

# GIGAPIPE

VAMZDŽIŲ SISTEMA, SKIRTA PRALAIMOMS, BUITINIŲ IR LIETAUS NUOTEKŲ TINKLAMS ĮRENGTI.



DN/ID 500, 600, 800 ir 1000 mm

GIGAPIPE vamzdynų sistema iš polipropileno (PP),  
kai nominali standumo klasė – SN4, SN8, SN16



**GIGAPIPE®**

ID: BR.GPLV-2.1V.17

## GOFRUOTŲ VAMZDYNŲ SPRENDIMAI GIGAPIPE

Pirmaujanti vamzdynų technologija



Jau daugelį dešimtmečių gofruoto plastiko vamzdžiai ekspertų laikomi ypač tinkamais buitinių ir lietaus nuotekų surinkimo ir išleidimo vamzdynų tinklų infrastruktūrai įrengti. Jų rinkos dalis nuolat auga netik didelių skersmenų vamzdžių diapazone, pavyzdžiui, DN/ID serijos vamzdžių nominalusis vidinio skersmens matmuo net iki 1500 mm, bet ir vidutinio ir mažesnio skersmens diapazone DN/ID serijos vamzdžiai nuo 100 iki 600 mm. GIGAPIPE vamzdynai pasižymi ilga eksploatavimo trukme, nedidelėmis priežiūros ir montavimo išlaidomis, puikiomis hidraulinėmis savybėmis ir dideliu mechaniniu stiprumu (atsparumas dinaminėms ir statinėms bei taškinėms apkrovoms, kurios veikia juos eksploatavimo metu), pasipriešinimu trinciai ir cheminei degradacijai. Todėl GIGAPIPE vamzdžiai ne tik tinka visų rūšių (buitinių, gamybinių ir lietaus) nuotekų sistemoms, bet ir, pavyzdžiui, planuojamos statybos melioracijos sistemoms kelių, geležinkelių, uostų, prieplaukų, oro uostų, taip pat kitų statinių infrastruktūroje, taip pat žemės ūkio paskirties žemės melioracijos sistemoms, pagrindinių vamzdyno tinklų kolektorių statyboje. GIGAPIPE vamzdžiai ypač tinkami kelių tiesimo infrastruktūroje, šalinant vandens kliūtis, įrengiant pralaidas.

GIGAPIPE vamzdžiai ilgaamžiškumo požiūriu suteikia papildomų privalumų, palyginti su visų kitų vamzdžių rūšimis. Efektyviai naudojant žaliavines medžiagas taupomi ištekliai, nes GIGAPIPE vamzdžio struktūra yra tris kartus efektyvesnė, palyginti su lygių polimerinių medžiagų vamzdžių sistemų sprendimais.

EVOPIPES gaminama GIGAPIPE vamzdžių sistema sutaupo net iki 60 % polimerinių medžiagų, tuo pat metu išsaugodama visas statines savybes (pavyzdžiui, vamzdžio stiprumą ir elastingumą). Dėl novatoriško GIGAPIPE vamzdžio sienelės konstrukcijos dizaino ir aukštų gamybos standartų, sumontuotos vamzdžių sistemos išsaugo išorinį ir vidinį stiprumą juos eksploatuojant, daugiau nei 100 metų.

Jos saugo aplinką nuo kenksmingų medžiagų patekimo į gruntą, taip pat saugo inžinerinių tinklų vamzdynų sistemos infrastruktūrą nuo hidraulinės perkrovos, kuri gali atsirasti dėl gruntinio vandens infiltravimo.

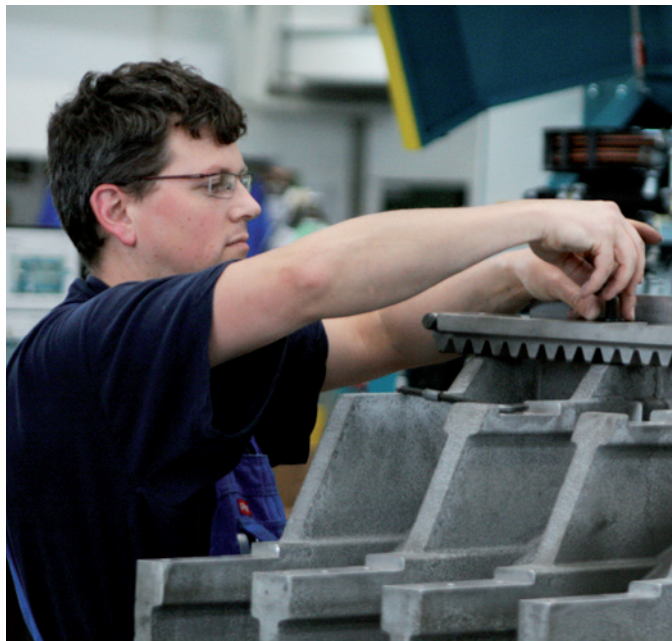
Šiandien GIGAPIPE – vienintelė vamzdžių sistema, kuri siekia daugelio dešimtmečių pasaulio patirtį labai pažangių modernių gofruotų vamzdžių gamyboje ir prekyboje. Dešimtmečius įrangos gamintojas DROSSBACH tyrė, tobulino ir kaupė patirtį, kurią GIGAPIPE vamzdžių gamyboje perėmė EVOPIPES ir kurią tobulins ateityje. Žinios apie gamybos technologijų reikalavimus ir praktinės paskirties technologijas, taip pat ateities inžinerijos uždavinių suvokimas ir jų išmanymas apibūdina šiuolaikišką įmonės EVOPIPES patirtį. Siekdama ir ateityje laikytis vandentvarkos srityje keliamų sudėtingų reikalavimų, įmonė DROSSBACH bendradarbiauja su EVOPIPES įmone. EVOPIPES ir DROSSBACH partnerystė grindžiama žiniomis ir patirtimi.

### SPRENDIMAI IŠ VIENO ŠALTINIO

DROSSBACH – viena pirmaujančių įmonių pasaulyje, kuri specializuojasi gofruotų vamzdžių gamybos technologijų srityje. Pagrindinis įmonės privalumas – modernių, ilgaamžių ir ekonomiškų vamzdžių gaminių įrenginių apdorojimas ir gamyba.

Šiuo metu DROSSBACH bendradarbiauja su EVOPIPES, kuri siūlo įmonės DROSSBACH gaminius statybos rinkai.

DROSSBACH ir EVOPIPES siūlo bendrą sprendimą statybos rinkoje – žinias apie įrenginius, pagrindinį vamzdinių kolektorių tinklų sistemoms ir jų sandarinimo elementams bei priedams, gamybos efektyvumą, platinimą ir specifines žinias šioje srityje.



Dabartinis mūsų darbo rezultatas, atsižvelgiant į šiandienius ir būsimus rinkos reikalavimus – unikali gofruotųjų (struktūrinių) vamzdžių sistema GIGAPIPE, išsiskirianti šių keturių komponentų pranašumu:

- Visas vamzdžių gaminių diapazonas, kurių nominalieji matmenys yra nuo DN/ID 500, 600, 800 1000 mm;
- Apžiūros šuliniai, kontroliniai ir surenkamieji šuliniai GIGAPIPE vamzdinių tinklų sistemai;
- Jungčių ir remonto bei posūkių elementai vamzdinių tinklų sistemai;
- Vamzdžiai su integruota praplėtimo mova, skirti ypač sandariai ir hermetiškai jungčiai **SAFECONNECT**.

**SAFECONNECT:** patikima vamzdžių tarpusavio jungimo ilgalaikė nelaidi vandeniui ir hermetiška vamzdinių sistemos sujungimo apsauga (išsamesnį aprašymą žr. 6 lapę).



## GIGAPIPE savitakių vamzdinių tinklų sistema Pati geriausia vamzdžių technologija!



GIGAPIPE gofruoto plastiko vamzdžius sukūrė Vokietijos įmonė DROSSBACH. Baltijos ir Skandinavijos regione GIGAPIPE vamzdžių sistemą gamina įmonė - partnerė EVOPISES. Sistema platinama Baltijos ir Skandinavijos šalyse. GIGAPIPE vamzdžiai gaminami su DROSSBACH HD serijos įrenginiais. GIGAPIPE vamzdinių tinklų sistema atitinka (LST, EN, ISO, INSTA CERT, DIN) standartuose keliamus techninius, fizikinius-mechaninius reikalavimus, taip pat statybos ir eksploataavimo technines taisykles bei standartus, kelių ir geležinkelinių statybos, vandentvarkos, buitinių nuotekų tvarkymo, melioracijos ir atliekų poligonų ūkio srityje (DWA). Nepriklausomų akredituotų išorės kontrolės instancijų priežiūra bei nuolatinė vidaus kokybės priežiūros kontrolė (monitoringas) produkto gamybos procese ir jų įstaigų išduotas techninis patvirtinimas (sertifikatas arba atitikties liudijimas / pranešimas) apie produkto fizikinių-mechaninių savybių parametrų atitiktį reikalavimams, kuriuos kelia produkto standartas, užtikrina aukštą produkto kokybę.

## Pritaikymo sritis:

- kanalizacijos sistema, skirta nuotekoms ir lietaus tinklams;
- drenažo sistemos;
- kelių tiesimo infrastruktūroje vandens kliūtims pašalinti įrengiant pralaidas;
- specialūs sprendimai pramonės įmonėms ir viešajam sektoriui;
- atliekant atvirosios konstrukcijos keitimo ir atnaujinimo procedūras;
- esamų tinklų plėtra;
- pagal užsakymą tiekiamos specialios konstrukcijos, skirtos lietaus nuotekų valdymui ir pramonės įrenginiams.
- Pantonų gamyba.

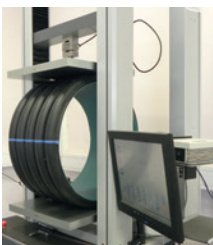
## Standartizavimas

- PP medžiaga užtikrina aukštą elastingumo modulį, be to, kombinacijoje su specialiai sukurta vamzdžio sienelės profilio geometrijos aukšta nominalaus standumo klase  $\geq$  SN16 (kuri nustatoma pagal LST EN ISO 9969).
- Vamzdis atitinka LST EN 13476-3+A1 ir DIN 16961-2 standarte keliamus reikalavimus.
- Pagal standartą DIN 16961-2 vamzdžio sienelės profilis atitinka 5 seriją ( $SR24 \geq 31,5$  kN/m<sup>2</sup>).
- Vamzdžio įrengimo darbai turi būti atliekami pagal LST EN 1610 ir LST CEN/TR 1046 standartus.
- Atliekant vamzdžio pagrindo apibėrimą, grūntinę medžiagą reikia pasirinkti pagal LST CEN/TR 1046 standarto A priedo nuorodas.
- Vamzdžiai pritaikyti hermetiškumo patikroms, esant slėgiui pagal LST EN 1610 standartą.
- Tinkami valyti hidrodinaminio valymo metodu esant dideliui slėgiui pagal CEN/TR 14920 standartą.
- Nelaidumo vandeniui ir sąlyčio su šaknimis atsparumas įrodytas bandymais pagal standartus DIN 19537-2 / LST EN 681-1.
- Vamzdžio elastingumas (RF - ring flexibility) nustatomas pagal EN 1446 standartą, esant išorinio vamzdžio skersmens 30 % deformacijai, atsistatantis be defektų (vamzdžio sienelės profilio konstrukcijoje pasikeitimų bei vamzdžio sienelės konstrukcijos delaminacijos ar atsisluoksniavimo nenustatyta).

## Medžiaga

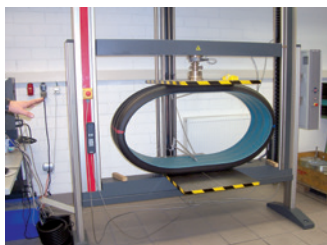
- Vamzdžiai, apžiūros šulinių konstrukcijos bei vamzdžių aksesuarai ir jų jungiamosios detalės pagamintos iš blokinių kopolimero polipropileno (PP-B), kuris yra atsparus žemai aplinkos temperatūrai.

