



Technology Engineering Consulting

<b>STATYTOJAS (UŽSAKOVAS)</b>	AB Lietuvos automobilių kelių direkcija J. Basanavičiaus g. 36, LT-03109 Vilnius
<b>STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS</b>	Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga*–Šiauliai–Tauragė– Kaliningradas* 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimo techninis darbo projektas
<b>STATINIŲ GRUPĖ</b>	Susisiekimo komunikacijos: keliai (8.1), kiti transporto statiniai (8.6)
<b>STATINIO ADRESAS</b>	Šiaulių rajono savivaldybė
<b>STATINIO PAVADINIMAS</b>	Tiltas per Voverkį
<b>STATINIO KATEGORIJA</b>	Ypatingasis statinys
<b>STATINIO PROJEKTO ETAPAS</b>	Techninis darbo projektas
<b>STATINIO PROJEKTO NUMERIS</b>	22034MM.A12-00-RTDP
<b>STATINIO PROJEKTO DALIS</b>	Bendroji dalis. Inžinerinė geologija
<b>BYLOS ŽYMUO</b>	BD-3
<b>BYLOS LAIDOS ŽYMUO</b>	0
<b>BYLOS IŠLEIDIMO DATA</b>	2023-03

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

Ap. Nr. ....

B. Nr. ....

## STATINIO PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

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



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

GRĖŽINIŲ 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 GRĖŽINIŲ GEOLOGINIAI-LITOLOGINIAI STULPELIAI IR STATINIO ZONDAVIMO GRAFIKAI	
3.1 INŽINERINIS GEOLOGINIS - LITOLOGINIS PJŪVIS I-I	
4.1 TOPO PLANAS SU GRĖŽINIŲ 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 zondavimu 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:

- granulometrinė 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).

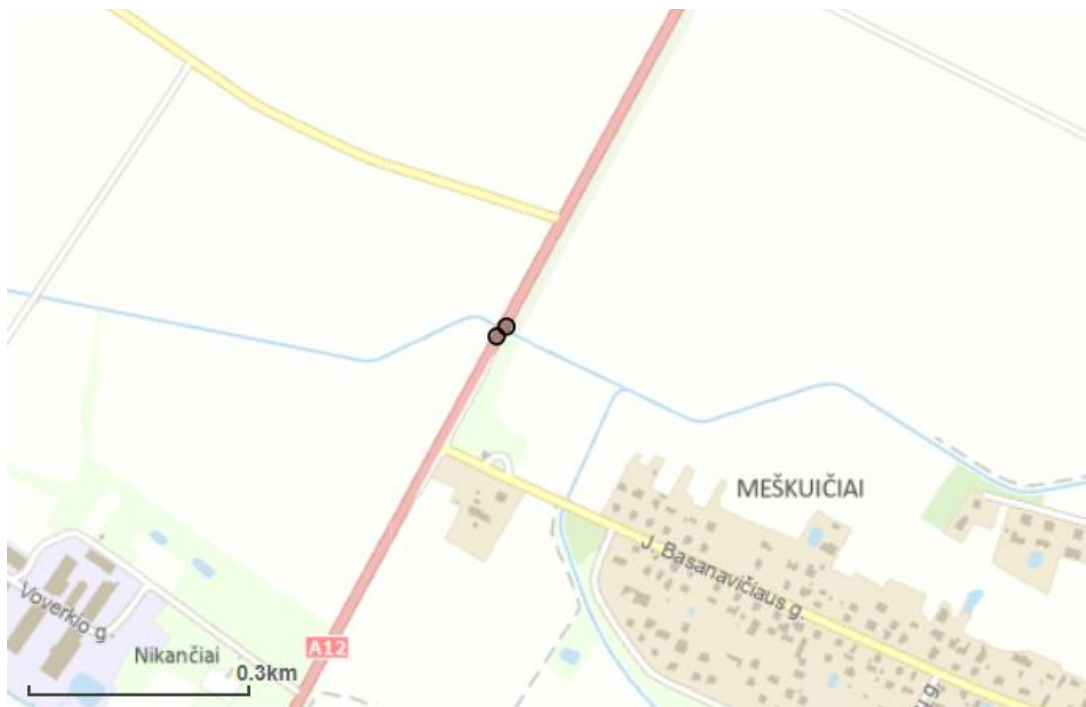
Pagal tyrimų duomenis sudaryti gręžinių geologiniai – litologiniai stulpeliai su statinio zondavimo grafikais, gręžinių aprašymas, nubraižytas inžinerinis - geologinis *litologinis* pjūvis, sudaryta sutartinių ženklų ir geotechninių rodiklių suvestinė lentelė, parašyta ataskaita. Ataskaitą paruošė inž. 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.). Tiltlo 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  $\gamma$  apskaičiuojamas pagal formulę:

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

kur:  $\rho$  – gamtinis tankis;  
 $g$  – laisvojo kritimo pagreitis (9,81 m/s<sup>2</sup>).

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 ( $\varphi'$ ) 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 dulkingas 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<sup>-3</sup>, 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<sup>-3</sup>, 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<sup>-3</sup>, 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<sup>-3</sup>, 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 spūdjį 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 F<sub>2</sub>.

