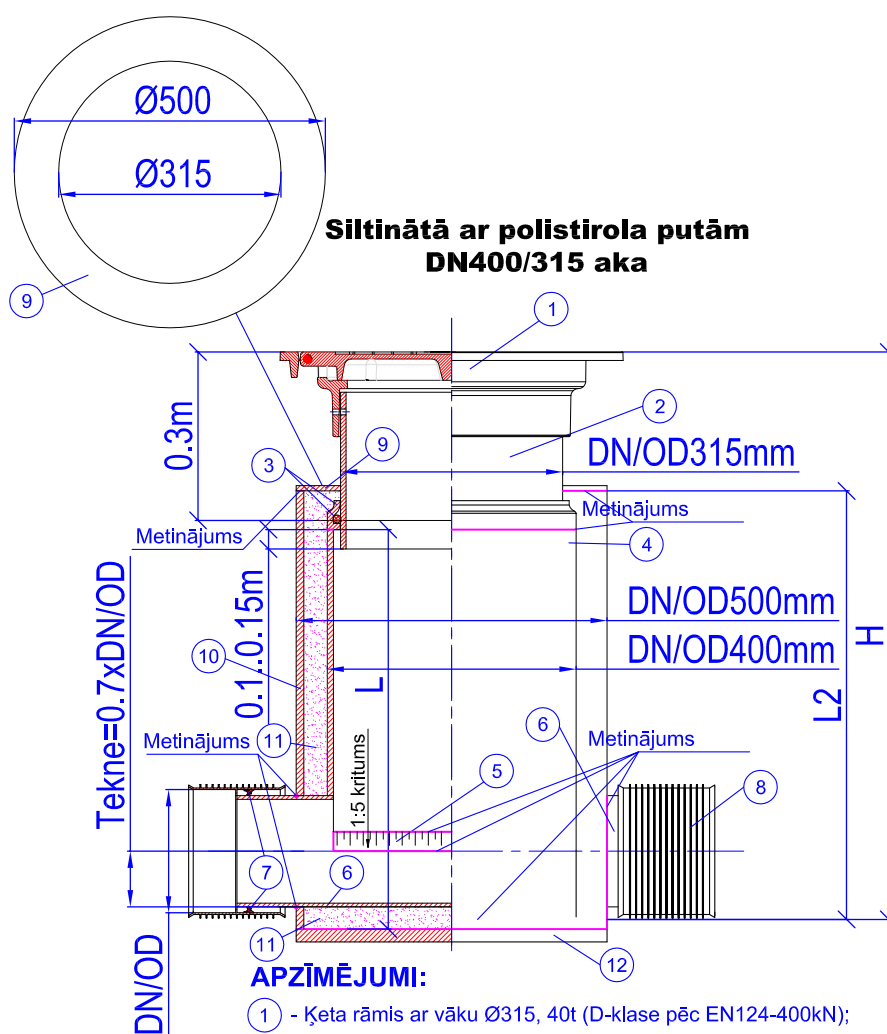
Pieļaujamā novirze -2,5°:
Mufe DN200

Ja pārkrituma veidgabalu veido no PP gludsienu
monolītās caurules izmantot caurules SDR 33
proporciju.



Aku rasējumi

Siltinātā aka ar polistirola putām DN400/315



- 1 - Ķeta rāmis ar vāku Ø315, 40t (D-klase pēc EN124-400kN);
- 2 - PEHD teleskopiskā caurule gluda DN/OD 315, 0,4...0.45m;
- 3 - Manžete teleskopiskajai caurulei ar fiksātoru DN/OD 400/315;
- 4 - PEHD augstuma regulēšanas caurule DN/OD 400, garums - L;
- 5 - PEHD akas pamats DN/OD400;
- 6 - PEHD caurule DN/OD;
- 7 - Blīvgredzens DN;
- 8 - Kanalizācijas dubultuzmava EVOSAN/EVORAIN PP DN/OD;
- 9 - PE plātne DN500/315 mm;
- 10 - PEHD siltumizolācijas čaula DN/OD 500, L2;
- 11 - Pildījums ar polistirola putām;
- 12 - PE akas pamats (plāksne) DN/OD500;



