

Statytojas  
Užsakovas

ZARASŲ RAJONO SAVIVALDYBĖ  
ZARASŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA

Projekto Nr.

PLP-25-003-SSP

Projekto pavadinimas

ŠIAULIŲ G., ZARASŲ M., ATRAMINĖS SIENUTĖS  
SUPAPRASTINTAS STATYBOS PROJEKTAS

Statinio paskirtis

KITOS PASKIRTIES

Statinio kategorija

I GRUPĖS NESUDETINGASIS

Statybos rūšis

NAUJO STATINIO STATYBA

Projekto dalis

SUPAPRASTINTAS STATYBOS PROJEKTAS



UAB „Plėtros partneriai“  
Laisvės g. 77B, Vilnius  
Tel. +37065244457  
el.p. info@pletrospartneriai.lt

PROJEKTO VADOVAS

ZITA GUDLEVIČIENĖ  
Atest. Nr. 23290

PROJEKTO DALIES VADOVAS

IGOR KOVIAZIN  
Atest. Nr. 39007

STATINIO KONSTRUKCIJOS

**BYLOS PLP-25-003-SSP-SK.B- DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS**

**TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS**

| Dokumento žymuo | Lapų sk. | Laida | Dokumento pavadinimas                                   | Pastabos |
|-----------------|----------|-------|---|----------|
|                 | 1        | 0     | Bylos <b>PLP-25-003-SSP-SK.B-</b> dokumentų žiniaraštis |          |
|                 | 1        |       | Igor Koviazin Kvalifikacijos atestatas Nr.39007         |          |
|                 | 4        | 0     | Aiškinamasis raštas                                     |          |
|                 | 32       | 0     | Geologiniai tyrimai                                     |          |
|                 | 29       | 0     | Techninės specifikacijos                                |          |
|                 | 7        | 0     | Brėžiniai   |          |
|                 | 1        | 0     | Kiekių žiniaraštis                                      |          |

**BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS**

| Brėžinio žymuo              | Lapo Nr. | Lapas/ Lapų | Laida | Brėžinio pavadinimas                               | Pastabos |
|-----------------------------|----------|-------------|-------|--|----------|
|                             |          |             |       |  |          |
| <b>PLP-25-003-SSP-SK.B-</b> | 01       | 1           | 0     | Atraminės sienos polių ir sienos planas. M 1:100   | A2 form  |
| <b>PLP-25-003-SSP-SK.B-</b> | 02       | 1           | 0     | Gręžiniai pamatai GP-1. Armavimas. M 1:20          | A3 form  |
| <b>PLP-25-003-SSP-SK.B-</b> | 03       | 1           | 0     | Gręžiniai pamatai GP-1. Armavimas. Pjūviai. M 1:10 | A3 form  |
| <b>PLP-25-003-SSP-SK.B-</b> | 04       | 1           | 0     | Atraminės sienos Atr-1, ...-4. M 1:100             | A3 form  |
| <b>PLP-25-003-SSP-SK.B-</b> | 05       | 1           | 0     | Atraminės sienos Atr- įrengimas. Armavimas. M 1:10 | A3 form  |
| <b>PLP-25-003-SSP-SK.B-</b> | 06       | 1           | 0     | Įdėtinės detalės ID-1 ir ID-2. M 1:10              | A3 form  |
| <b>PLP-25-003-SSP-SK.B-</b> | 07       | 1           | 0     | Tvoros elementas. M 1:10                           | A3 form  |
|                             |          |             |       |  |          |



STATYBOS PRODUKCIJOS  
SERTIFIKAVIMO CENTRAS

Valstybės įmonė Statybos produkcijos sertifikavimo centras, įmonės kodas 110068926, Linkmenų g. 28, LT-08217 Vilnius

# KVALIFIKACIJOS ATESTATAS

Nr.39007

**Igor Koviazin**

A.k. 37405271297

Suteikta teisė eiti neypatingojo statinio projekto dalies vadovo ir neypatingojo statinio projekto dalies vykdymo priežiūros vadovo pareigas.

Statiniai: gyvenamieji pastatai.  
Projekto dalis: konstrukcijų.



Direktorius

Valdemaras Gauronskis

23079

Išduotas 2019 m. kovo 25 d.

Pirmą kartą išduotas 2019 m. kovo 25 d.

Kvalifikacijos atestatų registras skelbiamas [www.spsc.lt](http://www.spsc.lt)

## AIŠKINAMASIS RAŠTAS

*Šiaulių g., Zarasų m., atraminės sienutės supaprastintas statybos projektas.*

### IVADAS

*Pateikiami bendrieji sprendiniu duomenys, pagrindžiami ir paaiškinami parengti projektiniai sprendiniai.*

### PAGRINDINIAI PROJEKTAVIMO DUOMENYS

*Užsakovo pateikta architektūrinė dalis.*

*Norminiai statybos dokumentai:*

*STR 1.01.03:2017 Statinių klasifikavimas;*

*STR 1.04.04:2017 Statinio projektavimas, projekto ekspertizė;*

*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(2):1999 Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga;*

*STR 2.01.01(3):1999 Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga;*

*STR 2.01.01(4):2008 Esminis statinio reikalavimas. Naudojimo sauga;*

*STR 2.01.01(5):2008 Esminis statinio reikalavimas. Apsauga nuo triukšmo;*

*STR 2.05.03:2003 Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai;*

*STR 2.05.04:2003 Poveikiai ir apkrovos;*

*STR 2.05.05:2005 Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas;*

*STR 2.05.08:2005 Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos;*

*STR 2.05.11:2005 Gaisro temperatūrų veikiamų gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas;*

*STR 2.05.21:2016 Geotechninis projektavimas. Bendrieji reikalavimai.*

*Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai.*

*LST EN 206-1:2002 „Betonas. 1 dalis. Techniniai reikalavimai, savybės, gamyba ir atitiktis“.*

*LST EN ISO 15630-1:2003 „Armatūrinis plienas betonui sutvirtinti ir įtempti. Bandymo metodai. 1 dalis.*

*Suvirintieji strypai, vielos ruošiniai ir viela“.*

### PROJEKTUOJAMO OBJEKTO KONSTRUKCIJA

*Šiame projekte numatoma suprojektuoti ir paruošti brežinius atraminei sienai.*

*Statybos rūšis: **nauja statyba;***

*Statinio paskirtis: **kitos paskirties;***

*Statinio kategorija: **I grupės nesudetingasis.***

*Statinio laikančiosios konstrukcijos: **atraminė gelžbetoninė siena ant pamato – gręžiniai poliai.***

- **pirminiais skaičiavimais nustatytas statinio apkrovos: jų tipus (sniego, vėjo, naudojimo, dinamine ir kt.), dydį, apkrovų derinius statybos ir naudojimo metu;**

*Skaičiuojant konstrukcijas apkrovos ir poveikiai priimti pagal STR 2.05.04:2003 “Poveikiai ir apkrovos” bei užsakovo užduotis.*

*Įvertintos tokios charakteristinės apkrovos:*

- konstrukcijų savasis svoris;
- naudojimo apkrovos;
- sniego apkrovos;
- vėjo apkrovos.

Poveikių skaičiuotinės reikšmės (STR/GEO – B grupė)  $\gamma_{G,sup} = 1.35$ ,  $\gamma_{Q,1} = 1.3$ .

Nuolatinės apkrovos

Laikančiųjų konstrukcijų savojo svorio - užduota gelžbetonio konstrukcijų savojo svorio charakteristinė reikšmė  $25,0 \text{ kN/m}^3$ , plieno konstrukcijų  $78,5 \text{ kN/m}^3$ .

Naudojimo, laikinos apkrovos

Naudojimo apkrovų charakteristinės reikšmės priimtos pagal STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“. Bendriesiems efektams įvertinti yra numatyta  $q_k$  - išskirstyta apkrova, vietiniams efektams  $Q_k$  - koncentruotos apkrovos.

Sniego apkrova

Sniego apkrovos į paviršių horizontaliąją projekciją dydis:

$$s = \mu_i C_e C_t s_k = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.60 = 1.60 \text{ kN/m}^2,$$

čia:

$s_k$  – sniego dangos ant  $1 \text{ m}^2$  horizontaliojo žemės paviršiaus svorio charakteristinė reikšmė II-as sniego apkrovos rajonas,  $s_k = 1.60 \text{ kN/m}^2$ .

$\mu = 1.0$  – stogo sniego apkrovos formos koeficientas;

$C_e = 1.0$  – atodangos koeficientas;

$C_t = 1.0$  – terminis koeficientas.

Vėjo apkrova

Vėjo apkrovos atskaitinis vėjo slėgis :

$$q_{ref} = v_{ref}^2 \cdot \rho / 2 = 24.0^2 \cdot 1.25 / 2 = 360 \text{ N/m}^2 = 0.36 \text{ kN/m}^2$$

čia:

$\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$  – oro tankis;

atskaitinė vėjo greičio reikšmė bus:

$$v_{ref} = C_{DIR} \cdot C_{ALT} \cdot C_{TEM} \cdot v_{ref,0} = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 24.0 = 24.0 \text{ m/s}$$

čia:

vėjo greičio pagrindinė atskaitinė reikšmė I vėjo greičio rajonui,  $v_{ref,0} = 24.0 \text{ m/s}$ ; krypties koeficientas

$C_{DIR} = 1,0$ ,

aukščio virš jūros lygio koeficientas  $C_{ALT} = 1,0$ ;

laikotarpio koeficientas  $C_{TEM} = 1,0$ .

- **bendrieji pažintiniai duomenys: geologines ir hidrogeologines sąlygas:**

Tyrimų plote yra paplitę 4 litologinių tipų sluoksnių nuogulos. Tai dirvožemis (pd IV); technogeninis gruntas (t IV); fliuvioglacialinės nuogulos (f III bl); kraštinės glacialinės nuogulos (gt III bl).

Žemės paviršiaus nuolydis neviršija  $10^\circ$ . Sklype erozinių, termokarstinių, sufozinių ir kitų neigiamų reljefo formų nėra. Atstumas iki nepastovių šlaitų 2-3 m, atstumas iki eroduojamų krantų didesnis nei 100 m.

