



Technology Engineering Consulting

STATYTOJAS (UŽSAKOVAS)	AB Lietuvos automobilių kelių direkcija J. Basanavičiaus g. 36, LT-03109 Vilnius
STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė– Kaliningradas* 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimo techninis darbo projektas
STATINIŲ GRUPĖ	Susisiekimo komunikacijos: keliai (8.1), kiti transporto statiniai (8.6)
STATINIO ADRESAS	Šiaulių rajono savivaldybė
STATINIO PAVADINIMAS	Tiltas per Voverkį
STATINIO KATEGORIJA	Ypatingasis statinys
STATINIO PROJEKTO ETAPAS	Techninis darbo projektas
STATINIO PROJEKTO NUMERIS	22034MM.A12-00-RTDP
STATINIO PROJEKTO DALIS	Konstruktinė (statinio konstrukcijos) dalis
BYLOS ŽYMUO	SK
BYLOS LAIDOS ŽYMUO	A
BYLOS IŠLEIDIMO DATA	2023-11

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

STATINIO PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

<i>Eil. Nr.</i>	<i>Bylos žymuo</i>	<i>Laida</i>	<i>Bylos pavadinimas</i>	<i>Pastabos</i>
1.	22034MM.A12-00-TDP-BD-1	A	Bendroji dalis	
2.	22034MM.A12-00-TDP-BD-2	0	Bendroji dalis. Statinio apžiūra	
3.	22034MM.A12-00-TDP-BD-3	0	Bendroji dalis. Inžinerinė geologija	
4.	22034MM.A12-00-TDP-SK	A	Konstruktinė statinio dalis	
5.	22034MM.A12-00-TDP-S	A	Susisiekimo dalis	
6.	22034MM.A12-00-TDP-SO	A	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo dalis	
7.	22034MM.A12-00-TDP-KS	0	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis	

TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos
22034MM.A12-00-TDP-SK_PSŽ	1	A	Statinio projekto sudėties žiniaraštis	
22034MM.A12-00-TDP-SK_Ž-01	1	A	Tekstinių dokumentų sudėties žiniaraštis	
22034MM.A12-00-TDP-SK_SR	1	A	Statinio rodikliai	
22034MM.A12-00-TDP-SK_AR	11	A	Aiškinamasis raštas	
22034MM.A12-00-TDP-SK_TS-01	1	0	Bendrieji nurodymai	
22034MM.A12-00-TDP-SK_TS-02	5	0	Žemės darbai	
22034MM.A12-00-TDP-SK_TS-03	2	0	Konstrukcijų ardymo darbai	
22034MM.A12-00-TDP-SK_TS-04	5	0	Gofruoto metalo konstrukcija	
22034MM.A12-00-TDP-SK_TS-05	4	0	Betonavimo darbai	
22034MM.A12-00-TDP-SK_TS-06	3	0	Konstrukcijų armavimas	
22034MM.A12-00-TDP-SK_TS-07	5	0	Gelžbetonio konstrukcijos	
22034MM.A12-00-TDP-SK_TS-08	2	0	Geotekstilė	
22034MM.A12-00-TDP-SK_TS-09	2	0	Tepama hidroizoliacija	
22034MM.A12-00-TDP-SK_TS-10	2	0	Geomembrana	
22034MM.A12-00-TDP-SK_TS-11	5	0	Surenkamos gofruoto plastiko konstrukcijos	
22034MM.A12-00-TDP-SK_TS-12	1	0	Šlaitų tvirtinimo elementai	
22034MM.A12-00-TDP-SK_TS-13	6	0	Spraustasienės	
22034MM.A12-00-TDP-SK_SŽ	3 5	A	Sąnaudų kiekių žiniaraštis	
22034MM.A12-00-TDP-SK_Ž-02	1	A	Brėžinių sudėties žiniaraštis	
22034MM.A12-00-TDP-SK_Ž-03	1	0	Priedamų dokumentų sudėties žiniaraštis	

STATINIO RODIKLIAI

<i>Pavadinimas</i>	<i>Mato vienetas</i>	<i>Kiekis</i>	<i>Pastabos</i>
III SKYRIUS. SUSISIEKIMO KOMUNIKACIJOS			
1. Kiti transporto statiniai:			
1.1. Pralaidos ilgis	m	32,25 32,70	

A	2023-11	Statybai. Pakeista pagal Rangos konkurso metu užduotus klausimus		
0	2023-03	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	_____		_____	
	_____		_____	
	_____		_____	
	_____		_____	

**STATINIO PROJEKTO KONSTUKCINĖ DALIS (SK) LAIDOS A RENGIMO
PAGRINDAS**

Keitimo Nr.	Keitimo aprašymas	Keičiamų projekto dokumentų sąrašas ir nuorodos	Keitimo pagrindas
1.	Po Rangos konkurso metu užduotų klausimų: Projekto statinio konstrukcijų (SK) dalies sprendiniai pakoreguoti pagal kito projekto kelio dangos altitudes. Pakeltas sankasos aukštis ir pailginta pralaida.	1. Patikslintas statinio rodiklių 1.1 punktas; 2. Patikslinti aiškinamojo rašto 8.1, 9.1, 9.5 punktai; 3. Patikslintas brėžinys 22034MM.A12-00-RTDP-SK_BR-03; 4. Patikslintas brėžinys 22034MM.A12-00-RTDP-SK_BR-04; 5. Patikslintas brėžinys 22034MM.A12-00-RTDP-SK_BR-05; 6. Sąnaudų kiekių žiniaraštyje patikslintos 1.5., 3.10., 3.11., 3.12., 3.14., 3.15., 3.16., 5.4. poz.	Viešojo pirkimo metu atsakyti klausimai.

AIŠKINAMASIS RAŠTAS

1. Bendra informacija

Projektas „Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas* 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimo techninis darbo projektas“ parengtas vadovaujantis paslaugų pirkimo sutartimi (Nr. S-778, 2022-07-05) sudaryta tarp AB Lietuvos automobilių kelių direkcijos ir UAB TEC Infrastructure.

Šis aiškinamasis raštas apima Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas* 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimo projektinius sprendinius, ir turi būti skaitomas kartu su brėžiniais ir techninėmis specifikacijomis. Šio aiškinamojo rašto turinys negali būti taikomas kitiems objektams.

Projektinė statinio padėtis bei konstrukciniai sprendiniai parodyti brėžiniuose.

Statinio vieta	Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas* 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimo techninis darbo projektas
Statinio pavadinimas	Tiltas per Voverkį
Statybos rūšis	Statinio rekonstravimas
Statinio klasifikavimas pagal naudojimo paskirtį	Susisiekimo komunikacijos: keliai (8.1), kiti transporto statiniai (8.6)
Statinio kategorija	Ypatingasis statinys
Pasekmių klasė	CC3
Apkrovos modelis	Pirmasis apkrovos modelis (LST EN 1991-2)
Statinio gyvavimo trukmė	60 metų pagal STR 1.12.06:2002

Techninio darbo projekto sprendiniai atitinka privalomiesiems ir normatyviniams projekto rengimo dokumentams ir esminiems 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.

3. Projektuotojas

UAB TEC Infrastructure, kodas 226148570, Žalgirio g. 92-301, LT–09303 Vilnius, tel. (8 5) 210 5318, el. p. 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 darnųjų 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. 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
Eurokodai	
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
Kiti dokumentai	
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

Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas* 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimo techninis darbo projektas. Ypatingasis statinys. 2023 m.

ST 188710638.10:2005	Automobilių kelių tiltų bandymas
TTPT 10	Tiltų techninės priežiūros taisyklės
ĮT DBH 12	Tiltų hidroizoliacijos sluoksnio, sudaryto iš dviejų bituminių hidroizoliacinių lakštų, naudojamų ant betono, įrengimo taisyklės
Nr. 305/2011	Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (ES)
-	Specialiųjų poreikių turinčių žmonių susisiekimo 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 Voverkio upę pastatytas 1932 m. Administraciniu požiūriu tiltas per Voverkį yra Šiaulių rajono savivaldybėje, Meškuičių seniūnijoje, Noreikių kaime. Statybų sklype nėra jokių kitų statinių tik esamas tiltas, o arčiausiai objekto esantys pastatai yra už: negyvenamieji – 200 m, gyvenamieji – 150 m. Statybos darbų zonoje yra nutiesti požeminiai ryšių kabeliai.

Eismo intensyvumas tiltu yra vidutinis – stebėjimais buvo nustatyta, kad vidutinis metinis paros eismo intensyvumas (VMPEI) yra 4310 automobilių ir 644 krovinio transporto per parą (eismo intensyvumas pagal VŠĮ Kelių ir transporto instituto atliktus 2021 metų stebėjimų duomenis).

5.1. Geografinė vieta

Tiltas per Voverkį yra valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas* 35,166 km, Šiaulių rajono sav., Meškuičių sen., Noreikių k. (žr. 1 pav.).



1 pav. Tiltu vieta (koordinatės pateiktos pagal LKS-94 koordinatių sistemą)

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

5.2. Geologinės sąlygos

Geomorfologiniu požiūriu tyrimų plotas yra paskutiniojo apledėjimo, Žemaičių – Kuršo, Vidurupio lygumoje, Meškuičių moreninės lygumos fragmente.

Geologinį pjūvį sudaro antropogeniniai (t IV), fluvio-glacialiniai (f III bl) bei glacialiniai (g III bl) dariniai.

Atsižvelgiant į genetines formavimosi sąlygas, litologinę sudėtį ir fizines mechanines savybes tyrimų plote išskirti 8 inžineriniai geologiniai sluoksniai. Antropogeninius (t IV) gruntus sudaro supilti (IGS-1) mažai dulkingi molingi pakopinės sanklodos žvyrai, purūs (IGS-2) dulkingi smėliai su maža (1,5 %) organinės medžiagos priemaiša bei vidutinio stiprumo (IGS-3, 4) smėlingi mažo plastiškumo dulkaiai ir moliai ir dulkaiai. Po jais, nuo 2,80 – 3,10 m suklostyti fluvio-glacialiniai (f III bl) tankūs (IGS-5) mažai dulkingi molingi smėliai, tankūs (IGS-6) dulkingi smėliai bei labai stiprūs (IGS-7) smėlingi mažo plastiškumo moliai ir dulkaiai. Nuo 4,0 – 4,5 m, gylis, suklostyti labai stiprūs (IGS-8) smėlingi mažo plastiškumo moliai, moreniniai. IGS pateiktos gruntų geotechninių rodiklių vertės taikytinos tik su sąlyga, kad gruntai bus apsaugoti nuo gamtinės sąrangos suardymo, peršalimo, išdžiūvimo bei išmirkimo.

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.

2022 m. lapkričio – 2023 m. sausio mėnesiais buvo atlikti projektiniai inžineriniai geologiniai tyrimai, kurių metu tyrimų plote požeminis gruntinis vanduo sutiktas tik gręžinio Gr.1 aplinkoje 2,80 m (85,89 m abs. a.) gylyje nuo esamo žemės paviršiaus. Tarp sluoksnių vandenys sutikti tik gręžinio Gr.2 aplinkoje 4,10 m (84,45 m abs. a.) gylyje nuo esamo žemės paviršiaus. Vanduo turi nedidelį spūdjį ir nusistovėjo 3,60 m (84,95 m abs. a.) gylyje nuo esamo žemės paviršiaus. Vanduo turi nedidelį spūdjį ir nusistovėjo 3,60 m (84,95 m abs. a.) gylyje nuo esamo žemės paviršiaus.

Lietingais laikotarpiais ir pavasarinio polaidžio metu aeracijos zonoje virš molinių gruntų 1,40 – 1,80 m gylyje gali kauptis podirvio vanduo, o gruntinio vandens lygis gali pakilti 0,5 – 1,0 m.

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

5.4. Hidrologinės sąlygos

Projekte numatyta atlikti remonto darbų pakeisiančių tilto gabaritą. Toliau pateikta bendro pobūdžio hidrologinė informacija apie upę ties tiltu.

Voverkis (vandentakio kodas – 41010120):

- vagos plotis – 3,0 m;
- gylis – apie 1,0 m;
- vidutinis nuolydis – 1,4 m/km;
- vidutinis debitas – 0,23 m³/s.

5.5. Klimato sąlygos

Rekonstruojamas tiltas yra Šiaulių rajono savivaldybėje. Galima didžiausia ir mažiausia vidutinė paros temperatūra šiame rajone vieną kartą per 50 metų, remiantis RSN 156-94: vasaros laikotarpiu + 26,8 °C, žiemos laikotarpiu – 30,5 °C.

Tiltas priklauso I-ajam sniego (1,2 kN/m²) ir I-ajam vėjo (24 m/s) apkrovos rajonams, remiantis STR 2.05.04:2003.

6. Esamos būklės įvertinimas

Esamas automobilių tiltas per Voverkį pastatytas 1932 m. Tiltu ilgis – 13,2 m, plotis – 8,3 m (važiuojamoji dalis – 7,5 m, šalitilčiai – po 0,4 m). Tiltu tipas – monolitinis, vienos angos. Krantinės atramos gelžbetoninės. Tiltu važiuojamosios dalies išilginis nuolydis vienslaidis, skersinis – dvišlaidis, važiuojamosios dalies danga – asfaltbetonis. Atraminiai guoliai neįrengti. Ant tiltu įrengti betoniniai apsauginiai atitvarai ir metaliniai turėklai. Tiltu šalitilčiai neįrengti. Esamo tiltu per Voverkį konstrukcijos pateiktos brėžinyje 22034MM.A12-00-RTDP-PP_BR-02 „Esamos situacijos pjūviai M 1:100“.



2 pav. Tilto viršaus vaizdas, žiūrint į Rygos pusę



3 pav. Tilto fasadas aukštupio pusėje

2021 m. rugpjūčio mėn. atlikta tilto apžiūra. Apžiūros metu pastebėti konstrukcijų defektai:

- važiuojamoji kelio danga netolygi, provėžuota, sutrūkinėjusi;
- metaliniai tilto turėklai palankstyti, per dideli tarpai tarp elementų;
- hidroizoliacija kiaura;
- g/b atitvarai aptrupėję;

- arkos skliautas aprtrupėjęs, sutrūkinėjęs, iš trūkių išsisunkę karbonatiniai produktai. Abejose pusėse kraštuose į paviršių išlindusi rūdijanti armatūra. Vertikalios sienos ištrupėjusios. Nuo skliauto atitrūkę sankasą laikantys sparnai.
- atramos (ramtai) aprtrupėjusios;

7. Motyvai pagrindžiantys projektinius sprendinius

Pagrindiniai motyvai pagrindžiantys pateiktus projektinius sprendinius:

- 2021 m. rugpjūčio 10 dieną atlikta apžiūra (vertintojas – Laimutė Ulevičienė), kurioje rekomenduojama parengti tilto remonto projektą;
- techninė užduotis tilto projektavimui;
- projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų ataskaita;
- atlikti inžineriniai skaičiavimai;
- įstatymai, statybos techniniai reglamentai, eurokodai ir kiti dokumentai, kurių privaloma laikytis projektuojant viaduką.

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 %.

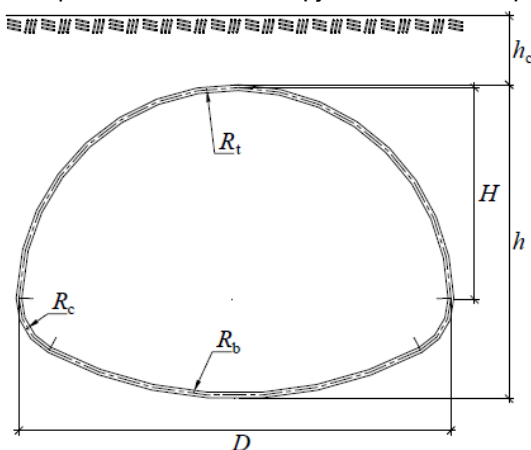
7.3. Projektinių sprendinių atitiktis

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

8. Inžineriniai skaičiavimai

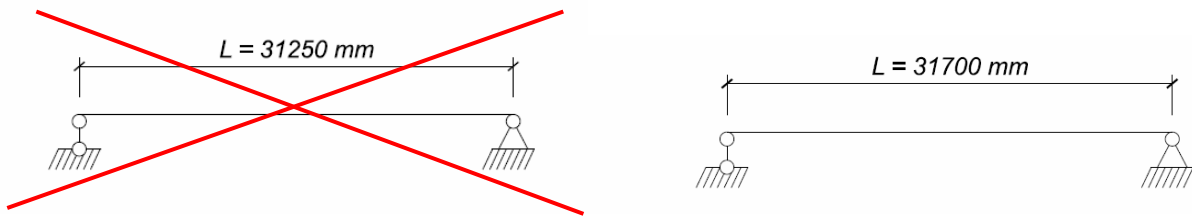
8.1. Skaičiuojamoji schema

Pralaidos skaičiuojamoji schema yra žemės pylime įrengta plieninė pralaida atremta ant smėlio-žvyro pagrindo. Pralaidų konstrukcijos apkraunamos 1-uju automobilių eismo apkrovos modeliu, pagal LST EN1991-2. Modelio apkrovos reikšmės pateiktos 7 paveiksle. Pralaidos pjūvis sankasoje pateiktas 6 paveiksle.

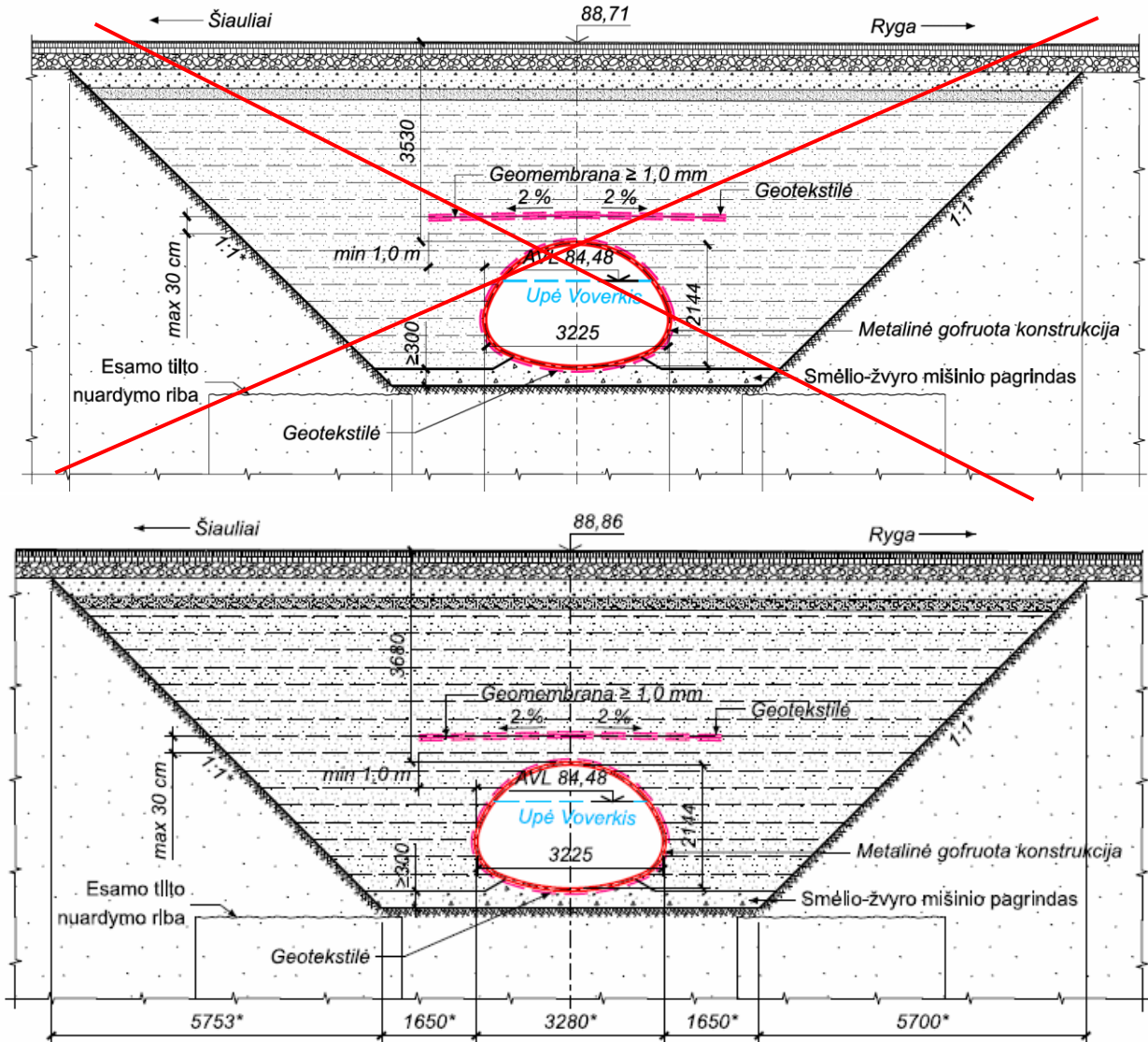


$$h = 1,358 \text{ m}; h_c = 3,50 \text{ m}; D = 3,28 \text{ m}; R_t = 1,694 \text{ m}; R_s = R_t; R_b = 3,16 \text{ m}; R_c = 0,63 \text{ m};$$

4 pav. Pralaidos skaičiuojamoji schema



5 pav. Pralaidos skaičiuojamoji schema



6 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/m³, taip pat kelio dangos konstrukcijos sluoksniais.

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

Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas* 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimo techninis darbo projektas. Ypatingasis statinys. 2023 m.

Eil. Nr.	Pavadinimas	Vienetinis svoris kN/m ³	Charakteristinė reikšmė kN/m ²	Patikimumo koeficientas	Skaičiuotinė reikšmė kN/m ²
1.	Asf.. danga t=0,22 m	25	5,5	1,35	7,43
2.	Skaldos sl. t=0,30 m	20	6	1,35	8,1
3.	Šalčiui n.sl.t=0,38 m	18	6,84	1,35	9,23
4.	Gerai drenuojantis gruntas t=2,63 m	18	47,34	1,35	63,91
Suminė vertė					88,67

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

Eil. Nr.	Pavadinimas	Vienetinis svoris kN/m ³	Charakteristinė reikšmė kN/m ²	Patikimumo koeficientas	Skaičiuotinė reikšmė kN/m ²
1.	Asf.. danga t=0,22 m	25	5,5	1,35	7,43
2.	Skaldos sl. t=0,30 m	20	6	1,35	8,1
3.	Šalčiui n.sl.t=0,38 m	18	6,84	1,35	9,23
4.	Gerai drenuojantis gruntas t=2,63 m prisotintas vandeniu	20	52,6	1,35	71,01
Suminė vertė					95,77

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.

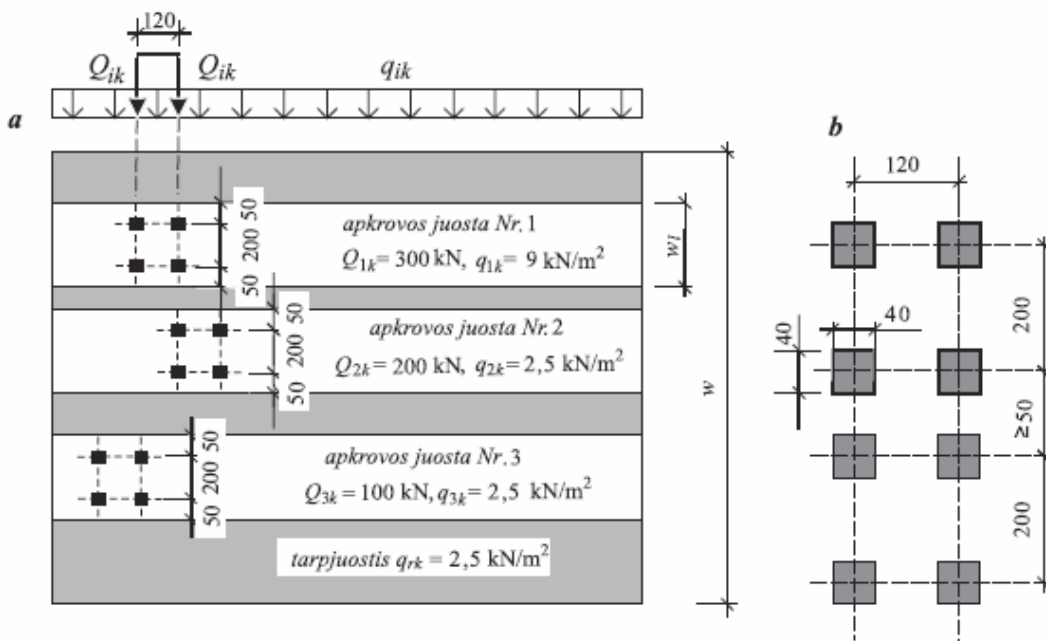
Pirmąjį apkrovų modelį sudaro sutelktosios ir tolygiai išskirstytos apkrovos, pakeičiančios didžiąją dalį realių sunkvežimių ir automobilių poveikių. Šis modelis skirtas bendrajai ir lokaliajai analizei. Pirmąjį apkrovos modelį (4 pav.) sudaro:

- 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 j m²: $\alpha_{qi} \cdot q_{ik}$;
- tolygiai išskirstytosios apkrovos neuždengtame juostomis važiuojamosios dalies plote, kurių intensyvumas j m²: $\alpha_{qr} \cdot q_{rk}$;

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

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 ²]
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



7 pav. Automobilių kelių viadukų 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 - $T_{e,min} = -22^{\circ}C$, $T_{e,max} = 28^{\circ}C$.

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

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

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:

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

Bendra tinkamumo ribinio būvio charakteristinio poveikių derinio išraiška:

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

Bendra tinkamumo ribinio būvio dažninio poveikių derinio išraiška:

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

Bendra tinkamumo ribinio būvio tariamai nuolatinio poveikių derinio išraiška:

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

čia: $G_{k,j,sup}$ – charakteristinė nepalankaus nuolatinio j poveikio reikšmė; $G_{k,j,inf}$ – 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; $\gamma_{G,j,sup}$ – dalinis nepalankaus nuolatinio j poveikio koeficientas; $\gamma_{G,j,inf}$ – dalinis palankaus nuolatinio j poveikio koeficientas; γ_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.

Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas* 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimo techninis darbo projektas. Ypatingasis statinys. 2023 m.

8.4. Skaičiavimo rezultatai

Skaičiavimo rezultatai plieninei konstrukcijai:

Saugos ribinis būvis		
Veikiančios didžiausios įrašos	Laikomoji galia	Išnaudojamumas
Įtempis: $\sigma = 92,1 \text{ MPa}$	Plieno stipris: $f_{yd} = 355 \text{ MPa}$	0,3
Lenkimo momentas: $M_{Ed} = 4,8 \text{ kNm/m}$	Atlaikomas lenkimo momentas: $M_{Rd} = 30 \text{ kNm/m}$	0,16
Varžtų šlytis: $V_{Ed} = 30,6 \text{ kN}$	Varžtų šlyties laikomoji galia: $V_{Rd} = 75,2 \text{ kN}$	0,41
Varžtų tempimas: $N_{Ed} = 10,6 \text{ kN}$	Varžtų tempimo laikomoji galia: $N_{Rd} = 141,1 \text{ kN}$	0,08

9. Statinio konstrukcijos

9.1. Projektiniai parametrai

Pralaidos ilgis:	32,25 32,70 m
Pralaidos skerspjūvio matmenys:	3,335 x 2,254 m
Eismo juostų skaičius, vnt.:	2
Važiuojamosios dalies plotis:	7 m
Kelio dangos plotis:	9 m
Eismo juostos plotis:	3,5 m
Kraštinės saugos juostos plotis:	1,0 m
Kelkraščių pločiai:	Kairėje: 5,65 m; dešinėje: 1,5 m
Važiuojamosios dalies danga:	Asfaltas
Išilginis nuolydis:	Kreivė. Spindulys R = 6000 m
Skersinis nuolydis:	Dvipusis 2,5 %

9.2. Paruošiamieji darbai

Tilto rekonstrukcijos darbų metu, eismas organizuojamas kairėje pusėje, įrengiant laikiną apvažiavimo kelią (detalesnė informacija pateikiama 22034MM.A12-00-RTDP-SO dalyje). 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.

Aptveriamas statybos aikštelė, pastatomos 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: išmontuojami metaliniai turėklai ir gelžbetoniniai bortai, išardomas tilto paklotas, perdanga, kelio dangos konstrukcija už ir prieš tiltą, išardomos krantinės atramos. 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 upę. Visos atliekos rūšiuojamos ir išvežamos į perdirbimo punktus, o jei perdirbti neįmanoma – į sąvartynus.

Išardžius senojo tilto konstrukcijas ir išvežus statybines atliekas, pradedami pralaidos rekonstravimo darbai.

9.4. Pralaidos pagrindas

Pralaidos vamzdžio įtekėjimo ir ištekėjimo atraminių prizmių pagrindas įrengiamas iš skaldos 22/32 h=10 cm sluoksnio, viduje klojama neaustinė geotekstilė ir geomembrana. Po vamzdžio galais įrengiami atraminiai blokai iš

C30/37 (su priedais) klasės betono. Pastarųjų paviršiai besiliečiantys su gruntu nutepami hidroizoliacija. Prizmės užpilamos gerai drenuojančiu šalčiui atspariu gruntu ir sutankinamos mechanizuotai nemažiau 98% pagal Proctorą.

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

9.5. Plieninė pralaida

Pralaidos plotis 3,225 m., aukštis 2,144 m, ilgis ~~32,25~~ 32,70 m., plieninio gofruoto lakšto storis $\geq 4,00$ mm. Įtekėjime vamzdžio galas nupjaunamas 1:1,5 nuolydžiu. Gofruotas vamzdis įrengiamas su 0,5 % išilginiu nuolydžiu.

Konstrukcija surenkama iš atskirų lakštų. Gofruotos pralaidos plieno markė S355 MC. Plieninė pralaida padengiama apsauginėmis dangomis: cinko danga (dangos storis atitinka LST EN 1461:2009 standarto reikalavimus) ir papildomai 100 % perimetru iš vidinės ir išorinės pusės padengta epoksidine danga, kuri atitinka LST EN ISO 12944-5:2007 standarto reikalavimus, dangos storis 100 μ m.

Vamzdis užpilamas gerai drenuojančiu (2 m/parą) nedulkingu gruntu ir atliekamas sutankinimas. Sutankinama nemažiau kaip 98% pagal Proctorą. Plieninis gofruotas vamzdis užpilamas pasluoksniui, 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 pakylės 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 ŽD₀, ŽM₀, SD₀, SM₀, DL, DV, ML, MV gruntas.

Lakštų išdėstymo planą rengia gamintojas, jam pateikus užsakymą (teikia Rangovas).

9.6. Važiuojamosios dalies danga virš pralaidos

Važiuojamosios dalies danga virš pralaidos įrengiama vadovaujantis projekto S dalimi. patvirtinantį gaminio markę.

9.7. Sankasos šlaitų tvirtinimas

Kelio pylimo ir upės šlaitai planiruojami, suformuojamas šlaitų nuolydis 1:1,5. Pylimų šlaitai ties įrengta pralaida sutvirtinami šlaitų tvirtinimo plytelėmis, kurių storis $h \sim 8$ cm. Šlaitai tvirtinami, kaip parodyta brėžiniuose.

9.8. Baigiamieji darbai

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

A	2023-11	Statybai. Pakeista pagal Rangos konkurso metu užduotus klausimus		
0	2023-03	Statybos leidimui, konkursui ir statybai		
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
PROJEKTUOTOJAS	KVALIFIKACIJĄ PATVIRTINANČIO DOKUMENTO NR.	PARĖIGOS	VARDAS, PAVARDĖ	PARAŠAS
UAB TEC Infrastructure				

BENDRIEJI NURODYMAI

1. Papildomi tyrimai

Vadovaujantis STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ 67 p. prieš pradėdant rekonstrukcijos darbus yra privaloma atlikti kontrolinius inžinerinius geologinius tyrimus, kurie atitiktų antrą geotechninę kategoriją. Iš viso būtina atlikti ne mažiau nei po vieną gręžinį tilto prieigose ir statinius zondavimus. Gręžinių gyliai: 2 vnt. po 10 m. Techninę užduotį geologams privaloma suderinti su techninio darbo projekto rengėjais.

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. Sąrašas paslėptų darbų, kurių priėmimo privalo dalyvauti projektuotojo atstovas

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

0	2023-03	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 pamatus naudoti 0/45 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.

2.3. Gruntą armuojantis geotinklas

Gruntą armuojančio geotinklo savybės nurodytos žemiau pateiktoje lentelėje.

1 lentelė. Gruntą armuojančio geotinklo savybės.

Svarbiausios savybės	Bandymo metodas	Vertės (min/maks įvertinus paklaidas)
Stipris tempiant išilgai skersai	LST EN ISO 10319	≥ 80 kN/m ≥ 20 kN/m
Pailgėjimas esant didžiausiam stipriui tempiant išilgai skersai	LST EN ISO 10319	$\leq 12,5$ % $\leq 12,5$ %
Būdingasis kiaurymės matmuo ilgis x plotis y	-	$20 \leq x < 40$ mm $20 \leq y < 40$ mm
Medžiagos žaliava	-	Poliesteris (PET)
Ilgzaamžiškumas	Pagal LST EN 13249 standarto B priedą	Atsparus mažiausiai 100 metų natūraliuose gruntuose, kurių pH reikšmė yra tarp 4 ir 9 bei grunto temperatūra $< 25^{\circ}\text{C}$.

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 priemones, šios priemonės yra pagalbiniai darbai.

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

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

Atsiradus nenumatytiems kliūtimis (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 dulkę, 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 nepasiekiamas 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 _o , ŽM _o , SD _o , SM _o , 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 _o , ŽM _o , SD _o , SM _o , D*), M*), OD**), OM**)	95,0
*) Žymenis D ir M žymi DL, DV, DR ir ML, MV, MR grupių gruntus 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 darbe 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 apsaugojimui nuo vandens priklauso pagalbiniais darbais.

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 skirsnį;
- deformacijos modulio tikrinimas pagal ST 188710638.06 II-IV skirsnį;
- gruntų jautrio šalčiui bandymai pagal ST 188710638.06 IV skirsnį.

2 lentelė. Kontroliuojami 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 ≤ 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. Granuliometrinės 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

Projektavimo metu turi būti numatoma, kad vykdant valstybinės reikšmės kelio statinių rekonstravimo darbus susidaranti medžiagos, kurios nenaudojamos projekte ir kurios gali būti panaudotos pakartotinai, būtų transportuojamos į užsakovo – Kelių direkcijos nurodytas sandėliavimo vietas parenkant optimaliausią atstumą.

