

Godātais klient,

Piedāvājam Jums ielūkoties šajā brošūrā, kurā tiek aplūkoti notekūdeņu kanalizācijas cauruļvadi. Šajā izdevumā apskatīsim tikai ārpus ēkas izmantojamus pašteses kanalizācijas cauruļvadus. Atradīsiet arī detalizētu pārskatu par Pipelife preču sortimentu, saņemsiet norādes un idejas par notekūdeņu kanalizācijas cauruļvadu izbūvi un projektēšanu saistītu jautājumu risināšanai. Izstrādājot mūsu produkciju, par būtiskāko uzskatījām uzticamību, kā arī uzstādīšanas un lietošanas ērtumu, izstrādājumu vienkāršību un atbilstību standartiem. Sastādot tehnisko instrukciju, par pamatu tika ņemti Eiropas normatīvi (EN), Zviedrijas un Norvēģijas instrukcijas, kā arī pieredze un celtniecības ētika. Noderīgu informāciju šeit var gūt gan kanalizācijas tīklu projektētāji un uzstādītāji, gan arī pasūtītāji.

Kas ir „Pipelife”?

„Pipelife International” ir dibināts 1989. gadā kā „Solvay” un „Wienerberger” kopuzņēmums un tam ir 34 rūpnīcas 26 valstīs. Galvenais birojs atrodas Austrijā, Vīnē. „Solvay” darbojas ķīmiskajā rūpniecībā kā plastmasas izejvielu ražotājs, bet „Wienerberger” ir pazīstams ķieģeļu ražošanas uzņēmums. Mūsu galvenā darbības nozare ir plastmasas cauruļu un savienojumu ražošana un tirdzniecība priekš ūdensapgādes, kanalizācijas, drenāžas, kabeļu aizsardzības, gāzesapgādes, rūpniecības, apkures un attīrīšanas iekārtām. No plastmasas veidiem izmantojam polietilēnu (PE), polipropilēnu (PP) un polivinilhlorīdu (PVC). Mūsu klienti ir specializēti celtniecības uzņēmumi, municipālie ūdensapgādes uzņēmumi, lieli infrastruktūras uzņēmumi un vairumtirgotāji. Ticam, ka ar mūsu jauneklīgo un enerģisko komandu, kā arī ar plašo sortimentu, kurā ietilpst vairāk nekā 5000 izstrādājumi, spēsim būt Jums piemērots partneris.



Saturs:

Preču sortiments

PVC kanalizācijas caurules un veidgabali

PRAGMA kanalizācijas caurules un savienojumi

POLAR kanalizācijas skatakas

PRO kanalizācijas skatakas

Tehniskās instrukcijas

Hidrauliskie aprēķini

- Pilna pildījuma paštecēs kanalizācijas

cauruļvadu caurplūde

- Daļēji pildīti cauruļvadi

- Pašattīrīšanās

Caurules (formas izturības) klases izvēle

Cauruļu uzstādīšana

Aku uzstādīšana

Deformācijas

Cauruļu transportēšana un uzglabāšana



4-11

4-5

6-8

8-10

11

12-21

12-15

12-13

14

15

15

16-18

19

20

21

PVC kanalizācijas caurules un veidgabali



Standarts

Caurules ir sertificētas un izgatavotas saskaņā ar Eiropas standartu EN 1401.

Materiāls un krāsa:

Sarkanbrūnās caurules un veidgabali ir izgatavoti no neplastificēta polivinilhlorīda PVC-U

Pielietojums:

PVC kanalizācijas caurules un veidgabalus izmanto pašteses kanalizācijas cauruļvadu izbūvei.

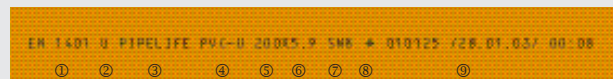
Blīve:

Pipelife piedāvātās NAL PVC uznavu caurules ir aprīkotas ar unikālu Sewer-Lock blīvi. Blīve sastāv no divām savstarpēji savienotām daļām:
- PP balsta riņķis, kas novērš blīves izkustēšanos cauruļu savienojšanas laikā;
- TPE50 blīve, kas nodrošina savienojuma ūdensnieturību.



Sortimentā pieejamas diametrā no 110 mm līdz 400 mm. Sākot no diametra 200 mm, izmanto galvenokārt Pragma PP kanalizācijas caurules un savienojumus.

Caurules marķējums:



① standarta numurs ② pielietojuma nozares kods ③ ražotāja nosaukums ④ materiāls ⑤ ārējais diametrs ⑥ sienas biezums ⑦ ieguldes klase ⑧ piezīme par uzstādīšanu temperatūrā zem -10°C ⑨ ražošanas informācija

Saskaņā ar standarta EN1401 prasībām, temperatūrā zem -10°C var transportēt un uzstādīt tikai PVC-U caurules, kurām ir veikti papildus trieciena testi, ko apliecina marķējums * uz caurules.

PVC caurule ar uznavu un Sewer-Lock blīvgumiju ieguldes klase T8



Preces kods	D x e - L [mm]	Iepakojums [gab]
010107	110 x 3,2 - 2m	50
010108	110 x 3,2 - 3m	50
010110	110 x 3,2 - 6m	50
010117	160 x 4,7 - 2m	24
010118	160 x 4,7 - 3m	24
010120	160 x 4,7 - 6m	24
010122	200 x 5,9 - 2m	15
010123	200 x 5,9 - 3m	15
010125	200 x 5,9 - 6m	15
010130	250 x 7,3 - 6m	6
010135	315 x 9,2 - 6m	6
010141	400 x 11,7 - 6m	3

PVC caurule ar uznavu un Sewer-Lock blīvgumiju ieguldes klase T8



Preces kods	D x e - L [mm]	Iepakojums [gab]
010396	110 x 3,0 - 1m	50
010397	110 x 3,0 - 2m	50
010398	110 x 3,0 - 3m	50
010400	110 x 3,0 - 6m	50
010401	160 x 4,0 - 1m	24
010403	160 x 4,0 - 2m	24
010404	160 x 4,0 - 3m	24
010405	160 x 4,0 - 6m	24
010407	200 x 4,9 - 1m	15
010407	200 x 4,9 - 2m	15
010408	200 x 4,9 - 3m	15
010410	200 x 4,9 - 6m	15

PVC trejgabals



Preces kods PVC	D1 x D2 x α° [mm]
020103	110x110/45°
020150	110x110/90°
020106	160x110/45°
020108	160x160/45°
020153	160x110/90°
020155	160x160/90°
020109	200x110/45°
020111	200x160/45°
020112	200x200/45°
020156	200x110/90°
020158	200x160/90°
020159	200x200/90°
020116	250x200/45°
020117	250x250/45°
020164	250x250/90°
020121	315x200/45°
020122	315x250/45°
020123	315x315/45°
020170	315x315/90°
020127	400x200/45°
020128	400x250/45°
020129	400x315/45°
020130	400x400/45°
020171	400x400/90°

PVC kanalizācijas caurules un veidgabali

NAL dubultā uzmava

Preces kods PVC	D [mm]
020722	110
020724	160
020725	200
020726	250
020727	315
020728	400



PVC labošanas dubultuzmava

Preces kods PVC	D [mm]
020702	110
020704	160
020705	200
020706	250
020707	315
020608	400



PVC līkums

Preces kods PVC	D x α° [mm]
020202	110 x 15°
020212	110 x 30°
020222	110 x 45°
020252	110 x 90°
020204	160 x 15°
020214	160 x 30°
020224	160 x 45°
020254	160 x 90°
020205	200 x 15°
020215	200 x 30°
020225	200 x 45°
020255	200 x 90°
020206	250 x 15°
020216	250 x 30°
020226	250 x 45°
020256	250 x 90°
020207	315 x 15°
020217	315 x 30°
020227	315 x 45°
020257	315 x 90°
020208	400 x 15°
020218	400 x 30°
020228	400 x 45°
020258	400 x 90°



PVC revīzija ar vāku

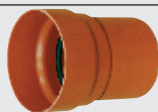
Preces kods PVC	D [mm]
020402	110
020404	160
020405	200
020406	250



Pāreja no PVC uzmavas uz ķeta cauruli

Termosārūkoša

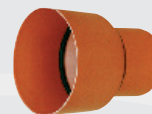
Preces kods PVC	D1 x D2 [mm]
021002	110 x 126
021004	160 x 180
021005	200 x 275



Pāreja no PVC uzmavas uz betona vai keramikas cauruli

Termosārūkoša

Preces kods PVC	D1 x D2 [mm]
021301	110 x 126
021303	160 x 224
021304	200 x 300
021305	250 x 354
021306	315 x 437
021307	400 x 560



PVC diametru pāreja

Preces kods PVC	D1 x D2 [mm]
020905	160 x 110
020911	200 x 160
020913	250 x 200
020915	315 x 250
020916	400 x 315



PVC uzmavas noslēgtapa

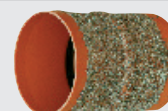
(izmanto uz Pragma uzmavas kopā ar piespiedrīnķi)

Preces kods PVC	D [mm]
020502	110
020504	160
020505	200
020506	250
020507	315
020508	400



PVC aizsarguzmava

Preces kods PVC	D [mm]
021401	110
021404	160
021405	200
021406	250
021407	315
021408	400



PRAGMA kanalizācijas caurules un veidgabali



Akceptēti

Norvēģija: NCS 894, NCS 895

Somija: SFS 3197, SFS 3214, SFS 3453

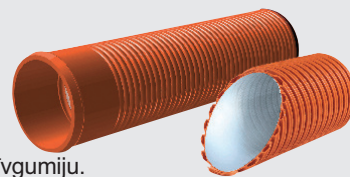
Zviedrija: SP 210001, SP 165202

Materiāls un krāsa:

Sarkanbrūnās caurules un būvelementi ir izgatavoti no polipropilēna (PP). Gludā iekšējā virsma ir gaiši pelēka, lai nodrošinātu labu redzamību pārbaudēs ar kameru.