Standarti

Nr.	Standarta numurs	Standarta nosaukums
Produktu standarti		
1	LVS EN 13476-3+A1:2009	Plastmasas cauruļvadu sistēmas pašteses drenāžai un kanalizācijai. Daudzslāņu cauruļvadu sistēmas no neplastificēta polivinilhlorīda (PVC-U), polipropilēna (PP) un polietilēna (PE). 3. daļa: Tehniskie noteikumi caurulēm un veidgabaliem ar gludu iekšējo un profilētu ārējo virsmu un cauruļvadu sistēmai, B tips (29.03.2012 precizēts nosaukuma tulkojums)
2	INSTA SBC 13476:2011	Plastmasas cauruļvadu sistēmas pašteses drenāžai un kanalizācijai. Daudzslāņu cauruļvadu sistēmas no neplastificēta polivinilhlorīda (PVC-U), polipropilēna (PP) un polietilēna (PE)
3	LVS EN 1451-1:2000	Plastmasas cauruļvadu sistēmas ēku notekūdeņu (zemas un augstas temperatūras) novadīšanai - Polipropilēns - 1.daļa: Cauruļvadu, veidgabalu un cauruļvadu sistēmas specifikācijas
4	LVS EN 1852-1:2009	Pašnoteces plastmasas cauruļvadu sistēmas apakšzemes notekūdeņu novadīšanai. Polipropilēns (PP). 1. daļa: Cauruļu, veidgabalu un cauruļvadu sistēmas specifikācijas
5	LVS EN 13476-1:2007	Plastmasas cauruļvadu sistēmas pašteses drenāžai un kanalizācijai. Daudzslāņu cauruļvadu sistēmas no neplastificēta polivinilhlorīda (PVC-U), polipropilēna (PP) un polietilēna (PE). 1. daļa: Vispārīgās prasības un izpildījuma raksturlielumi. prasības un izpildījuma raksturlielumi (29.03.2012 precizēts nosaukuma tulkojums)
6	LVS EN 13476-2:2007	Plastmasas cauruļvadu sistēmas pašteses drenāžai un kanalizācijai. Daudzslāņu cauruļvadu sistēmas no neplastificēta polivinilhlorīda (PVC-U), polipropilēna (PP) un polietilēna (PE). 2. daļa: Tehniskie noteikumi caurulēm un veidgabaliem ar gludu iekšējo un ārējo virsmu un cauruļvadu sistēmai, A tips (29.03.2012 precizēts nosaukuma tulkojums)
7	LVS EN 13476-4:2008	Plastmasas cauruļvadu sistēmas pašteses drenāžai un kanalizācijai. Daudzslāņu cauruļvadu sistēmas no neplastificēta polivinilhlorīda (PVC-U), polipropilēna (PP) un polietilēna (PE). 4. daļa: Norādījumi atbilstības novērtēšanai (29.03.2012 precizēts nosaukuma tulkojums)
