



Technology Engineering Consulting

<b>STATYTOJAS (UŽSAKOVAS)</b>	AB Lietuvos automobilių kelių direkcija J. Basanavičiaus g. 36, LT-03109 Vilnius
<b>STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS</b>	Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 4232 Endriškiai-Gudai 1,192 km tilto per kanalą rekonstravimo techninis darbo projektas
<b>STATINIŲ GRUPĖ</b>	Susisiekimo komunikacijos: keliai (8.1)
<b>STATINIO ADRESAS</b>	Pagėgių savivaldybė
<b>STATINIO PAVADINIMAS</b>	Tiltas per kanalą
<b>STATINIO KATEGORIJA</b>	Ypatingasis statinys
<b>STATINIO PROJEKTO ETAPAS</b>	Techninis darbo projektas
<b>STATINIO PROJEKTO NUMERIS</b>	22055MM.4232-00-RTDP
<b>STATINIO PROJEKTO DALIS</b>	Konstruktinė (statinio konstrukcijos) dalis
<b>BYLOS ŽYMUO</b>	SK
<b>BYLOS LAIDOS ŽYMUO</b>	0
<b>BYLOS IŠLEIDIMO DATA</b>	2023-09

<b>PROJEKTUOTOJAS</b>	<b>KVALIF. PATVIRT. DOK. NR.</b>	<b>PAREIGOS</b>	<b>VARDAS, PAVARDĖ</b>	<b>PARAŠAS</b>
UAB TEC Infrastructure				
			Ap. Nr. .... B. Nr. ....	

**STATINIO PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS**

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Bylos žymuo</b>	<b>Laida</b>	<b>Bylos pavadinimas</b>	<b>Pastabos</b>
1.	22055MM.4232-00-RTDP-BD	0	Bendroji dalis	
<b>2.</b>	<b>22055MM.4232-00-RTDP-SK</b>	<b>0</b>	<b>Konstruktinė (statinio konstrukcijos) dalis</b>	
3.	22055MM.4232-00-RTDP-S	0	Susisiekimo dalis	
4.	22055MM.4232-00-RTDP-ER	0	Elektroniniai ryšiai	
5.	22055MM.4232-00-RTDP-SO	0	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo dalis	
6.	22055MM.4232-00-RTDP-KS	0	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis	

## TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

<i>Dokumento žymuo</i>	<i>Lapų sk.</i>	<i>Laida</i>	<i>Dokumento pavadinimas</i>	<i>Pastabos</i>
22055MM.4232-00-RTDP-SK_PSŽ	1	0	Statinio projekto sudėties žiniaraštis	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_Ž-01	1	0	Tekstinių dokumentų sudėties žiniaraštis	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_SR	1	0	Statinio rodikliai	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_AR	10	0	Aiškinamasis raštas	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_TS-01	1	0	Bendrieji nurodymai	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_TS-02	5	0	Žemės darbai	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_TS-03	2	0	Konstrukcijų ardymo darbai	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_TS-04	4	0	Gofruoto metalo konstrukcija	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_TS-05	4	0	Betonavimo darbai	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_TS-06	3	0	Konstrukcijų armavimas	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_TS-07	5	0	Gelžbetonio konstrukcijos	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_TS-08	2	0	Geotekstilė	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_TS-09	2	0	Geomembrana	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_TS-10	5	0	Surenkamos gofruoto plastiko konstrukcijos	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_TS-11	1	0	Šlaitų tvirtinimo elementai	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_TS-12	6	0	Spraustasienės	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_SŽ	3	0	Sąnaudų kiekių žiniaraštis	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_Ž-02	1	0	Brėžinių sudėties žiniaraštis	
22055MM.4232-00-RTDP-SK_Ž-03	1	0	Priedamų dokumentų sudėties žiniaraštis	

**STATINIO RODIKLIAI**

<i>Pavadinimas</i>	<i>Mato vienetas</i>	<i>Kiekis</i>	<i>Pastabos</i>
<b>III SKYRIUS. SUSISIEKIMO KOMUNIKACIJOS</b>			
<b>1. Kiti transporto statiniai:</b>			
1.1. Pralaidos ilgis	m	16,3	

0	2023-09	Statybos leidimui, konkursui ir statybai		
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
PROJEKTUOTOJAS	KVALIFIKACIJĄ PATVIRTINANČIO DOKUMENTO NR.	PAREIGOS	VARDAS, PAVARDĖ	PARAŠAS
UAB TEC Infrastructure				

## AIŠKINAMASIS RAŠTAS

### 1. Bendra informacija

Projektas „Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 4232 Endriškiai-Gudai 1,192 km tilto per kanalą rekonstravimo techninis darbo projektas“ parengtas vadovaujantis paslaugų pirkimo sutartimi (Nr. S-1675, 2022-12-20) sudaryta tarp AB Lietuvos automobilių kelių direkcijos ir UAB TEC Infrastructure.

Šis aiškinamasis raštas apima tilto rekonstravimo projekto sprendinius, ir turi būti skaitomas kartu su brėžiniais ir techninėmis specifikacijomis. Šio aiškinamojo rašto turinys negali būti taikomas kitiems objektams.

Projektinė tilto padėtis bei konstrukciniai sprendiniai pateikti brėžiniuose.

<b>Statinio vieta</b>	Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 4232 Endriškiai-Gudai 1,192 km tilto per kanalą rekonstravimo techninis darbo projektas
<b>Statinio pavadinimas</b>	Tiltas per kanalą
<b>Statybos rūšis</b>	Statinio rekonstravimas
<b>Statinio klasifikavimas pagal naudojimo paskirtį</b>	Susisiekimo komunikacijos: keliai (8.1)
<b>Statinio kategorija</b>	Ypatingasis statinys
<b>Pasekmių klasė</b>	CC3
<b>Apkrovos modelis</b>	Pirmasis apkrovos modelis (LST EN 1991-2)
<b>Statinio gyvavimo trukmė</b>	60 metų pagal STR 1.12.06:2002

Techninio darbo projekto sprendiniai atitinka privalomiesiems ir normatyviniams projekto rengimo dokumentams ir esminiams statinių reikalavimams.

Vadovaujantis LR Statybos įstatymo 6 straipsnio 4 punktu ir statybos techninio reglamento STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ 1 priedo reikalavimais patvirtiname, kad projekto sprendiniai nepažeidžia valstybės, visuomenės ir trečiųjų asmenų interesų.

### 2. Statytojas (Užsakovas)

AB Lietuvos automobilių kelių direkcija, kodas 188710638, J. Basanavičiaus g. 36, LT–03109 Vilnius, tel. (8 5) 232 9600, el. p. [lakd@lakd.lt](mailto:lakd@lakd.lt).

### 3. Projektuotojas

UAB TEC Infrastructure, kodas 226148570, Žalgirio g. 92-301, LT–09303 Vilnius, tel. (8 5) 210 5318, el. p. [infrastructure@tec.lt](mailto:infrastructure@tec.lt).

### 4. Normatyviniai, kiti dokumentai ir duomenys

Pagrindiniai normatyviniai, kiti dokumentai ir duomenys, kuriais vadovaujantis parengta ši projekto dalis:

#### Įstatymai

- Lietuvos Respublikos statybos įstatymas

#### Statybos techniniai reglamentai

STR 1.01.03:2017 Statinių klasifikavimas

STR 1.01.04:2015 Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklaravimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas

STR 1.01.08:2002	Statinio statybos rūšys
STR 1.02.01:2017	Statybos dalyvių atestavimo ir teisės pripažinimo tvarkos aprašas
STR 1.03.01:2016	Statybiniai tyrimai. Statinio avarija
STR 1.04.02:2011	Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai
STR 1.04.04:2017	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė
STR 1.05.01:2017	Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Nebaigto statinio registravimas ir perleidimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas
STR 1.06.01:2016	Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra
STR 1.12.06:2002	Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė
STR 2.01.01(1):2005	Esminis statinio reikalavimas. Mechaninis atsparumas ir pastovumas
STR 2.01.01(4):2008	Esminiai statinio reikalavimai. Naudojimo sauga
STR 2.03.01:2019	Statinių prieinamumas
TR 2.01:2019	Automobilių kelių ir geležinkelio tiltų ir tunelių projektavimas
STR 2.06.04:2014	Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai
<b>Eurokodai</b>	
LST EN 1990:2004	Eurokodas. Konstrukcijų projektavimo pagrindai
LST EN 1991-1-1:2004	Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1-1 dalis. Bendrieji poveikiai. Tankiai, savasis svoris, pastatų naudojimo apkrovos
LST EN 1991-1-4:2005	Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1-4 dalis. Bendrieji poveikiai. Vėjo poveikiai
LST EN 1991-1-5:2004	Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1-5 dalis. Bendrieji poveikiai. Temperatūriniai poveikiai
LST EN 1991-1-6:2007	Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1-6 dalis. Bendrieji poveikiai. Poveikiai vykdymo metu
LST EN 1991-2:2006	Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 2 dalis. Tiltų eismo apkrovos
LST EN 1992-1-1:2005	Eurokodas 2. Gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas. 1-1 dalis. Bendrosios ir pastatų taisyklės
LST EN 1992-2:2006	Eurokodas 2. Gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas. 2 dalis. Gelžbetoniniai tiltai. Projektavimo ir konstravimo taisyklės
LST EN 1993-1-1:2005	Eurokodas 3. Plieninių konstrukcijų projektavimas. 1-1 dalis. Bendrosios ir pastatų taisyklės
LST EN 1993-1-5:2007	Eurokodas 3. Plieninių konstrukcijų projektavimas. 1-5 dalis. Lakštinių konstrukcijų elementai
LST EN 1993-1-8:2005	Eurokodas 3. Plieninių konstrukcijų projektavimas. 1-8 dalis. Mazgų projektavimas
LST EN 1993-2:2007	Eurokodas 3. Plieninių konstrukcijų projektavimas. 2 dalis. Plieniniai tiltai
LST EN 1994-1-1:2005	Eurokodas 4. Kompozitinių plieninių-betoninių konstrukcijų projektavimas. 1-1 dalis. Bendrosios ir pastatų taisyklės
LST EN 1994-2:2006	Eurokodas 4. Kompozitinių plieninių-betoninių konstrukcijų projektavimas. 2 dalis. Bendrosios ir tiltų taisyklės
LST EN 1997-1:2006	Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės
<b>Kiti dokumentai</b>	
KTR 1.01:2008	Automobilių keliai
ĮT ASFALTAS 08	Automobilių kelių dangos konstrukcijos asfalto sluoksnių įrengimo taisyklės
KPT TAS 09	Automobilių kelių transporto priemonių apsauginių atitvarų sistemų projektavimo taisyklės
TRA TAS-PL 09	Automobilių kelių transporto priemonių plieninių apsauginių atitvarų sistemų techninių reikalavimų aprašas
ST 8871063.05:2003	Tiltų ir viadukų statybos darbai
ST 188710638.10:2005	Automobilių kelių tiltų bandymas
TTPT 10	Tiltų techninės priežiūros taisyklės
ĮT DBH 12	Tiltų hidroizoliacijos sluoksnių, sudaryto iš dviejų bituminių hidroizoliacinių lakštų, naudojamų ant betono, įrengimo taisyklės

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 4232 Endriškiai-Gudai 1,192 km tilto per kanalą rekonstravimo techninis darbo projektas. Ypatingasis statinys. 2023 m.

Nr. 305/2011

Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (ES)

-

Specialiųjų poreikių turinčių žmonių susisiekiimo gerinimo Lietuvos Respublikoje gerosios praktikos vadovas

Rangovas privalo vadovautis ne tik aukščiau išvardintais, bet ir visais kitais su šios projekto dalies įgyvendinimu susijusiais teisės aktais, taip pat jų naujausiais pakeitimais bei papildymais. Informaciją apie teisės aktus ir jų pakeitimus galima rasti Teisės aktų registre (TAR), internete adresu: <https://www.e-tar.lt/>.

Kompiuterinės programos, kuriomis vadovaujantis parengta ši projekto dalis:

Microsoft Office Word

Microsoft Office Excel

Bentley ProStructures

## 5. Statybos sklypo apibūdinimas

Automobilių tiltas per Kanalą pastatytas 1894 m. Administraciniu požiūriu tiltas per Kanalą yra Pagėgių savivaldybėje, Endriškių kaime. Statybų sklype nėra jokių kitų statinių tik esamas tiltas, o arčiausiai objekto esantys pastatai yra už: negyvenamieji – 35 m, gyvenamieji – 15 m. Kelio dešinėje pusėje lygiagrečiai keliui yra nutiestas RAIN Plačiajuostis internetas požeminis ryšių kabelis. Rekonstruojant statinį kabelis perkeliamas.

Atliekant transporto priemonių intensyvumo ir srautų sudėties natūrinius tyrimus buvo nustatyta, kad vidutinis metinis paros eismo intensyvumas (VMPEI) yra ~79 automobiliai per parą.

### 5.1. Geografinė vieta

Tiltas per kanalą yra valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 4232 Endriškiai-Gudai 1,192 km, Endriškių k., Pagėgių sen., Pagėgių. sav. (žr. 1 pav.).



1 pav. Tilto vieta (koordinatės pateiktos pagal LKS-94 koordinacių sistemą)

Topografinis planas (parengtas taikant koordinacių sistemą – LKS-94, aukščių sistemą – LAS07) pateiktas projekto bendrosios dalies prieduose.

### 5.2. Geologinės sąlygos

Geomorfologiniu požiūriu tyrimų plotas yra Pagėgių supiltiniame gūbryje. Reljefas – glacialinis, ledo periferijos/ledyno pakraščio ruožo.

Geologiniu požiūriu aikštelėje sutikti antropogeniniai (t IV), limniniai (l IV) ir glacialiniai (g III bl) dariniai.

Antropogeniniai dariniai (t IV) – tai kelio tiesimo, tilto per kanalą rengimo ir kitų kasimo darbų metu susiformavę pilti gruntai, sutinkami tirtame plote iki 0,90 – 2,10 m gylio.

Limniniai dariniai (l IV) – tai ežerinės kilmės gruntai, sutinkami visame tirtame plote iki 2,10 – 3,0 m gylio.

Glacialiniai dariniai (g III bl) – tai ledyninės kilmės moreniniai smulkieji gruntai, sutinkami visame tirtame plote iki pragręžto 3,00 – 7,50 m gylio.

Gruntų slūgsojimas detaliau pavaizduotas gręžinių stulpeliuose ir inžineriniame geologiniame pjūvyje (2.1 – 3.1 grafiniai priedai geologijos ataskaitoje pateiktoje projekto prieduose).

Detalesnė informacija pateikta projektinių inžinerinių geologinių tyrimų ataskaitoje (žr. pridedamus dokumentus projekto bendrojoje dalyje).

### 5.3. Hidrogeologinės sąlygos

Hidrogeologinės statybos sklypo sąlygos charakterizuojamos remiantis požeminio vandens lygio stebėjimais gręžiniuose lauko darbų vykdymo metu.

2023 metų kovo mėnesį vykusių lauko darbų metu požeminis vanduo sutiktas lokaliai, visuose gręžiniuose 1,20 – 1,80 m (20,98 – 22,35 m abs. a.) gylyje nuo esamo žemės paviršiaus.

Gr.3 ir Gr.4 1,20 – 1,80 m (21,89 – 22,35 m abs. a.) tai podirvio vanduo, kuris laikosi limniniame molyje ir dulkyje esančiuose smėlio lęšiuose.

Gruntinis vanduo sutiktas Gr.SZ-1 ir Gr.SZ-2 1,30 m (20,98 – 22,35 m abs. a.) piltame rupiame bei limniniame smulkiame ir rupiame gruntuose. Gruntinio vandens sluoksnio storis – 0,80 – 2,10 m. Apatinė vandenspara – moreninis molis.

Gruntinis vanduo maitinamas tiesiogiai iš kritulių per laidžius sluoksnius patenkančio paviršinio vandens, o išsikrauna į šalia esantį kanalą.

Lietingais laikotarpiais ir pavasarinio polaidžio metu podirvio vanduo Gr.3 ir Gr.4 kaupsis ties piltų smulkių gruntų kraigu, 0,45 – 0,50 m gylyje, o gruntinis vanduo gali pakilti apie 1 m virš lauko darbų metu nustatyto lygio.

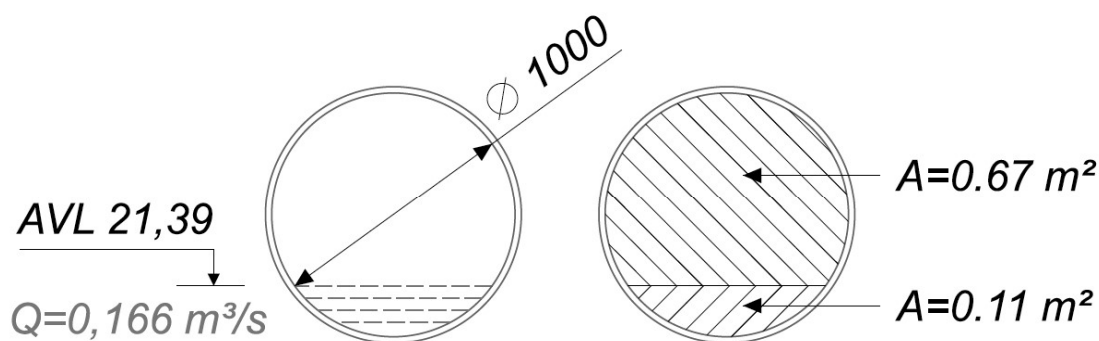
Detalesnė informacija pateikta projektinių inžinerinių geologinių tyrimų ataskaitoje (žr. pridedamus dokumentus projekto bendrojoje dalyje).

### 5.4. Hidrologinės sąlygos

Kanalo hidrologinių duomenų Lietuvos Hidrometeorologijos Tarnyba neteikia. Kanalo maksimalus pavasario potvynio debitas neturint ilgalaikių stebėjimo duomenų apskaičiuotas remiantis A. Lukianas „Inžinerinė hidrologija ir hidraulika“, Vilnius, 2010 m. 1 % tikimybės vasaros-rudens poplūdžių maksimalus debitas: 0,166 m<sup>3</sup>/s.

Pagal TR 2.01:2016 142.2 punkto reikalavimus, pralaidos, kurių ilgis  $\geq 15$  turi būti ne mažesnio nei 1,0 m angos aukščio. Pagal ST 188710638.07:2004 2 lentelę (nepatvenktų vandens pralaidų hidrauliniai rodikliai) 1,0 m diametro pralaidos praleidžiamas debitas – 0,5 <sup>3</sup>/s (ištekantio vandens greitis – 1,4 m/s).

Remiantis aukščiau išvardyta informacija, parenkama metalinė – gofruota pralaida, kurios diametras – Ø1,0 m. Vandens pratekėjimas projektuojamu statiniu yra užtikrinamas.



2 pav. AVL nustatymas.

### 5.5. Klimato sąlygos

Rekonstruojamas tiltas yra Pagėgių savivaldybėje. Galima didžiausia ir mažiausia vidutinė paros temperatūra šiame rajone vieną kartą per 50 metų, remiantis RSN 156-94: vasaros laikotarpiu + 34,4 °C, žiemos laikotarpiu – 34,2 °C.

Tiltas priklauso I-ajam sniego (1,2 kN/m<sup>2</sup>) ir I-ajam vėjo (24 m/s) apkrovos rajonams, remiantis STR 2.05.04:2003.

## 6. Esamos būklės įvertinimas

Esamas automobilių tiltas per kanalą pastatytas 1894 m. Tiltu ilgis – 1,6 m, važiuojamosios dalies plotis – 3,55 m, tarpatramio ilgis – 0,6 m. Tiltu tipas – plieninės perdangos, vienos angos. Krantinės atramos (ramtai) – masyvaus akmenų mūro su sparnais ir atkalte. Važiuojamosios dalies danga – asfaltbetonis. Atraminiai guoliai, deformaciniai pjūviai, vandens nuvedimo sistema, atitvarai - neįrengti.

2023 m. sausio mėn. atlikta tiltu apžiūra. Apžiūros metu nustatyti esamo statinio defektai pateikiami lentelėje žemiau.

1 lentelė. Statinio apžiūros duomenys.

Konstrukcija	Elementas	Būklė*	Pastabos
1. Paklotas	Važiuojamoji dalis	3	Asfalto danga per siaura. Ties statiniu susiformavęs iškilimas.
	Atitvarai	-	Neįrengta.
	Hidroizoliacija	-	Neįrengta.
	Vandens šulinėliai	-	Neįrengta.
	Šaltilčiai	3	Apaugę žole. Elementų apsauginis sluoksnis nutrupėjęs, koroduoja armatūra.
	Turėklai	-	Neįrengta.
2. Perdanga	Sijos	1	Perdangos sijos (sijos) smarkiai paveiktos korozijos, pajudėjusios iš projektinės padėties.
	Užpildas	1	Akmenų ir plytų užpildas iškritęs.
	Atraminiai guoliai	-	Neįrengta.
	Deformaciniai pjūviai	-	Neįrengta.
3. Atramos	Krantinės (Ramtai).	1	Atramos pasvirusios. Akmenys, iš kurių sudarytos atramos, yra išbyrėję. Per atramas matomas sankasos gruntas.
	Tarpinės (Taurai).	-	Neįrengta.
4. Prietilčiai	Važiuojamoji dalis	4	Asfalto danga per siaura, lygi, be duobių.
	Patiltė	2	Iš atramų išbyrėję akmenys yra sukritę po tiltu perdanga.
	Pereinamosios plokštės	-	Neįrengta.
	Šlaitų tvirtinimas	-	Neįrengta.
	Vandens nuvedimas	-	Neįrengta.
	Kelio ženklai	-	Neįrengta.
	Laiptai	-	Neįrengta.
<b>Bendras įvertinimas:</b>		1	Tiltu būklė labai bloga.

\* būklės vertinimo skalė: 5 – labai gera, 4 – gera, 3 – patenkinama, 2 – bloga, 1 – labai bloga, 0 – avarinė.

## 7. Motyvai pagrindžiantys projektinius sprendinius

Pagrindiniai motyvai pagrindžiantys pateiktus projektinius sprendinius:

- 2023 m. sausio mėn. atlikta apžiūra, kurios metu nustatyta, kad bendra tiltu būklė labai bloga;
- techninė užduotis tiltu projektavimui;
- projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų ataskaita;

### 7.1. Apsauginės priemonės nuo smurto ir vandalizmo

Visi statinio elementai privalo būti pritvirtinti taip, kad galimybė juos sulaužyti ar nuardyti būtų maksimaliai sumažinta.

**7.2. Aplinkos ir statinių pritaikymas neįgaliesiems**

Projektiniai kelio virš pralaidos parametrai atitinka reikalavimus žmonių su negalia reikmėms: išilginis nuolydis vienpusis – 0,3 %, skersinis nuolydis dvipusis – 2,5 %.

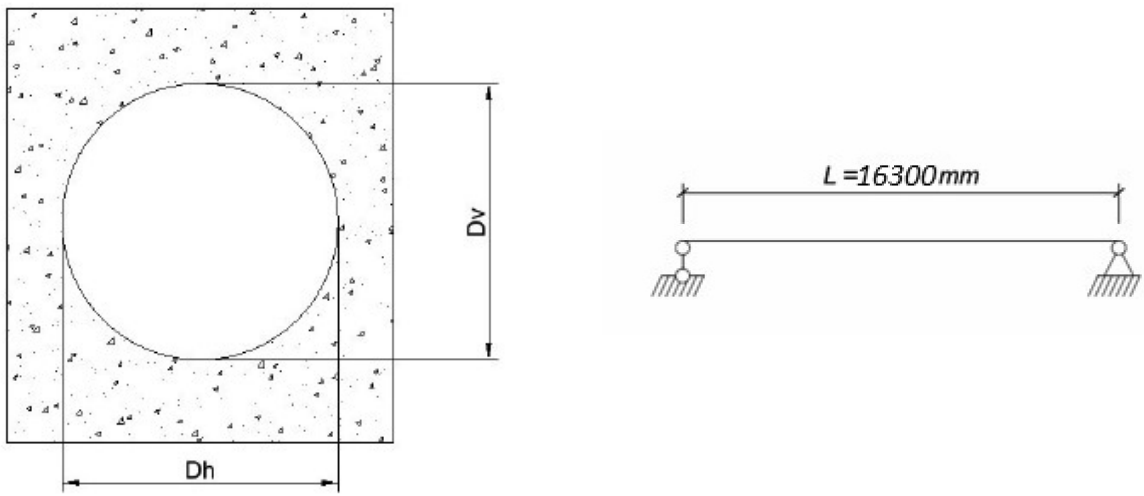
**7.3. Projektinių sprendinių atitiktis**

Projektiniai sprendiniai atitinka privalomuosius projekto rengimo dokumentus ir esminius statinių reikalavimus.

**8. Inžineriniai skaičiavimai**

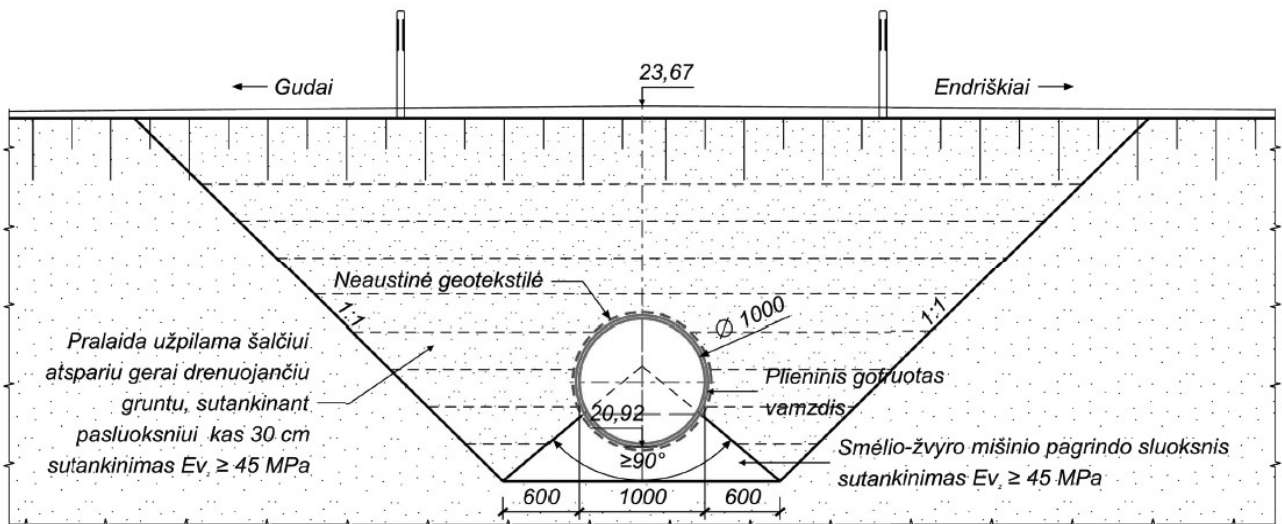
**8.1. Skaičiuojamoji schema**

Pralaidos skaičiuojamoji schema yra žemės pylime įrengta plieninė pralaida atremta ant smėlio-žvyro pagrindo. Pralaidų konstrukcijos apkraunamos 1-uoju automobilių eismo apkrovos modeliu, pagal LST EN1991-2. Pralaidos skaičiuojamoji schema pateikta 3 paveiksle, pralaidos pjūvis sankasoje pateiktas 4 paveiksle, modelio apkrovos reikšmės pateiktos 5 paveiksle.



$D_v = 1,0 \text{ m}$

**3 pav.** Pralaidos skaičiuojamoji schema



**4 pav.** Skersinis pralaidos pjūvis

## 8.2. Apkrovos

### 8.2.1. Nuolatinės apkrovos

Pralaida užpilama gerai drenuojančiu gruntu, sutankintu pasluoksniui, kurio savojo svorio charakteristinė reikšmė 20 kN/m<sup>3</sup>, taip pat kelio dangos konstrukcijos sluoksniais.

2 lentelė. Nuolatinės kelio konstrukcijos apkrovos (Sauso grunto atvejis)

Eil. Nr.	Pavadinimas	Vienetinis svoris kN/m <sup>3</sup>	Charakteristinė reikšmė kN/m <sup>2</sup>	Patikimumo koeficientas	Skaičiuotinė reikšmė kN/m <sup>2</sup>
1.	Asf. danga t=0,12 m	25	3,0	1,35	4,05
2.	Skaldos sl. t=0,20 m	20	4,0	1,35	5,40
3.	Šalčiui n.sl.t=0,48 m	18	8,64	1,35	11,66
4.	Gerai drenuojantis gruntas t=0,75 m	18	13,5	1,35	18,23
Suminė vertė					39,34

3 lentelė. Nuolatinės kelio konstrukcijos apkrovos (Prisotinto grunto atvejis)

Eil. Nr.	Pavadinimas	Vienetinis svoris kN/m <sup>3</sup>	Charakteristinė reikšmė kN/m <sup>2</sup>	Patikimumo koeficientas	Skaičiuotinė reikšmė kN/m <sup>2</sup>
1.	Asf. danga t=0,12 m	25	3,0	1,35	4,05
2.	Skaldos sl. t=0,20 m	20	4,0	1,35	5,40
3.	Šalčiui n.sl.t=0,48 m	18	8,64	1,35	11,66
4.	Gerai drenuojantis gruntas t=0,75 m prisotintas vandeniu	20	15	1,35	20,25
Suminė vertė					41,36

### Konstrukcijų savasis svoris

Konstrukcijų savasis svoris vertinamas vadovaujantis LST EN 1991-1-1 „Eurokodas. 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1-1 dalis. Bendrieji poveikiai. Tankiai, savasis svoris, pastatų naudojimo apkrovos“.

### 8.2.2. Kintamos apkrovos

#### 1-asis apkrovų modelis (LM1)

Šis apkrovos modelis taikomas vadovaujantis LST EN 1991-2 „Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 2 dalis. Tiltų eismo apkrovos“ 4.3 poskyriu.