**Žiedinis standumas**  
 $\geq 8$  kN/m<sup>2</sup>  
**SN8**



LST EN 9969

**Žiedinis elastingumas**  
30% sumažėjimas OD  
**RF30**



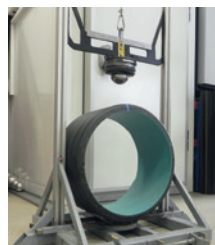
EN 1446

**Valkšnumo koeficientas**  
PP:  $\leq 4$  per 2 metus  
ekstrapoliacijos



LST EN 9967

**Atsparumas smūgiams prie -10°C**  
H50  $\geq 1$  000 mm



LST EN 1411



<http://evopipes.lv/lv/lejupielades/certificates>

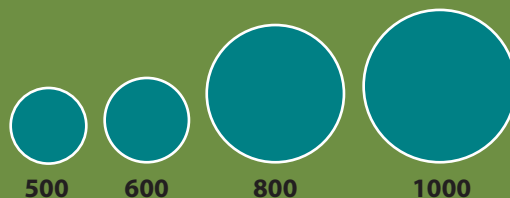
### BANDYMO PROCESŲ STANDARTIZAVIMAS IR PRODUKTŲ CERTIFIKAVIMAS

GIGAPIPES produktų sertifikavimas atitinka DROSSBACH ir EVOPIPES įmonių kokybės koncepciją, kuri užtikrina į klientus orientuotą veiksmingą sistemą visiems mūsų produktams ne tik dėl vidaus kokybės valdymo sistemos monitoringo (nenutrūkstamos gamybos procesų priežiūros), bet ir dėl išorės kokybės kontrolės, ką patvirtina nepriklausomos trečiosios šalies audito produkto verifikavimo procese išduoti kokybės atitikties sertifikatai.

|                                                                                                              |                                                                                          |                                                                                   |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| LST EN<br><b>13476-3+A1</b><br>Sienelės konstrukcija<br>B tipas                                              | DIN<br><b>16961-2</b><br>vamzdžio<br>profilio 5 serija                                   | LST EN ISO<br><b>9969</b><br><b>SN8</b>                                           | EN<br><b>1446</b><br><b>RF30</b>                                                  |
| LST EN<br><b>1411</b><br>   | LST EN ISO<br><b>9967</b><br>Valkšnumo koeficientas<br>PP<4 per 2 metus ekstrapoliacijos |  |  |
| <br><b>Nordic Poly Mark</b> |         |  |                                                                                   |

Struktūriniai (gofruotieji) polimeriniai GIGAPIPE serijos vamzdžiai prieinami nominaliųjų matmenų pagal DN/ID

seriją nuo 500 iki 1000 mm, todėl šis pasiūlymas apima visus čia minėtus naudojimo būdus.



### Kokybės reikalavimai

- GIGAPIPE vamzdžiai pažymėti „Nordic Poly Mark“ kokybės ženklu, kuris garantuoja, kad produktas turi atitinkamą kokybės lygį, kuris atitinka Šiaurės šalių kokybės reikalavimus. „Nordic Poly Mark“ kokybės ženklo licenciją ir INSTA – CERT produkto kokybės atitikties sertifikatą pagal auditą išduoda sertifikuotas nepriklausomas Švedijos SP techninių tyrimų institutas, jis atlieka EVOPIPES įmonės patikrinimą, apimančią:

- ✓ produkto žaliavinės medžiagos įsigijimą ir tiekimą bei saugojimo procesų eigą įmonėje;
- ✓ produkto gamybos technologinio proceso patikrą;
- ✓ pagaminto produkto vizualinių, geometrinių, fizikinių-mechaninių parametų nustatymą bei atitikties patikrinimą reikalavimams, kuriuos kelia produkto standartas INSTA SBC EN 13476 ir LST EN 13476-3+A1.

### Fizinės savybės

- Optimalus medžiagos atsparumas abrazyviniam dilimui nustatomas, naudojant „Darmstadt“ medžiagų lyginamąjį bandymo metodą (išsamesnę informaciją žiūrėti 9 lape);
- Ypač lygus (neturintis porų) vidinio vamzdžio sluoksnio medžiagos paviršius trukdo (stabdo) suspenduotų medžiagų nuosėdoms ir nuovioms susidaryti ant jo;
- Vidinio vamzdžio paviršiaus hidraulinio šurkštumo vidutinė vertė kartu su puikiu vidinio vamzdžio paviršiaus

hidrauliniu veikimu per visą eksploataavimo laikotarpį yra ( $k = 0,25 \text{ mm}$ );

- Puikiai subalansuoto vamzdžio sienelės profilio standumo ir elastingumo santykis leidžia DROSSBACH ir EVOPIPES įmonės gaminamiems GIGAPIPE SN8 ( $\text{kN/m}^2$ ) klasės vamzdžiams atlikti elastingumo patikrą, esant iki 50 % vamzdžio išorinio skersmens (RF50) deformacijai ir gauti sėkmingus (teigiamus) bandymų rezultatus;

⇒ Pagal pageidavimą EVOPIPES gali pasiūlyti GIGAPIPE vamzdžius, kurių nominali standumo klasė  $\text{SN} \geq 16 \text{ kN/m}^2$ .

### Cheminis atsparumas

- Vamzdžių ir jungiamųjų detalių bei sandarinimo elementų patvarumas užtikrinamas be jokių apribojimų diapazone nuo pH2 (rūgštinė terpė) iki pH12 (šarminė terpė) pagal standarto DIN 8078 1 priedo lapą;
- GIGAPIPES vamzdžių sistemos atsparumas nuotekoms ir grunte aptinkamoms užteršto pobūdžio (teršiančioms) medžiagoms yra įrodytas pagal standartą DIN 1986 ir techninio pranešimo ataskaitą ISO/TR 10358, kuri taikoma polimerinių medžiagų gaminiams, ir ISO/TR 7620, kuri taikoma guminiams sandarinimo elementams.

### Terminės tolerancijos

- Visi vamzdžiai ir jų sistemos elementų dalys, skirtos naudoti darbinės aplinkos temperatūros diapazone (nuo  $-25^\circ\text{C}$  iki  $+90^\circ\text{C}$ ), ir atitinka terminės įtampos stabilumo pagal LST EN 476 standarto reikalavimus.

## Produkto identifikavimo ženklėjimas

- Atitinka LST EN 13476+A1 standarte produktui keliamus reikalavimus.
- Išorinio vamzdžio paviršius yra juodos spalvos, o vidinis paviršius – turkio mėlio spalvos, kuri yra optimaliai pritaikyta videoinspekcijai atlikti;

⇒ GIGAPIPES vamzdžiai pagal nominalią standumo klasę atitinka miems montavimo reikalavimams identifikuoti paženklinėti koeks-truotu linijiniu identifikavimo ženklu: baltos spalvos ženklėjimo linija paženklinėti SN4 klasės vamzdžiai, mėlynos spalvos ženklėjimo linija paženklinėti SN8 klasės vamzdžiai, o raudonos spalvos ženklėjimo linija paženklinėti SN16 klasės vamzdžiai.

## Nominalieji vamzdžio matmenys (DN) ir ilgiai

- GIGAPIPE sistema, kurią siūlo EVOPIPES, prieinama šių

nominaliųjų matmenų: 500, 600, 800 ir 1000 mm (nomi-nalusis vamzdžio matmuo taikomas vidaus skersmeniui ir atitinka DN/ID seriją pagal LST EN 13476-3+A1 stan-darto 7 punktą).

- Standartinis vamzdžio ilgis be movos: 6 m.

⇒ Specialūs ilgiai prieinami pagal pageidavimą.

- Montavimo metu vamzdį galima nupjauti (sutrumpinti), naudojant paprastus darbo įrankius (instrumentus), taip pat juos galima paprastai ir saugiai prailginti, naudojant dvigubą movą ir guminių sandarinimo žiedų rinkinį.

## Perdirbimas

- Visus GIGAPIPES sistemos vamzdžius ir jungiamąsias de-tales eksploatacijos ciklo pabaigoje galima perdirbti be apribojimų ir naudoti pakartotinai.

## SAFECONNEC

Patikima ilgalaikio hermetiškumo paslaptis!

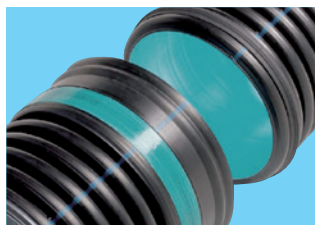


Patikimas nuotekų sistemos sprendimas skirtas apsaugoti žmonių sveikatą ir aplinką, bei užtikrinti esamos infrastruktūros veikimą. Nuotekų surinkimo ir išleidimo tinklų sistemai tai yra esminis kriterijus, pagrindžiantis jos egzistavimą. Tačiau vienas svarbiausių kriterijų yra tas, kad nuotekų tinklų sistema turi kuo ilgiau užtikrinti vamzdinių sujungimo vietų hermetiškumą juos eksploatuojant, ne-sukurdama papildomos vietinės taršos aplinkai.

GIGAPIPE vamzdžių gamybos procese naudojama technolo-gija, kuri apima nuolatinį nenutrūkstamą „on-line“ vamzdžio gamybos procesą, suformuodama vamzdžio gale homogeniš-ką (vienalytį) praplatinimą (movą), naudodama matricos tipo formavimo technologiją. Naudojant tokio tipo vamzdžio pra-platinimo technologinį metodą vamzdžio gamybos procese,

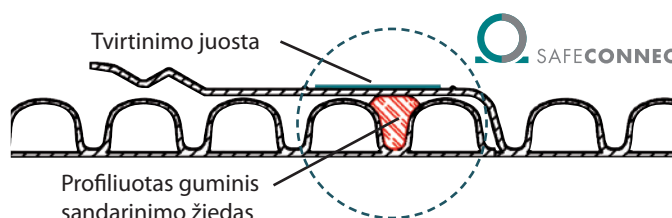
gaunamas GIGAPIPES vamzdžių sistemos sujungimas, kuris eks-ploatavimo eigoje vamzdžių sujungimo srityje pašalina pože-minio vandens (gruntinio vandens) infiltravimo galimybes bei užkerta kelią užterštų kanalizacijos nuotekų išsiliejimui į gruntą, tokiu būdu nesukeliant vietinio grunto užteršimo. Vamzdžių sujungimo montavimo darbų procesas statybos objekte yra paprastas – vienas vamzdžio galas, ant kurio yra guminis san-darinimo žiedas, sutepamas pramoniniu tepalu ir įstatomas į vamzdžio praplatinimą (movą), naudojant paprastus įrankius. Vamzdžiai su profiliuoto tipo EPDM guminiu sandarinimo žiedu užtikrina sujungimo vietos hermetiškumą (slėgio atsparumas 0,5 bar).

SAFECONNEC yra DROSSBACH unikalus sujungimo būdas, kuris optimizuoja movos ir sandarinimo žiedo sąveiką, taip pat pagerina elastiškų vamzdžių sistemų gerąsias savybes. Išorinėje movos pusėje yra privirinta didelio stiprumo tvirtinimo juosta būtent toje vietoje, kurioje guminis sandarinimo žiedas remiasi į movos sienelės. Tvirtinimo juosta apsaugo nuo sujungimo poslinkio (išsijudavimo) net esant ypač ekstremalioms apkrovoms sąlygoms, taip užtikrindama vamzdžių sujungimo hermetiškumą daugiau kaip 100 metų. Tas pats procesas naudojamas vi-



siems EVOPIPES gamykloje individualiai pritaikomiems ir gaminiams produktams, kurie pagaminti iš vamzdžio (pavyzdžiui, jungiamosioms detalėms, šachtoms ir kitiems komponentams).

- Vartotojui lengva naudoti, paprasta montuoti.
- Atitinka LST EN 13476-3+A1 ir INSTA SBC EN 13476.
- Suvirinta didelio stiprumo tvirtinimo juosta leidžia labai efektyviai naudoti medžiagas ir energijos sąnaudas.