8	LVS EN 14758-1:2012	Plastmasas cauruļvadu sistēmas pašteses pazemes drenāžai un kanalizācijai. Polipropilēns ar minerālajiem modifikatoriem (PP-MD). 1. daļa: Cauruļu, veidgabalu un cauruļvadu sistēmas specifikācijas
9	LVS EN 12666-1+A1:2011	Plastmasas cauruļvadu sistēmas pašteses pazemes drenāžai un kanalizācijai. Polietilēns (PE). 1.daļa: Cauruļu, veidgabalu un cauruļvadu sistēmas specifikācijas
10	LVS CEN/TS 12666-2:2012	Plastmasas cauruļvadu sistēmas pašteses pazemes drenāžai un kanalizācijai. Polietilēns (PE). 2.daļa: Norādījumi atbilstības novērtēšanai
11	LVS EN 681-1:2003 +A1+A2 +AC L	Elastomēru blīves - Prasības cauruļu savienojumu blīvju materiāliem, ar pielietojumu ūdens apgādei un drenāžai - 1.daļa: Vulkanizēta gumija
12	LVS EN 681-2:2003 +A1 L	Elastomēru blīves - Prasības cauruļu savienojumu blīvju materiāliem, ar pielietojumu ūdens apgādei un drenāžai - 2.daļa: Termoplastiskie elastomēri
13	LVS EN 681-4:2003 +A1 L	Elastomēru blīves - Prasības cauruļu savienojumu blīvju materiāliem, ar pielietojumu ūdens apgādei un drenāžai - 4.daļa: Lietie poliuretāna blīvējuma elementi
14	LVS EN ISO 9001:2009 A/L	Kvalitātes pārvaldības sistēmas. Prasības (ISO 9001:2008)
15	ISO/TR 10358	Plastmasas caurules un veidgabali; Noturība pret ķīmiskām vielām
16	ISO/TR 7620	Gumijas materiāla noturība pret ķīmiskām vielām
Produktu testēšanas standarti		
17	LVS EN 727:2000	Plastmasas cauruļvadu un kanālu sistēmas - Termoplasta caurules un veidgabali - Vicat mīkstināšanas temperatūras noteikšana
18	LVS EN 728:2000	Plastmasas cauruļvadu un aizsargcauruļvadu sistēmas - Cauruļvadi un veidgabali no poliolefīna - Oksidācijas indukcijas laika noteikšana
19	LVS EN 744:1995	Plastmasas cauruļvadu un kanālu sistēmas - Termoplastu caurules - Testa metode izturībai pret ārējiem triecieniem, pielietojot aploces metodi (28.05.2003 mainīts nosaukums)
20	LVS EN 1053:2000	Plastmasas cauruļvadu sistēmas - Zemspiediena termoplastiskās cauruļvadu sistēmas - Testēšanas metode ūdensnecaurlaidības noteikšanai
21	LVS EN 1054:2000	Plastmasas cauruļvadu sistēmas - Termoplasta cauruļvadu sistēmas notekūdeņu aizvadišanai - Testēšanas metode gaisa necaurlaidības noteikšanai savienojumos