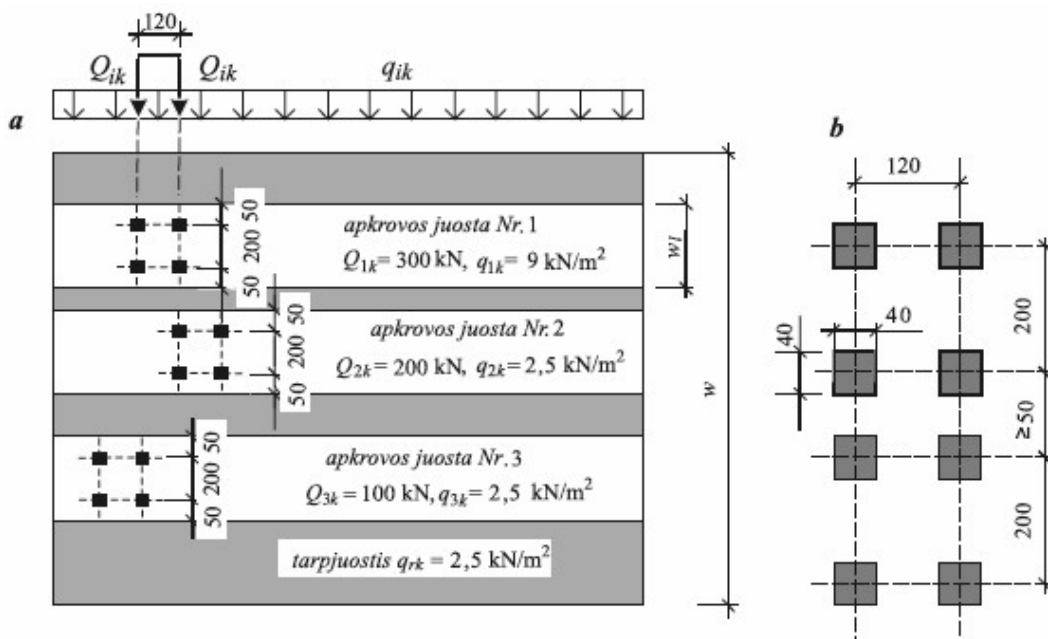
Pirmąjį apkrovų modelį sudaro sutelktosios ir tolygiai išskirstytos apkrovos, pakeičiančios didžiąją dalį realių sunkvežimių ir automobilių poveikių. Šis modelis skirtas bendrajai ir lokaliajai analizei. Pirmąjį apkrovos modelį sudaro:

- vežimėliai TS (tandem system) – dviašės atremtos 4 ratais apkrovos, kurių vienos ašies svoris –  $\alpha_{Qi} \cdot Q_{ik}$ ;
- tolygiai paskirstytos apkrovos UDL (uniformly distributed load), kurių intensyvumas  $q$  m<sup>2</sup>:  $\alpha_{qi} \cdot q_{ik}$ ;
- tolygiai išskirstytosios apkrovos neuždengtame juostomis važiuojamosios dalies plote, kurių intensyvumas  $q$  m<sup>2</sup>:  $\alpha_{qr} \cdot q_{rk}$ ;

čia:  $\alpha_{Qi}$ ,  $\alpha_{qi}$ ,  $\alpha_{qr}$  – apkrovos koreguojantieji koeficientai. Šiame projekte priimta, kad  $\alpha_{Qi} = \alpha_{qi} = \alpha_{qr} = 1,0$ .

4 lentelė. Apkrovų  $Q_{ik}$ ,  $q_{ik}$  ir  $q_{rk}$  reikšmės.

Apkrovos padėtis	Dviašis vežimėlis-tandemas TS	Tolygiai paskirstytoji apkrova UDL
	Ašies svoris $Q_{ik}$ [kN]	$q_{ik}$ , $q_{rk}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1 apkrovos juosta	300	9
2 apkrovos juosta	200	2,5
3 apkrovos juosta	100	2,5
Neuždengtas juostomis važiuojamosios dalies likutis	0	2,5



5 pav. Automobilių kelių statinių apkrovų pagrindinis modelis ir apkrovų juostų išdėstymas važiuojamojoje dalyje  $w$  (a), ir dviašių vežimėlių (tandemų) matmenys (b)

### Temperatūriniai poveikiai

Metalinei gofruotai konstrukcijai atliekami temperatūros poveikių skaičiavimai pagal LST EN 1991-1-5 2-5 ir 7 skyrių reikalavimus -  $T_{e,\min} = -22^\circ\text{C}$ ,  $T_{e,\max} = 28^\circ\text{C}$ .

Didžiausio susitraukimo komponentė  $T_{N,\text{con}} = T_0 - T_{e,\min} = 10 - (-22) = 32^\circ\text{C}$

Didžiausio išsiplėtimo komponentė  $T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 = 28 - 10 = 18^\circ\text{C}$

Apkrovos patikimumo koeficientas  $\gamma_G = 1,5$ .

### 8.3. Poveikių deriniai

Poveikių deriniai sudaromi vadovaujantis LST EN 1990:2002/A1 „Eurokodas. Konstrukcijų projektavimo pagrindai“.

Bendra saugos ribinio būvio skaičiuotinio poveikių derinio išraiška:

$$\gamma_{G,j,\text{sup}} \cdot G_{k,j,\text{sup}} + \gamma_{G,j,\text{inf}} \cdot G_{k,j,\text{inf}} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Bendra tinkamumo ribinio būvio charakteristinio poveikių derinio išraiška:

$$G_{k,j,\text{sup}} + G_{k,j,\text{inf}} + P + Q_{k,1} + \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Bendra tinkamumo ribinio būvio dažninio poveikių derinio išraiška:

$$G_{k,j,\text{sup}} + G_{k,j,\text{inf}} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Bendra tinkamumo ribinio būvio tariamai nuolatinio poveikių derinio išraiška:

$$G_{k,j,\text{sup}} + G_{k,j,\text{inf}} + P + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

čia:  $G_{k,j,\text{sup}}$  – charakteristinė nepalankaus nuolatinio j poveikio reikšmė;  $G_{k,j,\text{inf}}$  – charakteristinė palankaus nuolatinio j poveikio reikšmė;  $P$  – atitinkama išankstinio įtempio poveikio reprezentatyvioji reikšmė;  $Q_{k,1}$  – charakteristinė vyraujančio kintamojo 1 poveikio reikšmė;  $Q_{k,i}$  – charakteristinė nevyraujančio kintamojo i poveikio reikšmė;  $\gamma_{G,j,\text{sup}}$  – dalinis nepalankaus nuolatinio j poveikio koeficientas;  $\gamma_{G,j,\text{inf}}$  – dalinis palankaus nuolatinio j poveikio koeficientas;  $\gamma_P$  – išankstinio įtempio poveikių dalinis koeficientas;  $\gamma_{Q,1}$  – vyraujančio kintamojo 1 poveikio dalinis koeficientas;  $\gamma_{Q,i}$  – nevyraujančio kintamojo i poveikio dalinis koeficientas;  $\psi_{0,i}$  – nevyraujančio kintamojo i poveikio derinio reikšmės koeficientas;  $\psi_{1,1}$  – vyraujančio kintamojo 1 poveikio dažninės reikšmės koeficientas;  $\psi_{2,1}$  – vyraujančio kintamojo 1 poveikio tariamai nuolatinės reikšmės koeficientas;  $\psi_{2,i}$  – nevyraujančio kintamojo i poveikio tariamai nuolatinės reikšmės koeficientas.

## 8.4. Skaičiavimo rezultatai

Skaičiavimo rezultatai plieninei konstrukcijai:

Saugos ribinis būvis		
Veikiančios didžiausios įrašos	Laikomoji galia	Išnaudojamumas
Įtempis: $\sigma = 29,769 \text{ MPa}$	Plieno stipris: $f_{yd} = 250 \text{ MPa}$	0,12
Lenkimo momentas: $M_{Ed} = 0,732 \text{ kNm/m}$	Atlaikomas lenkimo momentas: $M_{Rd} = 1,26 \text{ kNm/m}$	0,58

Detalūs konstrukcijos skaičiavimai ir rezultatai pateikiami šios dalies prieduose.

## 9. Statinio konstrukcijos

### 9.1. Projektiniai parametrai

Pralaidos ilgis:	16,30 m
Pralaidos diametras:	1,0 m
Kelio kategorija:	V
Važiuojamosios dalies plotis:	6 m
Eismo juostos plotis:	2 x 3 m
Važiuojamosios dalies danga:	Asfaltas
Išilginis nuolydis:	Vienpusis 0,3 %; Kreivė R= 15000
Skersinis nuolydis:	Dvipusis 2,5 %
Atitvarai:	N2 klasės

### 9.2. Paruošiamieji darbai

Statinio rekonstrukcijos darbų metu automobilių eismas tiltu leidžiamas vykdyti įprastu būdu, prie esamo kelio įrengiant apsaugines plokštes ir praplatinant esamą pravažiamą asfaltuojant (žr. 22055MM.4232-00-RTDP-SO\_BR-01 „Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo planas M 1:250“). Eismą reguliuojantys kelio ženklai ties tiltu išdėstomi pagal „Automobilių kelių darbo vietų aptvėrimo ir eismo taisyklės T DVAER 12 reikalavimus ir projekte pateiktus brėžinius. Tiltu darbo zonos pradžioje ir pabaigoje aptveriamos apsauginiais žemės pylimais.

Visi nestandartiniai sprendiniai ar pakeitimai statybos metu derinami atskirai su Lietuvos automobilių kelių direkcija ir kelių policija.

Aptveriamą statybos aikštelę, pastatomas laikinos darbuotojų buitinės patalpos, sanitariniai mazgai. Nukasamas augalinis sluoksnis. Įrengiamos statybinių medžiagų sandėliavimo aikštelės, įrengiami laikini privažiavimo keliai.

### 9.3. Esamų konstrukcijų ardymo darbai

Esamos tilto konstrukcijos ardomos tokia seka: išardomas tilto paklotas, perdanga, kelio dangos konstrukcija už ir prieš tiltą, išardomos krantinės atramos. Visa tai atliekam II etapais – po puse tilto. Konkrečią ardymo darbų technologiją pasirenka Rangovas ir atsako už vykdomus darbus. Vykdamas esamų konstrukcijų ardymo darbus rangovas privalo laikytis Saugos ir sveikatos taisyklių statyboje DT 5-00 reikalavimų.

Ardymo darbų metu privaloma naudoti priemones (apsauginius tinklus, laikinus pastolius ar kitas) apsaugančias nuo statybinių atliekų patekimo į kanalą. Visos atliekos rūšiuojamos ir išvežamos į perdirbimo punktus, o jei perdirbti neįmanoma – į sąvartynus.

### 9.4. Pralaidos pagrindas

Pralaidos vamzdžio įtekėjimo ir ištekėjimo atraminių prizmių pagrindas įrengiamas iš skaldos 22/32 h=10 cm sluoksnio, viduje klojama geotekstilė ir geomembrana. Prizmės užpilamos gerai drenuojančiu šaltiui atspariu gruntu ir sutankinamos mechanizuotai nemažiau 98% pagal Proctorą.

Konstrukcijos vamzdžio pagrindui įrengiamas smėlio - žvyro mišinio sluoksnis  $h_{vid}=30 \text{ cm}$  ir gerai sutankinamas.

### 9.5. Plieninė pralaida

Plieninės pralaidos vamzdžio lakšto storis  $\geq 2,0$  mm. Vamzdžio galai nupjaunami 1:1,5 nuolydžiu. Gofruotas vamzdis įrengiamas su 1,7 % išilginiu nuolydžiu. Įrengiant statybinę pakylą.

Konstrukcija surenkama iš atskirų lakštų. Gofruotos pralaidos plieno markė S250GD / DX51D. Plieninė pralaida padengiama apsauginėmis dangomis: cinko danga (dangos storis atitinka LST EN 10346 standarto dangos reikalavimus Z600 dangai) bei papildomai 100% perimetro iš vidinės ir išorinės pusės padengta polimerine danga (vidutinis dangos storis  $\geq 250$   $\mu\text{m}$ , atitinka LST EN 10169 standarto reikalavimus).

Vamzdis užpilamas gerai drenuojančiu (T KSG L 14 185.4. punktas) nedulkingu gruntu ir atliekamas sutankinimas. Sutankinama nemažiau kaip 98% pagal Proctorą. Plieninis gofruotas vamzdis užpilamas pasluoksniui, lygiagrečiai iš abiejų konstrukcijos pusių, sutankinant, sluoksnio storis  $h \leq 15$  cm, kai tankinama rankiniu būdu,  $h \leq 30$  cm, kai tankinama mechanizuotu būdu. Sluoksniai supilami ir sutankinami tolygiai, skirtumas tarp sutankinamų sluoksnių abiejose vamzdžio pusėse neturi būti didesnis negu  $\Delta = 30,0$  cm. Grunto tankinimas netoli plieninės pralaidos vykdomas rankiniu būdu, kad nebūtų pažeista plieninė pralaida tankinimo mechanizmais.

Plieninė gofruota pralaidos statybinės pakylas aukštis priklauso nuo pagrindui naudojamo grunto 1/80 H (H- pylimo aukštis), kai pralaidos pagrindas yra iš ŽG, ZP, ŽB, ŽD, ŽM, SG, SP, SB, SD, SM gruntų arba 1/50 H, kai pagrindui naudojamas ŽD<sub>0</sub>, ŽM<sub>0</sub>, SD<sub>0</sub>, SM<sub>0</sub>, DL, DV, ML, MV gruntas.

Vamzdžio surinkimo schemą teikia Gamintojas, jam pateikus užsakymą (teikia Rangovas).

### 9.6. Važiuojamosios dalies danga

Važiuojamosios dalies danga įrengiama vadovaujantis projekto S dalimi.

### 9.7. Apsauginiai atitvarai

Apsauginių atitvarų įrengimą žr. projekto S dalyje.

### 9.8. Kanalo vagos tvirtinimas

Kanalo ir griovių vagos dugnas tvirtinamas 15 cm storio armuotu betono sluoksniu, ant 20 cm nesurištojo mineralinių medžiagų mišinio sluoksniu, ir plytelėmis. Kanalo vagos šlaitai planiruojami, suformuojant šlaitų nuolydį 1:1.5. Šlaitai tvirtinami šlaitų tvirtinimo plytelėmis bei 10 cm juodžemio sluoksniu ant geotinklo pagrindo, apšėjant žole.

### 9.9. Kelio sankasos ir upės šlaitų tvirtinimas

Kelio pylimo ir kanalo vagos šlaitai planiruojami, suformuojant šlaitų nuolydį 1:1.5. Pylimų šlaitai ties įrengta pralaida sutvirtinami šlaitų tvirtinimo plytelėmis, kurių storis  $h = 10$  cm. Šlaitai tvirtinami 10 cm juodžemio sluoksniu ant geotinklo pagrindo, apšėjant žole.

### 9.10. Baigiamieji darbai

Atlikus tilto statybos darbus sutvarkoma statybvietė, atstatomas pažeistas augalinis sluoksnis. Visos atliekos privalo būti išvežtos į atitinkamas atliekų surinkimo ir utilizavimo vietas. Atliekama išpildomoji geodezinė nuotrauka.

0	2023-09	Statybos leidimui, konkursui ir statybai		
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
PROJEKTUOTOJAS	KVALIFIKACIJĄ PATVIRTINANČIO DOKUMENTO NR.	PAREIGOS	VARDAS, PAVARDĖ	PARAŠAS
UAB TEC Infrastructure				

## BENDRIEJI NURODYMAI

### 1. Papildomi tyrimai

Projekte papildomi tyrimai nenumatomi.

### 2. Projekto dalies ekspertizė

Vadovaujantis STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ yra privaloma atlikti šios techninio darbo projekto dalies ekspertizę.

### 3. Atliekami bandymai

Vykdamas statybos darbus pagal šį projektą turi būti atliekami privalomieji medžiagų mėginių bandymai.

### 4. Eismo organizavimas statybos darbų metu

Eismas statybos darbų metu organizuojamas pagal projekto SO dalies sprendinius.

### 5. Sąrašas paslėptų darbų, kurių priėmimo privalo dalyvauti projektuotojo atstovas

Šio projekto vykdymo metu nėra numatyta darbų, kurių pridavime privalo dalyvauti projektuotojo atstovas.

0	2023-09	Statybos leidimui, konkursui ir statybai		
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
PROJEKTUOTOJAS	KVALIFIKACIJĄ PATVIRTINANČIO DOKUMENTO NR.	PAREIGOS	VARDAS, PAVARDĖ	PARAŠAS
UAB TEC Infrastructure				

## ŽEMĖS DARBAI

### 1. Įvadas

Šiame TS skyriuje pateikti reikalavimai žemės darbams atlikti.

### 2. Medžiagos ir gaminiai

#### 2.1. Užpylimui naudojamas gruntas

Užpylimo zonai tinka šie gruntai ir medžiagos: ŽB, ŽG, ŽP, SB, SG, SP. Nesurištieji mineralinių medžiagų mišiniai 0/2, 0/4, 0/8, 0/11, 0/16, 0/22, 0/32, 0/45, 0/56, 0/63. Pralaidumas vandeniui  $k \geq 1,5 \times 10^{-5}$  m/s. Deformacijos modulis turi būti pasiektas  $E_{v2} \geq 45$  MPa.

Užpylimo zonai tinkantys gruntai turi būti atsparūs dūlėjimui. Juose neturi būti jokių brinkstančių, irimui jautrių arba statinius agresyviai veikiančių sudedamųjų dalių.

Vartojant skaldytą medžiagą, turi būti apsaugoma statinio hidroizoliacija. Paskleidžiant užpilamas medžiagas, neturi būti pažeidžiami apsauginiai įrenginiai.

#### 2.2. Mineralinių medžiagų mišinys

Duobėse prieš įrengiant prizmes naudoti 22/432 frakcijos nesurištą mineralinių medžiagų mišinį atsparumas šalčiui turi atitikti F4 kategorijai keliamus reikalavimus pagal aprašą TRA UŽPILDAI 19. Granulimetrinė sudėtis pagal TRA SBR 19. Deformacijos modulis turi būti pasiektas  $E_{v2} \geq 120$  MPa.

### 3. Darbų vykdymas

#### 3.1. Dirvožemio pašalinimas

Nuo sandėliavimo vietų, technologinių kelių ir kt. dirvožemis turi būti pašalintas. Dirvožemiui taip pat priskiriama greitai pūvanti augalinė danga, pvz., velėna. Turi būti tikrinama, kad dirvožemis būtų pašalintas nuo visų žemės skirtų panaudoti plotų.

Dirvožemis turi būti imamas ir pilamas atskirai, nesumaišant jo su kitais gruntais ir atsižvelgiant į žemės darbų eiliškumą bei gruntų jautrumą meteorologinėms sąlygoms.

Dirvožemis neturi būti užteršiamas statybos atliekomis, metalu, stiklu, šlaku, pelenais, plastmasėmis, naftos produktais, cheminėmis medžiagomis, ilgai pūvančiomis augalų liekanomis.

Dirvožemis bus naudojamas vėliau, jis turi būti sukrautas taip kad netrukdytų statybos darbams, transporto eismui, atskirai nuo kitų gruntų ir pagal galimybes sandėliuojamas plokščios formos krūvose. Be to, per jį neturi būti važinėjama arba kitokiu būdu tankinama. Dirvožemį sandėliuojant, jo paviršiuje neturi susidaryti velėna.

Apie dirvožemio pašalinimą rangovai turi informuoti techninį prižiūrėtoją, kuris patikrinęs, ar darbai atlikti pagal techninio darbo projekto nurodymus, jeigu buvo, ir pagal papildomus suderinimus, pasirašo ant paslėptų darbų akto.

#### 3.2. Grunto kasimas, krovimas ir gabenimas

Grunto kasimo, krovimo ir gabenimo metodus, technologinių procesų seką nustato ir mechanizmus parenka rangovai pagal savo kompetenciją, kurią apibrėžia jų taikomos statybos taisyklės. Rangovų taikomos statybos taisyklės neturi prieštarauti ST 188710638.06 nurodymams.

Darbai arti esančių medžių, augalų ir apželdintų plotų turi būti atliekami ypač kruopščiai. Jei medžiai, kiti augalai ir apželdinti plotai, esantys darbų zonoje, turi būti išsaugoti, taikant papildomas apsaugos priemonės, šios priemonės yra pagalbiniai darbai.

Gruntai turi būti taip kasami, kraunami, gabenami ir paskleidžiami arba supilami tarpiniame sandėlyje, kad išliktų tinkami naudoti numatytai konstrukcijai.

Jei kasami gruntai yra skirtingų savybių ir juos reikia panaudoti skirtingiems tikslams, tai jie turi būti atskirai kasami ir toliau apdorojami.

Atsiradus nenumatytais kliūtims (pvz.: techniniame darbo projekte nenurodyti vamzdiniai, kanalai, kabeliai, drenažai, pastatų liekanos), turi būti nedelsiant apie tai pranešama Užsakovui ir techninio darbo projekto rengėjui. Kliūčių pašalinimo darbai yra nenumatyti darbai.

Kasant pamatų duobę gruntas kasamas 20 cm aukčiau nei nurodyta pamatų duobės dugno altitudė ir tik prieš įrengiant apsauginį mineralinių medžiagų pagrindą nukasama iki nurodytos altitudės.

Kasamos duobės dydis kasamas toks, kad užtektų jos gabaritų statinio konstrukcijoms ir klojinių įrengimo ir išardymo darbams atlikti. Duobės šlaitas turi būti rengiamas pagal grunto natūralaus byrėjimo kampą. Jei šlaitas daromas statesnis būtina naudoti išramstymus.

### 3.3. Grunto sluoksnių įrengimas, pamatų užpylimas

Užpilamos medžiagos turi būti pilamos sluoksniais ir tolygiai paskleidžiamos bei sutankinamos. Gruntai užpylimo zonoje turi būti supilami ne storesniais kaip 30 cm storio sluoksniais. Reikalaujamas sutankinimo rodiklis  $D_{Pr} = 100,0 \%$ , atitinkantis 0,9 lygmens kvantilį.

Gruntas pilamas ir tankinamas tik tada kai tinkamai supiltas ir sutankintas pagrindas.

Apie netinkamas gruntų rūšis (pvz.: apie dulkį, durpes) ir kliūtis (pvz.: apie kelmus, medžių šaknis, statinių liekanas) turi būti pranešama Užsakovui ir techninio darbo projekto rengėjui.

Rengiant pylimus turi būti kontroliuojama, kad būtų pilamas tinkamas gruntas. Pilamame grunte neturi būti teršalų.

Jeigu pilamame grunte yra didelių akmenų arba grunto luitų, reikia tikrinti, kad jie būtų taip paskirstyti, kad įsiterptų į žemės sankasą, nesudarydami tuštumų. Paskleidžiant riedulius, stambiausių gabalų dydis neturi viršyti 2/3 leistino pilamo sluoksnio storio.

Gruntas turi būti pilamas bei skleidžiamas sluoksniais per visą plotį ir tuoj pat po paskleidimo sutankinamas. Tankinama nuo kraštų link vidurio.

Pagal sutankinimo mechanizmų tipą ir dydį bei grunto rūšį numatytam grunto sutankinimo rodikliui pasiekti turi būti nustatytas pilamo sluoksnio storis ir važiavimų viena vieta skaičius tankinant. Todėl Rangovai prieš tankinimo darbų pradžią bandomaisiais sutankinimais turi patikrinti, ar jų parinktais darbo metodais pasiekiami pagal lentelėje pateiktas ribines reikšmes. Jeigu šiais darbo metodais nepasiekama reikiamo rezultato, tai Rangovai privalo atitinkamai pakeisti darbo metodą. Užsakovui pareikalavus, Rangovai turi pagrįsti reikalaujamos sutankinimo rodiklio  $D_{Pr}$  reikšmės pasiekimą.

1 lentelė. Grunto sutankinimas.

Tankinamos žemės sankasos dalis	Gruntų grupės		$D_{Pr}$ (procentais)
	Stambiagrūdžiai gruntai	Įvairiagrūdžiai ir smulkiagrūdžiai gruntai	
1. Viršutinė dalis iki 1,0 m gylio pylimuose ir 0,5 m gylio iškasose	ŽG, ŽP, ŽB, SB, SG, SP	-	100,0
2. Apatinė pylimo dalis nuo 1,0 m gylio iki pylimo pado	ŽG, ŽP, ŽB, SB, SG, SP	-	98,0
3. Viršutinė dalis iki 0,5 gylio pylimuose ir iškasose	-	ŽD, ŽM, SD, SM	100,0
		ŽD <sub>o</sub> , ŽM <sub>o</sub> , SD <sub>o</sub> , SM <sub>o</sub> , D*), M*), OK**)	97,0
4. Apatinė pylimo dalis nuo 0,5 m gylio iki pylimo pado	-	ŽD, ŽM, SD, SM, OH**), OK	97,0
		ŽD <sub>o</sub> , ŽM <sub>o</sub> , SD <sub>o</sub> , SM <sub>o</sub> , D*), M*), OD**), OM**)	95,0
*) Žymenis D ir M žymi DL, DV, DR ir ML, MV, MR grupių gruntuos pagal LST 1331			
**) Leidžiama naudoti tik vietiniams keliams			

Jeigu tam tikrame žemės sankasos ruože gruntų grupės, kurioms taikomi skirtingi sutankinimo reikalavimai, yra taip susimaišiusios (jų negalima atskirai paskleisti), tai tokiam žemės sankasos ruože gali būti taikomos

mažesnės už nurodytąsias lentelėje (nuo pirmos iki penktos eilutės) sutankinimo rodiklio  $D_{Pr}$  vertės. Šiuo atveju sutankinimo rodiklio  $D_{Pr}$  minimalią vertę, tačiau ne mažesnę kaip 95,0 %, gali nustatyti Užsakovas.

Jeigu nustatytais darbo metodais negalima pasiekti nurodyto sutankinimo rodiklio  $D_{Pr}$ , turi būti suderinamas su Užsakovu kitų priemonių taikymas, pvz.: gruntų pagerinimas ir (ar) stabilizavimas arba gruntų pakeitimas. Tai yra nenumatyti darbai.

Paskleidimo ir sutankinimo darbai priklauso nuo oro sąlygų. Kai oro sąlygos blogos ir statybinėmis – techninėmis priemonėmis negalima užtikrinti techniniame darbo projekte nurodytų reikalavimų įvykdymo, šie darbai sustabdomi.

Perdrėkusių gruntų, kurių KW viršija: biriems gruntams 1,25, rišliems gruntams 1,05 (atskirais atvejais 1,15) ir jų neįmanoma tinkamai paskleisti bei sutankinti taip, kaip nurodyta, nenaudojant papildomų priemonių, į pylimus pilti negalima. Sluoksniai iš tokių gruntų turi būti džiovinami maišant arba apdorojami statybinėmis kalkėmis, arba džiovinami išgręžiant vertikalius gręžinius: užpildant juos statybinėmis kalkėmis (toliau – kalkėmis). Džiovinimas detaliau pateikiamas ST 188710638.06. Rekomenduojami kalkių kiekiai nurodyti ST 188710638.06 X skirsnyje. Kitais atvejais perdrėkusieji gruntai turi būti pakeisti tinkamais gruntais.

Jeigu išvardintų priemonių taikymo priežastys atsiranda dėl Rangovų veiklos, tai išlaidos, taikant šias priemones, atskirai neatlyginamos ir darbai į techninį darbo projektą neįtraukiami.

Užbaigta žemės sankasa ilgesnį laiką, ypač lietingais periodais arba žiemą, neturi būti palikta neapsaugota. Sankasai apsaugoti rekomenduojama įrengti didesni nuolydį.

Vandens nuleidimo įrenginiai, turi atitikti techninio projekto ir KTR 1.01:2008 [IX] reikalavimus. Reikia tikrinti, kad Rangovai, atlikdami žemės sankasos įrengimo darbus, rūpintųsi nuolatiniu vandens nuleidimu ir nebūtų padaroma žala. Visose žemės sankasos įrengimo stadijose vandens nuleidimo darbai ir reikalingos priemonės apsisaugojimui nuo vandens priklauso pagalbiniais darbams.

Jeigu reikalingi vandens nuleidimo darbai neatliekami, netinkamai atliekami arba ne laiku atliekami, tai tokiu būdu sugadinti gruntai turi būti pagerinami, Rangovų lėšomis.

Neturi būti leidžiama vandeniui nutekėti nuo iškasų šlaitų ant žemės sankasos viršaus. Jis turi būti surenkamas į išilginius vandens nuleidimo įrenginius ir nuleidžiamas.

#### 4. Bandymai ir darbų priėmimas

Techniniai prižiūrėtojai, atstovaudami Užsakovui, darbus priima pagal sutarties sąlygas. Jeigu sutartyje nebuvo numatyta kitaip, tai laikomasi šių nurodymų: ne vėliau kaip per 12 darbo dienų po rašytinių rangovų pranešimų apie darbų pabaigą techniniai prižiūrėtojai užsakovas turi pradėti vykdyti darbų priėmimo procedūrą.

Rengiant žemės sankasą turi būti atliekami bandymai. Bandymų rezultatai turi būti surašomi bandymų protokoluose, kurie saugomi iki darbų priėmimo. Atliekami šie bandymai: tinkamumo nustatymo, savikontrolės, kontroliniai.

Tinkamumo nustatymo bandymai – tai tokie bandymai, kuriais pagrindžiamas medžiagų bei jų mišinių, naudojamų žemės sankasai įrengti, tinkamumas, atitinkantis sutarties reikalavimus.

Jei medžiagas tiekia rangovai, – jie atlieka tinkamumo bandymus ir prieš darbų pradžią pristato Užsakovui bandymų protokolus.

Užsakovas gali nereikalauti bandymų protokolų, jeigu jam yra žinomas numatytų naudoti medžiagų ir jų mišinių tinkamumas.

Pasikeitus medžiagų ir jų (mišinių) savybėms, tinkamumas turi būti pagrįstas iš naujo.

Savikontrolės bandymai – tai bandymai ir tikrinimai, kuriuos atlieka rangovai, nustatydami, ar medžiagų, jų mišinių, naudojamų žemės sankasai įrengti, ir užbaigtų darbų kokybė atitinka sutarties reikalavimus. Savikontrolės bandymus rangovai turi atlikti pagal galiojančias statybos taisykles, tris kartus didesnės apimties už kontrolinius bandymus. Jei bandymų rezultatai neatitinka sutarties reikalavimų, tai trūkumai ir jų atsiradimo priežastys turi būti tuoj pat pašalinami.

Užsakovui reikalaujant, savikontrolės bandymų rezultatai turi būti pateikiami jam.

Kontroliniai bandymai – tai bandymai ir tikrinimai, kuriuos atlieka Užsakovo samdomi techniniai prižiūrėtojai, nustatydami, ar medžiagų, jų mišinių, naudojamų žemės sankasai įrengti, ir užbaigtų darbų kokybė atitinka sutarties reikalavimus. Kontrolinių bandymų rezultatai yra darbų priėmimo pagrindas.

Neatsižvelgdamas į parinktus savikontrolės metodus, Užsakovas (techniniai prižiūrėtojai) turi teisę atlikti kontrolinius bandymus (tikrinimus) savo nuožiūra pasirinktose arba numanomose nekokybiškai įrengtose vietose.

Tokios rūšies bandymų rezultatai, atsižvelgiant į aplinkybes, nurodo reklamacijoms pareikšti priklausantį plotą, kuris turi būti nustatomas susitariant arba apribojamas papildomais bandymais.

Šio projekto vykdymo metu atliekami šie bandymai:

- gruntų sutankinimo rodiklio tikrinimas pagal ST 188710638.06 II-III skirsinį;
- deformacijos modulio tikrinimas pagal ST 188710638.06 II-IV skirsinį;
- gruntų jautrio šalčiui bandymai pagal ST 188710638.06 IV skirsinį.