Gruntinis vanduo gręžimo metu buvo sutiktas Gr. 1, 2, 3. Šiuose gręžiniuose gruntinio vandens lygis siekia intervale 6,2-6,8 m nuo žemės paviršiaus (alt. 139,30-142,70 m). Vanduo susikaupęs smėlio sluoksnyje. Gruntinio vandens lygis gali kisti 0,5-1,0 m nuo išmatuoto lygio lauko darbų metu, kadangi sausuoju metų laikotarpiu gruntinio vandens lygis pažemės, o drėgnuoju – pakils.

Pagal LST EN 206:2013+A2:2021 standarto apibrėžtas požeminės aplinkos agresyvumo klases požeminė aplinka, hidrocheminiu požiūriu, yra neagresyvi (pagal visas charakteristikas).

- rekonstruojamų ir remontuojamų statinių atveju – esamų statinių konstrukcijų ir jų elementų būklės įvertinimas, paaiškinimai, kaip jie atitinka normatyvinių dokumentų reikalavimus, funkcinę paskirtį

*Nauja statyba*

- Pateikiami pagrindiniai motyvai, pagrindžiantys pateiktus projektinius sprendinius, informacija ir duomenys (kurie gali būti nustatyti skaičiavimais, technine užduotimi ir (ar) normatyviniais ir kitais dokumentais apie:

Sklype numatoma statyti atraminę sieną. Bendras sienos ilgis 97,11m. Atraminė siena suskaidyta į dalis, įrengtos deformacinės siūlės.

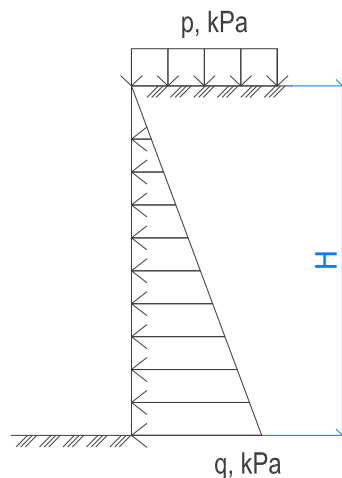
Sienos konstrukcija išdėstoma ant polių.

Projekto sprendiniai numato tokių medžiagų panaudojimą: sunkusis betonas C20/25 ir C8/10 (paruošiamasis sluoksnis) LST EN 206–1:2002; pagrindinė armatūra S500 klasės, šalutinė armatūra S240 (S500) klasės; metalas S235JR stiprumo klasės.

Atraminės sienutės projektavimas:

Į gruntą veikia pastovi apkrova  $p = 3.0 \text{ kPa}$ .

Sienutės aukštis  $H=1.0\text{m}$ , plotis  $b=0.30\text{m}$  (žiūr. 1 pav.)



1 pav. Atraminės sienos skaičiuojamoji schema

Grunto charakteristikos: piltinis smėlis  $c = 0$ ,  $\varphi = 20^\circ$ ,  $\gamma = 20.0 \text{ kN/m}^3$ .

Aktyvusis grunto slėgis, kai sienos plokštė vertikali

$$\sigma_a^h = \gamma \cdot h \cdot \text{tg}^2(45 - \varphi/2),$$

čia

$\gamma$  - grunto vienetinis svoris,  $\text{kN/m}^3$

$\varphi$  - grunto vidaus trinties kampas, laipsn.

Aukštyje  $h=0.00\text{m}$ :

$$\sigma_a^0 = \gamma \cdot h \cdot \text{tg}^2(45 - \varphi/2) = 0$$

Aukštyje  $h=1.0\text{m}$ :

$$\sigma_a^1 = \gamma \cdot H \cdot \tan^2 \left( 45 - \frac{\varphi}{2} \right) = 20 \cdot 1 \cdot \tan^2 \left( 45 - \frac{20}{2} \right) = 9.81 \text{ kPa}$$

Grunto slėgis nuo apkrovos:

$$\sigma_{gr} = q \cdot \operatorname{tg}^2 \left( 45 - \frac{\varphi}{2} \right) = 3 \cdot \operatorname{tg}^2 \left( 45 - \frac{20}{2} \right) = 1.47 \text{ kPa}$$

Suminis slėgis:

$$\sigma^0 = \sigma_a^0 + \sigma_{gr} = 0 + 1.47 = 1.47 \text{ kPa}$$

$$\sigma^1 = \sigma_a^1 + \sigma_{gr} = 9.81 + 1.47 = 11.28 \text{ kPa}$$

Armatūros parinkimas (2.2m sienos pločiui). Siena yra standžiai įtvirtinta vienu galu.

$M_{c,Rd}$  – skaičiuotinio skerspjūvio lenkiamojo tampriojo stiprumo atspario reikšmė:

$$M_{c,Rd} = \frac{\sigma \cdot H^2}{6} = \frac{11.28 \cdot 2.2 \cdot 1^2}{6} = 4.14 \text{ kNm}$$

čia:

$\sigma$  - skaičiuojamoji apkrova, kN/m,

$H$  - skaičiuojamasis ilgis, m.

$$A_s = \frac{M_{c,Rd}}{f_{y,d} \cdot h_0 \cdot 0.9} = \frac{4.14}{450 \cdot 10^3 \cdot 0.26 \cdot 0.9} = 0.0000393 \text{ m}^2 = 0.4 \text{ cm}^2$$

čia:

$f_{y,d}$  - skaičiuotinis armatūros stipris pagal takumo ribą (450.0 MPa),

$h_0$  - naudingasis skerspjūvio aukštis, m.

Parenkame armatūra Ø12 S500, kas 200mm ( $A=5.65\text{cm}^2$ ).

- **statinių pagrindų geologines, hidrologines charakteristikas, pamatų tipus (juostiniai, stulpiniai, poliniai ir kt.), jų parinkimo motyvus;**

Pagal projektavimo užduotį numatytas polinis pamatas.

- **konstrukcijų apsaugos priemonės nuo klimatologinio, cheminio, dregmes poveikio;**

Visų gelžbetoninių konstrukcijų aplinkos sąlygų klasė – XC2. Polių darbo armatūros strypų betono apsauginių sluoksnių storis 50mm, sienos 30mm.

Nuo klimatologinio poveikio metalinės konstrukcijos apsaugomos antikoroziniais dažais.

PV atest. Nr. 23290 ZITA GUDLEVIČIENĖ

PDV atest. Nr. 39007 IGOR KOVIAZIN





**UAB "GEO EXPERTS"**

Islandijos pl. 217-3, LT-49165 Kaunas

Tel. +370 (698) 70 552, el. paštas: info@geoexpert.lt

Įm. kodas 306229578, PVM mokėtojo kodas LT100015644913

**LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBOS**

Leidimas tirti žemės gelmes 2023-04-25 Nr. 3935504

## **INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ ATASKAITA**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>UŽSAKOVAS:</b>                 | UAB "Plėtros partneriai"               |
| <b>OBJEKTAS:</b>                  | Atraminė sienutė Šiaulių g., Zarasų m. |
| <b>GEOTECHNINĖ KATEGORIJA:</b>    | Trečia                                 |
| <b>IGG TYRIMŲ STADIJA:</b>        | Projektiniai tyrimai                   |
| <b>ATASKAITOS IŠLEIDIMO DATA:</b> | 2025 m. kovo mėn.                      |
| <b>RANGOVAS:</b>                  | UAB "Geo Experts"                      |

**Tyrimų vadovė – geologė:**

I. Kashko-Mockiene

**Geologas:**

I. Kudrautsau

**Kaunas, 2025 m.**

## TURINYS

|   |   |
|---|---|
| Aiškinamasis raštas .....                                     | 3 |
| Įvadas.....   | 3 |
| 1. Darbų apimtys .....  | 3 |
| 2. Darbų metodika .....                                       | 3 |
| 3. Bendrieji duomenys apie statybos teritoriją .....          | 4 |
| 4. Geologinė sandara .....                                    | 5 |
| 5. Hidrogeologinės sąlygos .....                              | 5 |
| 6. Gruntų sudėtis ir inžineriniai geologiniai sluoksniai..... | 5 |
| 7. Gruntų fizikinės ir mechaninės savybės .....               | 6 |
| 8. Geologiniai procesai ir reiškiniai .....                   | 6 |
| 9. Išvados ir rekomendacijos .....                            | 7 |
| Literatūros sąrašas .....                                     | 8 |

### Tekstiniai priedai

1. Inžinerinių geologinių tyrimų techninė užduotis;
2. Darbų programos kopija;
3. Leidimas tirti žemės gelmes;
4. Tyrimų taškų koordinatų ir altitudžių žiniaraštis;
5. Geotechninių bandymų (CPT) įrangos metrologinė patikra;
6. Laboratorinių bandymų protokolai;
7. Ataskaitoje naudoti sutrumpinimai, dydžiai, žymenys ir matavimo vienetai.

### Grafiniai priedai

1. Tyrimų vietos padėties vietovėje schema;
2. Topografinis planas M 1:500 su tyrimo taškų vietomis ir inžinerinio geologinio pjūvio linija;
3. Gręžinių stulpeliai su geotechninio bandymo CPT kreivėmis;
4. Inžinerinis geologinis pjūvis I-I' su sutartiniais ženklais.

## AIŠKINAMASIS RAŠTAS

### ĮVADAS

UAB „Geo Experts“ įmonė (leidimas tirti žemės gelmes 2023-04-25 Nr. 3935504) atliko inžinerinius geologinius tyrimus projektuojamo atraminės sienutės Šiaulių g., Zarasų m.

Užsakovas: UAB "Plėtros partneriai".

Tyrimų vadovė: Inesa Kashko-Mockienė.

IGG tyrimų stadija: projektiniai tyrimai.

Statybos rūšis: nauja statyba.

Statinio kategorija: neypatingasis.

Geotechninė kategorija: trečia.

Projektiniai IGG tyrimai atlikti vadovaujantis užsakovo pateikta technine užduotimi (1 priedas) ir su užsakovu ir Lietuvos geologijos tarnyba (LGT) suderinta tyrimų programa (2 priedas). Tyrimų tikslas – gauti objektyvią informaciją apie sklypo geologines sąlygas. Informaciją sudaro: geologinė sandara, pagrindų skaičiavimo schemų sudarymas, inžinerinių geologinių sluoksnių (IGS) išskyrimas, būdingųjų verčių nustatymas. Tyrimo vietų koordinatės (LKS–94) pateiktos koordinacių ir altitudžių žiniaraštyje (4 priedas).

Lauko darbai atlikti 2025 m. vasario mėn. 26 d. Darbų aprašymas ir metodika pateikta 2 skyriuje.