Standarti

Nr.	Standarta numurs	Standarta nosaukums
22	LVS EN 1055:2000	Plastmasas cauruļvadu sistēmas - Termoplastiskās cauruļvadu sistēmas iekšējiem notekūdeņiem - Testēšanas metode izturībai paaugstinātā temperatūrā
23	LVS EN 1277:2004	Plastmasas cauruļvadu sistēmas - Termoplastu cauruļvadu sistēmas pazemes bezspiediena tīkliem - Testa metodes elastomēru gredzenveida blīvju savienojuma hermētiskuma noteikšanai
24	LVS EN 1411:2000	Plastmasas cauruļvadu un kanālu sistēmas - Termoplasta caurules - Pieaugošas slodzes metode ārējo triecienų pretestības noteikšanai
25	LVS EN 12061:2000	Plastmasas cauruļvadu sistēmas - Termoplasta veidgabali - Testa metode triecienstingrības noteikšanai
26	LVS EN 12256:2000	Plastmasas cauruļvadu sistēmas - Termoplasta veidgabali - Testa metode gatavo veidgabalu mehāniskās izturības vai elastības noteikšanai
27	LVS EN 14741:2006	Termoplastisku materiālu cauruļvadu un aizsargcauruļvadu sistēmas. Savienojumi pašteses pazemes sistēmām. Testēšanas metode ilglaicīgā hermētiskuma raksturlielumu noteikšanai savienojumiem ar elastomēru blīvēm, novērtējot hermētiskuma spiedienu
28	LVS EN ISO 178:2011	Plastmasas. Lieces īpašību noteikšana (ISO 178:2010)
29	LVS EN ISO 306:2004	Plastmasas - Termoplastiskie materiāli - Vikata mīksttapšanas temperatūras (VST) noteikšana
30	LVS EN ISO 472:2002	Plastmasas - Vārdnīca
31	LVS EN ISO 527-1:2012	Plastmasas. Stiepes īpašību noteikšana. 1. daļa: Vispārie principi (ISO 527-1:2012)
32	LVS EN ISO 527-2:2012	Plastmasas. Stiepes īpašību noteikšana. 2.daļa: Testēšanas noteikumi lietai un presētai plastmasai (ISO 527-2:2012)
33	LVS EN ISO 580:2005	Plastmasas cauruļvadu un aizsargcauruļvadu sistēmas - Zem spiediena lieti termoplastu veidgabali - Metodes paaugstinātās temperatūras iedarbības vizuālai novērtēšanai
34	LVS EN ISO 1043-1:2012	Plastmasas. Simboli un terminu saīsinājumi. 1.daļa: Pamatpolimēri un to raksturīgās īpašības (ISO 1043-1:2011)
35	LVS EN ISO 1043-2:2012	Plastmasas. Simboli un terminu saīsinājumi. 2.daļa: Pildvielas un pastiprinājuma materiāli (ISO 1043-2:2011)
36	LVS EN ISO 1043-3:2000	Plastmasas - Simboli un terminu saīsinājumi - 3.daļa: Plastifikatori
37	LVS EN ISO 1043-4:2000	Plastmasas - Simboli un terminu saīsinājumi - 4.daļa: Antipirēni
38	LVS EN ISO 1133-1:2012	Plastmasas. Uz masu attiecināta kausēšanas indeksa (MFR) un uz tilpumu attiecināta kausēšanas indeksa (MVR) noteikšana termoplastiem. 1. daļa: Standarta metode (ISO 1133-1:2011)
39	LVS EN ISO 1133-2:2012	Plastmasas. Uz masu attiecināta kausēšanas indeksa (MFR) un uz tilpumu attiecināta kausēšanas indeksa (MVR) noteikšana termoplastiem. 2.daļa: Metode, ko piemēro materiāliem, kas ir jutīgi uz temperatūras izmaiņām laikā un / vai mitrumu (ISO 1133-2:2011)
40	LVS EN ISO 1167-1:2006	Termoplastisku materiālu caurules, veidgabali un to komplekti šķidrumu pārvadei. Iekšējās spiedienizturības noteikšana. 1.daļa: Vispārīgā metode
41	LVS EN ISO 1167-2:2006	Termoplastisku materiālu caurules, veidgabali un to komplekti šķidrumu pārvadei. Iekšējās spiedienizturības noteikšana. 2.daļa: Cauruļveida testēšanas paraugu sagatavošana
42	LVS EN ISO 1167-3:2008	Termoplastisku materiālu caurules, veidgabali un to komplekti šķidrumu pārvadei. Iekšējās spiedienizturības noteikšana. 3. daļa: Sastāvdaļu sagatavošana
43	LVS EN ISO 1167-4:2008	Termoplastisku materiālu caurules, veidgabali un to komplekti šķidrumu pārvadei. Iekšējās spiedienizturības noteikšana. 4. daļa: Komplektu sagatavošana