**2 lentelė.** Kontroluojami parametrai, leistinųjų nuokrypių arba parametru vertės

Kontroliuojami dydžiai	Leistinųjų nuokrypių arba dydžių vertės
1.1. Aukščiai	± 5 cm
1.2. Plotis (atstumas nuo žemės sankasos ašies iki briaunos)	± 10 cm
1.3. Skersiniai nuolydžiai	± 0,5 %
1.4. Dirvožemio sluoksnio storis	± 20 %, bet ne mažesnis kaip 6 cm
1.5. Sutankinimo rodiklis	100 %, 97 %, kai $h \leq 0,5$ m 98 %, 97 %, 95 %, kai $h > 0,5$ m
1.6. Deformacijos modulis	≥ 45 MPa

## 5. Standartai ir kiti normatyviniai statybos techniniai dokumentai

1. LST 1331 Gruntai, skirti keliams ir jų statiniams. Klasifikacija
2. LST 1360-1 Gruntai, skirti kelių statybai. Bandymo metodai. 1 dalis. Granulimetrinės sudėties nustatymas
3. LST 1360-2 Gruntai, skirti kelių statybai. Bandymo metodai. 2 dalis. Bandymo metodai laboratoriniam atskaitos tankiui ir vandens kiekiui nustatyti. Proktoro tankinimas
4. LST 1360-3 Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Vandens kiekio nustatymas greitaisiais metodais
5. LST 1360.4 Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Takumo ir plastiškumo ribų nustatymas
6. LST 1360-5 Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Statinio apkrovimo plokšte bandymas
7. LST 1360-6 Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Grunto tankio nustatymas vietovėje
8. LST 1360.7 Automobilių kelių gruntai. Bandymo metodai. Grunto dalelių tankio nustatymas
9. LST 1360.9 Gruntai, skirti kelių statybai. Bandymo metodai. 9 dalis. Ėminių ėmimo metodai
10. LST EN 13286-2 Nesurištieji ir hidrauliškai surišti mišiniai. 2 dalis. Laboratoriniai bandymo metodai nustatyti kontrolinį tankį ir vandens kiekį. Proktoro tankinimas
11. LST EN 13286-47 Nesurištieji ir hidrauliškai surišti mišiniai. 47 dalis. Laikomosios gebos Kalifornijos rodiklio, tiesioginės laikomosios gebos rodiklio ir linijinio išbrinkimo nustatymo metodas
12. LST EN 13036-7 Kelių ir aerodromo dangų paviršiaus charakteristikos. Bandymo metodai. 7 dalis. Kelio dangos sluoksnių paviršiaus nelygumų matavimas liniuotės metodu

## **KONSTRUKCIJŲ ARDYMO DARBAI**

### **1. Įvadas**

Šiame TS skyriuje aprašomi konstrukcijų ardymo darbai ir nusakomi papildomi reikalavimai šioms darbams.

### **2. Metalinių elementų ardymas**

Ardant metalinius elementus Rangovas pagal poreikį pasirenka ardymo mechanizmus. Metaliniai turėklai išmontuojami suardant betono zoną kurioje įbetonuotas stovas. Atitvarai turi būti išmontuoti taip, kad nebūtų pažeisti ir galėtų būti panaudoti pakartotinai. Atskirtos sekcijos kranu pakraunamos ir išvežamos į artimiausią kelių tarnybą.

Metaliniai šuliniai arba kiti įbetonuoti elementai demontuojami suardžius betono zoną kurioje įtvirtintas elementas arba vandens surinkimo šulinys.

### **3. Grunte esančių gelžbetoninių elementų ardymas**

Grunte esantys gelžbetoniniai elementai atkasami rankiniu būdu, jei numatyta elementą arba jo dalis toliau eksploatuoti, mechanizuotai atkasami tik tie elementai kuriuos numatyta išardyti. Iškastas gruntas ir sutrupintas betonas turi būti atskirtas ir atiduotas į utilizavimo punktus.

### **4. Ardomi gelžbetoniniai elementai**

Visi gelžbetoniniai elementai demontuojami kranu ar kita kėlimo ardymo technika atskiriant juos nuo kitų elementų jei jie yra tarpusavyje sujungti. Elementų atskyrimui Rangovas savo nuožiūra parenka techniką kuri nepadarytų neigiamo poveikio likusioms konstrukcijoms ar elementams numatytiems tolimesniam eksploatavimui.

### **5. Pakloto ardymas**

Paklotas ardomas frezuojant iškart kraunant į transporto priemonę ir išvežant atliekas perdirbimui. Rangovas savo nuožiūra parenka mechanizmus šioms darbams atlikti. Frezavimo gylis parenkamas pagal naudojamos technikos parametrus ir poreikį nurodytą projekte.

### **6. Statybinės medžiagos bei statybinės atliekos**

Vykdamt valstybinės reikšmės kelių rekonstravimo/remonto darbus susidaranti medžiagos, kurios nenaudojamos projekte ir kurios gali būti panaudotos pakartotinai, turi būti transportuojamos į Kelių direkcijos nurodytas sandėliavimo vietas (-as):

Raseinių kelių tarnybos Pagrybio meistrija, Aušrinės g. 2, Iždonų k., Kaltinėnų sen., Šilalės r.

Medžiagos, kurios turi būti gabenamos į sandėliavimo vietas:

1. Metalų gaminiai (neužteršti betonu ir kt. medžiagomis (t. y. turi būti nuvalyti)): kelio ženklai, kelio ženklų atramos, apšvietimo ir kiti stulpai, apsauginiai atitvarai ir jų elementai, tiltų ir viadukų turėklai, kiti metalo gaminiai, sijos, sprausastienės, pralaidos ir kt.;
2. Betono ir gelžbetonio gaminiai (tik nepažeisti mechaniškai ir tinkami naudoti): pralaidos, trinkelės, bortai ir kt.;
3. Plastiko gaminiai (tik nepažeisti mechaniškai ir tinkami naudoti): signaliniai stulpeliai, pralaidos ir kt.;

Kitos, šiame sąraše nepaminėtos medžiagos, kurios gali būti panaudotos pakartotinai, gali būti gabenamos į sandėliavimo vietas tik suderinus su Kelių direkcija.

Paslaugos teikėjas turi numatyti ekonomiškai pagrįstą ir optimalų medžiagų išardymo būdą. Siektina, kad kuo daugiau medžiagų būtų išardytos tvarkingai ir pristatytos mechaniškai nepažeistos bei neužterštos. Jei statybos metu medžiagos taptų netinkamomis naudoti dėl jų netinkamo išardymo, tai būtų laikoma rangovo rizika ir atsakomybė tektų rangovui.

## 7. Grįžtamos medžiagos

Darbų vykdymo metu nepanaudotos frezuoto asfalto granulės, skalda, žvyras, žvyro ir skaldos mišinys, nesurištasis mineralinių medžiagų mišinys, grindinio akmenys (neužteršti gruntu) yra laikomi grįžtamosiomis medžiagomis. Jos sąmatoje turi būti nurodytos atskira (-omis) eilute (-ėmis) su minuso ženklu. Šios medžiagos lieka rangovui. Pateikiami jų įkainiai:

- žvyro ir skaldos mišinys, nesurištasis mineralinių medžiagų mišinys – ne mažiau kaip 4 Eur/t arba 6 Eur/m<sup>3</sup> (santykis 1,5);
- skalda – ne mažiau kaip 5 Eur/t arba 7,5 Eur/m<sup>3</sup> (santykis 1,5);
- grindinio akmenys – ne mažiau kaip 15 Eur/t arba 40,5 Eur/m<sup>3</sup> (santykis 2,7);
- frezuoto asfalto granulės – ne mažiau kaip 5,99 Eur/t arba 9,58 Eur/m<sup>3</sup>;
- mediena – įkainį pateikia rangovas, įvertinęs medienos būklę: ≥0,00 Eur – kai mediena menkavertė ir skirta utilizavimui, t.y. vertinama, kiek kainuos utilizavimo išlaidos, <0,00 Eur – kai mediena nėra menkavertė ir gali būti parduota, t.y. nurodoma kaina su minuso ženklu.

## 8. Statybinės atliekos

Visos medžiagos, nepatenkančios į statybinių ir (ar) grįžtamųjų medžiagų sąrašą ir (ar) kurių neįmanoma panaudoti antrą kartą, kaip atliekos turi būti sutvarkomos rangovo pagal galiojančius aplinkos apsaugos reikalavimus.

Ardymo metu susidariusios atliekos iš karto pakraunamas ir išvežamas į utilizavimo arba perdirbimo punktą.

Į transporto priemonę elementai kraunami kranais arba kita krovimo technika, birios medžiagos ekskavatoriumi.

## GOFRUOTO METALO KONSTRUKCIJA

### 1. Įvadas

Šiame TS skyriuje išdėstyti reikalavimai plieniniams gofruoto metalo spiraliniams vamzdžiams kelio sankasoje įrengimo darbams, šių darbų kontrolei ir priėmimui. Skyrius parengtas pagal galiojančių Lietuvos standartų (LST), statybos taisyklių ir kitų normatyvinių statybos techninių dokumentų reikalavimus.

### 2. Medžiagos ir gaminiai

#### 2.1. Konstrukcija

Konstrukcijos tipas HC TCx2 D1000 – spiralės skerspjūvio surenkama iš segmentų gofruota metalo konstrukcija. Jos parametrai:

- Konstrukcijos gofras  $\geq 68 \times 13$  mm, lakštų storis  $t \geq 2$  mm pralaidai.
- Skerspjūvio diametras (vidinis) – 1,0 m;
- Ilgis – 16,30 m;
- Konstrukcijos galai nupjauti 1:1,5;
- Vertikalus laiptelis – 0,25 m;
- Naudojama konstrukcijos plieno klasė S250GD / DX51D;

#### 2.2. Statybinė pakyla

Statybinės pakylas aukštis turi būti nemažesnis negu:  $1/80 \times H$  (H-užpylimo virš vamzdžio aukštis), kai pralaidos pagrindas yra ŽG, ZP, ŽB, ŽD, ŽM, SG, SP, SB, SAD, SM, gruntai ir  $1/50 \times H$ , kai pralaidos pagrindas yra ŽD0, ŽM0, SD0, SM0, DL, DV, ML, MV gruntai. Įtekėjimo antgalio dugno altitudė turi būti aukštesnė už pralaidos dugno altitudę pakylas taške.

#### 2.3. Jungiantys elementai

Lakštai tarpusavyje sujungiami apkabomis.

#### 2.4. Antikorozinė danga

Cinko danga (dangos storis atitinka LST EN 10346 standarto dangos reikalavimus Z600 dangai) bei papildomai 100% perimetro iš vidinės ir išorinės pusės padengta polimerine danga (vidutinis dangos storis  $\geq 250$   $\mu\text{m}$ , atitinka LST EN 10169 standarto reikalavimus). Konstrukcijos cinkavimas ir padengimas papildoma antikorozine danga turi būti pilnai kontroliuojamas uždaras gamybos procesas.

#### 2.5. Gamyba ir kokybės kontrolė

Konstrukcija privalo turėti notifikuotos įstaigos išduotą gamybos kokybės kontrolės atitikties sertifikatą pagal LST EN 1090-1 standarto reikalavimus, turi turėti tai patvirtinančią produkto eksploatacinių savybių deklaraciją ir turi būti ženklinama CE ženklu pagal reglamento (ES) Nr. 305/2011 reikalavimus.

Konstrukcija turi būti gaminama pagal LST EN 1090-2 standarto reikalavimus. Gamybos kokybė turi atitikti EXC3 klasę.

### 3. Darbų vykdymas

#### 3.1. Pasiruošimas surinkimui

Prekybiniuose dokumentuose turi būti aiškiai pabrėžta, kad už surenkamų plieninių konstrukcijų pervežimą ir draudimą transportavimo laikotarpiu atsako gamintojas. Konstrukcijų pakrovimas ir iškrovimas, ar kiti būtini perkėlimai turi būti atliekami pagal gamintojo ir tiekėjo nurodymus.

### 3.2. Pagrindo paruošimas

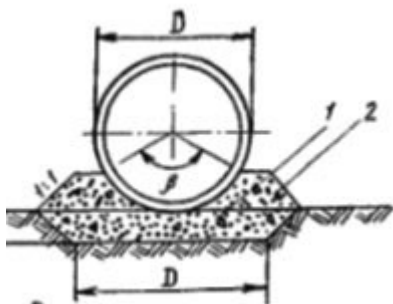
Pagrindu laikoma ta pagrindo dalis, kuri betarpiškai liečiasi su apatine konstrukcijos dalimi. Rekomenduojama pagrindui po vamzdžių naudoti tokius gruntuos: smulkiagrūdžius, vidutiniagrūdžius, stambiagrūdžių smėlius, gruntuos su žvyro priemaišomis arba žvyro-smėlio mišinius. Pagrindo grunte, kuris randasi betarpiškai prie vamzdžio, neturi būti stambesnių kaip 50 mm grūdelių, o mažesnės už 0,1 mm dalelės neturi sudaryti daugiau kaip 10 %; šiame smulkiųjų dalelių kiekyje molio dalelės neturi sudaryti daugiau kaip 2 %. Likusiojoje zonoje gali būti naudojamos stambesnių dalelių paminėti gruntuos.

Pagrindo paruošimui dar keliami reikalavimai:

- pagrindas po vamzdžiu turi būti toks, kaip parodyta brėžiniuose;
- rekomenduojama, kad po vamzdžių pagrindo sluoksnio storis būtų nemažiau 30 cm;
- pagrindui po pralaida reikalaujamas gruntuos sutankinimo rodiklis  $D_{pr}=98\%/E_{v2}\geq 45\text{MPa}$  (pagal LST EN 13286-2:2010);
- nepriklausomai nuo to ar pagrindas yra plokščias ar suprofiluotas, viršutinis 50–100 mm sluoksnis turi būti supiltas iš sąlyginai netankios medžiagos, tam kad vamzdžio bangos galėtų laisvai nusėsti į supiltą sluoksnį.

1 – pagrindas, kuris formuojamas prieš paklojant vamzdį;

2 – tas pats, po vamzdžio paklojimo.



1 pav. Pagrindo įrengimas

*Pagrindų įrengimas silpnuose gruntuose.* Vykdamas statybas, būtina įvertinti, ar pagrindas, ant kurio stovės konstrukcija, nėra sudarytas iš silpnų gruntuos, tokių kaip molis, durpės, atliekos ir t.t. Vietose, kuriose yra silpni gruntuos, susidaro netolygi atrama, o tai gali sąlygoti vamzdžio pasislinkimą arba jo netolygų nusėdimą po statybinių darbų pabaigos. Todėl būtina silpnos ar netolygios nešamosios galios medžiagos pašalinti ir pakeisti jas reikiamai sutankinta medžiaga, užtikrinančia pastovų ir tolygų atrėmimą.

*Montavimas silpno gruntuos iškasose.* Montuojant konstrukcijas silpno gruntuos iškasose galioja tie patys bendri principai ir vienalyčio pagrindo reikalavimai. Iškasos plotis turi būti toks, kad gruntuos, esantis iš konstrukcijos šonų, turėtų tokį pat gerą pagrindą kaip ir gruntuos, esantis po konstrukcija.

### 3.3. Konstrukcijų surinkimas

Vamzdžiai turi atitikti projekto reikalavimus, taip pat kitų normų ir standartų, užtikrinančių ne žemesnę kokybę, reikalavimus. Konstrukcija turi būti surenkama pagal gamintojo pateiktus brėžinius.

Vamzdis į projektinę padėtį nukeliamas kranu, prieš tai jo vidus išramstomas, apsaugant vamzdį nuo deformavimosi. Apkabos dedamos ant vamzdžio galo atviroje pozicijoje taip, kad galėtų priimti sekantį vamzdžio galą. Sekantis vamzdis pridedamas prie prieš jį einančio vamzdžio galo, ant kurio yra uždėta apkaba su tarpu, ne didesniu kaip 4 mm. Patikrinus, ar sutampa vamzdžių galai, ir priderinus vamzdį prie apkabos, o taip pat patikrinus, kad nebūtų nešvarumų, uždėdami varžtai ir užspaudžiama.

### 3.4. Antikorozinės dangos atkūrimas

Kadangi antikorozinė danga gali pasižeisti konstrukcijos transportavimo ir montavimo metu, todėl po montavimo darbų yra būtina ją atstatyti. Danga taisoma naudojant dažus, kurie buvo pristatyti kartu su konstrukcija. Nuo pažeistų vietų turi būti gerai nuvalomos purvas ir nugramdomi atsilupę dažai. Po to pažeistą vietą reikia pašiaušti rankiniais įrankiais. Pašalinę dulkes ir riebalus nuo tokio paruošto paviršiaus su teptuku užneškite reikiamą dažų sluoksnį.

### 3.5. Grunto užpylimas, sutankinimas

Prieš pradėdant grunto užpylimo darbus konstrukciją būtina apgaubti geotekstile ( $\geq 170 \text{ g/m}^2$ ), kuri apsaugo antikorozinę dangą nuo pažeidimų dalelių užpylimo ir tankinimo metu. Prieš pradėdant konstrukcijos užpylimo darbus, metalinė gofruota konstrukcija apgaubiamą geotekstile. Konstrukcijos užpylimui būtina naudoti gruntą, kurio dalelės yra 0/45 mm frakcijos.

Grunto užpylimas vykdomas sluoksniais. Nesutankinto grunto vieno sluoksnio storis negali būti didesnis nei 30 cm. Užpylimas ir tankinimas atliekamas simetriškai abiejuose konstrukcijos pusėse. Leidžiamas tik vieno sluoksnio skirtumas. Prieš užpilant sekantį sluoksnį būtina įsitikinti ar prieš tai paklotas sluoksnis buvo tinkamai sutankintas.

Grunto dalelių sutankinimo laipsnis  $I_s$ , specifikuojamas pagal standartinį Proctoro testą, turi būti:  $I_{s,\min} = 0,95$ , apie 20 cm nuo konstrukcijos sienos;  $I_{s,\min} = 0,98$ , kitose vietose.

Grunto dalelės turi būti sutankintos su tankinimo technika skiriant didelį dėmesį darbų kokybei. Sunkioji tankinimo technika ( $> 1,0 \text{ t}$ ) gali dirbti nearčiau kaip 1,0 m nuo konstrukcijos krašto, judant lygiagrečiai konstrukcijos išilginei ašiai. Draudžiama užpylimui naudojamą gruntą sandėliuoti šalia konstrukcijos. Grunto iškrovimas tiesiogiai ant konstrukcijos taip pat yra draudžiamas. Didelis dėmesys turi būti skirtas tankinant gruntą konstrukcijos galuose. Konstrukcijos galai dirba kaip atraminės sienutės ir yra pavojus, kad sienutė neatlaikys grunto slėgio atsirandančio dėl sunkiosios technikos tankinimo darbų. Dėl šios priežasties, būtina naudoti tik lengvą tankinimo techniką ( $\leq 1,0 \text{ t}$ ), o grunto dalelių sutankinimo laipsnį galima sumažinti iki 0,95 pagal standartinį Proctoro testą.

Atliekant konstrukcijos surinkimo ir konstrukcijos užpylimo darbus, turi dalyvauti gamintojo atstovas, ar jo įpareigoti asmenys.

Tankinant nuo 0,3 m iki 1,0 m aukščiau vamzdžio gali būti naudojami lengvieji tankinimo mechanizmai; nuo 1,0 m iki 3,0 m – vidutinio sunkumo; nuo daugiau kaip 3,0 m – sunkieji tankinimo mechanizmai. Zonoje arčiau kaip 3,0 m iki pralaidos žiedų ir virš pralaidos neleistina tankinti naudojant plokštes-plūktuvus, kai užpylimo storis mažesnis už 2,0 m. Užpilant ir tankinant vandens pralaidas, horizontalusis skersmuo neturi sumažėti daugiau kaip 3,0 %.

1 lentelė. Rekomenduojamas mechaninis sutankinimas

Tankinimo priemonė	Minimalus sutankinimų skaičius	Maksimalus smėlio sluoksnio storis po sutankinimo, m	Minimalus apsauginio sluoksnio storis virš pralaidos viršutinės sienelės, m
Rankinis plūktuvas, 15 kg	4	0,15	0,15
Vibracinis plūktuvas 70 kg	4	0,30	0,25
Vibracinė plokštė 50 kg	4	0,10	0,10
Vibracinė plokštė 100 kg	4	0,15	0,10
Vibracinė plokštė 200 kg	4	0,20	0,15
Vibracinė plokštė 400 kg	4	0,30	0,25
Vibracinė plokštė 600 kg	4	0,40	0,40
Vibracinis volas su statine apkrova 15kN/m <sup>2</sup>	6	0,35	0,50
Vibracinis volas su statine apkrova 30kN/m <sup>2</sup>	6	0,60	1,0

## 4. Darbų priėmimas

### 4.1. Konstrukcijos skerspjūvio kontrolė

Būtina konstrukcijos aukščio ir pločio kontrolė. Leistina paklaida nuo projekte pateiktų parametų yra  $\pm 2\%$ .

#### 4.2. Cinko ir epoksidinės dangos kontrolė.

Objekte konstrukcijos antikorozinės dangos kontrolė turi būti vykdoma remiantis LST EN ISO 1461:2009 ir LST EN ISO 12944:2007.

#### 4.3. Konstrukcijos skerspjūvio kontrolė grunto sutankinimo metu.

Tankinant gruntą aplink konstrukciją, galimi tokie jos poslinkiai:

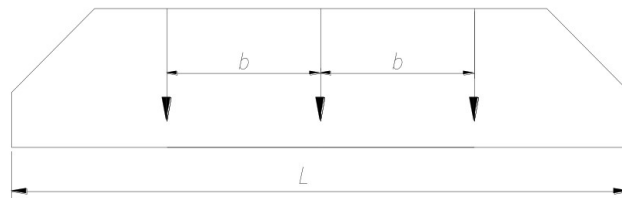
- Dėl didelio šoninio slėgio, konstrukcija gali pasislinkti į viršų.
- Horizontalus poslinkis, dėl netolygaus sluoksnių sutankinimo iš abiejų konstrukcijos pusių.
- Vertikalus poslinkis, dėl per didelio grunto sutankinimo iš abiejų konstrukcijos pusių.

Sutankinimo metu, bus tikrinamos vertikalios ir horizontalios konstrukcijos deformacijos. Deformacijų tikrinimas atliekamas sutankinus kiekvieną sluoksnį. Užpilant konstrukcija, turi būti atliekami nemažiau kaip 3 deformacijų matavimai. Pirmas matavimas atliekamas, kai užpylimas pasiekė plačiausią konstrukcijos vietą. Antras matavimas atliekamas surinkus viršutinę konstrukcijos dalį. Trečias matavimas atliekamas pilnai užpylus konstrukciją. Visi matavimai turi būti patvirtinti techninės priežiūros ir užprotokuluoti. Leidžiamos deformacijos iki 2% konstrukcijos pločio. Viršijus leistinas paklaidas būtinas techninės priežiūros ir projektuotojo patvirtinimas. Siekiant išvengti per didelio konstrukcijos vertikalios poslinkio, ant jos viršūnės galima užpilti grunto sluoksnį. Bet reikia imtis atsargumo priemonių, kad užpiltas gruntas nedeformuotų konstrukcijos. Jei konstrukcija deformavosi į vieną šoną, toje pusėje į kurią deformavosi, reikia sutankinti vieną sluoksnį, jeigu tai neatstato konstrukcijos formos, būtina atkasti konstrukciją arba nuimti sluoksnius prie konstrukcijos ir vykdyti užpylimą iš naujo.

Reikia pažymėti, kad konstrukcijos vertikalios deformacijos yra normalus reiškinys ir netgi pageidautinas. Nes sutankinus gruntą virš konstrukcijos, ji įgauna projekcinį aukštį, o taip pat geriau sąveikauja su šoniniu gruntu.

Tankinant konstrukciją, reikia vengti taškinių apkrovų į ją. Jeigu buvo atliktas per silpnas sutankinimas konstrukcijos šonuose, konstrukcija gali deformuotis į išorines puses. Konstrukcijai susideformavus 20% jos pločio, ji gali būti sugniuždyta. Paprasčiausias konstrukcijų matavimo metodas yra naudojant svambalus. Svambalų kiekis konstrukcijos skerspjūvyje, priklauso nuo jos pločio. Kai konstrukcijos plotis <8m, turi būti nemažiau kaip 1 svambalas. Priklausomai nuo konstrukcijos ilgio svambalai išilgine konstrukcijos kryptimi išdėstomi sekančiai:

$$\text{Kai } L < 20,0\text{m} , B=(L-3)/2$$



2 pav. Svambalų išdėstymas išilgine kryptimi schema

#### 5. Standartai ir norminiai dokumentai

1.	<u>TR 2.01:2019</u>	Automobilių kelių ir geležinkelio tiltų ir tunelių projektavimas
2.	<u>ST 188710638.07</u>	Automobilių kelių metalinių ir plastikinių vandens pralaidų kartotiniai konstrukciniai sprendimai
3.	<u>LST EN 10346:2015</u>	Ištisai karštai metalizuoti plokštieji plieniniai gaminiai, skirti šaltajam formavimui. Techninės tiekimo sąlygos
4.	<u>LST EN 10169:2010+A1:2012</u>	Ištisine organine danga (ritiniuose) dengti plokštieji plieniniai gaminiai. Techninės tiekimo sąlygos
5.	<u>LST EN 13286-2:2010</u>	Nesurištieji ir hidrauliškai surišti mišiniai. 2 dalis. Bandymo metodai laboratoriniam atskaitos tankiui ir vandens kiekiui nustatyti. Proktoro tankinimas
6.	<u>LST EN ISO 1461:2009</u>	Ketaus ir plieno gaminių dangos, gautos karštojo cinkavimo būdu. Techniniai reikalavimai ir bandymo metodai (ISO 1461:2009)
7.	<u>LST EN ISO 12944:2007</u>	Dažai ir lakai. Plienių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 5 dalis. Apsauginės dažų sistemos (ISO 12944-5:2007)
8.	<u>TRA SBR 19</u>	Automobilių kelių mineralinių medžiagų mišinių, naudojamų sluoksniams be rišiklių, techninių reikalavimų aprašas

## BETONAVIMO DARBAI

### 1. Įvadas

Ši TS dalis apima visų monolitinių betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų įrengimą objekte. Projekte numatytų monolitinių betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų betonas turi atitikti LST EN 206 keliamus reikalavimus. Konkrečios monolitinių konstrukcijų betono klasės nurodytos projekto aiškinamajame rašte, sąnaudų kiekio žiniaraštyje ir/arba brėžiniuose.

### 2. Medžiagos ir gaminiai

Betonui naudojamas cementas, kurio tinkamumas parenkamas pagal LST EN 197-1 ir LST EN 206 reikalavimus.

Mineraliniai priedai ir įvairios pucolaninės medžiagos gali būti naudojamos, tačiau jos negali bloginti, betono stiprumo ir atsparumo agresyviai aplinkos poveikiui, savybių.

Užpildai turi atitikti LST EN 206, LST EN 12620, LST EN 13139 ir kitus lygiaverčius atitinkamus standartus. Jie turi būti chemiškai neveiklūs, stiprūs, kieti, neturintys lipnių paviršių, druskų ar kitų nešvarumų ir turi būti nuplauti bei išrūšiuoti. Kiekvienos frakcijos užpildai turi būti laikomi atskirose krūvose, kad nebūtų galimybės susimaišyti. Rangovas privalo nedelsiant pašalinti bet kokias sumaišytas medžiagas ir jų nenaudoti.

Betono gamybai turi būti naudojami smulkiagrūdžiai silicio užpildai ir smėlis, švarūs, rupūs, kieti.

Stambiagrūdis užpildas turi būti kietas, švarus žvyras arba skalda, iš aprobuotų karjerų, neužteršti žemėmis, suirusia akmens medžiaga ir kitomis pašalinėmis medžiagomis. Ploni, purūs, sluoksniuoti ar plokštėti gabalai, žerutis ar molio skalūnas turi būti naudojami tik tokiais kiekiais, kurie neturi žalingos įtakos betono stiprumui ir ilgaamžiškumui.

Cheminiai priedai (plastifikatoriai arba superplastifikatoriai) naudojami išgauti ir pagerinti betono klojimą, esant reikalaujamam vandens–cemento santykiui. Priedų krovimas ir transportavimas, sandėliavimas ir dozavimas turi atitikti gamintojo rekomendacijas. Negali būti naudojami priedai, turintys chlorido katalizatorių. Jei betono mišiniui naudojami du ar daugiau cheminių priedų, tai Rangovas turi pateikti gamintojo dokumentaciją, kad galima būtų įvertinti priedų tarpusavio sąveiką ir jų tarpusavio suderinamumą.

Kiekvienam cheminiam priedui Rangovas turi pateikti tokią informaciją:

- aprašymą laukiama poveikio betono mišiniui;
- gaminio pavadinimą, gamintojo ir tiekėjo pavadinimą;
- aktyviausias dedamąsias;
- tankį kg/l;
- sausos medžiagos kiekį svorio %;
- šarmų kiekį ( $\text{Na}_2 + 0,65 \text{K}_2\text{O}$ );
- bendrą chloridų kiekį;
- vandenyje tirpių chloridų kiekį;
- pH reikšmę;
- spalvą;
- įprastinius pašalinius efektus;
- pašalinius efektus dėl perdozavimo;
- medžiagos tinkamumo terminą;
- minimalią/maksimalią laikymo temperatūrą;
- atsargumo priemones naudojant;
- minimalų/maksimalų naudotiną kiekį % nuo cemento svorio.

Vanduo betonui turi būti švarus, neužterštas žemėmis, augalinėmis ir organinėmis priemaišomis ir neturėti rūgštinių bei šarminių medžiagų tirpaluose ir suspensijose.

### 3. Darbų vykdymas

Betonui, jo gamybai, klojimui, bandymui ir bandymo rezultatų įvertinimui, taikomi LST EN 206, ir kiti galiojantys standartai į kuriuos yra nuorodos minėtame standarte. Darbai turi būti vykdomi pagal LST EN 206 arba lygiavertčius, o taip pat pagal principus, nurodytus šiose TS.

#### 3.1. Klojiniai

Leidžiama naudoti medžio, plieno bei plokščių, kurios reikalui esant dengiamos dirbtinio pluošto medžiagomis, klojinius.

Neleidžiamas klojinių tvirtinimas ritinine viela. Matomuose betono plotuose inkarai išdėstomi tolygiu žingsniu. Jų skaičius pagal galimybes ribojamas tinkamu klojinio įrengimu. Liekančios inkarų dalys turi baigtis kūginės formos tuštumose ne mažiau kaip 4 cm žemiau betono paviršiaus.

Prieš atlikdamas betonavimo darbus Rangovas turi patikrinti klojinių ir jų inkarinio tvirtinimo funkcijų tinkamumą. Betonavimo metu jie turi būti nuolat stebimi, kad galimo atsipalaidavimo atveju tuojau pat galima būtų imtis reikalingų priemonių.

Lentų klojiniams naudojamos aštriabriaunės, nepažeistos, ne mažiau kaip 8 cm ir ne daugiau kaip 12 cm pločio lentos. Neobliuotos lentos turi būti ne plonesnės kaip 24 mm, obliuotos – ne plonesnės kaip 22 mm. Iškilumai nuskutami. Lentos sujungiamos suleidžiant.

Plokštiniam klojiniams gali būti naudojamos tik vienodos rūšies plokštės, matomiems betono išsikišimų klojiniams – tik vienodos rūšies plonos plokštės kaip tvirto klojinio pagrindo danga.

Gali būti naudojamos tik patvirtintos skiriančios medžiagos (tepalai klojiniams ir t. t.), nepaliekančios dėmių ant betono. Jos taip pat negali neigiamai veikti vėliau įrengiamų paviršiaus apsaugos sistemų.

Siekiant, kad nebūtų užteršti armatūros strypai ir tempimo dalys, mediniai klojiniai turi būti apdorojami skiriančiomis priemonėmis laiku, kad pastarosios įsigertų į medį iki armatūros sudėjimo.

Nauji klojiniai matomoms vietoms prieš pirmąjį naudojimą apdorojami cemento šlamais, valomi ir ne mažiau kaip du kartus dažomi arba apipurškiami skiriančiomis priemonėmis.

#### 3.2. Betonavimo darbai

Betono mišiniai ruošiami patikrintose mechaninėse maišyklėse. Kiekvieno mišinio maišymas turi tęstis tol, kol medžiagos pasiskirsto vienodai, susidaro vienybė betono mišinio spalva ir konsistencija.

Rangovas turi sekti kad, išpylus kiekvieną betono maišinį, maišyklėje neliktų betono likučių.