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] (F<sub>2</sub> 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](http://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 V. Branchel.

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 +370 5 210 5319 infrastructure@tec.lt 226148570
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“.

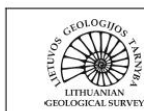
Ankščiau sklype atlikti geologiniai tyrimai: Nėra

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–Kaliningradas 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:**

Kietinū naudinonū iškasenų 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

# LEIDIMAS

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.

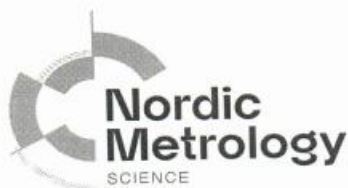
Direktorius

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 <sup>2</sup> ; 100 kN atitinka 100 MPa) Šoninės trinties jėgos matavimo ribos: (0 ... 15) kN (plotas 150 cm <sup>2</sup> ; 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. Granuliometrinės 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. Granuliometrinės 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 <sup>3</sup>	Drežnis %, w w<0,4	Plastingumas %, W <sub>L</sub> W <sub>P</sub>	Grunto pavadinimas			
			63	31,5	20	6,3	4	2	1	0,6	0,4	0,2	0,125	0,063	Cu/Cc	filtracijos koeficientas m/s	p/p <sub>s</sub>					P <sub>u</sub>		
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	pagal "IGGT gruntu klasifikacija" 2019 / kita informacija
			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	0,2	2,673	1,873	2,0			saGrFG (ZD)	Salcini įtauro klase (LST 1331:2015)
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	2,647	1,811	11,5	22,6	4,1	siSa	mažai dulkingas 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)	dulkingas 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 plastiskumo dulkis tvirtas 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 plastiskumo molis ir dulkis standus
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	41,5	18,5		2,681	1,865	17,4	23,3	4,6	saCIL-SiL	mažai dulkingas 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)	smėlingas mažo plastiskumo molis ir dulkis standus
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			Sa-F	mažai dulkingas molingas smėlis
			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 plastiskumo molis ir dulkis standus
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 plastiskumo molis ir dulkis standus
			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)	dulkingas 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	1,700	12,4	21,4	3,2	siSa	vidutinio rupumo smėlingas mažo plastiskumo 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 plastiskumo molis I standus
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 plastiskumo molis I standus
			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 plastiskumo molis I standus

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 <sub>10</sub>	d <sub>30</sub>	d <sub>50</sub>	d <sub>60</sub>	C <sub>U</sub>	C <sub>C</sub>	
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 <sub>10</sub>	d <sub>30</sub>	d <sub>50</sub>	d <sub>60</sub>	C <sub>U</sub>	C <sub>C</sub>	
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 <sub>10</sub>	d <sub>30</sub>	d <sub>50</sub>	d <sub>60</sub>	C <sub>U</sub>	C <sub>C</sub>	
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)