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, sprausasienės, 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.;

Projekte turi būti nurodyta, kad 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

Projekte turi būti nurodyta, kad 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/m³ (santykis 1,5);
- skalda – ne mažiau kaip 5 Eur/t arba 7,5 Eur/m³ (santykis 1,5);
- grindinio akmenys – ne mažiau kaip 15 Eur/t arba 40,5 Eur/m³ (santykis 2,7);
- frezuoto asfalto granulės – ne mažiau kaip 5,99 Eur/t arba 9,58 Eur/m³;
- 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 – deformuoto skerspjūvio surenkama iš segmentų gofruota metalo konstrukcija. Jos parametrai:

- Skerspjūvio matmenys (vidiniai) – 3,225x2,144 m;
- Ilgis – 32,25 m.;
- Konstrukcijos gofras $\geq 200 \times 55$ mm, lakštų storis $t \geq 4$ mm pralaidai.
- Konstrukcijos galai nupjauti 1:1,5;
- Vertikalus laiptelis – 0,45 m;
- Lakšto plotis – 1,28 m;
- Naudojama konstrukcijos plieno klasė S355 MC;
- Varžtų kiekis tiesiniame metre 10 vnt./m;
- Konstrukcijos varžtai M20 8.8 kl.

2.2. Statybinė pakyla

Statybinės pakylės 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 pakylės taške.

2.3. Jungiantys elementai

Lakštai tarpusavyje sujungiami M20 8.8 klasės konstrukciniais varžtais.

Plieninė konstrukcija su gelžbetonine atramine siena sujungiama inkariniais varžtais.

2.4. Antikorozinė danga

Gamintojas visas konstrukcijų detales padengia antikorozine danga. Padengiami konstrukcijos paviršiai ir sujungimai. Metalo lakštai padengiami cinko danga (dangos storis atitinka LST EN 10346:2015 standarto dangos reikalavimus Z600 dangai) bei papildomai 100% perimetro iš vidinės ir išorinės pusės padengiama polimerine danga Trenchcoat TM (vidutinis dangos storis ≥ 250 μm , atitinka LST EN 10169:2010+A1:2012 standarto reikalavimus).

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.

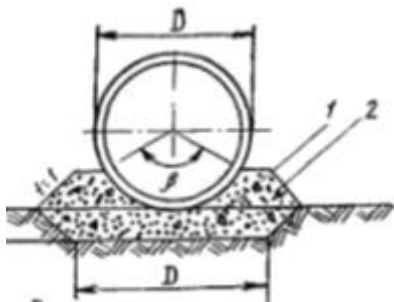
3.2. Pagrindo paruošimas

Pagrindu laikoma ta pagrindo dalis, kuri betarpiškai liečiasi su apatine konstrukcijos dalimi. Rekomenduojama pagrindui po vamzdžių naudoti tokius gruntuos: smulkiagrūdžius, vidutiniagrūdžius, stambiagrūdžiu smėlius, gruntuos

su žvyro priemaišomis arba žvyro-smėlio mišiniais. 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 gruntai.

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 gruntų sutankinimo rodiklis $D_{pr}=98\%/Ev2\geq 45\text{MPa}$ (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 gruntų, tokių kaip molis, durpės, atliekos ir t.t. Vietose, kuriose yra silpni gruntai, susidaro netolygi atrama, o tai gali sąlygoti vamzdžio pasislinkimą arba jo netolygų nusėdimą po statybinių darbų pabaigos. Todėl būtina silpnos ar netolygios nešamosios galios medžiagas pašalinti ir pakeisti jas reikiamai sutankinta medžiaga, užtikrinančia pastovų ir tolygų atrėmimą.

Montavimas silpno grunto iškasose. Montuojant konstrukcijas silpno grunto iškasose galioja tie patys bendri principai ir vienalyčio pagrindo reikalavimai. Iškasos plotis turi būti toks, kad gruntas, esantis iš konstrukcijos šonų, turėtų tokį pat gerą pagrindą kaip ir gruntas, 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 projekcinę 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 pradėdamas 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 pradėdamas konstrukcijos užpylimo darbus, metalinė gofruota konstrukcija apgaubiamas 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 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 ($\leq 1,0$ 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 ²	6	0,35	0,50
Vibracinis volas su statine apkrova 30kN/m ²	6	0,60	1,0

4. Darbų priėmimas

4.1. Konstrukcijos skerspjūvio kontrolė

Būtina konstrukcijos aukščio ir pločio kontrolė. Leistina paklaida nuo projekte pateiktų parametru 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 poslinkiai:

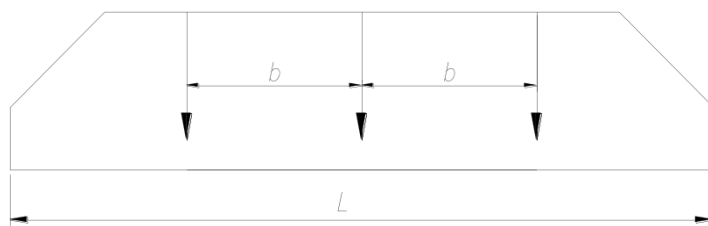
- Dėl didelio šoninio slėgio, konstrukcija gali pasislinkti į viršų.
- Horizontalus poslinkis, dėl netolygaus sluoksnių sutankinimo iš abiejų konstrukcijos pusių.
- Vertikalus poslinkis, dėl per didelio grunto sutankinimo iš abiejų konstrukcijos pusių.

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

Stambiagrūdus 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 lygiaverčius, 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 tuoju 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.

Plokštiniams 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 vienalytė 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 imamos 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: <ul style="list-style-type: none"> - pamato paviršiuje - posantvarinėje dalyje arba atraminiuose paduose 	10 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: <ul style="list-style-type: none"> - perdangų arba jų sijų (skliautų) išilginių ašių - perdangų atraminių sijų (atraminių mazgų) 	0,0005 perdangos, tačiau ne daugiau 50 15
Šoniniai paviršiai arba jų susikirtimo linijos projekcinių nuolydžių arba vertikalumo atžvilgiu: <ul style="list-style-type: none"> - sijinių ir arkinių perdangų skerspjūvis bet kurioje vietoje - viršarkinių sienučių, diafragmų, statramsčių ir kolonų 	10 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

1. LST EN 206 Betonas. Specifikacija, eksploatacinės savybės, gamyba ir atitiktis
2. LST 1428.5 Betonas. Bandymo metodai. Betono mišinio temperatūros nustatymas
3. LST 1428-15 Betonas. Bandymo metodai. 15 dalis. Dilumo nustatymas
4. LST 1428-17 Betonas. Bandymo metodai. 17 dalis. Atsparumo šalčiui nustatymas tūriniu užšaldymu ir atšildymu
5. LST 1428-19 Betonas. Bandymo metodai. 19 dalis. Atsparumo šalčiui nustatymas vienpusiu užšaldymu ir atšildymu
6. LST 1476.7 Betono ir skiedinio užpildai. Bandymo metodai. Stiprumo nustatymas
7. LST EN 932-3 Užpildų pagrindinių savybių nustatymo metodai. 3 dalis. Supaprastinta petrografinė analizė ir terminai
8. LST EN 933-1 Bandymai užpildų geometrinėms savybėms nustatyti. 1 dalis. Granulimetrinės sudėties nustatymas. Sijojimo metodas
9. LST EN 1744-1 Bandymai užpildų cheminėms savybėms nustatyti. 1 dalis. Cheminė analizė
10. LST EN 196-1 Cemento bandymų metodai. 1 dalis. Stiprio nustatymas
11. LST EN 196-2 Cemento bandymų metodai. 2 dalis. Cemento cheminė analizė
12. LST EN 197-1 Cementas. 1 dalis. Įprastinių cementų sudėtis, techniniai reikalavimai ir atitikties kriterijai
13. 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 Ri5 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 projekcinė dokumentacija.

Retai pasitaikančių armatūrinių plienų virinimo metodų, parinktų ar nurodytų projekcinėje 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 aprobavimas 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. Aprūdinimo 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 lygiaverčio 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 iškrypis	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 skerspjūvio 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	Eksplloatacinių 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 laikančioji 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

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

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 ²	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 ₉₀ ≤0,13
Laidumas vandeniui	l/m ² 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 ²	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 ₉₀ ≤0,13
Laidumas vandeniui	l/m ² 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 paviršių. 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 statybine 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

-

TEPAMA HIDROIZOLIACIJA

1. Bendra informacija

Ši TS dalis apima tepamos hidroizoliacijos taikymą betoniniams paviršiams, keliamus reikalavimus produktams bei įrengimui.

2. Paskirtis

Naudojama gruntu užpilamiems betoniniams paviršiams apsaugoti nuo vandens poveikio, vientisos besiulės hidroizoliacijos įrengimui tiek ant vertikalių, tiek ir ant horizontalių paviršių. Padengiama tepant šaltai dviem sluoksniais naudojant šepetį, teptuką arba volelį. Antrą sluoksnį tepti tik išdžiūvus pirmajam. Hidroizoliacija privalo įsigerti į poras sudarydama vientisą apsauginį paviršių.

3. Savybės

Medžiaga – bitumo ir dervų masė bitumo ir organinio tirpiklio pagrindu – privalo užtikrinti konstrukcijų apsaugą nuo vandens, nekeisti savo savybių nuolat veikiamą vandens. Galima naudoti ant drėgno paviršiaus. Savo sudėtyje turėti cheminių priedų kurie padeda giliau įsiskverbti į drėgną pagrindą, suteikti elastingumą ir pagerinti sukibimą.

Medžiaga privalo būti nelaidi vandeniui, atspari užšalimo-atšilimo ciklams, elastinga (perimti deformacijas iki 0,3 mm), atspari silpnoms rūgštims, šarmams ir patvari druskingoje terpėje.

4. Techniniai duomenys

Džiūvimo laikas:	pusiau išdžiūvusi – po 4 ~ 6 val. (prie + 23 °C) pilnai – po 24 val. (prie + 23 °C)
Sausos masės likutis:	~ 50 %
Naudojimo temperatūra:	nuo + 5 °C iki + 35 °C
Sluoksnių skaičius:	2 sluoksniai
Laikymas:	laikyti vėsioje, sausoje patalpoje sandariai uždarytose talpose gaminys privalo nebijoti šalčio
Deklaruojamos eksploatacinės savybės:	nelakių medžiagų kiekis pagal LST EN ISO 3251 – 75 % sauso likučio nutekėjimas pagal LST EN ISO 9117-3 5 g, 100 °C - nėra

5. Paviršių paruošimas

Prieš padengiant hidroizoliacija paviršiai turi būti nuplauti aukšto slėgio vandens srove (slėgis > 800 bar) arba nuvalyti kitomis priemonėmis jei to reikalauja sistemos gamintojas. Ant paviršių negali būti žemių, purvo, cementinio pieno ir kitų produktų kurie blogintų medžiagos savybes ir stabdytų jos skverbimąsi į poras. Pageidautina, kad dengiamas paviršius būtų porėtas, šiurkštus. Jei hidroizoliacija dengiama ant seno paviršiaus, trupantys paviršiai turi būti pašalinti, kur reikia panaudojamas remontinis mišinys.

6. Naudojimo, transportavimo saugumo rekomendacijos

Gaminys dengiamas dviem sluoksniais, minimalus sluoksnio storis – 1 mm. Laiko tarpas tarp dviejų sluoksnių padengimo 4-24 h. Detalesnius nurodymus pateikia gamintojas. Padengus antrą sluoksnį užtikrinti nuolatinį paviršiaus drėkinimą cheminių medžiagų reagavimui ir išvengti sutrūkinėjimų.

Medžiagos transportuojamos ir sandėliuojamos vadovaujantis gamintojo nurodymais, gamintojo įpakavimuose. Medžiagos turi turėti eksploatacinių savybių deklaraciją. Dirbant su produktu naudoti apsaugines gumines pirštines, avalynę ir apsauginius akinius. Laikytis gamintojo saugaus naudojimo instrukcijų nurodymų.

7. Darbų pridavimas

Darbų pridavimas vykdomas vadovaujantis gamintojo rekomendacijomis. Paviršius neturi turėti įtrūkimų ar kitų mechaninių pažeidimų.

8. Standartai ir normatyviniai dokumentai

1. LST EN ISO 3251 Dažai, lakai ir plastikai. Nelakiųjų medžiagų kiekio nustatymas
2. LST EN ISO 9117-3 Dažai ir lakai. Džiovinimo bandymai. 3 dalis. Džiūvimo paviršiuje bandymas, naudojant stiklo rutuliukus

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 vandenių 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 nutekės 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		Eksploatacijos 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, rulonus tarpusavyje suvirinant. Mažiau atsakingose vietose rulonus 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 m². Apžiūrimi suvirinti arba suklijuoti sudūrimai įsitikinama ar nėra mechaninių įplyšimų atsiradusių klojimo metu.

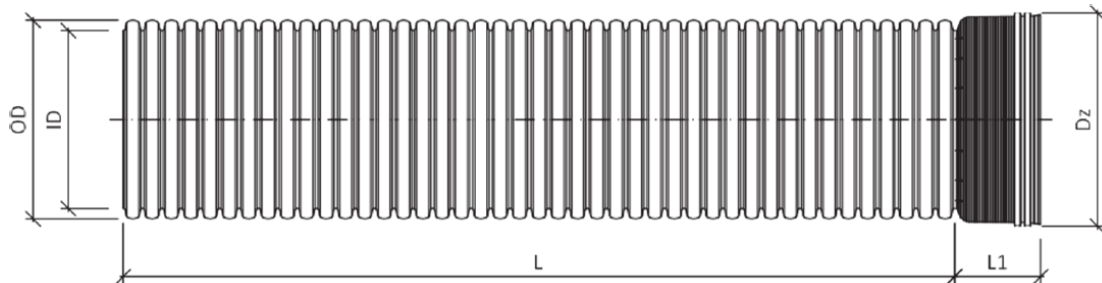
SURENKAMOS GOFRUOTO PLASTIKO KONSTRUKCIJOS

1.1. Įvadas

Plastikinė gofruotų vamzdžių konstrukcija naudojama pralaidos įrengimui kelio sankasose.

1 lentelė. Plastikinių (PP) gofruotų vamzdžių D800 techniniai parametrai

Parametrai	Savybės	Standartai
Vamzdžio tipas	Pecor Quattro (vidus lygus, išorė gofruota)	LST EN 13476-3
Žaliava	PP (polipropilenas)	
Atsparumas smūgiams	H50 ≥ 800 mm prie -10°C arba TIR ≤ 10 % prie 0°C	LST EN ISO 11173 LST EN ISO 3127
Matmenų tikslumas	DN/ID 800/795 mm	LST EN ISO 3126
Sujungimų (su tarpinėmis) sandarumas	Sujungimas sandarus	LST EN 13259
Žiedinis standumas	Atitinka SN8 klasę (≥ 8 kN/m ²)	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
800	793 ±1%	907 ±1%	960 ±1%	310	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 vamzdyno detalių sujungimui turi būti tepama specialia montavimo pasta.
3. Montuoti reikia laikantis projekte numatyto nuolydžio tarp atskirų mazgų
4. Montuojama nuo žemesni taško link aukštesnio
5. Laisvieji vamzdžių galai įkišami į movas iki ant vamzdžio esančios žymės, paliekant vietos linijiniam plėtimuisi kompensuoti.
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 užpildo 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 sekėti, 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 ²	6	0,35	0,50
Vibracinis volas su statine apkrova 30kN/m ²	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 išsigaubti 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 vertikalios 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 neužsilaikys. 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.

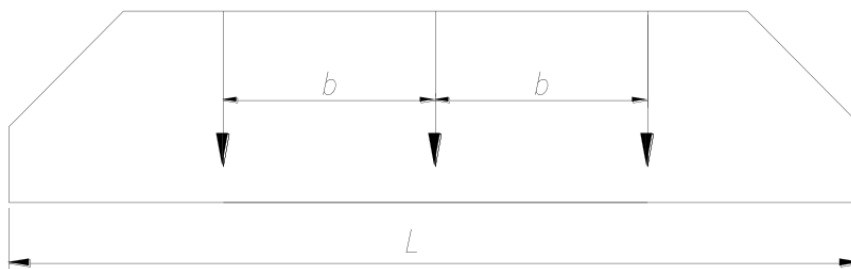
Sutankinimo metu, bus tikrinamos vertikalios ir horizontalios konstrukcijos deformacijos.

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 lygiaverčių reikalavimus. 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.

1.2.2. Neįtempta armatūra

Šlaito tvirtinimo elementams nenumatomas armavimas, gaminiuose armatūra naudojama iškelimui iš klijučių 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 ± 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, projekto 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 kiekio 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 klasės, 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	Spraustasienės skerspjūvio tipas			
	Z	U	Tiesaus	HZM
Masės ¹⁾	± 5 %			
Ilgio [L]	± 200 mm			
Aukščio [h] ²⁾	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			

1) – viso kiekio;

2) – vieno elemento.

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

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

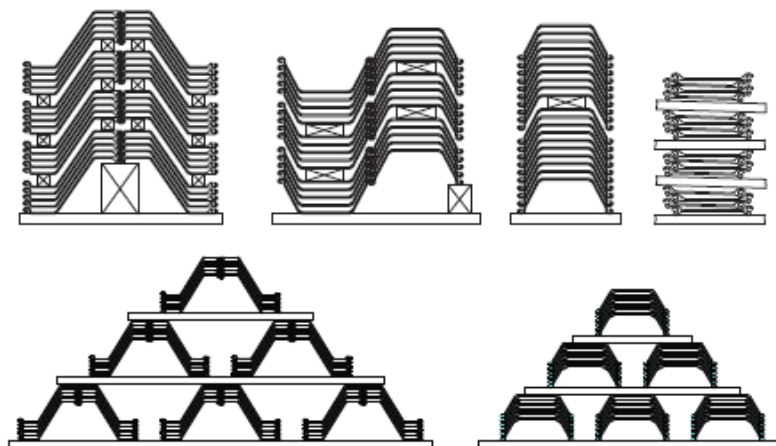
- suvirinimą;
- bituminius produktus, kurie tepami karšti: bituminis polimerinis užpildas, tankis, kai aplinkos temperatūra 25 °C: 1,38 ~ 1,48 t/m³, minkštėjimo taškas: ~ 90 °C;
- vandenyje brinkstančius produktus: normalus uretano prepolimeras, tankis kai aplinkos temperatūra 20 °C: 1,22 t/m³, užsiliepsnojimo 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 įrengimai 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 įkalimu;

- 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 ²]	Deformacijų modulis [MN/m ²]	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 ²]	Deformacijų modulis [MN/m ²]	Konsistencija	Kirpimo stiprumas [kN/m ²]
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

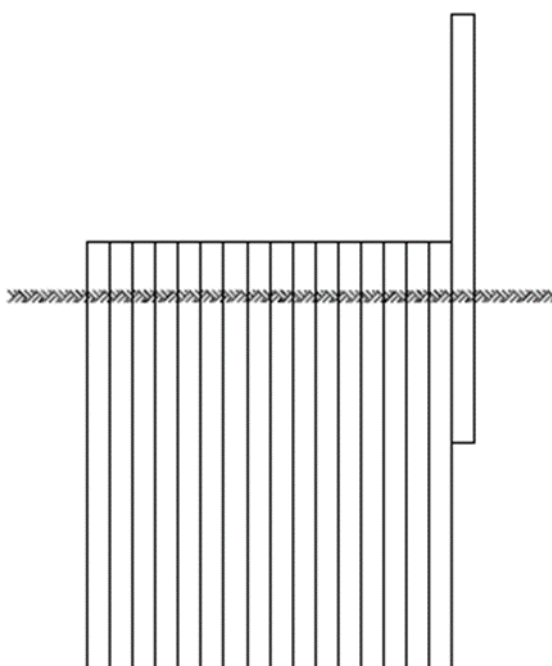
Metodo parinkimas priklausomai nuo SPT rodiklio nesankabiuose gruntuose

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 gręžimu
41 – 50	Sunkus, sudėtingas	Tinkamas tik su labai stipriomis įlaidomis: plienas S355 GP ir stipresnis	Tik su papildomu gręžimu
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.



ląaidų 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 hidrauliniuos presais taikomas, kai reikia įsprauditi 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 išsiskiriančiais, turi būti pažymėtos įlaidos įkalimo/įspraudimo gylios.

Įrengiant metalinę sprausstasienę 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 ± 50 mm; nukrypimas nuo ašies plane įlaidos apačioje ± 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 projektinė padėtis;
- toliau kalama sekanti įlaida, kuri sujungiama su įkaltąja per įlaidų spynas ir t.t.

3.1. Plieninės sprausstasienės 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 sprausstasienės. Suvirinimas atliekamas horizontalioje padėtyje.

Įrengtos įlaidos siūlės 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 šepetiais 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 sprausstasienu 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.

Sprausstasienu 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., eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis		Skirtumas (RTDP A laida – RTDP 0 laida)	Pastabos
				RTDP 0 laida	RTDP A laida		
	1. Paruošiamieji darbai						
1.1.	Darbo vietų aptvėrimas pagal „Automobilių kelių darbo vietų aptvėrimo ir eismo reguliavimo taisyklių T DVAER 12“ tipinę schemą (įtraukiama į statybietės paruošimo darbus)	TS-01	kompl.	1	1	0	
1.2.	Statybietės įrengimas ir išardymas (įtraukiama į statybietės paruošimo darbus)	TS-02	m ²	1500	1500	0	
1.3.	Dirvožemio h _{vid} =10 cm pašalinimas, perstumiant buldozeriu iki 20 m, sandėliuojant vietoje	TS-02	m ²	1800	1800	0	
1.4.	Plastikinių (HDPE) Ø0,8 m vamzdžių montavimas ir išmontavimas	TS-11	m	46,5	46,5	0	
	- l=6,65 m ilgio vamzdžiai		vnt.	1	1	0	
	- l=20,0 m ilgio vamzdžiai		vnt.	2	2	0	
	- apkabos sujungimui		vnt.	3	3	0	
1.5.	7,0 m pločio laikino apvažiavimo kelio įrengimas	TS-02	m	143	143	0	
	- pagrindo planiravimas		m ²	850	850	0	
	- sankasos įrengimas iš gerai drenuojančio grunto sutankinant ir išardymas		m ³	700	850	+150	
	- apsauginio šalčiui atsparaus sl. h=35 cm įrengimas ir išardymas		m ³	350	315	-35	
	- skaldos pagrindo sl. h=20 cm įrengimas		m ²	915	800	-85	
	- asfalto h=10 cm dangos iš mišinio AC 11 VN įrengimas ir išardymas		m ²	640	615	-25	
1.6.	Plieninės sprastasiinės (kurių 1 m masė 96,4 kg) sukalmis ir ištraukimas (grįžtamosios medžiagos)	TS-13	t	20,1	20,1	0	
1.7.	Mediena laikino kelio sankasos sutvirtinimui		m ³	0,3	0,3	0	

Poz., eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Źymuo	Mato vnt.	Kiekis		Skirtumas (RTDP A laida – RTDP 0 laida)	Pastabos
				RTDP 0 laida	RTDP A laida		
1.8.	Templių įrengimas laikinam keliui						
	- armatūros strypai Ø32 mm	TS-06	kg	840	840	0	
	- atraminės plokštelės 150x150x20 mm		kg	99	99	0	
	- veržlės M27 8.8 kl.	TS-04	vnt.	56	56	0	
	- poveržlės M27 8.8 kl.	TS-04	vnt.	28	28	0	
1.9.	Kelio plokščių įrengimas laikinam apvažiavimo kelio	TS-07	vnt.	2	2	0	
	- betonas C30/37 (su priedais)	TS-05	m³	7,2	7,2	0	
	- armatūros gaminiai	TS-06	kg	830	830	0	
	- skaldos pagrindo sl. h=30 cm po plokštėmis įrengimas ir išardymas		m³	3,7	3,7	0	
1.10.	Upės vagos užtvenkimas molingu gruntu	TS-02	m³	45	45	0	
1.11.	Vandens pumpavimas iš atitvertos kanalo vagos	TS-01	h	640	640	0	
	2. Esamų konstrukcijų ardymo darbai						
2.1.	Tilto pakloto išardymas						
	- asfaltbetonio dangos h = 15 cm išardymas, pakrovimas ir išvežimas Rangovo pasirinktu atstumu (grįžtamosios medžiagos)	TS-03	m²/m³	110/16,5	110/16,5	0/0	
	- skaldos h _{vid.} = 20 cm išardymas, pakrovimas ir išvežimas Rangovo pasirinktu atstumu (grįžtamosios medžiagos)	TS-03	m²/m³	113/22	113/22	0/0	
2.2.	Metalinių tilto turėklų išardymas	TS-03	m/kg	26/390	26/390	0/0	
2.3.	Metalinio sutvirtinimo išardymas	TS-03	kg	310	310	0/0	
2.4.	Gelžbetoninių turėklinių bortų išardymas	TS-03	m³	14,4	14,4	0/0	
2.5.	Gelžbetoninės tilto perdangos ir krantinių atramų išardymas	TS-03	m³	90	90	0/0	
2.6.	Grunto prietilčiuose kasimas, sandėliuojant vietoje	TS-02	m³	440	440	0/0	
2.7.	Hidroizoliacijos išardymas	TS-03	m²	113	113	0/0	
2.8.	Išardytų elementų pakrovimas ir išvežimas į Užsakovo nurodytą sandėliavimo vietą						
	- metalas	TS-03	t	0,700	0,700	0/0	

Poz., eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Źymuo	Mato vnt.	Kiekis		Skirtumas (RTDP A laida – RTDP 0 laida)	Pastabos
				RTDP 0 laida	RTDP A laida		
2.9.	Statybinio laužo pakrovimas ir išveŹimas į Rangovo nurodytą sandėliavimo vietą						
	- gelŹbetonis	TS-03	t	261	261	0	
	- hidroizoliacija	TS-03	t	1,8	1,8	0	
	3. Pralaidos įrengimo darbai						
3.1.	Plotų planiravimas	TS-02	m ²	300	300	0	
3.2.	Skaldos 22/32 pagrindo sl. h=10 cm įrengimas atraminėse prizmėse	TS-02	m ³	1,8	1,8	0	
3.3.	Neaustinės geotekstilės atraminėse prizmėse klojimas	TS-08	m ²	91	1,8	0	
3.4.	Geomembranos prizmėse įrengimas	TS-08	m ²	30	30	0	
3.5.	GelŹbetoninių atraminių blokų įrengimas atraminėse prizmėse		vnt.	2	2	0	
	- betonas C30/37 (su priedais)	TS-05	m ³	3,2	3,2	0	
	- armatūros gaminiai	TS-06	kg	300	300	0	
3.6.	Atraminių blokų plovimas aukšto slėgio vandens srove prieš įrengiant hidroizoliaciją	TS-09	m ²	24	24	0	
3.7.	Atraminių blokų paviršių besiliečiančių su gruntu nutepimas hidroizoliacija	TS-09	m ²	24	24	0	
3.8.	Betoninių padų įrengimas virš atraminių blokų		vnt	2	2	0	
	- betonas C30/37 (su priedais)	TS-07	m ³	1,4	1,4	0	
3.9.	Atraminių prizmių įrengimas iš šalčiui atsparių medŹiagų mišinio sutankinant	TS-07	m ³	20	20	0	
3.10.	Pralaidos pagrindo įrengimas iš smėlio–Źvyro mišinio h=30 cm sutankinant	TS-02	m ³	70	71	+1	
3.11.	Metalinio gofruoto vamzdžio apgaubimas geotekstile	TS-08	m ²	280	284	+ 4	
3.12.	Gofruotos konstrukcijos 3,23x2,15 m surinkimas iš plieninių gofruotų elementų sekcijomis, jungiant lakštus rankiniu būdu	TS-04	m ²	275	279	+ 4	

Poz., eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Źymuo	Mato vnt.	Kiekis		Skirtumas (RTDP A laida – RTDP 0 laida)	Pastabos
				RTDP 0 laida	RTDP A laida		
3.13.	Gofruotos surenkamos konstrukcijos tvirtinimas		vnt./m	10	10	0	
0	- varžtai M20 8.8 kl.	TS-04	vnt	330	330	0	
3.14.	Metalinio gofruoto vamzdžio užpylimas 0/45 mm frakcijos gruntu sutankinant	TS-02	m ³	1300	1350	+50	
	- grunto tankinimas rankiniu būdu		m ³	200	200	0	
	- grunto tankinimas mechanizuotu būdu		m ³	1100	1150	+50	
3.15.	Geomembranos (t ≥ 1,0 mm) klojimas virš metalinės gofruotos arkos	TS-08	m ²	125,6	127,4	+ 1,8	
3.16.	Geomembranos apgaubimas neaustine geotekstile	TS-08	m ²	251,2	254,7	+ 3,5	
	4. Kelio sankasos šlaitų ir vagos dugno tvirtinimo įrengimas						
4.1.	Kelio šlaitų, Upės vagos šlaitų ir upės dugno planiravimas	TS-02	m ²	870	870	0	
4.2.	10 cm skaldos pagrindo sluoksnio iš nesurištųjų mineralinių medžiagų mišinio 22/32 įrengimas	TS-02	m ³	13,7	13,7	0	
4.3.	Šlaitų tvirtinimas betoninėmis plokštėmis RT-1 (0.49x0.49x0.08m) ant žvyro / skaldos pagrindo		m ²	120	120	0	
4.4.	Skaldos 22/32 pagrindo h=20 cm įrengimas, griovio dugno plokštei betonuoti	TS-02	m ³	6,75	6,75	0	
4.5.	Griovio dugno plokštės h=15 cm betonavimas	TS-05	m ²	15,6	15,6	0	
	- betonas C25/30 (su priedais)		m ³	2,4	2,4	0	
	- armatūros gaminiai		kg	130	130	0	
4.6.	Griovio vagos dugno tvirtinimas skalda už dugno plokščių	TS-02	m ³	2	2	0	
	5. Baigiamieji darbai						
5.1.	Upės vagos užtvėnkimo molingu gruntu iškasimas, pakrovimas ir išvežimas 10 km atstumu	TS-02	m ³	45	45	0	
5.2.	Źemės plotų planiravimas	TS-02	m ²	600	600	0	

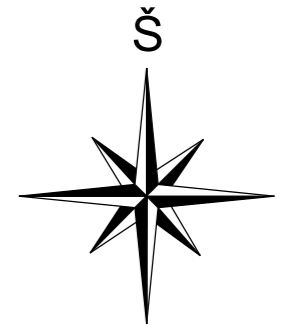
Poz., eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Źymuo	Mato vnt.	Kiekis		Skirtumas (RTDP A laida – RTDP 0 laida)	Pastabos
				RTDP 0 laida	RTDP A laida		
5.3.	Augalinio sluoksnio atstatymas, užpilant h= 10 cm esamu dirvoŹemio sluoksniu ir apsėjant Źole	TS-02	m ²	600	600	0	
5.4.	Kelio sankasos ir upės vagos Źlaitų tvirtinimas, užpilant h= 10 cm esamu dirvoŹemio sluoksniu ir apsėjant Źole	TS-02	m ²	720	890	+170	
5.5.	Likusio dirvoŹemio pakrovimas ir išveŹimas 10 km atstumu	TS-02	m ³	48	48	0	

A	2023-11	Statybai. Pakeista pagal Rangos konkurso metu užduotus klausimus			
0	2023-03	Statybos leidimui, konkursui ir statybai			
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŹASTIS (JEI TAIKOMA)			
PROJEKTUOTOJAS	KVALIFIKACIJĄ PATVIRTINANČIO DOKUMENTO NR.	PAREIGOS	VARDAS, PAVARDĖ	PARAŠAS	
UAB TEC Infrastructure					

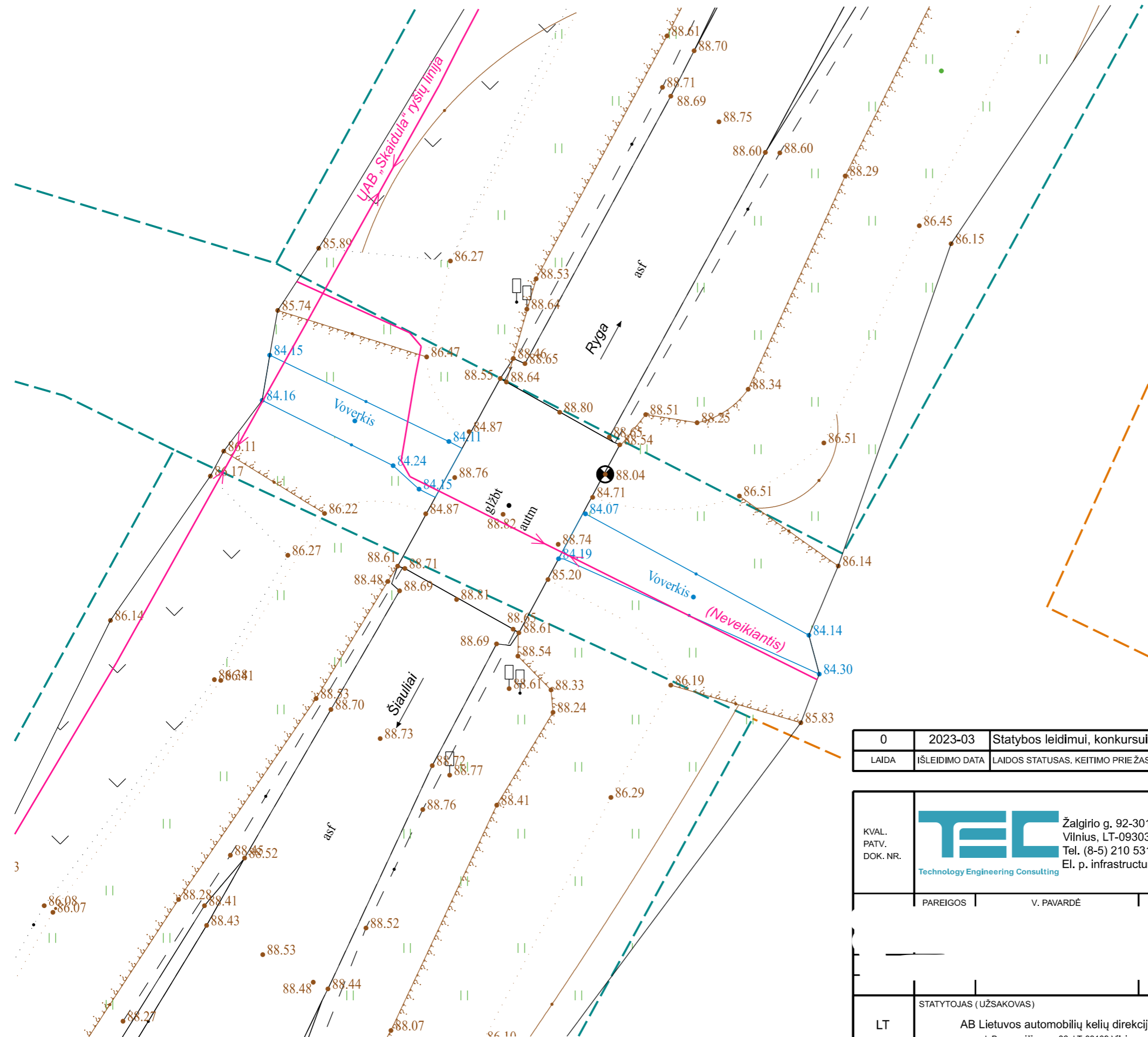
BRĖŽINIŲ SUDETIES ŽINIARAŠTIS

Brėžinio žymuo	Lapų sk.	Laida	Brėžinio pavadinimas	Pastabos
22034MM.A12-00-RTDP_BR-01	1	0	Esamos situacijos planas M 1:250	
22034MM.A12-00-RTDP_BR-02	1	0	Esamos situacijos pjūviai M 1:100	
22034MM.A12-00-RTDP_BR-03	1	A	Projektuojamos situacijos planas M 1:250	
22034MM.A12-00-RTDP_BR-04	1	A	Projektuojamos situacijos pjūviai M 1:100	
22034MM.A12-00-RTDP_BR-05	1	A	Atraminių blokų planas M 1:100	
22034MM.A12-00-RTDP_BR-06	1	0	Atraminis blokas	

ESAMOS SITUACIJOS PLANAS M 1:250



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



Sutartiniai žymenys:

- Ryšių linija;
- Geodeziškai registruoti sklypai;
- Preliminariai registruoti sklypai;
- vandens linija;
- pieva;
- reperis;
- kelio ženklas.