Pielietojums:

Pragma PP kanalizācijas caurules un būvelementus izmanto notekūdeņu kanalizācijas pašteses cauruļvadu izbūvei.



PRAGMA dubultsienu caurule ar uznavu un blīvumiju. Ieguldes klase T8

Preces kods	D x Ds - L [mm]	Iepakojums [gab]
010724	160 x 139 - 6m	28
010725	200 x 174 - 6m	20
010730	250 x 218 - 6m	8
010735	315 x 276 - 6m	6
010741	400 x 348 - 6m	3
010750	500 x 435 - 6m	2
010763	630 x 550 - 6m	2



PRAGMA līknis

Preces kods	D x α° [mm]
027204	160 x 15°
027214	160 x 30°
027224	160 x 45°
027205	200 x 15°
027215	200 x 30°
027225	200 x 45°
027206	250 x 15°
027216	250 x 30°
027226	250 x 45°
027207	315 x 15°
027217	315 x 30°
027227	315 x 45°
027208	400 x 15°
027218	400 x 30°
027228	400 x 45°
027268	500 x 15°
027269	500 x 30°
027270	500 x 45°
027276	630 x 15°
027277	630 x 30°
027278	630 x 45°

PRAGMA kanalizācijas caurules un veidgabali



PRAGMA trejgabals 45°

Preces kods	D1 x D2 [mm]
027106	160 x 110
027108	160 x 160
027109	200 x 110
027111	200 x 160
027112	200 x 200
027113	250 x 110
027115	250 x 160
027116	250 x 200
027118	315 x 110
027120	315 x 160
027121	315 x 200
027122	315 x 250
027126	400 x 160
027127	400 x 200
027128	400 x 250
027129	400 x 315
027160	500 x 110
027162	500 x 160
027164	500 x 200
027166	500 x 250
027168	500 x 315
027170	500 x 400
027172	630 x 110
027174	630 x 160
027176	630 x 200
027178	630 x 250
027180	630 x 315
027182	630 x 400
027184	630 x 500



PRAGMA dubultuzmava

Preces kods	D _s [mm]
027724	160
027725	200
027726	250
027727	315
027728	400
027729	500
027730	630

PRAGMA labošanas dubultuzmava un aizsarguzmava (iekšpusē nav atdures)



Preces kods	D _s [mm]
027704	160
027705	200
027706	250
027707	315
027708	400
027709	500
027710	630



PRAGMA pāreja

Preces kods	D1 x D2 [mm]
027905	160 x 110
027908	200 x 110
027911	200 x 160
027913	250 x 200
027914	315 x 200
027915	315 x 250
027916	400 x 250
027917	400 x 315
027926	500 x 315
027927	500 x 400
027936	630 x 400
027937	630 x 500

PRAGMA fiksācijas gredzens (pārejai no PRAGMA uzmavas caurules uz PVC cauruli)



Preces kods	D [mm]
145120	160
145130	200
145140	250
145150	315
145160	400
145170	500

Caurules gala noslēgšanai izmantot
piespiedriņķi + PVC gala korķi



PRAGMA tiešais savienojums (Pāreja PRAGMA caurule - PVC uzmava)

Preces kods	D [mm]
145320	160
145330	200
145340	250
145350	315
145360	400
145370	500



PRAGMA blīvumija

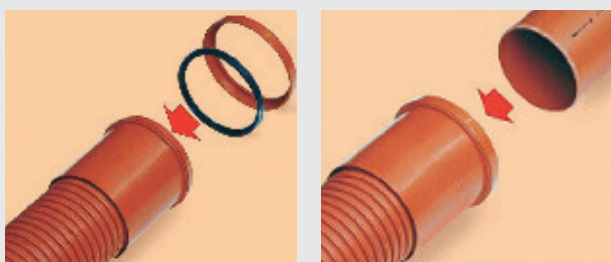
Tootekood	D [mm]
145220	160
145230	200
145240	250
145250	315
145260	400
145270	500
145280	630

Pragma PP kanalizācijas caurules un savienojumi

Kā pāriet no PRAGMA caurules uz PVC cauruli?

Fiksēšanas gredzens jāuzspiež uz PRAGMAS uznavas. Iegūstam PVC tipa uznavu ar blīvumiju, kurā ievietojam PVC cauruli.

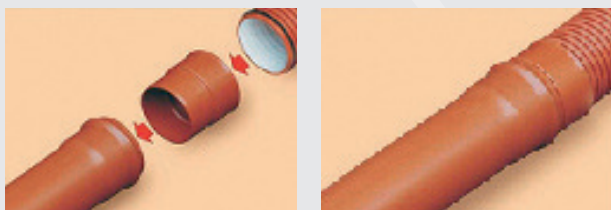
PRAGMA uzrava + fiksēšanas gredzens + PVC caurule



Kā pāriet no PVC caurules uznavas uz PRAGMA cauruli?

Ievietojam pāreju PRAGMA caurule - PVC uzrava PVC uznavā. Tālāk varam ievietot PRAGMA cauruli.

PVC uzrava + Pāreja PRAGMA caurule - PVC uzrava + Pragma caurule



Tādas pašas pārejas var izmantot arī NAL un Pragma savienojumu gadījumā.

Polar kanalizācijas skatakas

Pielietojums:

Polar kanalizācijas akas izmanto kanalizācijas cauruļvadu pārbaudei un apkopei.

Polar aka sastāv no trim daļām:

patatnes, augstuma regulēšanas caurules 400mm un teleskopiskās caurules 315mm. Hermētiskuma nodrošināšanai izmanto divas blīves. Starp pamatni un augstuma regulēšanas cauruli liek PRAGMA blīvumiju 400mm, bet starp augstuma regulēšanas cauruli un teleskopisko cauruli liek manžeti 400/315. Skatakas pievienojumi paredzēti PRAGMA dubultsienu caurulēm, bet, izmantojot fiksēšanas gredzenus, pievienojumus viegli pielāgot PVC gludsienu caurulēm. Nepieciešamības gadījumā lieto līkumus un diametru pārejas, nevajadzīgos vai perspektīvos galus noslēdz ar noslēgtapām. Liela POLAR aku priekšrocība ir iespēja noregulēt aku pēc nepieciešamības uz vietas. Materiāls: Akas pamatne un augstuma regulēšanas caurule ir izgatavota no polipropilēna (PP). Akas lūka izgatavota no ķeta.

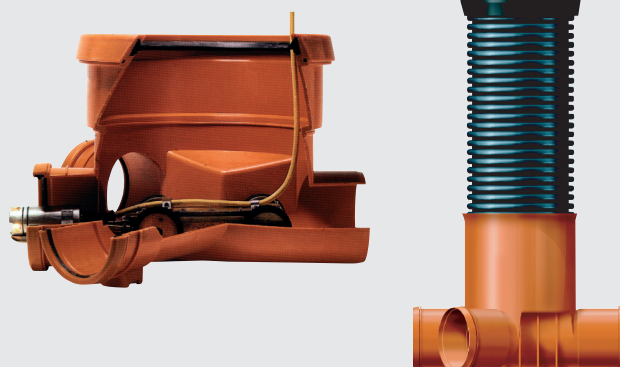


Pamatnes ir divu veidu: caurejošas (ST) un sazarotas (BSB) ar diviem 45 papildus pievienojumiem.



Skatakam ar pievienojumiem 250mm un lielākiem iespējams izgatavot papildus pievienojumus.

TV kontrolei nepieciešamā kamera ērti ietilpst Polar akā.



Ja papildus pievienojuma cauruli (110mm - 200mm) ir nepieciešams pievienot augstāk par pamatni, tad augstuma regulēšanas caurulē izfrēzē atveri, kurā ievieto nosēdakas pievienošanas blīvumiju. Pievienošanas blīvumija paredzēta PVC caurulei. Ja pievienojas PRAGMA caurule, tad papildus jālieto pāreja PRAGMA caurule - PVC uzmava (skat. zemāk). PIPELIFE iesaka šādu pievienojuma veidu lietot ūdens kanalizācijas tīkliem. Saimnieciskā kanalizācijas tīkliem iesakam izmantot kausētu (metinātu) pievienojumu. Ja papildus pievienojuma diametrs ir lielāks par 250mm, tad pievienojums arī ir jāiekasē. PIPELIFE nodrošina ātru un visaugstākās kvalitātes kausētu pievienojumu izgatavošanu savā noliktavā Rīgā.



Nosēdakas pievienošanas blīvumija

Preces kods	Ds/Dv [mm]	Piezīmes
081450	110	Atveri frēzēt 121 mm
081452	160	Atveri frēzēt 170 mm
081454	200	Atveri frēzēt 210 mm

Pāreja PRAGMA caurule - PVC uzmava

Pārejai no izvada blīvēm uz Pragma caurulēm

Preces kods	D [mm]
145310	110
145320	160
145330	200

Ķeta vāks

Preces kods	D [mm]	Piezīmes
083318	315	40t, slēgts, apaļš
083318k	315	40t, ar restēm, apaļš
083402	315	40t, ar restēm, kvadrāts ar enģi



Teleskopiskā caurule un manžete

Teleskopisko caurule iespējama 400, 600 vai 900mm garumos.