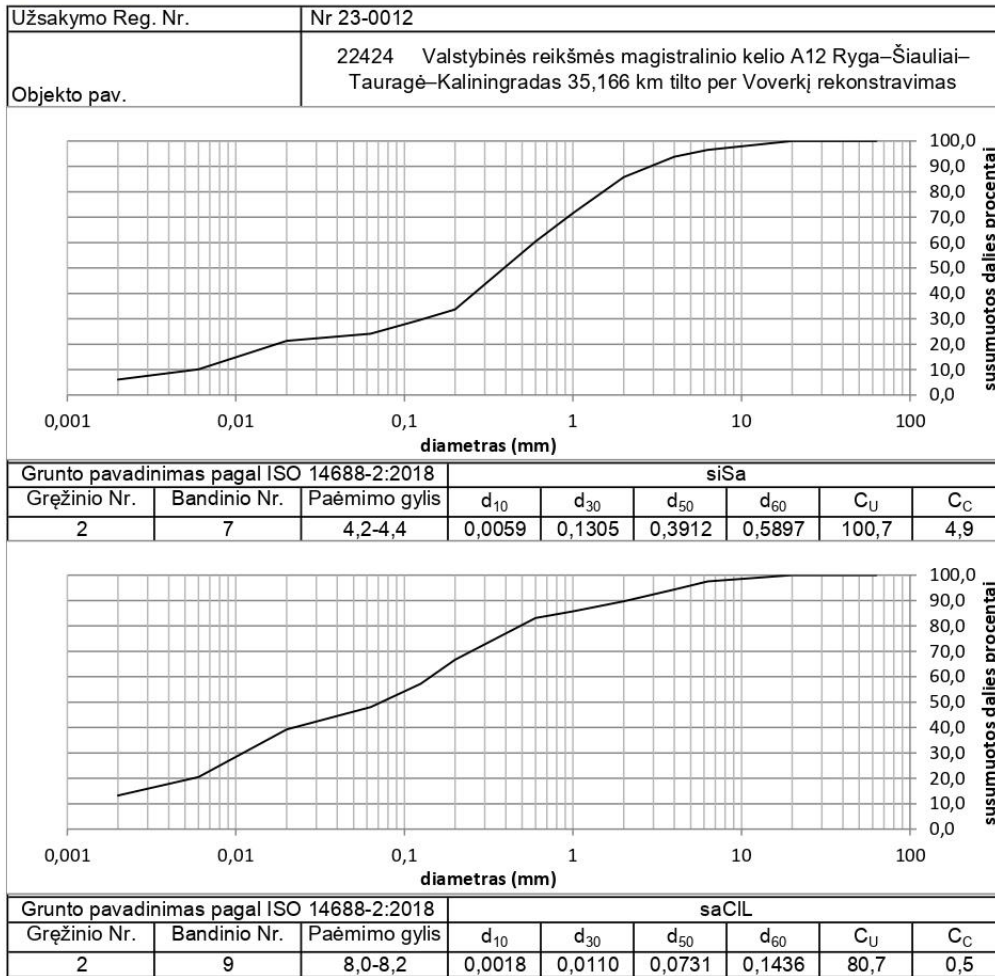
Priedas 2-4

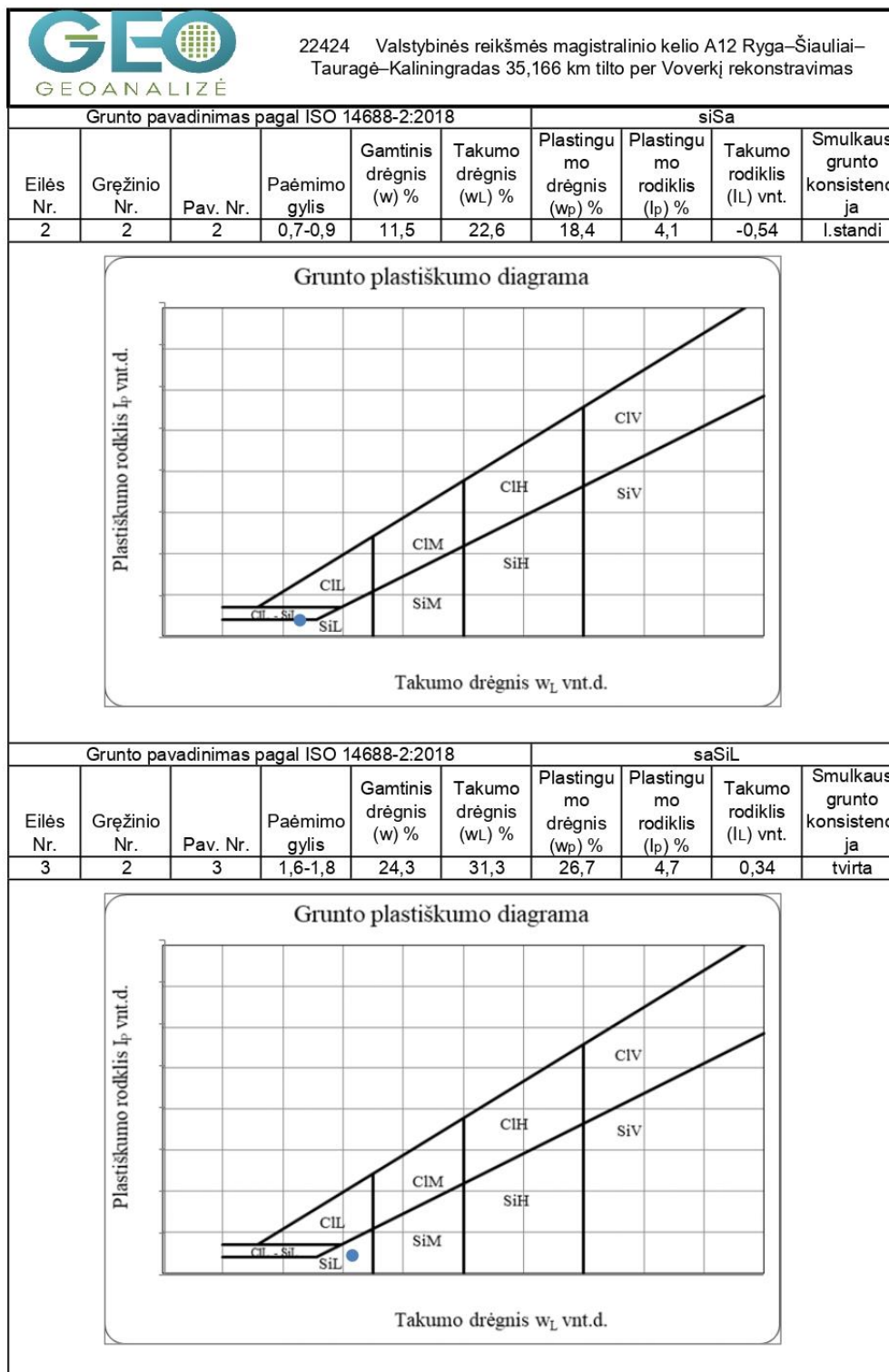
Užsakymo Reg. Nr.	Nr 23-0012							
Objekto pav.	22424 Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga–Šiauliai–Tauragė–Kaliningradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas							
Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2:2018			saCIL-SiL					
Gręžinio Nr.	Bandinio Nr.	Paėmimo gylis	d <sub>10</sub>	d <sub>30</sub>	d <sub>50</sub>	d <sub>60</sub>	C <sub>U</sub>	C <sub>C</sub>
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 <sub>10</sub>	d <sub>30</sub>	d <sub>50</sub>	d <sub>60</sub>	C <sub>U</sub>	C <sub>C</sub>
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 <sub>10</sub>	d <sub>30</sub>	d <sub>50</sub>	d <sub>60</sub>	C <sub>U</sub>	C <sub>C</sub>
2	6	3,7-3,9	0,0023	0,0184	0,0518	0,0737	32,1	2,0