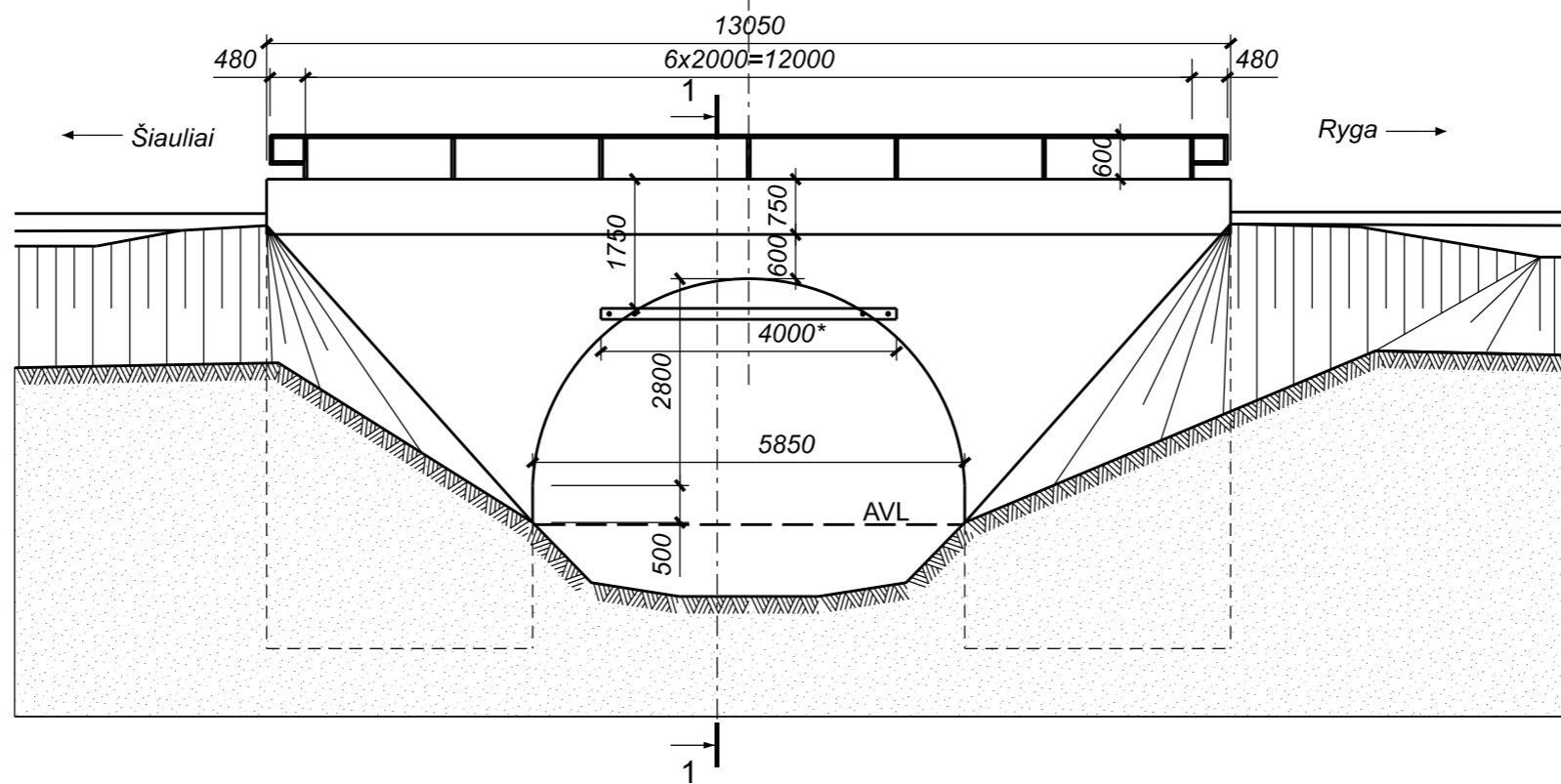
PASTABOS:

1. Matmenys pateikti milimetrais, altitudės metrais

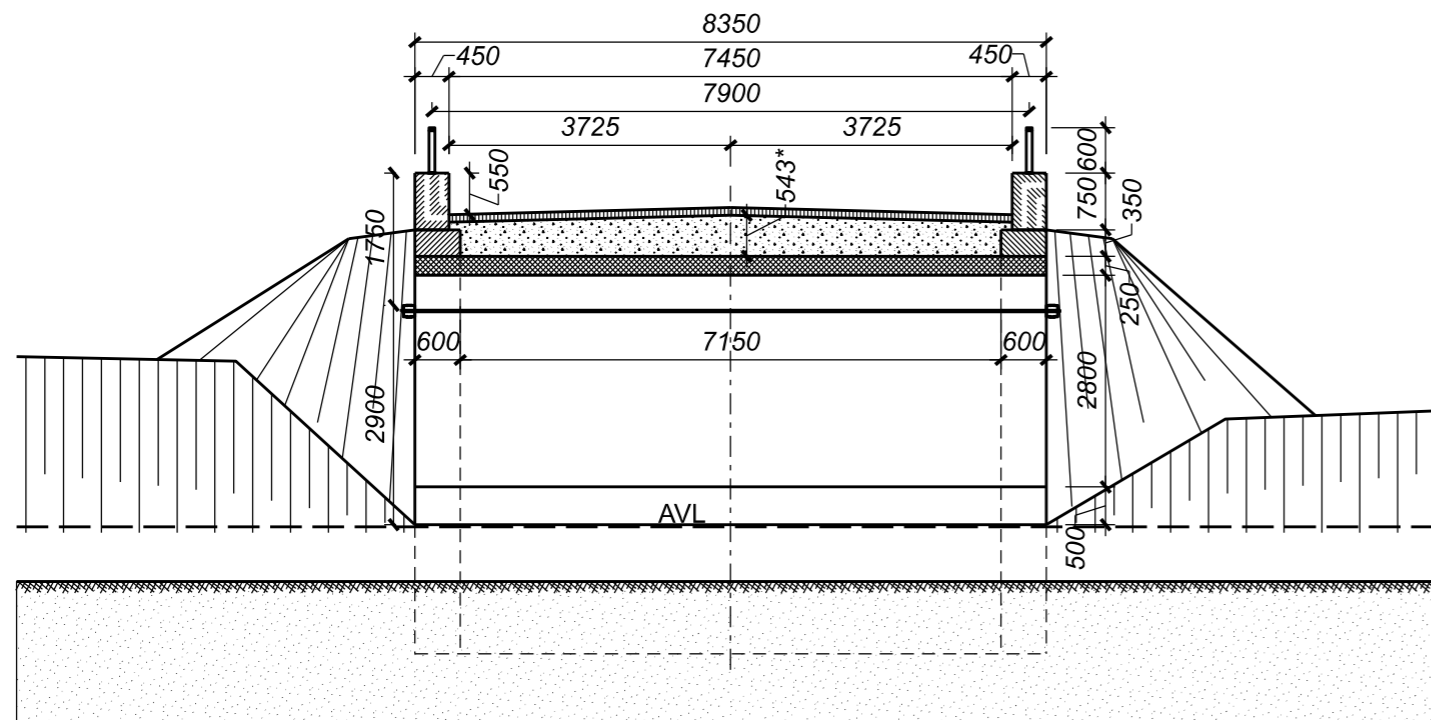
0	2023-03	Statybos leidimui, konkursui ir statybai
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.	Žalgirio g. 92-301 Vilnius, LT-09303, Lietuva Tel. (8-5) 210 5318 El. p. infrastructure@tec.lt	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	
		Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas* 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas	
PAREIGOS	V. PAVARDĖ	PARAŠAS	STATINIO PAVADINIMAS
			Tiltas per Voverkį
			BRĖŽINIO PAVADINIMAS
			Esamos situacijos planas M 1:250
			LAIDA
			0
LT	STATYTOJAS (UŽSAKOVAS)	BRĖŽINIO ŽYMUO	LAPAS
	AB Lietuvos automobilių kelių direkcija J. Basanavičiaus g. 36, LT-03109 Vilnius	22034MM.A12-00-RTDP-SK_BR-01	LAPŲ
			1
			1

TILTO FASADAS M 1:100



TILTO SKERSINIS PJŪVIS 1-1 M 1:100



PASTABOS:

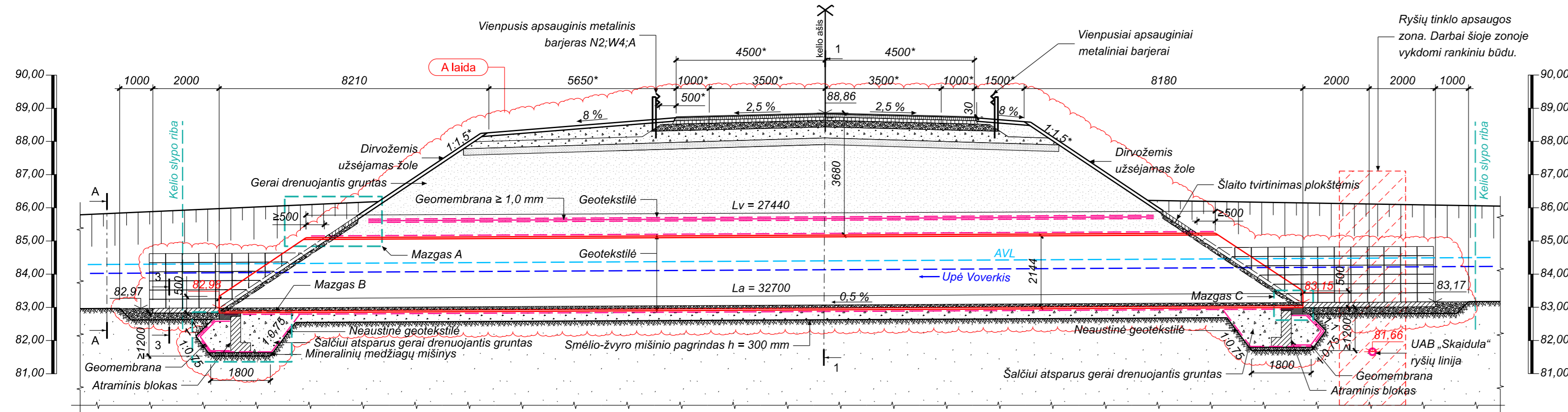
1. Tilto esamos situacijos planas pateikiamas kitame brėžinyje;
2. Matmenys milimetrais.

0	2023-03	Statybos leidimui, konkursui ir statybai
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIE ŽASTIS (JEI TAIKOMA)

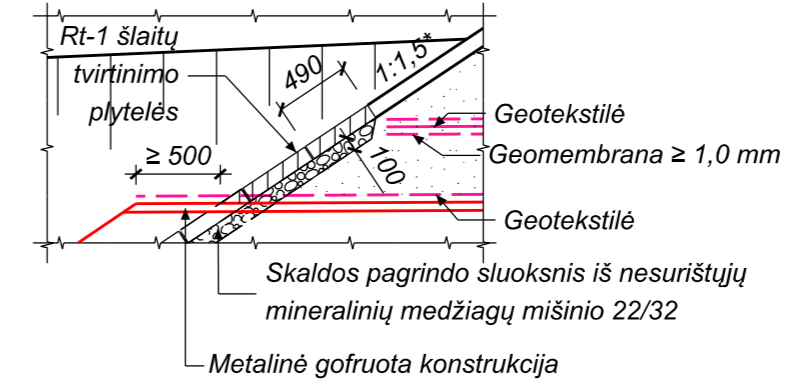
KVAL. PATV. DOK. NR.	 Žalgirio g. 92-301 Vilnius, LT-09303, Lietuva Tel. (8-5) 210 5318 El. p. infrastructure@tec.lt	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	
		Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas* 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas	
PAREIGOS	V. PAVARDĖ	PARAŠAS	STATINIO PAVADINIMAS
			Tiltas per Voverkį

LT	STATYTOJAS (UŽSAKOVAS)	AB Lietuvos automobilių kelių direkcija J. Basanavičiaus g. 36, LT-03109 Vilnius	BRĖŽINIO PAVADINIMAS	LAIDA
			Tilto esamos situacijos pjūviai M 1:100	0
			BRĖŽINIO ŽYMUO	LAPAS
			22034MM.A12-00-RTDP-SK_BR-02	LAPŲ
				1
				1

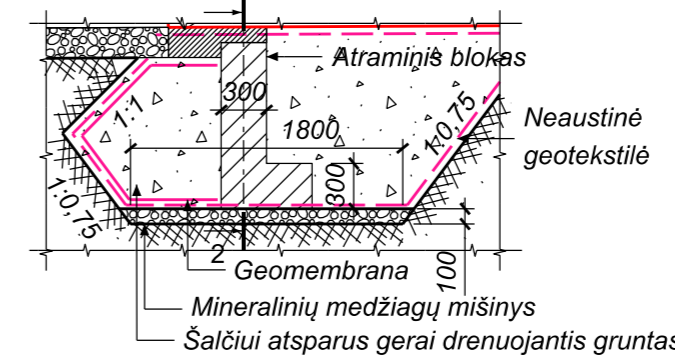
PRALIDOS IŠILGINIS PJŪVIS 1-1 M 1:100



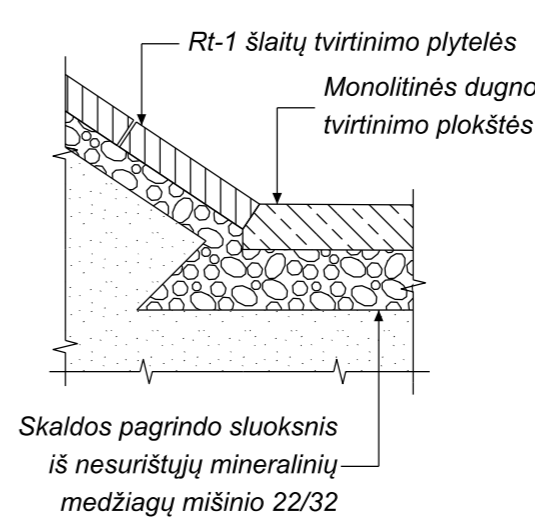
MAZGAS „A“ M 1:50



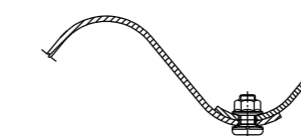
MAZGAS „B“ M 1:50



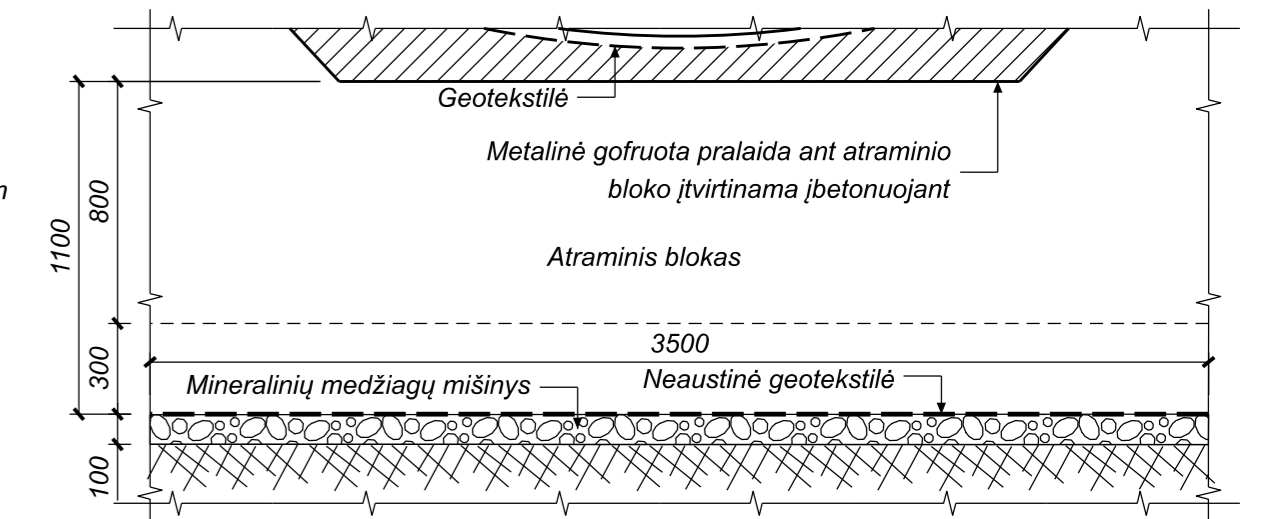
MAZGAS „C“ M 1:25



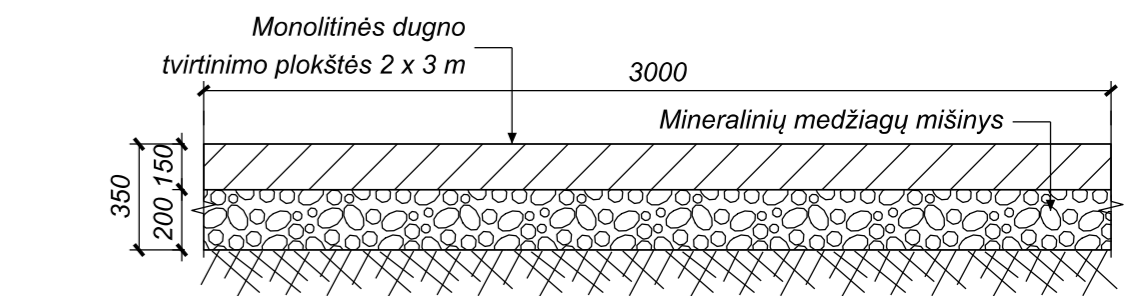
LAKŠTŲ SUJUNGIMO MAZGAS M 1:5



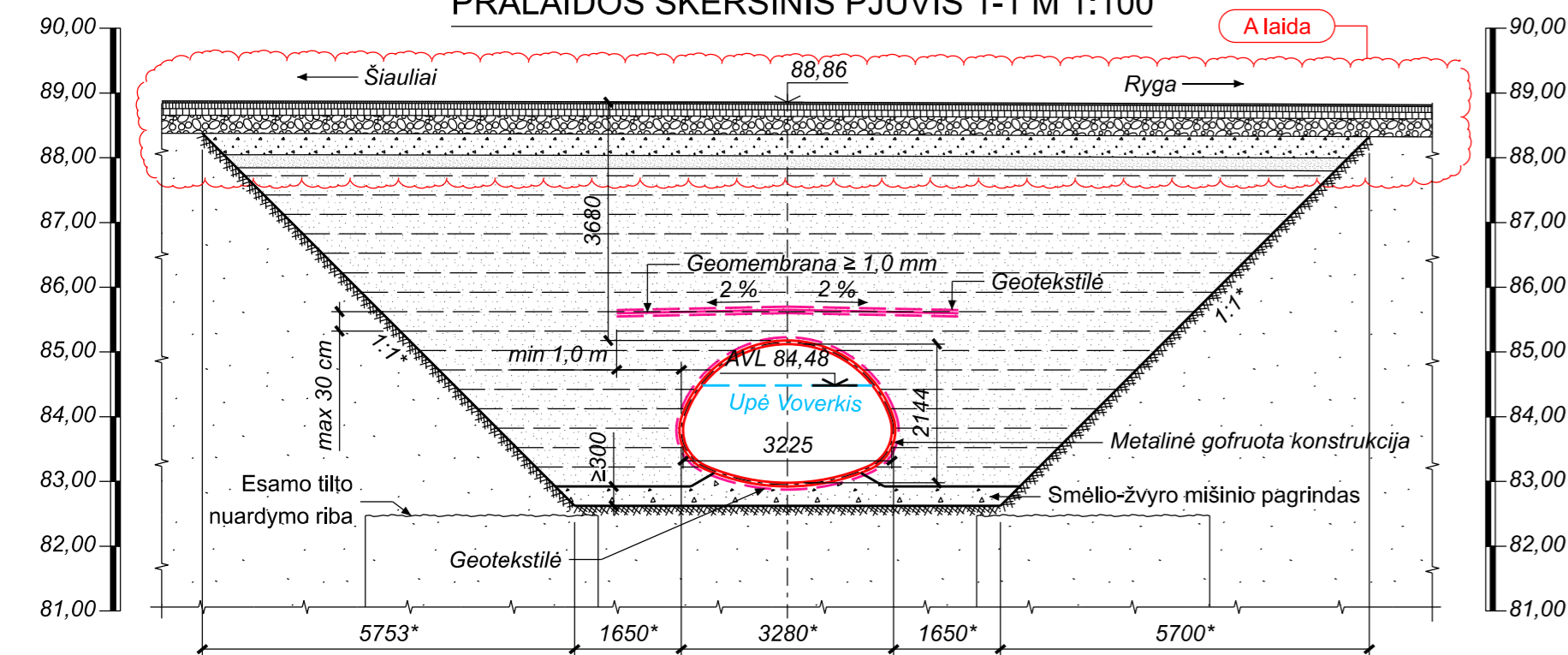
PJŪVIS 2-2 M 1:25



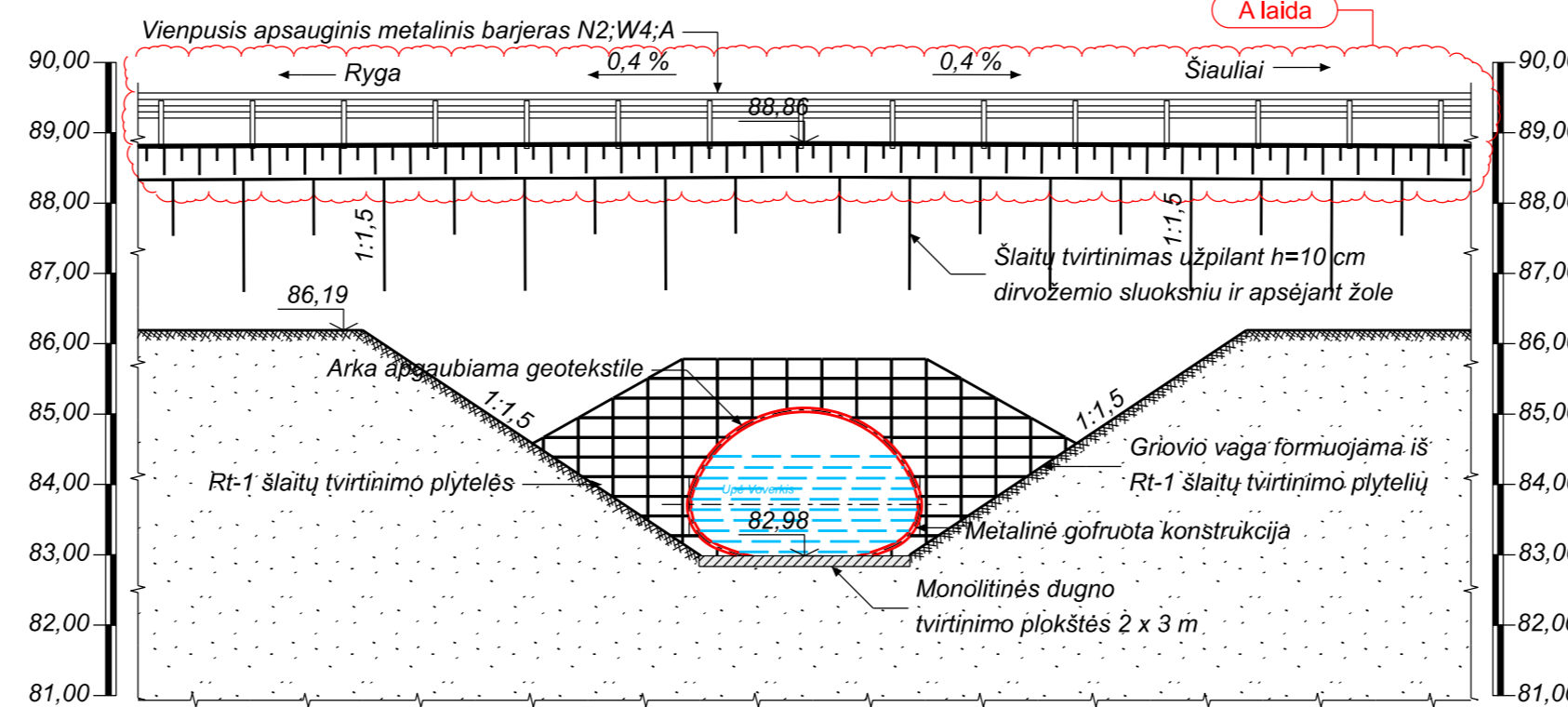
PJŪVIS 3-3 M 1:25



PRALIDOS SKERSINIS PJŪVIS 1-1 M 1:100




PRALIDOS FASADAS A-A M 1:100



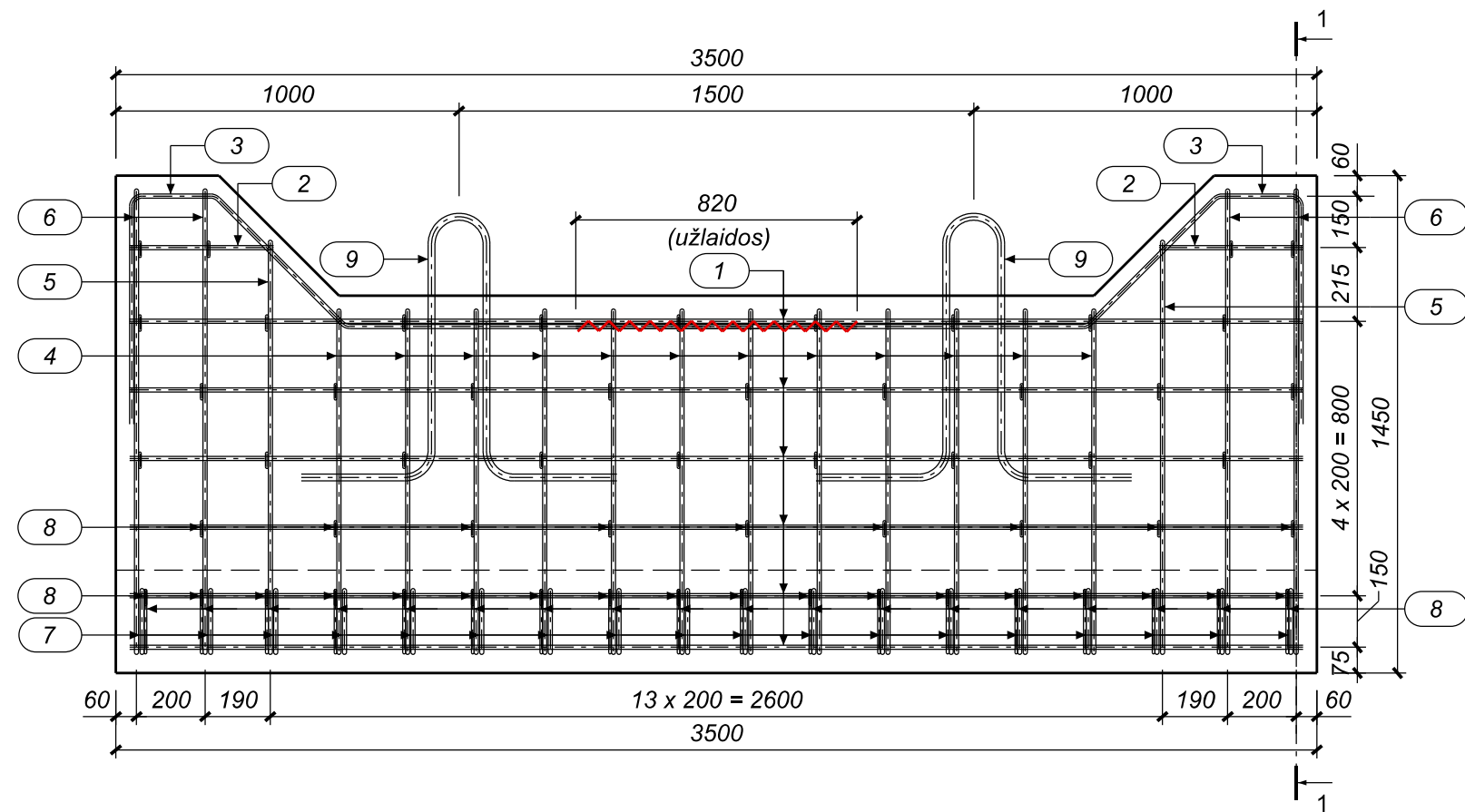
PASTABOS:

1. Matmenys milimetrais, altitudės metrai;
2. Kadangi projektuojama pralaida nėra statmena kelio ašiai, matmenys pateikti su „*“ simboliu yra dalinami iš cos1,4°;
3. Pritarus pralaidos įrengimui, atlikus geologinius ir hidrologinius tyrimus, pralaidos konstrukcijos, atsizvelgiant į tyrimų rezultatus, gali kisti.
4. Kelio sklypo ribos pažymėtos ties kelio sankasa. Pralaida projektuojama valstybinės žemės plentuose, kuriuose nesuformuoti sklypai.

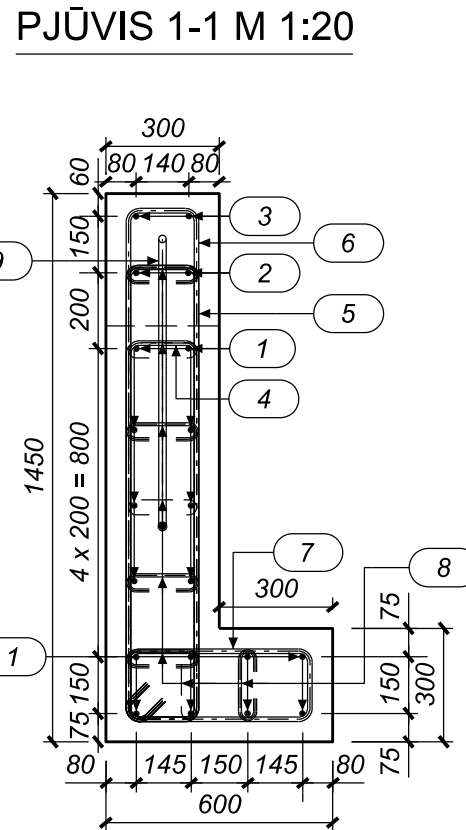
A	2023-11	Statybai. Pakelsta pagal Rangos konkurso metu užduotus klausimus
0	2023-03	Statybos leidimui, konkursui ir statybai
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIE ŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.	 Žalgirio g. 92-301 Vilnius, LT-09303, Lietuva Tel. (8-5) 210 5318 El. p. infrastructure@tec.lt	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	
		Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga*-Šiauliai-Tauragė-Kaliningradas* 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas	
PAREIGOS	V. PAVARDĖ	PARAŠAS	STATINIO PAVADINIMAS
			Tiltas per Voverkį
			BRĖŽINIO PAVADINIMAS
			Projektuojamos situacijos pjūviai M 1:100
			LAIDA
			0
LT	STATYTOJAS (UŽSAKOVAS)	BRĖŽINIO ŽYMUO	LAPAS LAPŲ
	AB Lietuvos automobilių kelių direkcija J. Basanavičiaus g. 36, LT-03109 Vilnius	22034MM.A12-00-RTDP-SK_BR-04	1 1

ATRAMINIO BLOKO ARMAVIMAS M 1:20



ATRAMINIO BLOKO ARMAVIMAS



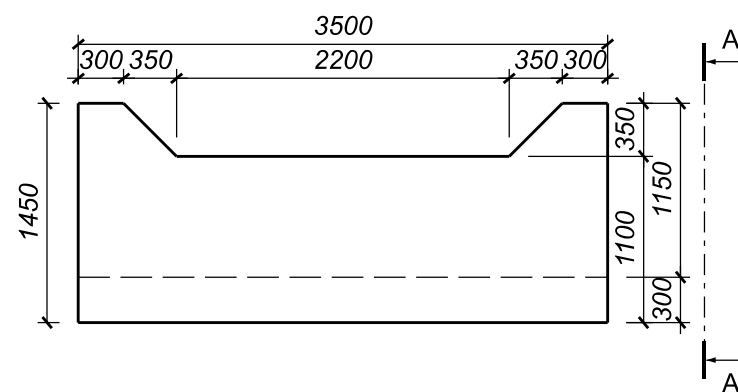
ATRAMINIO BLOKO BETONO KIEKIO ŽINIARAŠTIS

Elemento pavadinimas	Betono klasė	Kiekis [vnt.]	Tūris [m ³]	
			Vieneto	Bendras
Atraminis blokas	C30/37 XC2/XF3	2	1,60	3,20
Iš viso betono:			3,20	

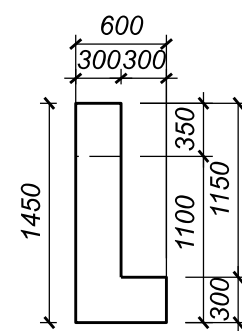
ATRAMINIO BLOKO ARMATŪROS KIEKIO ŽINIARAŠTIS

Poz.	Standartas	Plieno klasė	Skersmuo Ø [mm]	Strypų skaičius [vnt.]	Strypo ilgis [mm]	Bendras ilgis [mm]	Bendra masė [kg]
1	LST EN 10080	S500	12	16	3420	54720	48,6
2	LST EN 10080	S500	12	4	420	1680	1,5
3	LST EN 10080	S500	12	4	2920	11680	10,4
4	LST EN 10080	S500	12	12	2510	30120	26,7
5	LST EN 10080	S500	12	2	2910	5820	5,2
6	LST EN 10080	S500	12	4	3210	12840	11,4
7	LST EN 10080	S500	12	18	1480	26640	23,7
8	LST EN 10080	S500	8	76	335	25460	10,0
9	LST EN 10080	S500	20	2	2300	4600	11,3
Rišamoji viela							1,2
Armatūros kiekis elementui							150,0
Armatūros kiekis elementams (2 vnt.)							300,0

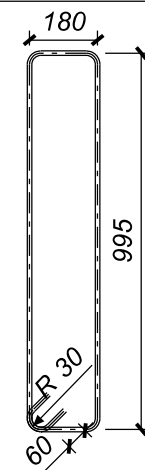
ATRAMINIS BLOKAS M 1:50



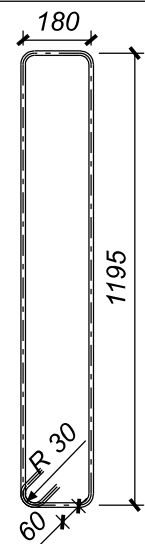
ATRAMINIS BLOKAS VAIZDAS A-A M 1:50



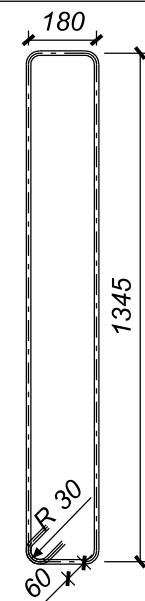
POZ. NR. 4 M 1:20



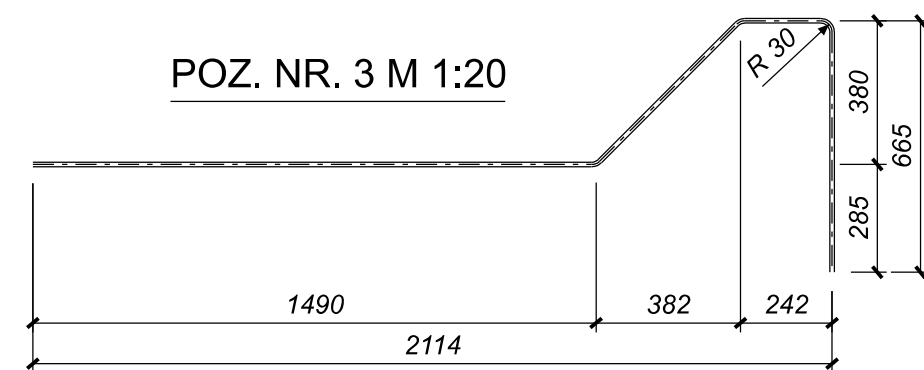
POZ. NR. 5 M 1:20



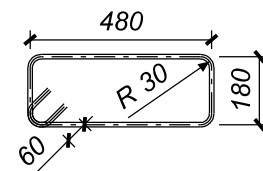
POZ. NR. 6 M 1:20



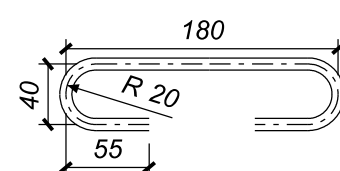
POZ. NR. 3 M 1:20



POZ. NR. 7 M 1:20



POZ. NR. 8 M 1:5



PASTABOS:

1. Atraminio bloko išdėstymą žr. projektiniame plane -;
2. Atraminiai blokai gaminami iš C30/37 XC2 XF3 klasės betono;
3. Atraminė blokų kiekis objekte - 2 vnt.;
4. Baigus montavimą kilpos nupjaunamos;
5. Minimalus apsauginis betono sluoksnis 40 mm, jei nenurodyta kitaip;
6. Armatūros poz. Nr. 3 užlaidų ilgis ne mažesnis kaip 500 mm;
7. Matmenys pateikti milimetrais.