Betonas turi būti gabenamas į klojimo vietą greitai ir tokiais metodais, kad būtų išvengta komponentų atsiskyrimo, išsisluoksniavimo ir nepablogėtų betono savybės. Konsistencija ir oro kiekis turi būti matuojami klojimo vietoje.

Betonas turi būti klojamas į projektinę padėtį prieš prasidedant jo rišimuisi ir po to negali būti judinamas. Dalinai sukietėjęs betono mišinys negali būti klojamas. Ką tik paklotas betonas neturi būti aukštesnės kaip 30 °C temperatūros. Jeigu betono temperatūra prieš klojimą krenta žemiau leistinų ribų, tai betono klojimo laikas turi būti atitinkamai sutrumpintas.

Betonas klojimo metu turi būti gerai sutankintas mechaniniais vibratoriais. Rangovas turi laikyti betono sutankinimą pagrindinės svarbos operacija, kuri užtikrina maksimalų betono tankį, stiprumą ir kitas būtinas savybes.

#### 3.3. Betono apsauga ir priežiūra kietėjimo metu

Betonas turi būti apsaugotas nuo lietaus, vėjo ir džiovinančio saulės poveikio bei aukštų ar žemų temperatūrų.

Ką tik paklotas betonas turi būti atitinkamai apsaugotas nuo staigaus išdžiūvimo ir sušalimo. Gali būti naudojamos membraninės priežiūros priemonės, nesukeliančios nepageidaujamų poveikių tolimesniam betoninių paviršių apdorojimui.

Kietėjimo metu nė viena konstrukcijos dalis negali įkaisti virš 60 °C, o temperatūrų skirtumai bet kuriame pjūvyje per visą kietėjimo laikotarpį neturi viršyti 20 °C. Betonuojant šaltame ore, turi būti imamasi priemonių prieš nesukietėjusio betono užšalimą.

#### 4. Darbų priėmimas

Darbams priimti privalo būti paskirti kompetentingi asmenys, įpareigoti prižiūrėti visas armatūros ir betonavimo darbų stadijas. Betono bandomieji kubeliai turi būti gaminami statybvietėje ir išbandomi atsakingiems asmenims tiesiogiai prižiūrint.

Monolitinių konstrukcijų įrengimo leistinieji nuokrypiai

Tikrinamieji dydžiai	Leistinieji nuokrypiai [mm]
Ašių plane nuokrypis žymėtų ašių atžvilgiu	25
Matmenys plane (atviroje pamatų duobėje)	± 50
Šoninių paviršių arba jų sankirtos linijos nuokrypis nuo vertikalės arba nuo paviršių projekcinio polinkio	20
Pamatų nuopjovų paviršių aukščiai	± 50
Vietiniai paviršių nuokrypiai, matuojant dviejų metrų ilgio liniuote	5
Užbetonuotų atramų ašių nuokrypis nužymėtų ašių plane atžvilgiu:	
- pamato paviršiuje	10
- posantvarinėje dalyje arba atraminiuose paduose	0,004 atramos aukščio, tačiau ne daugiau 50
Atramų matmenys plane aukščiau pamato paviršiaus	± 20
Atramų šoniniai paviršiai arba jų susikirtimo linijos	0,002 aukščio, tačiau ne daugiau 25
Užbetonuotų perdangų ašių poslinkis nužymėtų ašių plane atžvilgiu:	
- perdangų arba jų sijų (skliautų) išilginių ašių	0,0005 perdangos, tačiau ne daugiau 50
- perdangų atraminių sijų (atraminių mazgų)	15
Šoniniai paviršiai arba jų susikirtimo linijos projekcinių nuolydžių arba vertikalumo atžvilgiu:	
- sijinių ir arkinių perdangų skerspjūvis bet kurioje vietoje	10
- viršarkinių sienučių, diafragmų, statramsčių ir kolonų	0,002 aukščio, tačiau ne daugiau 20
Atstumo nuo ramto atkaltės iki atraminių sijų (atraminių mazgų) ašies nuokrypiai	+ 0; – 30
Atraminių aikštelių arba atraminių padų paviršių altitudės	± 5
Atraminių aikštelių (vienoje atramoje) altitudžių skirtumas	5

#### 5. Standartai ir normatyviniai dokumentai

- LST EN 206 Betonas. Specifikacija, eksploatacinės savybės, gamyba ir atitiktis
- LST 1428.5 Betonas. Bandymo metodai. Betono mišinio temperatūros nustatymas
- LST 1428-15 Betonas. Bandymo metodai. 15 dalis. Dilumo nustatymas
- LST 1428-17 Betonas. Bandymo metodai. 17 dalis. Atsparumo šalčiui nustatymas tūriniu užšaldymu ir atšildymu
- LST 1428-19 Betonas. Bandymo metodai. 19 dalis. Atsparumo šalčiui nustatymas vienpusiu užšaldymu ir atšildymu
- LST 1476.7 Betono ir skiedinio užpildai. Bandymo metodai. Stiprumo nustatymas
- LST EN 932-3 Užpildų pagrindinių savybių nustatymo metodai. 3 dalis. Supaprastinta petrografinė analizė ir terminai
- LST EN 933-1 Bandymai užpildų geometrinėms savybėms nustatyti. 1 dalis. Granulometrinės sudėties nustatymas. Sijojimo metodas
- LST EN 1744-1 Bandymai užpildų cheminėms savybėms nustatyti. 1 dalis. Cheminė analizė
- LST EN 196-1 Cemento bandymų metodai. 1 dalis. Stiprio nustatymas
- LST EN 196-2 Cemento bandymų metodai. 2 dalis. Cemento cheminė analizė
- LST EN 197-1 Cementas. 1 dalis. Įprastinių cementų sudėtis, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai
- LST EN 197-2 Cementas. 2 dalis. Eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas ir tikrinimas

14. LST EN 480-1 Betono, statybinio ir injekcinio skiedinio įmaišiniai priedai. Bandymo metodai. 1 dalis. Pamatinis betonas ir pamatinis skiedinys bandymams
15. LST EN 933-1 Bandymai užpildų geometrinėms savybėms nustatyti. 1 dalis. Granulimetrinės sudėties nustatymas. Sijojimo metodas
16. LST EN 933-3 Bandymai užpildų geometrinėms savybėms nustatyti. 3 dalis. Dalelių formos nustatymas. Plokštumo rodiklis
17. LST EN 933-4 Užpildų geometrinių savybių nustatymo metodai. 4 dalis. Dalelių formos nustatymas. Formos rodiklis
18. LST EN 1367-4 Užpildų šiluminių savybių ir atsparumo atmosferos poveikiams nustatymo metodai. 4 dalis. Susitraukimo džiūstant nustatymas
19. LST EN 1744-1 Bandymai užpildų cheminėms savybėms nustatyti. 1 dalis. Cheminė analizė
20. LST EN 12350-1 Betono mišinio bandymai. 1 dalis. Ėminių ėmimas ir bendrosios priemonės
21. LST EN 12350-2 Betono mišinio bandymai. 2 dalis. Slankumo bandymas
22. LST EN 12350-3 Betono mišinio bandymai. 3 dalis. Vebe bandymas
23. LST EN 12350-4 Betono mišinio bandymai. 4 dalis. Tanklumas
24. LST EN 12350-5 Betono mišinio bandymai. 5 dalis. Sklidumo bandymas
25. LST EN 12350-6 Betono mišinio bandymai. 6 dalis. Tankis
26. LST EN 12350-7 Betono mišinio bandymai. 7 dalis. Oro kiekis. Slėginiai metodai
27. LST EN 12390-1 Sukietėjusio betono bandymai. 1 dalis. Pavidalas, matmenys ir kiti bandinių bei liejimo formų reikalavimai
28. LST EN 12390-2 Sukietėjusio betono bandymai. 2 dalis. Bandinių pagaminimas ir kietinimas stipriui nustatyti
29. LST EN 12390-3 Sukietėjusio betono bandymai. 3 dalis. Bandinių gniuždymo stipris
30. LST EN 12390-4 Sukietėjusio betono bandymai. 4 dalis. Gniuždymo stipris. Bandymo mašinų techniniai reikalavimai
31. LST EN 12390-5 Sukietėjusio betono bandymai. 5 dalis. Bandinių lenkimo stipris
32. LST EN 12390-6 Betono bandymas. 6 dalis. Bandinių tempimo stipris skeliant
33. LST EN 12390-7 Sukietėjusio betono bandymai. 7 dalis. Sukietėjusio betono tankis
34. LST EN 12390-8 Sukietėjusio betono bandymai. 8 dalis. Vandens įsiskverbimo gylis veikiant slėgiui
35. CEN/TS 12390-9 Sukietėjusio betono bandymai. 9 dalis. Atsparumas cikliškam užšalimui ir atitirpimui, kai naudojamos ledą tirpinančios druskos. Atskilinėjimas
36. LST EN 12504-1 Betono bandymas konstrukcijose. 1 dalis. Kernai. Paėmimas, apžiūrėjimas ir bandymas gniuždant
37. LST EN 12504-2 Betono bandymas konstrukcijose. 2 dalis. Neardomieji bandymai. Atšokimo rodiklio nustatymas
38. LST EN 12620 Betono užpildai
39. LST EN 13055 Lengvieji užpildai
40. LST EN 13139 Skiedinio užpildai

## KONSTRUKCIJŲ ARMAVIMAS

### 1. Įvadas

Ši TS dalis apima armatūros paruošimą, transportavimą, sudėjimą į klojinius ir kontrolę.

Armatūros paruošimą ir sudėjimą į klojinius turi atlikti patyrę vykdytojai, turintys reikalingas mašinas, įrangą ir reikiamos kvalifikacijos darbo jėgą. Vykdytojas turi dokumentu patvirtinti savo profesinį patyrimą, įgytą sėkmingai atlikus darbus, panašius į numatytus sutartyje.

Rangovas, atsakingas už darbų atlikimą, turi būti tinkamo išsilavinimo, profesinės patirties, gerai pasiruošęs numatytiems konstrukcijų armavimo metodams. Darbams, susijusiems su plieninės armatūros įrengimu, turi vadovauti patikimas, patyręs šiuose darbuose, meistras.

### 2. Medžiagos ir gaminiai

Konstrukcijų armavimui naudojama karštai valcuota strypinė rumbuota armatūra. Armatūrinis plienas privalo atitikti LST EN 10080 keliamus reikalavimus. Charakteristinis plieno stipris pagal takumo ribą  $f_y \geq 500 \text{ N/mm}^2$ . Jei naudojami LST EN 10080 reikalavimų neatitinkantys plienai, jų savybės turi būti patikrinamos taikant LST EN 10080 reikalavimus atitinkančias bandymo procedūras.

Armavimui naudojami tiesūs plieno strypai. Armatūrinis plienas, tiekiamas susuktas į ritinius, dažniausiai mažo skersmens, ištiesinamas tokiu būdu, kad būtų išvengta mechaninių savybių pablogėjimo ir paviršiaus deformacijų, kas gali sukelti matmenų pasikeitimus, viršijančius leistinus nuokrypius.

Plieninė armatūra tiekama ir sandėliuojama pagal šių TS ir LST EN 10025-1, LST EN 10025-2 arba lygiaverčių reikalavimus. Plienas turi būti apsaugotas nuo pažeidimų transportuojant, sandėliuojant, klojant į klojinius iki betonavimo. Statybvietėje jis turi būti apsaugotas nuo užteršimo, pažeidimo ir atsitiktinio įvairių markių ir skersmens strypų sumaišymo.

Armatūra, susukta į ritinius, sandėliuojama vertikaloje padėtyje.

### 3. Darbų vykdymas

#### 3.1. Sudėjimas į klojinius ir patikrinimas

Armatūros krovimas ir apdorojimas turi būti atliekamas taip, kad būtų išvengta nuolatinio armatūros strypų deformavimo, būtų nepažeistos suvirintos siūlės ir visas armavimo elementas.

Prieš betonuojant, kiekvieno plieninio armatūros strypo paviršius turi būti natūraliai švarus, be gamyklinių nuodegų (dzindrų), koroduotų plotų, rūdžių, purvo, sukietėjusio cemento mišinio ar kitų teršalų.

Prieš dedant armatūrą į klojinius, pagal brėžinius patikrinamas armatūros strypų skersmuo, strypų skaičius bei forma.

Prieš pradėdant betonavimo darbus patikrinama armatūros strypų padėtis ir fiksavimas klojinyje specialiais armatūros fiksatoriais.

#### 3.2. Pjaustymas ir lankstymas

Plieniniai armatūros strypai pjaustomi rankinėmis arba elektrinėmis žirkklėmis. Armatūros strypai, pagaminti iš visų tipų karštai valcuoto plieno, lenkiami šaltu būdu.

#### 3.3. Strypų užleidimas ir sudūrimas

Armatūros strypų sudūrimas jungiant, užleidžiant virinant ar sujungiant movomis atliekamas tik tose vietose ir tik tais metodais, kurie nurodyti projekcinėje dokumentacijoje ir atitinkamuose standartuose. Pasirinkta jungimo technologija visada patikrinama kokybės bandymais.

Kiekvienai armatūros suvirinimo operacijai turi būti tiekėjo paruošti technologiniai nurodymai. Rangovas turi smulkiai peržiūrėti instrukcijas, nurodančias reikiamą suvirinimo įrangą ir jos būklę, plieno tipą, strypų skersmenį ir virinimo siūlių tipą, remiantis projektu.

Papildomas pagrindinės ir antraeilės armatūros ir inkaravimo tinklų virinimas prie plieninių virintų gaminių, pagamintų iš šaltai tempto plieno, turi būti atliekamas taškiniu būdu, užtikrinančiu reikiamą atsparumą. Virinimas lanku tokiais atvejais yra draudžiamas.

### 3.4. Leistina korozija ir užteršimas prieš betonuojant, armatūros fiksavimas

Prieš betonavimą ant plieninės armatūros neturi būti smarkios korozijos. Smarki korozija laikoma tada, kai pagal LST EN ISO 4628-3 pasiekiamas R15 aprūdijimo laipsnis. Taškinė korozija arba dėmėmis padengtas strypas gali būti naudojamas ir nevalytas.

Rangovas pasirūpina tinkamomis priemonėmis, kad išvengtų žytaus armatūros korodavimo tais atvejais, kai užtrunkama tarp armatūros paruošimo ir betono klojimo į formas ar jų dalis. Atsiradus tokiai korozijai, Rangovas privalo nuvalyti armatūrą, pašalindamas rūdis.

Geriausiai armatūra fiksuojama formoje surišimo būdu. Virinti galima tik tokiose vietose, kur surišimas yra akivaizdžiai neįmanomas.

Armatūros fiksavimas virinant netaikomas tais atvejais, kai dėl padidėjusios temperatūros gali atsirasti izoliacijos, dangų ir pan. pažeidimai.

### 3.5. Klimato apribojimai

Klimatiniai apribojimai, taikytini plieninei armatūrai, pateikiami atitinkamuose standartų skyriuose ir dalyse, priklausomai nuo plieno tipo.

Armatūros strypai nelenkiami karštu būdu esant šaltam orui, lyjant arba pučiant stipriam vėjui, jeigu nėra tinkamos apsaugos, panašios, kokia naudojama armatūrą virinant.

## 4. Darbų priėmimas

Armatūros padėtis klojiniuose turi atitikti brėžiniams. Leistinas maksimalus armatūros padėties neatitikimas su brėžiniu 2 cm. Betono apsauginio sluoksnio storis negali būti mažesnis negu nurodyta brėžiniuose.

Atliekami šie plieninės armatūros bandymai:

- kokybės bandymai;
- kontroliniai bandymai.

### 4.1. Kokybės bandymai

Plieninės armatūros kokybė turi būti patvirtinta dokumentais, remiantis metalurginiu sertifikatu, kuriame pateikta:

- plieno klasė (žr. šios TS punktą „Medžiagos ir gaminiai“);
- kokybės pagal pateiktus sertifikate bandymų rezultatų ir atitinkamų standartų ir kodeksų reikalavimų atitikimas.

Plieninė armatūra, tenkinanti abi aukščiau pateiktas sąlygas, turi būti bandoma stiprumo ribos ir lenkimo bandymais. Kokybės bandymai, apimantys visų mechaninių savybių bandymus, atliekami tais atvejais, kai iškyla abejonė, susijusi su plieno, skirtu plieninei armatūrai, kokybe.

Armatūrinio plieno suvirinimo kokybės bandymai neatliekami, jeigu parinktas virinimo metodas garantuoja pateiktą ne mažesnę nei virinamo metalo stiprumą. Gero suvirinimo plienų kokybės bandymai atliekami, jeigu to reikalauja projektinė dokumentacija.

Retai pasitaikančių armatūrinių plienų virinimo metodų, parinktų ar nurodytų projektinėje dokumentacijoje, tinkamumas visada patikrinamas kokybės bandymu.

### 4.2. Kontroliniai bandymai

Kontroliniai bandymai atliekami, tikrinant tokias suvirintos armatūros arba armatūros paveiktos virinimu, savybes:

- stiprumo ribą, takumo ribą (arba 0,2 sąlyginę takumo ribą) ir lenkimo bandymą strypams, paveiktiems virinimo;
- stiprumą kerpant kryžmai suvirintiems strypams.

Bandymai, rezultatų įvertinimas, bandinių skaičius turi atitikti atitinkamus armatūrinio plieno su suvirintomis siūlėmis standartų reikalavimus pagal LST EN ISO 17660-1.

### 4.3. Bandymo rezultatų apibavimas ir priėmimas

Kiekvienos armatūrinio plieno siuntos kokybei patikrinti yra tikrinami matmenys, paviršiai, rumbų ir išsikišimų kokybė ir atstumai tarp jų, nurodyti skerspjūvių plotai.

Plieno armatūrai su ryškiais paviršiaus pažeidimais (pvz. skersiniai ar išilginiai plyšiai, rumbų ar kraštų išilginiai subėgimai, paviršiaus nelygumai ar išpjovimai) turi būti atliekami mechaninių savybių bandymai (žr. šios TS papunktį „Kontroliniai bandymai“). Bandiniai šiems bandymams atrenkami taip, kad patektų pastebėtų pažeidimų blogiausios vietos. Armatūros tiekėjas priėmimo procedūrai pristato sąskaitas už pristatymą ir sertifikatus, parodančius plieno kokybę, garantuojančią klasę ir atitinkamų bandymų rezultatus.

### 5. Standartai ir normatyviniai dokumentai

1.	LST 1512.1	Gelžbetoninės konstrukcijos. Neardomieji bandymai. Armatūros apsauginio sluoksnio storio, armatūros skersmens ir jos išdėstymo nustatymas magnetiniu metodu
2.	LST EN ISO 17660-1	Suvirinimas. Armatūrinio plieno suvirinimas.1 dalis. Apkraunamosios suvirintosios jungtys
3.	LST EN ISO 9016	Metalų suvirinimo siūlių ardomieji bandymai. Smūginio tašumo bandymai. Bandinio vieta, įpjovos orientacija ir tyrimas
4.	LST EN ISO 5178	Metalinių medžiagų suvirinimo siūlių ardomieji bandymai. Lydomojo suvirinimo jungčių išlydyto metalo išilginio tempimo bandymas
5.	LST EN ISO 4136	Metalų suvirinimo siūlių ardomieji bandymai. Skersinio tempimo bandymas
6.	LST EN ISO 5173	Metalų virintinių siūlių ardomieji bandymai. Lenkimo bandymai
7.	LST EN ISO 17637	Neardomieji suvirinimo siūlių bandymai. Lydomojo suvirinimo jungčių apžiūrimasis tikrinimas
8.	LST EN ISO 9017	Metalinių medžiagų suvirinimo siūlių ardomieji bandymai. Laužimo bandymas
9.	LST EN ISO 17639	Metalinių medžiagų suvirinimo siūlių ardomieji bandymai. Suvirinimo siūlių makroskopinis ir mikroskopinis tyrimas
10.	LST EN ISO 17636-1	Neardomoji suvirinimo siūlių kontrolė. Radiografinė kontrolė. 1 dalis. Rentgeno ir gama būdai, naudojant plėveles
11.	LST EN ISO 17636-2	Neardomoji suvirinimo siūlių kontrolė. Radiografinė kontrolė. 2 dalis. Rentgeno ir gama būdai, naudojant skaitmeninius detektorius
12.	LST EN ISO 6892-1	Metalinės medžiagos. Tempimo bandymai. 1 dalis. Bandymo kambario temperatūroje metodas
13.	LST EN 10080	Armatūrinis plienas. Suvirinamasis armatūrinis plienas. Bendrieji dalykai
14.	LST EN 10025-1	Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 1 dalis. Bendrosios tiekimo sąlygos
15.	LST EN 10025-2	Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 2 dalis. Nelegiruotojo konstrukcinio plieno techninės tiekimo sąlygos
16.	LST EN 10204	Metalo gaminiai. Kontrolės dokumentų tipai
17.	LST EN ISO 7384	Korozijos bandymai dirbtinėje atmosferoje. Bendrieji reikalavimai
18.	LST EN ISO 4628-3	Dažai ir lakai. Dangų blogėjimo įvertinimas. Defektų skaičiaus bei dydžio ir išorinio vaizdo tolygiųjų pokyčių intensyvumo žymėjimas. 3 dalis. Aprūdijimo laipsnio vertinimas

## GELŽBETONIO KONSTRUKCIJOS

### 1. Įvadas

Ši techninių specifikacijų (toliau vadinamų TS) dalis skaitoma kartu su apibrėžimais, nurodymais ir rekomendacijomis, pateiktomis kitose projekto TS dalyse – „Betonavimo darbai“ ir „Konstrukcijų armavimas“.

Ši TS dalis apima visų surenkamų betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų įrengimą objekte. Konkrečios surenkamų konstrukcijų betono klasės nurodytos projekto aiškinamajame rašte, sąnaudų kiekio žiniaraštyje ir/arba brėžiniuose.

### 2. Medžiagos ir gaminiai

Surenkamoms betoninėms ir gelžbetoninėms konstrukcijoms gaminti naudojamas betonas privalo atitikti projekto TS dalyje „Betonavimo darbai“ keliamus reikalavimus.

Surenkamoms gelžbetoninėms konstrukcijoms armuoti naudojama plieninė armatūra privalo atitikti projekto TS dalyje „Konstrukcijų armavimas“ keliamus reikalavimus.

### 3. Darbų vykdymas

Betonas turi atitikti LST EN 206 arba lygiavėčio standarto, vertinant eksploatacinę aplinką reikalavimus. Remiantis šiais vertinimais, turi būti nuspręsta dėl betono konstrukcijų pirminės apsaugos nuo korozijos, įskaitant priemones betono ilgaamžiškumo užtikrinimui ir tinkamas konstrukcines priemones, o taip pat dėl antrinės apsaugos metodų, įskaitant betono priežiūros apsaugines priemones (impregnavimas, apsauginis apipurškimas, apsauginiai ir apdailos sluoksniai ir t. t.). Antrinė apsauga taikoma tik tada, kai įrodyta, jog ji yra neišvengiama.

Gamykliniai brėžiniai, turi būti parengiami pagal projektinę dokumentaciją, su visais lydinčiais dokumentais, reikalingais darbams.

Visoms konstrukcijoms taikytinos tolerancijos, numatytos projekte arba nustatytos galiojančių standartų ir nurodymų, o taip pat šių TS.

Pagamintų surenkamųjų gelžbetoninių konstrukcijų projektinių matmenų leistinieji nuokrypiai

Tikrinamieji dydžiai	Leistinieji nuokrypiai [mm]
Pamatų blokai:	
- aukštis	± 5
- kiti matmenys	± 10
Atramų blokai:	
- aukštis	± 5
- kiti matmenys	± 10
- kontūrinių ir H pavidalo blokų galų plokštumų nelygumas	5
Perdangų konstrukcijos, jų blokai, išskyrus sudurtines konstrukcijas:	
- ilgis	+ 20; - 10
- aukštis bet kuriame pjūvyje	+ 15; - 10
- didžiausias plotis	± 10
- kiti matmenys	± 5
- išilginės ašies iškrypiai	0,001 tarpatramio ilgio, bet ne daugiau kaip 30
Statybinės pakylės ordinačių nuokrypiai, remiant pagal projektinę schemą, kai ordinatės:	
- 50 mm ir mažiau	± 5
- daugiau 50 mm	± 10 %

Tikrinamieji dydžiai	Leistinieji nuokrypiai [mm]
Tiesūs elementai (išskyrus polius): - skersiniai matmenys  - ilgis - iškrypis	+ 0,02 skerspjuvio kraštinės, bet ne daugiau kaip + 20; - 5 + 15; - 10 0,002 ilgio, bet ne daugiau kaip 20
Plokštės: - storis 12 cm ir mažesnis - storis didesnis už 12 cm - ilgis ir plotis - paviršiaus iškrypis	± 5 + 10; - 5 ± 10 0,001 didžiausio matmens
Visų konstrukcijų: - armatūros iškyšų ašių padėtis - uždarų kanalų skersmuo - uždarų kanalų išdėstymas - atraminių plokščių iškrypis	5 + 5; - 2 ± 2 0,002 atraminės plokštės ilgio (pločio)

#### 4. Darbų priėmimas

Surenkamų gelžbetoninių konstrukcijų gamybai turi būti taikoma sertifikuota kokybės kontrolės sistema pagal galiojančius standartus.

Eksploatacinių savybių pastovumo vertinimo ir tikrinimo sistemos pagal STR 1.01.04.

Gamintojas nustato produkto tipą remdamasis pagal toliau nurodytas sistemas atliktais eksploatacinių savybių pastovumo vertinimais ir tikrinimais.

##### Sistema 1+:

gamintojas:

- vykdo gamybos kontrolę;
- atlieka gamykloje paimtų mėginių tolesnius bandymus pagal numatytą bandymų planą; sertifikavimo įstaiga sprendžia dėl statybos produkto eksploatacinių savybių pastovumo sertifikato išdavimo, sustabdymo ar panaikinimo remdamasi toliau nurodytų, tos įstaigos atliktų vertinimų ir tikrinimų rezultatais:
- statybos produkto eksploatacinių savybių vertinimu pagal bandymus (įskaitant mėginio ėmimą), skaičiavimus, lentelėse nurodytas vertes arba aprašomąją produkto dokumentaciją;
- pradiniu gamyklos ir gamybos kontrolės tikrinimu;
- tęstine gamybos kontrolės priežiūra ir vertinimu;
- mėginių, kuriuos sertifikavimo įstaiga paėmė gamykloje arba gamintojo saugyklose, auditiniais bandymais.

##### Sistema 2+:

gamintojas:

- statybos produkto eksploatacines savybes vertina pagal bandymus (įskaitant mėginio ėmimą), skaičiavimus, lentelėse nurodytas vertes arba aprašomąją produkto dokumentaciją;
- vykdo gamybos kontrolę;
- atlieka gamykloje paimtų mėginių bandymus pagal numatytą bandymų planą; sertifikavimo įstaiga sprendžia dėl gamybos kontrolės atitikties sertifikato išdavimo, sustabdymo ar panaikinimo remdamasi toliau nurodytų, tos įstaigos atliktų vertinimų ir tikrinimų rezultatais:
- pradiniu gamyklos ir gamybos kontrolės tikrinimu;
- tęstine gamybos kontrolės priežiūra ir vertinimu.

## Standartai ir atitikties įvertinimo schema

Statybos produkto aprašymas	Statybos produkto techninės specifikacijos žymuo	Esminės charakteristikos pagal naudojimo paskirtį	Bandymo metodą reglamentuojančio standarto ar kito dokumento žymuo	Eksploatacinių savybių pastovumo vertinimo ir tikrinimo sistema
Betonas ir betono mišinys	LST EN 206 LST 1974	betono gniuždymo stipris	LST EN 12390-3	1+
		betono tankis	LST EN 12390-7	
		mišinio slankumas	LST EN 12350-2	
		mišinio tanklumas	LST EN 12350-4	
		mišinio sklidumas (takumas)	LST EN 12350-5	
		mišinio pasklida	LST EN 12350-8	
		mišinio klampa	LST EN 12350-8, LST EN 12350-9	
		mišinio pratekamumas	LST EN 12350-10 LST EN 12350-12	
		mišinio atsparumas sluoksniavimuisi	LST EN 12350-11	
		betono tempimo stipris skeliant	LST EN 12390-6	
		betono atsparumas šalčiui	LST 1428-17 LST 1428-19	
		betono nelaidumas vandeniui	LST 1974	
		vandens įsiskverbimo gylis į betoną veikiant slėgiui	LST EN 12390-8	
		betono atsparumas dilumui	LST EN 1338	
Gamykliniai betoniniai gaminiai. Tiltų elementai	LST EN 15050	esminės charakteristikos nurodytos standarte pagal naudojimo paskirtį	LST EN 15050	2+
Įdėtinės detalės gelžbetoniniams gaminiams	Techninė specifikacija ir LST EN ISO 17660-1	matmenų tikslumas	deklaruojami metodai	2+
		suvirintų jungčių laikinčioji geba pagal produkto paskirtį	LST EN ISO 17660-1	
Suvirinamasis armatūrinis plienas	LST EN 10080	matmenų nuokrypiai	LST EN ISO 15630-1	1+
		takumo stipris	LST EN ISO 15630-1	
		tempiamasis stipris	LST EN ISO 15630-1	
		santykinis pailgėjimas esant didžiausiai apkrovai	LST EN ISO 15630-1	
		atsparumas lankstymui	LST EN ISO 15630-1 LST EN ISO 7438	

Standartai ir atitikties įvertinimo schema (tęsinys)

Statybos produkto aprašymas	Statybos produkto techninės specifikacijos žymuo	Esminės charakteristikos pagal naudojimo paskirtį	Bandymo metodą reglamentuojančio standarto ar kito dokumento žymuo	Eksploatacinių savybių pastovumo vertinimo ir tikrinimo sistema
Suvirinti armatūriniai tinklai ir strypynai betonui sutvirtinti, pagaminti mašininio būdu	LST EN 10080	matmenų nuokrypiai	LST EN ISO 15630-2	1+
		armatūros (gaminyje) tempiamasis stipris	LST EN ISO 15630-2	
Suvirinti armatūriniai tinklai ir strypynai betonui sutvirtinti, pagaminti nemašininio būdu	Techninė specifikacija ir LST EN ISO 17660-1	armatūros (gaminyje) takumo stipris	LST EN ISO 15630-2	1+
		armatūros (gaminyje) santykinis pailgėjimas, esant didžiausiai apkrovai	LST EN ISO 15630-2	
		atsparumas lankstymui suvirinimo taške	LST EN ISO 15630-1 LST EN ISO 7438	
		suvirinimo šlyties stipris	LST EN ISO 15630-2	

## 5. Standartai ir normatyviniai dokumentai

- CEN/TS 12390-9 Sukietėjusio betono bandymai. 9 dalis. Atsparumas cikliškam užšalimui ir atitirpimui, kai naudojamos ledą tirpinančios druskos. Atskilinėjimas
- LST EN 12504-4 Betono bandymas. 4 dalis. Ultragarso impulso greičio nustatymas
- LST 1428-15 Betonas. Bandymo metodai. 15 dalis. Dilumo nustatymas
- LST 1428-17 Betonas. Bandymo metodai. 17 dalis. Atsparumo šalčiui nustatymas tūriniu užšaldymu ir atšildymu
- LST 1428-19 Betonas. Bandymo metodai. 19 dalis. Atsparumo šalčiui nustatymas vienpusiu užšaldymu ir atšildymu
- LST EN 13369 Bendrosios surenkamųjų betoninių gaminių taisyklės
- LST 1512.1 Gelžbetoninės konstrukcijos. Neardomieji bandymai. Armatūros apsauginio sluoksnio storio, armatūros skersmens ir jos išdėstymo nustatymas magnetiniu metodu
- LST EN 206 Betonas. Specifikacija, eksploatacinės savybės, gamyba ir atitiktis
- LST EN 10025-1 Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 1 dalis. Bendrosios tiekimo sąlygos
- LST EN 10025-2 Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 2 dalis. Nelegiruotojo konstrukcinio plieno techninės tiekimo sąlygos
- LST EN 10204 Metalų gaminiai. Kontrolės dokumentų tipai
- LST EN 12350-1 Betono mišinio bandymai. 1 dalis. Ėminių ėmimas ir bendrosios priemonės
- LST EN 12350-2 Betono mišinio bandymai. 2 dalis. Slankumo bandymas
- LST EN 12350-3 Betono mišinio bandymai. 3 dalis. Vebe bandymas
- LST EN 12350-4 Betono mišinio bandymai. 4 dalis. Tanklumas
- LST EN 12350-5 Betono mišinio bandymai. 5 dalis. Sklidumo bandymas
- LST EN 12350-6 Betono mišinio bandymai. 6 dalis. Tankis
- LST EN 12350-7 Betono mišinio bandymai. 7 dalis. Oro kiekis. Slėginiai metodai
- LST EN 12350-8 Betono mišinio bandymai. 8 dalis. Susitankinantis betonai. Pasklidimo bandymas
- LST EN 12350-9 Betono mišinio bandymai. 9 dalis. Susitankinantis betonai. Bandymas, naudojant V pavidalo piltuvą

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 4232 Endriškiai-Gudai 1,192 km tilto per kanalą rekonstravimo techninis darbo projektas. Ypatingasis statinys. 2023 m.