Standarti

Nr.	Standarta numurs	Standarta nosaukums
44	LVS EN ISO 16871:2003	Plastmasas cauruļvadu un kanālu sistēmas - Plastmasas cauruļvadi un veidgabali - Metode tiešās (dabīgās) atmosfēras ietekmes noteikšanai
45	LVS EN ISO 1183-1:2004	Plastmasas - Neuzputotu plastmasu blīvuma noteikšanas metodes - 1.daļa: Hidrostatiskās svēršanas metode, šķidruma piknometra metode un titrēšanas metode
46	LVS EN ISO 1183-2:2004	Plastmasas - Neuzputotu plastmasu blīvuma noteikšanas metodes - 2.daļa: Blīvuma gradienta kolonnas
47	LVS EN ISO 1183-3:2000	Plastmasas - Necelulāru plastmasu blīvuma noteikšanas metodes - 3.daļa: Gāzes piknometrijas metode
48	LVS EN ISO 1269:2007	Plastmasas. Polivinilhlorīda homopolimēru un kopolimēru plastmasas. Gaistošo vielu (ieskaitot ūdeni) daudzuma noteikšana
49	LVS EN ISO 13260:2012	Paštecēs plastmasas cauruļvadu sistēmas apakšzemes notekūdeņu un kanalizācijas novadišanai. Testēšanas metode izturībai attiecībā uz vienlaicīgu ciklisku temperatūras maiņu un ārejo slodzi (ISO 13260:2010)
50	LVS EN ISO 13477:2008	Šķidrumu pārvadei paredzētas termoplastu caurules. Noturība pret plaisu strauju izplatīšanos (RCP). Laboratorijas tests stacionāros apstākļos (S4 tests)
51	LVS EN ISO 13478:2007	Termoplastu caurules šķidrumu transportēšanai. Plaisizturības noteikšana. Pilns objektīvs tests
52	LVS EN ISO 13479:2010	Poliolefīna caurules šķidrumu transportēšanai. Plaisizturības noteikšana. Testēšanas metode ierobotu cauruļu plaisu noteikšanai (robojumu tests) (ISO 13479:2009)
53	LVS EN ISO 13968:2009	Plastmasas cauruļvadu un aizsargcauruļvadu sistēmas. Termoplastisku materiālu caurules. Cauruļvadu gredzenu elastīguma noteikšana (ISO 13968:2008)
54	LVS EN ISO 1624:2002	Plastmasas - Vinilhlorīda homopolimēru un kopolimēru sveķi - Sijāšanas analīze ūdenī
55	LVS EN ISO 1628-2:2000	Plastmasas - Polimēru viskozitātes noteikšana atšķaidītos šķīdumos, izmantojot kapilāros viskozimetrus - 2.daļa: Polivinilhlorīda sveķi
56	LVS EN ISO 1628-3:2010	Plastmasas. Polimēru viskozitātes noteikšana atšķaidītos šķīdumos, izmantojot kapilāros viskozimetrus. 3. daļa: Polietilēni un polipropilēni (ISO 1628-3:2010)
57	LVS EN ISO 1872-2:2007	Plastmasas. Polietilēna (PE) lietie un ekstrudētie materiāli. 2. daļa: Testēšanas paraugu sagatavošana un īpašību noteikšana
58	LVS EN ISO 2505:2005	Termoplastiskās caurules - Garenvirziena sarukums - Testēšanas metodes un parametri
59	LVS EN ISO 3126:2005	Plastmasas cauruļvadu sistēmas - Plastmasas sastāvdaļas - Izmēru noteikšana
60	LVS EN ISO 3451-1:2008	Plastmasas. Pelnu noteikšana. 1. daļa: Vispārīgās metodes (ISO 3451-1:2008)
61	LVS EN ISO 3451-5:2002	Plastmasas - Pelnu noteikšana - 5.daļa: Polivinilhlorīds
62	LVS EN ISO 4610:2002	Plastmasas - Vinilhlorīda homopolimēru un kopolimēru sveķi - Sieta analīze, lietojot gaisa strūklu sieta iekārtu
63	LVS EN ISO 6259-1:2002	Termoplastiskās caurules - Stiepes īpašību novērtēšana - 1.daļa: Vispārējā pārbaudes metode
64	LVS EN ISO 9967:2008	Termoplastisku materiālu caurules. Šķūdes koeficienta noteikšana
65	LVS EN ISO 9969:2008	Termoplastisku materiālu caurules. Apaļumstiprības noteikšana