0	2023-03	Statybos leidimui, konkursui ir statybai
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIE ŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.	Žalgirio g. 92-301 Vilnius, LT-09303, Lietuva Tel. (8-5) 210 5318 El. p. infrastructure@tec.lt	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	
		Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga*-Šiauliai-Tauragė-Kaļiningradas* 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas	
PARAIŠOS V. PAVARDE PARASAS		STATINIO PAVADINIMAS	
		Tiltas per Voverkį	
		BRĖŽINIO PAVADINIMAS	
		Atraminis blokas	
		LAIDA	
		0	
LT	STATYTOJAS (UŽSAKOVAS) AB Lietuvos automobilių kelių direkcija J. Basanavičiaus g. 36, LT-03109 Vilnius	BRĖŽINIO ŽYMUO	
		22034MM.A12-00-RTDP-SK_BR-05	
		LAPAS	LAPŲ
		1	1

PRIDEDAMŲ DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų sk.	Pavadinimas	Pastabos
1.	-	3	Techninė užduotis tilto projektavimui	
2.	-	1	Tilto per Voverkį apžiūros aktas	
3.	-	4	Tilto pasas	
4.	-	28	Pralaidos konstrukcijų inžineriniai skaičiavimai	
5.	-	2	Plieninių gofruotų konstrukcijų ilgaamžiškumo skaičiavimas	
6.	(5.58-5)-B8-1031	1	Pažyma apie hidrometeorologines sąlygas	
7.	-	2	Aukščiausio vandens lygio ties pralaida nustatymas	
8.	41169-2022	35	Projektinių inžinerinių geologinių tyrimų ataskaita	



VALSTYBĖS ĮMONĖ LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ DIREKCIJA

TVIRTINU:

(Vardo raide, pavarde, 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 magistralinio kelio A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas* 35,166 km tilto per Voverkį 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:* Užtikrinti sklandų suvedimą su kelio pločiais bei nuolydžiais (tikslinti projektavimo eigoje)
;
 - 10.2. *kelio (gatvės) kategorija:* Valstybinės reikšmės magistralinis kelias (II kategorija);
 - 10.3. *projektavimo paslaugų apimtis:* Tilto pakloto (danga, hidroizoliacija, deformaciniai pjūviai, atitvarai (atitvarai, pagal KPT TAS 09 projektavimo taisyklių nurodymus) šaltilčiai, 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. *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)

;

10.6. *numatomi / rekonstruojami inžineriniai tinklai*: Nustatoma projektavimo metu;

10.7. *inžinerinės eismo saugos priemonės*: 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 magistralinio kelio A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas* 35,166 km tilto per Voverkį apžiūros aktas (2021).

16. Žemės sklypo statinio teisinės registracijos Nekilnojamojo turto registre duomenys: Statinio unikalus numeris – 4400-2502-6380.

STATYTOJAS

Valstybės įmonė Lietuvos automobilių
kelių direkcija

(vardas, pavardė, parašas, data)

PROJEKTUOTOJAS

(vardas, pavardė, parašas, data)

Apžiūros aktas



Apžiūros data	2021-08-10
Atsakingas vertintojas	
Indeksas	ŠLŠL007T1931G013VOV
Kelias	A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas* (35.166 km)
Statinys	Tiltas
Kertami objektai	Upė: Voverkis

Konstrukcija	Elementas	Įvertis	Pastabos
1. Paklotas	Atitvarai	3	Aprtrupėję, labiau išorėje
	Hidroizoliacija	2	Kiaura
	Turėklai	4	Per dideli tarpai tarp elementų. Palankstyti
	Važiuojamoji dalis	3	Danga nelygi, provėžuota, sutrūkinėjusi
Bendras pakloto elementų įvertis ir pastabos		2	-
2. Perdanga	Arkos	2	Skliautas aprtrupėjęs, sutrūkinėjęs, iš įtrūkių išsisunkę karbonatiniai produktai. Abiejose pusėse kraštuose į paviršių išlindusi rūdijanti armatūra. Vertikalios sienos ištrupėjusios, labiau – žemupio pusėje. Nuo skliauto atitrūkę sankasą laikantys sparnai
			Bendras perdangos elementų įvertis ir pastabos
3. Atramos	Ramtai	2	Aprtrupėję
			Bendras atramų elementų įvertis ir pastabos
4. Prietilčiai	Kelio ženklai	5	Pažaidų nėra
	Tvarka patiltėje	4	Žolėta
	Upės vaga	5	Tvarkinga
	Važiuojamosios dalies danga	3	Įdubos, danga sutrūkusi, provėžuota
Bendras prietilčių elementų įvertis ir pastabos		4	-
Bendras tilto įvertis ir bendros išvados		2	Tilto būklė bloga. Rekomenduojau: - tiltą rekonstruoti

Tilto pasas



Bendrieji duomenys

1. Indeksas:

ŠLŠL007T1931G013VOV

2. Statinio vieta:

A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas* (35,166 km)

3. Statinio tipas:

Tiltas (Automobilių) | 1931 m.

4. Artimiausia gyvenvietė ir atstumas iki jos:

J. Basanavičiaus g. 77, Meškuičių mstl. Šiaulių r. sav. | 0,18 km

5. Kertamas objektas:

1 | Upė Voverkis

6. Regionas ir kelių tarnyba:

Šiaulių padalinys | Šiaulių KT

7. Statinio projektuotojas:

- | - | 1931 m.

8. Projektinės apkrovos:

-

9. Statinio statytojas:

- | - | 1932 m.

10. Statinio pripažinimo tinkamu naudoti data:

1931-12-31 | 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:

Arkinis, be lankstų

2. Tipas pagal perdangos medžiagą:

Gelžbetonis

3. Tarpatramiai:

	Tarpatramių sk.	Perdangų ilgiai, m	Bendras ilgis, m
Vidury	1	5,8	5,8

4. Tiltro matmenys:

Ilgis, m	Plotis, m	Plotas, m ²
13	8,48	110,24

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	7,6	7,6		

2. Šalitulčiai:

	Tipas	Plotis, m	Apsauginė danga
Dešinė	Gelžbetoninis blokas su gelžbetoniniu atitvaru ir metaliniu turėklu	0,44	Dažai
Kairė	Gelžbetoninis blokas su gelžbetoniniu atitvaru ir metaliniu turėklu	0,44	Dažai

3. Turėklai:

	Tipas	Aukštis, m	Apsauginė danga
Dešinė	Metaliniai, sutapdinti su gelžbetoniniu atitvaru	0,6	Dažai
Kairė	Metaliniai, sutapdinti su gelžbetoniniu atitvaru	0,6	Dažai

4. Atitvarai:

	Tipas	Aukštis, m	Apsauginė danga
Dešinė	Gelžbetoniniai sutapdinti su turėklais	0,6	Dažai
Kairė	Gelžbetoniniai sutapdinti su turėklais	0,6	Dažai

5. Hidrozoliacija:

Nežinoma

6. Deformaciniai pjūviai:

Pjūvio Nr.	Tipas	Vieta
-	Neįrengta	-

7. Vandens nuleidimo sistema:

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

8. Apšvietimas:

Pavadinimas	Kiekis, vnt.
Nėra	-

Perdanga

1. Perdangos tipas:

Išplatinta: Neplatintas

Viduryje:

Tarpatramio Nr.	Pagal medžiagą	Perdangos tipas	Sudaryta iš	Skerspjuvio forma	Diafragmos	Armavimas	Ryšiai	Perdangos plokštė
1 (Tarpatramis)	Gelžbetonis	Arkinė, monolitinė	-	-		-	-	-

Atramos

1. Atramų tipas:

Išplatinta: Neplatintas

Viduryje:

Atramos Nr.	Atramos pavadinimas	Pamatų tipas	Liemens tipas	Viršaus tipas
1	Ramtas	Seklieji ant natūralių pagrindų	Masyvus gelžbetoninis	Elemento nėra
2	Ramtas	Seklieji ant natūralių pagrindų	Masyvus gelžbetoninis	Elemento nėra

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, m²	Vieta
Kūgių nėra	-	Tilto pabaigoje
Kūgių nėra	-	Tilto pradžioje

3. Laiptai:

Laiptų vieta	Laiptų tipas ir plotis	Turėklai ir aukštis
-	Elemento nėra	Turėklų nėra

4. Vandens nuleidimo latakai:

Latakų vieta	Latakų tipas
-	Elemento nėra

6. Kelio ženklai:







Kelio ženklo Nr. ir pavadinimas	Kiekis, vnt.
614 Vandens telkinio pavadinimas	2
2.1 Įstrižos juodos ir baltos juostos	4

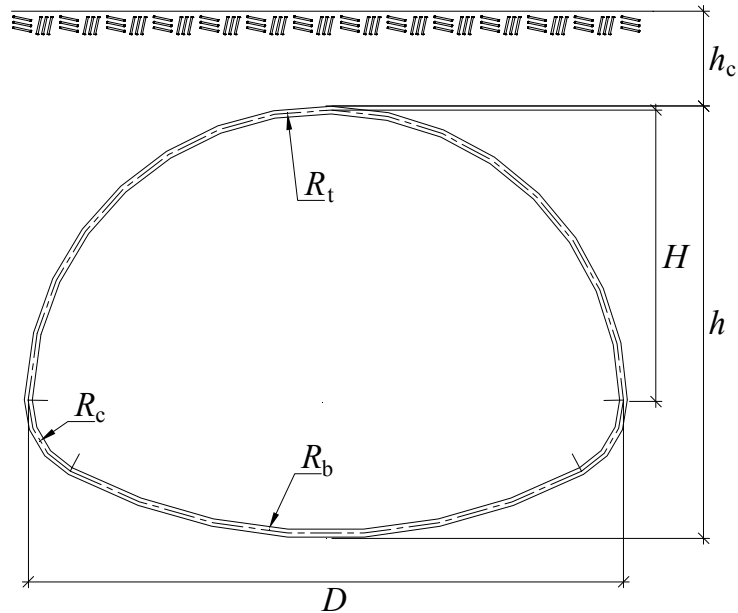
7. Inžineriniai tinklai:

Tipas	Aprašymas	Savininkas
Elementų nėra	-	-




"Didelio pločio plieninių gofruotų konstrukcijų projektavimas" Skaičiavimai paruošti pagal Lars Pettersson ir Håkan Sundquist sukurta skaičiavimo metodą

Leidimas Nr. 5

-  Referencijai failas
-  Profile A
-  Profile B
-  Profile C
-  Profile D
-  Profile E



E. Pipe arches and low-rise culverts (with three radii's).

-  Profile E
-  Profile F
-  Profile G

ĮVESTIES DUOMENYS

Daliniai patikimumo koeficientai

Saugumo klasei:

$$\gamma_d := 1.0$$

Tinkamumo ribiniam būviui:

$$\varphi_{\gamma_{s,s}} := \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\varphi_{\gamma_{t,s}} := \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Saugos ribiniam būviui:

$$\varphi_{\gamma_{s,u}} := \begin{pmatrix} 1.35 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\varphi_{\gamma_{t,u}} := \begin{pmatrix} 1.35 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Daliniai koeficientai:

$$\gamma_{M0} := 1.00$$

$$\gamma_{M1.steel} := 1.00$$

$$\gamma_{M2} := 1.25$$

$$\gamma_{Ff} := 1.00$$

$$\gamma_{Mf} := 1.15$$

Išlyginamieji koeficientai LM1
aprovai:

$$\alpha_Q := 1.00 \quad \alpha_q := 1.0$$

Geometriniai parametrai

Konstrukcijos profilis:

$$\text{profile} := \text{"E"}$$

Galimos "A", "B", ..., "G", reikšmės pagal schemą pateiktą ankstesniame puslapyje.

Sekantys parametrai yra nustatomi iš schemos pateiktos ankstesniame puslapyje:

Profiliams A ir B, visi spinduliai turi būti lygūs spinduliui R. Profilams C ir D, spindulys R_c turi būti

lygus spinduliui R_s . Profilui E, spindulys R_s turi būti lygus spinduliui R_t . Profilui F, spindulys R_b turi

būti lygus spinduliui R_c . Profilui G, spindulys R_b ir R_c turi būti lygus spinduliui R_t .

$$H_w := 1.358\text{m}$$

$$h_c := 3.50\text{m}$$

$$D := 3.280\text{m}$$

$$R_t := 1.694\text{m}$$

$$R_s := R_t$$

$$R_b := 3.160\text{m}$$

$$R_c := 0.630\text{m}$$

Konstrukcijos užpylimo aukštis varžtinės jungties vietoje:

$$h_f := h_c$$

R_{check} yra vektorius su skirtingomis spindulių reikšmėmis (R_b ir R_c), kuris yra skirtas apatinės

konstrukcijos dalies tikrinimui. Jei pasirinktoje schemoje nėra pateiktas R_b arba R_c spindulys, tai

jo vietoje, vektoriuje įrašykite reikšmę R_t (pavyzdžiui profilams B ir G).

$$R_{\text{check}} := \begin{pmatrix} R_b \\ R_c \end{pmatrix}$$

Plieninio profilio parametrai

$t := 4\text{mm}$	Lakšto storis.	$h_{\text{corr}} := 55\text{mm}$	Gofro bangos aukštis.
$c_{\text{val}} := 200\text{mm}$	Gofro bangos ilgis.	$R_{\text{ww}} := 53\text{mm}$	Gofro bangos spindulys.
$E := 206\text{GPa}$	$f_{\text{yk}} := 355\text{MPa}$	$f_{\text{uk}} := 470\text{MPa}$	Young'o modulis, stipris pagal takumo ir atitinkamai pagal stiprumo ribą.

Varžtų parametrai

$d_{\text{bolt}} := 20\text{mm}$	Varžto diametras.	$A_{\text{s,b}} := 245\text{mm}^2$	Varžto skerspjūvio plotas.
$f_{\text{u,bolt,k}} := 800\text{MPa}$	Takumo stipris.		

Jei yra tik dvi varžtų eilės, tai sekančiuose dviejuose vektoriuose, pirmose pozicijose, reikia įrašyti reikšmę lygią "0".

Kiekvienos eilės varžtų kiekis tiesiniame metre:

$$n := (0 \ 5 \ 5)^T$$

Atstumas nuo lakšto krašto iki kiekvienos eilės varžtų centro:

$$a := (0 \ 40 \ 90)^T \text{ mm}$$

Slėgio zonos ilgis skaičiuojant varžtų tempimą dėl susidariusio momento:

$$p_{\text{zone}} := 10\text{mm}$$

Atstumas nuo skylės centro iki laisvo lakšto krašto arba iki gretimo skylės centro matuojant veikiančios jėgos kryptimi. Šis atstumas niekada neturi viršyti $3 \cdot d$.

	MP150	MP200		SuperCor
		10 bolts/m	15 bolts/m	20 bolts/m
e_1	3d	3d	50mm	50mm
				3d

$$e_1 := 3d_{\text{bolt}}$$

Parametrai nuovargiui skaičiuoti

$\Delta\tau_{\text{C,bolts}} := 100\text{MPa}$ Detail 15 from table 8.1 EN 1993-1-9

$\Delta\sigma_{\text{C,bolts}} := 50\text{MPa}$ Detail 14 from table 8.1 EN 1993-1-9

$\Delta\sigma_{\text{C,plate}} := 125\text{MPa}$ Detail 5 from table 8.1 EN 1993-1-9

$\Delta\sigma_{\text{C,plate.connection}} := 90\text{MPa}$ Detail 11 from table 8.1 EN 1993-1-9

Long distance traffic
Medium distance traffic
Local traffic

Type of traffic acc. to table 4.7 EN 1991-2

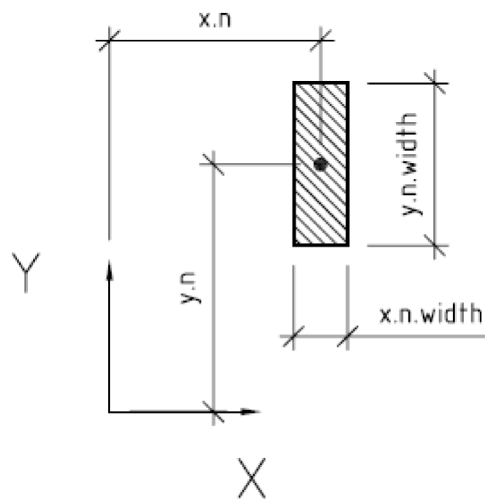
$$N_{\text{obs.}} := 2.0 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{\text{yr}}$$

Number of tacks acc. to table 4.5 EN 1991-2

$$\text{LifeTime} := 60\text{yr}$$

Apkrovos parametrai

Taškinės apkrovos:

Specifikuodami apkrovą n nurodykite šias reikšmes: P_n , x_n , y_n , $x_{n.width}$, $y_{n.width}$

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 & y_1 & x_{1.width} & y_{1.width} \\ x_2 & y_2 & x_{2.width} & y_{2.width} \end{pmatrix}$$

Taip pat galima pasirinkti vieną iš prieš tai aprašytų apkrovos variantų iš BRO 04, $P_{ekv.1}$ - $pos_{ekv.1}$, $P_{ekv.2}$ - $pos_{ekv.2}$, $P_{ekv.4}$ - $pos_{ekv.4}$, $P_{fatigue}$ - $pos_{fatigue}$

Išdėtykite skirtingus apkrovos derinius dviejuose žemiau pateiktuose vektoriuose. Vienas vektorius skirtas apkrovos dydžiui, kitas - apkrovos pozicijai.

Jei yra nuovargio apkrovos deriniai, tai nurodykite jų pozicijas nuovargio vektoriuje. Jei nuovargio apkrovos derinių nėra, tada nuovargio vektoriuje nurodykite reikšmę "-1".

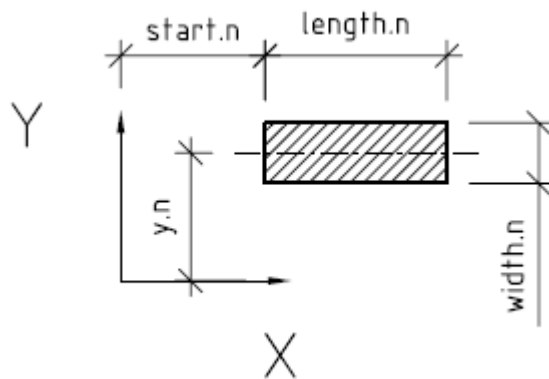
$$P := (\alpha_Q \cdot P_{LM1})$$

$$load_{xy} := (pos_{LM1})$$

$$fatigue := (0)$$

Išskirstytos apkrovos apskaičiavimas pagal Boussinesq

Jei nėra tokių apkrovų, kurios turėtų būti apskaičiuojamos šiuo būdu, tada dydžiui q nurodykite reikšmę "0", o matricje "pos" įrašykite bet kokias reikšmes. Kiekvienos apkrovos derinys turi turėti mažiausiai vieną eilutę matricioje. Apkrovos deriniai turi būti sugrupuoti taip pat kaip ir apkrovai P.



Specifikuodami apkrovą n nurodykite šias reikšmes:

q_n , y_n , $start_n$, $length_n$, $width_n$

$$\begin{pmatrix} q_1 \\ q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 & start_1 & length_1 & width_1 \\ y_2 & start_2 & length_2 & width_2 \end{pmatrix}$$

$q_b := [(0) \text{ kPa}]$

$pos := [(1 \ 2 \ 3 \ 4) \text{ m}]$

Išskirstytos apkrovos su begaliniu ilgiu apskaičiavimas pagal Boussinesq

Jei nėra tokių apkrovų, kurios turėtų būti apskaičiuojamos šiuo būdu, tada dydžiui q nurodykite reikšmę "0", o matricje "pos" įrašykite bet kokias reikšmes. Kiekvienos apkrovos derinys turi turėti mažiausiai vieną eilutę matricioje. Apkrovos deriniai turi būti sugrupuoti taip pat kaip ir apkrovai P.

Specifikuodami apkrovą n nurodykite šias reikšmes:

q_n , y_n , $start_n$, $length_n$, $width_n$

$$\begin{pmatrix} q_1 \\ q_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 & start_1 & length_1 & width_1 \\ y_2 & start_2 & length_2 & width_2 \end{pmatrix}$$

$q_i := (q_{b_0})$

$pos_i := (pos_0)$

$lcases := \text{stack}(\text{"Fatigue load"}, \text{"Ekv. load 1"}, \text{"Ekv. load 2"}, \text{"Ekv. load 4"})$

Išskirstyta apkrova pagal "vadovo" instrukcijas

Kiekvienam apkrovos deriniui nustatykite reikiamą reikšmę dydžiui q . Jei visos išskirstytos apkrovos yra apskaičiuojamos pagal Boussinesq, tai ši reikšmė turi būti lygi "0". Jei bet koku atveju naudojate šią reikšmę, tai dydis q_1 turi būti lygus "0".

$$q_{\text{handbook}} := \left(\alpha_q \cdot 9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right)$$

Dinaminis poveikis

$$\text{inc} := 0$$

Ar dinaminis poveikis yra įtrauktas skaičiuojant kintamą apkrovą? Jei taip, tai dydis "inc" turi būti lygus "0". Kitu atveju "inc" turi būti lygus "1".

Skaičiavimo taškų kiekio detalizavimas ieštant dydžio p_{traffic}

$$x_{\text{divisions}} := 15$$

$$y_{\text{divisions}} := 10$$

Skaičiavimo taškų kiekis: $(x_{\text{divisions}} + 1) \cdot (y_{\text{divisions}} + 1) = 176$

Nepaisyti neigiamų σ_v reikšnių?

$$\text{neg} := 0$$

Jei $\text{neg}=0$, tai neigiamos slėgio σ_v reikšmės prilyginamos "0".

Jei $\text{neg}=1$, tai neigiamos slėgio σ_v reikšmės bus naudojamos tolimesniuose skaičiavimuose.

Grunto parametrai

Nurodykite grunto sutankinimo laipsnį pagal standartinį Proktoro bandymą:

$$RP := 98$$

Pasirinkite skaičiavimo metodą. Meth=1 reiškia supaprastintą skaičiavimo metodą. Meth=2 reiškia daug tikslesnį skaičiavimo metodą.

$$\text{Meth} := 2$$

Metodui A (Meth=1): Jokie kitokie parametrai nereikalingi.

Metodui B (Meth=2): ρ_{opt} ρ $\varphi_{\text{cv.k}}$ $1 - \sin(\varphi_{\text{cv.k}})$

Material	Optimal Density	Density	Angle of Friction	Rest Earth	d_{10}	d_{50}	d_{60}	C_u
	kN/m³	kN/m³	(degrees)	Pressure, K_0	(mm)	(mm)	(mm)	
Krossad Sprängsten	19,6	19	45	0,29	6	70	90	15
Förstärknings-lagermaterial	20,6	20	40	0,36	3,1	20	31	10
Bärlagermaterial	21,7	21	43	0,32	0,7	10	11	15,7

Nurodykite optimalų tankį ρ_{opt} , tankį ρ_1 , vidutinį tankį ρ_2 , dalelių dydį d_{10}, d_{50}, d_{60} ir $\gamma_{\text{m.soil}}$

$$\rho_{\text{opt}} := 20.6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$d_{10} := 3.1 \text{mm}$$

$$d_{50} := 20 \text{mm}$$

$$d_{60} := 31 \text{mm}$$

$$\gamma_{\text{m.soil}} := 1.3$$

$$\rho_{\text{cv}} := \frac{RP}{100} \cdot \rho_{\text{opt}}$$

$$\rho_{\text{cv}} = 20.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_1 := \rho_{\text{cv}}$$

$$\rho_2 := \rho_{\text{cv}}$$

SKAIČIAVIMAI

Grunto parametrai

Įvesties duomenų skyriuje yra pasirinktas skaičiavimo metodas tangentiniam grunto moduliui apskaičiuoti. Skaičiavimai yra atliekami naudojant funkcijas, kurios apima "vadovo" instrukcijose esančias formules. Prieš skaičiuojant tangentinį modulį metodu B, reikia apskaičiuoti arkos susidarymo koeficientą gruntui. Tai yra atliekama funkcijoje, kuri vadinasi arch(). Ji apima "vadovo" instrukcijose esančias formules (4.d) per (4.g) ir (b2.f). Funkcija skirta tangentinio modulio skaičiavimui vadinasi soil(). Ji apima "vadovo" instrukcijose esančias formules (b2.a) per (b2.i).

☑ Calculations

$$d_{\text{soil}} := \begin{pmatrix} d_{10} \\ d_{50} \\ d_{60} \end{pmatrix} \quad d_{\text{soil}}^T = (3.1 \quad 20 \quad 31) \cdot \text{mm}$$

$$RP = 98 \quad h_c = 3.5 \text{ m} \quad D = 3.3 \text{ m} \quad \gamma_{\text{m.soil}} = 1.3$$

$$S_{\text{ar}} := \text{arch}(RP, d_{\text{soil}}, h_c, D, 1, \gamma_{\text{m.soil}}) \quad S_{\text{ar}} = 0.785$$

$$\text{Meth} = 2 \quad H = 1.36 \text{ m} \quad \rho_{\text{opt}} = 20.6 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \rho_{\text{cv}} = 20.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \rho_2 = 20.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$E_{\text{s.k}} := \text{soil}(\text{Meth}, RP, h_c, H, 1, 1, d_{\text{soil}}, \rho_{\text{opt}}, \rho_{\text{cv}}, \rho_2, S_{\text{ar}}) \quad E_{\text{s.k}} = 48.06 \cdot \text{MPa}$$

$$f_5 := 1.5$$

$$E_{\text{sk.SLS.Traffic}} := f_5 \cdot E_{\text{s.k}} = 72.1 \cdot \text{MPa}$$

$$f_6 := 1.5 \cdot 1.5$$

$$E_{\text{sk.Fatigue}} := f_6 \cdot E_{\text{s.k}} = 108.1 \cdot \text{MPa}$$

☐ Calculations

Konstrukcijos profilis

Konstrukcijos profilio skerspjūvio savybės yra apskaičiuojamos pagal formulę (b1.a) esančia "vadovo" instrukcijose.

Calculations

$$m_{t,\text{guess}} := 37.5\text{mm} - 1.83 \cdot t \quad \alpha_{\text{guess}} := 0.759 + 0.010 \cdot \frac{t}{\text{mm}}$$

$$R = 53 \cdot \text{mm} \quad \alpha_{\text{guess}} = 45.8 \cdot \text{deg} \quad m_{t,\text{guess}} = 30.2 \cdot \text{mm} \quad h_{\text{corr}} = 55 \cdot \text{mm} \quad c_{\text{val}} = 200 \cdot \text{mm}$$

Given

$$h_{\text{corr}} = 2R \cdot (1 - \cos(\alpha_{\text{guess}})) + m_{t,\text{guess}} \cdot \sin(\alpha_{\text{guess}})$$

$$c_{\text{val}} = 4R \cdot \sin(\alpha_{\text{guess}}) + 2m_{t,\text{guess}} \cdot \cos(\alpha_{\text{guess}})$$

$$\left(\begin{matrix} m_{\text{temp}} \\ \alpha \end{matrix} \right) := \text{Find} \left(\frac{m_{t,\text{guess}}}{\text{mm}}, \alpha_{\text{guess}} \right) \quad m_t := m_{\text{temp}} \cdot \text{mm}$$

Tangentinis ilgis ir kampas buvo apskaičiuoti taip: $m_t = 36.9 \cdot \text{mm}$ $\alpha = 43.8 \cdot \text{deg}$

Su apskaičiuotomis vertėmis yra padaromas patikrinimas lygybėje (b1.a), kuri yra pateikta "vadovo" instrukcijose. Rezultatas turėtų būti lygus nuliui.

$$2R \cdot (1 - \cos(\alpha)) + m_t \cdot \sin(\alpha) - h_{\text{corr}} = 0 \text{ m}$$

$$4R \cdot \sin(\alpha) + 2m_t \cdot \cos(\alpha) - c_{\text{val}} = 0 \text{ m}$$

$$\text{dim} := (R \quad t \quad c_{\text{val}} \quad h_{\text{corr}} \quad m_t)$$

$$R = 53 \cdot \text{mm} \quad t = 4 \cdot \text{mm} \quad c_{\text{val}} = 200 \cdot \text{mm} \quad h_{\text{corr}} = 55 \cdot \text{mm} \quad m_t = 36.9 \cdot \text{mm}$$

$$\text{props} := \text{culvProp}(\text{dim}, \alpha)$$

$$A_s := \text{props}_{0,0} \cdot \text{m} \quad I_s := \text{props}_{0,1} \cdot \text{m}^3 \quad W_s := \text{props}_{0,2} \cdot \text{m}^2 \quad Z_s := \text{props}_{0,3} \cdot \text{m}^2$$

Calculations

$$A_s = 4.8 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{mm}} \quad I_s = 1788 \cdot \frac{\text{mm}^4}{\text{mm}} \quad W_s = 60.6 \cdot \frac{\text{mm}^3}{\text{mm}} \quad Z_s = 84.4 \cdot \frac{\text{mm}^3}{\text{mm}} \quad \frac{Z_s}{W_s} = 1.4$$

Standumo parametrai

Standumo parametras yra apskaičiuojamas pagal instrukcijose pateiktą lygybę (4.p).

$$E_{s,k} = 48.1 \cdot \text{MPa} \quad D = 3.28 \text{ m} \quad E = 206 \cdot \text{GPa} \quad I_s = 1.8 \times 10^3 \cdot \frac{\text{mm}^4}{\text{mm}}$$

$$\lambda_f := \frac{E_{s,k} \cdot D^3}{\gamma_{m,soil} \cdot E \cdot I_s}$$

$$\lambda_f = 3542$$

$$\lambda_{f,SLS,Traffic} := \frac{E_{sk,SLS,Traffic} \cdot D^3}{\gamma_{m,soil} \cdot E \cdot I_s} = 5313$$

$$\lambda_{f,Fatigue} := \frac{E_{sk,Fatigue} \cdot D^3}{\gamma_{m,soil} \cdot E \cdot I_s} = 7970$$

Konstrukcijos viršutinės dalies padėtis

Konstrukcijos viršutinės dalies padėtis yra apskaičiuojama pagal instrukcijose esančią lygybę (b3.b).

▾ Calculations

$$h_c = 3.5 \text{ m} \quad D = 3.28 \text{ m} \quad H = 1.36 \text{ m} \quad \lambda_f = 3.5 \times 10^3 \quad \rho_1 = 20.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$E_{s,k} = 48.1 \cdot \text{MPa} \quad \text{profile} = \text{"E"}$$

$$\delta_{\text{crown}} := \text{cRise}(h_c, D, H, \lambda_f, \rho_1, E_{s,k}, \text{profile}) \quad \delta_{\text{crown}} = 2 \cdot \text{mm}$$

Sumažintas užpylimo aukštis yra apskaičiuojamas pagal instrukcijose pateiktą lygybę (4.a).

$$h_{c,\text{red}} := h_c - \delta_{\text{crown}} \quad h_{c,\text{red}} = 3.5 \cdot \text{m} \quad 0.015 \cdot D = 49.2 \cdot \text{mm}$$

▴ Calculations

Dinaminio stiprinimo koeficientas

Galimi du skirtingi atvejai, kuriais galima gauti dinaminio koeficiento rezultatą. Jeigu apkrova apima ir dinaminį efektą, tai mažinimo koeficientas naudojamas tuomet, kai užpylimo aukštis yra didesnis nei 2 m. Jeigu skaičiuojant apkrovą dinaminis efektas nėra įtrauktas, tai pirmiausia yra apskaičiuojamas dinaminis stiprinimo koeficientas, o tada jis yra sumažinamas jeigu užpylimo aukštis yra didesnis nei 1,2 m.