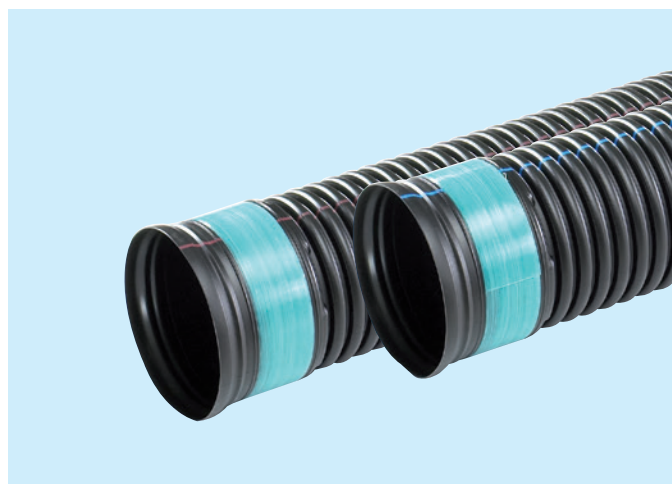


### HERMETIŠKUMAS ESANT SLĖGIUI

Visi sistemos GIGAPIPE vamzdžiai ir jungiamosios detalės atitinka aukštus standarto reikalavimus, sujungimai užtikrina nuolatinį hermetiškumą ir atsparumą vidiniam slėgiui iki 0,5 barų, taip pat yra atsparūs trumpalaikiam 2,5 barų perkliniam slėgiui.

Galima valyti aukštu slėgiu iki 180 barų.

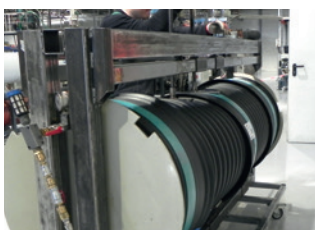
Dėl SAFECONNEC elemento buvimo GIGAPIPE sistema atitinka DWA darbo lapo Nr. 142 (33) nurodymus be papildomų reikalavimų, todėl ji be apribojimų gali būti naudojama vandenviečių sanitarinės apsaugos zonų ir jų juostų statyboje, taip pat kitose panašiose zonose.



Pagal produkto standarto LST EN 13476-3+A1 17 lentelėje keliamus reikalavimus, siekiant patikrinti sistemos veikimą, reikia atlikti vamzdžio sujungimo zonos hermetiškumo patikrą, esant slėgiui, pagal LST EN 1277 bandymo metodo B ir C sąlygas.

**Sąlyga B** – atlikti sujungimo zonos hermetiškumo bandymą, esant slėgiui, tokiomis sąlygomis – deformuoti vamzdį sujungimo zonoje iki 10 % jo išorinio skersmens ir movos tipo praplėtimą iki 5 % jo išorinio skersmens.

**Sąlyga C** – atlikti sujungimo zonos hermetiškumo bandymą, esant slėgiui, tokiomis sąlygomis – sujungimo zonos vamzdžio išilginį kampinį įlinkį, kurio nominalusis matmuo DN/ID 500 mm – 1,5°, ir vamzdžių, kurių nominalusis matmuo DN/ID > 500 mm – 1°.



„Noric Poly Mark“ – Šiaurės šalių kokybės ženklą gaminių ženklavimas pagal INSTA SBC EN 13476 standartą kelia papildomus reikalavimus produkto sujungimo zonos hermetiškumui, esant slėgiui, siekiant klientams suteikti papildomą garantiją sistemos veikimui eksploataavimo metu.

Pagal pirmiau išdėstytus papildomus GIGAPIPES vamzdžių veiksmingumo reikalavimus sujungimo zonos hermetiškumo bandymas, esant slėgiui, atliekamas pagal LST EN 1277 bandymo metodo B ir C sąlygas, šias dvi sąlygas sujungiant į vieną sąlygą – sujungimo zonos vertikaliąją deformaciją su kampiniu išilginiu horizontaliuoju įlinkiu, kartu padidinant sąlygoje B nurodytus reikalavimus vamzdžio sujungimo zonos vertikaliajai deformacijai (išorinio vamzdžio skersmens vertikaliąją deformaciją sujungimo zonoje – nuo 10 % iki 15 %, o movos tipo integruoto praplėtimo išorinį skersmenį – nuo 5 % iki 10 %).

### Sujungimo zonos patikrinimas pagal bandymo metodą LST EN 1277 sujungiant B ir C sąlygas

| Bandymo parametrai                              | Reikalavimas     | Rezultatas |
|-------------------------------------------------|------------------|------------|
| Su oru, esant 0,3 bar per 15 min. slėgiui       | $\leq -0,27$ bar | ✓          |
| Su vandeniu, esant 0,05 bar per 15 min. slėgiui | nėra nuotėkio    | ✓          |
| Su vandeniu, esant 0,5 bar per 15 min. slėgiui  | nėra nuotėkio    | ✓          |

## PATVARUS IR ELASTIŠKAS

Maksimaliai naudingas sunkiomis darbo dienomis!



### Vamzdžių statinės ypatybės

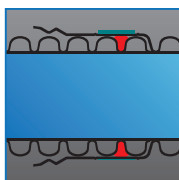
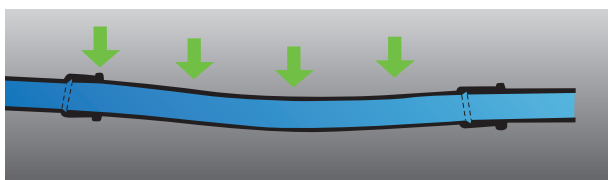
Vamzdžio sienelės ypatingo dizaino konstrukcijos geometrija ir naudojama medžiaga, tai yra polipropilenas (PP), užtikrina pusiausvyrą tarp perimetro standumo iš vienos pusės ir elastiškumo iš kitos pusės. Statiniais apskaičiavimais patvirtinta, kad GIGAPIPE vamzdžiai tinkami kloti gylyje nuo 0,5 iki 6,0 metrų. Be to, GIGAPIPE galima taikyti ypatingomis sąlygomis, pavyzdžiui, po (aukšto intensyvumo eismo apkrovoms) sunkiųjų transporto priemonių judėjimo zonomis (automobilių transporto apkrovos tipas eismo SLW 60), po aviacinėmis dangomis, taip pat geležinkelių eismo zonose. Pavyzdžiui, GIGAPIPE - idealus

sprendimas labai didelių apkrovų ir tik 1,0 m aukščio sankasomis (pavyzdžiui, oro uosto pakilimo takas) atveju. Be to, jie tinka ir didesniame kaip 6,0 m gylyje.

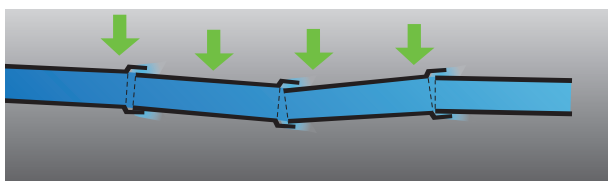
### Elastiškumas

GIGAPIPE sistemos vamzdžiai išlieka elastiški kintamos apkrovos ir grunto judėjimo atvejais ir vamzdžiui deformuojantis apkrovos įtampą perduoda išilgine ir skersine kryptimi į aplinkinį gruntą. Naudojto polimero relaksaciniai veiksmi garantuoja tai, kad įtampa, kuri atsiranda dėl ilgalaikės sistemos deformacijos, beveik visiškai pradingsta. Bet kuriuo atveju trumpalaikės deformacijos yra visiškai panaikinamos.

### Elastiški vamzdžiai



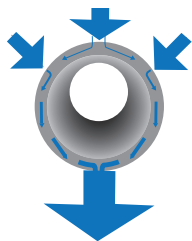
### Standūs vamzdžiai



Paveikslėliai iliustruoja vieną pagrindinių elastiškų gofruotų plastiko vamzdžių privalumų, palyginti su tradicinio tipo standžių (ketus, plienas, betonas) vamzdžių sistemomis: GIGAPIPE prie grunto judėjimo prisitaiko su dideliu nuokrypiu ir be jokių problemų, kartu subalansuodami, pavyzdžiui, apkrovos padidėjimą, masės poslinkį, grunto nusėdimą ar net klojimo klaidas. Sistema išlieka nepakitusi ir hermetiška. Kai kuriuose seisminiuose pasaulio regionuose, kuriuose galimi žemės drebėjimai, naudojami tik GIGAPIPE kokybę užtikrinantys gofruotojo plastiko vamzdžiai.

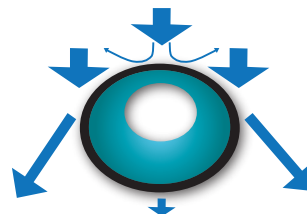
Palyginkime: standžių vamzdžių apkrovos jėgos atsparumą ir jos keliamąją galią ir elastiškų vamzdžių gebėjimą absorbuoti ir perduoti apkrovos jėgą

### STANDŪS VAMZDŽIAI



Visos apkrovos (statinės ir dinaminės) tenka vamzdžio konstrukcijai. Tais atvejais, kai vamzdžio konstrukcijoje viršijama medžiagos leistina įtampos riba, vamzdis praranda savo stiprumą (dingsta jėgų pusiausvyra, kitaip tariant – praranda savo gebėjimą pasipriešinti aplinkinių jėgų poveikiui), kuris pradinėje stadijoje sukelia vamzdžio konstrukcijos įtrūkius, o galutinėje stadijoje gali sukelti net konstrukcijos griūtį.

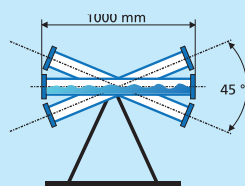
### ELASTIŠKI VAMZDŽIAI



Dėl vamzdžio geometrinio dvigubos sienelės dizaino ir medžiagos lankstumo apkrova absorbuojama, paskirstoma ir nukreipiama nuo jo į aplinkinį gruntą, kuris jį apima, tokiu būdu pašalinama medžiagos įtampos ribinė apkrova, kuri gali atsirasti vamzdžio konstrukcijoje jį eksploatuojant. Tokiu būdu vamzdžio konstrukcija apsaugoma nuo galimo viršįtampio atsiradimo medžiagoje.

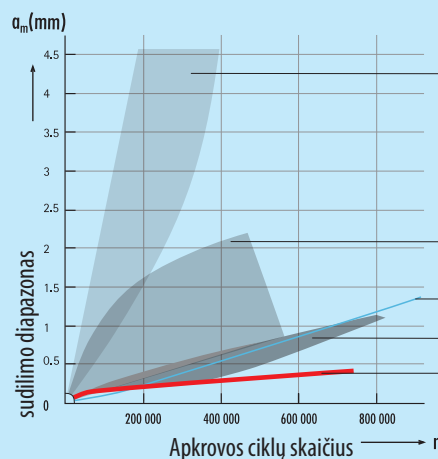
### ATSPARUMAS DILIMUI

Norėdami patikrinti vamzdžių atsparumą mechaniniam dilimui, kuris atsiranda dėl abrazyvinių medžiagų trinties veikimo į vidinį vamzdžio medžiagos paviršių, naudojamas vadinamasis Darmstadt bandymo metodas pagal galiojantį standartinį bandymo metodą DIN 19565 ir LST EN 295. Atliekant tikrinimo metu gautų rezultatų apdorojimą ir analizę (naudojant duomenų apdorojimo lyginamąjį metodą), gauti rezultatai rodo, kad polimeriniai vamzdžiai, ypač tie, kurie pagaminti iš polipropileno (PP), parodo geriausią atsparumą abrazyviam dilimui, palyginti su vamzdžiais, kurie pagaminti naudojant kitą medžiagą. GIGAPIPE vamzdžio dizaino geometrinė dvigubų sienelių struktūros sandara užtikrina optimalų svorio sumažinimą ir efektyvų medžiagos panaudojimą jo gamybos procese, o tai leidžia maksimaliai užtikrinti produkto eksploatavimo ilgaamžiškumą.