### 1. DARBŲ APIMTYS

Tiriamo ploto inžinerinės geologinės sąlygos tirtos 3 taškuose (Gr. 1, Gr. 2, Gr. 3) (žr. 2 grafinį priedą). Visuose tyrimų taškuose buvo išgręžti užsakovo nurodyti tiriamieji gręžiniai (žr. 3 grafinį priedą). Taip pat visuose taškuose, be gręžimo darbų, atlikti statinio bandymai kūginiu penetrometru (CPT) (žr. 3 grafinį priedą) ir nustatytos grunto fizinės savybės (žr. 2 lentelę).

### 2. DARBŲ METODIKA

#### Bandymas kūginiu penetrometru (CPT, TE1)

CPT bandymo metu, tiesiogiai matuojami ir 10 cm ilgio intervalais fiksuojami parametrai: kūginis stipris, šoninės trinties stipris ir zondavimo ilgis. Matavimams naudojama sistema (GRL 1503 N), sudaryta iš:

a) CPT zondo Nr. GL 0342 (kūgio pagrindo plotas 10 cm<sup>2</sup>, kūgio kampas 60<sup>0</sup>, kūgio skersmuo 35,7 mm, šoninės trinties movos plotas 150 cm<sup>2</sup>, maksimali apkrova kūgiui 100 kN, maksimali apkrova šoninei trinčiai 15 kN, maksimali apkrova vandens poriniam slėgiui 20 bar, leistina visų daviklių perkrova 150 %), kurio metrologinė patikra pateikta 5 tekstiniam priede;

b) zondavimo štangų (skersmuo 32 mm, ilgis 1 m);

c) duomenų registratoriaus (gylmatis, duomenų interfeisas GME500, zondavimo kabelis 30 m, lauko kompiuteris;

d) programinės įrangos („Geologiniai matavimai“).

Bandymai atlikti pagal LST EN ISO 22476 – 1 reikalavimus [6].

### Gręžimo darbai, pirminė gruntų klasifikacija ir bandinių paėmimo principai

Išgręžti 3 gręžinius po 8,0 m gylio su gręžimo sistema PERFORATRICE MD/ML, MD/ML DRILLING RIG: 2 gręžiniai šnekiniu būdu (gręžimo skersmuo 135 mm); 1 gręžinys koloniniu būdu (gręžimo skersmuo 110 mm).. Gręžimas vykdytas 1,0 m ilgio reisiais.

Gręžinio kernas tyrimų vietoje vizualiai apžiūrėtas ir atlikta pirminė grunto atpažintis nustatant pagrindinę frakciją bei aprašant antrines frakcijas [4]. Tokiu būdu gruntas priskirtas vienam iš šešių tipų, dažniausiai nusakančių pagrindines geotechnines savybes: rieduliai, gargždas, žvyras, smėlis, dulkis ir molis. Jeigu gruntas susideda iš organinių medžiagų, jis priskiriamas organiniam gruntui. Piltinis ar perkastas gruntas priskiriamas dirbtiniams gruntams [5].

### Laboratoriniai tyrimai

Projektinių inžinerinių geologinių darbų metu gruntų fizikinių ir mechaninių savybių rodiklių nustatymui buvo paimti nesuardytos sandaros ir suardytos sandaros grunto ėminiai. Grunto bandinių laboratorinius tyrimus atliko UAB „Gruntira“ laboratorija. Bandymų rezultatų suvestinė lentelė pateikta 6 tekstiniam priede:

- laboratorinių tyrimų rezultatai;
- granulimetrinės sudėties kreivės;
- grunto plastiškumo diagramos;
- kompresijos diagramos;
- kirpimo diagramos;
- gniuždymo diagramos.

Laboratoriniai darbai atlikti pagal galiojančius tyrimų standartus LST EN ISO, IGGT gruntų klasifikacija (2019 m.).

Tyrimų metu buvo paimti požeminio vandens bandiniai cheminei sudėčiai nustatyti. Vandens bendroji cheminė analizė atlikta UAB „Vandens tyrimai“ laboratorijoje.

### Ataskaitos paruošimas

Tyrimų ataskaita parengta vadovaujantis STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ [1] ir Lietuvos geologijos tarnybos parengtų projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijų [3] reikalavimais. Naudota programinė įranga AutoCAD, Microsoft Office (Word, Excel). Žemiau aprašoma geologinio modelio sudarymo metodika.

## **3. BENDRIEJI DUOMENYS APIE STATYBOS TERITORIJĄ**

### Gamtinės sąlygos

Geomorfologiniu požiūriu tyrinėta teritorija priklauso Degučių fluvio-glacialinio duburio mikrorajonui.

Tyrimo vietų altitudės (LAS–07) ir koordinatės (LKS–94) pateiktos koordinatinių ir altitudžių žiniaraštyje (4 priedas), bei topografiniuose planuose M 1:500 (žr. 2 grafinį priedą). Reljefo absoliutiniai aukščiai tyrimų vietose siekia nuo 145,80 m iki 148,90 m. Aukščių skirtumas 3,10 m.

Tyrimų plote yra paplitę 4 litologinių tipų sluoksnių nuogulos. Tai dirvožemis (pd IV); technogeninis gruntas (t IV); fluvio-glacialinės nuogulos (f III bl); kraštinės glacialinės nuogulos (gt III bl).

Žemės paviršiaus nuolydis neviršija 10°. Sklype erozinių, termokarstinių, sufozinių ir kitų neigiamų reljefo formų nėra. Atstumas iki nepastovių šlaitų 2-3 m, atstumas iki eroduojamų krantų didesnis nei 100 m.

#### 4. GEOLOGINĖ SANDARA

Sklypo geologinę sandarą iki 8,0 m gylio sudaro:

- **Dirvožemis (pd IV)**. Komplexas išskirtas visuose tyrimų taškuose nuo žemės paviršiaus iki 0,05-0,1 m gylio. Jo storis siekia 0,05-0,1 m.

- **Technogeninis gruntas (t IV)**: mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis, vidutinio rupumo, tamsiai rudas, pilkai rudas, mažai drėgnas (SaFWMg). Komplexas išskirtas visuose tyrimų taškuose nuo 0,05-0,1 m iki 0,3 m gylio. Jo storis siekia 0,2-0,25 m.

- **Viršutinio pleistoceno Baltijos fliuvioglacialinės (f III bl) nuogulos**: mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis, vidutinio rupumo, gelsvai rudas, šviesiai rudas, mažai drėgnas (SaFW); mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas žvyringas smėlis, gelsvai rudas, gelsvai pilkas, mažai drėgnas, drėgnas, vandeningas (grSaFW). Komplexas išskirtas visuose tyrimų taškuose nuo 0,3 m iki 3,2-8,0 m gylio. Gr. 1 jo padas nepasiekta. Jo storis siekia 2,9-7,7 m.

- **Viršutinio pleistoceno Baltijos kraštinės glacialinės (gt III bl) nuogulos**: smėlingas mažo plastiškumo molis, moreninis, rudas, labai standus (saCIL); mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis, vidutinio rupumo, rudas, mažai drėgnas, drėgnas, vandeningas, vietomis su molio priemaiša (SaFW). Komplexas išskirtas tyrimų taškuose Gr. 2, 3 nuo 3,2-5,0 m iki 8,0 m gylio. Jo padas nepasiekta. Ištirtas storis siekia 3,0-4,8 m.

#### 5. HIDROGEOLOGINĖS SĄLYGOS

Gruntinis vanduo gręžimo metu buvo sutiktas Gr. 1, 2, 3. Šiuose gręžiniuose gruntinio vandens lygis siekia intervale 6,2-6,8 m nuo žemės paviršiaus (alt. 139,30-142,70 m). Vanduo susikaupęs smėlio sluoksnyje. Gruntinio vandens lygis gali kisti 0,5-1,0 m nuo išmatuoto lygio lauko darbų metu, kadangi sausuoju metų laikotarpiu gruntinio vandens lygis pažemės, o drėgnuoju – pakils.

Pagal LST EN 206:2013+A2:2021 [8] standarto apibrėžtas požeminės aplinkos agresyvumo klases požeminė aplinka, hidrocheminiu požiūriu, yra neagresyvi (pagal visas charakteristikas).

#### 6. GRUNTŲ SUDĖTIS IR INŽINERINIAI GEOLOGINIAI SLUOKSNIAI

Pagal tyrimų medžiagą išskirti 6 inžineriniai geologiniai sluoksniai (IGS), kurių aprašymai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. IGS geologinis aprašymas

| IGS Nr. | Sluoksnio geologinis aprašymas (pagal LST EN ISO 14688-2:2018, IGGT gruntų klasifikacija 2019)   |
|---------|--|
| 1       | Dirvožemis (Ts). Komplexas išskirtas tyrimų taškuose: Gr. 1, 2, 3. Jo storis siekia nuo 0,05 m iki 0,1 m.  |
| 2       | Technogeninis gruntas: mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis (SaFWMg). Komplexas išskirtas tyrimų taškuose: Gr. 1, 2, 3. Jo storis siekia nuo 0,2 m iki 0,25 m.                        |
| 3       | Mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis (SaFW). Geotechninė charakteristika: vidutinio tankumo. Komplexas išskirtas tyrimų taškuose: Gr. 1, 2, 3. Jo storis siekia nuo 0,8 m iki 1,9 m.  |
| 4       | Mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas žvyringas smėlis (grSaFW). Geotechninė charakteristika: tankus. Komplexas išskirtas tyrimų taškuose: Gr. 1, 2, 3. Jo storis siekia nuo 1,1 m iki 3,9 m. |
| 5       | Smėlingas mažo plastiškumo molis, moreninis (saCIL). Geotechninė charakteristika: labai stiprus. Komplexas išskirtas tyrimų taškuose: Gr. 2, 3. Jo storis siekia nuo 0,5 m iki 1,5 m.              |
| 6       | Mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis (SaFW). Geotechninė charakteristika: tankus. Komplexas išskirtas tyrimų taškuose: Gr. 2, 3. Jo storis siekia nuo 1,8 m iki 2,8 m.                |

## 7. GRUNTŲ FIZIKINĖS IR MECHANINĖS SAVYBĖS

Grunto CPT bandymai buvo atlikti visuose gręžinių vietose (žr. 3 grafinį priedą). Išskirtų inžinerinių geologinių sluoksnių (IGS) geotechninio zondavimo vertės, pagrindiniai statistiniai rodikliai ir fizikinių bei mechaninių savybių suvestinės vertės pateiktos 2 lentelėje.