Funkcija dyn() apima abu atvejus. Jeigu aprova apima dinaminį efektą (įtraukiant kintamuosius "inc"), tada yra naudojama sub funkcija redFac(). Ji skirta pagal instrukcijose esančią lygybę (3.a) apskaičiuoti sumažinimo koeficientą. Jeigu dinaminis efektas nėra įtrauktas, tada naudojama sub funkcija dynFac(), kuri yra skirta apskaičiuoti dinaminio stiprinimo koeficientą ir, jeigu reikia, jo sumažinimą pagal instrukcijose esančią lygybę (b6.a).

▾ Calculations

$$D = 3.28 \text{ m} \quad h_c = 3.5 \text{ m} \quad h_{c,\text{red}} = 3.5 \text{ m} \quad \text{inc} = 0$$

$$r_d := \text{dyn}(D, h_c, h_{c,\text{red}}, \text{inc}) \quad r_d = 0.93$$

▴ Calculations

Ašinės jėgos

Apkrova dėl aplinkui esančio grunto

Instrukcijose pateikta lygybė (4.c) yra naudojama normalinių jėgų konstrukcijoje apskaičiavimui dėl apkrovos susidarančios nuo konstrukciją supančio grunto.

Calculations

$$H = 1.36 \text{ m} \quad D = 3.28 \text{ m} \quad R_s = 1.69 \text{ m} \quad \rho_1 = 20.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad S_{ar} = 0.79 \quad \rho_{cv} = 20.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

profile = "E"

$$\begin{pmatrix} N_{s.surr} \\ N_{s.cover} \end{pmatrix} := N_{s.f}(H, D, R_s, \rho_1, h_{c.red}, S_{ar}, \rho_{cv}, \text{profile}) \quad N_s := N_{s.surr} + N_{s.cover}$$

 Calculations

$$N_{s.surr} = 18 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$N_{s.cover} = 126 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$N_s = 144 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Paskirstytos ir koncentruotos apkrovos

Calculations

```

loads_tmp := for i ∈ 0..rows(P) - 1
  temp ← loads(P_i, load_xy_i, q_b_i, pos_i)
  q_full.test_i ← temp_0,0 · Pa
  load_co.test_i ← temp_0,1 · m
  load_pnts.test_i ← temp_0,2 · m
  pos_b.test_i ← augment[ (pos_i)^(1), (pos_i)^(2) / 2, (pos_i)^(0) ]
  l_pnt.test_i ← stack[ augment[ (load_xy_i)^(0), (load_xy_i)^(1) ], pos_b.test_i ]
  tmp ← loads[ (0), (1 2 3 4)m, q_i_i, pos_i_i ]
  q_i.n.test_i ← tmp_0,0 · Pa
  pos_i.n.test_i ← tmp_0,1 · m
  return [ ( (q_full.test / Pa) · m ) load_co.test load_pnts.test ( (q_i.n.test / Pa) · m ) pos_i.n.test l_pnt.test ]

```

$$(q_1 \text{ load}_{\text{co.test}} \text{ load}_{\text{pnts.test}} \text{ } q_2 \text{ pos}_{\text{i.n.test}} \text{ l}_{\text{pnt.test}}) := \text{loads}_{\text{tmp}}$$

$$q_{\text{full.test}} := \left(\frac{q_1}{m} \cdot \text{Pa} \right) \quad q_{\text{i.n.test}} := \left(\frac{q_2}{m} \cdot \text{Pa} \right)$$

```

bouss := for i ∈ 0..rows(P) - 1
  temp ← allPoints(q_full.test_i, load_co.test_i, load_pnts.test_i, q_i.n.test_i, pos_i.n.test_i, h_c.red, xdivisions, ydiv)
  values_test_i ← temp_0,0
  loops_test_i ← temp_0,1
  max_i.test_i ← temp_0,2
  return (values_test loops_test max_i.test)

```

$$(\text{values}_{\text{test}} \text{ loops}_{\text{test}} \text{ max}_{i,\text{test}}) := \text{bouss}$$

$$(\sigma_{v,\text{test}} \sigma_{v,\text{max}}) := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 0.. \text{rows}(P) - 1 \\ \left| \begin{array}{l} \sigma_{v_i} \leftarrow \left[\left(\text{values}_{\text{test}_i} \right)_{0,4} \right]^{\langle 3 \rangle} \cdot \text{Pa} \\ \sigma_{v,\text{max}_i} \leftarrow \max(\sigma_{v_i}) \end{array} \right. \\ \text{return } (\sigma_v \sigma_{v,\text{max}}) \end{array} \right.$$

$$\text{lcase} := \text{for } i \in 0.. \text{rows}(\sigma_{v,\text{max}}) - 1 \\ \text{return } i \text{ if } \sigma_{v,\text{max}_i} = \max(\sigma_{v,\text{max}})$$

$$\text{lcase}_f := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 0.. \text{last}(\text{fatigue}) \\ \sigma_{v,\text{max}_i} \leftarrow \sigma_{v,\text{max}_{\text{fatigue}_i}} \\ i \leftarrow 0 \text{ if } \text{fatigue}_0 = -1 \\ \text{for } i \in 0.. \text{rows}(\sigma_{v,\text{max}}) - 1 \quad \text{otherwise} \\ \text{return } i \text{ if } \sigma_{v,\text{max}_i} = \max(\sigma_{v,\text{max}_f}) \wedge \text{matchTest}(i, 0, \text{fatigue}) = 1 \end{array} \right.$$

$$q_{\text{fatigue}} := \left| \begin{array}{l} 0 \text{ if } \text{fatigue}_0 = -1 \\ q_{\text{handbook}} \text{lcase}_f \text{ otherwise} \end{array} \right.$$

Reikšmės iš nepalankiausio apkrovos derinio ir nuovargio apkrovos derinio yra išsaugomos tolimesniems skaičiavimams. Nepalankiausias apkrovų derinys iš klasifikuojamų apkrovų su reikšmėmis B yra taip pat išsaugomos. Išsaugomos ir apkrovų derinys su A reikšmėmis.

$$\sigma_v := \sigma_{v,\text{test}} \text{lcase} \quad x_v := \left[\left(\text{values}_{\text{test}} \text{lcase} \right)_{0,4} \right]^{\langle 0 \rangle} \cdot m \quad y_v := \left[\left(\text{values}_{\text{test}} \text{lcase} \right)_{0,4} \right]^{\langle 1 \rangle} \cdot m$$

$$\text{loops} := \text{loops}_{\text{test}} \text{lcase} \quad \text{max}_i := \text{max}_{i,\text{test}} \text{lcase} \quad q_{\text{full}} := q_{\text{full},\text{test}} \text{lcase} \quad \text{load}_{\text{co}} := \text{load}_{\text{co},\text{test}} \text{lcase}$$

$$q_{i,n} := q_{i,n,\text{test}} \text{lcase} \quad \text{pos}_{i,n} := \text{pos}_{i,n,\text{test}} \text{lcase} \quad q := q_{\text{handbook}} \text{lcase}$$

Nuovargio apkrovos deriniai:

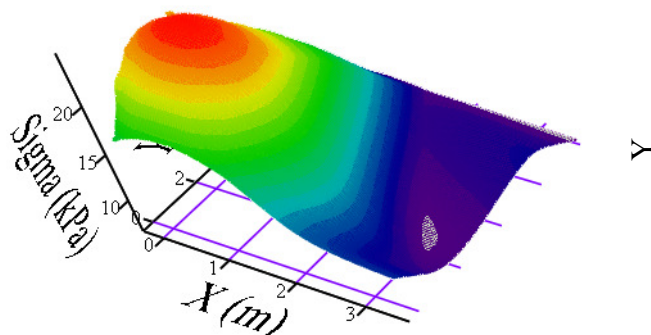
$$\sigma_{v,\text{fatigue}} := \sigma_{v,\text{test}} \text{lcase}_f \quad x_{v,\text{fatigue}} := \left[\left(\text{values}_{\text{test}} \text{lcase}_f \right)_{0,4} \right]^{\langle 0 \rangle} \cdot m \quad y_{v,\text{fatigue}} := \left[\left(\text{values}_{\text{test}} \text{lcase}_f \right)_{0,4} \right]^{\langle 1 \rangle} \cdot m$$

$$q_{\text{full},\text{fatigue}} := q_{\text{full},\text{test}} \text{lcase}_f \quad \text{load}_{\text{co},\text{fatigue}} := \text{load}_{\text{co},\text{test}} \text{lcase}_f$$

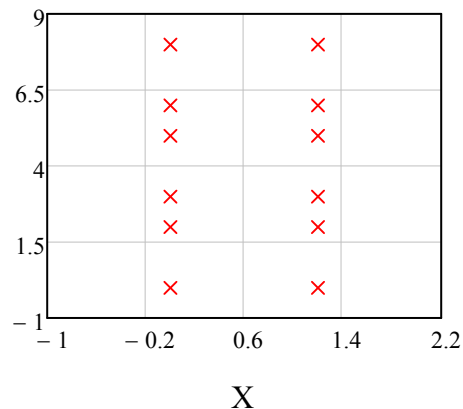
$$q_{i,n,\text{fatigue}} := q_{i,n,\text{test}} \text{lcase}_f \quad \text{pos}_{i,n,\text{fatigue}} := \text{pos}_{i,n,\text{test}} \text{lcase}_f$$

▣ Calculations

Vertical pressure



Point loads



Maksimalus vertikalius slėgis saugos r.b. ir taškas, kuriame jis buvo apskaičiuotas:

$$\max(\sigma_v) = 24.8 \cdot \text{kPa} \quad \text{taške:} \quad (x_{v\max_i} \ y_{v\max_i}) = (0.6 \ 2.3) \text{ m}$$

loops = 0 Papildomų "priartėjimų" skaičius taikant skaitmeninį metodą.

**Rankinių būdu tikrinamas taškas:**

Čia yra galimybė rankiniu būdu pasirinkti tašką, kuriame bus patikrinamas vertikalus slėgis esant nepalankiausiai apkrovos deriniui saugos r.b.

$$\text{checkPoint} := (2 \ 5) \text{ m}$$

 Calculations

$$\sigma_{\text{check}} := \text{chkPoint}(q_{\text{full}}, \text{load}_{\text{co}}, q_{i,n}, \text{pos}_{i,n}, \text{checkPoint}, h_{\text{c.red}}, \text{neg})$$

Rankiniu būdu pasirinkto taško rezultatai:

$$\sum \sigma_{\text{check}} = 14.2 \cdot \text{kPa}$$

Ekvivalentinė linijinė apkrova yra apskaičiuojama pagal formulę (4.k) iš "vadovo" instrukcijų.

$$h_{c.red} = 3.5 \text{ m} \quad \max(\sigma_v) = 24.8 \cdot \text{kPa} \quad \max(\sigma_{v.fatigue}) = 24.8 \cdot \text{kPa}$$

$$p_{traffic} := \frac{\pi \cdot h_{c.red}}{2} \cdot \max(\sigma_v) \quad p_{traffic} = 136.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Normalinė jėga konstrukcijoje dėl kintamų apkrovų yra apskaičiuojama pagal formulę (4.l') per (4.l'').

$$h_{c.red} = 3.5 \text{ m} \quad D = 3.28 \text{ m} \quad q = 9 \cdot \text{kPa} \quad p_{traffic} = 136.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$N_t := N_{t.f}(h_{c.red}, D, q, p_{traffic}) \quad N_t = 82.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

▣ Calculations

▣ Calculations

Skaičiuotinės ašinės jėgos

$$\varphi_{\gamma_{s.s.1}} := \text{stack}(\varphi_{\gamma_{s.s}}, \varphi_{\gamma_{s.s}}) \quad \varphi_{\gamma_{s.s.2}} := \text{stack}(\varphi_{\gamma_{s.s_0}}, \varphi_{\gamma_{s.s_0}}, \varphi_{\gamma_{s.s_1}}, \varphi_{\gamma_{s.s_1}})$$

$$\varphi_{\gamma_{s.s.1}} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \varphi_{\gamma_{s.s.2}} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$N_{s.d.s.all} := \varphi_{\gamma_{s.s.1}} \cdot N_{s.surr} + \varphi_{\gamma_{s.s.2}} \cdot N_{s.cover}$$

$$N_{s.d.s.all} = \begin{pmatrix} 144 \\ 144 \\ 144 \\ 144 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\varphi_{\gamma_{s.u.1}} := \begin{cases} \text{stack}(\varphi_{\gamma_{s.u.}}, \varphi_{\gamma_{s.u.}}) & \text{if } \rho_1 \neq \rho_{cv} \\ \text{stack}(\varphi_{\gamma_{s.u.}}, \varphi_{\gamma_{s.u.1}}, \varphi_{\gamma_{s.u.0}}) & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\varphi_{\gamma_{s.u.2}} := \text{stack}(\varphi_{\gamma_{s.u.}}, \varphi_{\gamma_{s.u.1}}, \varphi_{\gamma_{s.u.0}})$$

$$\varphi_{\gamma_{s.u.1}} = \begin{pmatrix} 1.35 \\ 1 \\ 1.35 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \varphi_{\gamma_{s.u.2}} = \begin{pmatrix} 1.35 \\ 1.35 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$N_{s.d.u.all} := \varphi_{\gamma_{s.u.1}} \cdot N_{s.surr} + \varphi_{\gamma_{s.u.2}} \cdot N_{s.cover}$$

$$N_{s.d.u.all} = \begin{pmatrix} 194.4 \\ 188.1 \\ 150.3 \\ 144 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Tinkamumo ribinis būvis:

$$\varphi_{\gamma_{t.s}} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad N_t = 82.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$N_{d.s} = N_{s.d.s.all} + \varphi_{\gamma_{t.s}} \cdot N_t \cdot \begin{cases} \left(\frac{R_t}{R_s}\right)^{0.25} & \text{if } \frac{R_t}{R_s} > 1.0 \\ 1.0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$N_{d.s} = \begin{pmatrix} 226.9 \\ 144 \\ 226.9 \\ 144 \\ 226.9 \\ 144 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Saugos ribinis būvis:

$$\varphi_{\gamma_{t.u}} = \begin{pmatrix} 1.35 \\ 0 \end{pmatrix} \quad N_t = 82.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$N_{d.u} = \gamma_d \cdot (N_{s.d.u.all} + \varphi_{\gamma_{t.u}} \cdot N_t)$$

$$N_{d.u} = \begin{pmatrix} 306.3 \\ 194.4 \\ 300 \\ 188.1 \\ 262.2 \\ 150.3 \\ 255.9 \\ 144 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

▣ Calculations

Lenkimo momentai

☑ Calculations

$$R_{\text{send}} := \begin{pmatrix} R_t \\ R_s \end{pmatrix} \quad R_{\text{send}} = \begin{pmatrix} 1.69 \\ 1.69 \end{pmatrix} \text{ m} \quad h_{\text{c.red}} = 3.5 \text{ m} \quad H = 1.36 \text{ m}$$

$$D = 3.28 \text{ m} \quad \lambda_f = 3542.1177 \quad \rho_1 = 20.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \rho_{\text{cv}} = 20.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad S_{\text{ar}} = 0.79$$

$$p_{\text{traffic}} = 136.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q = 9 \cdot \text{kPa}$$

$$\begin{pmatrix} M_{\text{s.surr}} \\ M_{\text{s.cover}} \\ M_t \\ f_s \end{pmatrix} := M_f(h_{\text{c.red}}, H, D, \lambda_f, \rho_1, \rho_{\text{cv}}, S_{\text{ar}}, R_{\text{send}}, p_{\text{traffic}}, q)$$

$$(f_1 \ f_{2.\text{surr}} \ f_{2.\text{cover}} \ f_3 \ f_4 \ f'_4 \ f''_4 \ f'''_4) := \frac{f_s}{N}$$

$$\begin{pmatrix} M_{\text{s.surr.SLS}} \\ M_{\text{s.cover.SLS}} \\ M_{\text{t.SLS}} \\ f_{\text{sSLS}} \end{pmatrix} := M_f(h_{\text{c.red}}, H, D, \lambda_{f.\text{SLS}}, p_{\text{traffic}}, \rho_1, \rho_{\text{cv}}, S_{\text{ar}}, R_{\text{send}}, p_{\text{traffic}}, 0)$$

☑ Calculations

Pagalbiniai parametrai įtraukti formulėse esant saugos ribiniam būviui apskaičiuojami:

$$f_1 = 0.885 \quad f_{2.\text{surr}} = 0.00105 \quad f_{2.\text{cover}} = 0.0038 \quad f_3 = 1.432$$

$$f_4 = 0.189 \quad f'_4 = 0.056 \quad f''_4 = 0.429 \quad f'''_4 = 1$$

$$M_{\text{s.surr}} = -0.9 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$M_{\text{s.cover}} = 2 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$M_t = 2.3 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$M_{t.SLS} = 1.7 \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

☑ Calculations

Skaičiuotiniai lenkimo momentai:

Takumo ribinis būvis

$$\max(\varphi\gamma_{t.s}) = 1 \quad M_t = 2.3 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$M_{td.s} := \left[\begin{array}{c} \max(\varphi\gamma_{t.s}) \cdot M_{t.SLS} \\ \max(\varphi\gamma_{t.s}) \cdot \left(\frac{-M_{t.SLS}}{2} \right) \end{array} \right] \quad M_{td.s} = \begin{pmatrix} 1.7 \\ -0.8 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$\varphi\gamma_{s.s.1} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \varphi\gamma_{s.s.2} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$M_{s.surr} = -0.9 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}} \quad M_{s.cover} = 2 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$M_{s.d.s.all} := \varphi\gamma_{s.s.1} \cdot M_{s.surr} + \varphi\gamma_{s.s.2} \cdot M_{s.cover}$$

$$M_{s.d.s.all} = \begin{pmatrix} 1.1 \\ 1.1 \\ 1.1 \\ 1.1 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$M_{sd.s} = M_{s.d.s.all} + M_{td.s}$$

$$M_{sd.s} = \begin{pmatrix} 2.7 \\ 0.2 \\ 2.7 \\ 0.2 \\ 2.7 \\ 0.2 \\ 2.7 \\ 0.2 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

Saugumo ribinis būvis

$$\max(\varphi\gamma_{t,u}) = 1.4 \quad M_t = 2.3 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$M_{td,u} := \begin{bmatrix} \max(\varphi\gamma_{t,u}) \cdot M_t \\ \max(\varphi\gamma_{t,u}) \cdot \left(\frac{-M_t}{2}\right) \end{bmatrix} \quad M_{td,u} = \begin{pmatrix} 3.1 \\ -1.5 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$\varphi\gamma_{s,u,1} = \begin{pmatrix} 1.4 \\ 1 \\ 1.4 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \varphi\gamma_{s,u,2} = \begin{pmatrix} 1.4 \\ 1.4 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \quad M_{s,surr} = -0.9 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}} \quad M_{s,cover} = 2 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$M_{s,d,u,all} := \varphi\gamma_{s,u,1} \cdot M_{s,surr} + \varphi\gamma_{s,u,2} \cdot M_{s,cover} \quad M_{s,d,u,all} = \begin{pmatrix} 1.4 \\ 1.8 \\ 0.7 \\ 1.1 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$M_{sd,u} = \gamma_d \cdot (M_{s,d,u,all} + M_{td,u})$$

$$M_{sd,u} = \begin{pmatrix} 4.5 \\ -0.1 \\ 4.8 \\ 0.2 \\ 3.8 \\ -0.8 \\ 4.1 \\ -0.5 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$M_{d,u,bolt} = \max \left[\gamma_d \cdot \left(M_{s,d,u,all} + \frac{h_{c,red}}{h_f} M_{td,u} \right) \right]$$

$$M_{d,u,bolt} = 4.8 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

Projektavimas

☑ SLS

Saugumo užtikrinimas dėl plieno takumo pradžios tinkamumo ribiniame būvyje.

$$f_{yk} = 355 \cdot \text{MPa}$$

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}} \quad f_{yd} = 355 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma := \frac{N_{d.s}}{A_s} + \frac{M_{sd.s}}{W_s}$$

$$\sigma = \begin{pmatrix} 92.1 \\ 33.3 \\ 92.1 \\ 33.3 \\ 92.1 \\ 33.3 \\ 92.1 \\ 33.3 \end{pmatrix} \cdot \text{MPa} \quad \text{check} \left(\begin{matrix} \vec{\sigma} \\ |\sigma| \end{matrix}, \frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}} \right) = \begin{pmatrix} \text{"OK!"} \\ \text{"OK!"} \\ \text{"OK!"} \\ \text{"OK!"} \\ \text{"OK!"} \\ \text{"OK!"} \\ \text{"OK!"} \\ \text{"OK!"} \end{pmatrix}$$

$$N_{s.surr} = 18 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad M_{s.surr} = -0.9 \cdot \frac{\text{kNm}}{\text{m}}$$

$$\max(\varphi_{\gamma_{s.s}}) \cdot \left(\frac{N_{s.surr}}{A_s} + \frac{M_{s.surr}}{W_s} \right) = -11.9 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{check} \left[\left(\max(\varphi_{\gamma_{s.s}}) \cdot \left| \frac{N_{s.surr}}{A_s} + \frac{M_{s.surr}}{W_s} \right| \right), \frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}} \right] = \text{"OK!"}$$

$$N_{cr.2} := \text{secO} \left(h_{c.red}, R_t, \frac{E_{s.k}}{\gamma_{m.soil}}, E \cdot I_s, \frac{f_{yk}}{\gamma_{M1.steel}}, A_s, 1 \right) \quad N_{cr.2} = 1468.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$N_{cr.el} := \text{secO2} \left(h_{c.red}, R_t, \frac{E_{s.k}}{\gamma_{m.soil}}, E \cdot I_s, \frac{f_{yk}}{\gamma_{M1.steel}}, 1 \right) \quad N_{cr.el} = 2965 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$C_{my} := 1 \quad w_y := \begin{cases} \frac{Z_s}{W_s} & \text{if } \frac{Z_s}{W_s} \leq 1.5 \\ 1.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\lambda_{buk} := \sqrt{\frac{A_s \cdot f_{yk}}{N_{cr.el} \cdot \gamma_{M1.steel}}} = 0.8$$

$$\chi_y := \frac{N_{cr.2}}{A_s \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{M1.steel}}} = 0.855$$

$$n_{pl} := \frac{N_{d.u}}{\frac{f_{yk}}{\gamma_{M1.steel}} \cdot A_s} = \begin{pmatrix} 0.178 \\ 0.113 \\ 0.175 \\ 0.11 \\ 0.153 \\ 0.087 \\ 0.149 \\ 0.084 \end{pmatrix}$$

$$C_{yy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left[2 - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \lambda_{buk} \cdot (1 + \lambda_{buk}) \right] \cdot n_{pl} \right]$$

$$C_{yy} := \begin{cases} \text{for } i \in 0 \dots \text{rows}(n_{pl}) - 1 \\ C'_{yy_i} \leftarrow \max \left[w_y^{-1}, 1 + (w_y - 1) \cdot \left[2 - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \lambda_{buk} \cdot (1 + \lambda_{buk}) \right] \cdot n_{pl_i} \right] \\ C'_{yy} \end{cases}$$

$$C_{yy} = \begin{pmatrix} 1.032 \\ 1.02 \\ 1.032 \\ 1.02 \\ 1.028 \\ 1.016 \\ 1.027 \\ 1.015 \end{pmatrix}$$

$$k_{yy} = \frac{C_{my}}{\left(1 - \chi_y \cdot \frac{N_{d,u}}{N_{cr,el}}\right) \cdot C_{yy}}$$

$$k_{yy} := \begin{cases} \text{for } i \in 0..rows(n_{pl}) - 1 \\ k_{yy,i} \leftarrow \frac{C_{my}}{\left(1 - \chi_y \cdot \frac{N_{d,u,i}}{N_{cr,el}}\right) \cdot C_{yy,i}} \\ k_{yy} \end{cases}$$

$$k_{yy} = \begin{pmatrix} 1.063 \\ 1.038 \\ 1.061 \\ 1.037 \\ 1.053 \\ 1.029 \\ 1.051 \\ 1.028 \end{pmatrix}$$

$$\text{factor} = \frac{N_{d,u}}{\chi_y \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1,steel}}} + k_{yy} \cdot \frac{\overrightarrow{|M_{sd,u}|}}{\frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1,steel}}} \leq 1.0$$

$$\text{factor} = \begin{pmatrix} 0.369 \\ 0.136 \\ 0.376 \\ 0.136 \\ 0.312 \\ 0.13 \\ 0.32 \\ 0.115 \end{pmatrix}$$

check(factor, 1) =

"OK!"
"OK!"
"OK!"
"OK!"
"OK!"
"OK!"
"OK!"
"OK!"

☑ ULS in crown

☑ ULS in Box Culvert Corner Section

Plastinio šarnyro susidarymo tikrinimas dėžinio profilio konstrukcijos kampe

$$R_s = 1.69 \text{ m}$$

$$N_{cr.1.c} := \text{secO}\left(h_{c.red}, R_s, \frac{E_{s.k}}{\gamma_{m.soil}}, E \cdot I_s, \frac{f_{yk}}{\gamma_{M1.steel}}, A_s, 0\right) \quad N_{cr.1.c} = 1468.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\alpha_{c.1.c} := \max\left(0.8, \eta^2 \cdot \frac{N_{cr.1.c}}{A_s \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{M1.steel}}}\right) \quad \alpha_{c.1.c} = 1.66$$

$$\left(\frac{N_{d.u}}{N_{cr.1.c}}\right)^{\alpha_{c.1.c}} = \begin{pmatrix} 0.07 \\ 0.03 \\ 0.07 \\ 0.03 \\ 0.06 \\ 0.02 \\ 0.06 \\ 0.02 \end{pmatrix}$$

$$M_{d.u.c} = \frac{2}{3} \cdot M_{s.d.u.all} + \frac{1}{3} \cdot M_{td.u}$$

$$N_{cr.2.c} := \text{secO}\left(h_{c.red}, R_s, \frac{E_{s.k}}{\gamma_{m.soil}}, E \cdot I_s, \frac{f_{yk}}{\gamma_{M1.steel}}, A_s, 1\right) = 1468.9 \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN}$$

$$N_{cr.el.c} := \text{secO2}\left(h_{c.red}, R_s, \frac{E_{s.k}}{\gamma_{m.soil}}, E \cdot I_s, \frac{f_{yk}}{\gamma_{M1.steel}}, 1\right) = 2965 \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN}$$

$$C_{w,y} := 1 \quad w_{y,x} := \begin{cases} \frac{Z_s}{W_s} & \text{if } \frac{Z_s}{W_s} \leq 1.5 \\ 1.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\lambda_{w,y} := \sqrt{\frac{A_s \cdot f_{yk}}{N_{cr.el.c}}} = 0.8$$

$$\chi_{y,x} := \frac{N_{cr.2.c}}{A_s \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{M1.steel}}} = 0.9$$

$$n_{pl} := \frac{N_{d,u}}{f_{yk} \cdot A_s} = \begin{pmatrix} 0.178 \\ 0.113 \\ 0.175 \\ 0.11 \\ 0.153 \\ 0.087 \\ 0.149 \\ 0.084 \end{pmatrix}$$

$$C_{yy} := \begin{cases} \text{for } i \in 0..rows(n_{pl}) - 1 \\ C'_{yy_i} \leftarrow \max \left[w_y^{-1}, 1 + (w_y - 1) \cdot \left[2 - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \lambda_{buk} \cdot (1 + \lambda_{buk}) \right] \cdot n_{pl_i} \right] \\ C_{yy} \end{cases}$$

$$k_{yy} := \begin{cases} \text{for } i \in 0..rows(n_{pl}) - 1 \\ k_{yy_i} \leftarrow \frac{C_{my}}{\left(1 - \chi_y \cdot \frac{N_{d,u_i}}{N_{cr,el.c}} \right) \cdot C_{yy_i}} \\ k_{yy} \end{cases}$$

$$factor_c = \frac{N_{d,u}}{\chi_y \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{M1,steel}} \cdot A_s} + k_{yy} \cdot \frac{|M_{d,u,c}|}{Z_s \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{M1,steel}}} \leq 1.0$$

$$factor_c = \begin{pmatrix} 0.28 \\ 0.15 \\ 0.28 \\ 0.15 \\ 0.23 \\ 0.1 \\ 0.24 \\ 0.1 \end{pmatrix}$$

check(factor_c, 1) =

"OK!"
"OK!"
"OK!"
"OK!"
"OK!"
"OK!"
"OK!"
"OK!"

ULS in Box Culvert Corner Section

ULS in lower part of pipe

Pakankamos galios tikrinimas apatinėje konstrukcijos dalyje

$$N_{d,s} = \begin{pmatrix} 226.9 \\ 144 \\ 226.9 \\ 144 \\ 226.9 \\ 144 \\ 144 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad N_{d,u} = \begin{pmatrix} 306.3 \\ 194.4 \\ 300 \\ 188.1 \\ 262.2 \\ 150.3 \\ 255.9 \\ 144 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$R_{\text{check}} = \begin{pmatrix} 3.16 \\ 0.63 \end{pmatrix} \text{ m}$$

$$N_{\text{cr},b} := \text{everyR} \left(h_{\text{c.red}}, R_{\text{check}}, \frac{E_{\text{s.k}}}{\gamma_{\text{m.soil}}}, E \cdot I_{\text{s}}, \frac{f_{\text{yk}}}{\gamma_{\text{M1.steel}}}, A_{\text{s}}, 2 \right) = \begin{pmatrix} 1573.2 \\ 1653.2 \end{pmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\alpha_{\text{c},b} := \text{for } i \in 0.. \text{last}(N_{\text{cr},b})$$

$$\alpha_i \leftarrow \max \left(0.8, \eta^2 \cdot \frac{N_{\text{cr},b_i}}{A_{\text{s}} \cdot \frac{f_{\text{yk}}}{\gamma_{\text{M1.steel}}}} \right)$$

$$\alpha_{\text{c},b} = \begin{pmatrix} 1.78 \\ 1.87 \end{pmatrix}$$

$$\left(\frac{\max(N_{d,u})}{N_{\text{cr},b}} \right)^{\alpha_{\text{c},b}} = \begin{pmatrix} 0.05 \\ 0.04 \end{pmatrix}$$

$$\text{check} \left[\left(\frac{\max(N_{d,u})}{N_{\text{cr},b}} \right)^{\alpha_{\text{c},b}}, 1.0 \right] = \begin{pmatrix} \text{"OK!"} \\ \text{"OK!"} \end{pmatrix}$$

ULS in lower part of pipe

Bolt connection

Apkrovų skaičiavimas varžtinėje jungtyje

Tempimas :

$$a_n := a - p_{\text{zone}}$$

$$\begin{aligned}
 \underline{F}(m_s, n_s, a_n) := & \left\{ \begin{array}{l} \text{for } j \in 0.. \text{rows}(n_s) - 1 \\ f_j \leftarrow \left[\frac{(m_s \cdot m)}{\sum_{i=1}^{\text{rows}(n_s)-1} \frac{(a_{n_i})^2 \cdot n_{s_i}}{a_{n_{\text{rows}(n_s)-1}} \cdot n_{s_{\text{rows}(n_s)-1}}} \right] \cdot \frac{a_{n_j} \cdot n_{s_j}}{a_{n_{\text{rows}(n_s)-1}} \cdot n_{s_{\text{rows}(n_s)-1}}} \\ f_{\max} \leftarrow \max\left(\frac{f}{n_s}\right) \\ f_{\max} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$F_{t,ULS} := F(M_{d.u.bolt}, n, a_n) = 10.6 \cdot \text{kN}$$

tension in last row of bolts - ULS

Šlytis :

$$F_{v,ULS} := \frac{\max(N_{d,u})}{\frac{\sum^n}{m}} = 30.6 \cdot \text{kN}$$

shear in last row of bolts - ULS

Saugumo užtikrinimas dėl laikomosios galios viršijimo varžtinėse jungtyse

Saugumo ribinis būvis

Šlyties laikomoji galia:

$$F_{b,Rd} := \frac{2.5 \cdot f_{uk} \cdot d_{bolt} \cdot t}{\gamma_{M2}} = 75.2 \cdot \text{kN}$$

$$F_{v,Rd} := \frac{0.6 \cdot f_{u,bolt,k} \cdot A_{s,b}}{\gamma_{M2}} = 94.1 \cdot \text{kN}$$

Tempimo laikomoji galia:

$$F_{t,Rd} := \frac{0.9 \cdot f_{u,bolt,k} \cdot A_{s,b}}{\gamma_{M2}} = 141.1 \cdot \text{kN}$$

Laikomosios galios patikrinimas

Šlytis :

$$\frac{F_{v,ULS}}{\min(F_{v,Rd}, F_{b,Rd})} \leq 1.00$$

$$\frac{F_{v,ULS}}{\min(F_{v,Rd}, F_{b,Rd})} = 0.41$$

$$\text{check} \left[\left(\frac{F_{v,ULS}}{\min(F_{v,Rd}, F_{b,Rd})} \right), 1 \right] = \text{"OK!"}$$

Tempimas :

$$\frac{F_{t,ULS}}{F_{t,Rd}} \leq 1.00$$

$$\frac{F_{t,ULS}}{F_{t,Rd}} = 0.075$$

$$\text{check} \left[\left(\frac{F_{t,ULS}}{F_{t,Rd}} \right), 1 \right] = \text{"OK!"}$$

Tarpusavio sąveikos formulė :

$$\frac{F_{v,ULS}}{\min(F_{v,Rd}, F_{b,Rd})} + \frac{F_{t,ULS}}{1.4F_{t,Rd}} \leq 1.00$$

$$\frac{F_{v,ULS}}{\min(F_{v,Rd}, F_{b,Rd})} + \frac{F_{t,ULS}}{1.4F_{t,Rd}} = 0.46$$

$$\text{check} \left[\left(\frac{F_{v,ULS}}{\min(F_{v,Rd}, F_{b,Rd})} + \frac{F_{t,ULS}}{1.4F_{t,Rd}} \right), 1 \right] = \text{"OK!"}$$

Išvados:

Konstruktiniai skaičiavimai atlikti vadovaujantis Eurokodo, SDM ir T KSG14 norminių dokumentų reikalavimais. Skaičiavimuose buvo vertinta plieninė iš lakštų surenkama pralaida VM6 (3,23x2,15m), kurios sienelės storis t=4,0 mm. Pralaidos gofras 200x55mm, plieno klasė S355. Skaičiavimuose buvo vertinamas LM1 apkrovų modelis (pagal EN 1991-2).

Pralaidos plieno klasės išnaudojimas neviršija leistinos ribos t. y. 92,1 MPa < 355 MPa.