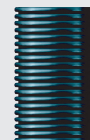
Preces kods	D [mm]	Piezīmes
082101	315	Teleskopiskā caurule
081504	315/400	Manžete dubultsienu caurulei
081501	315/400	Manžete gludsienu caurulei



Augstuma regulēšanas caurule (PP)

Nepieciešamā akas augstuma sasniegšanai

Preces kods	D [mm]	Piezīmes
131400	400	6m



POLAR caurejošā (ST) pamatne

Kopā ar paaugstinājuma caurules blīvi, ar renes veida pamatni

Preces kods	D1 / D2 [mm]	Savienojuma gali
088882	160 / 400	Pragma caurulei
088883	200 / 400	Pragma caurulei
087855	250 / 400	Pragma caurulei
087860	315 / 400	Pragma caurulei
087865	400 / 400	Pragma caurulei
087870	500 / 400	Pragma caurulei
087875	630 / 400	Pragma caurulei



POLAR sazarotā (BSB) pamatne

Kopā ar paaugstinājuma caurules blīvi, Ar renes veida pamatni

Preces kods	D1 / D2 [mm]	Savienojuma gali
080960	110 / 400	PVC caurulei
087952	160 / 400	PRAGMA caurulei
087953	200 / 400	PRAGMA caurulei
088964	250 / 400	PRAGMA caurulei

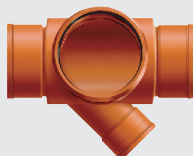


Caurejošajām pamatnēm ar pievienojumiem 250, 315, 400, 500 vai 630mm iespējams iemetināt papildus pievienojumus. Pievienojuma diametrs nevar būt lielāks par pamatnes pievienojuma diametru. Pievienojums var būt 45 līdz 90 grādu leņķī attiecībā pret plūsmas asi.

Pievads no labās puses 45°



Pievads no kreisās puses 45°



Pievads no labās puses 90°



Pievads no kreisās puses 90°



Polar akas var veiksmīgi izmantot arī vecu cauruļvadu renovēšanai, kā arī jaunās betona akās kā plūsmas renes daļu



Revīzijas kontrolaka 200mm

Materiāls:

Pamatne no PP

Paaugstinājuma caurule no PE

Augstuma regulēšanas caurule no PVC

Pielietojums:

Revīzijas kontrolakas izmanto nekustamā īpašuma pagalmā kanalizācijas cauruļvadu pārbaudīšanai un apkopei (Parasti uzstāda savienojuma vietā. Savienojuma vieta parasti atrodas līdz 2 m ārpus nekustamā īpašuma robežas). Ieteicamais kontrolakas dziļums ir līdz 1,5m.



Revīzijas kontrolaka sastāv no 3 galvenajām sastāvdaļām: pamatnes, augstuma regulēšanas caurules un teleskopa ar ķeta vāku. Pamatne ir no PP materiāla, augstuma regulēšanas caurule 200mm ir no PVC, bet teleskopiskā caurule 160mm no PE. Lai nodrošinātu hermētismu, izmanto gumijas manžeti.

Manžete, ķeta rāmis ar vāku un teleskopiskā caurule

H = 600 mm



Preces kods	D [mm]	Piezīme
086523	160	Ķeta rāmis ar vāku ar eņģi
081500	160/200	Manžete gludsienu caurulei
010405	160	Teleskopiskā caurule

PVC augstuma regulēšanas caurule

Nepieciešamā akas augstuma sasniegšanai



Preces kods	D [mm]
010410	200

Revīzijas akas pamatne

Preces kods	D1 / D2 [mm]
021600	110 / 200
021601	160 / 200
021602	200 / 200



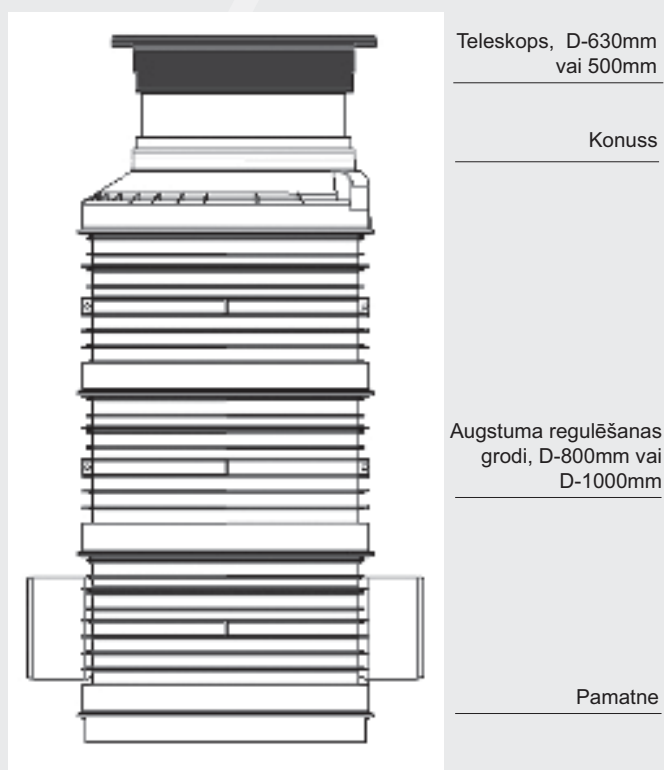
PRO630 KANALIZĀCIJAS AKAS

PRO akas izmanto kanalizācijas tīklu kontrolei un apkopei. Akas sastāv no trim pamatdaļām, kuras savā starpā ir noblīvētas ar speciālām blīvgumijām, kuras garantē akas hermētiskumu. Skatakas ir izgatavotas atbilstoši prEN 14598-2. Atšķirībā no POLAR akām, akas diametrs 630 atļauj izgatavot sarežģītākas konfigurācijas, kā arī visi pagriezieni tiek panākti akas pamatnē, bez līkņu palīdzības. Standartpiedāvājumā ir plašākais klāsts ar dažādu veidu pamatnēm. Iespējamas arī nestandarta pamatnes. PIPELIFE Latvia gan standarta, gan individuālā pasūtījuma pamatnes izgatavo Rīgā, kas garantē ātru un kvalitatīvu pasūtījumu izpildi. Iespējamie pievienojumu diametri ir 160, 200, 250, 315 un 400 mm.



PRO800 un PRO1000 KANALIZĀCIJAS AKAS

PRO800 un PRO1000 akas izmanto sevišķi sarežģītu konfigurāciju, lielu pievienojumu diametru vai lielu iebūves dziļumu gadījumā. Šo aku uzbūve ir nedaudz savādāka kā POLAR vai PRO630 akām. Ir iespējams lielāks pamatņu veidu skaits, jo var pievienot arī caurules ar D-500mm un D-630mm. Nepieciešamo augstumu iegūst ar 50cm gariem attiecīgā diametra (800 vai 1000) grodiem. Akām ir iespējami divu diametru teleskopi – 500mm un 630mm. Ja paredzēts, ka akā var kāpt cilvēki, tad teleskopam jābūt vismaz 630mm un akas iekšienē jāierīko trepes. Visas sastāvdaļas savā starpā noblīvējās ar gumijas blīvgumijām. Akas var izmantot arī kā spiediena dzēšanas akas.



Hidrauliskie aprēķini

Pilna pildījuma paštecē cauruļvadu caurplūde

Ar kanalizācijas tīkla hidraulisko aprēķinu palīdzību tiek noteikti cauruļvadu izmēri. Aprēķins sākas ar katras tīkla daļas aprēķinātā plūsmas apjoma noteikšanu.

$$Q_{pp} = 6,95 \log \left(\frac{0,74}{d \sqrt{i} \cdot 10^6} + \frac{k}{3,71 d} \right) d^2 \sqrt{i} \text{ m}^3/\text{s}$$

Q_{pp} – plūsmas apjoms pilnībā pildītā caurulē

d – cauruļvada iekšējais diametrs

i – cauruļvada kritums

k – caurules raupjums (vēlamais aprēķins $k = 0,25 \text{ mm}$, lai gan reālā vērtība noteikti ir mazāka)

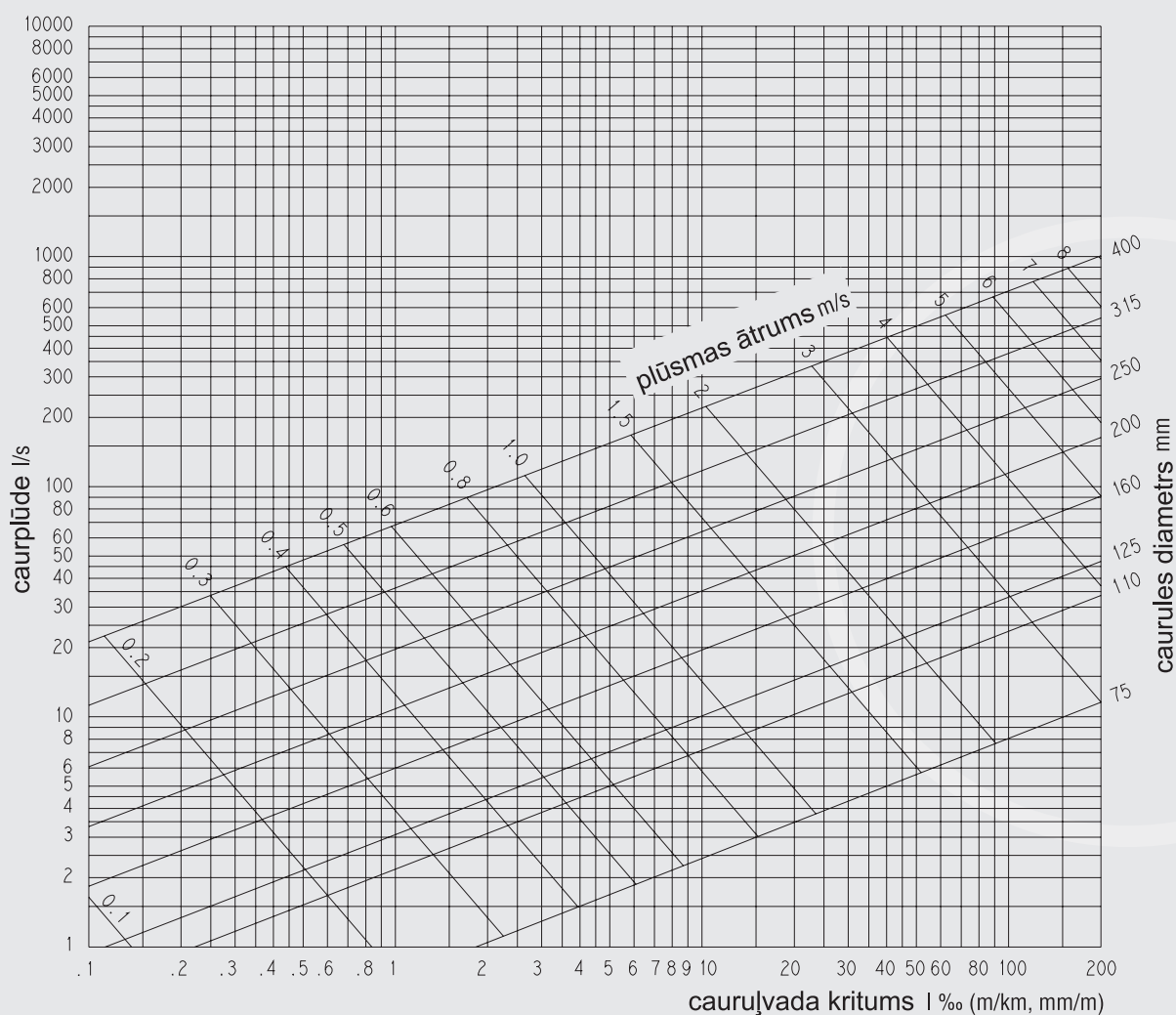
Izvēloties caurules diametru, tiek ņemts vērā tas, ka caurulei ir jāspēj novadīt maksimālo plūsmas apjomu bez kanalizācijas pārplūšanas. Bez tam cauruļvadā minimālā plūsmas apjoma laikā reizi diennaktī jānotiek pašattīrīšanās procesam (skatīt nodaļu "Pašattīrīšanās").