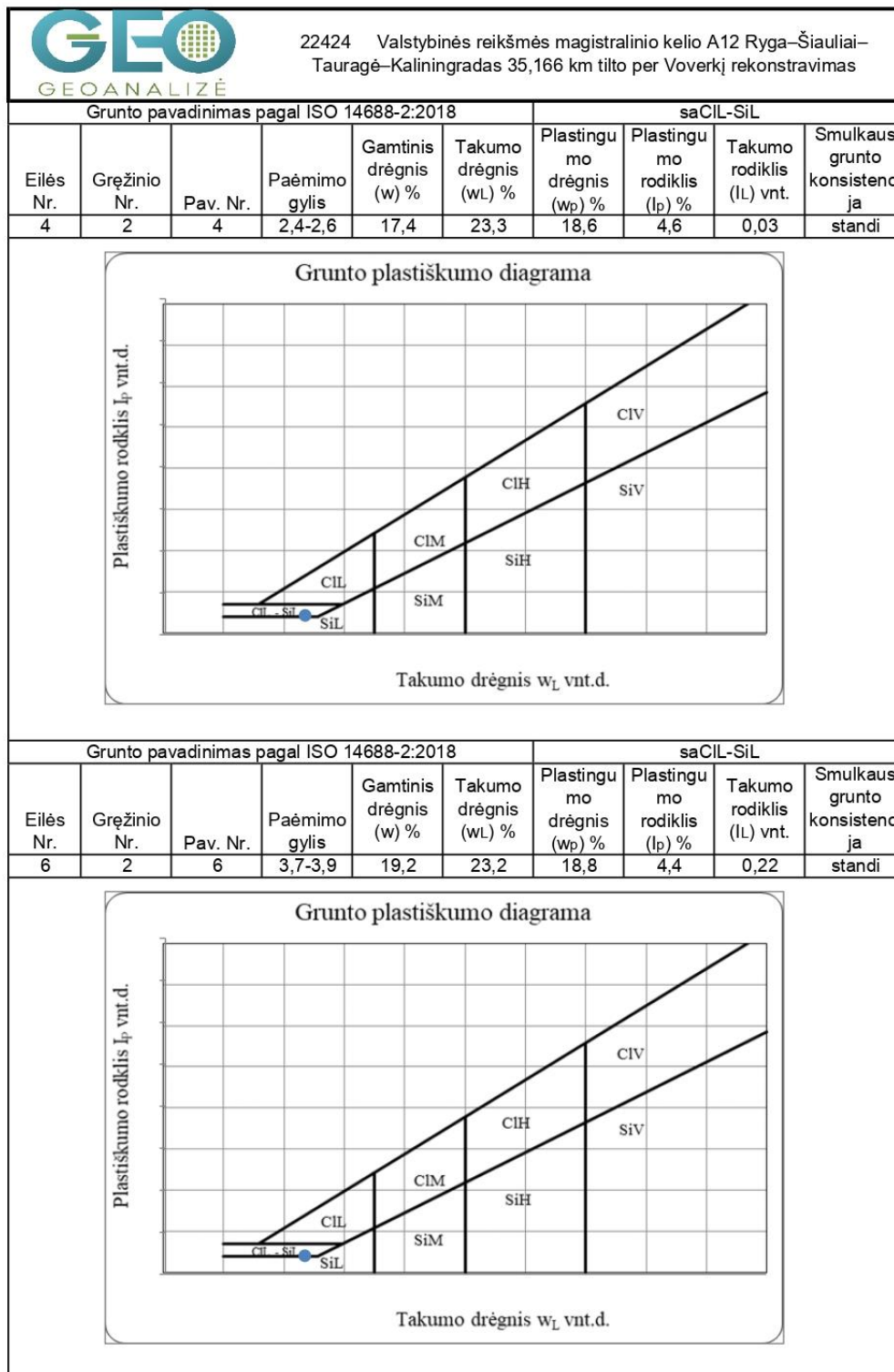


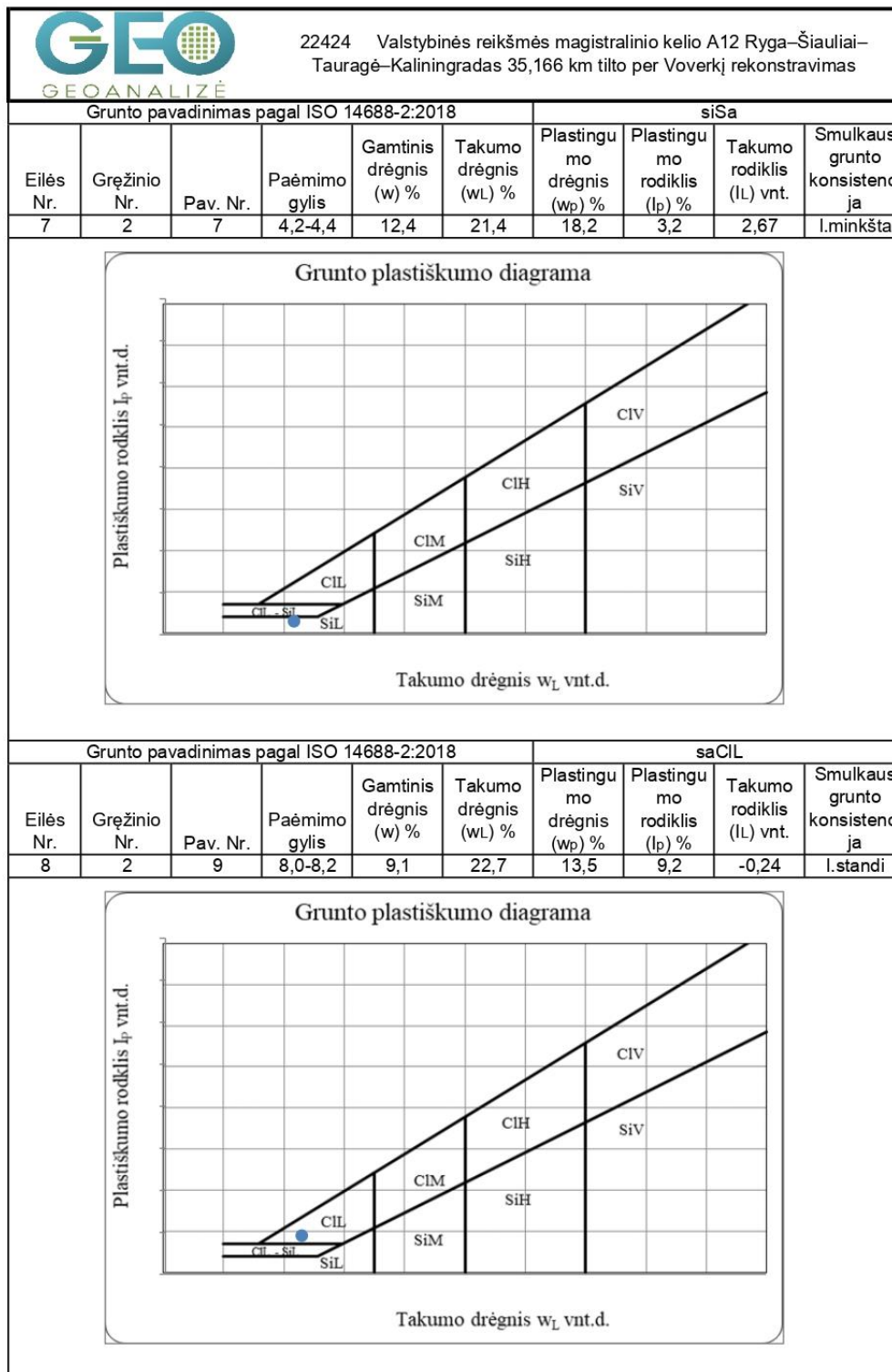
Granulimetrinės sudėties pasiskirstymo kreivės  
(LST EN ISO 17892-4:2017)