2 lentelė. Gruntų geotechninio zondavimo verčių, pagrindinių statistinių rodiklių, fizikinių ir mechaninių savybių verčių suvestinė lentelė.

| IGS Nr. | Grunto pavadinimas pagal LST EN ISO 14688-2:2018, IGGT gruntų klasifikacija 2019  | Kūginis stipris, qc, MPa | Šon. trinties stipris, fs, kPa | Grunto gamtinis tankis, ρ, Mg/m <sup>3</sup> | Grunto dalelių tankis, ρs, Mg/m <sup>3</sup> | Grunto drėgnis, Wn, % | Pralaidumo koeficientas, m/s (sutankinto) | Nedrenuotas kerpmasis stipris, Cu, kPa | Sankiba C, MPa | Efektyvusis vidinės trinties kampas φ, ° | Oedometrinis deformacijų modulis, E <sub>oed</sub> , MPa | Deformacijos modulis, E, MPa |
|---------|---|--------------------------|--------------------------------|--|--|-----------------------|---|--|----------------|--|--|------------------------------|
| 1       | Dirvožemis (Ts)   | -                        | -                              | -  | -  | -                     | -   | -                                      | -              | -  | -  | -                            |
| 2       | Technogeninis gruntas: mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis (SaFWMg) | 4,18                     | 28,19                          | 1,84   | 2,67   | 9,6                   | -   | -                                      | -              | -  | -  | 4,18                         |
| 3       | Mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis, vidutinio tankumo (SaFW)       | 7,87                     | 69,89                          | 1,83   | 2,67   | 6,5                   | 8,29E-07                                  | -                                      | -              | 33                                       | -  | 33,75                        |
| 4       | Mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas žvyringas smėlis, tankus (grSaFW)      | 13,17                    | 115,54                         | 1,84   | 2,67   | 6,8                   | 1,21E-05                                  | -                                      | -              | 37                                       | -  | 48,64                        |
| 5       | Smėlingas mažo plastiškumo molis, moreninis, labai stiprus (saCIL)                | 4,67                     | 179,08                         | 2,24   | 2,68   | 10,2                  | -   | 132,4                                  | 0,051          | 38,5                                     | 38,9   | 41,18                        |
| 6       | Mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis, tankus (SaFW)                  | 12,70                    | 127,77                         | 1,86   | 2,67   | 9,8                   | -   | -                                      | -              | 35                                       | -  | 47,40                        |

*Pastaba:*

Grunto gamtinis tankis, dalelių tankis, drėgnis, pralaidumo koeficientas pateiktas pagal apibendrintus laboratorinius rezultatus.

Grunto IGS-5 nedrenuoji sankiba (Cu), sankiba (C), efektyvusis vidinės trinties kampas (φ), oedometrinis deformacijų modulis (E<sub>oed</sub>) pateiktas pagal apibendrintus laboratorinius rezultatus.

Grunto IGS-3,4,6 efektyvusis vidinės trinties kampas (φ) pateiktas pagal LST EN 1997-2:2007 [7].

Deformacijų modulio (E, MPa) vertės apskaičiuotos iš koreliacinių priklausomybių [3]:

technogeniniam gruntui  $E = qc$ ;

vidutinio tankumo, tankiam rupiam gruntui  $E = 7,8 \cdot qc^{0,71}$ ;

labai stipriam moreniniam smėlingam moliui  $E = 12 \cdot qc^{0,8}$  (kai  $qc > 2,5$ ).

## 8. GEOLOGINIAI PROCESAI IR REIŠKINIAI

Iš šiuolaikinių fizinių ir geologinių procesų, kurie galėtų turėti neigiamos įtakos įrengiant ir eksploatuojant statinius, nenustatyta.

## 9. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Geomorfologiniu požiūriu tyrinėtą teritoriją priklauso Degučių fluvio-glacialinio duburio mikrorajonui. Reljefo absoliutiniai aukščiai tyrimų vietose siekia nuo 145,80 m iki 148,90 m. Aukščių skirtumas 3,10 m. Atstumas iki nepastovių šlaitų 2-3 m, atstumas iki eroduojamų krantų didesnis nei 100 m.
2. Sklypo geologinę sandarą iki 8,0 m gylio intervale sudaro: dirvožemis (pd IV); technogeninis gruntas (t IV); fluvio-glacialinės nuogulos (f III bl); kraštinės glacialinės nuogulos (gt III bl).
3. Gruntinis vanduo gręžimo metu buvo sutiktas Gr. 1, 2, 3. Šiuose gręžiniuose gruntinio vandens lygis siekia intervale 6,2-6,8 m nuo žemės paviršiaus (alt. 139,30-142,70 m). Vanduo susikaupęs smėlio sluoksnyje. Gruntinio vandens lygis gali kisti 0,5-1,0 m nuo išmatuoto lygio lauko darbų metu, kadangi sausuoju metu laikotarpiu gruntinio vandens lygis pažemės, o drėgnuoju – pakils.  
Pagal LST EN 206:2013+A2:2021 [8] standarto apibrėžtas požeminės aplinkos agresyvumo klases požeminė aplinka, hidrocheminiu požiūriu, yra neagresyvi (pagal visas charakteristikas).
4. Pagal tyrimų medžiagą išskirti 6 inžineriniai geologiniai sluoksniai (IGS), kurių slūgsojimo sąlygos parodytos gręžinių litologiniuose stulpeliuose (3 grafinis priedas).
5. Apskaičiuotos IGS gruntų fizikinių mechaninių savybių būdingosios vertės pateiktos ataskaitos 7 skyriuje (2 lentelė).
6. Iš šiuolaikinių fizinių ir geologinių procesų, kurie galėtų turėti neigiamos įtakos įrengiant ir eksploatuojant statinius, nenustatyta.

### Faktoriai kurie gali apsunkinti darbus:

- Gruntinis vanduo aptiktas gręžiniuose Gr. 1, 2, 3 nuo 6,2-6,8 m gylio.

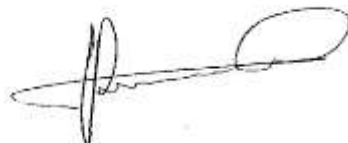
### Rekomendacijos:

- Rekomenduojama naudoti IGS-3,4,5,6 gruntuos kaip natūralų pamatų pagrindą.
- Technogeninis gruntas (IGS-2) pasižymi nevienalyte sudėtimi ir turi savybę gerokai susikomponuoti, todėl jo naudojimas kaip pamatų pagrindas nerekomenduojamas.
- Pamatų tipas turėtų būti parinktas atsižvelgiant į inžinerinius geologinius ir geotechninius tyrimų rezultatus.
- Pateiktos gruntų geotechninės vertės taikytinos tik su sąlyga, kad gruntai bus apsaugoti nuo gamtinės sąrangos suardymo, peršalimo, išdžiūvimo bei išmirkimo.
- Jei požeminis vanduo yra virš pamatų gylio, būtina numatyti drenažą.
- Statybos metu pastebėjus, kad pateiktas geologinis modelis neatitinka faktinės situacijos, būtina apie tai informuoti rangovą.

Geologai



I. Kashko-Mockiene



I. Kudrautsau

---

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

### *Teisės aktai ir norminiai dokumentai*

1. Statybos techninis reglamentas STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“. Valstybės žinios, 2012-01-07, Nr. 5-144. Nauja redakcija nuo 2022-01-01 Nr. D1-760, 2021-12-23, paskelbta TAR 2021-12-23, i. k. 2021-26754.
2. Statybos techninis reglamentas STR 1.01.03:2017 „Statinių klasifikavimas“. Teisės aktų registras, 2016-11-21, Nr. 27168.
3. Projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijos. Teisės aktų registras, 2015-11-16, Nr. 18162.

### *Standartai*

4. LST EN ISO 14688-1:2018. Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų identifikavimas ir klasifikavimas. 1 dalis. Identifikavimas ir aprašymas.
5. LST EN ISO 14688-2:2018. Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų identifikavimas ir klasifikavimas. 2 dalis. Klasifikavimo principai.
6. LST EN ISO 22476-1. Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Lauko bandymai. 1 dalis. Įspaudimo bandymas, naudojant elektrinį ir pjezoelektrinį kūgį.
7. LST EN 1997-2. Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai.
8. LST EN 206:2013+A2:2021. Betonas. Specifikacija, eksploatacinės savybės, gamyba ir atitiktis..
9. Inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų gruntų klasifikaciją (LGT 2019-06-13 Nr.1-175)

### *Interneto adresai*

10. [www.lgt.lt](http://www.lgt.lt) (ŽGR, GEOLIS informacija)
11. [www.maps.lt](http://www.maps.lt) (internetu žemėlapių informacija)
12. [www.geoportal.lt](http://www.geoportal.lt) (kartografiniai duomenys)

## **TEKSTINIAI PRIEDAI**

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

UAB "Plėtros partneriai"  
Dokumento sudarytojo pavadinimas  
(fizinio asmens vardas ir pavardė ar juridinio asmens pavadinimas)

## TECHNINĖ UŽDUOTIS

2025.02.11 .....  
Dokumento data Dokumento registracijos numeris

**IGG tyrimų stadija** (pabraukti): žvalgybiniai, projektiniai, papildomi, kontroliniai.

**Tyrimų objekto pavadinimas:** Atraminė sienutė

**Tyrimų objekto adresas** (savivaldybė, seniūnija, gyvenvietė, gatvė, statinio numeris):  
Šiaulių g., Zarasų m.

**Užsakovo duomenys** (pavadinimas (v. pavardė, asm. k.), adresas, telefono ryšio Nr., el. pašto adresas):  
UAB "Plėtros partneriai", įm. k. 302813895, adresas: Laisvės pr. 77B, Vilniaus m., tel.  
+37065244457

**Projektuotojo duomenys** (pavadinimas (v. pavardė), adresas, telefono ryšio Nr., el. pašto adresas):  
UAB "Plėtros partneriai", įm. k. 302813895, adresas: Laisvės pr. 77B, Vilniaus m., tel.  
+37065244457

**Statybos rūšis** (pabraukti): nauja statyba, rekonstrukcija, kapitalinis remontas, kita

**Statinio paskirtis:** kiti inžineriniai statiniai (atraminė sienutė)

**Statinio kategorija** (pabraukti): ypatingasis, neypatingasis, nesudėtingasis

**Nekilnojamųjų kultūros vertybių registro kodas** (jei yra):

**Geotechninė kategorija (projektiniuose tyrimuose)** (pabraukti): pirma, antra, trečia.

**Duomenys apie statinio parametrus** (ilgis, plotis, aukštis, gylis, plotas):  
ilgis apie 70 m., aukštis apie 1 m.

**Perduodamos į pagrindą apkrovos ir jų intensyvumas** .....

**Tyrimų ploto ribų koordinatės:**

| Numeris | X       | Y      |
|---------|---------|--------|
| 1       | 6180655 | 640798 |
| 2       | 6180555 | 640857 |
| 3       | 6180559 | 640866 |
| 4       | 6180659 | 640804 |

**Papildomai nustatomi geotechniniai parametrai ir kiti reikalavimai:**

- .....
- .....