### Darmstadt bandymo metodo eskizas

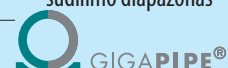
Silicio smėlio / žvyro / vandens mišinys su 45 % silicio smėlio turiniu / žvyro dalelių dydis – nuo 0 ÷ 30 mm



Vamzdžio vidinio paviršiaus sudilimas Vamzdžių iš asbestcemenčio

sudilimo diapazonas Vamzdžių iš betono

Vamzdžių iš keramikos Vamzdžių iš PVC sudilimo diapazonas



### Vamzdžio sudilimas pagal Darmstadt bandymo metodą

## GIGAPIPE SISTEMA

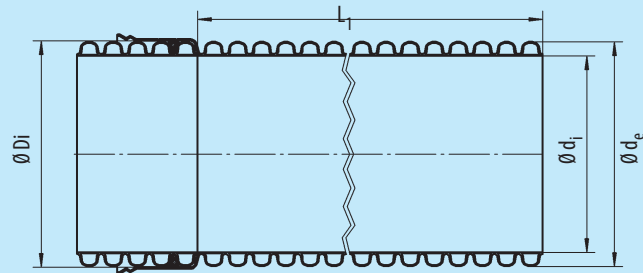
### Produkcijos asortimentas

EVOPIPE GIGAPIPE sistema siūlo visą nuotekų ir lietaus vandens sistemą su dideliu jungiamųjų detalių asortimentu visiems prieinamiems dydžiams nuo DN/ID 500 iki DN/ID 1000 mm.

Dėl patogaus ir greito visų sistemos elementų montavimo (instaliavimo) galima sumažinti išlaidas ir laiką, kurio reikia jiems įrengti.

Dydžiai, kurie nurodyti be nuokrypių (tolerancijos ribų), yra informatyvaus pobūdžio.

Produkto paveikslėliai yra informatyvaus pobūdžio. Originalų proporcijų gali skirtis nuo paveikslėliuose matomų proporcijų.



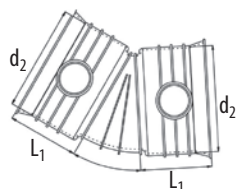
DN/ID serijos GIGAPIPE PP SN8 vamzdžio dydžiai

| DN/ID, mm             | 500   | 600   | 800   | 1 000   |
|-----------------------|-------|-------|-------|---------|
| Ø d <sub>e</sub> , mm | 565,7 | 678,9 | 906,3 | 1 134,3 |
| Ø d <sub>i</sub> , mm | 495,0 | 594,0 | 793,0 | 992,5   |
| Ø di, mm              | 569,7 | 683,7 | 912,7 | 1 143,7 |
| L <sub>1</sub> , mm   | 6 046 | 6 002 | 6076  | 6080    |

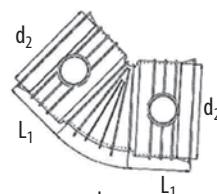
Perėjimas į vietinius magistralinius vamzdžius galimas iki nominaliojo matmens DN 500.

Pagal pareikalavimą prieinami GIGAPIPE vamzdžiai, kurių nominali - standumo klasė SN4 ir SN16, taip pat kitų (L1) ilgių.

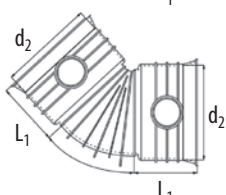
### DN/ID serijos GIGAPIPE sistemos sujungimo jungiamųjų detalių ir aksesuarų asortimentas



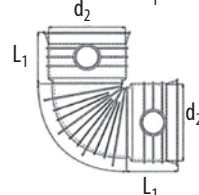
| 15° Alkūnė          |     |     |     |       |
|---------------------|-----|-----|-----|-------|
| DN/ID, mm           | 500 | 600 | 800 | 1 000 |
| d <sub>2</sub> , mm | 572 | 684 | 912 | 1 143 |
| L <sub>1</sub> , mm | 264 | 296 | 531 | 786   |



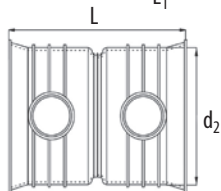
| 30° Alkūnė          |     |     |     |       |
|---------------------|-----|-----|-----|-------|
| DN/ID, mm           | 500 | 600 | 800 | 1 000 |
| d <sub>2</sub> , mm | 572 | 684 | 912 | 1 143 |
| L <sub>1</sub> , mm | 264 | 296 | 673 | 839   |



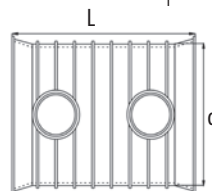
| 45° Alkūnė          |     |     |     |       |
|---------------------|-----|-----|-----|-------|
| DN/ID, mm           | 500 | 600 | 800 | 1 000 |
| d <sub>2</sub> , mm | 572 | 684 | 912 | 1 143 |
| L <sub>1</sub> , mm | 264 | 296 | 920 | 1 227 |



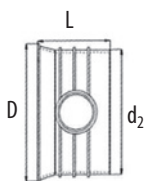
| 90° Alkūnė          |     |     |       |       |
|---------------------|-----|-----|-------|-------|
| DN/ID, mm           | 500 | 600 | 800   | 1 000 |
| d <sub>2</sub> , mm | 572 | 684 | 912   | 1 143 |
| L <sub>1</sub> , mm | 264 | 296 | 1 213 | 1 635 |



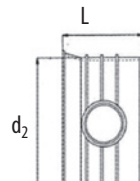
| Dviguba mova        |     |     |       |         |
|---------------------|-----|-----|-------|---------|
| DN/ID, mm           | 500 | 600 | 800   | 1 000   |
| d <sub>2</sub> , mm | 572 | 684 | 912,7 | 1 143,7 |
| L, mm               | 528 | 592 | 615   | 825     |



| Remontinė mova      |     |     |       |         |
|---------------------|-----|-----|-------|---------|
| DN/ID, mm           | 500 | 600 | 800   | 1 000   |
| d <sub>2</sub> , mm | 572 | 684 | 912,7 | 1 143,7 |
| L, mm               | 528 | 592 | 615   | 825     |

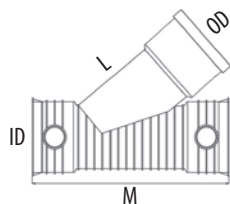


| Apsauginė mova      |     |     |       |         |
|---------------------|-----|-----|-------|---------|
| DN/ID, mm           | 500 | 600 | 800   | 1 000   |
| D, mm               | 643 | 740 | 956   | 1 192   |
| d <sub>2</sub> , mm | 572 | 684 | 912,7 | 1 143,7 |
| L, mm               | 264 | 296 | 307,5 | 412,5   |



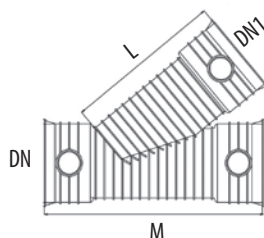
| Movos tipo vamzdžio galinis gaubtas |     |     |       |         |
|-------------------------------------|-----|-----|-------|---------|
| DN/ID, mm                           | 500 | 600 | 800   | 1 000   |
| d <sub>2</sub> , mm                 | 572 | 684 | 966,3 | 1 200,0 |
| L, mm                               | 264 | 296 | 307,5 | 412,5   |

## DN/ID serijos GIGAPIPE sistemos sujungimo jungiamųjų detalių ir aksesuarų asortimentas



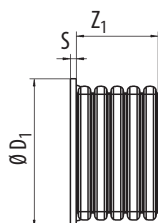
45° Redukcinis trišakis su perėjimu į DN/OD serijos lygų vamzdį su praplėtimu KG tipas

| ID/OD, mm | 500/200 | 600/200 | 800/160 | 1 000/160 |
|-----------|---------|---------|---------|-----------|
| M, mm     | 750     | 942     | 400     | 400       |
| L, mm     | 1 520   | 1 670   | 1 462   | 1 856     |



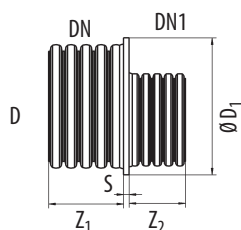
45° trišakis

| DN/DN1, mm | 500/500 | 600/600 | 800/800 | 1 000/1 000 |
|------------|---------|---------|---------|-------------|
| M, mm      | 942     | 1 052   | 1 365   | 1 767       |
| L, mm      | 1 520   | 1 670   | 2 339   | 3 075       |



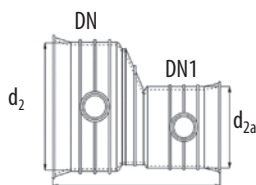
Kamštinio tipo vamzdžio praplėtimo (movos) galinis gaubtas

| DN/ID, mm             | 500   | 600   | 800   | 1 000   |
|-----------------------|-------|-------|-------|---------|
| Ø D <sub>1</sub> , mm | 617,7 | 733,0 | 966,3 | 1 200,0 |
| l <sub>1</sub> , mm   | 304,8 | 343,0 | 390,0 | 487,6   |
| S, mm                 | 20    | 20    | 20    | 20      |



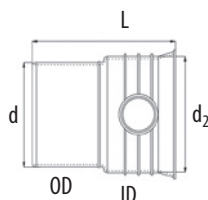
Vamzdinio tipo redukcija (įstatoma į praplėtimą (movą), Tipas SS)

| DN/DN1, mm            | 600/500 | 800/600 | 1 000/800 |
|-----------------------|---------|---------|-----------|
| Ø D <sub>1</sub> , mm | 733,0   | 966,3   | 1 200,0   |
| l <sub>1</sub> , mm   | 343,0   | 390,0   | 487,6     |
| l <sub>2</sub> , mm   | 304,8   | 343,0   | 390,0     |
| S, mm                 | 20      | 20      | 20        |



Movinio tipo redukcija (užmaunama ant vamzdžio, Tipas MM)

| DN/DN1, mm           | 600/500 | 800/600 | 1 000/800 |
|----------------------|---------|---------|-----------|
| d <sub>2</sub> , mm  | 684     | 966     | 1 200     |
| d <sub>2a</sub> , mm | 572     | 684     | 966       |
| L, mm                | 635     | 564     | 719       |

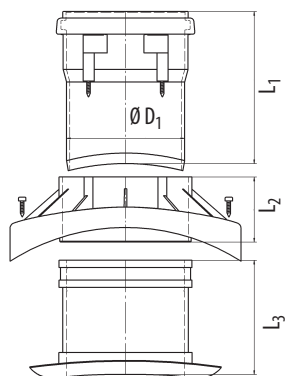


Perėjimas iš DN/OD serijos lygiojo vamzdžio į DN/ID serijos GIGAPIPEs vamzdį (lygusis vamzdis, Tipas KG / mova, Tipas M)

| OD/ID, mm           | 500 KG/500 M |
|---------------------|--------------|
| d, mm               | 500          |
| d <sub>2</sub> , mm | 572          |
| L, mm               | 440          |

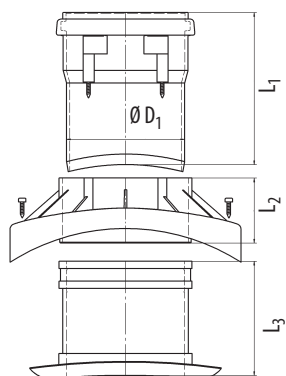
Dydžiai, kurie nurodyti be nuokrypių (tolerancijos ribų), yra informatyvaus pobūdžio. Produkto paveikslėliai yra informatyvaus pobūdžio. Originalų proporcijos gali skirtis nuo paveikslėliuose matomų proporcijų.