Priedas 2-5








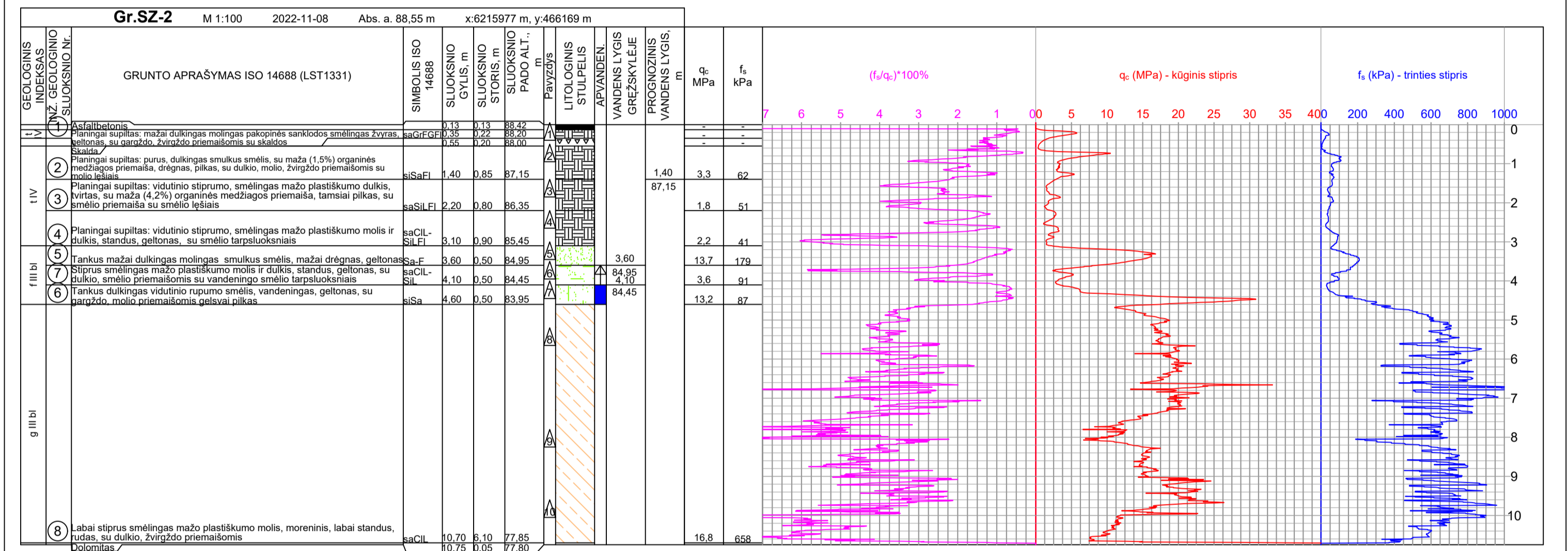
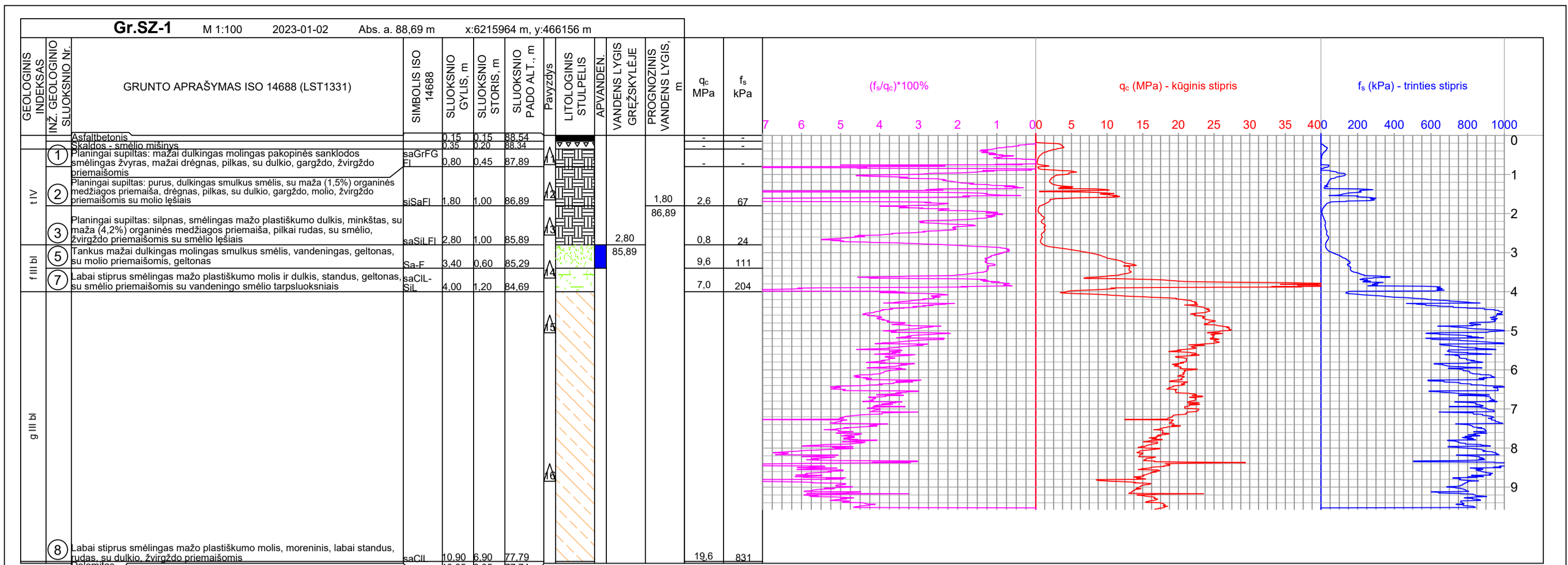


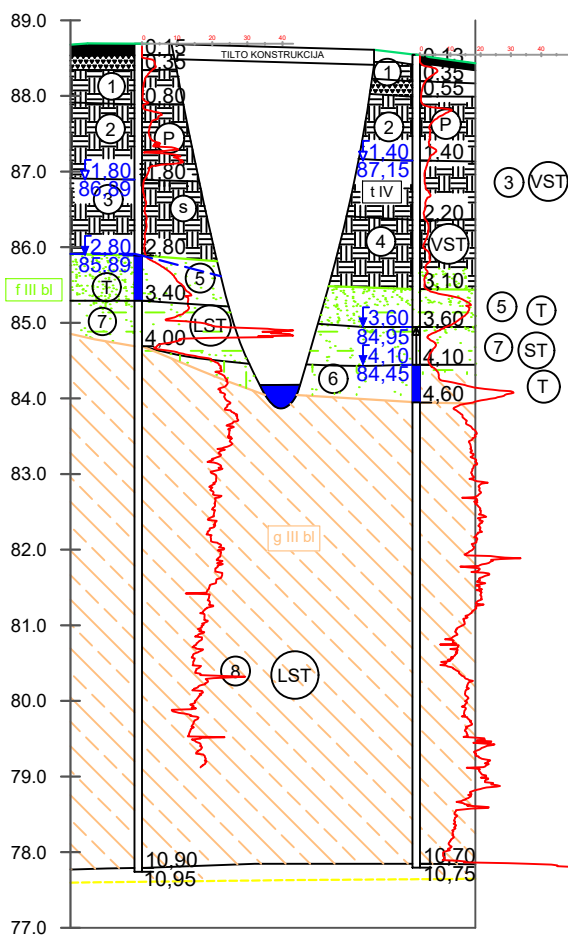
IGS	Geologinis indeksas	Grunto aprašymas	Simbolis ISO 14688	Žymuo LST 1331	Vidinės trinties kampas, $\varphi'$	Kūgio sprauda (vidurkis), $q$ MPa	Paviršinė movos trintis, $f$ kPa	Deformacijų modulis, $E_s$ MPa	Filtracijos koeficientas $k$ * $10^{-5}$ (m/s)	Filtracijos koeficientas $k$ (m/d)	Gamtinis tankis, $\rho_s$ (Mg/m <sup>3</sup> )	Kietųjų dalelių tankis $\rho_s$ , (Mg/m <sup>3</sup> )	Poringumo koeficientas $e$ , (vnt.d.)	Gamtinis drėgnis $W$ , (%)	Plastingumo rodiklis $I_p$ , (%)	Takumo rodiklis $I_c$ , (vnt. d.)	Savitasis sunkis, $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )
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