Nepieciešamais caurules diametrs tiek noteikts galvenokārt pēc nomogrammām, kas balstās uz Darcy-Weisbach un Coolebrook-White formulām.

NB! Nomogrammas ir aprēķinātas pēc iekšējā diametra un pilnīgam pildījumam $h/d = 1$

Nomogramma 1

Paštecē PVC kanalizācijas cauruļu caurplūdes nomogramma pilnam pildījumam (Darcy-Weisbach un Coolebrook-White).

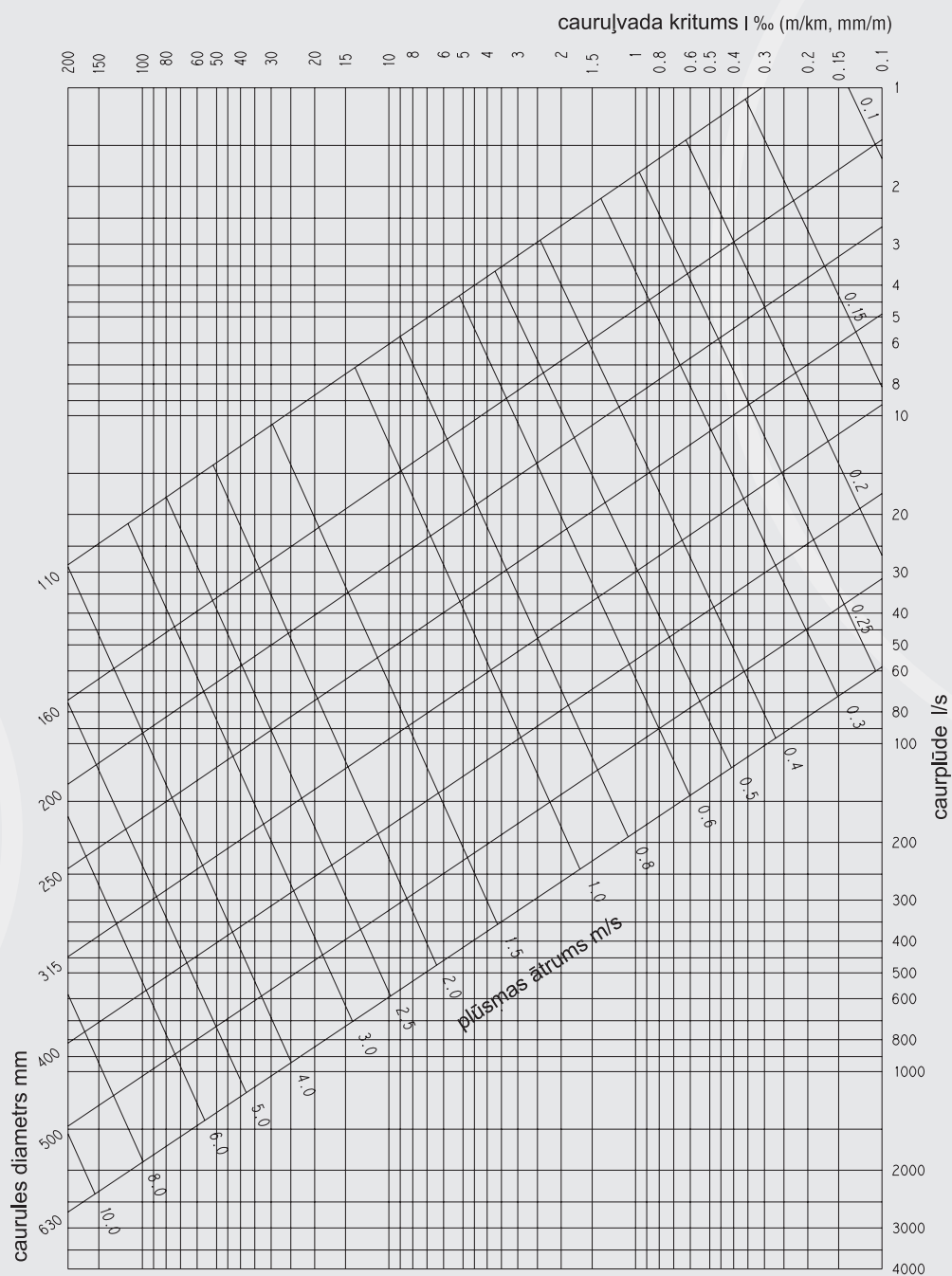


Hidrauliskie aprēķini

Pilna pildījuma paštecetes cauruļvadu caurplūde

Nomogramma 2

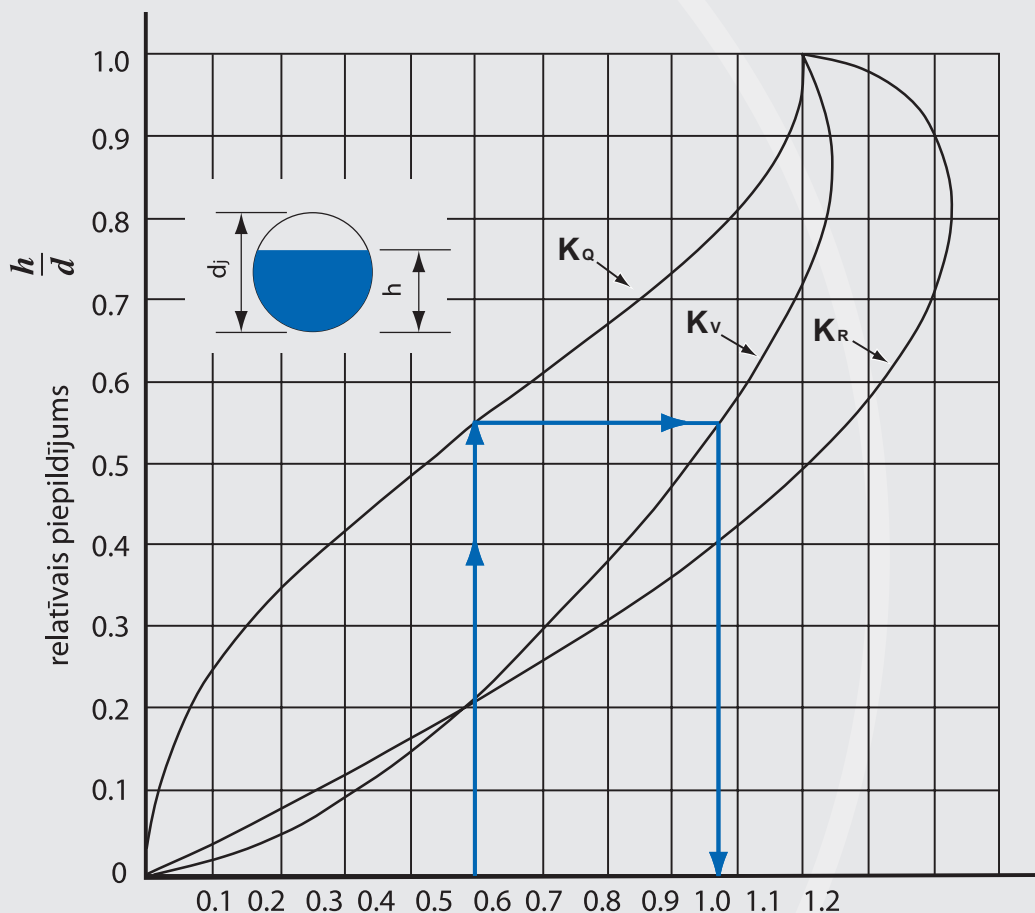
Paštecetes PVC kanalizācijas cauruļu caurplūdes nomogramma pilnam pildījumam (Darcy-Weisbach un Coolebrook-White)



Kanalizācijas cauruļvadi no hidraulikas viedokļa ir uzskatāmi par nosegtām brīvas plūsmas gultnēm, kas visbiežāk darbojas ar daļēju pildījumu. Lietus ūdens kanalizācijas tīklus parasti rēķina pilna pildījuma cauruļvadiem, bet saimnieciskās kanalizācijas cauruļvadiem pieņem nepilnu pildījumu. Zemāk norādīti maksimālie pildījumi saimnieciskās kanalizācijas cauruļvadiem.