Standarti

Nr.	Standarta numurs	Standarta nosaukums
66	ISO 12091:1995	Daudzslāņu termoplasta caurulēm. Oven tests
67	ISO 13967:2009	Termoplastisku materiālu veidgabaliem. Apaļumstiprības noteikšana
Aku un to testēšanas standarti		
68	LVS EN 13598-1:2011	Pašnoteses plastmasas cauruļvadu sistēmas apakšzemes notekūdeņu novadišanai. Neplastificēts polivinilhlorīds (PVC-U), polipropilēns (PP) un polietilēns (PE). 1.daļa: Specifikācijas palīgveidgabaliem, ieskaitot seklās kontrolakas
69	LVS EN 13598-2:2009	Pašnoteses plastmasas cauruļvadu sistēmas apakšzemes notekūdeņu novadišanai. Neplastificēts polivinilhlorīds (PVC-U), polipropilēns (PP) un polietilēns (PE). 2. daļa: Specifikācijas skatakām un kontrolakām, kas ierīkotas brauktuvēs un dziļās apakšzemes instalācijās
70	LVS EN 13598-2:2009 / AC:2010	Pašnoteses plastmasas cauruļvadu sistēmas apakšzemes notekūdeņu novadišanai. Neplastificēts polivinilhlorīds (PVC-U), polipropilēns (PP) un polietilēns (PE). 2. daļa: Specifikācijas skatakām un kontrolakām, kas ierīkotas brauktuvēs un dziļās apakšzemes instalācijās
71	LVS CEN/TS 13598-3:2012	Pašnoteses plastmasas cauruļvadu sistēmas apakšzemes notekūdeņu novadišanai. Neplastificēts polivinilhlorīds (PVC-U), polipropilēns (PP) un polietilēns (PE). 3. daļa: Norādījumi atbilstības novērtēšanai
72	LVS EN 14802:2006	Plastmasas cauruļvadu sistēmas. Termoplastisku materiālu šahtas skatakām un kontrolakām. Virsmas un satiksmes slodžu izturības noteikšana
73	LVS EN 14830:2007	Termoplastu kontrolaku un skataku pamatnes. Testēšana izturībā pret garenieci
74	LVS EN 14982+A1:2011	Plastmasas cauruļvadu un aizsargcauruļvadu sistēmas. Termoplastisku materiālu šahtas skatakām un kontrolakām. Apaļumstiprības noteikšana
75	INSTA SBC EN 13598-1:2011	Pašnoteses plastmasas cauruļvadu sistēmas apakšzemes notekūdeņu novadišanai. Neplastificēts polivinilhlorīds (PVC-U), polipropilēns (PP) un polietilēns (PE). 1.daļa: Specifikācijas palīgveidgabaliem, ieskaitot seklās kontrolakas
76	INSTA SBC EN 13598-2:2011	Pašnoteses plastmasas cauruļvadu sistēmas apakšzemes notekūdeņu novadišanai. Neplastificēts polivinilhlorīds (PVC-U), polipropilēns (PP) un polietilēns (PE). 2. daļa: Specifikācijas skatakām un kontrolakām, kas ierīkotas brauktuvēs un dziļās apakšzemes instalācijās
Cauruļvadu projektēšanas, izbūves, testēšanas un renovācijas standarti		
77	LVS EN 752:2008	Notekūdeņu un kanalizācijas sistēmas ārpus ēkām
78	LVS EN 476:2011	Vispārīgās prasības novadcauruļu un notekūdeņu kanālu būvelementiem
79	LVS EN 1295-1:2000	Statiskie aprēķini pazemes cauruļvadiem pie dažādiem slodzes nosacījumiem - 1.daļa: Vispārīgās prasības
80	LVS CEN/TR 1295-2:2006	Pazemes cauruļvadu konstrukciju projektēšana pie dažādiem noslodzes nosacījumiem - 2.daļa: Nacionāli atzīto projektēšanas metožu kopsavilkums
81	LVS CEN/TR 1295-3:2007	Pazemes cauruļvadu konstrukciju projektēšana pie dažādiem noslodzes nosacījumiem. 3. daļa: Vispārīga metode
82	LVS EN 1610:2000	Kanalizācijas cauruļvadu un kolektoru izbūve un testēšana
83	LVS EN 13380:2002	Vispārīgās prasības sastāvdaļām, kuras lieto notekūdeņu un kanalizācijas sistēmu atjaunošanai un remontam ārpus ēkām
84	LVS EN 13508-1:2004	Ārpus ēkas esošu kanalizācijas un notekūdeņu sistēmu saglabātības stāvokļa novērtēšana - 1.daļa: Vispārīgās prasības
85	LVS EN 13508-2+A1:2011	Ārpus ēkas esošu kanalizācijas un notekūdeņu sistēmu izpēte un novērtējums. 2. daļa: Vizuālās inspekcijas kodu sistēma
86	LVS EN 14457:2004	Vispārīgās prasības komponentiem, kas paredzēti drenāžas un kanalizācijas sistēmu būvēšanai bez tranšējām