21. LST EN 12350-10 Betono mišinio bandymai. 10 dalis. Susitankinantis betonas. Bandymas, naudojant L pavidalo dėžę
22. LST EN 12350-11 Betono mišinio bandymai. 11 dalis. Susitankinantis betonas. Atsparumo sluoksniavimuisi bandymas sijojant
23. LST EN 12350-12 Betono mišinio bandymai. 12 dalis. Susitankinantis betonas. Bandymas, naudojant blokavimo žiedą
24. LST EN 12390-1 Sukietėjusio betono bandymai. 1 dalis. Pavidalas, matmenys ir kiti bandinių bei liejimo formų reikalavimai
25. LST EN 12390-2 Sukietėjusio betono bandymai. 2 dalis. Bandinių pagaminimas ir kietinimas stipriui nustatyti
26. LST EN 12390-3 Sukietėjusio betono bandymai. 3 dalis. Bandinių gniuždymo stipris
27. LST EN 12390-4 Sukietėjusio betono bandymai. 4 dalis. Gniuždymo stipris. Bandymo mašinų techniniai reikalavimai
28. LST EN 12390-5 Sukietėjusio betono bandymai. 5 dalis. Bandinių lenkimo stipris
29. LST EN 12390-6 Betono bandymas. 6 dalis. Bandinių tempimo stipris skeliant
30. LST EN 12390-7 Sukietėjusio betono bandymai. 7 dalis. Sukietėjusio betono tankis
31. LST EN 12390-8 Sukietėjusio betono bandymai. 8 dalis. Vandens įsiskverbimo gylis veikiant slėgiui
32. LST EN 12504-1 Betono bandymas konstrukcijose. 1 dalis. Kernai. Paėmimas, apžiūrėjimas ir bandymas gniuždant
33. LST EN 12504-2 Betono bandymas konstrukcijose. 2 dalis. Neardomieji bandymai. Atšokimo rodiklio nustatymas
34. LST EN 1338 Betoninės grindinio trinkelės. Reikalavimai ir bandymo metodai
35. LST EN 15050 Gamykliniai betono gaminiai. Tiltų elementai
36. LST EN ISO 17660-1 Suvirinimas. Armatūrinio plieno suvirinimas. 1 dalis. Apkraunamosios suvirintosios jungtys
37. LST EN ISO 15630-1 Plienas betonui armuoti ir įtempti. Bandymo metodai. 1 dalis. Armatūriniai strypai, virbai ir viela
38. LST EN ISO 15630-2 Plienas betonui armuoti ir įtempti. Bandymo metodai. 2 dalis. Suvirinti armatūros tinklai ir strypynai
39. LST EN 10080 Armatūrinis plienas. Suvirinamasis armatūrinis plienas. Bendrieji dalykai
40. LST EN ISO 7438 Metalinės medžiagos. Lenkimo bandymas

## GEOTEKSTILĖ

### 1. Įvadas

Šioje TS pateikiami reikalavimai skirti geotekstilei atraminėse prizmėse ir apgaubiančiai gofruotą pralaidą.

### 2. Medžiagos ir gaminiai

#### 2.1. Geotekstilė atraminėse prizmėse

Geotekstilės techninės charakteristikos turi atitikti nurodytas:

Svarbiausios savybės	Mato vnt.	Nominalios reikšmės
Plotinis tankis	g/m <sup>2</sup>	150
Storis	mm	≥2,3
Atsparumas statiniam pradūrimui	kN	2,0
Maksimalus stipris tempiant abiem kryptimis	kN/m	11
Pailgėjimas esant didžiausiai apkrovai	%	≥45
Atsparumas dinaminiam prakirtimui	mm	≤20
Būdingasis kiaurymės matmuo	mm	0,06 mm ≤pasirinktas O <sub>90</sub> ≤0,13
Laidumas vandeniui	l/m <sup>2</sup> s	60
Ilgamžiškumas	Ne trumpesnis nei 100 metų, natūraliuose gruntuose, kurių aplinkinė terpė 4 ≤ pH ≤ 9 bei grunto temperatūra <25°C.	
Polimeras	PP	

#### 2.2. Geotekstilė apgaubianti gofruotą pralaidą

Geotekstilės techninės charakteristikos turi atitikti nurodytas:

Svarbiausios savybės	Mato vnt.	Nominalios reikšmės
Plotinis tankis	g/m <sup>2</sup>	150
Storis	mm	≥2,3
Atsparumas statiniam pradūrimui	kN	2,0
Maksimalus stipris tempiant abiem kryptimis	kN/m	11
Pailgėjimas esant didžiausiai apkrovai	%	≥45
Atsparumas dinaminiam prakirtimui	mm	≤20
Būdingasis kiaurymės matmuo	mm	0,06 mm ≤pasirinktas O <sub>90</sub> ≤0,13
Laidumas vandeniui	l/m <sup>2</sup> s	60

Svarbiausios savybės	Mato vnt.	Nominalios reikšmės
Ilgamžiškumas		Ne trumpesnis nei 100 metų, natūraliuose gruntuose, kurių aplinkinė terpė $4 \leq \text{pH} \leq 9$ bei grunto temperatūra $<25^\circ\text{C}$ .
Polimeras	PP	

### 3. Darbų vykdymas

Prieš klojant geotekstilę reikia paruošti žemės paviršius. Vieta turi būti išvalyta nuo aštrių daiktų, medžių kelmų ir didelių akmenų, kurie gali pradurti medžiagą.

Geotekstilė turi būti klojama tolygiai ant paruošto pagrindo. Jeigu atsirado raukšlių ar klosčių, jas nedelsiant reikia pašalinti ir užtikrinti, kad jos daugiau neatsirastų.

Geotekstilė gali būti klojama su nuolydžiais ar išlankstymais, reikalingais kliūtims apeiti.

Geotekstilė turi persidengti mažiausiai 500 mm skersine ir išilgine kryptimis, kai esamo pagrindo deformacijų modulio  $E_{v2}$  reikšmė yra ne mažesnė nei 10 MPa, o esant silpnesniems gruntams persidengimas didinamas iki 500 – 1000 mm.

Ant labai silpnų pagrindų ( $E_{v2} < 6\text{MPa}$ ) medžiagos išdėstymas ir grunto užpylimas turi prasidėti nuo tvirtesnio grunto, link silpnesnių gruntų plotų, link silpnesnių gruntų plotų įrengiant „inkaravimo tašką“

Tiesiogiai ant geotekstilės važiuoti statybina ar kita technika, kai yra silpni pagrindai, griežtai draudžiama. Judėti viena kryptimi smulkiais ir vidutiniais mechanizmais, nedarant staigių posūkių ar stabdymo-greitėjimo veiksmų, galima esant mažiausiai 300 mm storio grunto sluoksniui. Norint važinėti ant paklotos geotekstilės įvairiais mechanizmais dviem judėjimo kryptimis reikia mažiausiai 750 mm storio apsauginio grunto sluoksnio.

Jeigu projekte nėra nurodytas gruntų sutankinimo lygis, tokiu atveju gruntas turi būti sutankintas pagal minimalias standartuose nurodytas reikšmes, galiojančias Lietuvoje.

### 4. Darbų priėmimas

Prieš užpilant geotekstilę gruntu sudaromas paslėptų darbų aktas kuriame nurodomas paklotos geotekstilės kiekis ploto vienetais. Matavimų nesutapimas leistinas iki  $0,5\text{ m}^2$ . Apžiūrimi užleidimai, geotekstilė turi persidengti ne mažiau 12 cm. Įsitikinama ar nėra mechaninių įplyšimų atsiradusių klojimo metu.

### 5. Standartai ir norminiai dokumentai

-

## GEOMEMBRANA

### 1.1. Bendra techninė informacija

Geomembranos - tai plastiškas paklotas iš didelio tankio polietileno plėvelės (HDPE). Geomembrana atspari didelei tempimo ir pradūrimo jėgai, UV spinduliams. Taip pat cheminiams produktams, kaip nafta, druska, rūgštis ar angliavandeniliai.

### 1.2. Paskirtis

Geomembranos naudojamos buitinių bei pramoninių atliekų sąvartynuose, pramoniniuose rezervuaruose, naftos produktų saugojimo aikštelėse, benzino kolonėlėse, geležinkeliuose, medžio apdirbimo bei medienos impregnavimo cheminėmis medžiagomis įmonėse ir kitų chemiškai pavojinguose objektuose nutekamųjų vandenų bei cheminių produktų surinkimui, grunto apsaugai.

### 1.3. Savybės

Cheminis atsparumas. HDPE yra atspari daugeliui cheminių medžiagų, todėl kietos ar skystos pavojingos atliekos negali pažeisti vienalytiškumo.

Žemas pralaidumas. HDPE sistemos yra hermetiškos, dėl to skystos medžiagos negalės prasiveržti per geomembranas, metano dujos nenutekės per dengiančią membraną, lietaus vanduo per ją negalės būti infiltruotas.

Atsparumas ultravioletiniams spinduliams. Geomembranos sudėtyje esantys anglies priedai padidina HDPE atsparumą ultravioletiniams spinduliams.

Geomembranos techninės charakteristikos pateiktos 1 lentelėje.

**1 lentelė.** Geomembranos techninės charakteristikos

Savybės	Funkcijos	Polimerinė geosintetinė užtvara (minimalios/maksimalios reikšmės)
Tankis		$\geq 0,940 \text{ g/cm}^3$
Storis (leidžiama storio variacija į mažesnę pusę yra 5%)		$\geq 2,0 \text{ mm}$
Pralaidumas skysčiams		$\leq 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$
Atsparumas statiniam pradūrimui		$\geq 4,70 \text{ kN}$
Stipris tempiant abiem kryptimis		$F_{k,5\%} \geq 25 \text{ N/mm}^2$
Pailgėjimas esant didžiausiai apkrovai		$\geq 600 \%$
Oksidacijos atsparumas		$\geq 100 \text{ min}$
Atmosferos poveikio atsparumas		Neuždengtos geomembranos maksimalus tarnavimo laikas 25 metai.
Ilgamžiškumas		Eksplotacijos laikas yra ne trumpesnis nei 25 metai, natūraliuose gruntuose, kurių aplinkinė terpė $4 \leq \text{pH} \leq 9$ bei grunto temperatūra $< 25^\circ\text{C}$ .
Polimeras (be antrinio panaudojimo žaliavų)		HDPE

### 1.4. Instaliavimas

Geomembrana yra klojama ant išlygintų pagrindų, rulus tarpusavyje suvirinant. Mažiau atsakingose vietose rulus tarpusavyje galima suklijuoti specialia dvipuse juosta. Geomembrana yra tiekama su priklijuota apsaugine plėvele kraštuose, kad išsaugoti šį plotą švarų ir sustabdyti oksidacijos procesą. Ši apsauginė plėvelė turi būti nuplėšta tik prieš pradėdant suvirinimą. Užlaidos dydis bei suvirinimo plotas yra pažymėtas balta linija, kad būtų užtikrintas optimalus suvirinimas.

### 1.5. Darbų patikra ir pridavimas

Prieš užpilant geomembrana gruntu sudaromas paslėptų darbų aktas kuriame nurodomas paklotos geomembranos kiekis ploto vienetais. Matavimų nesutapimas leistinas iki 0,5 m<sup>2</sup>. Apžiūrimi suvirinti arba suklijuoti sudūrimai įsitikinama ar nėra mechaninių įplyšimų atsiradusių klojimo metu.

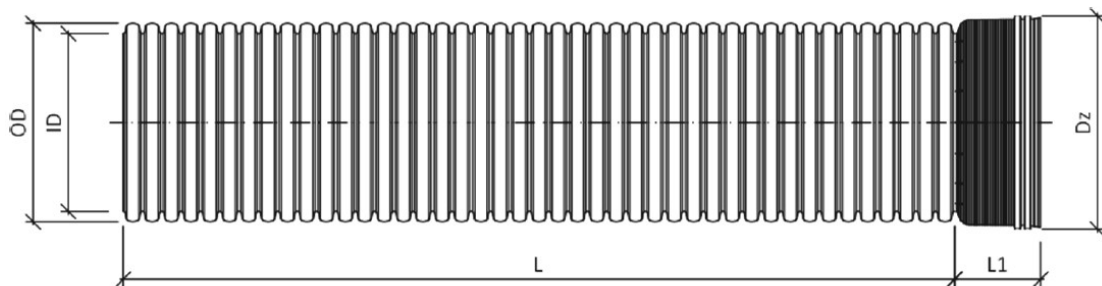
## SURENKAMOS GOFRUOTO PLASTIKO KONSTRUKCIJOS

### 1.1. Įvadas

Plastikinė gofruotų vamzdžių konstrukcija naudojama pralaidos įrengimui kelio sankasose, laikinuose keliuose.

**1 lentelė.** Plastikinių (PP) gofruotų vamzdžių D500 techniniai parametrai

Parametrai	Savybės	Standartai
Vamzdžio tipas	Pecor Quattro (vidus lygus, išorė gofruota)	LST EN 13476-3
Žaliava	PP (polipropilenas)	
Atsparumas smūgiams	H50 ≥ 500 mm prie -10°C arba TIR ≤ 10 % prie 0°C	LST EN ISO 11173 LST EN ISO 3127
Matmenų tikslumas	DN/ID 500/497 mm	LST EN ISO 3126
Sujungimų (su tarpinėmis) sandarumas	Sujungimas sandarus	LST EN 13259
Žiedinis standumas	Atitinka SN8 klasę (≥ 8 kN/m <sup>2</sup> )	LST EN ISO 9969
Atsparumas kaitinimui	Pakitimų nėra prie 150±2 °C	LST ISO 12091
Žiedo lankstumas	Pažeidimų nėra prie 30 % deformacijos	LST EN ISO 13968



DN/ID, mm	ID, mm	OD, mm	Dz, mm	L1, mm	L, mm
500	497 ±1%	567 ±1%	610 ±1%	220	6000

Matmenų parametrai gali būti ir kiti atsižvelgiant į rangovo pasirinktą gamintoją. Esminis pralaidos matmuo kuris negali keistis tai nominalus diametras.

## 2. Sandėliavimas ir transportavimas

### 2.1. Sandėliavimas

Surenkamų plastikinių konstrukcijų elementus pagal gamintojo ir tiekėjo nurodymus reikia sandėliuoti ant kieto ir lygaus paviršiaus tokiu būdu, kad nebūtų pažeidžiami konstrukcijos paviršiai ir kad konstrukcijos nesideformuotų.

## 2.2. Transportavimas

Prekybiniuose dokumentuose turi būti aiškiai pabrėžta, kad už surenkamų plastikinių konstrukcijų pervežimą ir draudimą transportavimo laikotarpiu atsako gamintojas. Konstrukcijų pakrovimas ir iškrovimas, ar kiti būtini perkėlimai turi būti atliekami pagal gamintojo ir tiekėjo nurodymus.

## 3. Konstrukcijos įrengimas

### • Konstrukcijos montavimas

Konstrukcija pagaminta iš movinių plastikinių gofruotų vamzdžių

1. Vamzdžiai sujungiami naudojant guminę sandarinimo žiedą PECOIR Quattro.
2. Kiekviena guminė sandarinimo tarpinė, prieš ją naudojant atskirų vamzdžio detalių sujungimui turi būti tepama specialia montavimo pasta.
3. Montuoti reikia reikia laikantis projekte numatyto nuolydžio tarp atskirų mazgų
4. Montuojama nuo žemesnio taško link aukštesnio
5. Laisvieji vamzdžių galai įkišami į movas iki ant vamzdžio esančios žymės, paliekant vietos linijianiam plėtimuisi komensuoti.
6. Kiekvieną kartą vamzdis, į kurio movą įkišamas kito vamzdžio laisvas galas, prieš kitą sujungimą turi būti stabilizuotas jį užpilant nurodytu būdu.

### • Užpilamojo sluoksnio parinkimas

Stabili kompleksinė konstrukcija yra teisingo pastovių ir trumpalaikių apkrovų paskirstymo pagrindas. Grunto ir konstrukcijos sąveikos stabilumas reikalauja ne tik tinkamo pačios konstrukcijos suprojektavimo, bet ir numato gerą sutankinimo procedūros atlikimą. Elastingos, išlaikančios savo formą ir konstrukcinį vientisumą, konstrukcijos įrengimas priklauso nuo tinkamo jos pastatymo ant pagrindo ir žemės ploto, supančio konstrukciją, sutankinimo bei apkrovų išsidėstymo su konstrukcija susisiekiančiame grunte.

Reikalavimai apie konstrukciją užpilamo sluoksnio parinkimui ir įrengimui daugeliu aspektų panašūs į reikalavimus keliamus kelių pylimams. Vis dėlto, skirtumai reikalavimuose išryškėja atsižvelgiant į tai, kad pralaida gali generuoti didesnę vertikalią apkrovą negu gruntas esantis pylime, kuriame nėra pralaidos konstrukcijos. Todėl pralaidą supantis gruntas turi būti gerai sutankintas.

Apie konstrukciją esantis užpilamasis sluoksnis paprastai turi viršyti konstrukcijos ribas į visas puses atstumu, atitinkančiu konstrukcijos plotį, o virš konstrukcijos iki 300 mm arba 1/10 skersmens, kai kuri nors iš reikšmių yra didesnė. Minimalios erdvės, reikalingos konstrukcijos montavimui ir paklojimui, kaip taisyklė, užtenka, paklojant tinkamos nešamosios galios gruntus, besirandančius iškasos šlaituose.

Žemiau pateikti apibūdinimai susumuoja reikalavimus įrengiant užpildomuosius sluoksnius, naudojamus paklojant gofruotas plastikines konstrukcijas.

Konstrukciją supantis gruntas turi įtaką konstrukcijos funkcionavimui. Jis turi gebėti paskirstyti konstrukcijos spaudimą.

Kadangi konstrukcijos spaudimas keičiasi priklausomai nuo konstrukcijos išmatavimų formos ir apkrovimo sąlygų projektuotojas turi parinkti ekonomiškiausią ir geriausiai pagrįstą sutankinimo būdą, tiek apimties, tiek ir kokybės atžvilgiu.

Užpilamojo sluoksnio medžiaga turi būti grūdėta, kad užtikrinti geras konstrukcines savybes.

Labai smulkiai grūdėti gruntai gali patekti į konstrukciją ir reikia jų vengti, kai yra žemas gruntinių vandenų lygis. Virš konstrukcijos galima panaudoti filtracinį sluoksnį iš stambiagrūdės skaldos arba perdengimą iš geotekstilės. Jeigu yra reikalaujama pritaikyti variantą su filtravimu tam, kad sumažinti gruntinio vandens lygį, galima tada panaudoti geopluoštą atliekančią atitinkamą filtravimo funkciją. Konstrukcinio užpilamojo sluoksnio paplatėjimas yra sąlygojamas apkrovimo, pamato medžiagų kokybės ir betarpiškai prie konstrukcijos esančio pylimo ar iškasos grunto.

### • Sutankinimo parametrai

Patyrimas ir tyrimai rodo, kad minimalus užpilamojo sluoksnio sutankinimas turi sudaryti 98 proc. sutankinimo lygio pagal Proctor.

#### 4. Rankiniai įrengimai

Kad sutankinti gruntą po konstrukcijomis, kur dažniausiai yra sunkus priėjimas, paprastai yra naudojama 50-100 mm skerspjūvio medinė keturkampė suapvalintais kampais kuoka. Rankiniai plūktuvai, naudojami horizontalaus sluoksnio sutankinimui, turi būti ne lengvesni kaip 9 kg ir turėti plūkiamąjį paviršių ne didesnį kaip 150x150 mm.

#### 5. Mechaniniai tankintuvai

Dauguma įprastų tankintuvų gali būti sėkmingai naudojami, išskyrus apsunkinto priėjimo vietas. Vis dėlto dirbti su jais reikia labai atidžiai, kad apimti visą sutankinamo sluoksnio paviršių. Reikia žiūrėti, kad nesuduotume su tankintuvų į konstrukciją.

- **Užpilamojo sluoksnio įrengimas apie konstrukciją**

Smėlio/žvyro užpildo gruntas projektinėje užpildo zonoje turi būti pilamas nuosekliai abiejose konstrukcijos pusėse, sluoksniais 150 arba 300 mm storio (storis prieš sutankinimą) ir sutankintas mažiausiai 98% pagal Proctor vertę. Aukščio skirtumas tarp užpilamo grunto sluoksnių abiejose pralaidos konstrukcijos pusėse turi neviršyti 400mm. Prieš pradėdant pilti kitą sluoksnį būtina įsitikinti ar buvo pakankamai sutankintas ankstesnysis sluoksnis.

Sunkioji tankinimo technika turi būti naudojama nearčiau kaip 1000mm nuo konstrukcijos sienelių, arba pakankamu atstumu, kad neįvyktų konstrukcijos deformacijos. Zona arčiausiai konstrukcijos turi būti tankinama naudojant vibroplūktuvą arba rankinį tankinimo įrankį, tankinant gruntą lygiagrečiai konstrukcijos. Užpildo grunto nepilti prie pat gofruotos konstrukcijos sienelių, kad neatsirastų formos pakitimų ar išcentravimo. Užpildo gruntas niekada negali būti pilamas ant konstrukcijos viršaus. Sunkvežimiai gruntą išpilti gali nearčiau kaip 1500mm nuo konstrukcijos šoninių sienelių. Sunkioji technika taip pat negali būti naudojama arti konstrukcijos galų.

Užpylimo metu, gofruotos konstrukcijos forma turi būti tikrinama periodiškai, kad būtų užtikrinta konstrukcijos forma su leistiniais gamintojo nuokrypiais. Pilti ir tankinti užpildo gruntą ant konstrukcijos viršaus (nuo 3/4 konstrukcijos aukščio) naudojant lengvą sutankinimo įrangą statmenai konstrukcijos ašiai. Inžinierius nustatys prie kokio užpylimo aukščio, kokią sutankinimo įrangą galima naudoti. Jokia sunkioji technika nėra leistina virš konstrukcijos, kuri galėtų viršyti projektinę laikinąją apkrovą, kol nepasiekiamas projektinis užpylimo aukštis. Savininkas ar jo atstovas atsakingas už užpilto grunto sutankinimo tikrinimą, kad būtų laikomasi projektinių reikalavimų.

Atliekant konstrukcijos surinkimo ir konstrukcijos užpylimo darbus, turi dalyvauti gamintojo atstovas, ar jo įpareigoti asmenys.

Lentelėje Nr. 2 pateikta įvairių variantų derinimo pavyzdžiai. Čia yra rekomenduojamas mechaninis sutankinimas, bet vis dėl to, jeigu galima pasiekti patenkinamus rezultatus naudojant sutankinimui vandenį, kaip pvz. vandens srovę - tai ir šį sutankinimo būdą galima naudoti praktikoje. Tačiau naudojant sutankinimui vandenį visada reikia sekti, kad vanduo neišplautų medžiagos. Taigi šį būdą galima taikyti tik kai turime reikalą su drėgmei pralaidžiomis medžiagomis.

Minimalus sutankinimų skaičius, maksimalus sluoksnio storis ir minimalus apsauginis sluoksnis virš pralaidos viršutinės sienelės pateikiamas šioje lentelėje.

#### 2 lentelė.

Tankinimo priemonė	Minimalus sutankinimų skaičius	Maksimalus smėlio sluoksnio storis po sutankinimo, m	Minimalus apsauginio sluoksnio storis virš pralaidos viršutinės sienelės, m
Rankinis plūktuvas, 15 kg	4	0,15	0,15
Vibracinis plūktuvas 70 kg	4	0,30	0,25
Vibracinė plokštė 50 kg	4	0,10	0,10
Vibracinė plokštė 100 kg	4	0,15	0,10
Vibracinė plokštė 200 kg	4	0,20	0,15
Vibracinė plokštė 400 kg	4	0,30	0,25
Vibracinė plokštė 600 kg	4	0,40	0,40

Vibracinis volas su statine apkrova 15kN/m <sup>2</sup>	6	0,35	0,50
Vibracinis volas su statine apkrova 30kN/m <sup>2</sup>	6	0,60	1,0

Svarbu panaudoti užpylimui tinkamą medžiagą ir tinkamą būdą. Sutankintų sluoksnių įrengimo plotis iš visų konstrukcijos pusių turi būti nemažesnis kaip pusė ar net visas vamzdžio skersmuo, o kai yra iškasa - iki jos šlaitų ir natūralaus grunto linijos.

Savivarčiai ar klotuvai išverčia užpilamąjį mišinį per pusę abiejose konstrukcijos pusėse - atitinkamam atstume nuo konstrukcijos. Greideriai ir buldozeriai išstumdo užpilamąją medžiagą 150 arba 300 mm storio sluoksniais.

Sutankinimui betarpiškai prie konstrukcijos naudojami šaligatvių sutankintojai, sunkesnius vibracinius volus galima naudoti toliau nuo konstrukcijos. Pastoviai kontroliuojama sutankinimas ir skerspjūvio formos pastovumas. Rankomis arba naudojant lengvą įrangą atliekamas sutankinimas virš konstrukcijos kol pasiekiamas minimalus dangos storis.

Kad užtikrinti tinkamą vandens nutekėjimą virš konstrukcijos viršutinės dalies, yra naudinga suprofiluoti virš konstrukcijos esančios dangos nuolydžius šiek tiek pralaidos galo kryptimi (nenaudojant priekinių sienelių). Tai taip pat palengvins pylimo virš konstrukcijos viršutinės dalies įrengimą.

Kad išvengti nesutankintų vietų betarpiškai prie konstrukcijos, reikia kad visi įrengimai judėtų lygiagrečiai konstrukcijos sienoms.

Galimybė atsirasti betarpiškai prie konstrukcijos nesutankintoms vietoms arba tuštumoms susidaro tada, kai įrengimai juda konstrukcijai statmena kryptimi.

- **Konstrukcijų formos kontrolė**

Gofruotos plastikinės konstrukcijos yra elastingos, ir todėl gali keisti savo formą montavimo ir sutankinimo metu ypač jeigu jie yra atliekami neteisingai. Esant mažiems skerspjūviams tai nesudaro jokios problemos, bet esant padidintam pločiui, reikia atkreipti į tai dėmesį.

Užpylimo metu gali būti du konstrukcijos padėties pakitimo tipai:

Išlinkimas į viršų - susidaręs dėl sutankinančio grunto šoninio spaudimo.

Išlinkimas į šoną - kilęs dėl dengiančiojo sluoksnio nesimetriškos apkrovos į konstrukciją arba antžeminio sluoksnio sutankinimo skirtumų vienoje iš konstrukcijos pusių.

Pagal bendras taisykles arkinėms-apskritiminėms konstrukcijoms leidžiamas maksimalus pasislinkimas arba vietinis išlinkimas 2 proc. skersmens. Paprasto deformacijų kontrolės metodo esmę sudaro svambalo pakabinimas dviejose skirtingose vietose prie konstrukcijos viršutinės dalies. Tuo atveju kai svambalo atstumas nuo konstrukcijos apačios sudaro 50-75 mm yra nesunku matuoti deformacijas sutankinimo metu.

Įvykusį šoninį išlinkimą į vieną iš pusių, galima ištaisyti pripilant ir sutankinant užpilamąjį sluoksnį vienoje pusėje, tai yra toje pusėje į kurią įvyko išlinkimas. Jeigu įvyks konstrukcijos išlinkimas į viršų, tada reikia atsitraukti tolyn nuo konstrukcijos su visu sutankinimo įrengimu.

Jeigu koreguojantys veiksmai neduoda efekto, arba jeigu deformacijos viršija leistinas ribas, tada reikia pakeisti užpilamojo sluoksnio dalį arba jį visą. Ir jeigu deformacija nebuvo per didelė, pašalinus ar patvarkius užpilamąjį sluoksnį, plastikinė konstrukcija atgauna savo pirmykštę formą.

Reikia pastebėti, kad toks konstrukcijos formos kitimas yra visiškai normalus ir kai jis vyksta tam tikrose ribose, jis yra net pageidautinas. Visos plastikinės konstrukcijos turi polinkį sutankinimo metu įslinkti į viršų, o po to po užpylimo pabaigos, kai atsiranda apkrovimas iš viršaus, konstrukcija

ima spausti šoninę užpilamojo sluoksnio dalį, mobilizuodama grunto pasipriešinimą. Būtent kaip tik dėka polinkio išsigauti į viršų ir po to nusėsti, gofruotos plastikinės konstrukcijos gali sąveikoje su supančiu gruntu įgauti žymią nešamąją galią. Jeigu šoninį užpildantįjį sluoksnį sudaro labai silpna medžiaga arba laisva nesutankinta medžiaga, tada konstrukcijos kraštai slinksis išorės kryptimi kol bus pasiektas leistino vertikalaus įlinkio stovis ir įvyks skerspjūvio iškrypimas. Patyrimas rodo, kad 20 proc. įlinkis jau gali baigtis iškrypimu.

- **Konstrukcijos galų sutankinimas**

Grunto prie konstrukcijos galų sutankinimui rekomenduojama naudoti tik lengvus įrengimus. Tam kad išvengti skerspjūvio deformacijų, papildomai rekomenduojama atlikti vertikalų konstrukcijos sustiprinimą.

- **Apkrovimas susidarantis dėl statyboje naudojamų įrengimų eismo**

Apkrovimas susidarantis dėl statyboje naudojamų įrengimų eismo gali sukelti projektinių apkrovų viršijimą. Jeigu yra tokių apkrovimų galimybė, tada reikia virš konstrukcijos įrengti papildomą laikiną pylimą, iškilusį kaip nedidelį sluoksnį virš konstrukcijos paviršiaus. Jeigu bus pakankamas šio sluoksnio aukštis ir nuolydis, mašinos ant jo neužsilauks. Greitai judantys, sunkiasvoriai ir pilnai apkrauti įrengimai, tokie kaip greideriai, veikiami savo svorio jėgos nuriedės nuo sluoksnio į šonus. Tokiu būdu konstrukcija bus apsaugota nuo pakenkimų. Todėl šis specialiai virš konstrukcijos įrengtas sluoksnis savo apimtimi turi būti gerokai didesnis už pačią konstrukciją. Be to reikia rūpintis, kad įrengimų ratai nepadarytų vėžių. Kas taip pat sumažintų viršutinio užpilamojo sluoksnio storį.