PRAGMA caurules diametrs (Ārējais/iekšējais), mm	Pildījums h/d, m/m
160 / 137	0,60
200 / 174	0,60
250 / 218	0,60
315 / 276	0,70
400 / 348	0,70
500 / 435	0,75
630 / 548	0,75

Mainoties pildījumam, mainās arī citi sistēmas hidrauliskie parametri. Tā kā pārrēķina formulas ir samērā sarežģītas, ir izveidotas nomogrammas, kuras atvieglo aprēķinus. Nomogramma parāda apaļa šķērsriezuma īpatnības. Vislielākais ātrums V ir pie pildījuma 0,85, bet hidrauliskais rādiuss R vislielākais ir pie pildījuma 0,80. Kā lietot daļēja pildījuma nomogrammu? No pilna pildījuma nomogrammām (Nom.1 vai nom. 2), atrodam caurplūdi un plūsmas ātrumu pilnam pildījumam. No nomogrammas 3, pie izvēlēta pildījuma, atrodam koeficientus, ar kuriem jāpareizina pilna pildījuma vērtības. Piemērs: pa PRAGMA cauruli ar ārējo diametru 315mm pie krituma 4 mm/m spēj izplūst 60 l/s, plūsmas ātrums būs 1m/s. Pieņemam, ka pildījums būs 0,5. Tad caurplūdes koeficients K_Q ir 0,43, bet reālā caurplūde ir $60 \times 0,43 = 26$ l/s. Līdzīgi atrodam daļēja pildījuma plūsmas ātrumu. $K_V = 0,83$; $1 \times 0,83 = 0,83$ m/s.



$$K_Q = \frac{Q}{Q_{PP}} ; K_V = \frac{V}{V_{PP}} ; K_R = \frac{R}{R_{PP}}$$

Paštecēšanas kanalizācijas tīklos ūdens plūst gravitācijas spēka ietekmē. Tāpēc cauruļvadā tiek izveidots piemērots kritums, atkarībā no caurules diametra. Lai cauruļvadā notiktu pašattīrīšanās, atkarībā no plūsmas hidrauliskajiem apstākļiem, katram diametram ir minimālais kritums, kādā tas ir jāierok.

Minimālo kritumu aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$i_{\min} = \frac{\tau}{pgR}$$

$i_{\min}$ – cauruļvada minimālais kritums (m/m);

p – notekūdeņu īpatnējais svars; $p = 1000 \text{ kg/m}^3$;

g – brīvās krišanas paātrinājums; $g = 9,81 \text{ m/s}^2$;

R – hidrauliskais rādiuss; pilnam pildījumam hidrauliskais rādiuss $R_{pp} = D_{iek}/4$ (m);

τ – plūsmas spriegums (N/m²);

Saimnieciskajai kanalizācijai $\tau = 2,25 \text{ N/m}^2$, bet lietus

ūdēns kanalizācijai $\tau = 1,35 \text{ N/m}^2$.

PRAGMA caurules diametrs (Ārējais / Iekšējais), mm	Minimālais kritums $i_{\min}$ (mm/m) saimnieciskās kanalizācijas tīkliem	Minimālais kritums $i_{\min}$ (mm/m) lietus ūdens kanalizācijas tīkliem
160 / 137	6,0	4,0
200 / 174	4,7	3,2
250 / 218	3,8	2,5
315 / 276	2,8	2,0
400 / 348	1,9	1,6
500 / 435	1,7	1,3
630 / 548	1,4	1,0

Minimālais kritums saimnieciskās kanalizācijas tīkliem aprēķināts, pieņemot maksimālu pildījumu, bet lietus ūdens kanalizācijai, pieņemot pilnu pildījumu $h/d=1$.

Aprēķina piemērs. Pieņemam, ka kādā cauruļvada posmā caurplūde $Q=50 \text{ l/s}$, pildījums $h/d=0,5$.

No nomogrammas 3 iegūstam relatīvās caurplūdes koeficients $K_Q=0,43$. Tātad caurplūde pilnam pildījumam $Q_{pp}=Q/K_Q=50/0,43=116 \text{ l/s}$.

No nomogrammas 2 redzam, ka šādu caurplūdi spēj nodrošināt 3 diametri – 315, 400, 500. Diametram 500 mm, kritums ir mazāks par nepieciešamo. No pārējiem 2 variantiem, diametrs 400 mm ir tuvāk optimālās plūsmas ātrumam 1 m/s , tāpēc turpmākiem aprēķiniem izvēlamies diametru 400 mm. No nomogrammas iegūstam, ka $V_{pp}=1,3 \text{ m/s}$, bet kritums ir $0,0045 \text{ m/m}$.

Pārbaudām, vai notiks pašattīrīšanās process.

Hidrauliskais rādiuss $R = R_{pp} \times K_R = (0,348 \times 1,02) / 4 = 0,0887 \text{ m}$.

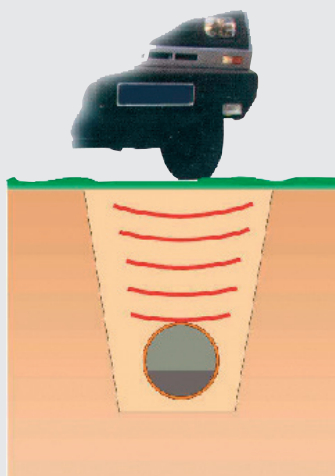
$i_{\min} = 2,25 / (1000 \times 9,81 \times 0,0887) = 0,0026 \text{ m/m}$.

Tā kā $i > i_{\min}$, tad pašattīrīšanās tiek nodrošināta.

Plūsmas ātrums pildījumam $h/d = 0,5$ ir $V = V_{pp} \times K_V = 1,3 \times 0,83 = 1,08 \text{ m/s}$.

Pašplūsmas cauruļvados izmantojamās caurules klases izvēle ir atkarīga galvenokārt no cauruli aptverošā sākotnējā pildījuma materiāla, tā blīvuma un cauruli ietekmējošām slodzēm (seguma slāņa biezuma un satiksmes slodzes). Galvenās formas izturību raksturojošās cauruļu klases ir SN4 un SN8 (4 kN/m^2 un 8 kN/m^2).

Teritorijās bez satiksmes slodzes pie uzstādīšanas dziļuma $0,8 \dots 3,0 \text{ m}$ tiek izmantotas vismaz SN4 klases caurules, ja uzstādīšanas dziļums pārsniedz 6 m , jāizmanto SN8 klases caurules.



Kanalizācijas cauruļu klases izvēle teritorijās ar satiksmes slodzi

Teritorijas pielietojums	Caurules klase	Uzstādīšanas dziļums no caurules augšējās malas m
Teritorijas bez satiksmes	SN4 SN8	0,8 ... 3,0 virs 3,0
Ielas, stāvlaukumi u.c.	SN8 SN16	1,0 ... 3,0 virs 3,0

Uzstādīšanas dziļumu ir iespējams samazināt līdz $0,4 \text{ m}$, ja cauruli ietekmējošās slodzes ir izkliedētas ar aizsargkonstrukcijas palīdzību.

Ja caurules uzstādīšanas dziļums pārsniedz 6 m , jāpastāda detalizēts būvniecības un uzstādīšanas projekts.

Tā kā pašteses kanalizācijas cauruļvadu ekspluatācijas drošība ir atkarīga no visu cauruļvadu daļu funkcionēšanas, jāpievērš uzmanība caurules, tranšejas pamatnes un sākotnējā pildījuma materiāla saderībai. Plastikāta cauruļvadu gadījumā ir būtiski panākt mehāniski stabili sistēmu, kurā cauruli no visām pusēm ietekmē vienāds spēks. Ja ieguldīšanas grunts un pamatne ir sasniegušas maksimālo izturību pret slodzi (grunts un transportlīdzekļi), sistēma ir mehāniski stabila.

Tranšeja

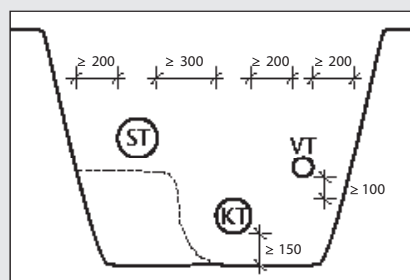
Tranšejas šķēsgriezuma forma un izmērs tiek projektēts atbilstoši tajā ievietojamajām caurulēm un pētījumos iegūtajai informācijai par grunts īpašībām. Parasti tranšeja tiek rakta pēc iespējas šaurāka, ņemot vērā iespējamajām balsta konstrukcijām nepieciešamo platumu, darbības telpu un to, lai ap cauruļvadiem esošo sākotnējo pildījumu varētu sablīvēt atbilstoši prasībām. Izraktās tranšejas minimālais platums ir 0,7 m un tai jābūt vismaz par 0,4 m platākai par caurules diametru. Jāizvairās no nepamatoti platas tranšejas izrakšanas, jo šādā gadījumā var samazināties horizontālo balstu sniedzošā sākotnējā pildījuma ietekme uz cauruli.

Nosakot tranšejas platumu un cauruļu savstarpējos attālumus, jāņem vērā cauruļu diametrs, diametru un iebūvēšanas dziļuma atšķirības, kā arī blīvēšanai izmantojamo mehānismu izmērus. Blakus esošo cauruļu ārējo virsmu horizontālajam attālumam, kā arī cauruļu attālumam no tranšejas malām jābūt vismaz 200 mm, attālumam starp aku un cauruli – vismaz 100 mm. Pašteses kanalizācijas cauruļu vidējam savstarpējam attālumam jābūt vismaz 300 mm (sk. attēlu 1).

Virš akām jāveido nepieciešamie paplašinājumi tā, lai starp tranšejas malām un aku paliktu pietiekami daudz vietas pildījuma blīvēšanai. Vertikālajam attālumam starp caurulēm jābūt tādā, lai nebūtu traucēta visu nepieciešamo savienojumu izveidošana, t.i. vismaz 100 mm.