Laikomosios galios išnaudojimas - ~37%, Varžtinės jungties laikomosios galios išnaudojimas: šlytis - 41%, tempimas - 0.08%, bendras varžtinės jungties išnaudojimas vertinant tempimą ir šlytį - 46%

Plieninių gofruotų konstrukcijų ilgaamžiškumo skaičiavimas

Konstrukcijos eksploatacinis laikotarpis skaičiuojamas pagal tokią formulę:

$$L_V = k \cdot (L_Z + L_D) + L_M$$

čia:

- L_V vamzdžio saugaus eksploatavimo laikotarpis, metais
- L_Z cinko sluoksnio apsaugos laikotarpis, metais
- L_D papildomo dažų sluoksnio apsaugos laikotarpis, metais
- L_M plieno susidėvėjimo laikas, metais
- k sinergijos faktorius (1,2 ÷ 2,5). Priklauso nuo apsauginio sluoksnio storio:
 - ~100 µm storio sluoksniams $k= 1,2$
 - ~200 µm storio sluoksniams $k= 1,5$
 - ~400 µm storio sluoksniams $k= 1,75$

1 lentelė. Medžiagų irimo greičiai, µm/metus

Medžiaga	Irimo greitis sąlytyje su vandeniu, µm/metus	Irimo greitis sąlytyje su gruntu, µm/metus	Irimo greitis sąlytyje su oru, µm/metus
<i>Neagresyvi aplinka</i>			
Plienas	30-75	iki 10	EN ISO 12944-2
Cinkas	2-5	iki 0,9	EN ISO 12944-2
Epoksidinė derva	3-8	2-3	2-5
Trenchcoat™	iki 2	labai mažas	labai mažas
<i>Agresyvi aplinka</i>			
Plienas	75-120	10-20	EN ISO 12944-2
Cinkas	5-8	2-8	EN ISO 12944-2
Epoksidinė derva	8-12	3-8	3-8
Trenchcoat™	2-3	iki 1	< 1

Statinio gyvavimo trukmė (metais) pagal STR 1.12.06:2002 "Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė":

- Tiltai, viadukai (plieniniai) - 50 metų
- Vamzdinės vandens pralaidos - 60 metų

Skaičiavimas:

Priimama, kad konstrukcija bus montuojama agresyvioje aplinkoje.

Vertinama:

Plieno sluoksnio antikorozinė atsarga	1000	µm (pagal T KSGI 14)
Konstrukcijos lakšto cinko cangos storis	70	µm (pagal LST EN 1461)
Papildomos epoksidinės dangos storis	200	µm (atitinka LST EN 11944-5)

Primama pagal 1 lentelę:

Plieno irimo greitis sąlytyje su vandeniu agresyvioje aplinkoje -	90	µm/metus
Cinko irimo greitis sąlytyje su vandeniu agresyvioje aplinkoje -	6	µm/metus
Epoksidinės dangos irimo greitis sąlytyje su vandeniu agresyvioje aplinkoje -	9	µm/metus

Tada:

- Plieno susidėvėjimo laikas: $L_M = 11$ metai
- Cinko sluoksnio apsaugos laikotarpis: $L_Z = 11$ metai
- Epoksidinės dangos apsaugos laikotarpis: $L_D = 22$ metai

Skaičiuojamas konstrukcijos eksploatacinis laikotarpis:

$$L_V = k \cdot (L_Z + L_D) + L_M = 60 \text{ metai}$$

Išvada:

Skaičiavimai atlikti vertinant konstrukcijos sąlytį su vandeniu (vidinei konstrukcijos pusei).
Konstrukcijos eksploatacinis laikotarpis 60 metai



**LIETUVOS HIDROMETEOROLOGIJOS TARNYBA
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS
HIDROLOGIJOS SKYRIUS**

Biudžetinė įstaiga, Rudnios g. 6, LT-09300 Vilnius, tel. (8 5) 275 1194, faks. (8 5) 272 8874, el.p. lhmt@meteo.lt, www.meteo.lt
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 290743240

UAB „Tiltų ekspertų centras“

Į 2015-06-09 Nr. 405-15

T.Ševčenkos g. 16A/Vytenio g.14, LT-03111 Vilnius
tec@tec.lt

PAŽYMA APIE HIDROMETEOROLOGINES SĄLYGAS

2015 m. birželio 18 d. Nr. (5.58-5)-B8-1031

Teikiame Mūšos ir Voverkio upių 1 % ir 10 % tikimybių pavasario potvynio bei vasaros-rudens poplūdžio maksimalius debitus:

Upė	Vandentakio kodas	Pavasario potvynio maksimalus debitas, m ³ /s		Vasaros-rudens poplūdžio maksimalus debitas, m ³ /s	
		1 %	10 %	1 %	10 %
Mūša (ties tiltu magistraliniame kelyje A12)	41010001	72,0	50,8	59,8	22,6
Voverkis (ties tiltu magistraliniame kelyje A12, 35+170 km)	41010120	6,28	4,40	5,64	3,05
Voverkis (ties tiltu magistraliniame kelyje A12, 33+760 km)	41010120	6,73	4,71	6,00	3,24

Duomenų apie vandens horizontus bei srovės greitį neturime.

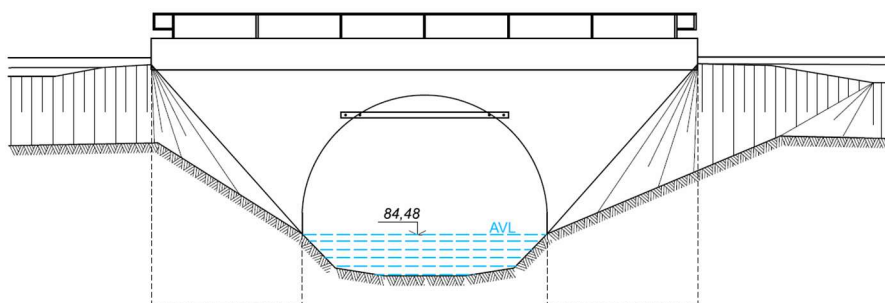
Vedėjas



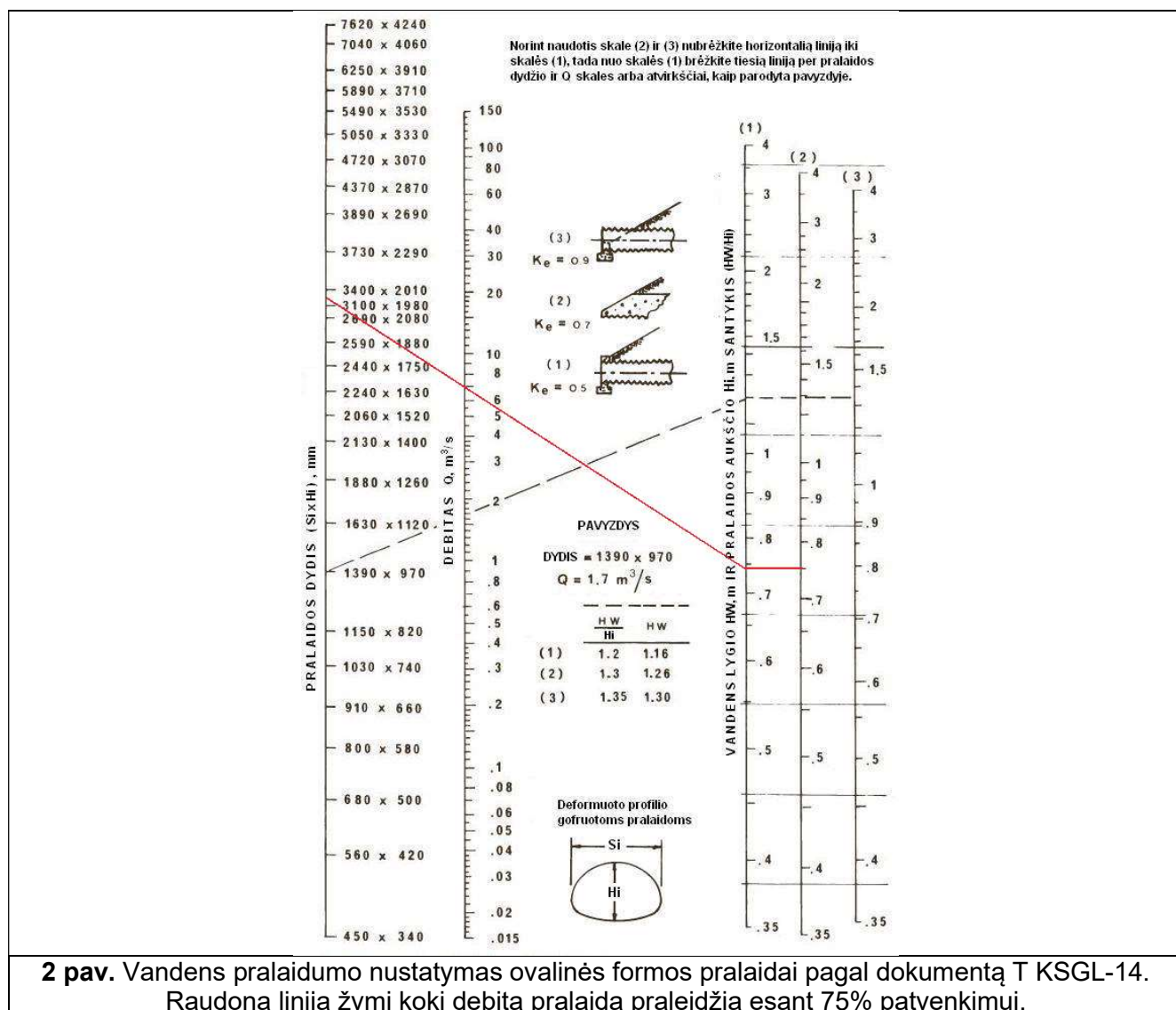
Rima Sajiienė, mob. 8 648 06246, el. p. rima.sajiene@meteo.lt

AUKŠČIAUSIO VANDENS LYGIO TIES PRALAIDA NUSTATYMAS

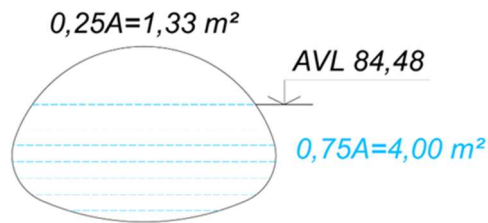
Pralaida parinkta su maksimaliu 75% skerspjūvio patvenkimu. Parinktas 1-ojo varianto profilis su tokia patvanka gali praleisti ~6,85 m³/s debitą, 2-ojo varianto – ~10,8 m³/s, pagal šiuos leistinus debitus nustatomas teorinis aukščiausias vandens lygis abiem variantais. Pagal Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos (LHMT) pažymą 1% tikimybės pavasario potvynio maksimalus vandens debitas yra 6,28 m³/s, todėl abiejų variantų vandens pralaidumas yra pakankamas ir situacijos nepablogina. Upės aukščiausio vandens lygio (AVL) ir tėkmės greičio duomenų LHMT neturi.



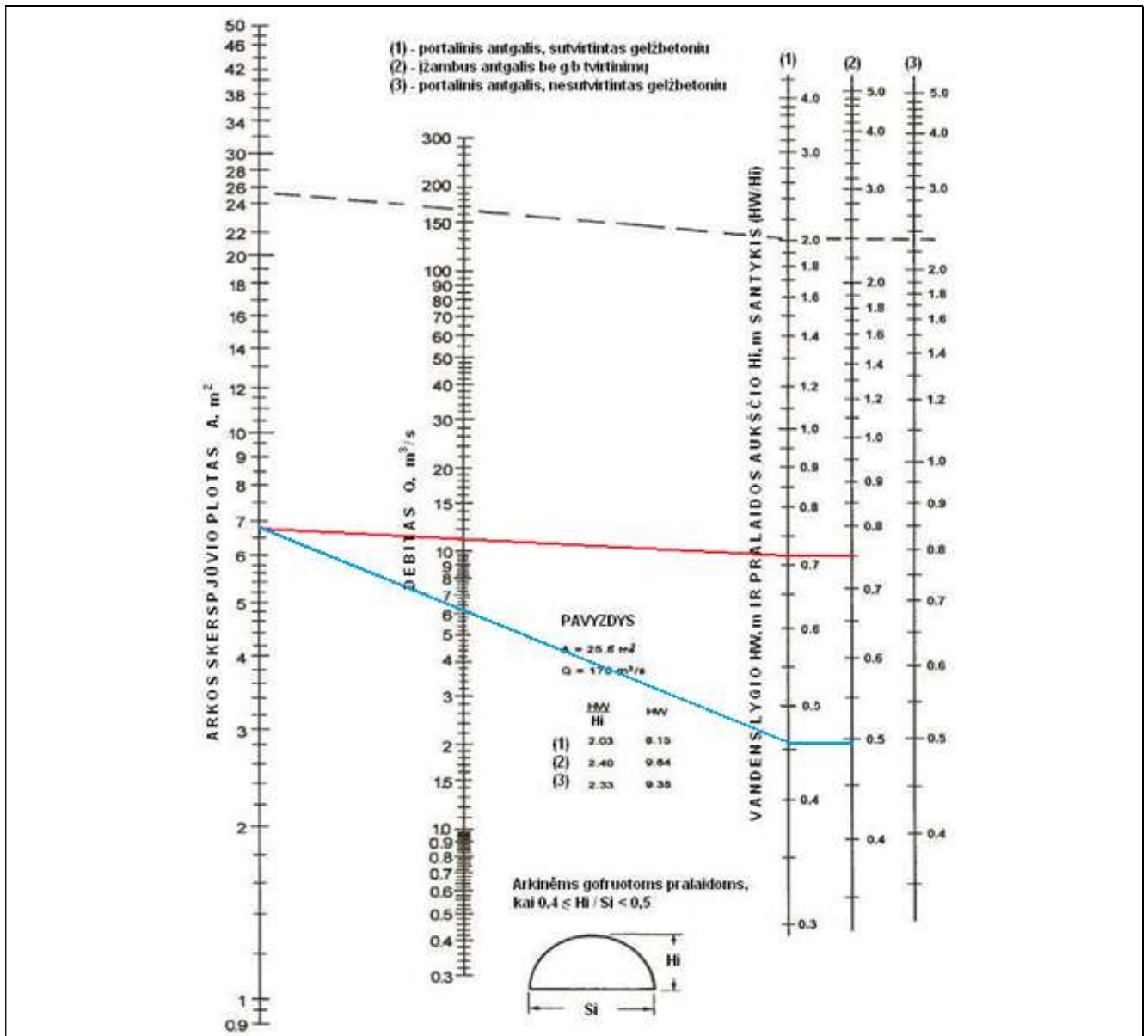
1 pav. Preliminarus esamos situacijos AVL



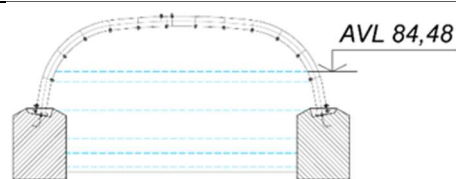
2 pav. Vandens pralaidumo nustatymas ovalinės formos pralaidai pagal dokumentą T KSGI-14. Raudona linija žymi kokį debitą pralaida praleidžia esant 75% patvenkimui.



3 pav. 1-ojo pralaidos varianto AVL nustatymas kai pralaidos patvenkimas yra 75%.



4 pav. Vandens pralaidumo nustatymas arkinei pralaidai pagal dokumentą T KSGL-14. Raudona linija žymi kokį debitą pralaida praleidžia esant 75% patvenkimui, mėlyna – koks tikėtinas pralaidos patvenkimas



5 pav. 2-ojo varianto preliminarus AVL.



ŽEMĖS GELMIŲ EKSPERTAI



UAB „Geoinžinerija“ Leidimas tirti žemės gelmes Nr. 1746029
Įm. k. 303106983; PVM mok. k. LT100007929219, buveinės adresas: M. Šleževičiaus g. 7, Vilnius LT- 06326
Registracijos adresas: Draugystės g. 15A, Kaimynų k. Alytaus r. sav. LT- 64316
Tel.: +370 527 29215 Mob.: +370 6793 3234 El. Paštas: marius@geoinzinerija.lt

PROJEKTINIŲ INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ ATASKAITA

(II geotechninė kategorija)

UŽSAKOVAS: UAB “TEC Infrastructure”

**OBJEKTAS: Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga–Šiauliai– Tauragė–
Kaliningradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas**

Tyrimų vadovė - Inž. geologė

Tech. direktorius

GEOINŽINERIJA

Tyrimo identifikavimo numeris Žemės gelmių registre – 41169-2022

Tyrimų identifikavimo numeris įmonės registre – 22424

2023 m. SAUSIS, VILNIUS

TURINYS

1. ĮVADAS.....	3
2. BENDRIEJI DUOMENYS	5
3. GEOLOGINĖ SANDARA.....	5
4. GRUNTŲ SUDĖTIS IR INŽINERINIAI GEOLOGINIAI SLUOKSNIAI	6
5. GRUNTŲ FIZINĖS IR MECHANINĖS SAVYBĖS	6
6. HIDROGEOLOGINĖS SĄLYGOS	8
7. GEOLOGINIAI PROCESAI IR REIŠKINIAI	8
8. REKONSTRUOJAMO KELIO ŽEMĖS SANKASOS IR DANGOS KONSTRUKCIJOS ĮVERTINIMAS	9
9. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS.....	10
10. NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ IR LITERATŪROS SĄRAŠAS	12

TEKSTINIAI PRIEDAI

GRĘŽINIŲ KOORDINAČIŲ IR ALTITUDŽIŲ ŽINIARAŠTIS	13
DANGOS KONSTRUKCIJOS LENTELE	14
TECHNINĖ UŽDUOTIS	15
ŽEMĖS GELMIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ REGISTRACIJOS LAPAS	17
LEIDIMAS TIRTI ŽEMĖS GELMES	19
GEOANALIZĖ LEIDIMAS	20
TENZOZONDO (Nr.79960-1-5) KALIBRAVIMO LIUDIJIMAS	21
GRUNTO LABORATORINIŲ TYRIMŲ REZULTATAI.....	23

GRAFINIAI PRIEDAI

1.1 GEOTECHNINIŲ RODIKLIŲ SUVESTINĖ LENTELE	
2.1 GRĘŽINIŲ GEOLOGINIAI-LITOLOGINIAI STULPELIAI IR STATINIO ZONDAVIMO GRAFIKAI	
3.1 INŽINERINIS GEOLOGINIS - LITOLOGINIS PJŪVIS I-I	
4.1 TOPO PLANAS SU GRĘŽINIŲ VIETOMIS M 1:500	
5.1 SUTARTINIŲ ŽENKLŲ LENTELE	

1. ĮVADAS

Pagal UAB “TEC Infrastructure” techninę užduotį (ir patvirtintą tyrimų darbų programą) UAB „Geoinžinerija” (leidimas tirti žemės gelmes Nr. 1746029, išduotas 2020-07-01) 2022 m lapkričio – 2023 m sausio mėnesiais atliko projektinius inžinerinius geologinius tyrimus Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga–Šiauliai– Tauragė–Kaliningradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimui Noreikių k., Joniškio r. sav. Tyrimo objekto centro koordinatės yra $x - 6215971$, $y - 466163$.

Tyrimų tikslas – išaiškinti projektuojamo statinio inžinerines geologines ir hidrogeologines sąlygas bei įvertinti gruntus kaip natūralius pagrindus projektuojamam statiniui. Inžineriniai geologiniai (geotechniniai) tyrimai priskiriami antrajai geotechninei kategorijai (STR 1.04.02:2011). Tyrimo vietų kiekis ir gręžinių gylis suderintas su užsakovu. Gręžinių vietos pažymėtos topografiniame plane (4.1 grafinis priedas).

Tyrimų metodika – inžineriniai geologiniai tyrimai atlikti ir rodiklių žymenys bei matavimo vienetai pateikti pagal STR 1.04.02:2011 [1], EN 1997-1:2004 reikalavimus. Gręžimo darbai atlikti pagal EN ISO 22475-1:2005. Grunto bandymai statiniu zondavimu (CPT) atitinka EN ISO 22476-1:2012 reikalavimus. Gruntų atpažinimas ir aprašymas atitinka LST EN ISO 14688-1, LST EN ISO 14688-2, klasifikavimas 2019 m. Lietuvos geologijos tarnybos direktoriaus patvirtinta „Inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų gruntų klasifikacija“.

Atliktų darbų apimtys - lauko darbų metu (1-2 pav.) buvo atliktas tiriamos aikštelės vizualinis įvertinimas, gręžimo įrenginiu WAMET-H20S-KU sraigtniu (šnekiniu) gręžimo būdu $d - 148$ mm, buvo išgręžti 2 gręžiniai po 10,75 – 10,95 metrus (gręžinio gylis apribotas atsirėmus į dolomitą), geologinės - litologinės sandaros nustatymui kelio dangos konstrukcijai ir konstrukcijos gyliui nustatyti. Pakėlus gruntą kas 0,3 - 0,5 m buvo atliekamas gruntų atpažinimas ir aprašymas. Nesuardytos struktūros grunto mėginiai buvo paimti apgręžiamu gruntotraukiu. Kelio dangos konstrukcija buvo matuojama ir grunto ėminiai paimti gręžinio sienelėse.



1 pav. Lauko darbai



2 pav. Lauko darbai

Sluoksnių ribų ir geologinio litologinio pjūvio tikslinimui bei gruntų mechaninių ir deformacinių savybių nustatymui atlikti 2 statinio zondavimo bandymai iki 9,6- 10,8 m gylio. Statinis zondavimas atliktas elektriniu kūginiu zondų pagal LST EN 1997–2:2012 (kalibravimo liudijimas Nr. 79960-1-5, išduotas 2022-01-31). Zondavimo metu kas 0,01 m nustatytas grunto pasipriešinimo stiprumas zondavimo galvutei, t.y. kūgio stipris q_c ir paviršinės šoninės trinties stipris f_s .

Gruntų kūginio stiprio q_c , paviršinės movos trinties f_s , deformacijų modulio E_0 apibendrintos vertės pateiktos geotechninių rodiklių suvestinėje lentelėje (1.1 grafinis priedas).

Grunto laboratoriniams tyrimams buvo paimti 8 nesuardytos (A kategorijos) struktūros ėminiai. Laboratoriniais tyrimais iš ėminių paruoštiems bandiniams nustatyta:

- granulimetrinė sudėtis;
- filtracijos koeficientas;
- natūralus drėgnis;
- takumo ir plastiškumo ribos;
- natūralus grunto ir kietų dalelių tankis;
- organinės medžiagos kiekis.

Laboratoriniai tyrimai atlikti UAB „Geoanalizė“ (leidimas tirti žemės gelmes Nr. 1782827, išduotas 2020-05-20) gruntų tyrimų laboratorijoje.

Laboratoriniai tyrimų rezultatai pateikti tekstiniuose prieduose ir geotechninių rodiklių suvestinėje lentelėje (1.1 grafinis priedas).

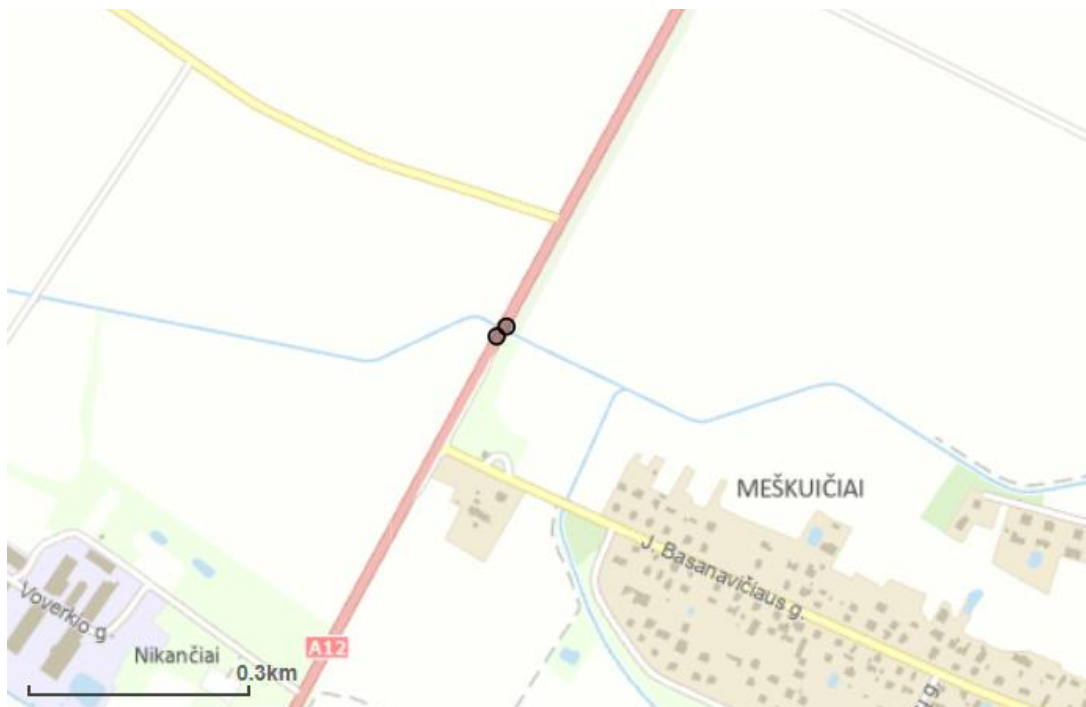
Pagal tyrimų duomenis sudaryti gręžinių geologiniai – litologiniai stulpeliai su statinio zondavimo grafikais, gręžinių aprašymas, nubraižytas inžinerinis - geologinis *litologinis* pjūvis, sudaryta sutartinių ženklų ir geotechninių rodiklių suvestinė lentelė, parašyta ataskaita. Ataskaitą paruošė inž. geologė – tyrimų vadovė, Lina Prunskienė Lauko darbams vadovavo bei gruntų atpažinimą ir aprašymą atliko inžinierius geologas Vadzim Branchel.

2. BENDRIEJI DUOMENYS

Tiriamas objektas yra Noreikių k., Šiaulių r. sav. Upės vagos plotis tiriamame plote – apie 3,0 m. Upę supantys šlaitai padengti dirvožemi. Lauko darbų metu sankasos deformacijų, paviršiaus slinkimo, nuošliaužų formavimosi nebuvo pastebėta – vizualiai šlaitai atrodo stabilūs (2 pav.). Tiltu ilgis – apie 13 m. Sankasos aukštis – apie 4,5 m.

Reljefo abs. a. sklypo ribose kinta nuo 88,55 iki 88,69 m (pagal gręžinių altitudes). Aukščių skirtumas – 0,14 m (3 pav.).

Geomorfologiniu požiūriu tyrimų plotas yra paskutiniojo apledėjimo, Žemaičių – Kuršo, Ventos vidurupio lygumoje, Meškuičių moreninės lygumos fragmente.



3 pav. Tyrimo vietos padėties schema

3. GEOLOGINĖ SANDARA

Geologiniu požiūriu aikštelėje sutikti antropogeniniai (t IV), fliuvioglacialiniai (f III bl) bei glacialiniai (g III bl) dariniai.

Antropogeninius (t IV) gruntus sudaro supilti iki 2,80 – 3,10 m gylio mažai dulkingi molingi pakopinės sanklodos žvyrai, dulkingi smėliai su maža (1,5 %) organinės medžiagos priemaiša bei smėlingi mažo plastiškumo dulkiai ir moliai ir dulkiai.

Po jais suklostyti fliuvioglacialiniai (f III bl) mažai dulkingi molingi smėliai, dulkingi smėliai bei smėlingi mažo plastiškumo moliai ir dulkiai. Nuo 4.0 – 4.5 m gylio, suklostyti glacialiniai (g III bl) smėlingi mažo plastiškumo moliai, moreniniai.

Gruntų slūgsojimas detaliau pavaizduotas gręžinių stulpeliuose ir inžineriniame geologiniame pjūvyje (2.1 – 3.1 grafiniai priedai).

4. GRUNTŲ SUDĖTIS IR INŽINERINIAI GEOLOGINIAI SLUOKSNIAI

Antropogeninį (t IV) gruntą sudaro:

IGS-1 Planingai supiltas: mažai dulkingas molingas pakopinės sanklodos smėlingas žvyras. Supiltas visame tirtame plote nuo 0,13 – 0,35 m gylio, o sluoksnio padas pasiektas 0,35 – 0,8 m gylyje.

IGS-2 Planingai supiltas: purus, dulkingas smėlis, su maža (1,5 %) organinės medžiagos priemaiša. Supiltas visame tirtame plote nuo 0,55 – 0,8 m gylio, o sluoksnio padas pasiektas 1,4 – 1,8 m gylyje.

IGS-3 Planingai supiltas: vidutinio stiprumo, smėlingas mažo plastiškumo dulkis, su maža (4,2 %) organinės medžiagos priemaiša, tvirtas. Supiltas visame tirtame plote nuo 1,4 – 1,8 m gylio, o sluoksnio padas pasiektas 2,2 – 2,8 m gylyje.

IGS-4 Planingai supiltas: vidutinio stiprumo, smėlingas mažo plastiškumo molis ir dulkis, standus. Supiltas tik gręžinio Gr.2 aplinkoje 2,2 – 3,1 m gylio intervale.

Fliuvioglacialinius (f III bl) darinius sudaro:

IGS-5 Tankus, mažai dulkingas molingas smėlis. Suklostytas visame tirtame plote nuo 2,8 – 3,1 m gylio, o sluoksnio padas pasiektas 3,4 – 3,6 m gylyje.

IGS-6 Tankus, dulkingas smėlis. Suklostytas tik gręžinio Gr.2 aplinkoje 4,1 – 4,6 m gylio intervale.

IGS-7 Labai stiprus, smėlingas mažo plastiškumo molis ir dulkis, standus. Suklostytas visame tirtame plote nuo 3,4 – 3,6 m gylio, o sluoksnio padas pasiektas 4,0 – 4,1 m gylyje.

Glacialinius (g III bl) darinius sudaro:

IGS-8 Labai stiprus, smėlingas mažo plastiškumo molis, moreninis, labai standus. Suklostytas visame tirtame plote nuo 4,0 – 4,6 m gylio, o sluoksnio padas pasiektas 10,7 – 10,9 m gylyje (atsiremta į dolomitą).

5. GRUNTŲ FIZINĖS IR MECHANINĖS SAVYBĖS

Gruntų mechaninių ir fizinių savybių vidurkinės vertės pateiktos geotechninių rodiklių suvestinėje lentelėje.

Laboratorijoje nustatytos gruntų fizikinės mechaninės savybės:

- granulimetrinės sudėties nustatymas ISO 17892-4:2016 (5.2 – 5.3 p.);
- gamtinio drėgnio nustatymas ISO 17892-1:2014;
- takumo ir plastiškumo ribų nustatymas ISO 17892-12:202018;
- grunto kietų dalelių tankio nustatymas ISO 17892-3:2015;
- grunto tankio nustatymas ISO 17892-2:2014;
- filtracijos koeficiento nustatymas ISO 17892-11 2019;
- organinės medžiagos kiekio nustatymas ASTM D2974 – 14.

Savitasis sunkis γ apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\gamma = \rho * g \quad (1)$$

kur: ρ – gamtinis tankis;
 g – laisvojo kritimo pagreitis (9,81 m/s²).

Statinis zondavimas atliktas elektriniu kūginiu zondų pagal LST EN 1997–2:2012 (kalibravimo liudijimas Nr. 79960-1-5, išduotas 2022-01-31). Zondavimo metu kas 0,01 m nustatytas grunto pasipriešinimo stiprumas zondavimo galvutei, t.y. kūgio stipris q_c ir paviršinės šoninės trinties stipris f_s .

Deformacijų modulio (E_0 , MPa) vertės apskaičiuotos iš koreliacinių priklausomybių (2 - 5) [2] ir pateiktos geotechninių rodiklių suvestinėje lentelėje (1.1 grafinis priedas):

Technogeniniam netankintam gruntui :

$$E_0 = q_c \quad (2)$$

Tankiam rupiam gruntui:

$$E_0 = 7,8 \cdot q_c^{0,71} \quad (3)$$

Nemoreniniam smėlingiems moliams ir dulkiams:

$$E_0 = 7 \cdot q_c \quad (4)$$

Labai stipriam moreniniam smėlingam moliui:

$$E_0 = 12 \cdot q_c^{0,8} \quad \text{kai } q_c > 2,5 \quad (5)$$

Efektyvusis vidinės trinties kampas (φ') smėliui pateiktas pagal LST EN 1997-2:2007, D priedo, D.1 lentelę, remiantis statinio zondavimo duomenimis.

Pagal genetines formavimosi sąlygas, litologinę sudėtį ir fizines mechanines savybes išskirti sekantys inžineriniai geologiniai sluoksniai.

Antropogeniniai dariniai (t IV):

(IGS-1) Planingai supiltas: mažai dulkignas molingas pakopinės sanklodos smėlingas žvyras–gamtinis tankis $\rho = 1,91 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, poringumo koeficientas $e = 0,43$ vnt. d.

(IGS-2) Planingai supiltas: purus, dulkingas smėlis, su maža (1,5 %) organinės medžiagos priemaiša – kūginis stipris $q_c = 3,2 \text{ MPa}$, šoninė trintis $f_s = 64 \text{ kPa}$, deformacijų modulis $E_0 = 3 \text{ MPa}$, gamtinis tankis $\rho = 1,81 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, poringumo koeficientas $e = 0,63$ vnt. d.

(IGS-3) Planingai supiltas: vidutinio stiprumo, smėlingas mažo plastiškumo dulkis, su maža (4,2 %) organinės medžiagos priemaiša, tvirtas – kūginis stipris $q_c = 1,2 \text{ MPa}$, šoninė trintis $f_s = 36 \text{ kPa}$, deformacijų modulis $E_0 = 1 \text{ MPa}$, gamtinis tankis $\rho = 1,97 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, poringumo koeficientas $e = 0,65$ vnt. d.

(IGS-4) Planingai supiltas: vidutinio stiprumo, smėlingas mažo plastiškumo molis ir dulkis, standus – kūginis stipris $q_c = 2,2 \text{ MPa}$, šoninė trintis $f_s = 41 \text{ kPa}$, deformacijų modulis $E_0 = 2 \text{ MPa}$, gamtinis tankis $\rho = 2,19 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, poringumo koeficientas $e = 0,44$ vnt. d.

Fliuvioglacialiniai (f III bl) dariniai:

(IGS-5) Tankus, mažai dulkingas molingas smėlis – kūginis stipris $q_c=11,5$ MPa, šoninė trintis $f_s=134$ kPa, deformacijų modulis $E_o=44$ MPa, gamtinis tankis $\rho= 1,91$ Mg*m⁻³, poringumo koeficientas $e= 0,53$ vnt. d.

(IGS-6) Tankus, dulkingas smėlis – kūginis stipris $q_c=13,2$ MPa, šoninė trintis $f_s=87$ kPa, deformacijų modulis $E_o=49$ MPa, gamtinis tankis $\rho= 1,91$ Mg*m⁻³, poringumo koeficientas $e= 0,57$ vnt. d.

(IGS-7) Labai stiprus, smėlingas mažo plastiškumo molis ir dulkis, standus – kūginis stipris $q_c=7,1$ MPa, šoninė trintis $f_s=168$ kPa, deformacijų modulis $E_o=50$ MPa, gamtinis tankis $\rho= 2,15$ Mg*m⁻³, poringumo koeficientas $e= 0,49$ vnt. d.