## 6. Kontrolė ir bandymai

- **Konstrukcijos skerspjūvio kontrolė.**

Būtina konstrukcijos aukščio ir pločio kontrolė. Leistina paklaida nuo techniniame projekte pateiktų parametru yra  $\pm 2\%$ .

- **Konstrukcijos skerspjūvio kontrolė grunto sutankinimo metu.**

Tankinant gruntą aplink konstrukciją, galimi tokie jos poslinkiai:

- Dėl didelio šoninio slėgio, konstrukcija gali pasislinkti į viršų.
- Horizontalus poslinkis, dėl netolygaus sluoksnių sutankinimo iš abiejų konstrukcijos pusių.
- Vertikalus poslinkis, dėl per didelio grunto sutankinimo iš abiejų konstrukcijos pusių.

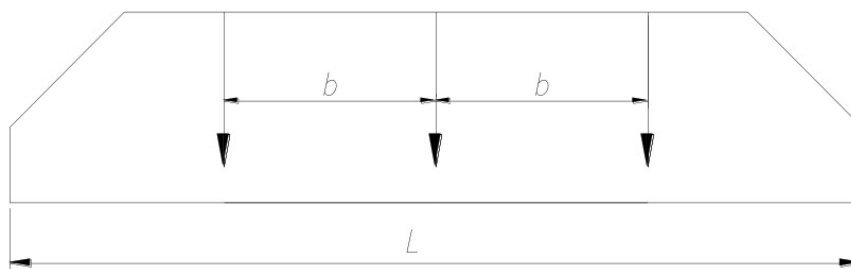
Sutankinimo metu, bus tikrinamos vertikalios ir horizontalios konstrukcijos deformacijos.

Deformacijų tikrinimas atliekamas sutankinus kiekvieną sluoksnį. Užpilant konstrukcija, turi būti atliekami nemažiau kaip 3 deformacijų matavimai. Pirmas matavimas atliekamas, kai užpylimas pasiekė plačiausią konstrukcijos vietą. Antras matavimas atliekamas surinkus viršutinę konstrukcijos dalį. Trečias matavimas atliekamas pilnai užpylus konstrukciją. Visi matavimai turi būti patvirtinti techninės priežiūros ir užprotokuluoti. Leidžiamos deformacijos iki 2% konstrukcijos pločio. Viršijus leistinas paklaidas būtinas techninės priežiūros ir projektuotojo patvirtinimas. Siekiant išvengti per didelio konstrukcijos vertikalios poslinkio, ant jos viršūnės galima užpilti grunto sluoksnį. Bet reikia imtis atsargumo priemonių, kad užpiltas gruntas nedeformuotų konstrukcijos. Jei konstrukcija deformavosi į vieną šoną, toje pusėje į kurią deformavosi, reikia sutankinti vieną sluoksnį, jeigu tai neatstato konstrukcijos formos, būtina atkasti konstrukciją arba nuimti sluoksnius prie konstrukcijos ir vykdyti užpylimą iš naujo.

Reikia pažymėti, kad konstrukcijos vertikalios deformacijos yra normalus reiškinys ir netgi pageidautinas. Nes sutankinus gruntą virš konstrukcijos, ji įgauna projektinį aukštį, o taip pat geriau sąveikauja su šoniniu gruntu.

Tankinant konstrukciją, reikia vengti taškinių apkrovų į ją. Jeigu buvo atliktas per silpnas sutankinimas konstrukcijos šonuose, konstrukcija gali deformuotis į išorines puses. Konstrukcijai susideformavus 20% jos pločio, ji gali būti sugniuždyta. Paprasčiausias konstrukcijų matavimo metodas yra naudojant svambalus. Svambalų kiekis konstrukcijos skerspjūvyje, priklauso nuo jos pločio. Kai konstrukcijos plotis  $< 8\text{m}$ , turi būti nemažiau kaip 1 svambalas. Priklausomai nuo konstrukcijos ilgio svambalai išilgine konstrukcijos kryptimi išdėstomi sekančiai:

Kai  $L < 20,0\text{m}$ ,  $B = (L-3)/2$



1 pav. Svambalų išdėstymas išilgine kryptimi schema

## ŠLAITŲ TVIRTINIMO ELEMENTAI

### 1.1. Bendrieji dalykai

Šių TS reikalavimai taikomi surenkamų šlaito tvirtinimo elementų gamybos kontrolei ir pristatymui.

### 1.2. Medžiagos

#### 1.2.1. Betonas

Projekte naudojamų konstrukcinių elementų betono stipruminės savybės pagal LST EN 206 (arba lygiavertį) turi būti: plytelių – C35/45 XC4 XD3 XF4.

Betonui naudojamas portlandcementis turi atitikti visus LST EN 197-1 arba lygiavertčių reikalavimus. Užpildai turi atitikti LST EN 206, LST EN 12620, LST EN 13139 ir kitus lygiavertčius atitinkamus standartus. Jie turi būti chemiškai neveiklūs, stiprūs, kieti, neturintys lipnių paviršių, druskų ar kitų nešvarumų ir turi būti nuplauti bei išrūšiuoti.

#### 1.2.2. Neįtempta armatūra

Šlaito tvirtinimo elementams nenumatomas armavimas, gaminiuose armatūra naudojama iškelimui iš kljinių ir montavimui.

### 1.3. Darbų vykdymas

#### 1.3.1. Elementų gamyba

Šlaito plytelės bei atraminiai blokai liejami iš monolitinio betono gamykloje. Gaminių armavimas nenumatytas. Išliejamų gaminių matmenys turi būti tikslūs ir atitikti brėžinius leistinas nukrypimas  $\pm 1$  cm.

Atraminiai blokai gali būti gaminami reikiamo ilgio, kad juos būtų patogų transportuoti, bet ne ilgesni nei 2 m. Gelžbetoninių plytelių matmenų variavimas nenumatytas.

#### 1.3.2. Montavimas

Šlaito plytelės bei atraminiai blokai montuojami ant mineralinio medžiagų mišinio pagrindo sluoksnio papildant cementinį skiedinį S20. Tarpai tarp elementų užpildomi cementiniu skiediniu S20.

### 1.4. Montavimo darbų pridavimas

Darbų pridavimo metu naudojant ilgio matavimo priemones nustatomas faktinis paklotų atraminių blokų ilgis, apskaičiuojamas paklotų šlaito plytelių plotas.

Sumontavus elementus tikrinamas panaudotų atraminių blokų ilgis ir kiekis, gautas rezultatas negali būti mažesnis/didesnis 5% nurodyto projekte kiekio. Techniškai pagrindus ir įrodžius būtinybę, atraminių blokų kiekis gali būti koreguojamas.

Sumontuotų šlaito plytelių plotas matuojamas pagal faktą gautas rezultatas gali nukrypti 5% projekte nurodyto kiekio.

## SPRAUSTASIENĖS

### 1. Įvadas

Ši TS dalis apima laikinų (statybos laikotarpiui) ir nuolatinių (statinio eksploatavimui) plieninių sprautasienių įrengimą objekte. Plieninės sprautasienės gali būti naudojamos įrengiant vandeniui nepralaidžias sienas, kai statybos aikštelėje aukštas gruntinio vandens lygis arba kasant pamatų duobes ir tranšėjas, kai šlaito įrengimui nėra vietos ar reikia sulaikyti grunto išspaudimą iš po šalia duobės esančių statinių pamatų. Taip pat naudojamos kaip atraminių sienų konstrukcijos.

Visi gaminiai turi būti suprojektuoti pagal LR galiojančių statybos techninių reglamentų reikalavimus. Gamintojas turi pateikti gamyklinių bandymų ataskaitos sertifikata, įrodantį, jog konstrukcinis plienas bei naudojami metalo gaminiai atitinka technines sąlygas.

Pagal šią dalį rangovas pristato medžiagas, mašinas, įrangą ir darbo jėgą, o taip pat atlieka darbus, susijusius su šios dalies medžiaga, projektine dokumentacija bei galiojančiais standartais.

### 2. Medžiagos ir gaminiai

Konkreiti plieninių sprautasienių plieno klasė ir geometrinės charakteristikos (ilgis, aukštis, plotis, atsparumo momentas ir/arba inercijos momentas) nurodytos projekto aiškinamajame rašte, sąnaudų kiekiu žiniaraštyje ir/arba brėžiniuose. Keisti plieninių sprautasienių plieno klasę ir/arba geometrinės charakteristikas galima tik tuo atveju jei keitimui pritaria projektuotojas, techninis prižiūrėtojas ir statytojas. Bet kuriuo atveju plieninių sprautasienių plieno klasė privalo atitikti plieno klases nurodytas LST EN 10248-1.

Plieninių sprautasienių plieno klases, jų mechaninės savybės ir cheminė sudėtis

Plieno klasė pagal LST EN 10248-1	Takumo riba [MPa]	Stiprumo riba [MPa]	Mažiausias pailgėjimas [%]	Cheminė sudėtis [% max]					
				C	Mn	Si	P	S	N
S320 GP	320	440	23	0,27	1,70	0,60	0,055	0,055	0,011
S355 GP	355	480	22	0,27	1,70	0,60	0,055	0,055	0,011
S390 GP	390	490	20	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011
S430 GP	430	510	19	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011

Leistini plieninės sprautasienės gaminio nukrypimai

Nuokrypos pagal LST EN 10248-2	Sprautasienės skerspjūvio tipas			
	Z	U	Tiesaus	HZM
Masės <sup>1)</sup>	± 5 %			
Ilgio [L]	± 200 mm			
Aukščio [h] <sup>2)</sup>	h ≤ 200 mm: ± 5 mm 200 mm < h ≤ 300 mm: ± 6 mm h > 300 mm: ± 7 mm	h ≤ 200 mm: ± 4 mm h > 200 mm: ± 5 mm	-	h ≤ 500 mm: ± 5 mm h > 500 mm: ± 7 mm
Lakštų storio [t, s]	t, s ≤ 8,5 mm: ± 0,5 mm t, s > 8,5 mm: ± 6 %		t ≤ 8,5 mm: ± 0,5 mm t > 8,5 mm: ± 6 %	t, s ≤ 12,5 mm: - 1,0 mm / + 2,0 mm t, s > 12,5 mm: - 1,5 mm / + 2,5 mm
Vieno elemento pločio [b]	± 2 % b			
Dviejų elementų pločio [2 b]	± 3 % (2 b)			

Nuokrypos pagal LST EN 10248-2	Spraustasienės skerspjūvio tipas			
	Z	U	Tiesaus	HZM
Tiesumo [q]	≤ 0,2 % L			

<sup>1)</sup> – viso kiekio;

<sup>2)</sup> – vieno elemento.

Pastaba: gamintojas gali pateikti savo leistinų nuokrypų lentelę, tokiu atveju vadovaujamesi gamintojo pateiktais duomenimis. Galimos išimties derinant su projektuotoju ir techniniu prižiūrėtoju, jei naudojamas inventurinės daugkartinio naudojimo metalinės sprausasienės laikinoms konstrukcijoms.

Jei dėl aukšto gruntinio vandens yra poreikis užsandarinti plieninę sprausasienę galima naudoti:

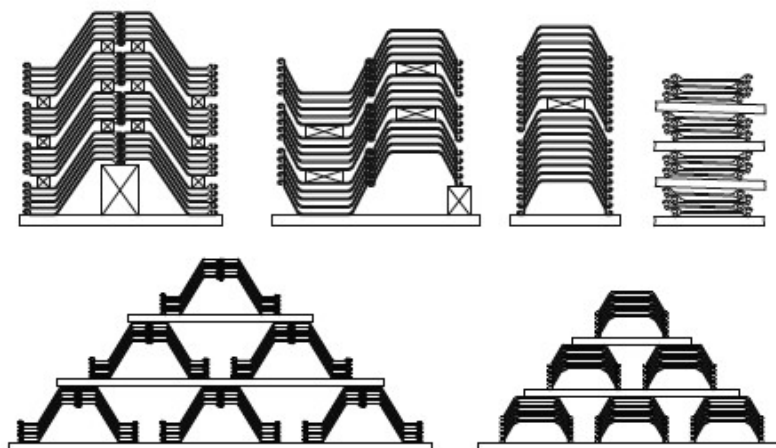
- suvirinimą;
- bituminius produktus, kurie tepami karšti: bituminis polimerinis užpildas, tankis, kai aplinkos temperatūra 25 °C: 1,38 ~ 1,48 t/m<sup>3</sup>, minkštėjimo taškas: ~ 90 °C;
- vandenyje brinkstančius produktus: normalus uretano prepolimeras, tankis kai aplinkos temperatūra 20 °C: 1,22 t/m<sup>3</sup>, užsiliepsnojimo temperatūra 500 °C, didžiausias plėtimasis:
  - o pastovus įmirkis geriamajame vandenyje 115 %, jūros vandenyje 90 %;
  - o besikartojantys ciklai geriamajame vandenyje 115 %, jūros vandenyje 90 %;
  - o nebrinksta alyvoje;
  - o plėtimasis šarmų druskose identiškas kaip geriamajame vandenyje.

Jei projekte nėra nurodyta konkrečiai kokias sandarinimo priemones taikyti, rangovas renkasi iš nurodytų aukščiau.

## 2.1. Transportavimas ir sandėliavimas

Plieninės įlaidos turi būti transportuojamos ir sandėliuojamos pagal gamintojo pateiktas instrukcijas.

Plieninių įlaidų sandėliavimo schema pateikta žemiau pateiktame paveiksle. Paveikslo viršuje parodytos viengubų įlaidų sandėliavimo schemas, o apačioje – sujungtų, dvigubų sekcijų sandėliavimo schemas.



Įlaidų sandėliavimo schemas

## 3. Darbų atlikimas

Visa įranga, technika, priedai ir statybos metodai turi tenkinti Lietuvos Respublikos darbo saugos reikalavimus. Statybos proceso eigoje neleidžiami jokie savadarbiai ar kiti įrenginiai galintys sukelti traumas. Statybos metodas parenkamas pagal statinio paskirtį ir jo jungiamųjų dalių sudėtingumą. Statybos procesas atliekamas pagal suderintą statinio statybos technologinį procesą ir jame reikalaujamą nuoseklumą.

Plienines įlaidas galima įrengti:

- smūginiu įkylimu;

- įspraudžiant hidrauliniiais presais;
- įspraudžiant vibroplaktais;
- taikant specifinius įspraudimo metodus.

Įlaidos turi būti įkalamos/įspraudžiamos vertikaliai ir lygiai (vertikaliai abiem kryptimis – išilgai ir skersai sienos), įlaidų vertikalumas labai svarbu pirmaisiais įlaidų įspraudimo etapais, nes įspraudus netiksliai įlaidas pirmuose metruose vėliau netikslumas gali smarkiai išaugti. Todėl svarbu pasirinkti tinkamą įlaidų įspraudimo metodą. Įlaidų įspraudimo metodai yra: „įsprausk ir judėk“, pakaitinis įspraudimas, panelinis įspraudimas ir specifiniai įspraudimo metodai taikomi esant ilgoms įlaidoms.

**„įsprausk ir judėk“ metodas.** Šis metodas yra taikomas dažniausiai, kai statybvietėje yra normalios, nesudėtingos geologinės sąlygos. Geologines sąlygas aprašo duomenys pateikti žemiau pateiktose lentelėse.

Nesankabiems gruntams

Standartinis įspraudimo testas STP N30	Kūginė spauda CPT $q_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Deformacijų modulis [MN/m <sup>2</sup> ]	Tankis
Iki 4	Iki 2,5	Iki 1,5	Labai porėtas
Nuo 4 iki 10	Nuo 2,5 iki 7,5	Nuo 1,5 iki 5,0	Porėtas
Nuo 10 iki 30	Nuo 7,5 iki 15,0	Nuo 5,0 iki 15,0	Vidutinio tankumo
Nuo 30 iki 50	Nuo 15,0 iki 25,0	Nuo 15,0 iki 25,0	Tankus
Virš 50	Virš 25,0	Virš 25,0	Labai tankus

Sankabiems gruntams

Standartinis įspraudimo testas STP N30	Kūginė spauda CPT $q_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Deformacijų modulis [MN/m <sup>2</sup> ]	Konsistencija	Kirpimo stiprumas [kN/m <sup>2</sup> ]
Iki 2	Iki 0,25	Iki 1,5	Labai minkštas	Iki 2
Nuo 2 iki 4	Nuo 0,25 iki 0,50	Nuo 1,5 iki 5,25	Minkštas Minkštai plastiškas	Nuo 20,0 iki 40,0 Nuo 40,0 iki 50,0
Nuo 4 iki 8	Nuo 0,50 iki 1,0	Nuo 5,25 iki 8,25	Plastiškas Kietai plastiškas	Nuo 50,0 iki 75,0 Nuo 75,0 iki 100,0
Nuo 8 iki 15	Nuo 1,0 iki 2,0	Nuo 8,25 iki 20,0	Kietas	Nuo 100,0 iki 150,0
Nuo 15 iki 30	Nuo 2,0 iki 4,0	Nuo 20,0 iki 40,0	Labai kietas	Nuo 150,0 iki 200,0
Virš 30	Virš 4,0	Virš 40,0	-	Virš 200,0

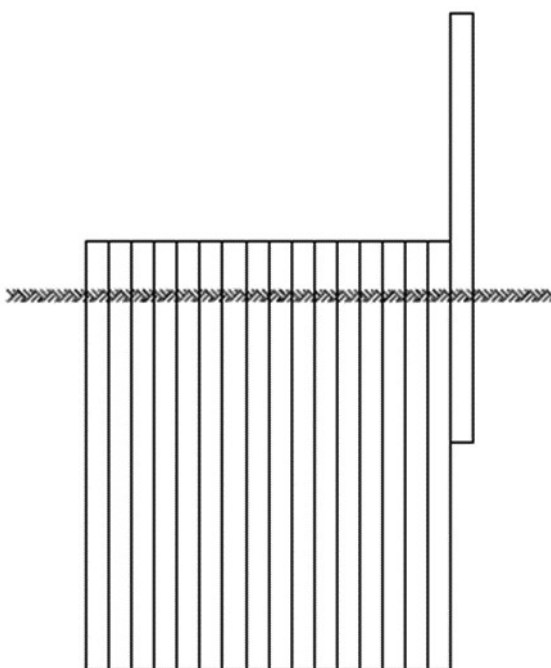
Metodo parinkimas priklausomai nuo SPT rodiklio nesankabiuose gruntuose

STP rodiklis	Kalimo metodas		
	Vibro plaktas	Smūginis kalimas	Įspaudimas su papildomu vandens purškimu
0 – 10	Labai lengvas	Per gilaus įkalimo tikimybė	Stabilumo problemos
10 – 20	Lengvas	Lengvas	Tinkamas
21 – 30	Tinkamas	Tinkamas	Tinkamas
31 – 40	Tinkamas	Tinkamas	Galima su papildomu grėžimu
41 – 50	Sunkus, sudėtingas	Tinkamas tik su labai stipriomis įlaidomis: plienas S355 GP ir stipresnis	Tik su papildomu grėžimu
50 +	Nerekomenduojamas	Tinkamas tik su labai stipriomis įlaidomis: plienas S355 GP ir stipresnis	Labai sunku, sudėtinga

Metodo parinkimas priklausomai nuo SPT rodiklio sankabiuose gruntuose

STP rodiklis	Kalimo metodas		
	Vibro plaktas	Smūginis kalimas	Įspaudimas su papildomu vandens purškimu
0 - 15	Lengvas	Per gilaus įkalimo tikimybė	Stabilumo problemos
16 - 25	Tinkamas	Lengvas	Lengvas
26 - 50	Tinkamas – tačiau efektyvumas mažėja priklausomai nuo gylio	Tinkamas	Lengvas
51 - 75	Labai sudėtingas, sunkus	Tinkamas	Tinkamas
76 - 100	Nerekomenduojamas	Tinkamas	Tinkamas
100 +	Nerekomenduojamas	Tinkamas	Sunku

Spraudžiant įlaidas „įsprausk ir judėk“ metodu, reikia naudoti įrangą užtikrinančią įlaidos vertikalumą skersai ir išilgai sienos. Šiuo metodu įlaidos spraudžiamos po vieną, kaip parodyta žemiau pateiktame paveiksle.

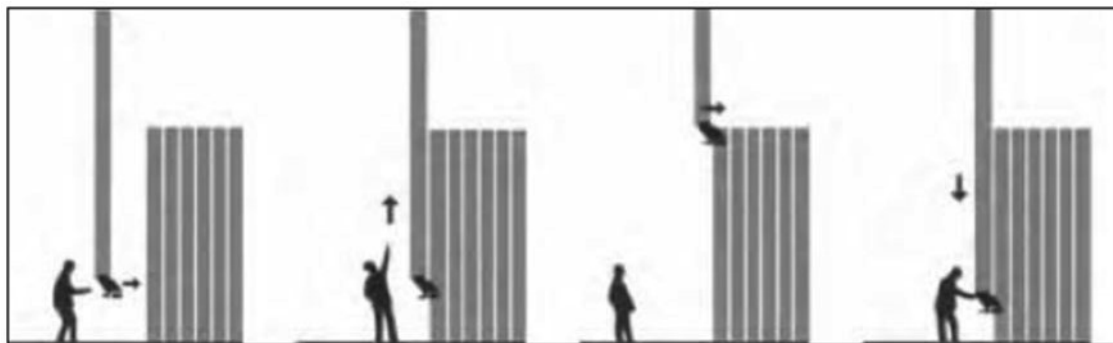


Įlaidų įspraudimas „įsprausk ir judėk“ metodu

Šis metodas taikomas kai yra naudojamos neilgos įlaidos ir statybvietėje yra nesudėtingos geologinės sąlygos. Esant sudėtingesnėms sąlygoms šis metodas netinkamas, nes sunku užtikrinti įspraudžiamų įlaidų vertikalumą. Taip pat spraudžiant įlaidas šiuo metodu yra pavojus, jog spraudžiamos įlaidos gali užstrigti jau įkaltos įlaidos jungtyje (spynoje). Taip gali atsitikti dėl ilgio, kalamos įlaidos susisukimo sienos plokštumoje, ko pasiekoje sulėtėja arba išvis neįmanomas tampa įlaido įspraudimas. Tokiu atveju pravartu naudoti įspraudimo įrangą, konduktorius užtikrinančius pavienės įlaido vertikalumą.

**Pakaitinio įspraudimo metodas.** Šis metodas taikomas kai statybvietėje geologinės sąlygos yra sudėtingos ir pavienės įlaidos įkalimas yra neįmanomas arba gali sukelti pavienės kalamos įlaidos deformacijas. Pakaitinis metodas – tai toks metodas, kai kalamos dvi įlaidos iškarto, pakaitomis. Tarp pakaitomis kalamų įlaidų vertikalus atstumas (aukštis) neturi būti didesnis nei 2,0 m.

Vibro metodai naudojami silpnuose gruntuose. Tai pats paprasčiausias ir efektyviausias įlaidų įspraudimo metodas. Šio metodo esmė yra vibruojant ženkliai sumažinti trintį tarp grunto ir įlaidos ir trintį tarp įlaidų spynų, todėl įlaidos įspraudžiamos, naudojant nedidelę jėgą ir nesukeliant papildomų įtempimų įlaidose. Teleskopiniai kranai vibrotechnikai laikyti ir įlaidai įsprauti nenaudojami. Kadangi šiuo atveju įlaidų siena yra ilga reikia naudoti įrangą užtikrinančią įlaidos vertikalumą.



Įlaidų įrengimas

Taip pat šis metodas yra taikomas kai reikia ištraukti įlaidas. Šis metodas labiausiai tinka kai gruntai yra nesankabūs, smėliniai, žvyriniai gruntai prisotinti vandens, kas palengvina įlaidų įspraudimą vibrometodais. Įlaidų įspraudimas vibroplaktais į molinius, tankius ir stiprius gruntuos yra sudėtingas ir neefektyvus.

Įlaidų įspraudimas hidrauliniiais presais taikomas, kai reikia įspraudyti į molinius gruntuos bei išvengti bereikalingo triukšmo ir vibracijų.

Prieš įkalant/įspraudžiant įlaidas, būtina ant kas 10-os įlaidos pažymėti jos ilgį kas 1,0 m ir 0,5 m, kad kalant/spraudžiant būtų galima atlikti pirminę vizualinę įlaidos įrengimo kontrolę, bei nustatyti pasirinkto metodo kalimo efektyvumą ir jei reikia jį pakeisti kitu, efektyvesniu metodu. Taip pat, ant įlaidos išsiskiriančiai, turi būti pažymėtas įlaidos įkalimo/įspraudimo gylis.

Įrengiant metalinę spraustasienę būtina užtikrinti konstrukcijos vertikalumą ir įgilinimo ilgį. Įgilinimo ilgis kontroliuojamas pagal projektą. Konstrukcijos vertikalumas turi būti  $90^\circ \pm 1^\circ$ . Padėties plane tolerancija yra: nukrypimas nuo ašies plane įlaidos viršuje  $\pm 50$  mm; nukrypimas nuo ašies plane įlaidos apačioje  $\pm 100$  mm.

Įrengiant įlaidų sieną turi būti laikomasi tokios technologinės sekos:

- prie poliakalės prikabinamas vibroplaktas;
- prie vibroplakto naudojant grandinę prikabinamas įlaidos elementas;
- pakeliama įlaida tvirtinama prie vibroplakto;
- įlaida 1,5 – 6,0 m/min greičiu įkalama į gruntuą iki projekcinio gylis;
- patikrinama jos projekcinė padėtis;
- toliau kalama sekanti įlaida, kuri sujungiama su įkaltąja per įlaidų spynas ir t.t.

### 3.1. Plieninės spraustasienės suvirinimas

Siūles virinti galima lanku elektrodais rankiniu būdu ir pusiau automatinu virinimu viela.

Kai įlaidos tiekiamos į statybos aikštelę suporintais elementais, suvirinimas atliekamas gamykloje arba statybos aikštelėje dar neįrengus spraustasienės. Suvirinimas atliekamas horizontalioje padėtyje.

Įrengtos įlaidos siūles virinamos iškasus gruntuą. Suvirinimas atliekamas vertikalioje padėtyje.

### 3.2. Bituminių produktų įrengimas

Norint tinkamai įrengti bitumines hermetines siūles reikia laikytis tokių reikalavimų:

- spynos turi būti sausos, bet lengva drėgmė leidžiama;
- plieninė įlaida paguldyta lygiai horizontaliai;
- kad produktas galėtų prikibti prie spynų rekomenduojama valyti aukšto slėgio oro srautu, metaliniais šepetiais arba aukšto slėgio vandens srove kai yra rūdžių;
- kad išvengti skysto produkto ištekėjimo iš profilio galo, galai turi būti užsandarinti naudojant mastiką;
- produkto kaitinimo aukščiausia temperatūra nurodyta ant pakuotės;
- produktas maišomas kol gausis vienodas, vientisas mišinys;
- produktas pilamas į spynas naudojant tinkamą piltuvėlį;
- lyjant lietui turi būti imtasi priemonių, kad į spynas nepritekėtų vanduo, kol jose nėra užlieto karšto bitumo;
- džiovinimas po ultravioletiniais spinduliais.

### 3.3. Vandenyje brinkstančių produktų įrengimas

Vandenyje brinkstančių produktų taikymas rekomenduojamas darbus atliekant gamykloje ir turi atitikti tokius reikalavimus:

- įrengimas ant metalo kai temperatūra + 5°...+70 °C;
- spyna turi būti drėgna, galima maža drėgmė;
- kad produktas gerai priliptų prie spynos, metalas turi būti nušveistas suspausto oro srove, jei profilis paveiktas rūdžių, jie valomi metaliniais šepečiais ir/arba aukšto slėgio vandens srove;
- produktas patalpinamas į vietą išspaudžiant ir išskleidžiamas naudojant specialų šabloną, kuris tinkamai paskirsto produktą spynoje, šablono naudojimas paskirstant produktą siūlėje yra būtinas;
- kai įlaida tiekama atskirais vienetais užpildoma viena spyna viename profilyje;
- kai įlaida tiekama suvirinta tarpusavyje po kelis vienetus (dvigubi) reikia užpildyti tarpinę ir vieną laisvą spyną; profiliai, hidroizoliuoti bituminiais arba vandenyje brinkstančiais produktais, gali būti įrengiami įspaudžiant statiškai, įvibruojant vibratoriumi, įkalant smūgiuojančiu plaktu.

### 4. Darbų priėmimas

Visos sprausstasienių medžiagos turi būti tikrinamos tuoj pat po gavimo, kad įsitikinti, ar visi gaminiai, kurie buvo įtraukti į gaminių partijos sąrašą, yra pateikti, o taip pat ar visa dokumentacija buvo gauta bei patvirtinta pagal reikalavimus. Jei yra nustatomas koks pažeidimas ar trūksta dalies dokumentacijos ar detalių, šis faktas turi būti praneštas statybos vadovui.

Numatytoje statybos aikštelėje konstrukcinio plieno elementai turi būti sandėliuojami virš žemės paviršiaus, ant platformų ar kitų atramų taip, kad būtų išvengta formos pažeidimo ar deformacijų.

Sprausstasienių įrengimo nuokrypiai turi neviršyti ir tenkinti LST EN 12063 keliamus reikalavimus.