Caurulēm ar lielu diametru, kuru sākotnējo pildījumu ir jāblīvē pa slāņiem, attālumam starp cauruli un tranšejas malu (vai plastikāta cauruli) ir jābūt pietiekamam vibratora izmantošanai (blietei vismaz 300 mm, smagam (400...600 kg) atkarībā no tipa 600...700 mm.) Ja tranšejas pamatnē esošā grunts nav piemērota izmantošanai kā izlīdzinošais slānis, tad tranšejas dziļuma noteikšanā jāņem vērā, ka zem cauruļvadiem ir jāiekļāj vismaz 0,15 m biezs izlīdzinošais slānis. Rokot tranšeju, tās sienu noturības uzlabošanas nolūkos tās ir jāveido kaut ar minimālu slīpumu. Mīkstā gruntī tranšejas apakšdaļa būtu jārok ar rokām vai mazāku mehānismu, lai novērstu apakšā esošās grunts bojājumus un nevienmērīga biezuma pamatnes izveidošanos. Strādājot zem gruntsūdens līmeņa, svarīga loma ir ūdens novadīšanai.

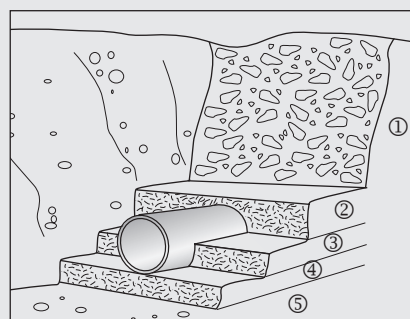
Cauruļu savstarpējie attāumi tranšējā



attēls 1

ST – pašteses lietuvūdens kanalizācijas caurule
KT – pašteses notekūdeņu kanalizācijas caurule
VT – ūdens spiediena caurule

Tranšeja

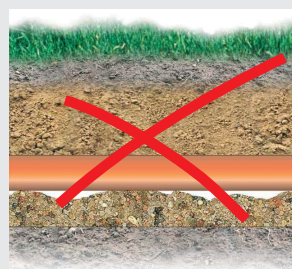


- ① Beigu pildījums
- ② Sākotnējais pildījums
- ③ Sākotnējais sānu pildījums - līdz pusei caurules augstums, labi noblīvēts
- ④ Izlīdzinošais slānis
- ⑤ Tranšejas pamatne

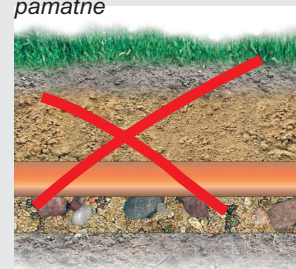
Pamatnes veidošana

Grāvja pamatne ir rūpīgi jānolīdzina un jāattīra no akmeņiem utt.

Nenolīdzināta pamatne



No akmeņiem neattīrīta pamatne



Atkarībā no grunts apstākļiem, pamatnes konstrukcijas varētu izmantot sekojoši:

Vajadzības gadījumā uz pamatnes ieklāj filtra audumu, kas uzlabo darba apstākļus, kā arī novērš pamatnes konstrukcijas, izlīdzinošā slāņa vai pildījuma materiālu sajaukšanos ar pamatnes grunti. Neizturīgu virsmu gadījumā ir vēlama ir ģeotekstila izmantošana. Ģeotekstilam būtu jābūt pietiekami plātam, lai to varētu uzlocīt uz augšu arī pa bedres malām – tas nodrošina labāku cauruļu atbalstīšanu no malām.

Izlīdzinošais slānis

Bedres apakšā, uz pildījuma slāņa vai pamatnes veido izlīdzinošo slāni, kura augstums no caurules taisnās daļas apakšas ir vismaz 100 – 150 mm (zem uznavas jāpaliek vismaz 100 mm). Ja projektā nav paredzēts citādi, satiksmes zonā izlīdzinošo slāni veido no smiltīm, grants vai šķembām.

Izlīdzinošajā slānī izmantojamā akmens materiāla lielākā pieļaujamā frakcija (daļiņu lielums) d_{max} ir atkarīga no uzstādāmās caurules ārējā diametra. Maksimālais daļiņu lielums (prEN 1046):

$D < 110$	– 15 mm
$110 < D < 315$	– 20 mm
$315 < D < 630$	– 30 mm
$630 < D$	– 40 mm

Izlīdzinošā slāņa materiālam pēc daļiņu lieluma būtu jābūt pēc iespējas līdzīgākam pamatnes un sākotnējā pildījuma (un apkārtējās dabīgās grunts) materiālam, lai samazinātu to sajaukšanās risku.

Sākotnējais pildījums (ieguldīšanas slānis, sānu pildījums)

Prasības praktiski tādas pašas kā izlīdzinošajam slānim. Par sākotnējo pildījuma materiālu (ieguldīšanas materiālu) uzskata ap cauruli uz pamatnes vai apakšējā slāņa uzklājamu materiālu, kas var būt tāds pats kā izlīdzinošajā slānī. Sākotnējais pildījums caurulēm $D \leq 160$ sniedzas vismaz 300 mm virs caurules augšējās malas.

Ja projektā ir atļauts, šis slānis $D \leq 160$ cauruļu gadījumā var būt arī plānāks, bet ne mazāks par 150 mm.

Ieguldīšanas materiālu blīvē pa slāņiem. Pirmais slānis var sniegties maksimāli līdz augstumam, kas atbilst pusei caurules diametra. Vajadzības gadījumā var cauruļvadus blīvēšanas laikā papildīt ar ūdeni.

Tieši virs caurulēm esošo ieguldīšanas materiālu drīkst blīvēt ar mehānismiem tikai tad, ja slāņa biezums ir vismaz 300 mm. Izmantojot citus blīvēšanas paņēmienus, slāņa biezumam ir jābūt vismaz 150 mm.

Beigu pildījums (atpakaļ iepildāmais pildījums)

Satiksmes zonā gala pildījumu veido no minerālas blīvējamas grunts (smiltis).

Atpakaļ pildīšanai var izmantot izrakto grunti, ja Pasūtītājs to ļauj un grunts atbilst sekojošām prasībām:

- metru biezā atpakaļ iepildāmā pildījuma slānī (mērot no caurules augšējās virsmas) nedrīkst būt akmeņu vai sacietējušu gabalu, kas lielāki par 300 mm;
- ja blīvēšana ir nepieciešama, materiālam ir jābūt blīvējamam un tā maksimālais daļiņu izmērs nedrīkst pārsniegt 2/3 no blīvējamā slāņa biezuma;
- pildījuma materiālam jābūt ar graudainības ziņā tik daudzveidīgu sastāvu, lai pildījumā nepāliktu tukšas vietas.

Ziemā pirms beigu pildījuma izveidošanas no tranšējas jāizvāc sniegs, ledus un sasalusī zeme. Pildījumam jāatbilst iepriekš minētajām prasībām.

Veicot pildīšanu ziemas apstākļos, praktiski vienīgais izmantojamais pildījuma materiāls ir sausas smiltis. Pildījumam jābūt tādām, lai būtu nodrošināts zemes virskārtas iepriekšējais stāvoklis.

Blīvēšana

Blīvums ir atkarīgs no blīvēšanas metodes, grunts veida, iekārtām, pildījuma slāņa iepildīšanas tehnoloģijas un pildījuma slāņu biezuma.

Satiksmes zonā beigu pildījuma materiālam jābūt blīvējamam un tas jāsablvē vismaz 90% apmērā no standarta blīvuma Proctor Density. Ja tranšēja tiek izrakta zaļajā zonā tieši pie ceļa, atpakaļ iepildīšana un pildījuma blīvēšana tomēr jāveic saskaņā ar satiksmes zonai noteiktajām prasībām. Vispārējos gadījumos tomēr būtu jāizvairās no cauruļu ievietošanas tieši blakus ceļam, jo tas bieži izraisa ceļa seguma (dažus desmitus centimetru platā joslā) bojājumu, kuru ir praktiski neiespējami korektā veidā atjaunot. Citos gadījumos pildījumu sablvē tādā pašā blīvumā kā apkārtējai gruntij. Tranšējai jābūt aizpildītai tā, lai vēlāk pašsablvēšanās procesā tā sasniegtu projektā paredzēto augstumu vai būtu vienā līmenī ar zemes virsmu. Beigu pildījumu var atstāt nesablvētu tikai tādā gadījumā, ja runa ir par neapdzīvotu vietu, kurai netiek uzstādītas prasības un kura netiek apzaļumota. Ja izraktā grunts satur ievērojami daudz mālu, to dabīgajā mitrumā (pie dabīgā mitruma satura) ne vienmēr ir iespējams kārtīgi sablvēt. Risinājums ir beigu blīvējuma veidošana kārtās no divām dažādām gruntīm – reizē blīvējama slāņa apakšējo daļu veido no izraktās grunts, augšējo daļu (100...150 mm) no smiltis.

Blīvēšanas darbu organizācija		Blīvējamā slāņa maksimālais biezums, cm		Blīvēšanas reižu parastais skaits
Darbarīks	Masa, Kg	Smiltis Šķembas Grants	Java Māls	
Pieblīvēšana ar kājām	-	10	-	3
Rokas blīve	min. 15	15	10	3
Zemes blīve	80-120	30	20	3
Vibroblīve	50-10	30	20	3
Vibroplate	100-200 400-600	20 40	20	4 4

Blīvējot pildījumu, laba gala rezultāta sasniegšanai būtu lietderīgi to darīt pa kārtām.