Glacialiniai (g III bl) dariniai:

(IGS-8) Labai stiprus, smėlingas mažo plastiškumo molis, moreninis, labai standus – kūginis stipris $q_c=18,1$ MPa, šoninė trintis $f_s=745$ kPa, deformacijų modulis $E_o=122$ MPa, gamtinis tankis $\rho= 2,24$ Mg*m⁻³, poringumo koeficientas $e= 0,30$ vnt. d.

6. HIDROGEOLOGINĖS SĄLYGOS

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

2023 metų sausio mėnesį vykusių lauko darbų metu požeminis gruntinis ir tarpfluoksninis vanduo sutiktas 2,80 – 3,60 m (84,45 – 85,89 m abs. a.) gylyje nuo esamo žemės paviršiaus.

Gruntinis vanduo sutiktas tik gręžinio Gr.1 aplinkoje 2,80 m (85,89 m abs. a.) gylyje nuo esamo žemės paviršiaus. Vanduo talpinasi fluvio-glacialiniuose mažai dulkinguose molinguose smėliuose. Vandeningo sluoksnio storis siekia 0,60 m. Apatine vandenspara tarnauja smėlingi mažo plastiškumo moliai ir dulkiai. Vandenyms maitinami kritulių vandenimis infiltraciniu būdu, o išsikrauna į Voverkio upelį. Turi ryšį su Voverkio upės vandenimis didžiąją metų dalį į jį išsikrauna, o pavasarinio polaidžio metu yra jo maitinami.

Tarpfluoksniniai vandenys sutikti tik gręžinio Gr.2 aplinkoje 4,10 m (84,45 m abs. a.) gylyje nuo esamo žemės paviršiaus. Vanduo talpinasi dulkingame smėlyje, vanduo turi nedidelį spūdį ir nusistovėjo 3,60 m (84,95 m abs. a.) gylyje nuo esamo žemės paviršiaus. Iš viršaus sluoksnį riboja smėlingas mažo plastiškumo molis ir dulkis, o apatine vandenspara tarnauja moreniniai smėlingi mažo plastiškumo moliai.

Lietingais laikotarpiais ir pavasarinio polaidžio metu aeracijos zonoje virš molinių gruntų (žiūr. grafinius priedus) 1,40 – 1,80 m gylyje gali kauptis podirvio vanduo, o gruntinio vandens lygis gali pakilti 0,5 – 1,0 m.

7. GEOLOGINIAI PROCESAI IR REIŠKINIAI

Tyrinėtoje teritorijoje aktyvūs geologiniai procesai nepastebėti. Tačiau upeliuose dažniausiai pasitaikantis geologiniai procesai ir reiškiniai – šlaitų nuslinkimas ir nuslinkusio grunto susikaupimas šlaitų papėdėse, bei galimi eroziniai procesai – krantuose esančių gruntų dalelių išplovimas.

8. REKONSTRUOJAMO KELIO ŽEMĖS SANKASOS IR DANGOS KONSTRUKCIJOS ĮVERTINIMAS

Tyrinėto kelio atkarpos konstrukcija susideda iš dangos, dangos pagrindo, šalčiui atsparaus sluoksnio ir sankasos.

Dangą sudaro 13 – 15 cm storio asfaltbetonio sluoksnis. Asfaltbetonis vietomis strūkinėjęs (4 pav.).

Dangos pagrindą ties gręžiniu Gr.1 sudaro 20 cm storio skaldos – smėlio mišinys.

Šalčiui atsparų sluoksnį sudaro mažai dulkingas molingas pakopinės sanklodos smėlingas žvyras ([ŽD]). Ties gręžiniu Gr.1 jo storis siekia 45 cm. Gręžinio Gr.2 aplinkoje šis sluoksnis siekia 22 cm. Po juo supiltas 20 cm storio skaldos sluoksnis. Gr.2 aplinkoje dangos pagrindas ir šalčiui atsparus sluoksnis sudaro bendrą sluoksnį.

Bendras dangos konstrukcijos storis siekia 55 – 80 cm.

Pagal gruntų granulometrijos laboratorinius tyrimus mažai dulkingame molingame pakopinės sanklodos smėlingame žvyre ([ŽD]) žvyringų dalelių didesnių nei 2 mm yra 56,9. Dulquio molio dalelių mažesnių nei 0,063 mm, yra 14,1 %, laboratorijoje nustatytas filtracijos koeficientas vidutiniškai yra $3,64 \cdot 10^{-5}$ m/s. Pagal šiuos parametrus gruntas priklauso mažai ir vidutiniškai jautrių šalčio klasei F₂.

Netinka kaip šalčiui nejautrus sluoksnis. Galima naudoti kaip sankasos viršutinę dalį.

Dangos konstrukcijos sluoksniai pakloti ant kelio sankasos, kurią sudaro purus (IGS-2) (q_c -3,2 MPa) dulkingas smėlis, su maža (1,5 %) organinės medžiagos priemaiša, vidutinio stiprumo (IGS-3) (q_c -1,2 MPa) smėlingas mažo plastiškumo dulkis tvirtas su maža (4,2%) organinės medžiagos priemaiša bei vidutinio stiprumo (q_c -2,2 MPa) smėlingas mažo plastiškumo molis ir dulkis standus.



4 pav. Lauko darbai

9. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Geomorfologiniu požiūriu tyrimų plotas yra paskutiniojo apledėjimo, Žemaičių – Kuršo, Vidurupio lygumoje, Meškuičių moreninės lygumos fragmente.
2. Geologinį pjūvį sudaro antropogeniniai (t IV), fluvioglacialiniai (f III bl) bei glacialiniai (g III bl) dariniai.
3. Atsižvelgiant į genetines formavimosi sąlygas, litologinę sudėtį ir fizines mechanines savybes tyrimų plote išskirti 8 inžineriniai geologiniai sluoksniai. Antropogeninius (t IV) gruntus sudaro supilti (IGS-1) mažai dulkingi molingi pakopinės sanklodos žvyrai, purūs (IGS-2) dulkingi smėliai su maža (1,5 %) organinės medžiagos priemaiša bei vidutinio stiprumo (IGS-3, 4) smėlingi mažo plastiškumo dulkiai ir moliai ir dulkiai. Po jais, nuo 2,80 – 3,10 m suklostyti fluvioglacialiniai (f III bl) tankūs (IGS-5) mažai dulkingi molingi smėliai, tankūs (IGS-6) dulkingi smėliai bei labai stiprūs (IGS-7) smėlingi mažo plastiškumo moliai ir dulkiai. Nuo 4,0 – 4,5 m, gylio, suklostyti labai stiprūs (IGS-8) smėlingi mažo plastiškumo moliai, moreniniai. IGS pateiktos gruntų geotechninių rodiklių vertės taikytinos tik su sąlyga, kad gruntai bus apsaugoti nuo gamtinės sąrangos suardymo, peršalimo, išdžiūvimo bei išmirkimo.
4. Tyrinėto kelio atkarpos konstrukcija susideda iš dangos, dangos pagrindo, šalčiui atsparaus sluoksnio ir sankasos.
5. Dangą sudaro 13 – 15 cm storio asfaltbetonio sluoksnis.
6. Dangos pagrindą ties gręžiniu Gr.1 sudaro 20 cm storio skaldos – smėlio mišinys.
7. Šalčiui atsparų sluoksnį sudaro mažai dulkingas molingas pakopinės sanklodos smėlingas žvyras [ŽD] (F₂ šalčio klasė). Ties gręžiniu Gr.1 jo storis siekia 45 cm. Gręžinio Gr.2 aplinkoje šis sluoksnis siekia 22 cm. Po juo supiltas 20 cm storio skaldos sluoksnis. Gr.2 aplinkoje dangos pagrindas ir šalčiui atsparus sluoksnis sudaro bendrą sluoksnį.
8. Bendras dangos konstrukcijos storis siekia 55 – 80 cm.
9. Tyrimo metu tyrimų plote požeminis gruntinis vanduo sutiktas tik gręžinio Gr.1 aplinkoje 2,80 m (85,89 m abs. a.) gylyje nuo esamo žemės paviršiaus. Tarp sluoksniniai vandenys sutikti tik gręžinio Gr.2 aplinkoje 4,10 m (84,45 m abs. a.) gylyje nuo esamo žemės paviršiaus. Vanduo turi nedidelį spūdjį ir nusistovėjo 3,60 m (84,95 m abs. a.) gylyje nuo esamo žemės paviršiaus.
10. Lietingais laikotarpiais ir pavasarinio polaidžio metu aeracijos zonoje virš molinių gruntų (žiūr. grafinius priedus) 1,40 – 1,80 m gylyje gali kauptis podirvio vanduo, o gruntinio vandens lygis gali pakilti 0,5 – 1,0 m. Podirvio vandens lygis tiesiogiai priklauso nuo patekusio į gruntą paviršinio vandens kiekio. Todėl labai svarbu po statybų gerai sutvarkyti aplinką ir paviršinio vandens surinkimą ir nuvedimą.
11. Inžinerinės geologinės sąlygos yra palankios statinio statybai. Tačiau būtina atkreipti

dėmesį į tarpfluoksninį vandenį, kuris pasiekus 4,10 m gylį, gali prasiveržti.

12. Būtina atkreipti dėmesį, kad sankasos gruntai vietomis yra purūs.
13. Būtina atkreipti dėmesį jog, dulkių – pasižymi tiksotropinėmis savybėmis, t. y. gruntas jautrus vibracijoms, ko pasekoje išskiria vandenį ir praranda savo pirminį stiprumą. Natūralioje būsenoje, masyve jie yra kieti, tai yra priskiriami labai stiprių gruntų kategorijai, tačiau ilgą laiką veikiant dinamiškai šių gruntų atsparumas gali ryškiai sumažėti.
14. Pamatų pagrindais gali tarnauti visi išskirti natūralios kilmės gruntai (IGS-5-8).
15. Atliktos IGG tyrimų apimtys ir metodika leidžia pilnai įvertinti tyrimų ploto inžinerinės geologinės sąlygas ir pagrindo parinkimą statinio pamatų parinkimu.

Sudarė:

Tech. Direktorius

10. NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ IR LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Statybos techninis reglamentas STR 1.04.02:2011. „Inžineriniai geologiniai (geotechniniai) tyrimai“;
2. Projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijos. (2015);
3. Lietuvos standartas LST EN 1997-1. Eurokodas 7. „Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės“ (2006);
4. Lietuvos standartas LST EN 1997-2. Eurokodas 7. „Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai“ (2009).
5. Lietuvos standartas LST EN ISO 14688-1. „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas“ (2018);
6. Lietuvos standartas LST EN ISO 14688-2. „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 2 dalis. Klasifikavimo principai“ (2018);
7. Žemės gelmių registro tvarkymo taisyklės. Žin., 2013, Nr.113-5677.
8. R IGGT 15 „Automobilių kelių inžinerinių geologinių ir geotechninių bei statinio tyrimų rekomendacijos“.
9. Inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų gruntų klasifikacija, patvirtinta Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos direktoriaus 2019 m. birželio 13 d. įsakymu Nr. 1-175 „Dėl Inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų gruntų klasifikacijos patvirtinimo“.
10. Valstybinė geologijos informacinė sistema GEOLIS. www.lgt.lt.

GRĘŽINIŲ KOORDINAČIŲ IR ALTITUDŽIŲ ŽINIARAŠTIS

Objekto pavadinimas:

Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga–Šiauliai– Tauragė–Kaliningradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas

Gręžinius nužymėjo ir pririšo:

UAB „Geoinžinerija“, Inž. geologas

Koordinacių sistema – LKS-94

Aukščių sistema –LAS 07

Planinio pririšimo būdas: Linijinis

Koordinacių nustatymo metodas: GPS

Altitudžių nustatymo metodas: Interpoliuojant toponuotrauką

Eilės Nr.	Gręžinio Nr.	Koordinatės, m		Altitudė, m	Gręžinio gylis, m
		X	Y		
1.	Gr.SZ-1	6215964	466156	88,69	10,95
2.	Gr.SZ-2	6215977	466169	88,55	10,75

Sudarė:

Inž. geologas

DANGOS KONSTRUKCIJOS LENTELE

Gr. Nr.	Konstrukciniai elementai				Sankasos gruntai, cm	Natūralūs gruntai, cm	Požeminio vandens lygis, m
	Danga, cm	Dangos pagrindas, cm	Šalčiui atsparus sluoksnis, cm	Bendras konstrukcijos storis, cm			
Gr.1	Ab-15	Sk-Sm-20	[ŽD]-45	80	[SMo]**-100 [DL]**-100	SD-60 DM-60 ML- 690	2,8
Gr.2	AB-13	[ŽD]-22 Sk-20		55	[SMo]**-85 [DL]**-80 [DM]-90	SD-50 DM-50 SMo- 50 ML- 610	3,6

Ab-asfaltbetonis

Sk-skalda

Sk-Sm-skaldos - smėlio
mišinys

** -su organinės medžiagos priemaiša

Sudarė:

TECHNINĖ UŽDUOTIS

Statybos techninio reglamento
STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai (geotechniniai) tyrimai“

UAB TEC Infrastructure
Dokumento sudarytojo pavadinimas
(fizinio asmens vardas ir pavardė ar juridinio asmens pavadinimas)

TECHNINĖ UŽDUOTIS

2022-10-06	Scoro Nr.22424
Dokumento data	Dokumento registracijos numeris
IGG tyrimų stadija:	Projektiniai
Tyrimo objekto pavadinimas:	Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas
Tyrimo objekto adresas:	Noreikių k., Meškuičių sen., Šiaulių r. sav. Kelio A12 35,166 km. Tiltas per Voverkį.
Užsakovo duomenys:	UAB TEC Infrastructure Žalgirio g. 92-301, Vilnius LT- 09303
Projektuotojo duomenys:	UAB TEC Infrastructure Žalgirio g. 92-301, Vilnius LT- 09303 +370 5 210 5319 infrastructure@tec.lt 226148570
Statybos rūšis:	Rekonstravimas
Nekilnojamųjų kultūros vertybių registro kodas (jei yra):	-
Statinio paskirtis (pagal STR 1.01.03:2017):	5.2.1. Susisiekimo komunikacijos. 8.1.Keliai 8.6. Kiti transporto statiniai
Statinio kategorija:	Ypatingasis
Geotechninė kategorija (projektiniuose tyrimuose):	Antra
Duomenys apie statinio parametrus:	Aukštų skaičius - Plotis, m. - Ilgis, m. - Tyrimo ruožo ilgis 0.063 km Gatvės/kelio kategorija 2 Kiti duomenys - Rūšys Ne

konstrukcijų variantai:

Perduodamos į pagrindą apkrovos ir jų intensyvumas: Nenustatyta

Kiti parametrai: Nėra

Tyrimų ploto ir ribų koordinatės:

Nr.	X	Y
1	6216004	466163
2	6215990	466191
3	6215932	466160
4	6215951	466132

Papildomai nustatomi geotechniniai parametrai ir kiti reikalavimai:

-

Sąrašas normatyvinių dokumentų, kuriais vadovaujantis atliekami tyrimai:

1. STR 01.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“.
2. LST EN 1997-1 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės
3. LST EN 1997-1 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai.
4. IT ŽS 17 „Automobilių kelių žemės darbų ir žemės sankasos įrengimo taisyklės“.
5. LST EN ISO 14688-1 Geotechniniai tyrimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas.
6. LST EN ISO 14688-2 Geotechniniai tyrimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 2 dalis. Klasifikavimo principai.
7. LST 1331:2015 Automobilių kelių gruntai. Klasifikacija.
8. R IGGT 15 „Automobilių kelių inžinerinių geologinių ir geotechninių bei statinio tyrimų rekomendacijos“.

Ankščiau sklype atlikti geologiniai tyrimai:

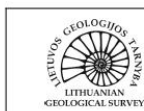
Nėra

Užsakovas:

Projekto vadovas (architektas, konstruktorius):

Tyrimų vadovas (užduotį gavau):

ŽEMĖS GELMIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ REGISTRACIJOS LAPAS



LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

ŽEMĖS GELMIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ REGISTRACIJOS LAPAS

* Tyrimo identifikavimo numeris Žemės gelmių registre

41169-2022

1. Tyrimo užsakovas UAB TEC Infrastructure, reg.kodas 226148570, Vilniaus apskr., Vilniaus m. sav., Vilniaus m., Žalgirio g. 92 - 301
(juridinio asmens pavadinimas, teisinė forma, kodas, buveinė (adresas); arba fizinio asmens vardas, pavardė, gimimo data, adresas; arba juridinių ir/ar fizinių asmenų grupė, veikianti pagal jungtinės veiklos sutartį, jungtinės veiklos sutarties sudarymo data ir numeris)

2. Tyrimo vykdytojas UAB "Geoinžinerija", reg.kodas 303106983, Alytaus apskr., Alytaus r. sav., Simno sen., Kaimynų k., Draugystės g. 15A
(juridinio asmens pavadinimas, teisinė forma, kodas, buveinė (adresas); arba fizinio asmens vardas, pavardė, gimimo data, adresas; arba juridinių ir/ar fizinių asmenų grupė, veikianti pagal jungtinės veiklos sutartį, jungtinės veiklos sutarties sudarymo data ir numeris)

3. Leidimo tirti žemės gelmes Nr. 1746029, išdavimo data 2020-02-20

4. Tyrimo rūšis:

4.1. Išteklių tyrimas

4.2. Geofiziniai tyrimai

4.3. Inžinerinis geologinis ir geotechninis tyrimas, geotechninė kategorija (II-a)

5.** Išteklių rūšis:

5.1. naudingųjų iškasenų

5.2. Požeminio vandens

5.3. Žemės gelmių šiluminės energijos

5.4. Žemės gelmių ertmių

5.5.

5.6. kita

6.*** Tyrimo etapas (tikslas) Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga–Šiauliai–Tauragė–Kalinigradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas. Projektiniai inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai, priskirti II geotechninei kategorijai.

7. Duomenys apie tyrimo objektą

Tyrimo objekto tipas	objektai: transporto infrastruktūros objektai
Tyrimo objekto pavadinimas	Tiltas per Voverkį, Noreikių k., Šiaulių r. sav.
Tyrimo objekto adresas <i>(apskritis, savivaldybė/seniūnija, gyvenamoji vietovė (miestas, miestelis, kaimas), gatvė ir numeris)</i>	Šiaulių apskr., Šiaulių r. sav., Meškuičių sen., Noreikių k.
Tyrimo objekto ribos/vieta <i>(ribinių taškų koordinatės pateikiamos LKS-94 koordinatės sistemoje)</i>	Nr. 1: 6216004 466163; 6215951 466132; 6215932 466160; 6215990 466191;
Pastabos	

Kartu su Forma R-1 turi būti pateiktas ortofoto/topografinis žemėlapis su nurodytu nomenklatūrinio lapo Nr. (LKS-94 koordinatės sistemoje) ir masteliu bei pažymėtomis tyrimo objekto ribomis (vieta).

8.*** Darbų projekto, techninės užduoties, darbų programos pavadinimas

TU-22424

9. Tyrimo pradžios data 2022-10-10, tyrimo pabaigos data 2023-04-03

10. Tyrimo dokumentų pateikimas

Lietuvos geologijos tarnybai pateikiamų tyrimo dokumentų (ataskaitos) pavadinimas	***Pateikimo data
Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga–Šiauliai– Tauragė–Kaliningradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas. Projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų, priskirtų II geotechninei kategorijai, ataskaita.	2023-04-03

Tyrimo vykdytojas arba tyrimo užsakovas

Inžinierė geologė

2022-10-10

(pareigos, parašas, vardas ir pavardė
data; telefono Nr.)

11.* Tyrimo identifikavimo numeris Žemės gelmių registre	41169-2022
12.* Registro tvarkymo įstaigos pastabos:	
<hr/>	

*Tyrimo reg. lapo registracijos Nr.

ŽGT-2022-7655

*Tyrimo reg. lapas įregistruotas

2022-10-10

***Registravo:**

Kietųjų naudingųjų išteklių ir registro skyriaus vyriausioji specialistė

Dokumentą atspausdino:

* Šiame punkte duomenis įrašo Žemės gelmių registro tvarkytojas.

** Šis punktas pildomas pasirinkus išteklių tyrimą (4.1 punktas).

*** Registruojant grunto geologinį tyrimą šie registracijos lapo punktai nepildomi.

**** Dokumentų (ataskaitos) pateikimo data turi būti ne vėlesnė kaip 10 d. d. nuo tyrimo pabaigos datos.

LEIDIMAS TIRTI ŽEMĖS GELMES

PATVIRTINTA
Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos
direktoriaus 2020 m. birželio 11 d. įsakymu Nr. 1-207



LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

LEIDIMAS TIRTI ŽEMĖS GELMES

2020-07-01 Nr. 1746029

Vilnius

UAB „Geoinžinerija“

(juridinio asmens duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 303106983,
adresas Alytaus r. sav., Simno sen., Kaimynų k., Draugystės g. 15A)

leidžiama atlikti:

nemetalinių naudingųjų iškasenų paiešką ir žvalgybą,
vertingųjų mineralų paiešką ir žvalgybą,
požeminio vandens paiešką ir žvalgybą,
geoterminės energijos paiešką ir žvalgybą,
inžinerinį geologinį (geotechninį) tyrimą,
geofizinį tyrimą,
ekogeologinį tyrimą.

Direktorius

(pareigų pavadinimas)

A. V.

(parašas)

(vardas ir pavardė)

GEOANALIZĖ LEIDIMAS

Lietuvos geologijos tarnybos prie
Aplinkos ministerijos direktoriaus
2020 m. gegužės 20 d. įsakymo Nr. 1-
priedas



LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

L E I D I M A S

TIRTI ŽEMĖS GELMES

2020-05-20 Nr. 1782827

(data)

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos žemės gelmių įstatymu, **l e i d ž i a m a :**

UAB „Geoanalizė“

(kodas 305534573, buveinė Kaunas, Partizanų g. 61-806)

nuo 2020-05-20
(leidimo įsigaliojimo data)

a t l i k t i :

nemetalinių naudingųjų iškasenų ir vertingųjų mineralų paiešką ir žvalgybą,
inžinerinį geologinį (geotechninį) tyrimą.

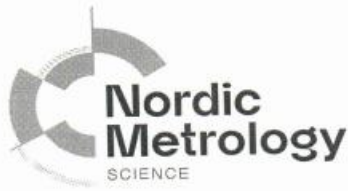
Direktorius

A.V.

(parašas)

(vardas ir pavardė)

TENZOZONDO (Nr.79960-1-5) KALIBRAVIMO LIUDIJIMAS



KALIBRAVIMO LIUDIJIMAS Nr. 79960-1-5

Užsakovas	UAB Geoinžinerija, įm.k. 303106983		
Kalibruotas objektas	Tenzozondas CPT Nr. GL 0389 Kūgio spaudimo jėgos matavimo ribos: (0 ... 100) kN (plotas 10 cm ² ; 100 kN atitinka 100 MPa) Šoninės trinties jėgos matavimo ribos: (0 ... 15) kN (plotas 150 cm ² ; 15 kN atitinka 1 MPa) Indikatorius GRL 1503		
Objekto gavimo data	2022-01-31		
Objekto būklė	MP neturi mechaninių ar kitokių pažeidimų, visi įrašai aiškiai įskaitomi		
Užsakovo pateikti duomenys	-		
Kalibravimo metodas	Kalibravimo procedūra KM M 2001 09 (2014-03-17)		
Kalibravimą atliko	Kauno regiono laboratorija, E. Ožeškienės g. 25, LT-44254 Kaunas Tel. 8 5 233 3393. El. paštas kaunas@vmc.lt		
Kalibravimo atlikimo vieta	Tauragė, Ganyklų g. 15		
Aplinkos sąlygos	Aplinkos temperatūra	21,0	°C
	Santykinė drėgmė	41,2	%
Kalibravimo data	2022-01-31		
Sietis	Matavimai buvo atlikti su šiais, kalibravimo būdu susietais etalonais: dinamometras Z4A/50 kN, Nr. 184930037 dinamometras C18/500 kN, Nr. 002874TY		
Kalibravimo liudijimo išdavimo data	2022-01-31		
Vyresnysis inžinierius metrologas			
Vyresnysis inžinierius metrologas			

AB „Nordic Metrology Science“

Įmonės kodas 120229395

Dariaus ir Girėno g. 23, LT-02189 Vilnius

8 5 233 3393

info@nordicmetrology.com

KALIBRAVIMO LIUDIJIMAS Nr. 79960-1-5

KALIBRAVIMO REZULTATAI

Tenzozondas CPT Nr. GL 0389

Etalono apkrova, kN	Zondo rodmuo, kN	Paklaida, kN	Pataisa, kN	Išplėstinė neapibrėžtis, %
Šoninė trintis				
1,50	1,50	0	+0	±0,46
3,00	3,00	+0	0	±0,27
6,00	5,99	-0,01	+0,01	±0,21
9,00	8,97	-0,03	+0,03	±0,12
15,00	14,93	-0,07	+0,07	±0,07
Kūgis				
5,00	4,99	-0,01	+0,01	±0,17
10,00	9,98	-0,02	+0,02	±0,09
20,00	19,95	-0,05	+0,05	±0,05
30,00	29,98	-0,02	+0,02	±0,04
40,00	39,87	-0,13	+0,13	±0,02
50,00	49,82	-0,18	+0,18	±0,02
60,00	59,72	-0,28	+0,28	±0,09
70,00	69,58	-0,42	+0,42	±0,05

Išplėstinė neapibrėžtis apskaičiuota suminę standartinę neapibrėžtį padauginus iš aprėpties daugiklio $k = 2$, kuris, esant normaliajam skirstiniui, apytikriai atitinka 95 % pasikliautinumo lygmenį. Standartinė neapibrėžtis paskaičiuota pagal EA-4/02M.

Kalibravimo rezultatai susiję tik su kalibruojamu objektu.

Nurodytos vertės taikomos tenzozondo būklei kalibravimo metu.

Kalibravimo liudijimas gali būti dauginamas tik visas.

Vyresnysis inžinierius metrologas

GRUNTO LABORATORINIŲ TYRIMŲ REZULTATAI



Gruntų laboratoriniai tyrimai

UAB "Geoanalizė", Partizanų g. 61-806, LT-49282 Kaunas, tel.: +37061465245
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas

Gruntų laboratorinių tyrimų protokolas Nr 23-0012

Išrašymo data 2023-01-09

Užsakovas: UAB "Geoinžinerija", M. Sleževičiaus g. 7, LT-06326 Vilnius
Objektas: 22424 Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga–Šiauliai– Tauragė–Kalinigradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas

Tyrimų medžiaga: Gruntas
Gruntų pridavimo data: 2023-01-04
Grunto bandinių kiekis: 8
Tyrimai atlikti pagal:

- * LST EN ISO 14688-1:2018 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų identifikavimas ir klasifikavimas. 1 dalis. Identifikavimas ir aprašymas (ISO 14688-1:2017)
- * LST EN ISO 14688-2:2018 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų identifikavimas ir klasifikavimas. 2 dalis. Klasifikavimo principai (ISO 14688-2:2018) ir "IGGT gruntų klasifikacija" 2019
- * Inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų gruntų klasifikaciją (LGT 2019-06-13 Nr.1-175)
- * LST 1331:2015 Gruntai, skirti keliams ir jų statiniams. Klasifikacija
- * LST EN ISO 17892-1:2015 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 1 dalis. Vandens kiekio nustatymas (ISO 17892-1:2014)
- * LST EN ISO 17892-2:2015 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 2 dalis. Tūrinio tankio nustatymas (ISO 17892-2:2014)
- * LST EN ISO 17892-3:2016 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 3 dalis. Dalelių tankio nustatymas (ISO 17892-3:2015)
- * LST EN ISO 17892-4:2017 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 4 dalis. Granulometrinės sudėties nustatymas (ISO 17892-4:2016)
- * LST CEN ISO/TS 17892-11:2005 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 11 dalis. Pralaidumo vandeniui nustatymas esant pastoviam ir kintančiam spūdžiui (ISO/TS 17892-11:2019)
- * LST EN ISO 17892-12:2018 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 12 dalis. Takumo ir plastiškumo ribų nustatymas (ISO 17892-12:2018)

Protokolo priedai: 1. Laboratorinių tyrimų rezultatai - 1 lapas
2. Granulometrinės sudėties kreivės - 3 lapai
3. Grunto plastiškumo diagramos - 3 lapai

Parengė:

LABORATORINIŲ TYRIMŲ REZULTATAI

Objekto pav.		22424 Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga–Šiauliai– Tauragė–Kalinigradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas															Nr 23-0012							
Eil. Nr.	Gręžinio Nr.	Pavzdys	Skaitiklyje-likęs gruntas, vardinėlyje- išsijotas per sietą gruntas %															Tankis Mg/m ³	Drengnis %, w w<0,4	Plastingumas %, W _L W _P	Grunto pavadinimas			
			63	31,5	20	6,3	4	2	1	0,6	0,4	0,2	0,125	0,063	Dulkų/molio %	Cu/Cc	filtracijos koeficientas m/s					p/p _s	Pu	
1	2	0,15-0,35	0,0	12,8	12,3	16,9	6,8	8,2	6,2	4,0	4,2	7,5	3,7	3,3	13,8	141,3	3,64E-05	1,911	1,811	11,5	22,6	4,1	siSa	mažai dukingas molingas pakopinės sanklodos smėlingas žvyras
			100,0	87,2	74,9	58,0	51,2	43,1	36,8	32,8	28,6	21,1	17,4	14,1	0,2	0,3	0,3	2,673	1,873	2,0			saGrFG (ZD)	pagal "IGGT gruntu klasifikacija" 2019 / kita informacija
2	2	0,7-0,9	0,0	0,0	0,0	4,8	2,5	3,6	5,4	7,4	18,3	11,26	9,3	26,4	39,7	5,35E-07	1,811	1,811	11,5	22,6	4,1	siSa	mažai dukingas molingas pakopinės sanklodos smėlingas žvyras	
			100,0	100,0	100,0	95,2	92,7	89,2	83,8	78,4	71,0	52,7	41,4	32,2	5,8	1,3		2,647	1,624	16,2	18,4	-0,54	(SMo)	dukingas smėlis su maža (1,5%) organinės medžiagos priemaiša
3	2	1,6-1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,1	2,2	3,2	6,8	27,2	10,3	7,1	37,3	20,0		1,966	1,582	24,3	31,3	4,7	saSiL	smėlingas mažo plastiškumo dulkingas žvyras su maža (4,2%) organinės medžiagos priemaiša
			100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	98,2	96,0	92,8	86,0	58,8	48,5	41,4	4,1	0,7		2,617	1,582	28,2	26,7	0,34	(DL)	smėlingas mažo plastiškumo molis ir dulkingas žvyras
4	2	2,4-2,6	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3	0,8	1,7	1,5	2,7	9,5	14,07	20,4	18,5			2,681	1,865	17,4	23,3	4,6	saCIL-SiL	mažai dukingas molingas smėlis
			100,0	100,0	100,0	99,5	99,1	98,3	96,7	95,1	92,5	82,9	68,9	48,5	6,9	1,8		2,681	1,865	18,8	18,6	0,03	(DM)	mažai dukingas molingas smėlis
5	2	3,2-3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	1,8	6,3	39,8	28,1	16,5	6,2	3,4	8,49	1,911	2,669	9,7			(SD)	smėlingas mažo plastiškumo molis ir dulkingas žvyras
			100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,3	97,6	91,3	51,5	23,4	6,9	0,7	1,1		2,669	1,743	0,53			(SD)	smėlingas mažo plastiškumo molis ir dulkingas žvyras
6	2	3,7-3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,7	1,4	6,2	10,40	26,8	44,5	32,1		2,145	1,799	19,2	23,2	4,4	saCIL-SiL	smėlingas mažo plastiškumo molis ir dulkingas žvyras
			100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	98,7	97,3	91,1	80,7	53,9	9,4	2,0			2,145	1,799	19,8	18,8	0,22	(DM)	dukingas smėlis
7	2	4,2-4,4	0,0	0,0	0,0	3,5	2,7	8,0	14,2	11,2	13,9	12,9	4,0	5,5	18,1	100,7	2,42	1,912	12,4	12,4	21,4	3,2	siSa	vidutinio rupumo smėlingas mažo plastiškumo molis
			100,0	100,0	100,0	96,5	93,8	85,8	71,6	60,4	46,5	33,7	29,6	24,1	6,1	4,9		2,673	1,700	26,7	18,2	2,67	(SMo)	smėlingas mažo plastiškumo molis
8	2	8,0-8,2	0,0	0,0	0,0	2,5	3,2	4,6	4,0	2,6	3,1	13,3	9,50	9,2	34,8			2,244	2,057	9,1	22,7	9,2	saCIL	smėlingas mažo plastiškumo molis
			100,0	100,0	100,0	97,5	94,3	89,7	85,7	83,1	80,0	66,7	57,2	48,0	13,2			2,682	2,057	11,3	13,5	-0,24	(ML)	smėlingas mažo plastiškumo molis

2023-01-09



Granulimetrinės sudėties pasiskirstymo kreivės
(LST EN ISO 17892-4:2017)

Priedas 2-3

Užsakymo Reg. Nr.		Nr 23-0012							
Objekto pav.		22424 Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas							
Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2:2018			saGrFG						
Gręžinio Nr.	Bandinio Nr.	Paėmimo gylis	d ₁₀	d ₃₀	d ₅₀	d ₆₀	C _U	C _C	
2	1	0,15-0,35	0,0251	0,1701	1,3926	3,5433	141,3	0,3	
Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2:2018			siSa						
Gręžinio Nr.	Bandinio Nr.	Paėmimo gylis	d ₁₀	d ₃₀	d ₅₀	d ₆₀	C _U	C _C	
2	2	0,7-0,9	0,0064	0,0460	0,1669	0,2548	39,7	1,3	
Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2:2018			saSiL						
Gręžinio Nr.	Bandinio Nr.	Paėmimo gylis	d ₁₀	d ₃₀	d ₅₀	d ₆₀	C _U	C _C	
2	3	1,6-1,8	0,0104	0,0390	0,1339	0,2079	20,0	0,7	



Granulimetrinės sudėties pasiskirstymo kreivės
(LST EN ISO 17892-4:2017)