	Valstybinės reikšmės magistralinio kelio A12 Ryga-Šiauliai- Tauragė-Kaliningradas 35,166 km tilto per Voverkį rekonstravimas			
	Tech. direktoriu	2023.01	Geotechninių rodiklių suvestinė lentelė	
	Inž. geol.	2023.01		
	Inž. geol.	2023.01		
Užsakovas	UAB "TEC Infrastructure"	Projekto Nr.	22424	1.1





Mh 1:500  
Mv 1:100

Gręžinio nr.	
Altitudė	
Gylis	
Atstumas	
Data	

	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

Tech. direktorius:  
Inž. geol.  
Inž. geol.

2023.01  
2023.01  
2023.01

Inžinerinis - geologinis pjūvis I - I

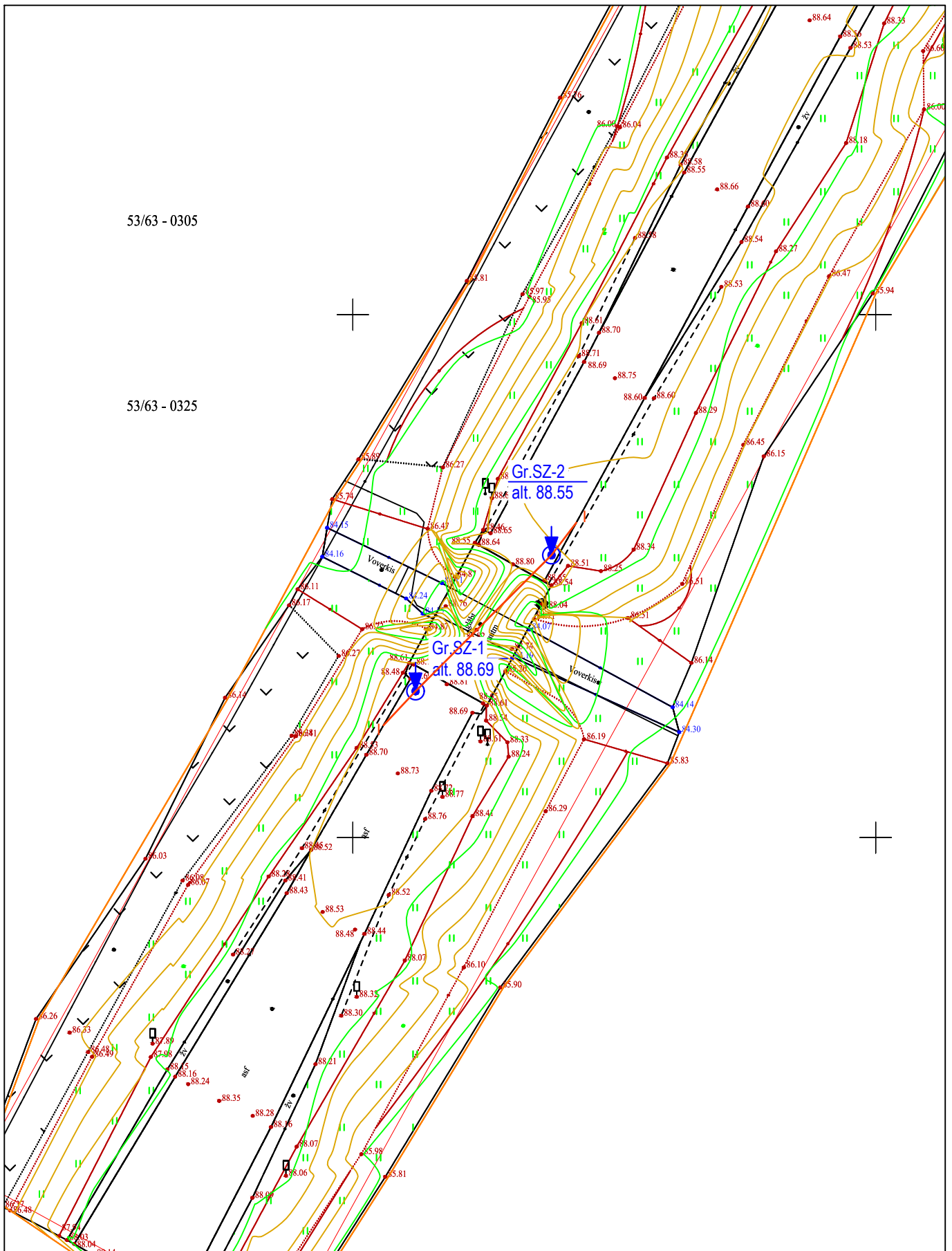
Užsakovas

UAB "TEC Infrastructure"

Projekto Nr.