## DN/ID serijos GIGAPIPE sistemos sujungimo jungiamųjų detalių ir aksesuarų asortimentas



Balninio tipo jungtis su DN/ID serijos GIGAPIPE vamzdžiu  
(DN/OD 160 mm serijos atvamzdis su praplėtimu, Tipas KG)

| DN/ID, mm             | 500   | 600   | 800   | 1 000 |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| Ø D <sub>1</sub> , mm | 160,8 | 160,8 | 160,8 | 160,8 |
| L <sub>1</sub> , mm   | 205,9 | 205,9 | 205,9 | 205,9 |
| L <sub>2</sub> , mm   | 88,0  | 88,0  | 88,0  | 88,0  |
| L <sub>3</sub> , mm   | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 |



Sedlu tipa savienojums ar DN/ID serijos GIGAPIPE cauruli  
Balninio tipo jungtis su 200 mm serijos atvamzdis su praplėtimu, Tipas KG)

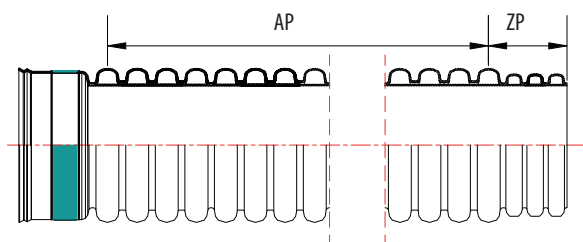
| DN/ID, mm             | 500   | 600   | 800   | 1 000 |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| Ø D <sub>1</sub> , mm | 200   | 200   | 200   | 200   |
| L <sub>1</sub> , mm   | 205,9 | 205,9 | 205,9 | 205,9 |
| L <sub>2</sub> , mm   | 88,0  | 88,0  | 88,0  | 88,0  |
| L <sub>3</sub> , mm   | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 |



Guminis sandarinimo žiedas

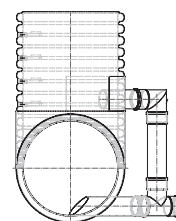
| DN/ID, mm | 500 | 600 | 800 | 1 000 |
|-----------|-----|-----|-----|-------|
| DN, mm    | 500 | 600 | 800 | 1 000 |

Guminių sandarinimo žiedų naudojimo sritis, kuri taikoma tik DN/ID 800 mm ir DN/ID 1000 mm GIGAPIPE vamzdžiams  
GIGAPIPE DN/ID 800 mm ir DN/ID 1000 mm vamzdžio profilio sandara



AP – Guminiai sandarinimo žiedai DN800L ir DN1000L,  
skirti naudoti vamzdžio zonoje su aukštu profiliu  
ZP – Guminiai sandarinimo žiedai DN800 ir DN1000,  
skirti naudoti vamzdžio zonoje su žemu profiliu

Papildomai prie standartinių jungiamųjų detalių ir aksesuarų EVO-  
PIPES siūlo komplektuojamąsias dalis pagal individualius užsakymus.



Dydžiai, kurie nurodyti be nuokrypių (tolerancijos ribų), yra informatyvaus pobūdžio.  
Produkto paveikslėliai yra informatyvaus pobūdžio. Originalų proporcijos gali skirtis nuo paveikslėliuose matomų proporcijų.

## GIGAPIPE SISTEMA

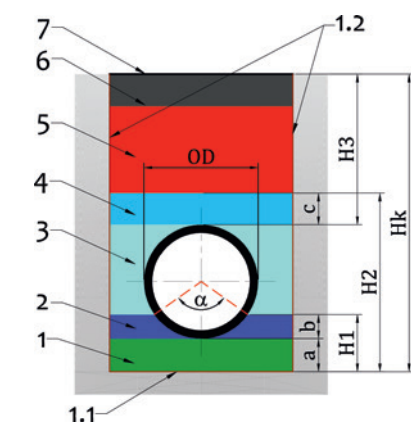
### Vamzdžių montavimas



Prieš pradėdant projektuoti vamzdinių trasos statybos projektavimą reikia užsakyti topografinį planą su esamų inžinerinių komunikacijų išdėstymu joje ir numatomos įrengimo vietos geotechniniais tyrimais. Gavus geotechninių tyrimų duomenis apie esamos grūntinės medžiagos telkinio gylį ir jo geofizines savybes numatomoje vamzdinių tinklo trasos įrengimo vietoje, galima priimti sprendimą dėl vamzdinių tranšėjos ir įrengimo

metodo pasirinkimo, taip pat grūntinės medžiagos pasirinkimo apie vamzdžio zoną. Siekiant užtikrinti optimalų vamzdžio paklojimą tranšėjoje pagal LST EN 1610 standarto 3 punkto reikalavimus, turi būti įrengta tranšėjos pagrindo užpylimo ir apibėrimo užpildo sluoksnio sisteminga sandaros struktūra pagal toliau pateiktą vamzdžio tranšėjos skerspjūvio schemą.

#### Vamzdžio tranšėjos skerspjūvio schema (pagal LST EN 1610 standarto 3 punkto 1 paveikslėlį).



#### ŽYMOŠ:

- 1.1 – Tranšėjos pagrindas;
- 1.2 – Tranšėjos sienelės arba šoninės atramos;
- 1 – Apatinis pagrindas;
- 2 – Viršutinis pagrindas;
- 3 – Šoninis užpildas;
- 4 – Pradinis (pirminis) užpildymas;
- 5 – Pagrindinis užpildymas;
- 6 – Kelio arba geležinkelio dangos konstrukcinė dalis, jei tokia yra vamzdžio įrengimo vietoje. Šios dalies įrengimo darbai turi būti atlikti pagal kelio arba geležinkelio statinio infrastruktūros valdytojo išduotas taisykles;
- 7 – Išorinis paviršius;

- a – Apatinio pagrindo užpildo sluoksnio storis;
- b – Viršutinio pagrindo užpildo sluoksnio storis;
- c – Pradinio (pirminio) užpildymo sluoksnio storis;
- H1 – Bendras pagrindo užpildo sluoksnių storis;
- H2 – Užpildo sluoksnių storis vamzdžio zonoje;

- OD – Išorinis vamzdžio skersmuo;
- $\alpha$  – Viršutinio pagrindo užpildo sluoksnio sankasos atraminis kampas;
- H3 – Perdangos virš vamzdžio užpildymo sluoksnių storis;
- Hk – Tranšėjos gylis.

Pastaba.

Vamzdžio tranšėjos kasimo ir įrengimo darbai turi būti atlikti pagal LST EN 1610 ir LST CEN/TR 1046 standartuose keliamus reikalavimus.

Vamzdinių tranšėjos kasimo ir sutvirtinimo darbai turi būti atlikti pagal **LST EN 1610 standarto 5 ir 6 punkte keliamus reikalavimus**. Apatinis (1) ir viršutinis (2) pagrindo gruntinės medžiagos užpildo sluoksnis užtikrina vamzdžio atraminę funkciją. Prieš klojant ir montuojant vamzdį tranšėjoje, reikia įrengti tinkamai sutankintą apatinio (a) pagrindo gruntinės medžiagos užpildo sluoksnį. Apatinis vamzdžio gruntinės medžiagos sluoksnis (a) atlieka vamzdžio atraminę funkciją per visą horizontaliąją jo plokštumą, kuri užtikrina vamzdžio laikomąją gebą vertikaliosioms dinaminėms ir statinėms apkrovoms. Apatinio vamzdžio pagrindo užpylimo sluoksnio (a) suformavimas tranšėjoje turi būti atliekamas pagal **LST EN 1610 standarto 6.4 punkte keliamus reikalavimus**.

Kai vamzdis paklojamas ir užfiksuojamas tranšėjoje, ant apatinio tranšėjos pagrindo sluoksnio (a) reikia įrengti tinkamai sutankintą viršutinį gruntinės medžiagos užpildo sluoksnį (b). Tai užtikrina tinkamą vertikaliosios apkrovos nukreipimą nuo viršutinio vamzdžio paviršiaus į jo šonus, ir nukreiptos apkrovos pasiskirstymą (absorbciją) į viršutinio tranšėjos pagrindo sluoksnio (b) šonus. Tinkamai įrengtas vamzdžio gruntinės medžiagos atramos apatinis (1) ir viršutinis (2) pagrindas sumažina galimybę vamzdžio konstrukcijoje susiformuoti tokioms vidinėms įtampoms jėgoms, kurios jį eksploatuojant perkrovos atveju gali sukelti nepageidaujamus viršįtampio momentus vamzdžio konstrukcijoje.

Svarbu prisiminti, kad kruopščiai atlikti įrengimo darbai – sistemos ilgaamžiškumo garantas. Tinkamai pasirinktas grunto užpildo medžiagos sluoksnio storis pagrindo ir aplink vamzdį užtikrina laikomąją gebą esant statinėms ir dinaminėms apkrovoms, kurių atsiranda jį eksploatuojant.

Todėl klojant vamzdį tranšėjoje svarbu laikytis statybos procesų tvarkos ir nuolat kontroliuoti kiekvieną statybos ciklą, pavyzdžiui, tranšėjos pagrindo gruntinių medžiagų užpildo sluoks-

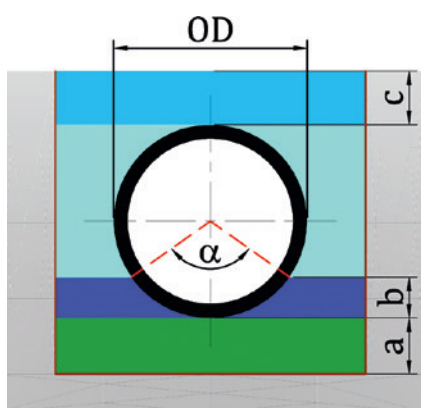
nių (a) ir (b) storį, jų sutankinimo laipsnį, taip pat (pirminis užpylimas virš vamzdžio) užpildomosios gruntinės medžiagos sluoksnio (c) įrengimo storį ir jo sutankinimo laipsnį, taip pat (pirminis užpylimas virš vamzdžio) užpildomosios gruntinės medžiagos sluoksnio (c) įrengimo storį ir jo sutankinimo laipsnį, tinkamai parinkti virš vamzdžio zonos gruntinės medžiagos užpildo sluoksnio (c) tankinimo (sutankinimo) metodą, kad būtų išvengta bet kokių nepageidaujamo vamzdžio konstrukcijos vidinių įtempių atsiradimo, kurie statybos metu gali sukelti vamzdžio konstrukcijos viršįtempius ir nepageidaujamą apkrovą.

Gruntinių užpildo medžiagų sluoksnių (a), (b) ir (c) storis bei jų sutankinimo laipsnis aplink vamzdį paprastai nustatomas, remiantis vamzdinio tinklo trasos įrengimo vietoje atliktais grunto geotechninių tyrimų duomenimis, taip pat atsižvelgiant į esančios gruntinės medžiagos atsparumo apskaičiavimą ir jų analizę. Todėl jau statinio projekto projektavimo pradinėje stadijoje svarbu užsakyti statybos vietos trasos grunto geotechninius tyrimus.

Atsižvelgiant į gautus geotechninių tyrimų rezultatus, galima pasirinkti reikiamą tranšėjos pagrindo konstrukcijos tipą. Tranšėjos pagrindo konstrukcijos sutvirtinimo tipo pasirinkimas priklauso nuo vamzdinių tinklo trasos įrengimo vietoje esančios gruntinės medžiagos fizikinių-mechaninių laikomosios gebos ypatybių.

Pagal **LST EN 1610 standarto 7.2 punktą**, EVOPIPES rekomenduoja 1 tipo vamzdžio pagrindo sutvirtinimo būdą. Jis pritaikytas naudoti vamzdinių tinklų trasos įrengimui tranšėjoje visuose gruntinių medžiagų tipuose, kurie įeina į LST CEN/TR 1046 standarto A priedo gruntinės medžiagos klasifikatoriaus grupes: **G1** – *nerišli gruntinė medžiaga (pvz., smėlis, žvyras)*, **G2** – *pusiau tvirta rišli gruntinė medžiaga (pvz., rišlus smėlis, žvyras)*, **G3** – *rišli mišrioji gruntinė medžiaga (pvz., rupus smėlis)*, **G4** – *rišli gruntinė medžiaga (pvz., molis)*.

## 1 tipo vamzdžio pagrindo tvirtinimo konstrukcijos rūšis tranšėjoje, parengta pagal LST EN 1610 standarto 7.2.1 punkto 3 paveikslėlį



Pagal LST EN 1610 standarto 7.2.1 punktą, rekomenduojamas minimalus apatinio pagrindo užpildo sluoksnio storis (a):

- ⇒ esant normalioms grunto sąlygoms – 100 mm;
- ⇒ esant uolieninio arba kieto grunto sąlygoms – 150 mm.