Standarti

Nr.	Standarta numurs	Standarta nosaukums
87	LVS EN 14654-1:2006	Tīrīšanas pasākumu pārvaldība un uzraudzība kanalizācijas un drenāžas sistēmām. 1.daļa: Kanalizācijas sistēmu tīrīšana
88	LVS CEN/TR 14920:2005	Notekūdeņu un kanalizācijas cauruļu izturība pret augstspiediena skalošanas strūklu - Kustīgās sprauslas testa metode
89	LVS CEN/TR 15128:2005	Pārskats par Eiropas standartiem notekūdeņu un kanalizācijas sistēmu atjaunošanai
90	LVS ENV 1046:2002	Plastmasas cauruļvadu un kanālu sistēmas - Sistēmas, kas novietotas ārpus ēku konstrukcijām, kanalizācijas ūdeņu novadei - Ieteikumi to montāžai virs zemes un zem zemes
91	LVS EN 15885:2011	Drenāžas un kanalizācijas sistēmu renovācijas un remonta paņēmieni raksturojumi un klasifikācija
92	LVS EN ISO 11295:2010	Plastmasas cauruļvadu sistēmas renovācijai, to klasifikācija un informācija par konstrukciju (ISO 11295:2010)
93	LVS EN ISO 11296-1:2011	Plastmasas cauruļvadu sistēmas pašteses drenāžas un kanalizācijas pazemes tīklu renovācijai 1. daļa: Vispārīgi (ISO 11296-1:2009)
94	LVS EN ISO 11298-1:2011	Plastmasas cauruļvadu sistēmas ūdens apgādes pazemes tīklu remontam. 1.daļa: Vispārīgi (ISO 11298-1:2010)
95	LVS ISO 12176-1:2006	Plastmasas caurules un veidgabali. Iekārta polietilēna cauruļsistēmu savienošanai ar kausēšanu. 1.daļa: Sadurmetināšana
96	LVS ISO 12176-2:2008	Plastmasas caurules un veidgabali. Iekārta polietilēna cauruļsistēmu savienošanai ar kausēšanu. 2. daļa: Metināšana ar elektrouzmavām



182



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

Ķīmiskā viela vai produkts		Polivinilhlorīds	Polietilēns	Polipropilēns	Polikarbonāts	Poliamīds
	°C	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 ogļūdeņradis		-	-	-	-	°
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
Dīzeldegviela	20	°	°	°	d	°
Foto attīstītāji	40	°	°	°	d	°
Dekstrīns (18%)	20	°	°	°	d	°
Esteris		-	-	-	-	°
Etilspirts (<40%)	40	°	°	°	d	°
Etila ēteris	20	-	d	d	d	°
Sviestskābe	20	°	d	d	d	°
	40	°	°	°	d	°
Fluora hlorēts ogļūdeņradis		°	d	d	°	°
Formaldehīds, šķidrums	30	°	°	°	d	°
Skudrskābe (<30%)	40	°	°	°	d	-
Skudrskābe, koncentrāts	20	°	°	°	-	-

Ķīmiskā viela vai produkts		Polivinilhlorīds	Polietilēns	Polipropilēns	Polikarbonāts	Poliamīds
	°C	PVC-U	PE	PP	PC	PA
Glicerīns, šķidrums	60	°	°	°	d	°
Ūdeņraža hlorīda skābe, šķidrums	40	°	°	°	d	-
Ūdeņraža hlorīda skābe, koncentrāts	60	°	°	°	-	-
Ūdeņraža fluorīda skābe (40%)	20	°	°	°	-	-
Ūdeņraža fluorīda skābe (60%)	20	°	°	°	-	-
Ūdeņraža fluorīda skābe (100%)	20	°	°	°	-	-
Ūdeņradis (100%)	60	°	°	°	°	°
Ūdeņraža pārskābe (20%)	20	°	°	°	d	d
Ūdeņraža sulfīds, sauss vai mitrs	60	°	°	°	d	d
Ūdeņraža 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	°
Slāpeklskābe (<30%)	40	°	°	°	-	-
Slāpeklskābe (30%-45%)	45	°	°	°	-	-
Slāpeklskābe (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



Ražošana un birojs

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

info@evopipes.lv
www.evopipes.lv