Caurulēm $D \leq 160$ mm pildījuma blīvēšana notiek divos etapos:

- 1) nelielu daudzumu atpakaļ iepildāmā materiāla sapilda caurules "padusēs" un sablīvē, pieblīvējot ar kājām (jāseko, lai caurule neizkustētos no vietas)
- 2) atlikušo pildījumu sapilda un pieblīvē visu reizē un vienmērīgi.

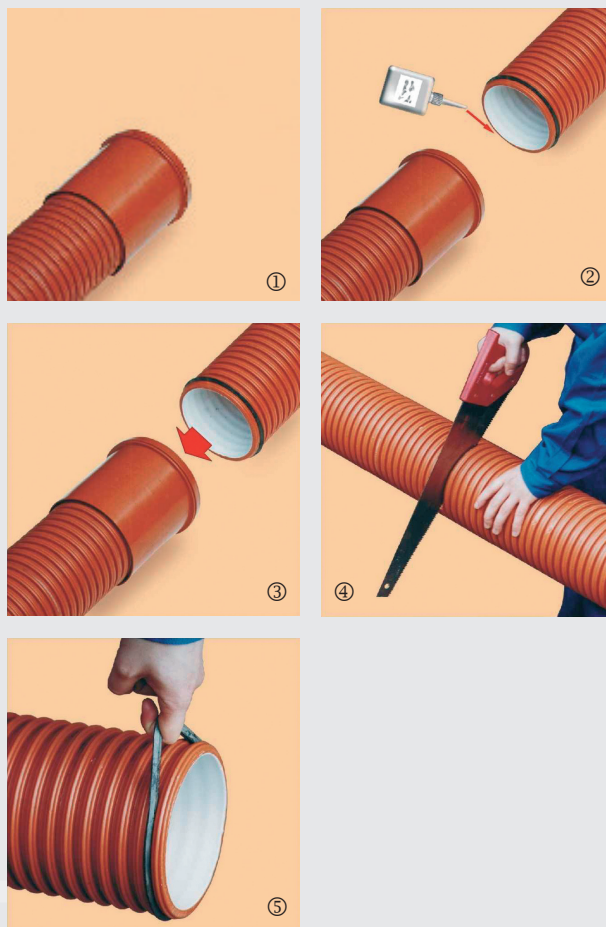
Lielāka izmēra caurulēm $D \geq 315$ mm, lai novērstu cauruļu pacelšanos, vēlams pirmo slāni veidot biezumā apm. 0,6...0,7 D.

Virš caurules esošo grunts slāni var blīvēt ar iekārtām tikai tad, ja slāņa biezums ir vismaz 300 mm, izmantojot citus blīvēšanas veidus, slāņa biezumam jābūt 150 mm – t.i. aizsargslānis.

Dažādas graudainības un dažāda mitruma smiltis blīvējas ļoti atšķirīgi. Tādēļ būtu ļoti nepieciešams, lai darba ņēmējam būvlaukumā būtu elementārs aprīkojums blīvuma mērīšanai (rokas penetromēts jeb "klauvētājs"). Vasarā, sausā laikā bieži rodas nepieciešamība smiltis mitrināt.

Uzstādīšana un savienošana

Pirms uzstādīšanas ir jāpārlicinās, ka caurules un savienojumi nav bojāti, tad rūpīgi jānotīra caurules gals, uzmava un blīve. Uzstādīšanas darbu pārtraukuma laikā caurules galu vēlams noslēgt ar aizsargkorķi, lai novērstu netīrumu (zemes, gružu) iekļūšanu. Caurules novieto uz nolīdzinātas bedres pamatnes vai uz izlīdzinošā slāņa tā, lai caurule atbalstītos uz virsmas vienmērīgi visā garumā.



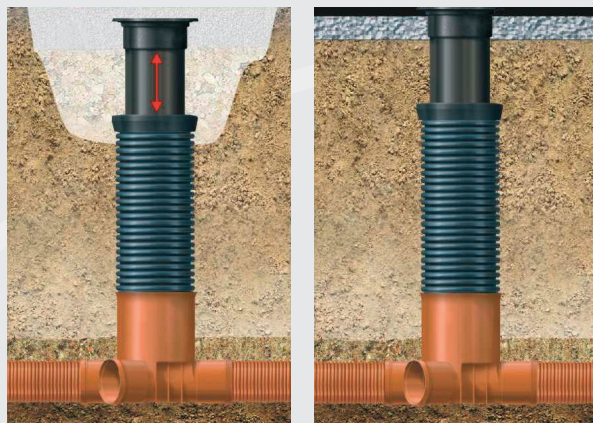
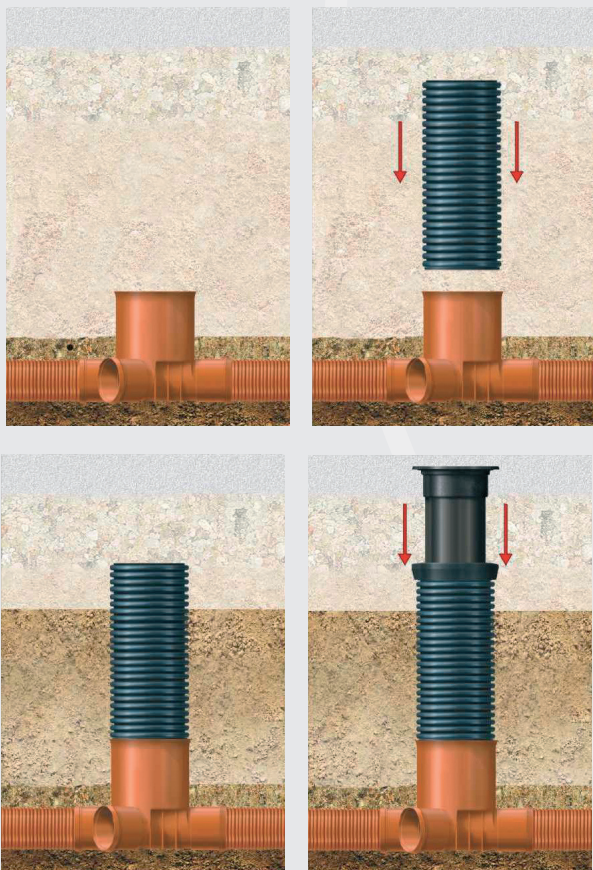
① Notīriet caurules galu, uzmavu un blīvi ② Uzziediet uz caurules gala slīdvīli

③ Uzbīdīet vai ievēlciat caurules galu uzmavā ④ Plastikāta caurules griež ar smalkzobainu zāģi ⑤ Pragma caurulēm ievietojiet blīvi pēdējā rievā (PVC caurulēm frāzējiet caurules galu ar skrāpjvīli)

Noteikūdeņu kanalizācijā ir jāizprojektē 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.

Grunts nostiprināšana ap aku

Pildījumu ap aku veido no aukstumā neuzbriestošas grunts un vismaz 0,3 m diametrā. Grauda izmēri ir tādi paši kā tāda paša diametra plastikāta caurulēm. Ja pildījums tomēr ir aukstumā briestošs, no elementiem sastāvošā aka ir jāaptin ar vismaz divām kārtām berzes spēku samazinošas celtniecības plēves, kas nosedz pamatnes daļas augšējos pusī, pagarinājuma cauruli un teleskopisko blīvi. Tādējādi iespējamā grunts sasalšana pavirzīs virsējo plēves slāni un neizkustinās no vietas pagarinājuma cauruli vai teleskopisko blīvi. Pildījumu ar lāpstu saber ap aku un noblīvē pa apm. 20 cm bieziem slāņiem. Pastāvīgi jāseko, lai akas vertikālītai. Pagarinājuma caurules (akas korpusa) augstums ir pareizs, ja augšējā mala ir 30 - 50 cm attālumā no zemes virsmas. Teleskopisko cauruli uzstāda pēdējo, teleskops nedrīkst balstīties uz garas pagarinājuma caurules.

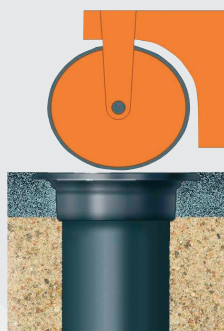
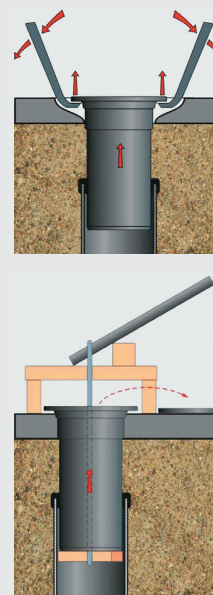


Akas augstuma regulēšana

Polar akas pagarinājuma cauruli vajadzības gadījumā saīsina nozāgējot. Augstumu var palielināt, pievienojot garāku pagarinājuma cauruli. PEH aka saīsina, nogriežot daļu no akas korpusa. Augšējā galā uzliek ar bultskrūvēm piestiprināmu teleskopisko riņķi kopā ar blīvēm. Ja PEH aka ir pārāk īsa, pievieno garāku teleskopisko cauruli.

Teleskopiskās caurules paaugstināšana saistībā ar virsmas seguma uzklāšanu

Ja ceļam tiek uzklāts segums, jābūt iespējai paaugstināt arī aku. Akas apmali izcērt no ceļa seguma. Ja teleskopiskā caurule neizkustas, velkot aiz apmales, tad zem regulācijas caurules šķērseniski iespiež koka līsti, pie kuras vidusdaļā piestiprina virvi vilkšanai. Ja neliēdz arī tas, tad teleskopisko cauruli atrod, lai to varētu izvilkt. Ja tiek uzklāti un blīvēti ceļa virsējie slāņi, aku teleskopisko cauruli paceļ augstāk atbilstoši ceļa būvniecības etapiem, lai tā nevienā etapā netraucētu tehnikas darbu. Asfaltēšanas laikā aku sistēmas paceļ par dažiem centimetriem augstāk no seguma materiālu paspiež zem teleskopiskās caurules apmales. Beigās teleskopisko cauruli nospiež uz leju un iepresē vienā līmenī ar asfalta virsmu.