Viršutinio pagrindo užpildo sluoksnio storis (aukštis) (b) gaunamas iš statinio projekte pasirinkto užpildo sluoksnio arba viršutinio pagrindo sankasos atraminio kampo (a), kurį galima išreikšti ir kaip  $(b = k \times OD)$ , žr. LST EN 1610 standarto 3 punkto 1 paveikslėlį. Kai (k) – bedimensinis koeficiento dydis (veiksnys), kuris sujungia viršutinį pagrindo užpildo sluoksnio storį ir vamzdžio išorinį skersmenį (OD). Kai kurių šalių nacionaliniuose standartuose jis išreiškiamas, atsižvelgiant į viršutinį pagrindo užpildo atraminį kampą (a).

Pagal LST EN 1610 standarto 7.1 punktą, rekomenduojamas minimalus pirmio užpildymo sluoksnio storis (c):

- ⇒ virš vamzdžio per visą jo ilgį – 150 mm;
- ⇒ virš vamzdžio sujungimo zonos – 100 mm.

Pastaba.

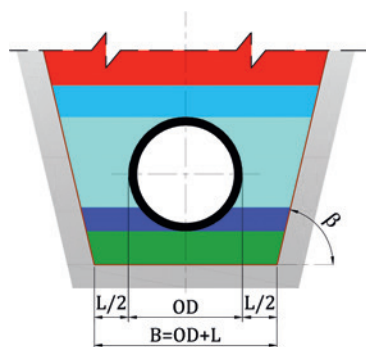
Viršutinio pagrindo sankasos atraminis kampas (a), kuris yra  $(b = k \times OD)$ , nėra pagrindo užpylimo gruntinės medžiagos užpildo sluoksnio reakcijos kampas, kuris naudojamas statinio projekto projektavimo stadijoje, atliekant vamzdžio statinius apskaičiavimus.

Ši sąlyga plačiai naudojama ir akivaizdžiai apibūdina viršutinio pagrindo gruntinės medžiagos užpildo sluoksnio (b) laikomąją gebą. Toliau pateiktoje lentelėje parodytas santykis tarp minimalaus viršutinio pagrindo sluoksnio storio (b) ir viršutinio pagrindo sankasos atraminio kampo (a), kurį EVOPISES rekomenduoja naudoti GIGAPISES sistemai įrengti tranšėjoje.

| Lentelė su GIGAPISES sistemai rekomenduojamais viršutinio pagrindo užpildo sluoksnio storiais (b) |       |                                                                                        |                         |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Standarto nominalusis matmuo DN                                                                   |       | Viršutinio pagrindo sankasos atraminis kampas (a), kuris yra (b = k <sub>a</sub> x OD) |                         |                         |
|                                                                                                   |       | 90°                                                                                    | 120°                    | 180°                    |
| ID                                                                                                | OD    | k <sub>90</sub> = 0,15                                                                 | k <sub>120</sub> = 0,25 | k <sub>180</sub> = 0,50 |
| mm                                                                                                | mm    | mm                                                                                     | mm                      | mm                      |
| 500                                                                                               | 565   | 85                                                                                     | 141                     | 283                     |
| 600                                                                                               | 678   | 102                                                                                    | 170                     | 339                     |
| 800                                                                                               | 906   | 136                                                                                    | 227                     | 453                     |
| 1 000                                                                                             | 1 134 | 170                                                                                    | 284                     | 567                     |

Statinio apskaičiavimo lygties pagrindinis principas grindžiamas jėgų sąveikos principu. Pavyzdžiui, jeigu turi būti atliktas kurios nors vamzdžio tinklo trasos atkarpos statinis apskaičiavimas, pagrindu, atliekant apskaičiavimą, imamos šios pagrindinės reikšmės:

- Eismo apkrova, jei tokia yra;
- Kelio konstrukcijos paviršius, pvz., asfaltas arba betonas;
- Papildoma teritorijos apkrova į vamzdžio paviršių;
- Papildoma aikštelės apkrova;
- Užpildymo zonoje aplink vamzdį naudojama gruntinė medžiaga;
- Šonų užpilde naudojama gruntinė medžiaga;
- Sankasos užpildyme virš vamzdžio naudojama gruntinė medžiaga;
- Apatinio pagrindo sluoksnio suformavime naudojama gruntinė medžiaga;
- Tranšėjos (sienelių arba šoninių atramų) šlaito arba sankasos kampas į horizontaliąją plokštumą;
- Gruntinio vandens lygis numatomoje tranšėjos vamzdžio tinklo trasos įrengimo vietoje.



| Standarto nominalusis matmuo DN |       | Minimalus tranšėjos plotis B = OD + L, m        |              |       |                                             |              |       |         |              |       |
|---------------------------------|-------|-------------------------------------------------|--------------|-------|---------------------------------------------|--------------|-------|---------|--------------|-------|
|                                 |       | Tranšėjoje su atraminėmis tvirtinimo sienelėmis |              |       | Tranšėjoje be atraminės tvirtinimo sienelių |              |       |         |              |       |
|                                 |       |                                                 |              |       | β > 60°                                     |              |       | β ≤ 60° |              |       |
| ID                              | OD    | L/2                                             | OD + L       | B     | L/2                                         | OD + L       | B     | L/2     | OD + L       | B     |
| mm                              | mm    | m                                               | m            | m     | m                                           | m            | m     | m       | m            | m     |
| 500                             | 565   | 0,35                                            | 0,565 + 0,70 | 1,265 | 0,35                                        | 0,565 + 0,70 | 1,265 | 0,20    | 0,565 + 0,40 | 0,965 |
| 600                             | 678   | 0,35                                            | 0,678 + 0,70 | 1,378 | 0,35                                        | 0,678 + 0,70 | 1,378 | 0,20    | 0,678 + 0,40 | 1,078 |
| 800                             | 906   | 0,425                                           | 0,906 + 0,85 | 1,756 | 0,425                                       | 0,906 + 0,85 | 1,756 | 0,20    | 0,906 + 0,40 | 1,306 |
| 1 000                           | 1 134 | 0,425                                           | 1,134 + 0,85 | 1,984 | 0,425                                       | 1,134 + 0,85 | 1,984 | 0,20    | 1,134 + 0,40 | 1,534 |

Dydis L/2 arba 0,5 x L yra lygus minimaliai darbo patalpai tarp vamzdžio ir tranšėjos sienelės (šlaito) arba tranšėjos sienelės tvirtinimo atramai.

Kai:

OD – išorinis vamzdžio skersmuo;

β – tranšėjos be atraminės tvirtinimo sienelės (šlaito) kampas, jis yra išmatuotas horizontaliai (horizontalioje plokštumoje prieš nesutvirtintos tranšėjos sienelės šlaitą).

Tranšėjai užpildyti galima naudoti iškastą gruntinę medžiagą, jei ji atitinka LST CEN/TR 1046 standarte A priedo A.1 lentelėje keliamus reikalavimus apie atgal pilamą gruntinę medžiagą. Grunto tankinimo laipsnis priklauso nuo tranšėjai užpildyti pasirinktos medžiagos, taip pat nuo to, ar vamzdžio tinklo trasa bus įrengiama zonoje su eismo apkrova ar be eismo apkrovos. To reikia, siekiant užtikrinti reikiamą vamzdžio tinklo konstrukcijos tvirtumą ir stabilumą eksploatacijoje metu. Pagal LST CEN/TR 1046 standarto 5.1.6.5 punktą zonose su eismo apkrova rekomenduojama rinktis tankinimo klasę N. Gruntinės medžiagos tankinimo klasė nustatoma pagal standartinį Proktoro tankį (SPD). Toliau pateiktoje lentelėje parodytas tankinimo klases atitinkantis standartinis Proktoro tankis (SPD).

Gruntinės medžiagos tankinimo darbai tranšėjoje turi būti atlikti pagal LST CEN/TR 1046 standarto 6 lentelėje keliamus reikalavimus.

Rekomendacijas ir patarimus, kaip pasirinkti tinkamą tankinimo darbų metodą, siekiant pasiekti atitinkamą tankinimo klasę, žiūrėti LST CEN/TR 1046 standarto 5.1.6.4 punkte.

Tankinimo darbų kokybės kontrolė turi būti atliekama pagal LST CEN/TR 1046 standarto 5.1.7 punkte keliamus reikalavimus.

| Tranšėjai užpildyti naudojama gruntinės užpildo medžiagos grupė (pagal LST CEN/TR 1046 standarto A priedo grunto klasifikatorių) |         |          |          |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|----------|----------|
| Tankinimo klasės                                                                                                                 | G4      | G3       | G2       | G1       |
|                                                                                                                                  | SPD, %  | SPD, %   | SPD, %   | SPD, %   |
| N (nėra)                                                                                                                         | 75 ÷ 80 | 79 ÷ 85  | 84 ÷ 89  | 90 ÷ 94  |
| M (vidutinė)                                                                                                                     | 81 ÷ 89 | 86 ÷ 92  | 90 ÷ 95  | 95 ÷ 97  |
| W (gera)                                                                                                                         | 90 ÷ 95 | 93 ÷ 896 | 96 ÷ 100 | 98 ÷ 100 |

Standartinis Proktoro tankis (SPD) nustatytas pagal DIN 18127 standartą, jis atitinka LST EN 13286-2 standartą.

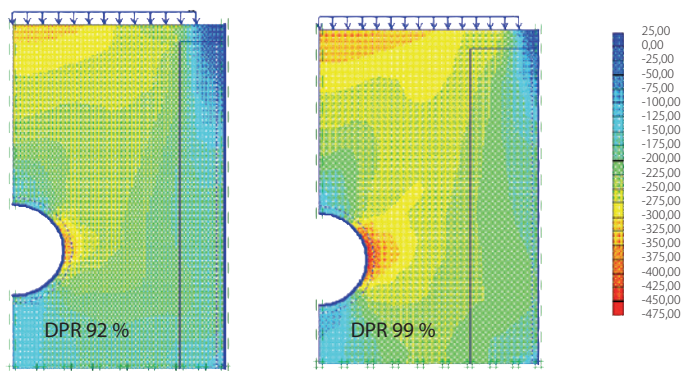
Kai:

G1 – nerišli gruntinė medžiaga (pvz., smėlis, žvyras);

G2 – pusiau tvirta rišli gruntinė medžiaga (pvz., rišlus smėlis, žvyras);

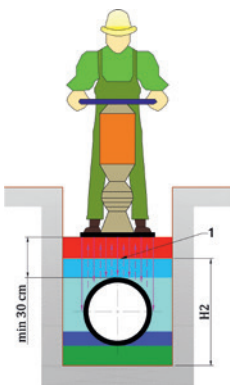
G3 – rišli mišrioji gruntinė medžiaga (pvz., rupus smėlis);

G4 – rišli gruntinė medžiaga (pvz., molis).



Atliekant vamzdžio instaliavimo simuliaciją grūntinės medžiagos tankinimo laipsniu pagal standartinį Proktoro tankį (SPD) su (SPD = Dpr 92 %) ir (SPD = Dpr 99 %), kuris buvo apskaičiuotas, naudojant „baigtinių elementų metodą“, buvo nustatyta, kad didėja grūnto tankumas. Jį sukelia dinaminių apkrovų poveikis, o maksimalus grūnto slėgis vamzdžiui nėra jo viršutinio lanko paviršiaus ploto dalyje, o jo šoninio lanko atraminėje dalyje. Šioje šoninio lanko atraminėje dalyje GIGAPIPES vamzdžiai absorbuoja apkrovos įtempius, jų paskirstymą užtikrina stipriai sutankintas grūntas.

## DĖMESIO!



Atliekant pagrindinius grūntinės medžiagos tankinimo darbus ir tranšėjoje virš vamzdžio zonos naudojant sunkiąją tankinimo techniką (> 0,60 kN), būtina laikytis šių sąlygų: zonoje virš vamzdžio grūntinės medžiagos užpildymo sluoksnio viršutinis sluoksnis turi būti  $\geq 30$  cm storio, o zonoje virš vamzdžio sujungimo –  $\geq 20$  cm.