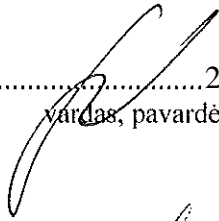
**Sąrašas normatyvinių dokumentų, kuriais vadovaujantis atliekami tyrimai:**

1. STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“
2. LST EN 1997-2 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai“.
3. LST EN ISO 14688 – 1: 2018 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas.
4. LST EN ISO 14688 – 2: 2018. Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 2 dalis. Klasifikavimo principai.

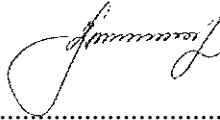
**Anksčiau sklype atlikti geologiniai tyrimai:**

1. ....
2. ....
3. ....

**Užsakovas** Pavel Verbovič.....2025.02.11.....  
vardas, pavardė, parašas, data



**Projekto vadovas** Zita Gudlevičienė.....2025.02.11.....  
vardas, pavardė, parašas, data



**Tyrimų vadovas (užduotį gavau)** pagal įgaliojimą Inesa Kashko-Mockiene 2025.02.12  
vardas, pavardė, parašas, data



**TVIRTINU**

Tyrimų vadovė Inesa Kashko-Mockiene 2025.02.12  
v. pavardė, parašas, data

**PROJEKTINIŲ INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ DARBŲ PROGRAMA**

- 1. PROJEKTO PAVADINIMAS:** Atraminė sienutė
- 2. STATINIO PAVADINIMAS:** Atraminė sienutė
- 3. STATYBOS VIETA (ADRESAS):** Šiaulių g., Zarasų m.
- 4. STATYTOJAS:** UAB "Plėtros partneriai", įm. k. 302813895, adresas: Laisvės pr. 77B, Vilniaus m., tel. +37065244457
- 5. STATINIO KATEGORIJA:** neypatingas.....
- 6. STATINIO PROJEKTO ETAPAS:** nauja statyba.....
- 7. STATYBOS RŪŠIS:** kiti inžineriniai statiniai (atraminė sienutė) .....
- 8. GEOTECHNINĖ KATEGORIJA:** trečia.....
- 9. TYRIMŲ PLOTO RIBOS:**

**Tyrimų ploto ribų koordinatės:**

| Numeris | X       | Y      |
|---------|---------|--------|
| 1       | 6180655 | 640798 |
| 2       | 6180555 | 640857 |
| 3       | 6180559 | 640866 |
| 4       | 6180659 | 640804 |

**10. TYRIMŲ TIKSLAS:**

Gauti objektyvią informaciją apie sklypo geologines ir hidrogeologines sąlygas tyrimų sklype.

**11. TYRIMŲ UŽDAVINIAI:**

Atlikti inžinerinius geologinius ir geotechninius tyrimus (išgręžti gręžinius, šalia jų atlikti statinio zondavimo bandymus).

Paruošti inžinerinę geologinę tyrimų ataskaitą su atitinkančiomis išvadomis ir rekomendacijomis.

**12. TRUMPA INŽINERINIO GEOLOGINIO KARTOGRAFAVIMO BEI ANKSTESNIŲ TYRIMŲ ARCHYVINĖS MEDŽIAGOS IR DUOMENŲ ANALIZĖ IR VERTINIMAS:**

Tyrimai bus atliekami teritorijoje kurioje nebuvo anksčiau vykdomi detalūs inžinerinių geologinių tyrimų darbai. Pagal Inžinerinį geologinį žemėlapią M 1:500 000 (autoriai V. Marcinkevičius ir kt., LTG) šioje teritorijoje sutinkamos d III nm<sup>3</sup> deliuviniai dariniai (smėlis molingas su retu žvirgždu), f(kt) III nm<sup>3</sup> fluvio-glacialinės keiminių terasų nuogulos (smėlis vidutinis), I IV limninės nuosėdos (smėlis durpingas).

**13. ANKSČIAU ATLIKTŲ TYRIMŲ ATASKAITŲ SĄRAŠAS:**

Nėra

**14. TYRIMŲ APIMTYS:**

Tiriamame plote numatyta išgręžti 3 gręžinius po 8 m., iš jų 2 gręžiniai šnekiniu būdu ir 1 gręžinys koloniniu būdu (gręžimo skersmuo nuo – 110mm) grunto litologinei sudėčiai nustatyti, nesuardytos sandaros moliniai bandiniai ir suardytos sandaros smėliniai bandiniai, Šalia jų visuose taškuose, be gręžimo darbų, bus atlikti statinio bandymai kūginiu penetrometru (CPT) 8 m. gylio.

Laboratorijoje numatyta atlikti grunto tyrimus kiek vienam geologiniam sluoksniui, nustatant fizikinių ir mechaninių savybių rodiklius.

Nustatomi geotechniniai parametrai laboratorijoje:

#### mechaninės savybės

1. Odometrinis deformacijų modulis ( $E_{oed}$ ). **1-2 vnt.**

LST EN ISO 17892-5:2017 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 5 dalis. Pakopomis apkraunamo grunto bandymas odometru (ISO 17892-5:2017)

2. Nedrenuotoji sankiba ( $c_u$ ). **1-2 vnt.**

LST EN ISO 17892-7:2018 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 7 dalis. Vienašio gniuždymo bandymas (ISO 17892-7:2018)

3. Sankiba ( $c$ ) ir vidinės trinties kampas **1-2 vnt.**

LST EN ISO 17892-10:2018 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 10 dalis. Tiesioginio kirpimo bandymai (ISO 17892-10:2018)

#### fizikinės savybės

4. Gamtinis drėgnis ( $w$ ). **3-4 vnt.**

LST EN ISO 17892-1:2015 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 1 dalis. Vandens kiekio nustatymas (ISO 17892-1:2014)

5. Gamtinis tankis ( $\rho$ ). **3-4 vnt.**

LST EN ISO 17892-2:2015 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 2 dalis. Tūrinio tankio nustatymas (ISO 17892-2:2014)

6. Kietų dalelių tankis ( $\rho_s$ ). **3-4 vnt.**

LST EN ISO 17892-3:2016 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 3 dalis. Dalelių tankio nustatymas (ISO 17892-3:2015)

7. Granulimetrinė sudėtis. **3-4 vnt.**

LST EN ISO 17892-4:2017 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 4 dalis. Granulimetrinės sudėties nustatymas (ISO 17892-4:2016)

8. Smėliniams gruntams numatoma nustatyti filtracijos koeficientą. **1-2 vnt.**

LST CEN ISO/TS 17892-11:2005 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 11 dalis. Pralaidumo vandeniui bandymai. (ISO/TS 17892-11:2019)

9. Konsistencijos ribos. **3-4 vnt.**

LST EN ISO 17892-12:2018 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 12 dalis. Takumo ir plastiškumo ribų nustatymas (ISO 17892-12:2018)

Sklypo požeminio vandens agresyvumo betonui ir metalui įvertinimui bus paimtas 1 vandens mėginys.

## **15. YPATINGI REIKALAVIMAI:**

Nėra

## **16. TYRIMŲ PROGRAMOS VYKDYMAS IR DUOMENŲ PATEIKIMAS:**

Pagal statybos techninio reglamento STR 1.04.02:2010 „Inžineriniai geologiniai (geotechniniai) tyrimai“ nuostatas ataskaitos egzempliorius atspausdintoje ir skaitmeninėje formoje pateikiamas Lietuvos geologijos tarnybai prie AM. Bus paruoštos 3 egzemplioriai inžinerinių geologinių tyrimų ataskaitos lietuvių kalba.

## **17. NORMINĖ BAZĖ:**

1. Statybos techninis reglamentas STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“. Valstybės žinios, 2012-01-07, Nr. 5-144.

2. Projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijos. Teisės aktų registras, 2015-11-16, Nr. 18162.
3. LST EN ISO 14688-1. Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas.
4. LST EN ISO 14688-2. Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 2 dalis. Klasifikavimo principai.
5. LST EN 1997-2. Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai.

**18. VYKDYTOJŲ SĄRAŠAS:**

Tyrimų vadovė – geologė: I. Kashko-Mockiene .....

Geologas: I. Kudrautsau.....

**Tyrimų programa suderinta su užsakovu.**

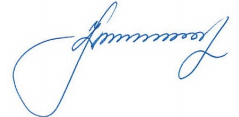
Zarasų rajono savivaldybės administracijos  
Statybos ir infrastruktūros skyrius  
vyriausiasis specialistas-savivaldybės vyriausiasis inžinierius  
**Romuald Mechovič**



(v. pavardė, parašas, data) 2025-02-25

**Tyrimų programa suderinta su projekto vadovu**

Zita Gudlevičienė



(v. pavardė, parašas, data) 2025-02-25

**PRIDEDAMA:**

1. *Techninė užduotis (kopija, 1 lapai).*
2. *Planas su lauko darbų tyrimų vietomis (kopija, 1 lapai).*



**LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA PRIE APLINKOS MINISTERIJOS**

**LEIDIMAS TIRTI ŽEMĖS GELMES**

2023-04-25 Nr. 3935504

Vilnius

UAB „Geo experts“

(kodas 306229578, adresas Kaunas, Islandijos pl. 217-3,  
juridinio asmens duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre)

**leidžiama atlikti:**

inžinerinį geologinį (geotechninį) tyrimą,

ekogeologinį tyrimą.

Direktorius

(pareigų pavadinimas)

A.V.