### 5. Standartai ir normatyviniai dokumentai

- |    |                |  |
|----|----------------|--|
| 1. | LST EN 1090-2  | Darbų, susijusių su plieninėmis ir aliumininėmis konstrukcijomis, atlikimas. 2 dalis. Techniniai reikalavimai, keliami plieninėms konstrukcijoms |
| 2. | LST EN 10248-1 | Nelegiruotųjų plienų karštai valcuotų lakštų paketai. 1 dalis. Techninės tiekimo sąlygos   |
| 3. | LST EN 10248-2 | Nelegiruotųjų plienų karštai valcuotų lakštų paketai. 2 dalis. Matmenų ir formos nuokrypos   |
| 4. | LST EN 12063   | Specialieji geotechnikos darbai. Įlaidinių polių sienos  |

**SAŃAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS**

Poz.,	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
<b>1. Paruošiamieji darbai</b>					
1.1.	Darbo vietų aptvėrimas pagal „Automobilių kelių darbo vietų aptvėrimo ir eismo reguliavimo taisyklių T DVAER 12“ tipinę schemą (įtraukiama į statybvietės paruošimo darbus)	TS-01	kompl.	1	
1.2.	Statybvietės įrengimas ir išardymas (įtraukiama į statybvietės paruošimo darbus)	TS-02	m <sup>2</sup>	220	
1.3.	Dirvožemio h <sub>vid</sub> =15 cm pašalinimas, perstumiant buldozeriu iki 20 m, sandėliuojant vietoje	TS-02	m <sup>2</sup>	90	
1.4.	Plastikinių (HDPE) Ø0,5 m vamzdžių montavimas ir išmontavimas	TS-10	m	24	
	- l=8,0 m ilgio vamzdžiai	TS-10	vnt.	3	
	- apkabos sujungimui	TS-10	vnt.	2	
1.5.	Laikino kelio praplatinimo įrengimas ir išardymas				
	- skaldos pagrindo sl. h=25 cm įrengimas ir išardymas	TS-02	m <sup>3</sup>	15	
	- asfalto h=8 cm dangos iš mišinio AC 11 VN įrengimas ir išardymas	žr. S dalį	m <sup>2</sup>	65	
1.6.	Plieninės sprautasienės (kurių 1 m masė iki 100 kg) sukalinimas iki 9 m gylio ir ištraukimas (grįžtamosios medžiagos)	TS-12	t	14	
1.7.	Plokščių 6x0,98x0,2 m įrengimas ir išardymas laikinam apvažiavimo keliui, sumonolitinant	TS-07	vnt.	6	
	- betonas C30/37 (su priedais)	TS-05	m <sup>3</sup>	0,4	
	- armatūros gaminiai	TS-06	kg	36	
1.8.	Upės vagos užtvėnkimas molingu gruntu (arba smėlio maišais) ir išardymas	TS-02	m <sup>3</sup>	12	
1.9.	Vandens pumpavimas iš atitvertos kanalo vagos	TS-01	h	720	
<b>2. Esamų konstrukcijų ardymo darbai</b>					
2.1.	Gelžbetoninės tilto perdangos ardymas	TS-03	m <sup>3</sup>	1	
2.2.	Metalinų elementų išmontavimas	TS-03	kg	600	
2.3.	Krantinių akmeninių atramų ardymas (grįžtamosios medžiagos)	TS-03	m <sup>3</sup>	32	
2.4.	Grunto prietilčiuose kasimas, sandėliuojant vietoje	TS-02	m <sup>3</sup>	130	
2.5.	Gelžbetoninės pralaidos ardymas	TS-03	m <sup>3</sup>	8	
2.6.	Grunto kasimas sandėliuojant vietoje	TS-02	m <sup>3</sup>	20	
2.7.	Statybinio laužo pakrovimas ir išvežimas Rangovo pasirinktu atstumu		t	103,1	
	- gelžbetonis	TS-03	t	22,5	

Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 4232 Endriškiai-Gudai 1,192 km tilto per kanalą rekonstravimo techninis darbo projektas. Ypatingasis statinys. 2023 m.

Poz.,	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
	- metalas		t	0,6	
<b>3. Pralaidos įrengimo darbai</b>					
3.1.	Skaldos 22/32 pagrindo sl. h=10 cm įrengimas atraminėse prizmėse	TS-02	m <sup>3</sup>	0,6	
3.2.	Neaustinės geotekstilės atraminėse prizmėse klojimas	TS-08	m <sup>2</sup>	20	
3.3.	Geomembranos prizmėse įrengimas	TS-09	m <sup>2</sup>	10	
3.4.	Atraminų prizmių įrengimas iš šalčiui atsparių medžiagų mišinio sutankinant	TS-02	m <sup>3</sup>	10	
3.5.	Pralaidos pagrindo įrengimas iš smėlio-žvyro mišinio h=30 cm sutankinant	TS-02	m <sup>3</sup>	10	
3.6.	Metalinio gofruoto vamzdžio apgaubimas geotekstile	TS-08	m <sup>2</sup>	60	
3.7.	Metalinės gofruotos konstrukcijos TCx2 D1000mm montavimas sujungiant apkaba	TS-04	m	16,3	
3.8.	Metalinio gofruoto vamzdžio užpylimas esamu ir atvežtiniu gerai drenuojančiu gruntu sutankinant	TS-02	m <sup>3</sup>	150	
	- rankiniu būdu	TS-02	m <sup>3</sup>	40	
	- mechanizuotu būdu	TS-02	m <sup>3</sup>	110	
<b>4. Kelio sankasos, upės vagos šlaitų ir upės vagos dugno tvirtinimo įrengimas</b>					
4.1.	Kelio šlaitų, griovio vagos šlaitų ir griovio dugno planiravimas	TS-02	m <sup>2</sup>	180	
4.2.	10 cm skaldos pagrindo sluoksnio iš nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinio 22/32 įrengimas	TS-02	m <sup>3</sup>	5,2	
4.3.	Šlaitų tvirtinimas betoninėmis plokštėmis (0.49x0.49x0.1 m) ant žvyro / skaldos pagrindo	TS-11	m <sup>2</sup>	52	
4.4.	Skaldos 22/32 pagrindo h=20 cm įrengimas, griovio dugno plokštei betonuoti	TS-02	m <sup>3</sup>	2	
4.5.	Griovio dugno tvirtinimo plokščių h=15 cm betonavimas	TS-05	vnt.	10	
	- betonas C25/30 (su priedais)	TS-05	m <sup>3</sup>	2	
	- armatūros gaminiai	TS-06	kg	210	
4.6.	Griovio vagos dugno tvirtinimas skalda už dugno plokščių	TS-02	m <sup>3</sup>	0,3	
<b>5. Baigiamieji darbai</b>					
5.1.	Kelio sankasos, vagos šlaitų tvirtinimas, užpilant h=10 cm esamu dirvožemio sluoksniu ir apsėjant žole	TS-02	m <sup>2</sup>	135	

\* - Rangovas, tvarkydamas Statybines medžiagas bei statybines atliekas turi vadovautis SK\_TS-03 Konstrukcijų ardymo darbai 6, 7 ir 8 skyriais.

- \* Statybos Rangovas privalo įsivertinti visas papildomas išlaidas susijusias su jo taikomomis statybos technologijomis, darbų organizavimu bei eismo organizavimu statybos darbų metu pagal pasirinktą darbų vykdymo technologiją.

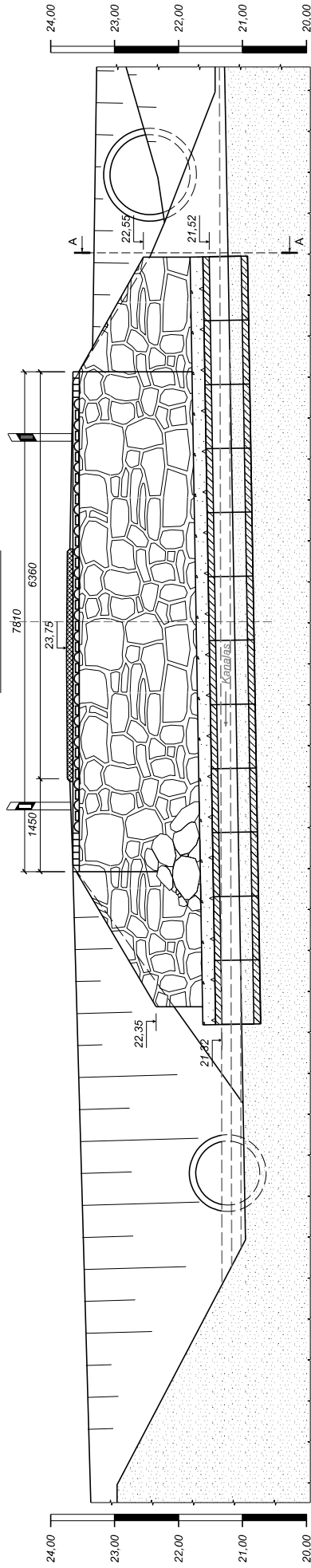
0	2023-09	Statybos leidimui, konkursui ir statybai			
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
PROJEKTUOTOJAS	KVALIFIKACIJĄ PATVIRTINANČIO DOKUMENTO NR.	PAREIGOS	VARDAS, PAVARDĖ	PARAŠAS	
UAB TEC Infrastructure					

**BRĖŽINIŲ SUDETIES ŽINIARAŠTIS**

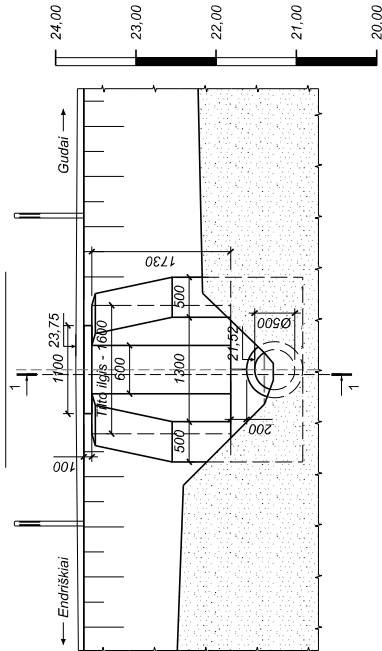
<b>Brėžinio žymuo</b>	<b>Lapų sk.</b>	<b>Laida</b>	<b>Brėžinio pavadinimas</b>	<b>Pastabos</b>
22055MM.4232-00-RTDP_BR-01	1	0	Esamos situacijos planas M 1:250	
22055MM.4232-00-RTDP_BR-02	1	0	Esamos situacijos pjūviai M 1:50	
22055MM.4232-00-RTDP_BR-03	1	0	Projektuojamos situacijos planas M 1:250	
22055MM.4232-00-RTDP_BR-04	1	0	Projektuojamos situacijos pjūviai M 1:50	



PJŪVIS 1-1 M 1:50




VAIZDAS A-A M 1:50

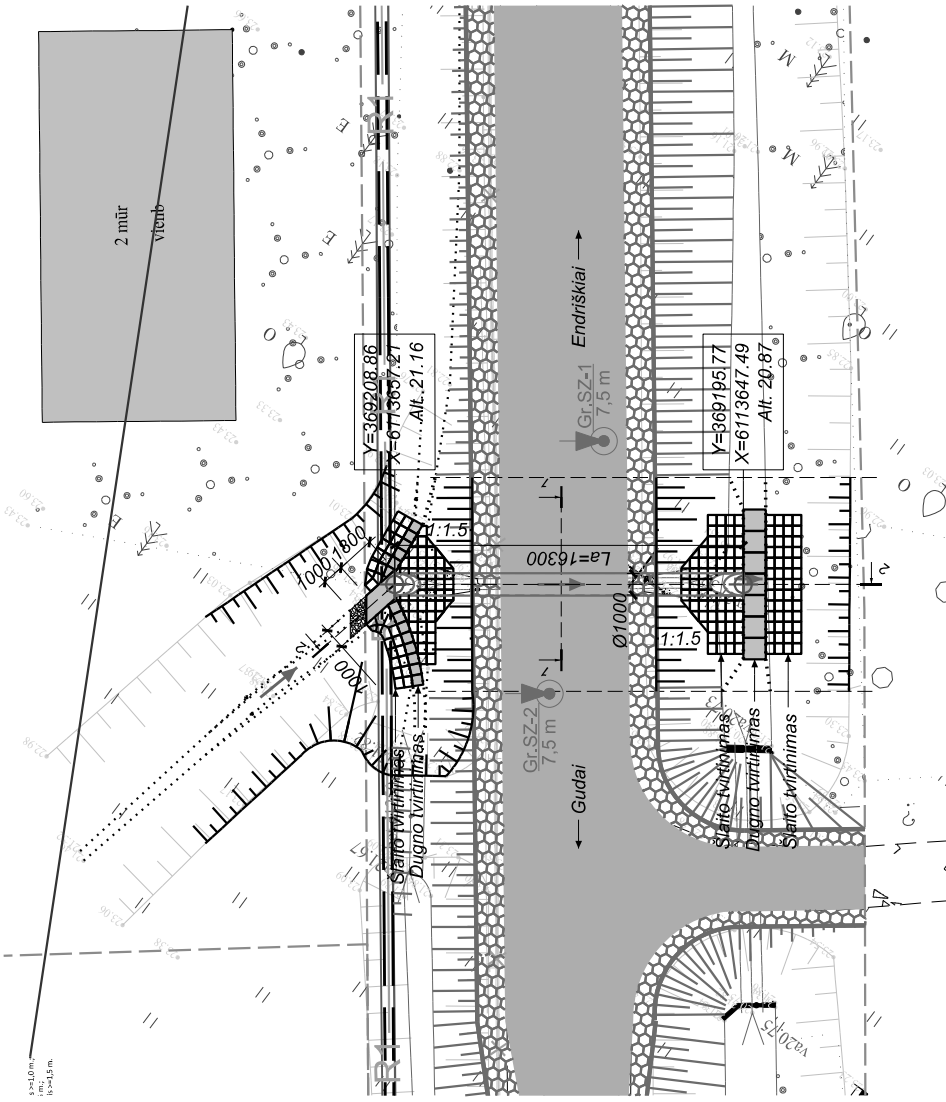


- PASTABOS:
1. Rekonstruojamas tiltas yra rajoninio kelio Nr. 4232 Endriškiai - Gudai 1,192 km, Pagėgių seniūnijoje, Pagėgių savivaldybėje.
  2. Pjūvis ir vaizdas pateikiami kituose brėžiniuose.
  3. Aštitudės pateiktos metrais, matmenys - milimetrais.

0	2023-09	Statybos leidimui, konkursui ir statybai
LADA	ISLEIMKO DATA	LAIKŲ STATUSAS: KEITIMO PREZASTIS (NEI TAIKOMI)

KVAL. PAŪV. DOK. NR.	 Žalgijo g. 92-301 Vilnius, LT-09303, Lietuva Tel. +370 620 71606 E.L. P. info@tec.lt	STATYBOS PROJEKTO PRAVADINIMAS
		V. PIVARDE PARASAS
PARBĖGICIS	PARASAS	STATYBOS NUMERIS IR PRAVADINIMAS
LT	AB Lietuvos automobilių kelių direkcija J. Basanavičiaus g. 36, LT-403 109 Vilnius	Tiltas per kanalą
STATYTOJAS (UŽSAKYTOJAS)		BRĖŽINIO PRAVADINIMAS
Esamos situacijos pjūvis M 1:50		LADA
		0
		BRĖŽINIO ŽYMIO LAPAS
22055MM_4232-00-SK_BR-02		1
		1

# PROJEKČINĖS SITUACIJOS PLANAS M 1:250



Koordinacių sistema: LKS-94;  
 Aukščių sistema - LAS07;  
 Topografinį atliko:  
 MB „GEODEZIJOS DARBAI“  
 Geodezininkas  
 1GKV-101




## SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI:

- Rysių linija;
- RAIN šviesolaidinė kabelinė linija;
- Geodeziškai registruoti sklypai;
- Esami šlaitai;
- Projektiniai šlaitai;
- Kelkraščio riba;
- Vandens linija;
- Šlaito tvirtinimas;
- Dugno tvirtinimas;
- Pleva;
- Pavieniai medžiai;

## PASTABOS:

1. Rekonstruojamas tiltas yra rajoninio kelio Nr. 4232 Endriškiai - Gudai 1,192 km, Pagėgių seniūnijoje, Pagėgių savivaldybėje.
2. Pļūviai pateikiami kituose brėžiniuose.
3. Matmenys pateiktį milimetrtais, altitudės - metrais.

0	2023-09	Statybos leidimui, konkursui ir statybai
LAIKA	IŠLEIDIMO DATA	LAIKOS STATUSAS: KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAKOMA)
KVAL. PAŲV. DOK. NR.	 Žalgirio g. 92-301 Vilnius, LT-08303, Lietuva Tel. +370 620 71606 El. p. infrastructure@tec.lt Technology Engineering Consulting	
	PAREIGOS	V. PAVARDE PARASAS
STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS		
Tiltas per kanalą		
BRĖZINIO PAVADINIMAS		
Projektuojamas situacijos planas M 1:250		
LT	STATYTOJAS (UŽSAKOVAS)	
	AB Lietuvos automobilių kelių direkcija J. Basanavičiaus g. 36, LT-03109 Vilnius	
BRĖZINIO ŽYMUO		22055MM.4232-00-SK_BR-03
LAPAS		1
LAPŲ		1



**PRIDEDAMŲ DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS**

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Dokumento žymuo</b>	<b>Lapų sk.</b>	<b>Pavadinimas</b>	<b>Pastabos</b>
1.	-	3	Techninė užduotis tilto projektavimui	
2.	-	1	Tilto per kanalą apžiūros aktas	
3.	-	4	Tilto pasas	
4.	-	12	Pralaidos konstrukcijų inžineriniai skaičiavimai	



## VALSTYBĖS ĮMONĖ LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ DIREKCIJA

TVIRTINU:

(Vardo raidė, pavardė, parašas)

\_\_\_\_\_ (data)

### TECHNINĖ UŽDUOTIS VALSTYBINĖS REIKŠMĖS KELIŲ IR / ARBA JŲ ELEMENTŲ PROJEKTAVIMUI

- 1. Statytojas:** Valstybės įmonė Lietuvos automobilių kelių direkcija.
- 2. Užsakovas:** Valstybės įmonė Lietuvos automobilių kelių direkcija.
- 3. Projekto pavadinimas:** Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 4232 Endriškiai–Gudai 1,192 km tilto per kanalą rekonstravimo techninis darbo projektas.
- 4. Statybos rūšis:** Rekonstravimas.
- 5. Etapas:** Techninis darbo projektas.
- 6. Statinio kategorija:** Ypatingasis statinys.
- 7. Statinio rūšis:** Inžinerinis statinys.
- 8. Inžinerinių statinių grupė:** Susisiekimo komunikacijos.
- 9. Inžinerinių statinių pogrupis:** keliai; kiti transporto statiniai.
- 10. Nurodymai statinių ir / arba jų elementų projektavimui ir jų techniniai parametrai:**
  - 10.1. numatoma darbų vykdymo riba:* Nuo 1,08 iki 1,21 km, užtikrinti sklandų suvedimą su kelio pločiais bei nuolydžiais (tikslinti projektavimo eigoje);
  - 10.2. kelio (gatvės) kategorija:* Valstybinės reikšmės rajoninis kelias (V kategorija);
  - 10.3. projektavimo paslaugų apimtis:* Tilto pakloto (danga, hidroizoliacija, deformaciniai pjūviai, atitvarai (atitvarai, pagal KPT TAS 09 projektavimo taisyklių nurodymus) šalitilčiai, turėklai) elementų pakeitimas, pereinamųjų plokščių ir gulekšnių įrengimas, perdangos ir atramų rekonstravimas, vandens surinkimo ir nuleidimo sistemos įrengimas, kūgių šlaitų sutvirtinimo įrengimas. Svarstyti pralaidos įrengimo galimybę;

10.4. tilto / viaduko / estakados apkrovos: Pagal LST EN1991-2 (arba lygiavertis);

10.5. šaltilčiai: Nustatoma projektavimo metu;

10.6. eismo organizavimas: Rekonstravimo metu eismas tiltu bus ribojamas, eismas turi būti organizuojamas taip, kad nebūtų nutraukiamas transporto eismas, esant būtinybei projektuojamas laikinas tiltas (išanalizuoti visus galimus eismo organizavimo variantus atsižvelgiant į eismo saugumo reikalavimus, technologiškai bei ekonomiškai pagrįstus pateikti svarstyti užsakovui);

10.7. pėstiesiems ir (arba) dviratininkams skirta infrastruktūra: Nustatoma projektavimo metu;

10.8. numatomi / rekonstruojami inžineriniai tinklai: Nustatoma projektavimo metu.

## **11. Projektuojant vadovautis šiais dokumentais:**

11.1. Lietuvos Respublikos Kelių įstatymu, Lietuvos respublikos Statybos įstatymu, kelių techniniu reglamentu, statybos techniniais reglamentais, higienos normomis, kitais poįstatyminiais teisės aktais: Taip;

11.2. kitais galiojančiais įstatymais, teisės aktais ir normatyviniais statybos techniniais dokumentais, įskaitant, bet neapsiribojant, nurodytais Valstybės įmonės Lietuvos automobilių kelių direkcijos interneto svetainėje adresu <http://lakd.lrv.lt/lt/paslaugos/normatyviniai-dokumentai> : Taip;

11.3. projekto rengimo dokumentais: Taip;

11.4. prisijungimo sąlygomis: Taip.

**12. Finansavimo šaltinis:** Kelių priežiūros ir plėtros programos lėšos.

**13. Projekto apimtis:** Pagal STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“

.

**14. Papildomos paslaugos (paslaugos, deleguotos Statytojo projektuotojui):** Atlikti kitas papildomas paslaugas kaip tai numato Techninė specifikacija ir Sutarties sąlygos.

.

**15. Su šia užduotimi pateikiami Statytojo privalomieji ir kiti dokumentai projektui rengti bei šių dokumentų pateikimo laikotarpis:** Techninė specifikacija Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 4232 Endriškiai–Gudai 1,192 km tilto per kanalą apžiūros aktas (2021).

**16. Žemės sklypo statinio teisinės registracijos Nekilnojamojo turto registre duomenys:** Statinio unikalus numeris – 4400-0756-7208.

**17. Kiti nurodymai / reikalavimai:** Numatyti rajoninio kelio Nr. 4232 Endriškiai–Gudai ruožo nuo 1,08 iki 1,21 km rekonstravimo darbus (tikslinti projektavimo metu).

STATYTOJAS

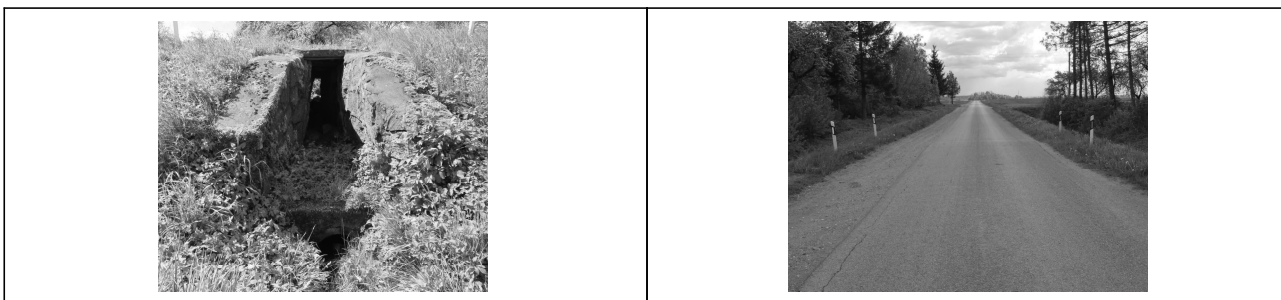
Valstybės įmonė Lietuvos automobilių  
kelių direkcija

(vardas, pavardė, parašas, data)

PROJEKTUOTOJAS

(vardas, pavardė, parašas, data)

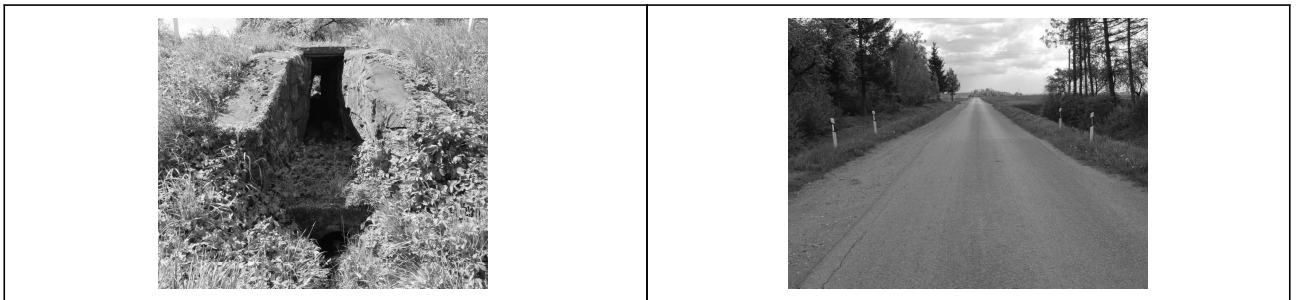
## Apžiūros aktas



Apžiūros data	2021-05-20
Atsakingas vertintojas	
Indeksas	TRTR057T1894P002KNL
Kelias	4232 Endriškiai–Gudai (1.192 km)
Statinys	Tiltas
Kertami objektai	Upė: Kanalas

Konstrukcija	Elementas	Įvertis	Pastabos
1. Paklotas	Važiuojamoji dalis	4	Virš tilto „kalniukas“, dešinėje pusėje danga sutrūkinėjusi, kelio danga paklota ne per visą tilto plotį, kelkraščiuose žvyras, auga žolės
<b>Bendras pakloto elementų įvertis ir pastabos</b>		4	-
2. Perdanga	Sijos (visos)	2	Stringeriai pažeisti korozijos (labiau kraštiniai), pasislinkę iš savo atrėmimo vietų, tarpai tarp stringerių padidėjo, nesilaiko į juos sudėti akmenys
<b>Bendras perdangos elementų įvertis ir pastabos</b>		2	-
3. Atramos	Ramtai	1	Ramtų sienos pasvirusios, iš tarpų tarp akmenų ištrupėjusi rišančioji medžiaga, antroj atramoj iškritę akmenys. Pirma atrama užlopyta plytų mūru
<b>Bendras atramų elementų įvertis ir pastabos</b>		1	-
4. Prietilčiai	Tvarka patiltėje	3	Iš ramtų krenta akmenys, iškritę akmenys „uždarė“ patiltę
	Važiuojamosios dalies danga	4	Virš tilto danga šiek tiek pakilus
<b>Bendras prietilčių elementų įvertis ir pastabos</b>		3	-
<b>Bendras tilto įvertis ir bendros išvados</b>		1	Tilto būklė bloga. Rekomenduojau atlikti: Kapitalinį remontą. Tiltą reikia perstatyti į pralaidą

# Tilto pasas



## Bendrieji duomenys

1. Indeksas:

TRTR057T1894P002KNL

2. Statinio vieta:

4232 Endriškiai–Gudai (1,192 km)

3. Statinio tipas:

Tiltas (Automobilių)

-

4. Artimiausia gyvenvietė ir atstumas iki jos:

4, Endriškių k. Pagėgių sav.

0,07 km

5. Kertamas objektas:

1 Upė Kanalas

6. Regionas ir kelių tarnyba:

Tauragės padalinys

Tauragės KT

7. Statinio projektuotojas:

-

-

1970 m.

8. Projektinės apkrovos:

-

9. Statinio statytojas:

-

-

1894 m.

10. Statinio pripažinimo tinkamu naudoti data:

-

Akto Nr. -

11. Statinio platinimai:

Neplatintas

12. Statinio vardas:

-

-

13. Kultūros vertybių registras:

-

-

14. Inventorizuotas:

2017-02-02

## Techniniai duomenys

1. Tipas pagal statinio schemą:

Nemišrus

Tipas:

Sijinis, karpytas

2. Tipas pagal perdangos medžiagą:

Plienas

3. Tarpatramiai:

	Tarpatramių sk.	Perdangų ilgiai, m	Bendras ilgis, m
Vidury	1	,6	0,6

4. Tilto matmenys:

Ilgis, m	Plotis, m	Plotas, m <sup>2</sup>
1,6	7,81	12,5

5. Gabaritų duomenys:

Kertamas objektas	Pavadinimas	Kairėje	Ašyje	Dešinėje	Mažiausia reikšmė
-	-	-	-	-	-

### Paklotas

1. Važiuojamoji dalis:

Vieta	Danga	Plotis, m	Atstumas tarp atitvarų, m	Išilginis nuolydis, %	Skersinis nuolydis, %
-	Asfaltbetonis	3,55	7,76		

2. Šaltilčiai:

	Tipas	Plotis, m	Apsauginė danga
Dešinė	Gelžbetoninis monolitinis	1,4	Nėra dangos
Kairė	Gelžbetoninis monolitinis	2,86	Nėra dangos

3. Turėklai:

	Tipas	Aukštis, m	Apsauginė danga
Dešinė	-	-	-
Kairė	-	-	-

5. Hidroizoliacija:

Nežinoma

## 7. Vandens nuleidimo sistema:

Šulinėliai dangoje, vnt.	Šulinėliai po danga, vnt.	Drenažinės juostos	Nuleidimo vamzdžiai
0	-	-	-

## 8. Apšvietimas:

Pavadinimas	Kiekis, vnt.
Nėra	-

## Perdanga

## 1. Perdangos tipas:

Išplatinta: Neplatintas
-------------------------

## Viduryje:

Tarpatra mio Nr.	Pagal medžiagą	Perdangos tipas	Sudaryta iš	Skerspjuvio forma	Diafragmos	Armavimas	Ryšiai	Perdangos plokštė
1 (Tarpatra mis)	Plienas	Sijinė briaunota	Sija (21 vnt.)	Dvitėjinė		-	-	-

## Atramos

## 1. Atramų tipas:

Išplatinta: Neplatintas
-------------------------

## Viduryje:

Atramos Nr.	Atramos pavadinimas	Pamatų tipas	Liemens tipas	Viršaus tipas
1	Ramtas	Nežinomi	Masyvus akmens mūro su sparnais ir atkalte	Akmeninė atraminė aikštelė
2	Ramtas	Nežinomi	Masyvus akmens mūro su sparnais ir atkalte	Akmeninė atraminė aikštelė

## 2. Atraminiai guoliai

## Viduryje:

Guolių tipas	Guolių pavadinimas	Vieta	Kiekis, vnt.
-	-	Elementų nėra	-

## Prietilčiai

## 1. Pereinamosios plokštės:

Plokščių kiekis tilto pradžioje, vnt.	Plokščių ilgis, m	Plokščių kiekis tilto gale, vnt.	Plokščių ilgis, m	Bendras ilgis, m
-	-	-	-	-

## 2. Kūgio šlaitai:

Tipas	Sutvirtinimo plotas, m <sup>2</sup>	Vieta
-	-	Tilto pabaigoje
-	-	Tilto pradžioje

## 3. Laiptai:

<b>Laiptų vieta</b>	<b>Laiptų tipas ir plotis</b>	<b>Turėklai ir aukštis</b>
-	Elemento nėra	Turėklų nėra

## 4. Vandens nuleidimo latakai:

<b>Latakų vieta</b>	<b>Latakų tipas</b>
-	Elemento nėra

## 6. Kelio ženklai:

<b>Kelio ženklo Nr. ir pavadinimas</b>	<b>Kiekis, vnt.</b>
N nėra	-

## 7. Inžineriniai tinklai:

<b>Tipas</b>	<b>Aprašymas</b>	<b>Savininkas</b>
Elementų nėra	-	-

# Plieninės gofruotos pralaidos laikomosios galios skaičiavimų ataskaita

Skaičiavimų metodas CHBDC

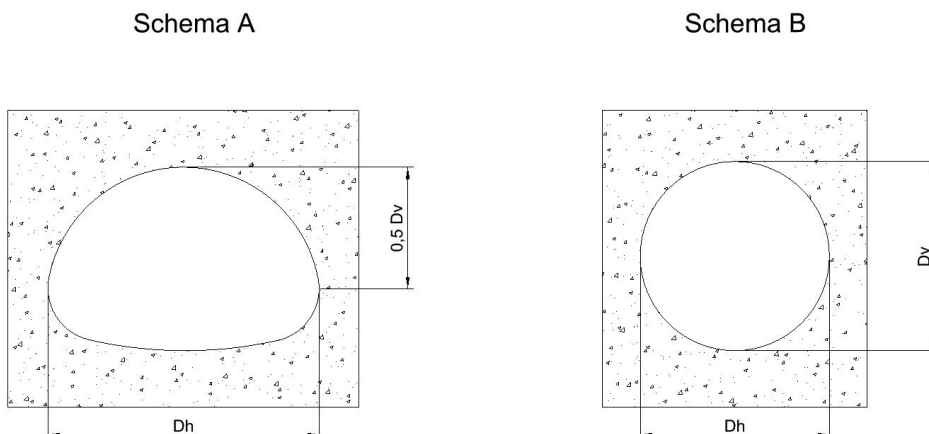
Data: 2023-08-31

Projekto pavadinimas: *Valstybinės reikšmės rajoninio kelio Nr. 4232 Endriškiai-Gudai 1,192 km tilto per kanalą rekonstravimo techninis darbo projektas*