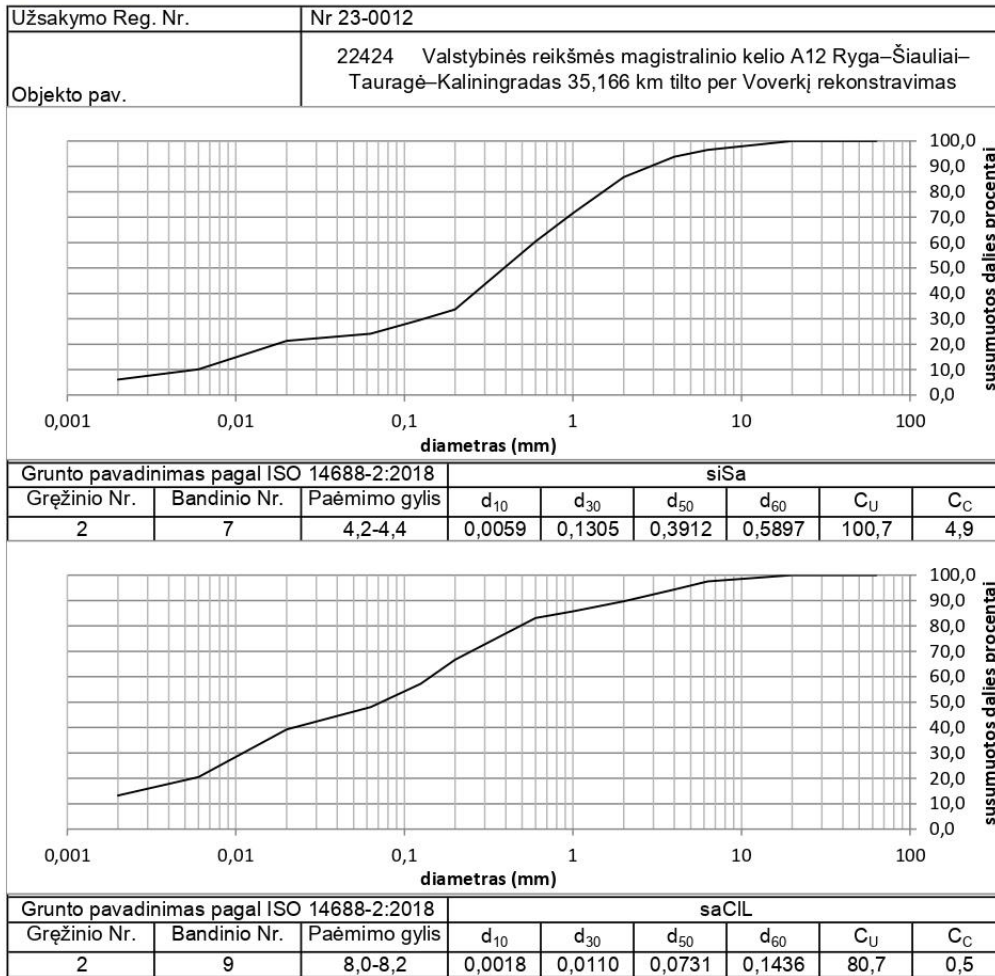
Priedas 2-4

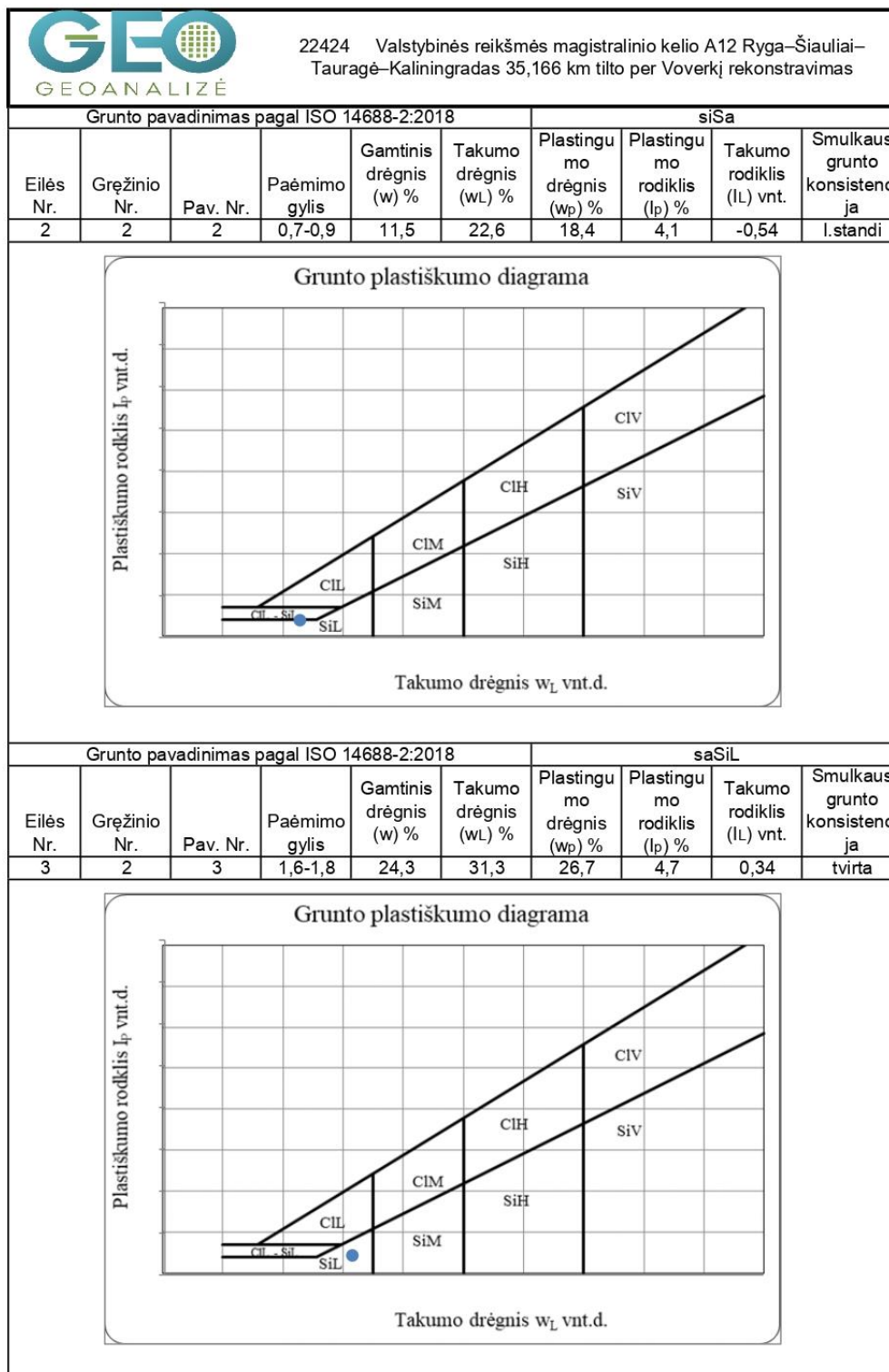
Užsakymo Reg. Nr.		Nr 23-0012							
Objekto pav.		22424 Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas							
Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2:2018			saCIL-SiL						
Gręžinio Nr.	Bandinio Nr.	Paėmimo gylis	d ₁₀	d ₃₀	d ₅₀	d ₆₀	C _U	C _C	
2	4	2,4-2,6	0,0050	0,0289	0,0663	0,0928	18,5	1,8	
Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2:2018			Sa-F						
Gręžinio Nr.	Bandinio Nr.	Paėmimo gylis	d ₁₀	d ₃₀	d ₅₀	d ₆₀	C _U	C _C	
2	5	3,2-3,4	0,0717	0,1396	0,1952	0,2452	3,4	1,1	
Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2:2018			saCIL-SiL						
Gręžinio Nr.	Bandinio Nr.	Paėmimo gylis	d ₁₀	d ₃₀	d ₅₀	d ₆₀	C _U	C _C	
2	6	3,7-3,9	0,0023	0,0184	0,0518	0,0737	32,1	2,0	

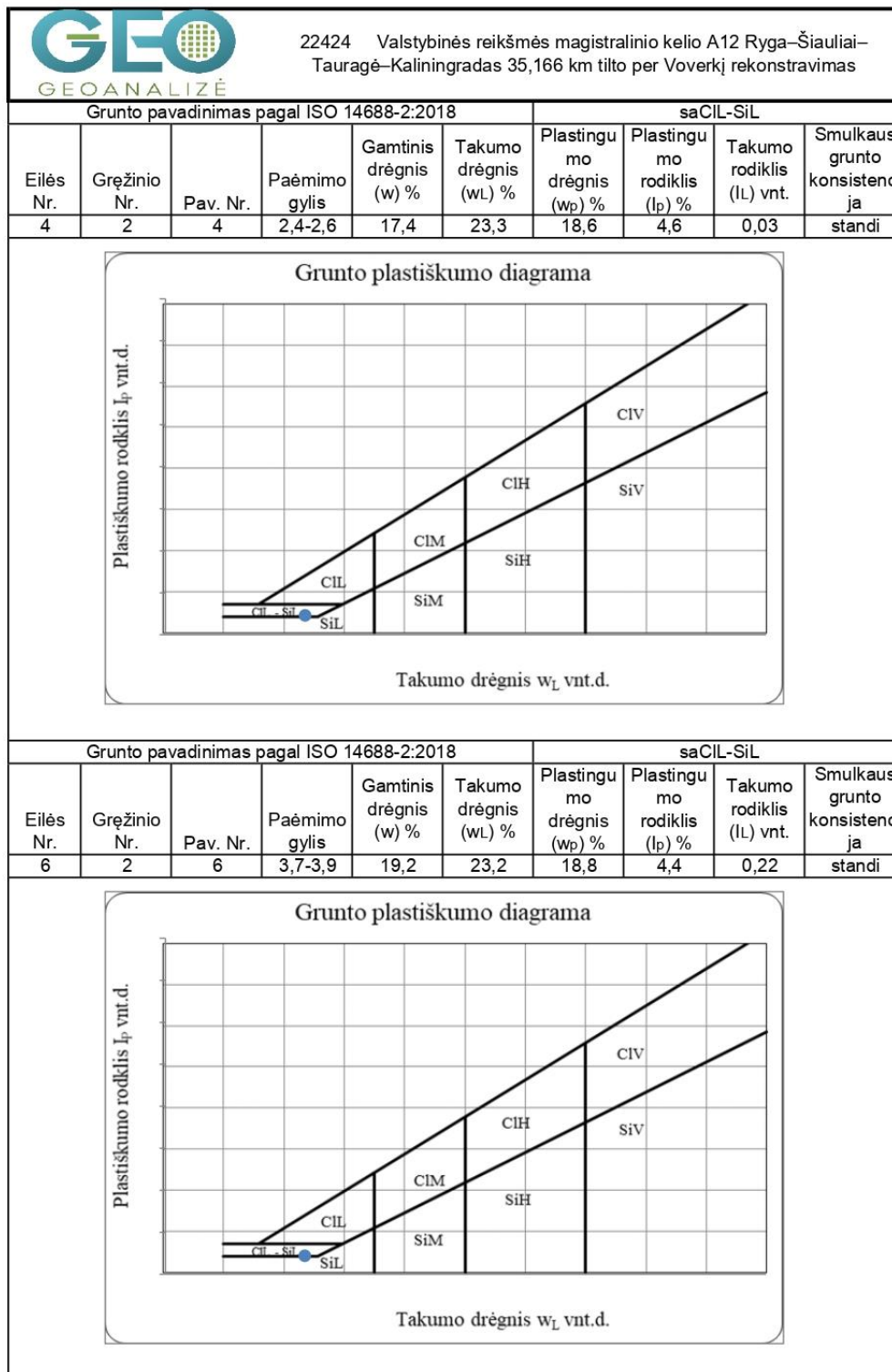


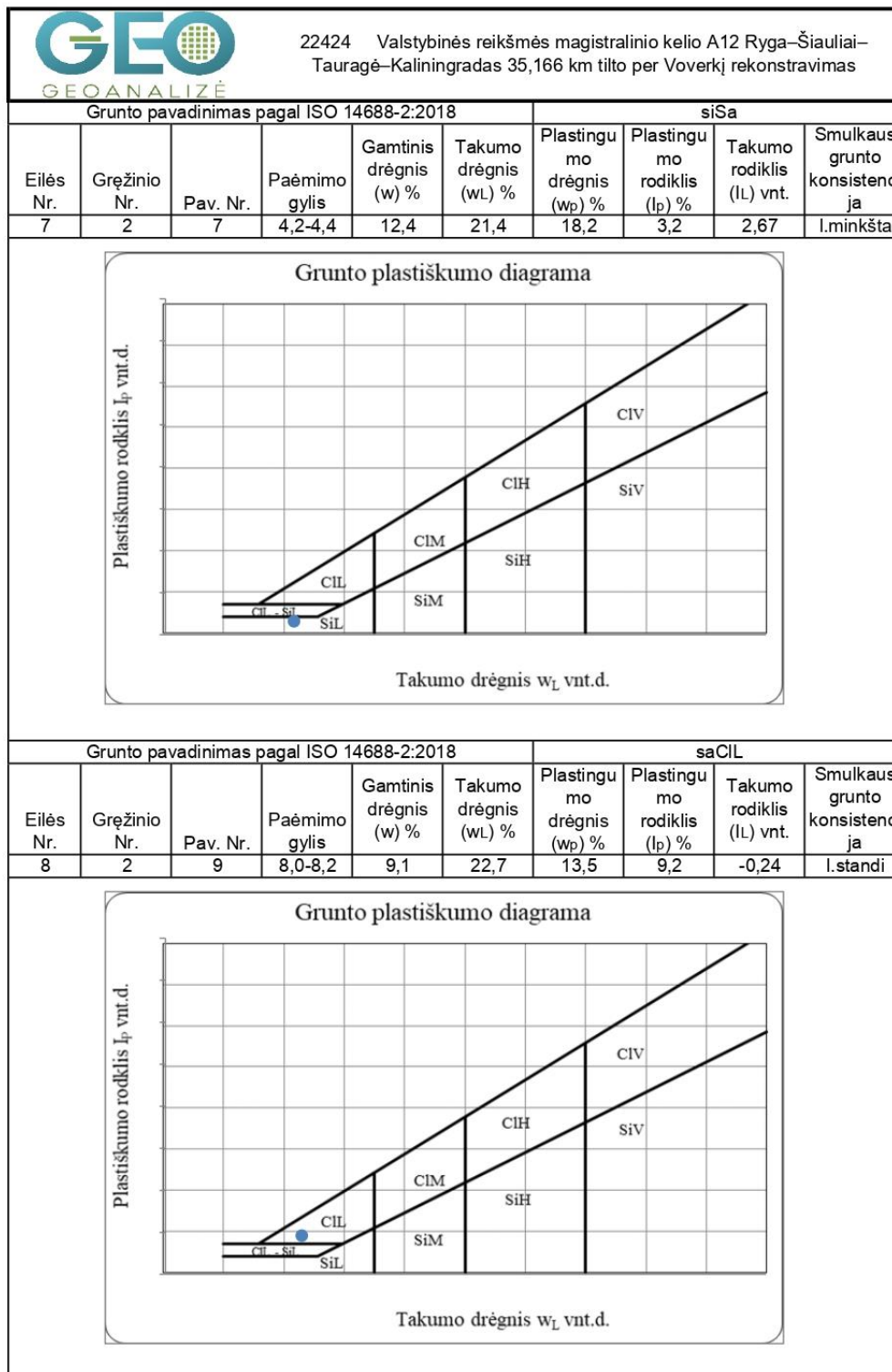
Granulimetrinės sudėties pasiskirstymo kreivės
(LST EN ISO 17892-4:2017)

Priedas 2-5









IGS	Geologinis indeksas	Grunto aprašymas	Simbolis ISO 14688	Žymuo LST 1331	Vidinės trinties kampas, φ'	Kūgio sprauda (vidurkis), q MPa	Paviršinė movos trintis, f kPa	Deformacijų modulis, E_s MPa	Filtracijos koeficientas k * 10^{-5} (m/s)	Filtracijos koeficientas k (m/d)	Gamtinis tankis, ρ_s (Mg/m ³)	Kietųjų dalelių tankis ρ_s , (Mg/m ³)	Poringumo koeficientas e , (vnt.d.)	Gamtinis drėgnis W , (%)	Plastingumo rodiklis I_p , (%)	Takumo rodiklis I_c , (vnt. d.)	Savitasis sunkis, γ_s (kN/m ³)
1	t IV	Planingai supiltas: mažai dulkingas molingas pakopinės sanklodos smėlingas žvyras	saGrFGFI	[ŽD]	-	-	-	-	<u>3,64</u>	-	<u>1,91</u>	<u>2,67</u>	<u>0,43</u>	<u>2,00</u>	-	-	<u>18,75</u>
2	t IV	Planingai supiltas: purus dulkingas smėlis, su maža (1,5%) organinės medžiagos priemaiša	siSaFI	[SMo]	-	<u>3,2</u>	<u>64</u>	<u>3</u>	<u>0,05</u>	-	<u>1,81</u>	<u>2,65</u>	<u>0,63</u>	<u>11,50</u>	<u>18,40</u>	<u>-0,54</u>	<u>17,77</u>
3	t IV	Planingai supiltas: vidutinio stiprumo smėlingas mažo plastiškumo dulkis tvirtas su maža (4,2%) organinės medžiagos priemaiša	saSILFI	[DL]	-	<u>1,2</u>	<u>36</u>	<u>1</u>	-	-	<u>1,97</u>	<u>2,62</u>	<u>0,65</u>	<u>24,30</u>	<u>4,70</u>	<u>0,34</u>	<u>19,29</u>
4	t IV	Planingai supiltas: vidutinio stiprumo smėlingas mažo plastiškumo molis ir dulkis standus	saCIL-SILFI	[DM]	-	<u>2,2</u>	<u>41</u>	<u>2</u>	-	-	<u>2,19</u>	<u>2,68</u>	<u>0,44</u>	<u>23,30</u>	<u>4,60</u>	<u>0,03</u>	<u>21,47</u>
5	f III bl	Tankus mažai dulkingas molingas smėlis	Sa-F	SD	<u>37</u>	<u>11,5</u>	<u>134</u>	<u>44</u>	-	<u>8,49</u>	<u>1,91</u>	<u>2,67</u>	<u>0,53</u>	<u>9,70</u>	-	-	<u>18,75</u>
6	f III bl	Tankus, dulkingas smėlis	siSa	SMo	<u>38</u>	<u>13,2</u>	<u>87</u>	<u>49</u>	-	<u>2,42</u>	<u>1,91</u>	<u>2,67</u>	<u>0,57</u>	<u>12,40</u>	<u>3,20</u>	<u>2,67</u>	<u>18,76</u>
7	f III bl	Labai stiprus smėlingas mažo plastiškumo molis ir dulkis standus	saCIL-SIL	DM	-	<u>7,1</u>	<u>168</u>	<u>50</u>	-	-	<u>2,15</u>	<u>2,68</u>	<u>0,49</u>	<u>19,20</u>	<u>4,40</u>	<u>0,22</u>	<u>21,04</u>
8	g III bl	Labai stiprus smėlingas mažo plastiškumo molis, moreninis, labai standus	saCIL	ML	-	<u>18,1</u>	<u>745</u>	<u>122</u>	-	-	<u>2,24</u>	<u>2,68</u>	<u>0,30</u>	<u>9,10</u>	<u>9,20</u>	<u>-0,24</u>	<u>22,01</u>

41 - pagal statinio zondavimo duomenis

9.4 - pagal laboratorinių tyrimų rezultatus



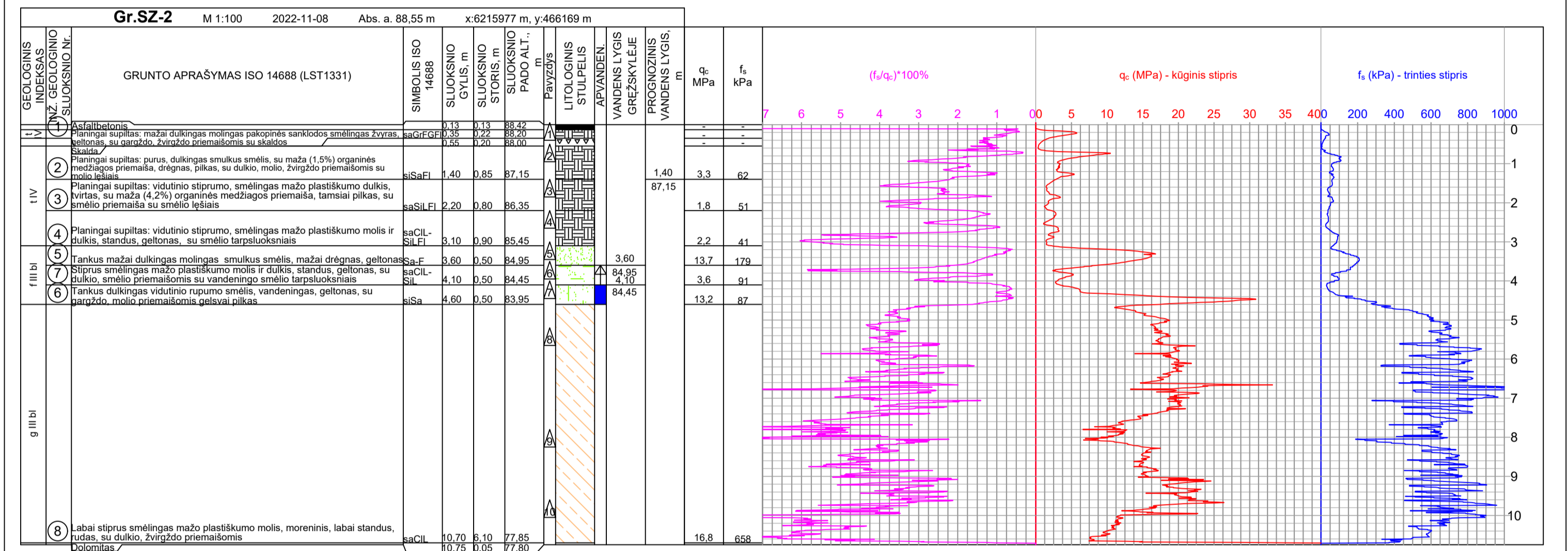
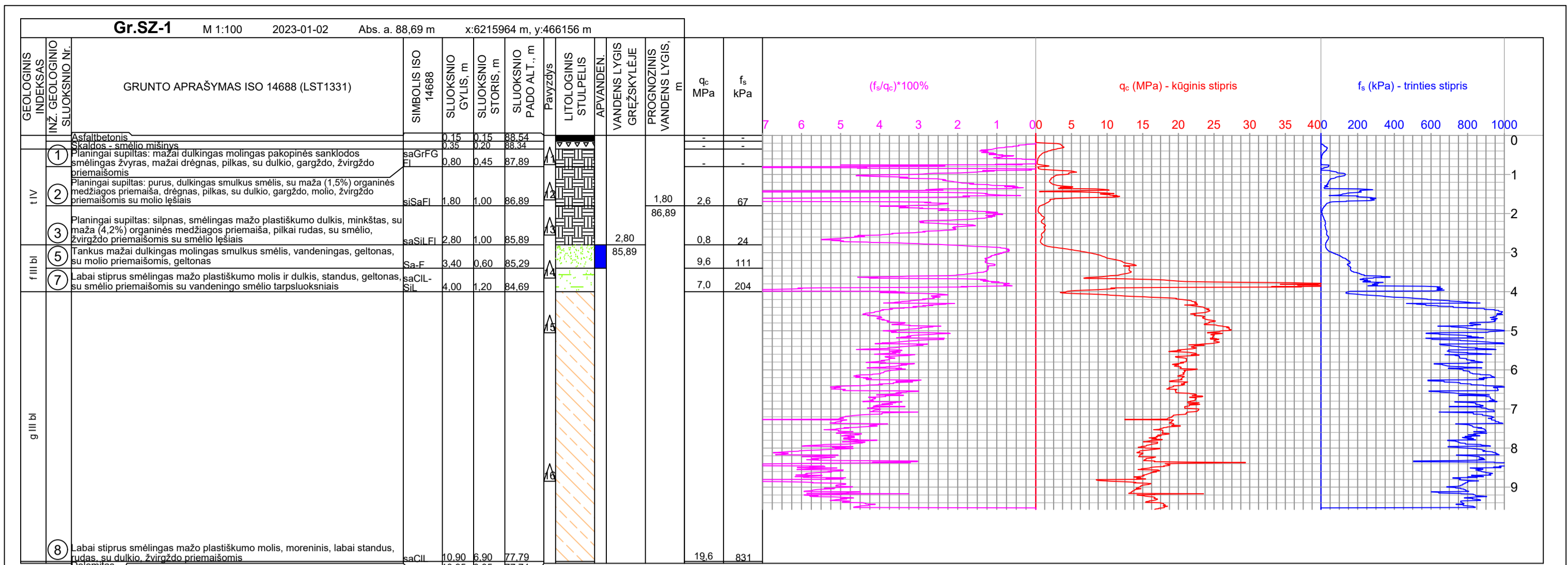
Leidimo Nr.1746029

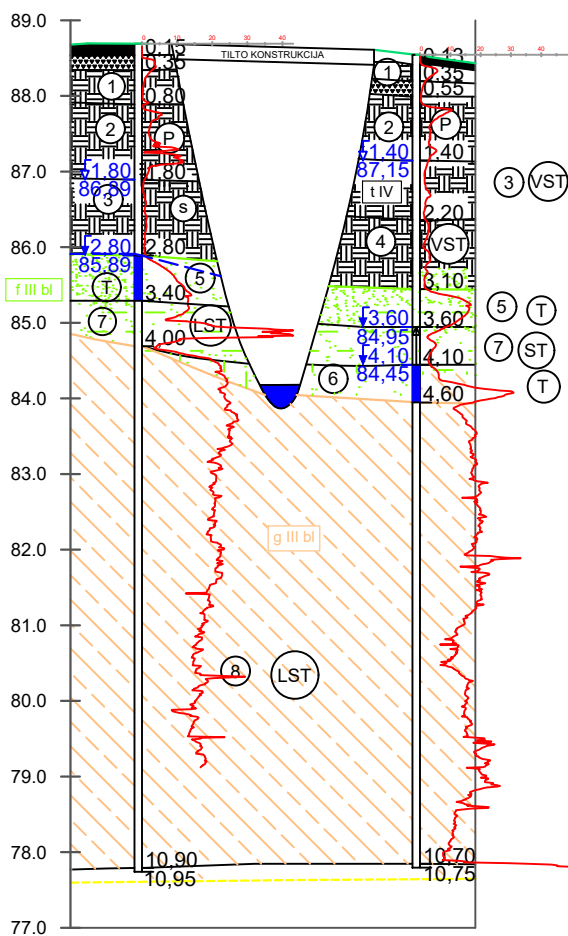
Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga-Šiauliai- Tauragė-Kaliningradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas

Geotechninių rodiklių suvestinė lentelė

22424

1.1





Mh 1:500
Mv 1:100

Gręžinio nr.	Gr.SZ-1	Gr.SZ-2
Altitudė	88.69	88.55
Gylis	10.95	10.75
Atstumas	4.48	18.38
Data	2023-01-02	2022-11-08



Leidimo Nr.1746029

Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga-Šiauliai- Tauragė-Kaliningradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas

Inžinerinis - geologinis pjūvis I - I

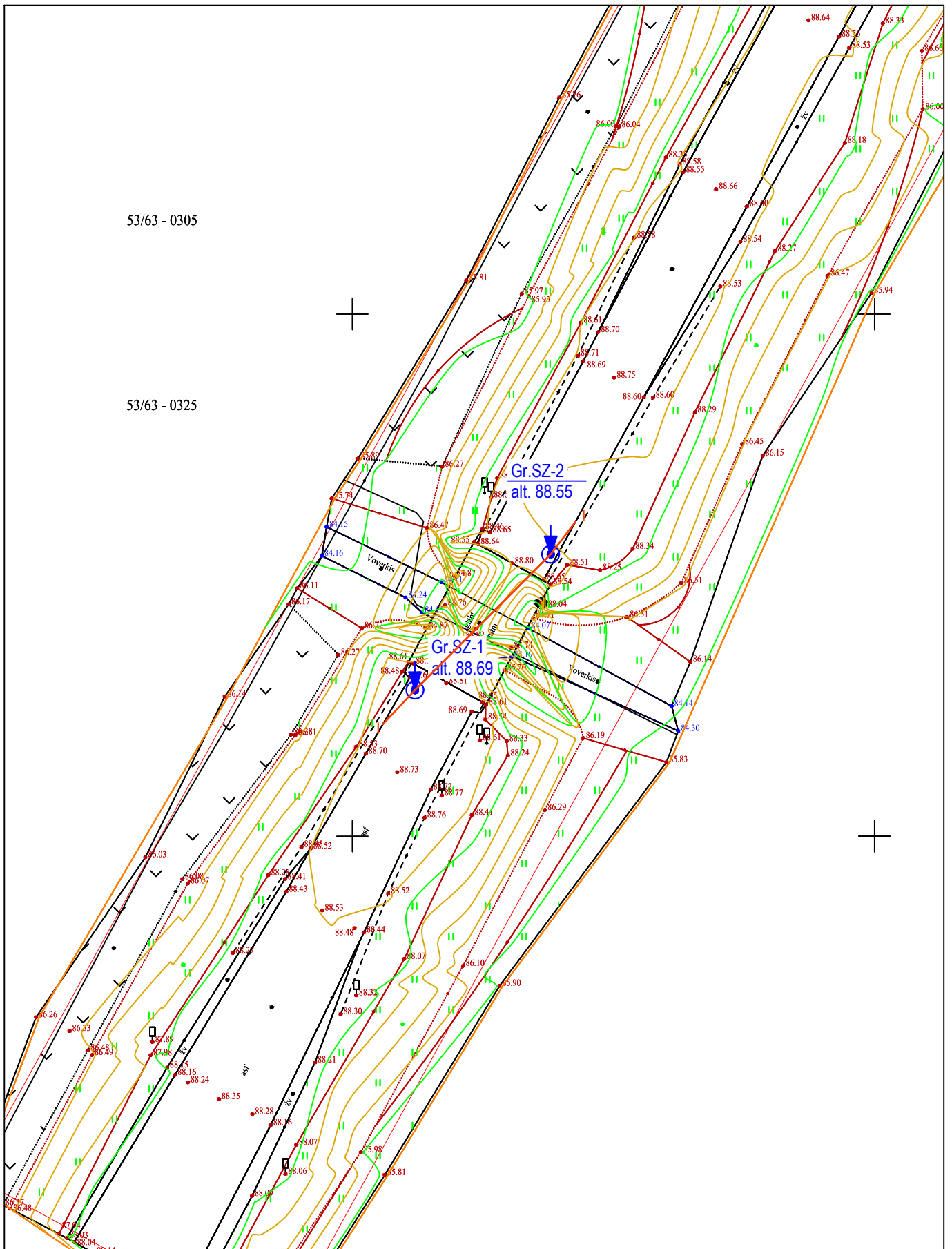
Užsakovas

UAB "TEC Infrastructure"

Projekto Nr.

22424

3.1



Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga-Šiauliai- Tauragė-Kaliningradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas

Topografinis planas M 1:500
su gręžinių ir pjūvių vietomis

Leidimo Nr.1746029

Užsakovas

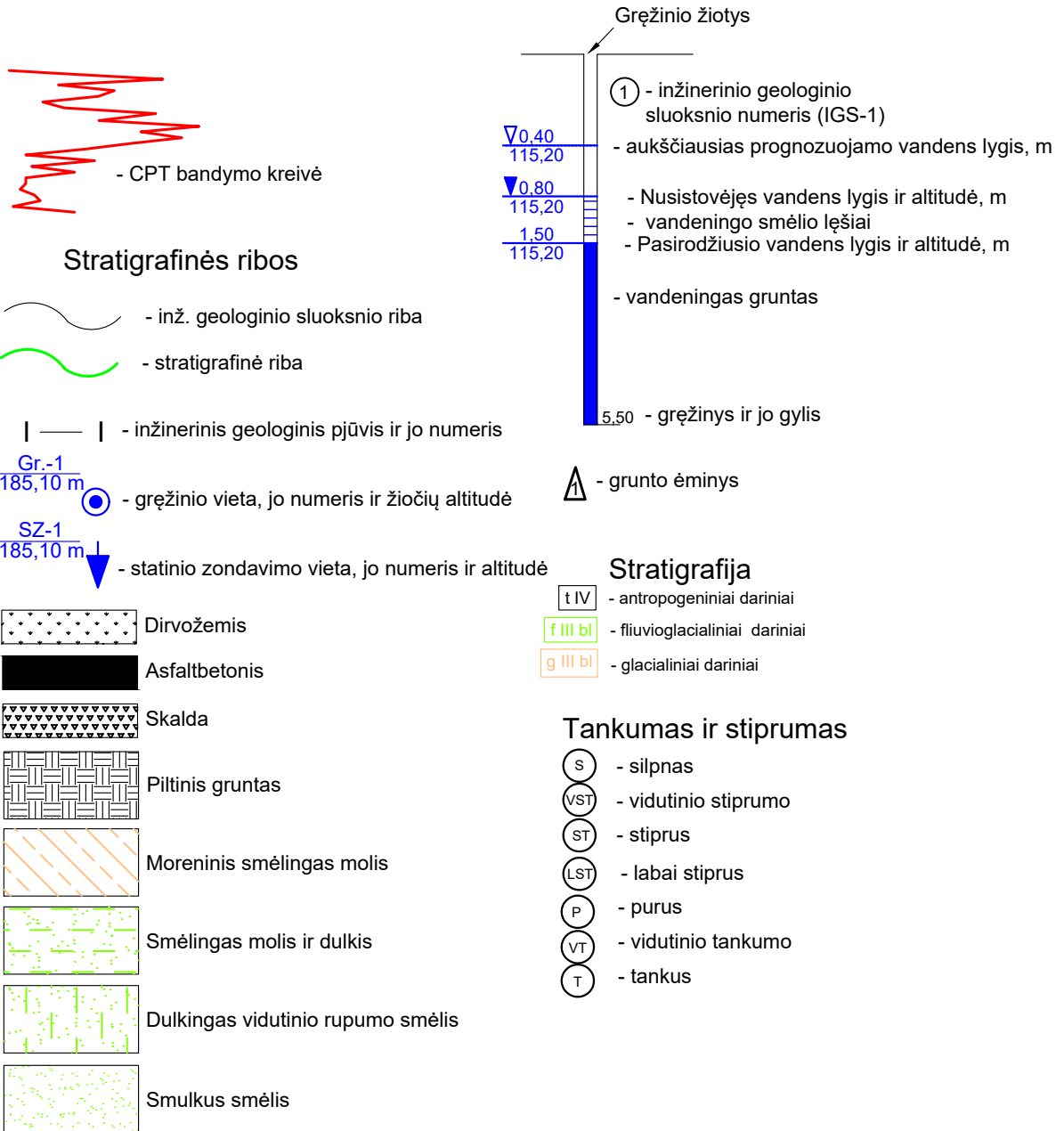
UAB "TEC Infrastructure"

Projekto Nr.

22424

4.1

SUTARTINIŲ ŽENKLŲ SUVESTINĖ LENTELE



Leidimo Nr.1746029

Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga-Šiauliai- Tauragė-Kaliningradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas

Užsakovas

UAB "TEC Infrastructure"

Projekto Nr.

Sutartinių ženklų suvestinė lentelė

22424

5.1