### ŽENKLINIMAS:

- 1 – užpildymo sluoksnio viršutinio sluoksnio zona virš vamzdžio;
- H2 – užpildymo sluoksnių storis zonoje aplink vamzdį.

### BENDRIEJI NURODYMAI IR STANDARTAI KLOJANT IR MONTUOJANT VAMZDŽIUS

Siekiant gauti techninę paramą statybos ir montavimo nurodymams įvykdyti, susisiekite su EVOPIPES pardavimų skyriaus darbuotojais arba platinimo partneriais.



#### Individualaus ilgio vamzdžiai:

Jei įrengimo stadijoje statinio projekte numatyta sutrumpinti vamzdžio ilgį, prieš klojant tranšėjoje jį reikia nupjauti. Prieš sutrumpinant vamzdį, nuo jo įmovos galo reikia nuimti guminį sandarinimo žiedą, išmatuoti reikiamą ilgį ir pažymėti jį ant vamzdžio. Įmovimo vieta turi būti žemiausiame gofros griovelio taške. Kai tai bus atlikta, reikia lygiai nupjauti, tada nuvalyti įmovimo vietą ir uždėti atgal prieš tai nuimtą guminį sandarinimo žiedą.

LST EN  
**752**

Lauko nuotakynai

LST EN  
**1610**

Nuotakyno tiesimas ir bandymas

LST CEN/TR  
**1046**

Termoplastikinių vamzdinių ir apsauginių vamzdžių sistemos. Sistemos, naudojamos vandeniui ir nuotekoms transportuoti pastatų išorėje. Požeminio įrengimo praktikos vadovas.

Darbo lapas  
ATV – A  
**139**

Gamybos standartai  
nuotekų vamzdžiams ir drenažui

DIN  
**1986**

Drenažo nusausinimo sistemos pastatams ir užstatomų teritorijų žemės sklypams

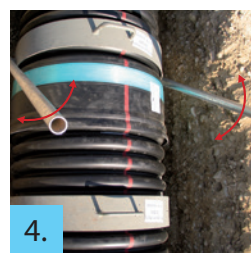
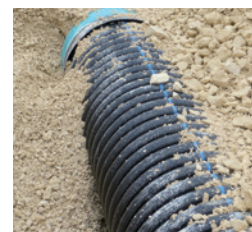
ZTV  
A – StB  
**97**

Papildomos techninės taisyklės ir rekomendacijos, vykdančios kasimo darbus eismo zonoje

Greitesniam ir kokybiškesniam GIGAPIPE sistemos montavimui rekomenduojame naudoti EVOPIPES vamzdžių sujungimo įrenginį.

### Montavimo instrukcija

1. Nuvalykite vamzdžio sujungimo vietą nuo nešvarumų ir grunto sąrašų. Kai tai padarysite, vamzdžio movos vidinę pusę padenkite pramoniniu tepalu.
2. Ant kito vamzdžio galo (vamzdžio dalyje, kuri montavimo metu įstatoma į kito vamzdžio movą) uždėkite guminį sandarinimo žiedą. Po to vamzdį pridėkite prieš kito vamzdžio movos galo tokiu atstumu, kad tarp jų būtų galima padėti vamzdžio sujungimo įrenginį. Įsitikinkite, ar ženklinimo linija yra viršutinėje vamzdžio pusėje ir ar guli viena prieš kitą taip, kad sujungus abu vamzdžių galus, suformuotų vientisą nenutrūkstamą liniją. Svarbu įsitikinti, kad tarpusavyje jungiami vamzdžiai būtų tos pačios nominalios - standumo klasės. Tai galima matyti pagal ženklinimo liniją, kiekviena nominali - standumo klasė turi savo spalvą, žiūrėti 6 lape „Produkto identifikavimo ženklینimas“.
3. GIGAPIPE vamzdžių sujungimo įrankio vienos pusės įdėklas dedamas į antrąją gofros griovelio įdubą (nuo vamzdžio movos). Kitos pusės vamzdžių sujungimo įrankio įdėklas įstatomas į kitą vamzdžio gofros griovelio įdubą taip, kad kaiščių sąvaržos iš šonų susijungtų pirmajame angos plyšyje. Kai tai bus padaryta, ant vamzdžio movos galo uždėdami svirties petys.
4. Svirties judesiu pirmyn ir atgal vamzdžio galas įstumiamas į vamzdžio movą. Šis darbības rezultātā caurules gals tiek iestums caurules paplašinājuma uzmavā.
5. Vamzdžiai tarpusavyje yra tinkamai sujungti tik tada, kai vamzdis įstatomas į movą iki jo stabdiklio (sandūros sąvaržos galo).



## GIGAPIPE SISTEMA

### Apžiūros šulinių sprendimai



#### Panaudojimo sritis

- Bet koks tipo buitinių ir lietaus vandens nuotekų kanalizacijos vamzdinių tinklų sistemos trasose;
- Kelio statiniuose lietaus nuotekų ir jų nuotekų savitakiniai vamzdinių trasos tinklų sistemose;
- Kombinuotosios savitakinės kanalizacijos sistemose;
- Žemės sklypų drenažo nusausinimo sistemose;
- Individualiojo pobūdžio pramoniniuose (industrialiniuose) ir ypatinguose apgyvendintų vietovių sprendimuose;
- Ypatinguose inžinerinių komunikacijų statinių konstrukcijų sprendimuose.

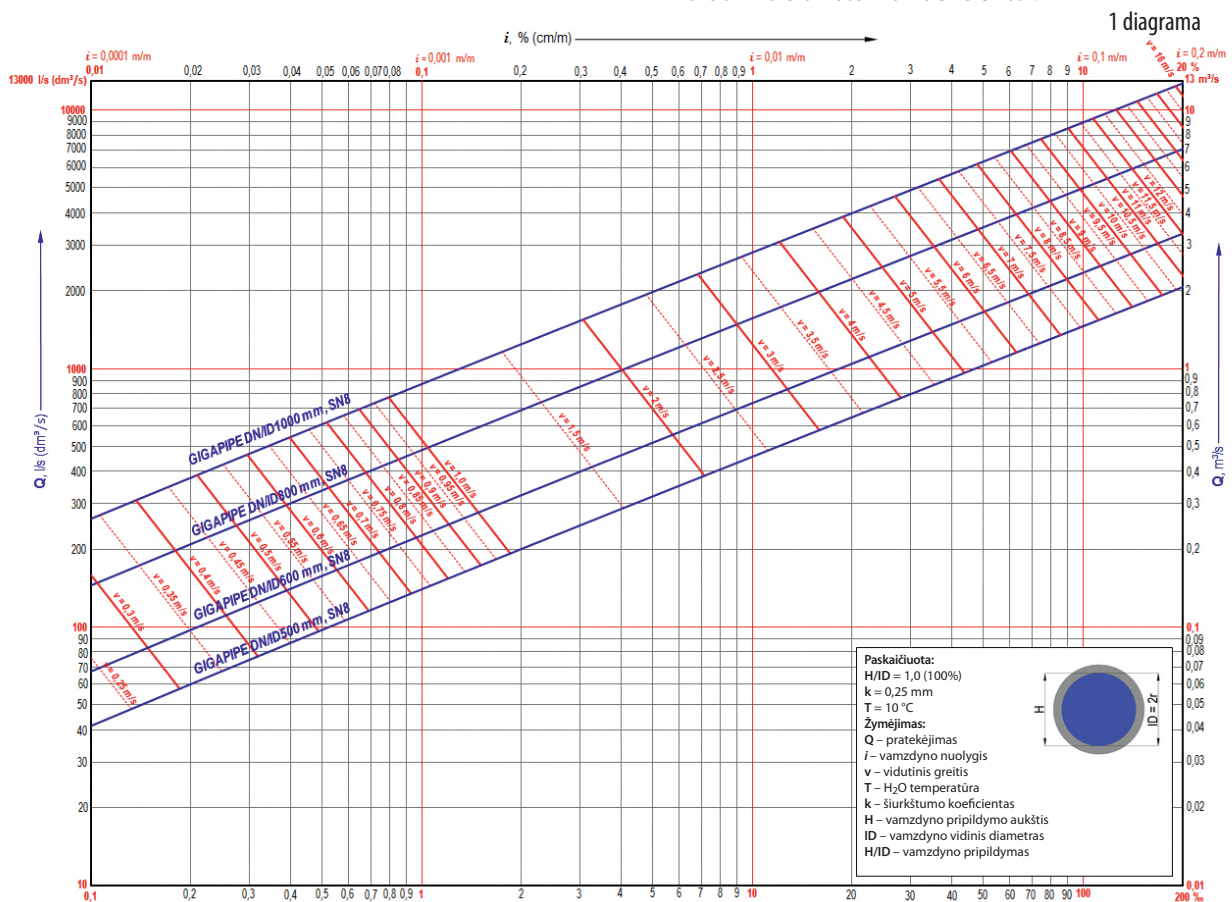
GIGAPIPE sistemos vamzdžiai yra didelio skersmens ir jų statinių projektų įgyvendinimą galima užtikrinti individualaus sprendimo polimerinių medžiagų šuliniais. Iš „Evopipes“ siūlomo asortimento pagal pareikalavimą galima užsakyti individualaus sprendimo polimerinių medžiagų šulinius, kurių nominalusis standartinis matmuo (DN) – nuo 1000 iki 3200 mm.

## GIGAPIPE SISTEMA

### Hidraulinis matmenų pasirinkimas

Nuotekų darbo režimą savitakinėse (gravitacinėse) vamzdinių tinklų sistemose daugiausia nustato pakloto vamzdžio nuožulnumas ir vidinio vamzdžio paviršiaus šiurkštumas. Dėl optimalaus technologinio gamybos proceso EVOPIPER siūlo GIGAPIPER vamzdžius su labai lygiu, neakytu vidiniu paviršiumi, kai absoliutus vidinio paviršiaus medžiagos šiurkštumas – nuo 0,005 iki 0,05 mm. Toks vidinis vamzdžio paviršius neleidžia ant jo susidaryti nuosėdoms, taip pat su tuo susijusiems biocheminiams procesams, kurie sukelia mikrobiologinio sluoksnio susidarymą ant jo. Atliekant vamzdžio hidraulinius skaičiavimus, reikia atsi-

žvelgti į vamzdžių sujungimo vietas, jų atšakas, šulinius ir kitus veiksnius, kurie daro įtaką hidrauliniams srauto režimui jame. Todėl hidraulinių parametų skaičiavimai atliekami esant 0,25 mm hidraulinio šiurkštumo koeficientui (**pagrindimas – darbo lapas ATV – DVWK – A 110 specifikacija ir LST EN 752 standarto E.2 punktas**). Siekdamą palengvinti hidraulinių parametų nustatymą, EVOPIPER parengė GIGAPIPE DN/ID vamzdžių hidraulinių parametų diagramą vandens srautui nustatyti pagal **Coolebro - White** lygtį, kai vamzdis užpildytas visiškai (100 proc.) ir vamzdžio 0,25 mm hidraulinio šiurkštumo koeficientui.



Iš dalies (ne visai) užpildytų GIGAPIPE DN/ID vamzdžių vandens srauto diagrama

**2 diagrama**

Hidraulinių parametų nustatymo pavyzdys iš dalies užpildytam vamzdžiui GIGAPIPE DN/ID.