Pralaida: D1000 mm, 68x13 mm, t-2,00 mm, S250, h-1,49 m

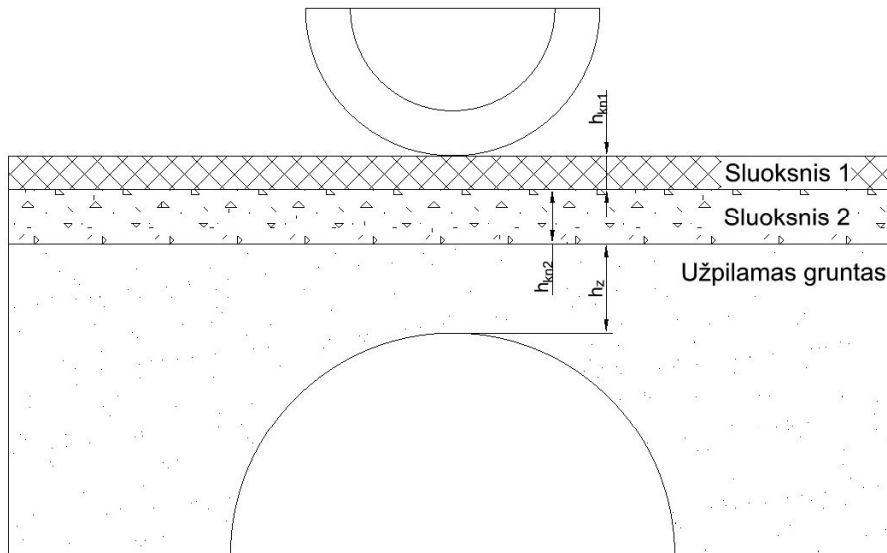
# 1. ĮVESTIES DUOMENYS

## 1.1. Plieninės pralaidos parametrai



Pav. 1. Pralaidos formos parinkimas

Pralaidos plotis .....	$D_h := 1.00 \cdot m$
Pralaidos aukštis .....	$D_v := 1.00 \cdot m$
Viršutinis pralaidos spindulys .....	$R_c := 0.50 \cdot m$
Gofro bangos ilgis ir aukštis.....	$Gofras := "68 \times 13"$
Lakšto storis.....	$t := 2.00 \cdot mm$
<hr/>	
Skerspjūvio plotas.....	$A = 2.16 \frac{mm^2}{mm}$
Inercijos momentas.....	$I = 40.9 \frac{mm^4}{mm}$
Atsparumo momentas.....	$W = 5.6 \frac{mm^3}{mm}$
Plieno tamprumo modulis.....	$E := 206 \cdot GPa$
Plieno stipris pagal takumo ribą.....	$F_y := 250 \cdot MPa$
Šalia esančių pralaidų skaičius.....	$n_c := 0$
Atstumas iki šalia esančių pralaidų .....	$s_c := 0 \cdot m$



Pav. 2. Užpilamo grunto sluoksniai virš pralaidos

### 1.2. Kelio konstrukcijos parametrai

Sluoksnio Nr. 1 storis .....  $h_{kn1} := 0 \cdot m$

Sluoksnio Nr. 1 tankis .....  $\gamma_{kn1} := 0 \cdot \frac{kN}{m^3}$

Sluoksnio Nr. 2 storis .....  $h_{kn2} := 0 \cdot m$

Sluoksnio Nr. 2 tankis .....  $\gamma_{kn2} := 0 \cdot \frac{kN}{m^3}$

### 1.3. Užpilamo grunto parametrai

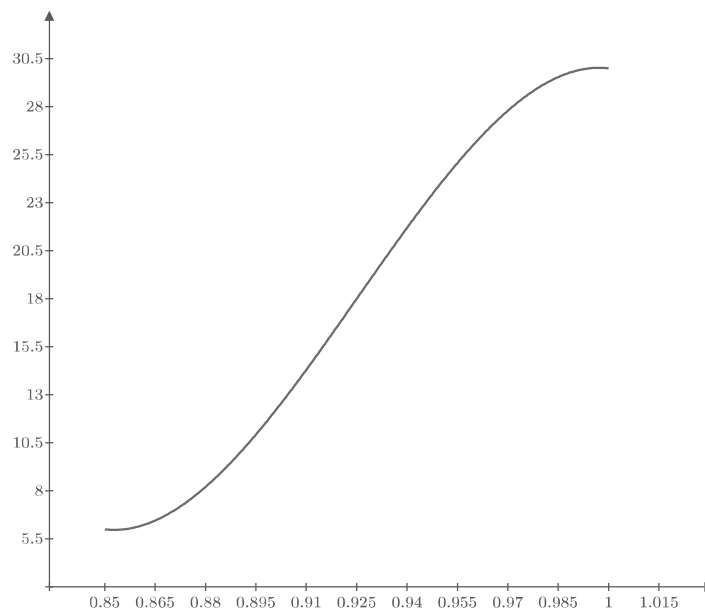
Tankis .....  $\gamma_z := 20 \cdot \frac{kN}{m^3}$

Vidinės trinties kampas.....  $\Phi_z := 30 \cdot deg$

Transporto apkrovos pasiskirstymo kampas.....  $\Phi_r := 90 \cdot deg - \Phi_z = 60 \cdot deg$

Užpylimo aukštis virš pralaidos .....  $h_z := 1.49 \cdot m$

Užpylimo aukštis virš pralaidos statybos darbų metu .....  $H_c := 0.60 \cdot m$



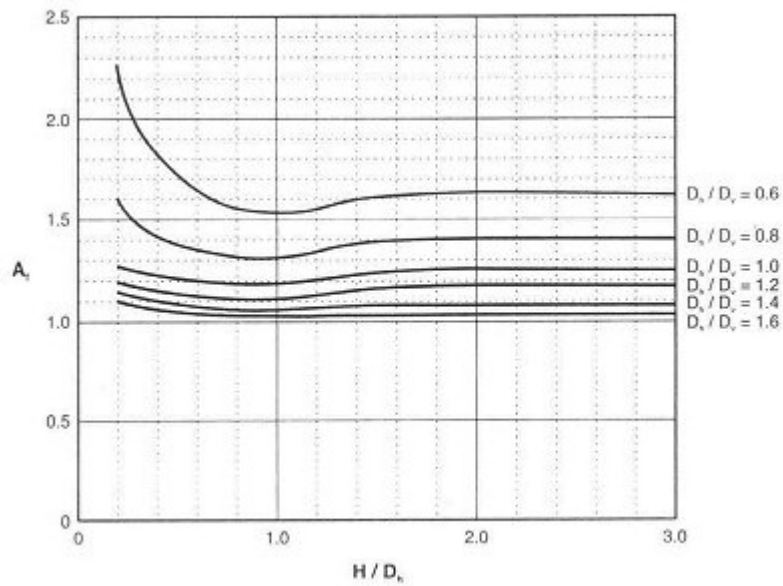
Pav. 3. Grunto standumo modulis pagal CAN/CSA-S6-06, lentelę 7.5

Grunto sutankinimo laipsnis.....

$$I_s := 0.98$$

Grunto deformacijų modulis.....

$$E_s = 29.088 \text{ MPa}$$



$$\frac{h_{kn1} + h_{kn2} + h_z}{D_h} = 1.49$$

$$\frac{D_h}{D_v} = 1$$

$$\frac{H_c}{D_h} = 0.6$$

Pav. 4. "Arching" koeficiento parinkimas

"Arching" koef. po įrengimo .....

$$A_f = 1.22$$

"Arching" koef. įrengimo metu .....

$$A_{fm} = 1.201$$

#### 1.4. Patikimumo koeficientai

Nuolatinės apkrovos patikimumo koef. ....

$$\alpha_D := 1.35$$

Kintamos apkrovos patikimumo koef. ....

$$\alpha_L := 1.35$$

Gniuždymo stiprio atsparumo koef. ....

$$\phi_I := 0.8$$

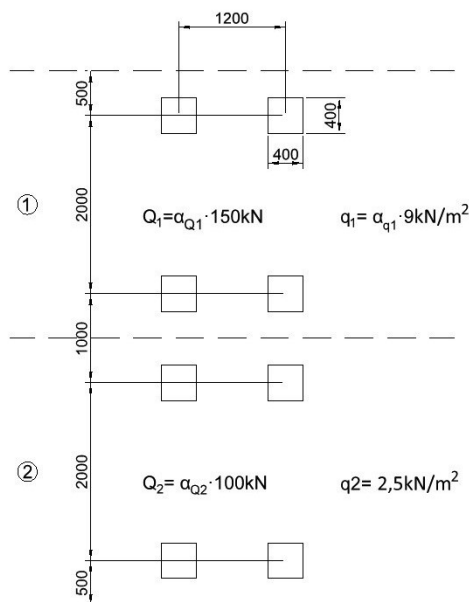
Plastinio šarnyro susidarymo atsparumo koef. ....

$$\phi_{hc} := 0.9$$

Transporto apkrovos koef. esant kelioms eismo juostoms .....

$$m_f := 1.0$$

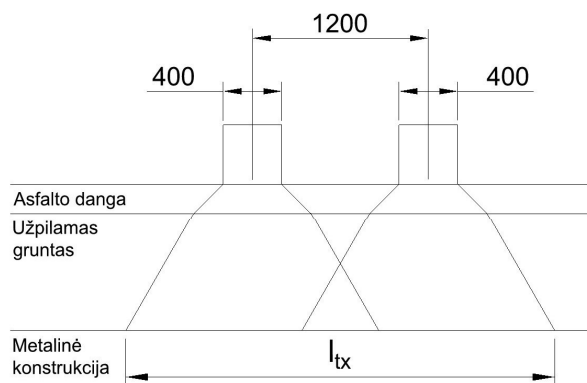
## 1.5. Transporto apkrova



Pav. 5. Transporto apkrovos modelis LM1 pagal EN 1992-1

### 1.5.1 Transporto apkrova įrengtai pralaidai

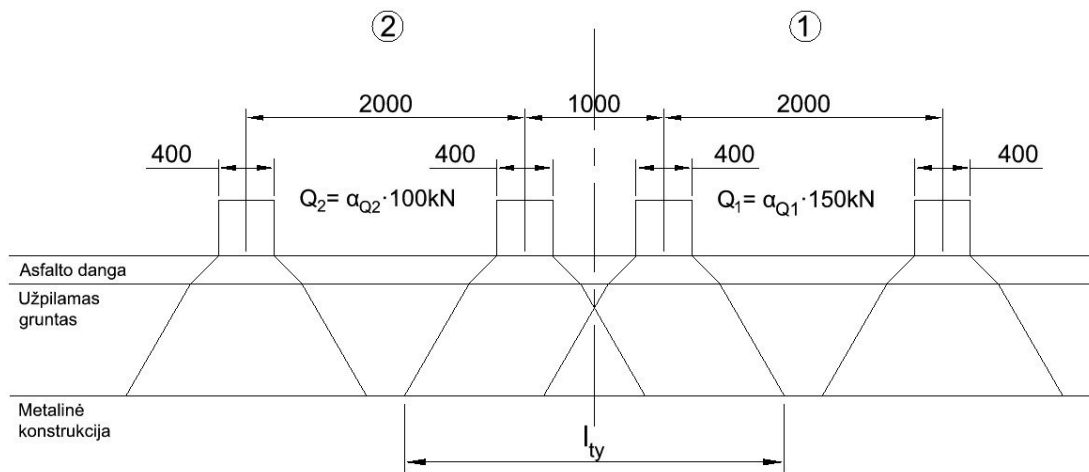
Apkrovos mažinimo koeficientas pirmai eismo juostai.....	$\alpha_{Q1} := 1.0$
Apkrovos mažinimo koeficientas antrai eismo juostai.....	$\alpha_{Q2} := 1.0$
Apkrovos mažinimo koeficientas išskirstytai apkrovai.....	$\alpha_{q1} := 1.0$
Rato apkrova pirmoje eismo juostoje .....	$Q_1 := 150 \cdot \alpha_{Q1} \cdot kN$
Rato apkrova antroje eismo juostoje .....	$Q_2 := 100 \cdot \alpha_{Q2} \cdot kN$
Išskirstyta apkrova.....	$q := 9 \cdot \alpha_{q1} \cdot kPa$



Pav. 6. Apkrovos pasiskirstymas x ašyje

Apkrovos įtakos zonos  $l_{tx}$  nustatymas:

$$l_{tx} := \left\| \begin{array}{l} \text{if} \left( h_{kn1} + h_{kn2} + \frac{h_z}{\tan(\Phi_r)} \right) < 0.4 \cdot m \\ \left\| 2 \cdot \left( h_{kn1} + h_{kn2} + \frac{h_z}{\tan(\Phi_r)} \right) + 0.4 \cdot m \right. \\ \text{if} \left( h_{kn1} + h_{kn2} + \frac{h_z}{\tan(\Phi_r)} \right) \geq 0.4 \cdot m \\ \left\| 2 \cdot \left( h_{kn1} + h_{kn2} + \frac{h_z}{\tan(\Phi_r)} \right) + 1.6 \cdot m \right. \end{array} \right\| = 3.321 \text{ m}$$



Pav. 7. Apkrovos pasiskirstymas y ašyje

Apkrovos įtakos zonos  $l_{ty}$  nustatymas:

$$l_{ty} := \left\| \begin{array}{l} \text{if } \left( h_{kn1} + h_{kn2} + \frac{h_z}{\tan(\Phi_r)} \right) < 0.3 \cdot m \\ \left\| \begin{array}{l} 2 \cdot \left( h_{kn1} + h_{kn2} + \frac{h_z}{\tan(\Phi_r)} \right) + 0.4 \cdot m \\ \text{also if } 0.3 \cdot m \leq \left( h_{kn1} + h_{kn2} + \frac{h_z}{\tan(\Phi_r)} \right) < 0.8 \cdot m \\ \left\| \begin{array}{l} 2 \cdot \left( h_{kn1} + h_{kn2} + \frac{h_z}{\tan(\Phi_r)} \right) + 1.4 \cdot m \\ \text{else} \\ \left\| \begin{array}{l} 2 \cdot \left( h_{kn1} + h_{kn2} + \frac{h_z}{\tan(\Phi_r)} \right) + 5.4 \cdot m \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right. \right\| = 7.121 \text{ m}$$

Išskirstytos apkrovos slėgis pralaidos viršutinėje dalyje:

$$\sigma_L := \left\| \begin{array}{l} \text{if } h_{kn1} + h_{kn2} + \frac{h_z}{\tan(\Phi_r)} < 0.3 \cdot m \\ \left\| \begin{array}{l} \frac{Q_1}{l_{tx} \cdot l_{ty}} \\ \text{if } 0.3 \cdot m \leq \frac{h_z}{\tan(\Phi_r)} + h_{kn1} + h_{kn2} < 0.4 \cdot m \\ \left\| \begin{array}{l} \frac{Q_1 + Q_2}{l_{tx} \cdot l_{ty}} \\ \text{if } 0.4 \cdot m \leq \frac{h_z}{\tan(\Phi_r)} + h_{kn1} + h_{kn2} < 0.8 \cdot m \\ \left\| \begin{array}{l} \frac{2 \cdot Q_1 + 2 \cdot Q_2}{l_{tx} \cdot l_{ty}} \\ \text{if } 0.8 \cdot m \leq \frac{h_z}{\tan(\Phi_r)} + (h_{kn1} + h_{kn2}) \\ \left\| \begin{array}{l} \frac{4 \cdot Q_1 + 4 \cdot Q_2}{l_{tx} \cdot l_{ty}} \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right. \right\| + q = 51.295 \text{ kPa}$$

## 1.5.2 Transporto apkrova vykstant įrengimo darbams

Apkrovos mažinimo koeficientas pirmai eismo juostai.....	$\alpha_{Q1} = 1$
Apkrovos mažinimo koeficientas antrai eismo juostai.....	$\alpha_{Q2} = 1$
Apkrovos mažinimo koeficientas išskirstytai apkrovai.....	$\alpha_{q1} = 1$
Rato apkrova pirmoje eismo juostoje .....	$Q_{1m} := 150 \cdot \alpha_{Q2} \cdot kN$
Rato apkrova antroje eismo juostoje .....	$Q_{2m} := 100 \cdot \alpha_{Q2} \cdot kN$
Išskirstyta apkrova.....	$q_m := 9 \cdot \alpha_{q1} \cdot kPa$

Apkrovos įtakos zonos  $l_{txm}$  nustatymas:

$$l_{txm} := \left\| \begin{array}{l} \text{if } \left( \frac{H_c}{\tan(\Phi_r)} \right) < 0.4 \cdot m \\ \left\| \begin{array}{l} 2 \cdot \left( \frac{H_c}{\tan(\Phi_r)} \right) + 0.4 \cdot m \\ \text{if } \left( \frac{H_c}{\tan(\Phi_r)} \right) \geq 0.4 \cdot m \\ \left\| \begin{array}{l} 2 \cdot \left( \frac{H_c}{\tan(\Phi_r)} \right) + 1.6 \cdot m \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right\| = 1.093 \text{ m}$$

Apkrovos įtakos zonos  $l_{tym}$  nustatymas:

$$l_{tym} := \left\| \begin{array}{l} \text{if } \left( \frac{H_c}{\tan(\Phi_r)} \right) < 0.3 \cdot m \\ \left\| \begin{array}{l} 2 \cdot \left( \frac{H_c}{\tan(\Phi_r)} \right) + 0.4 \cdot m \\ \text{also if } 0.3 \cdot m \leq \left( \frac{H_c}{\tan(\Phi_r)} \right) < 0.8 \cdot m \\ \left\| \begin{array}{l} 2 \cdot \left( \frac{H_c}{\tan(\Phi_r)} \right) + 1.4 \cdot m \\ \text{else} \\ \left\| \begin{array}{l} 2 \cdot \left( \frac{H_c}{\tan(\Phi_r)} \right) + 5.4 \cdot m \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right\| = 2.093 \text{ m}$$

Išskirstytos apkrovos slėgis pralaidos viršutinėje dalyje:

$$\sigma_{l,m} := \left\| \begin{array}{l} \text{if } \frac{H_c}{\tan(\Phi_r)} < 0.3 \cdot m \\ \left\| \begin{array}{l} \frac{Q_{1m}}{l_{txm} \cdot l_{tym}} \\ \text{if } 0.3 \cdot m \leq \frac{H_c}{\tan(\Phi_r)} < 0.4 \cdot m \\ \left\| \begin{array}{l} \frac{Q_{1m} + Q_{2m}}{l_{txm} \cdot l_{tym}} \\ \text{if } 0.4 \cdot m \leq \frac{H_c}{\tan(\Phi_r)} < 0.8 \cdot m \\ \left\| \begin{array}{l} \frac{2 \cdot Q_{1m} + 2 \cdot Q_{2m}}{l_{txm} \cdot l_{tym}} \\ \text{if } 0.8 \cdot m \leq \frac{H_c}{\tan(\Phi_r)} \\ \left\| \begin{array}{l} \frac{4 \cdot Q_{1m} + 4 \cdot Q_{2m}}{l_{txm} \cdot l_{tym}} \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right\| + q = 118.31 \text{ kPa}$$

## 2. SKAIČIAVIMAI

### 2.1. Ašinė paskirstyta grunto apkrova statybos darbų metu

- Grunto sluoksnių virš pralaidos svoris

$$W_{z1m} := \gamma_z \cdot (D_h \cdot (H_c + 0.5 \cdot D_v)) = 22 \frac{kN}{m}$$

$$W_{z2m} := \gamma_z \cdot \left( \frac{\left( 2 \cdot \arccos \left( \frac{R_c - 0.5 \cdot D_v}{R_c} \right) \right) \cdot \pi \cdot (R_c)^2}{360 \cdot \text{deg}} - \frac{R_c^2 \cdot \sin \left( 2 \cdot \arccos \left( \frac{R_c - 0.5 \cdot D_v}{R_c} \right) \right)}{2} \right) = 7.854 \frac{kN}{m}$$

- Bendras grunto sluoksnių svoris virš pralaidos

$$W_m := W_{z1m} - W_{z2m} = 14.146 \frac{kN}{m}$$

- Ašinio standumo parametras

$$C_s := \frac{E_s \cdot D_v}{E \cdot A} = 0.065$$

- Ašinė paskirstyta apkrova nuo grunto svorio

$$T_{Dm} := 0.5 \cdot (1 - 0.1 \cdot C_s) \cdot W_m \cdot A_{fm} = 8.441 \frac{kN}{m}$$

### 2.2. Ašinė paskirstyta transporto apkrova statybos darbų metu

$$T_{Lm} := \left\| \begin{array}{l} \text{if } D_h \leq l_{txm} \\ \left\| 0.5 \cdot D_h \cdot \sigma_{Lm} \cdot m_f \right\| \\ \text{if } D_h > l_{txm} \\ \left\| 0.5 \cdot l_{txm} \cdot \sigma_{Lm} \cdot m_f \right\| \end{array} \right\|$$

$$T_{Lm} = 59.155 \frac{kN}{m}$$

### 2.3. Ašinė paskirstyta grunto apkrova įrengtai pralaidai

- Kelio sluoksnio Nr. 1 svoris:

$$W_{kn1} := D_h \cdot h_{kn1} \cdot \gamma_{kn1} = 0 \frac{kN}{m}$$

- Kelio sluoksnio Nr. 2 svoris:

$$W_{kn2} := D_h \cdot h_{kn2} \cdot \gamma_{kn2} = 0 \frac{kN}{m}$$

- Užpilto grunto svoris:

$$W_{z1} := \gamma_z \cdot (D_h \cdot (h_z + 0.5 \cdot D_v)) = 39.8 \frac{kN}{m}$$

$$W_{z2} := \gamma_z \cdot \left( \frac{\left( 2 \cdot \arccos \left( \frac{R_c - 0.5 \cdot D_v}{R_c} \right) \right) \cdot \pi \cdot (R_c)^2}{360 \cdot \text{deg}} - \frac{R_c^2 \cdot \sin \left( 2 \cdot \arccos \left( \frac{R_c - 0.5 \cdot D_v}{R_c} \right) \right)}{2} \right) = 7.854 \frac{kN}{m}$$

$$W_z := W_{z1} - W_{z2} = 31.946 \frac{kN}{m}$$

- Bendras grunto sluoksnių svoris virš pralaidos:

$$W_n := W_{kn1} + W_{kn2} + W_z = 31.946 \frac{kN}{m}$$

- Ašinio standumo parametras:

$$C_s := \frac{E_s \cdot D_v}{E \cdot A} = 0.065$$

- Ašinė paskirstyta apkrova nuo grunto svorio:

$$T_D := 0.5 \cdot (1 - 0.1 \cdot C_s) \cdot W_n \cdot A_f = 19.367 \frac{kN}{m}$$

#### 2.4. Ašinė paskirstyta transporto apkrova įrengtai pralaidai

$$T_L := \left\| \begin{array}{l} \text{if } D_h \leq l_{tx} \\ \left\| 0.5 \cdot D_h \cdot \sigma_L \cdot m_f \right\| \\ \text{if } D_h > l_{tx} \\ \left\| 0.5 \cdot l_{tx} \cdot \sigma_L \cdot m_f \right\| \end{array} \right\|$$

$$T_L = 25.647 \frac{kN}{m}$$

#### 2.5. Minimalaus užpylimo aukščio parinkimas

- Bendras užpylimo aukštis virš pralaidos

$$h_{kn1} + h_{kn2} + h_z = 1.49 \text{ m}$$

- Reikalaujamas minimalus užpylimo aukštis

$$\max \left( 0.6 \cdot m, \frac{D_h}{6} \cdot \left( \frac{D_h}{D_v} \right)^{0.5}, 0.4 \cdot m \cdot \left( \frac{D_h}{D_v} \right)^2 \right) = 0.6 \text{ m}$$

- Minimalaus užpylimo aukščio tikrinimas

$$h_{kn1} + h_{kn2} + h_z \geq \max \left( 0.6 \cdot m, \frac{D_h}{6} \cdot \left( \frac{D_h}{D_v} \right)^{0.5}, 0.4 \cdot m \cdot \left( \frac{D_h}{D_v} \right)^2 \right) = 1$$

Minimalus\_užpylimo\_aukštis = "Tenkinamas"

## 2.6. Sienelės atsparumas plastinio šarnyro susidarymui statybos darbų metu

- Daliniai lenkimo momentai

$$N_F := E_s \cdot \frac{D_h^3}{E \cdot I} = 3452.4$$

$$k_{M1} := \begin{cases} \text{if } N_F \leq 5000 \\ \quad \left| \left| 0.0046 - 0.001 \cdot \log(N_F) \right| \right| \\ \text{if } N_F > 5000 \\ \quad \left| \left| 0.0009 \right| \right| \end{cases} = 0.001062$$

$$k_{M2} := \begin{cases} \text{if } N_F \leq 5000 \\ \quad \left| \left| 0.018 - 0.004 \cdot \log(N_F) \right| \right| \\ \text{if } N_F > 5000 \\ \quad \left| \left| 0.0032 \right| \right| \end{cases} = 0.003848$$

$$k_{M3} := \begin{cases} \text{if } N_F \leq 100000 \\ \quad \left| \left| 0.12 - 0.018 \cdot \log(N_F) \right| \right| \\ \text{if } N_F > 100000 \\ \quad \left| \left| 0.03 \right| \right| \end{cases} = 0.05631$$

$$k_{M4} := 1.5 \cdot m$$

$$R_B := \begin{cases} \text{if } 0.2 \leq \frac{D_v}{2 \cdot D_h} \leq 0.35 \\ \quad \left| \left| 0.67 + 0.87 \cdot \left( \frac{D_v}{2 \cdot D_h} - 0.2 \right) \right| \right| \\ \text{if } 0.35 \leq \frac{D_v}{2 \cdot D_h} \leq 0.5 \\ \quad \left| \left| 0.80 + 1.33 \cdot \left( \frac{D_v}{2 \cdot D_h} - 0.35 \right) \right| \right| \\ \text{if } \frac{D_v}{2 \cdot D_h} > 0.5 \\ \quad \left| \left| \frac{D_v}{D_h} \right| \right| \end{cases} = 1$$

$$R_L := \min \left( \frac{0.265 - 0.053 \cdot \log(N_F)}{\left( \frac{H_c}{D_h} \right)^{0.75}}, 1 \right) = 0.114$$

$$M_A := k_{M1} \cdot R_B \cdot \gamma_z \cdot D_h^3 = 0.021 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$M_B := -k_{M2} \cdot R_B \cdot \gamma_z \cdot D_h^2 \cdot H_c = -0.046 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$M_C := k_{M3} \cdot R_L \cdot D_h \cdot \sigma_{Lm} \cdot 1 \cdot m = 0.757 \frac{kN \cdot m}{m}$$

- Suminis lenkimo momentas statybos darbų metu

$$M := M_I + M_B + M_C = 0.732 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

- Suminė ašinė jėga statybos darbų metu

$$P_{cm} := \text{if} \left( H_c \geq \max \left( 0.6 \cdot m, \frac{D_h}{6} \cdot \left( \frac{D_h}{D_v} \right)^{0.5}, 0.4 \cdot m \cdot \left( \frac{D_h}{D_v} \right)^2 \right), T_{Lm} + T_{Dm}, 0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) = 67.596 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

- Sienelės stipris ašinei jėgai

$$P_{pf} := \phi_t \cdot A \cdot F_y = 432 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

- Sienelės stirpis lenkiant

$$M_{pf} := \phi_{hc} \cdot W \cdot F_y = 1.26 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

- Plastinio šarnyro susidarymo tikrinimas statybos darbų metu

$$\left( \frac{P_{cm}}{P_{pf}} \right)^2 + \left| \frac{M}{M_{pf}} \right| \leq 1$$

$$\left( \frac{P_{cm}}{P_{pf}} \right)^2 + \left| \frac{M}{M_{pf}} \right| = 0.606$$

Sąlyga = "Tenkinama"

## 2.7. Sienelės atsparumas gniuždymui įrengtai pralaidai

- Dinaminis koeficientas

$$DLA := \left\| \begin{array}{l} \text{if } 0.4 \cdot \left( 1 - 0.5 \cdot \frac{(h_{kn1} + h_{kn2} + h_z)}{m} \right) \geq 0.1 \\ \left\| \begin{array}{l} 0.4 \cdot \left( 1 - 0.5 \cdot \frac{(h_{kn1} + h_{kn2} + h_z)}{m} \right) \\ \text{else} \\ 0.1 \end{array} \right\| \\ \end{array} \right\| = 0.102$$

- Bendra ašinė jėga pralaidos sienelėje

$$T_f := \alpha_D \cdot T_D + \alpha_L \cdot T_L \cdot (1 + DLA) = 64.301 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

- Įtempiai pralaidos sienelėje

$$\sigma := \frac{T_f}{A} = 29.769 \text{ MPa}$$

- Modifikuotas grunto deformacijos modulis

$$E_m := E_s \cdot \left( 1 - \left( \frac{R_c}{R_c + h_{kn1} + h_{kn2} + h_z + 0.25 \cdot D_v} \right)^2 \right) = 27.639 \text{ MPa}$$

- Pralaidos sienelės standumo parametras atsižvelgiant į šalia esantį druntą

$$\lambda := 1.22 \cdot \left( 1.0 + 1.6 \cdot \left( \frac{E \cdot I}{E_m \cdot R_c^3} \right)^{0.25} \right) = 1.654$$

$$K := \lambda \cdot \left( \frac{E \cdot I}{E_m \cdot R_c^3} \right)^{0.25} = 0.368$$

- Mažinimo koeficientas klupimo įtempiams

$$\rho := \text{if} \left( \left( \frac{(h_{kn1} + h_{kn2} + h_z + 0.25 \cdot D_v)}{R_c} \right)^{0.5} \leq 1, \left( \frac{(h_{kn1} + h_{kn2} + h_z + 0.25 \cdot D_v)}{R_c} \right)^{0.5}, 1 \right) = 1$$

- Sienelės inercijos spindulys

$$r := \sqrt{\frac{I}{A}} = 4.351 \text{ mm}$$

- Ekvivalentinis pralaidos spindulys

$$R_e := \frac{r}{K} \cdot \left( \frac{6 \cdot E \cdot \rho}{F_y} \right)^{0.5} = 0.833 \text{ m}$$

- Mažinimo koeficientas šalia esančioms pralaidoms

$$F_m := \min \left( \left( \begin{array}{l} \text{if } n_c = 0 \\ \parallel \\ \parallel 1 \\ \parallel \\ \text{else} \\ \parallel \\ \parallel 0.85 + \frac{0.3 \cdot s_c}{D_h} \end{array} \right), 1 \right) = 1$$

- Sienelės stipris

$$f_b := \left( \begin{array}{l} \text{if } R_c \leq R_e \\ \parallel \\ \parallel \phi_t \cdot F_m \cdot \left( F_y - \frac{(F_y \cdot K \cdot R_c)^2}{12 \cdot E \cdot r^2 \cdot \rho} \right) \\ \parallel \\ \text{else} \\ \parallel \\ \parallel \frac{3 \cdot \phi_t \cdot \rho \cdot F_m \cdot E}{\left( \frac{K \cdot R_c}{r} \right)^2} \end{array} \right) = 163.931 \text{ MPa}$$

- Sienelės stiprio tikrinimas

$$\sigma \leq f_b$$

$$\sigma = 29.769 \text{ MPa}$$

$$f_b = 163.931 \text{ MPa}$$

Sąlyga = "Tenkinama"