22424

3.1



Leidimo Nr.1746029

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

Tech. direktorius  
Inž. geol.  
Inž. geol.

Užsakovas

UAB "TEC Infrastructure"

2023.01

2023.01

2023.01

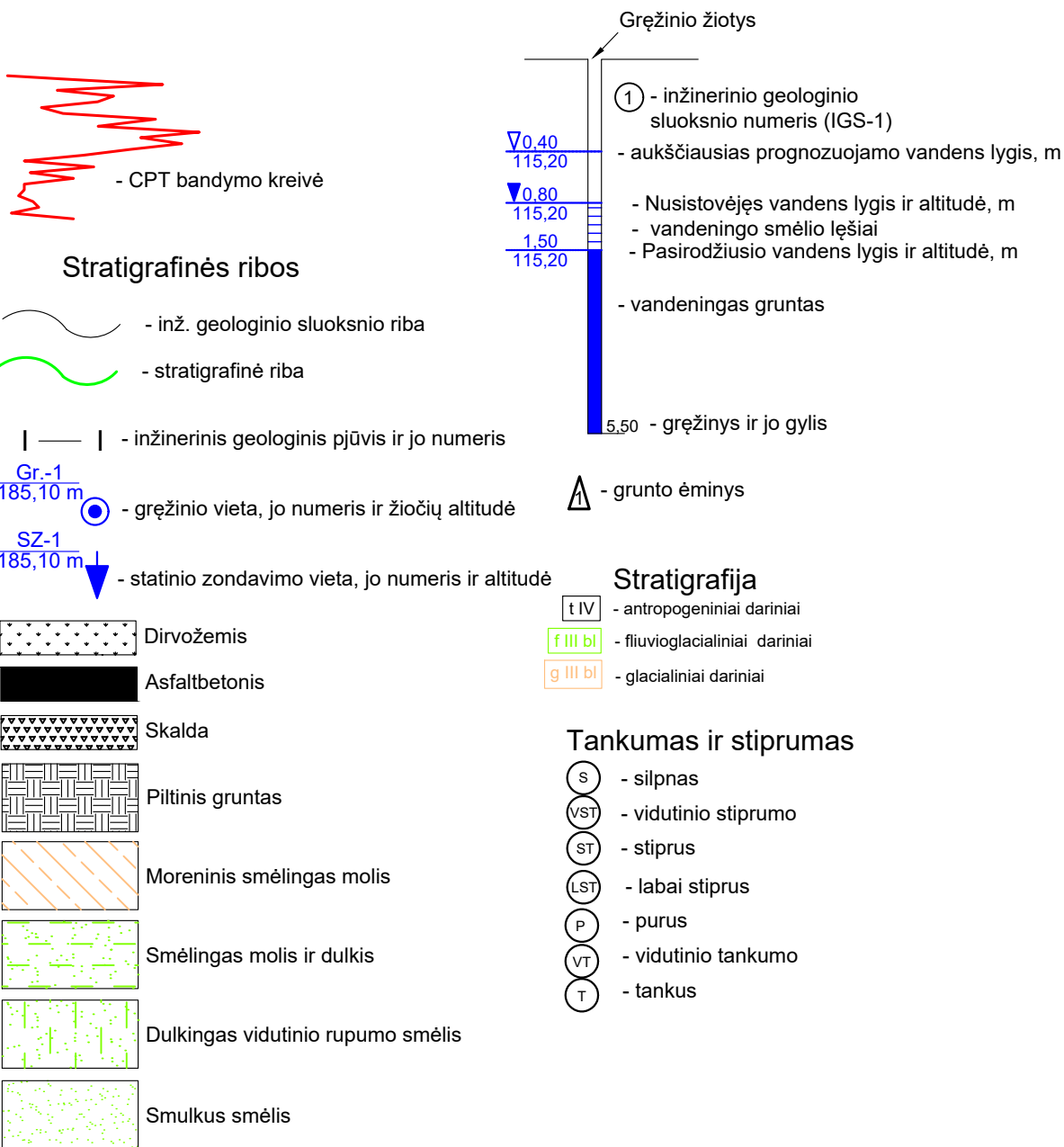
Topografinis planas M 1:500  
su gręžinių ir pjūvių vietomis

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

Tech. direktorius

Inž. geol.

Inž. geol.

Užsakovas

UAB "TEC Infrastructure"

2023.01

2023.01

2023.01

Projekto Nr.

Sutartinių ženklų suvestinė lentelė

22424

5.1