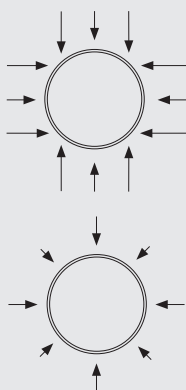
Cauruļvados var novērot divu veidu deformācijas:

- vispārējā deformācija;
- lokālā deformācija.

Vispārējo deformāciju izraisa pildījuma slāņa nosēšanās. Lokālo deformāciju izraisa ieguldīšanas materiāla sliktā kvalitāte.

Vispārējo deformāciju ietekmējoši faktori:

- grunts blīvums ieguldīšanas vietā. Tas nozīmē, jo mazāks ir grunts blīvums attiecībā pret optimālo blīvumu, jo lielāka deformācija var rasties;
- caurules klase (SN4, SN8). Tas nozīmē, jo mazāka ir formas izturības klase, jo lielāka deformācija var rasties;
- grunts noblīvēšana ap caurules malām. Īpaša uzmanība jāpievērš caurules sānu un "padušu" aizpildīšanai un vienmērīgai noblīvēšanai.



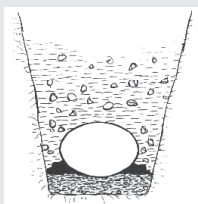
Mērķis ir panākt tādus apstākļus, lai gruntsūdens un grunts spiediens uz caurules virsmu tiktu sadalīts pēc iespējas vienmērīgāk.

Deformācija ir minimāla, ja grunts ieguldīšanas vietā tiek sablīvēta tik labi, lai vēlāka nosēšanās būtu niecīga. Laba rezultāta sasniegšanai ir ieteicams ieguldīšanai izmantot tādu grunti, kura ir blīva arī bez īpašas blīvēšanas (smalkas šķembas) vai ir labi sablīvējama. Zem cauruļvadiem esošajai pamatnei jāiztur slodzes nedeformējoties.

Jaunu cauruļvadu pieļaujamās deformācijas pēc uzstādīšanas:

NAL PVC caurulēm 8%
Pragma PP caurulēm 9%

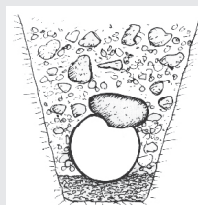
Zemē ieguldītu cauruļu vispārējā deformācija var palielināties, kamēr cauruli ietekmējošie vertikālie un horizontālie spēki nolīdzsvarojas. Cauruļu deformāciju pētījumi ir pierādījuši, ka parasti cauruļu deformēšanās apstājas 1-2 gadu laikā pēc uzstādīšanas, ja caurules no ārpusē ietekmējošie spēki šai laikā nemainās. Deformāciju pieļaujamo robežvērtību nosaka tas, ka plānotā ekspluatācijas perioda laikā (50 gados) tā nedrīkst pārsniegt 15 %.



Lokālo deformāciju ietekmējoši faktori:

- lieli akmens ar asiem stūriem ieguldīšanas grunts apakšējā slānī.
- pārāk mazs pildījuma materiāla slānis virs caurules.

Ja lokālo deformāciju rada tieši virs caurules esošs akmens, ir skaidrs, ka



iebkāda šī akmens kustība virzienā uz leju tikai palielinās deformāciju.

Lokālās deformācijas pieļaujamās vērtības normatīvos nav definētas.

Par lokālo deformāciju var teikt sekojošo:

- lokālās deformācijas parasti izraisa cauruļvadu nekvalitatīva ievietošana un no tā, protams, ir iespējams izvairīties;
- ja caurules lokālā deformācija >8% tiek atklāta tūlīt pēc jauna cauruļvada ievietošanas, var ieteikt atrakšanu;
- ja tiek atklāta caurules lokālā deformācija <8%, vietu iezīmē un pirms garantijas termiņa beigām vēlreiz pārbauda. Ja deformācija ir palielinājusies >8%, var ieteikt atrakšanu;
- šaubu gadījumā konsultējieties ar cauruļvadu pārdevēju.

Cauruļu deformācijas pārbaude

Deformēšanās pārbaudes mērķis ir mazākā iekšējā diametra vai relatīvās deformācijas noskaidrošana.

Relatīvās deformācijas noteikšanas pamatprincipi.

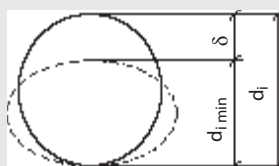
Relatīvā deformācija:

$$\delta = \frac{d_i - d_{i \min}}{d_i} \cdot 100\%$$

δ – maksimālā deformācija [mm]

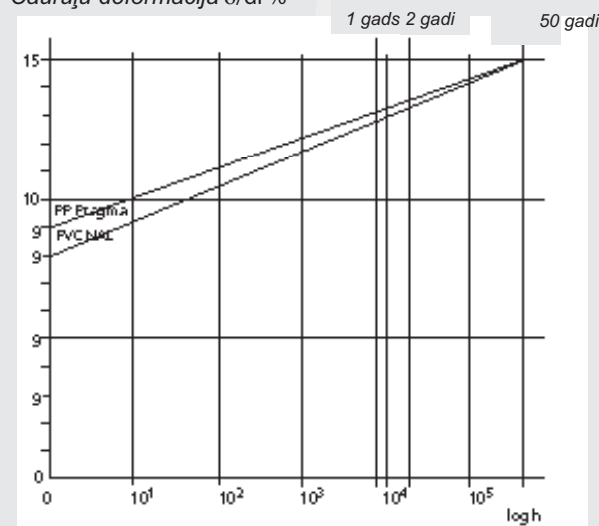
d_i – caurules vidējais iekšējais diametrs [mm]

$d_{i \min}$ – uzstādīta cauruļvada vismazākais izmēritais iekšējais diametrs [mm]



Cauruļu pieļaujamā relatīvā deformācija (h apzīmē stundu skaitu pēc aizpildīšanas)

Cauruļu deformācija δ/d_i %



Cauruļu transportēšana un uzglabāšana objektā

Igaunijas prakse ir pierādījusi, ka plastikāta caurules bieži tiek transportētas un uzglabātas neatbilstoši prasībām, līdz ar to bieži tiek pieļauti cauruļu mehāniski bojājumi. Mehāniski bojāta caurule vairs neatbilst standartiem un tās izmantošana paredzētajiem mērķiem nav atļauta.

Norādes transportēšanai:

- izmantojiet kravas transportlīdzekļus ar plakanu paliktni
- uz transportēšanas paliktni nedrīkst atrasties asi priekšmeti, kas varētu radīt caurulei bojājumus.
- iespēju gadījumā izmantojiet cauruļu aizsardzībai koka rāmjus
- pirms transportēšanas kārtīgi nostipriniet caurules
- caurules nedrīkst atrasties konstantā saliektā stāvoklī ilgāk, nekā pieļaujams (skatīt tabulu nr. 1)
- ar uzmavu aprīkots caurules gals nedrīkst atrasties zem slodzes

Norādes uzglabāšanai:

- vairākas kopā sasaistītas vai atsevišķas caurules jāuzglabā uz līdzenas virsmas, kas ir attīrīta no akmeņiem un asiem priekšmetiem
- caurules jāuzglabā uz vismaz 50 mm platām koka latām, atstatums starp kurām nedrīkst pārsniegt tabulā 2 minētos attālumus.
- ja caurules ir sakrautas kaudzē, kaudzes augstums nedrīkst pārsniegt tabulā 2 minētos augstumus
- caurules nedrīkst atrasties konstantā saliektā stāvoklī ilgāk, nekā pieļaujams (skatīt tabulu nr. 1)
- kaudzē esošo cauruļu uzmavas nedrīkst balsīties tieši viena uz otras (attēls 1)

Norādes iekraušanai:

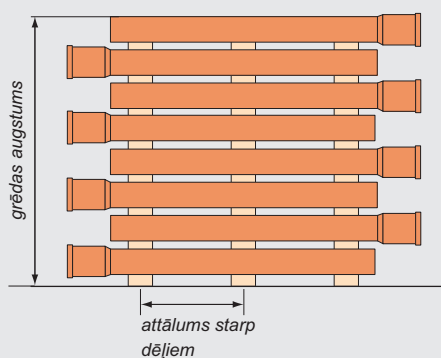
- caurules var kraut ar rokām, taču tās nedrīkst mest vai vilkt pa zemi (attēls 2)
- ja caurules pārvieto ar mehānisku pacelēju palīdzību, drīkst izmantot tikai tādas virves un citu aprīkojumu, kas nebojā caurules (sk. attēlus 3 un 4).

Tabula 1

PVC NAL-caurules	minimālais liekuma rādiuss 300 x D
PP Pragma-caurules	minimālais liekuma rādiuss 75 x D

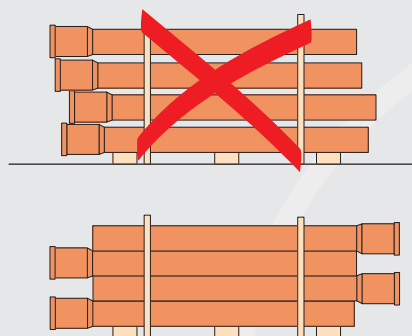
Tabula 2

	kaudzes max augstums	max attālums starp dēļiem
PVC NAL-caurules	2,6 m	3,0 m
PP Pragma-caurules	2,8 m	2,0 m



Plastikāta cauruļu lieces rādiuss un triecienizturība ir atkarīga no temperatūras. Īpaši uzmanīgi ar caurulēm jāapietas, ja temperatūra ir zemāka par nulli. Sākot no -15 °C jāievēro ražotāja dotās instrukcijas.

Iepriekšminētās instrukcijas izriet no Eiropas standarta prENV 1046.



attēls 1



attēls 2



attēls 3



attēls 4