Reikia nustatyti GIGAPIPE DN/ID 800 mm vamzdžio hidraulinius parametrus, esant  $H/ID = 0,6$  (60 %) užpildymui ir klijimo nuožulnumui  $i = 1,1$  %. Nuo 1 diagramos nuskaitome hidraulinius vamzdžio parametrus, esant visam užpildymui  $H/ID = 1,0$  (100 %):

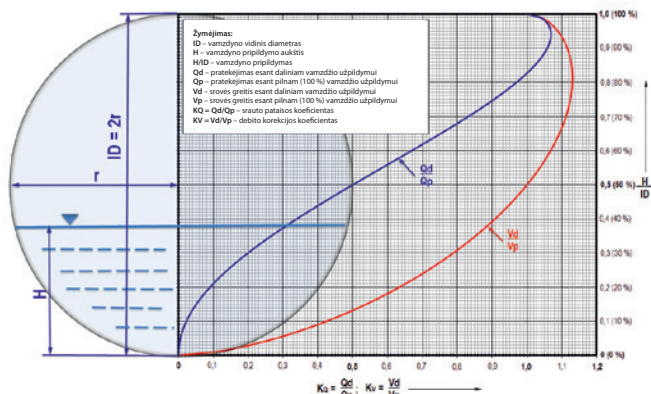
$Q_{100\%} = 1\ 643,4$  l/s ir  $v_{100\%} = 3,33$  m/s

Tada iš 2 diagramos, esant užpildymui  $H/ID = 0,6$  (60 %), nuskaitome vandens srauto korekcijos koeficientą ir srauto greičio korekcijos koeficientą:

$KQ = 0,67$  ir  $Kv = 1,07$

$Q_{60\%} = KQ \times Q_{100\%} = 0,67 \times 1\ 643,4 = 1\ 101,08$  l/s

$V_{60\%} = Kv \times v_{100\%} = 1,07 \times 3,33 = 3,56$  m/s

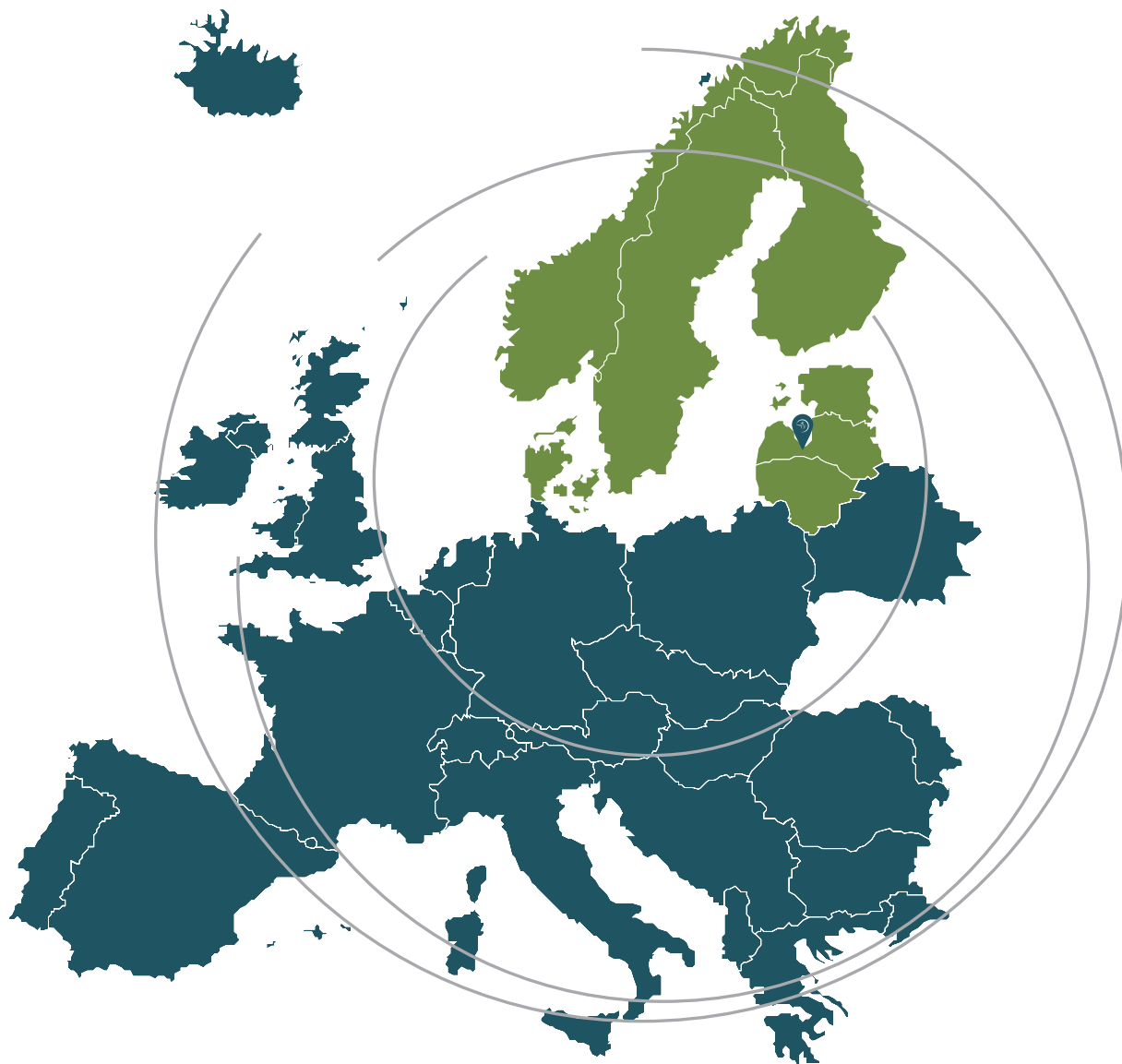


GIGAPIPES PP DN/ID serijos vamzdžių ISO/TR 10358 techninio pranešimo ataskaitos santrauka apie atsparumą įvairioms cheminėms medžiagoms. Išsamesnę informaciją, kuri neįtraukta į toliau pateiktą techninio pranešimo ataskaitos santrauką, žiūrėti ISO/TR 10358 techninio pranešimo ataskaitoje.

| Cheminė medžiaga arba produktas          | Temperatūra<br>°C | GIGAPIPE<br>PP | Cheminė medžiaga arba produktas           | Temperatūra<br>°C | GIGAPIPE<br>PP |
|------------------------------------------|-------------------|----------------|-------------------------------------------|-------------------|----------------|
| Acetaldehidai, vandenyje (40 %)          | 40                | °              | Glicerolis, skystis                       | 60                | °              |
| Acto rūgštis (< 10 %)                    | 40                | °              | Vandenilio chlorido rūgštis, skystis      | 40                | °              |
| Acto rūgštis (10–85 %)                   | 60                | °              | Vandenilio chlorido rūgštis, koncentratas | 60                | °              |
| Acto rūgštis (85–95 %)                   | 40                | °              | Vandenilio fluorida rūgštis (40 %)        | 20                | °              |
| Acto rūgštis (> 95 %)                    | 20                | °              | Vandenilio fluorida rūgštis (60 %)        | 20                | °              |
| Acetonas (nedidelis kiekis)              | 20                | °              | Vandenilio fluorida rūgštis (100 %)       | 20                | °              |
| Amoniakas, vandens skystis (20 %)        | 40                | °              | Vandenilis (100 %)                        | 60                | °              |
| Amoniakas, sausosios dujos               | 60                | °              | Vandenilio peroksidas (20 %)              | 20                | °              |
| Amonio chloridas (20 %)                  | 20                | d              | Vandenilio sulfidas, sausas arba drėgnas  | 60                | °              |
| Amonio fluorida (2 %)                    | 20                | d              | Vandenilio sulfidas, skystis              | 40                | °              |
| Amonio nitratas (20 %)                   | 20                | d              | Ketonas                                   |                   | x              |
| Anilinas (sotusis skystis)               | 60                | x              | Pieno rūgštis (10–90 %)                   | 40                | °              |
| Arseno ortorūgštis (< 20 %)              | 60                | °              | Metilo alkoholis, skystis                 | 40                | °              |
| Alus                                     | 60                | °              | Mineralinė alyva                          | 20                | °              |
| Benzenas                                 | 20                | d              | Natrio chloridas, skystis                 | 20                | °              |
| Balinimo priemonė (13 %)                 | 40                | °              | Natrio hidroksidas (< 10 %)               | 20                | °              |
| Boraksas, sotusis skystis                | 60                | °              | Azoto rūgštis (> 30 %)                    | 40                | °              |
| Bromo rūgštis, skystis (10 %)            | 20                | °              | Azoto rūgštis (30–45 %)                   | 45                | °              |
| Butanas, dujos                           |                   | x              | Azoto rūgštis (50–60 %)                   | 20                | d              |
| Angliarūgštė, sausa                      | 40                | °              | Azoto dujos, sausos arba drėgnos          | 60                | d              |
| Angliarūgštė, sausa arba drėgna          | 40                | °              | Alyvos ir riebalai                        | 60                | °              |
| Anglies terachloridas                    | 20                | x              | Oksarūgštis, skystis (10 %)               | 40                | °              |
| Anglies disulfidas                       | 20                | d              | Oksarūgštis, skystis (koncentratas)       | 60                | °              |
| Natrio hidroksidas (< 40 %)              | 40                | °              | Degūonis                                  | 60                | °              |
| Kaustinė soda (40–60 %)                  | 60                | °              | Ozonas                                    | 20                | d              |
| Cementas, sausas                         | 20                | °              | Perchlorato rūgštis (10 %)                | 20                | °              |
| Cementas, mišinys                        | 20                | °              | Perchlorato rūgštis (70 %)                | 60                | d              |
| Chloras, sausos arba drėgnos dujos       | 20                | d              | Permanganatas (< 6 %)                     | 20                | °              |
| Chloras, vandens skystis                 | 20                | x              | Benzinas                                  | 60                | d              |
| Chloruotasis angliavandenilis            |                   | x              | Nafta                                     | 20                | °              |
| Chloro sieros rūgštis (100 %)            | 20                | d              | Fenolis (< 90 %)                          | 45                | d              |
| Chromo rūgštis, vandens skystis (< 50 %) | 50                | °              | Fosforo ortorūgštis, skystis (< 30 %)     | 40                | °              |
| Chromo rūgštis (20 %)                    |                   | d              | Fosforo ortorūgštis, skystis (> 30 %)     | 60                | °              |
| Chromo sieros rūgštis (20 %)             |                   | d              | Kalio nitratas                            | 60                | °              |
| Citrinų rūgštis, sotusis skystis         | 60                | °              | Kalio chloridas                           | 60                | °              |
| Krezolis, skystis (< 90 %)               | 45                | d              | Propanas, skystas                         |                   | x              |
| Vario sulfatas, sotusis skystis          | 60                | °              | Druskos skystis                           | 40                | °              |
| Vario chloridas, sotusis skystis         | 60                | °              | Jūros vanduo                              | 40                | °              |
| Dyzelinis kuras                          | 20                | °              | Sieros dioksidas (visos būsenos)          | 40                | °              |
| Nuotraukų ryškalai                       | 40                | °              | Sieros rūgštis, skystis (< 40 %)          | 40                | °              |
| Dekstrinas (18 %)                        | 20                | °              | Sieros rūgštis, skystis (40–80 %)         | 60                | °              |
| Esteris                                  |                   | x              | Sieros rūgštis, skystis (80–90 %)         | 40                | °              |
| Etilo spiritas (< 40 %)                  | 40                | °              | Sieros rūgštis, skystis (90–96 %)         | 20                | °              |
| Etilo eteris                             | 20                | d              | Valgomosios druskos skystis (silpnas)     | 40                | °              |
| Sviesto rūgštis                          | 20                | d              | Vyno rūgštis (10 %)                       | 60                | °              |
| Sviesto rūgštis                          | 40                | °              | Šlapimas                                  | 40                | °              |
| Fluoro chloruotas angliavandenilis       |                   | d              | Vanduo                                    | 60                | °              |
| Formaldehidai, skystis                   | 30                | °              | Ksilenas (100 %)                          | 20                | d              |
| Skrudžių rūgštis (< 30 %)                | 40                | °              | Cinko chloridas, skystis (visi tipai)     | 60                | °              |
| Skrudžių rūgštis, koncentratas           | 20                | °              | Cinko chloridas, skystis (silpnas)        | 60                | °              |

#### ŽENKLAI:

- ° – atsparus cheminės medžiagos poveikiui;
- d – iš dalies atsparus cheminės medžiagos poveikiui;
- x – neatlaiko cheminės medžiagos poveikio.



## GAMYBA IR BIURAS

SIA „EVOPIPES”

Adresas: Langervaldes iela 2a,

Jelgava LV-3002, Latvija

Telefonas +371 630-943-00

Faksas +371 630-943-01

[info@evopipes.lv](mailto:info@evopipes.lv)

[www.evopipes.lv](http://www.evopipes.lv)