(parašas)

Giedrius Giparas

(vardas ir pavardė)

## Koordinačių ir altitudžių

## ŽINIARAŠTIS

Objekto pavadinimas Atraminė sienutė Šiaulių g., Zarasų m.  
 Gręžinius nužymėjo geologė I.Kashko-Mockiene  
 Koordinačių sistema LKS-94 Aukščių sistema: LAS07  
 Planinio prisirišimo būdas GPS prietaisas ir linijinis matavimas nuo esamų kontūrų  
 Koordinačių nustatymo metodas iš plano  
 Altitudžių nustatymo metoda iš topo plano/niveliuojant



| Gr./CPT<br>Nr. | Koordinatės |        | Altitudė, m |
|----------------|-------------|--------|-------------|
|                | X           | Y      |             |
| 1              | 6180569     | 640850 | 148,90      |
| 2              | 6180606     | 640827 | 146,80      |
| 3              | 6180646     | 640802 | 145,80      |

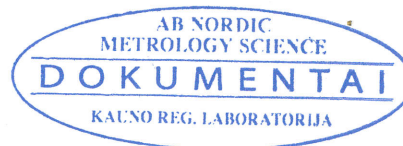
Sudarė geologė



I.Kashko-Mockiene

## KALIBRAVIMO LIUDIJIMAS Nr. 93078-1-2

|                                     |   |   |    |
|-------------------------------------|---|---|----|
| Užsakovas                           | UAB Geo expert, įm.k. 305434480   |   |    |
| Kalibruotas objektas                | Tenzozondas CPT Nr. GL 0410<br>Kūgio spaudimo jėgos matavimo ribos: (0 ... 100) kN (plotas 10 cm <sup>2</sup> ; 100 kN atitinka 100 MPa)<br>Šoninės trinties jėgos matavimo ribos: (0 ... 15) kN (plotas 150 cm <sup>2</sup> ; 15 kN atitinka 1 MPa)<br>Indikatorius GRL 1503 |   |    |
| Objekto gavimo data                 | 2022-06-15  |   |    |
| 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<br>Tel. 8 5 233 3393. El. paštas kaunas@vmc.lt   |   |    |
| Kalibravimo atlikimo vieta          | Tauragė, Ganyklų g. 15  |   |    |
| Aplinkos sąlygos                    | Aplinkos temperatūra  | 21,3  | °C |
|                                     | Santykinė drėgmė  | 43,6  | %  |
| Kalibravimo data                    | 2022-06-15  |   |    |
| Sietis                              | Matavimai buvo atlikti su šiais, kalibravimo būdu susietais etalonais:<br>dinamometras Z4A/50 kN, Nr. 184930037<br>dinamometras C18/500 kN, Nr. 002874TY  |   |    |
| Kalibravimo liudijimo išdavimo data | 2022-06-15  |   |    |
| Vyresnysis inžinierius metrologas   | Tadas Kleveckas   |  |    |
| Vyresnysis inžinierius metrologas   | Tadas Kleveckas   |  |    |



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. 93078-1-2

### KALIBRAVIMO REZULTATAI

Tenzozondas CPT Nr. GL 0410

| Etalono apkrova,<br>kN | Zondo rodmuo,<br>kN | Paklaida,<br>kN | Pataisa,<br>kN | Išplėstinė<br>neapibrėžtis, % |
|------------------------|---------------------|-----------------|----------------|-------------------------------|
| Šoninė trintis         |                     |                 |                |                               |
| 1,50                   | 1,53                | +0,03           | -0,03          | ±0,46                         |
| 3,00                   | 3,03                | +0,03           | -0,03          | ±0,27                         |
| 6,00                   | 6,00                | +0              | 0              | ±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                   | 5,00                | 0               | 0              | ±0,17                         |
| 10,00                  | 10,04               | +0,04           | -0,04          | ±0,09                         |
| 20,00                  | 20,07               | +0,07           | -0,07          | ±0,05                         |
| 30,00                  | 30,11               | +0,11           | -0,11          | ±0,04                         |
| 40,00                  | 40,16               | +0,16           | -0,16          | ±0,02                         |
| 50,00                  | 50,16               | +0,16           | -0,16          | ±0,02                         |
| 60,00                  | 59,81               | -0,19           | +0,19          | ±0,09                         |
| 70,00                  | 69,79               | -0,21           | +0,21          | ±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



Tadas Kleveckas



**GRUNTIRA**

**Gruntų laboratoriniai tyrimai**

UAB "Gruntira", Žiogupio g. 37D, LT-00177 Palanga.:+370620682372  
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas

**Gruntų laboratorinių tyrimų protokolas Nr 25-0103**

Išrašymo data: 2025-03-07  
Tyrimų atlikimo data: nuo 2025-02-27 iki 2025-03-07  
Užsakovas: Geo experts, UAB Islandijos pl. 217-3, LT-49165 Kaunas  
Objektas: Atraminė sienutė Šiaulių g., Zarasų m.  
Tyrimų medžiaga: Gruntas  
Gruntų pridavimo data: 2025-02-27 Pridavė: Inesa Kashko  
Grunto bandinių kiekis: 5  
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 1331:2022 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. Granulimetrinės 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)
- \* LST EN ISO/TS 17892-10:2019 Tiesioginio kirpimo bandymas
- \* LST EN ISO 17892-5:2017 Pakopomis apkraunamo grunto bandymas odometru
- \* LST EN ISO 17892-7:2018 Smulkaus grunto vienašio gniuždymo bandymas

Protokolo priedai:

1. Laboratorinių tyrimų rezultatai - 1 lapas
2. Granulimetrinės sudėties kreivės - 2 lapai
3. Grunto plastiškumo diagramos - 1 lapas
4. Kompresijos diagramos - 1 lapas
5. Kirpimo diagramos - 1 lapas
6. Gniuždymo diagramos - 1 lapas

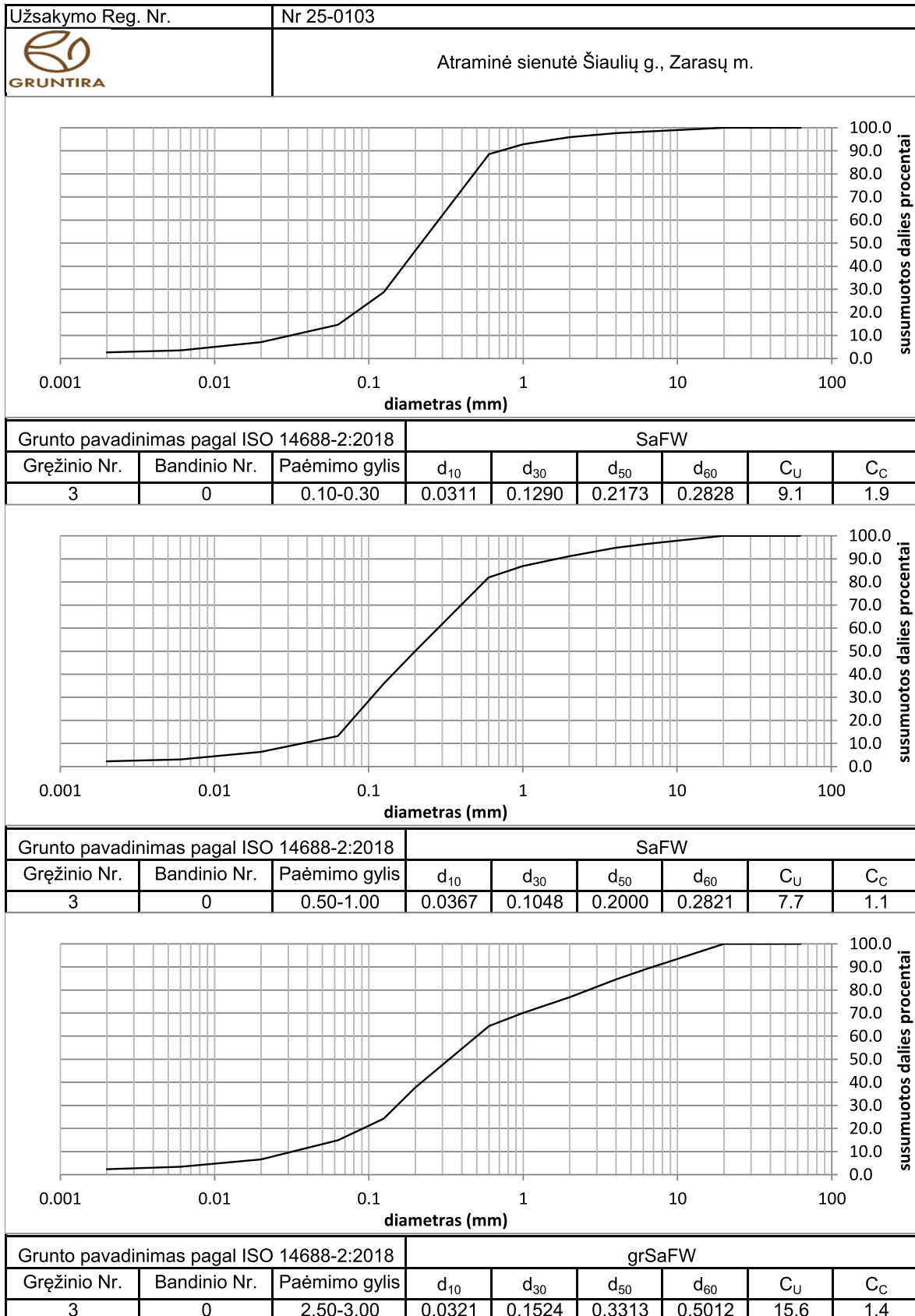
Parengė:

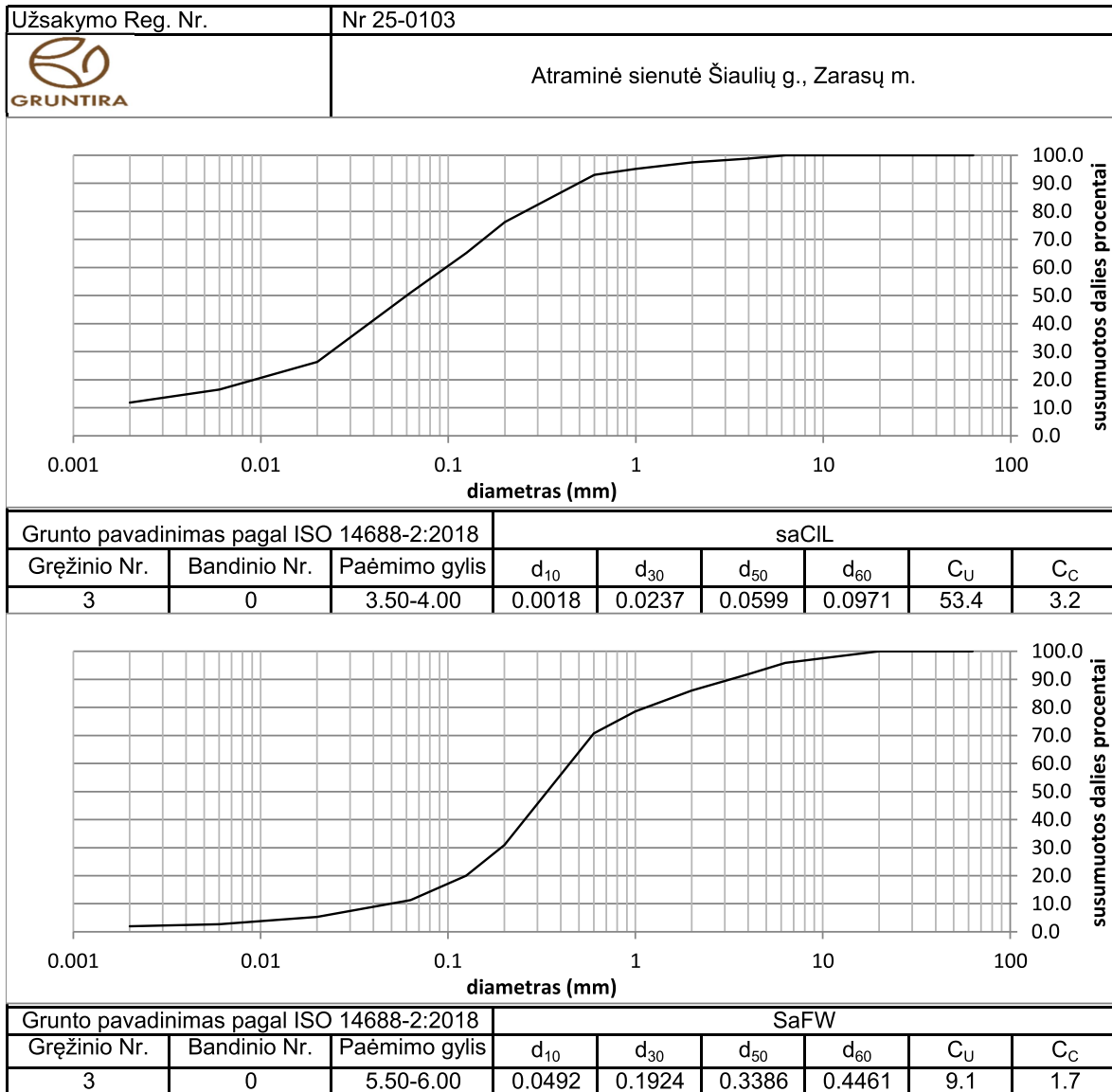
Pastabos:

1. Rezultatai susiję tik su tirtais éminiais
2. Negavus laboratorijos leidimo galima dauginti tik visą protokolą su priedais
3. Rezultatai taikytini tokiems éminiams, kokie buvo gauti iš užsakovo

LABORATORINIŲ TYRIMŲ REZULTATAI

| GRUNTIRA     |              |     |           |   |       |       |       |      |      |      |      |      |      |       |       |                |       |   |                           | Nr 25-0103     |                |            |       |                |                |                |   |  |                                      |                    |
|--------------|--------------|-----|-----------|---|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|----------------|-------|---|---------------------------|----------------|----------------|------------|-------|----------------|----------------|----------------|---|--|--------------------------------------|--------------------|
| Objekto pav. |              |     |           | Atraminė sienutė Šiaulių g., Zarasų m.                              |       |       |       |      |      |      |      |      |      |       |       |                |       |   |                           |                |                |            |       |                |                |                |   |  |                                      |                    |
| Eil.Nr.      | Gręžinio Nr. | Nr. | nuo/iki   | Skaitiklyje-likęs gruntas, vardiklyje-išsijotas per sietą gruntas % |       |       |       |      |      |      |      |      |      |       |       | Dulkių/molio % | Cc/Cu | Pralaidumo koeficientas m/s (sutankinto) Pralaidumo koeficientas m/d (nesutankinto) | Tankis Mg*m <sup>-3</sup> |                |                | Drėgnis, % |       |                | Plastingumas % |                |   | Žymuo: pagal "IGGT gruntų klasifikaciją"/LST 1331:2022 | Sačiui jautrio klasė (LST 1331:2022) | Grunto pavadinimas |
|              |              |     |           | 63  | 31.5  | 20    | 6.3   | 4    | 2    | 1    | 0.6  | 0.4  | 0.2  | 0.125 | 0.063 |                |       |   | p/p <sub>s</sub>          | p <sub>s</sub> | poringumas n/e | w          | w<0,4 | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub>  |  |                                      |                    |
| 1            | 3            | 0   | 0.10-0.30 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 1.7   | 0.7  | 1.8  | 3.2  | 4.3  | 8.6  | 33.2 | 18.1  | 14.1  | 12.0           | 9.1   | 8.29E-07  | 1.835                     |                |                | 9.6        |       |                | SaFW           | F <sub>2</sub> | mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis<br>vidutinio rupumo |  |                                      |                    |
|              |              |     |           | 100.0   | 100.0 | 100.0 | 98.4  | 97.7 | 96.0 | 92.8 | 88.6 | 80.0 | 46.9 | 28.8  | 14.7  | 2.7            | 1.9   |   | 2.669                     | 1.674          | 0.59           |            |       |                | (SD)           |                |   |  |                                      |                    |
| 2            | 3            | 0   | 0.50-1.00 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 3.6   | 1.7  | 3.7  | 4.3  | 4.9  | 8.3  | 23.7 | 14.2  | 22.6  | 10.9           | 7.7   | 8.29E-07  | 1.830                     |                |                | 6.5        |       |                | SaFW           | F <sub>2</sub> | mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis<br>vidutinio rupumo |  |                                      |                    |
|              |              |     |           | 100.0   | 100.0 | 100.0 | 96.5  | 94.8 | 91.1 | 86.9 | 82.0 | 73.7 | 50.0 | 35.8  | 13.2  | 2.3            | 1.1   |   | 2.668                     | 1.718          | 0.55           |            |       |                | (SD)           |                |   |  |                                      |                    |
| 3            | 3            | 0   | 2.50-3.00 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 10.9  | 4.5  | 7.7  | 6.8  | 5.8  | 7.9  | 18.7 | 13.5  | 9.4   | 12.5           | 15.6  | 1.21E-05  | 1.842                     |                |                | 6.8        |       |                | grSaFW         | F <sub>2</sub> | mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas žvyringas smėlis           |  |                                      |                    |
|              |              |     |           | 100.0   | 100.0 | 100.0 | 89.1  | 84.6 | 76.9 | 70.1 | 64.4 | 56.5 | 37.8 | 24.3  | 14.9  | 2.3            | 1.4   |   | 2.672                     | 1.725          | 0.55           |            |       |                | (SD)           |                |   |  |                                      |                    |
| 4            | 3            | 0   | 3.50-4.00 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 1.2  | 1.3  | 2.3  | 2.2  | 3.6  | 13.2 | 11.00 | 14.1  | 39.2           |       |   | 2.241                     |                |                | 10.2       | 23.0  | 8.7            | saCIL          | F <sub>3</sub> | smėlingas mažo plastiškumo molis I. standus                           |  |                                      |                    |
|              |              |     |           | 100.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 98.8 | 97.5 | 95.2 | 93.0 | 89.4 | 76.2 | 65.2  | 51.1  | 11.8           |       |   | 2.681                     | 2.033          | 0.32           | 11.4       | 14.3  | -0.33          | (ML)           |                |   |  |                                      |                    |
| 5            | 3            | 0   | 5.50-6.00 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 4.1   | 4.1  | 5.8  | 7.4  | 7.9  | 11.9 | 28.0 | 10.90 | 8.7   | 9.3            | 9.1   |   | 1.858                     |                |                | 9.8        |       |                | SaFW           | F <sub>2</sub> | mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis<br>vidutinio rupumo |  |                                      |                    |
|              |              |     |           | 100.0   | 100.0 | 100.0 | 95.9  | 91.8 | 86.0 | 78.6 | 70.8 | 58.9 | 30.9 | 20.0  | 11.3  | 2.0            | 1.7   |   | 2.668                     | 1.693          | 0.58           |            |       |                | (SD)           |                |   |  |                                      |                    |







GRUNTIRA

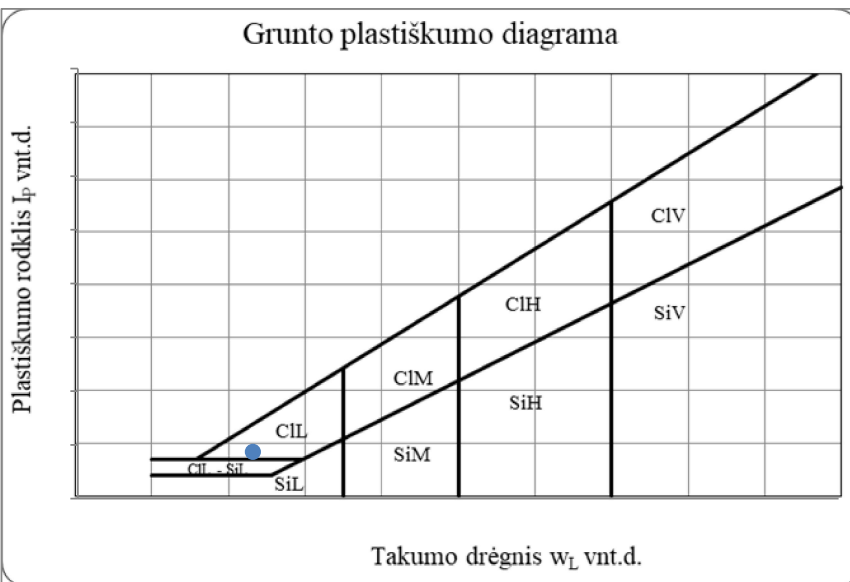
Atraminė sienutė Šiaulių g., Zarasų m.


Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2:2018

saCIL

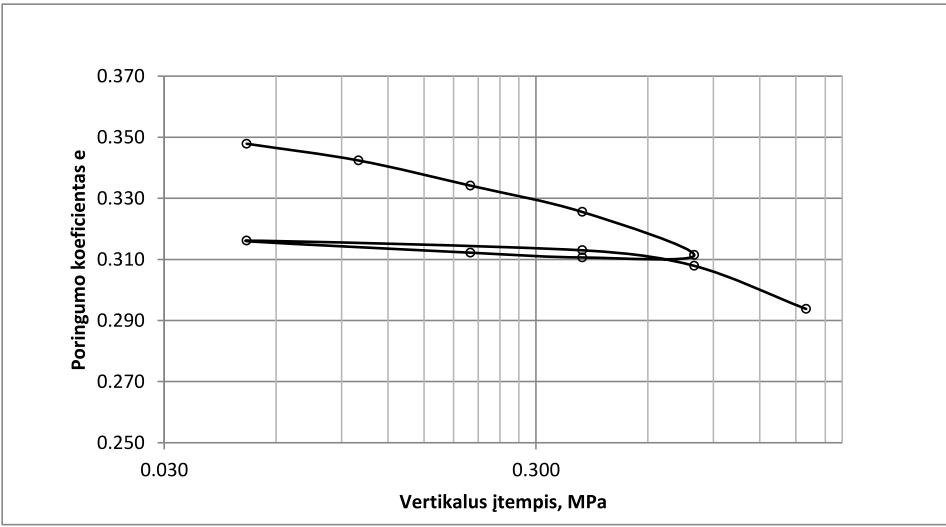
| Eilės Nr. | Gręžinio Nr. | Pav. Nr. | Paėmimo gylis | Gamtinis drėgnis (w) % | Takumo drėgnis (w <sub>L</sub> ) % | Plastingumo drėgnis (w <sub>p</sub> ) % | Plastingumo rodiklis (I <sub>p</sub> ) % | Takumo rodiklis (I <sub>L</sub> ) vnt. | Smulkaus grunto konsistencija |
|-----------|--------------|----------|---------------|------------------------|------------------------------------|---|--|--|-------------------------------|
| 4         | 3            | 0        | 3.50-4.00     | 10.2                   | 23.0                               | 14.3                                    | 8.7                                      | -0.33                                  | I.standi                      |


Grunto plastiškumo diagrama





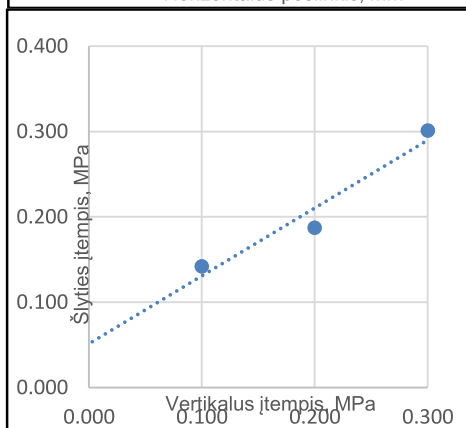
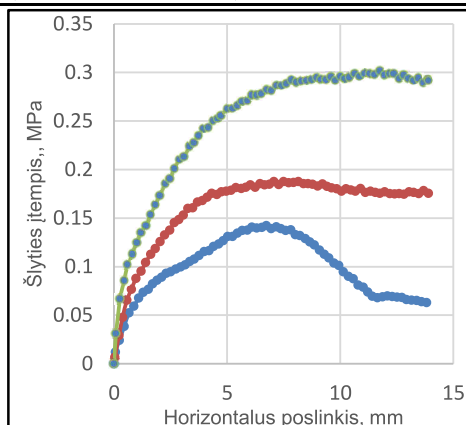
|  |                    |  |                    |                       |                      |                        |                                |                                 |
|--|--------------------|--|--------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| <br><b>GRUNTIRA</b> |                    | Atraminė sienutė Šiaulių g., Zarasų m.                                       |                    |                       | Nr 25-0103           |                        |                                |                                 |
| Nr.  | Gręžinio Nr.       | Bandinio Nr.   | Bandinio gylis (m) |                       |                      |                        |                                |                                 |
| 1  | 3                  | 0  | 3.50-4.00          |                       |                      |                        |                                |                                 |
| Grunto aprašymas (ISO 14688-2)**   |                    | saCIL  | Bandinio sandara:  |                       | Nesuardyta           |                        |                                |                                 |
| Odometras:   |                    | Bandinio aukštis - 35 mm, diametras - 71.4 mm, tūris - 138,6 cm <sup>3</sup> |                    |                       |                      |                        |                                |                                 |
| Pradinis poringumo koeficientas  | Dalelių tankis     | Vandens kiekis   | Grunto tankis      | Soties laipsnis       |                      |                        |                                |                                 |
|  | $e_0$              | $w$  | $\rho$             | $S_r$                 |                      |                        |                                |                                 |
|  | 1                  | Mg-m-3   | %                  | Mg-m-3                |                      |                        |                                |                                 |
|  | 0.372              | 2.681  | 13.5               | 2.219                 |                      |                        |                                |                                 |
| Apkrovos nr.   | Vertikalus įtempis | Vertikalus poslinkis   | Poslinkio pokytis  | Vertikali deformacija | Deformacijos pokytis | Poringumo koeficientas | Tūrinio spūdimumo koeficientas | Odometrinis deformacijų modulis |
|  | $\sigma$           | $s$  | $\Delta h$         | $\epsilon$            | $\Delta \epsilon$    | $e$                    | $m_v$                          | $E_{oed}$                       |
|  | MPa                | mm   | mm                 | 1                     | 1                    | 1                      | 1                              | MPa                             |
| 0  | 0.000              | 0.00   | 0.00               | 0.00                  |                      | 0.3718                 |                                |                                 |
| 1  | 0.050              | 0.6100   | 0.610              | 0.0174                | 0.0174               | 0.3479                 | 0.3486                         | 2.9                             |
| 2  | 0.100              | 0.7500   | 0.140              | 0.0214                | 0.0040               | 0.3424                 | 0.0800                         | 12.5                            |
| 3  | 0.200              | 0.9600   | 0.210              | 0.0274                | 0.0060               | 0.3342                 | 0.0600                         | 16.7                            |
| 4  | 0.400              | 1.1800   | 0.220              | 0.0337                | 0.0063               | 0.3255                 | 0.0314                         | 31.8                            |
| 5  | 0.800              | 1.5400   | 0.360              | 0.0440                | 0.0103               | 0.3114                 | 0.0257                         | 38.9                            |
| 6  | 0.400              | 1.5600   | 0.020              | 0.0446                | 0.0006               | 0.3106                 | -0.0014                        | -                               |
| 7  | 0.200              | 1.5200   | -0.040             | 0.0434                | -0.0011              | 0.3122                 | 0.0057                         | -                               |
| 8  | 0.050              | 1.4200   | -0.100             | 0.0406                | -0.0029              | 0.3161                 | 0.0190                         | -                               |
| 6  | 0.400              | 1.5000   | 0.080              | 0.0429                | 0.0023               | 0.3130                 | 0.0065                         | -                               |
| 7  | 0.800              | 1.6300   | 0.130              | 0.0466                | 0.0037               | 0.3079                 | 0.0093                         | -                               |
| 8  | 1.600              | 1.9900   | 0.360              | 0.0569                | 0.0103               | 0.2938                 | 0.0129                         | -                               |


  



|           |   |
|-----------|---|
| Pastabos: | Atliko: Dainius Grigaliūnas  |
|-----------|---|

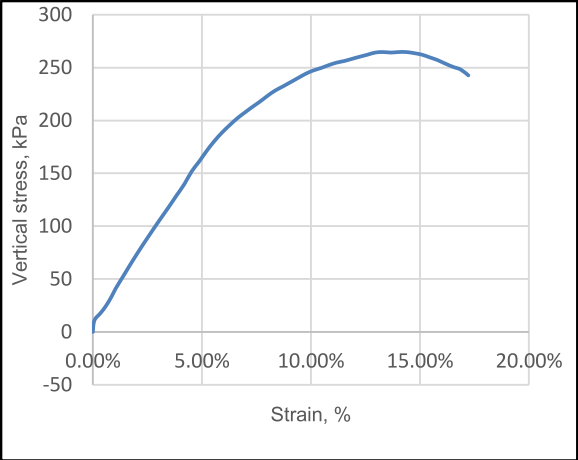
|   |                            |  |   |   |                    |                 |
|---|----------------------------|--|---|---|--------------------|-----------------|
|  |                            | Atraminė sienutė Šiaulių g., Zarasų m. |   |   | Nr 25-0103         |                 |
| Nr.   | Gręžinio Nr. <sup>1)</sup> | Bandinio Nr. <sup>1)</sup>             |   | Bandinio gylis (m) <sup>1)</sup>  |                    |                 |
| 2   | 3                          | 0                                      |   | 3.50-4.00   |                    |                 |
| <b>Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2**</b>                                     |                            |  |   |   |                    |                 |
| <b>Sandara:</b>   |                            | Nesuardyta                             |   | <b>Kirpimo metodas:</b>   |                    | CD              |
| Kirpimo aparatas:   |                            |  | Bandinio aukštis - 25mm, diametras - 71.0 mm, tūris - 98.98 cm <sup>3</sup> |   |                    |                 |
| <b>Grunto fizinės buklės rodikliai</b>  |                            |  |   |   |                    |                 |
| Dalelių tankis  | Grunto tankis              | Sauso grunto tankis                    | Vandens kiekis  | Poringumo koeficientas  | Poringumo rodiklis | Soties laipsnis |
| $\rho_s$  | $\rho$                     | $\rho_d$                               | w   | $\epsilon$  | n                  | $S_r$           |
| Mg/m <sup>3</sup>   | Mg/m <sup>3</sup>          | Mg/m <sup>3</sup>                      | %   | 1   | 1                  | 1               |
| 2.681   | 2.241                      | 2.033                                  | 10.2  | 0.32  | 0.24               | 0.86            |
| <b>Bandymo duomenys</b>   |                            |  |   |   |                    |                 |
| Kirpimo greitis   | Vertikalus įtempis         | Šlyties įtempis                        | Horizontalus poslinkis prie maksimalaus šlyties įtempio                     | Grunto tankis   | Vandens kiekis     |                 |
| v, mm/min   | $\sigma_v$ , MPa           | $\tau$ , MPa                           | s, mm   | $\rho$ , Mg/m <sup>3</sup>  | w, %               |                 |
| 0.30  | 0.100                      | 0.142                                  | 6.73  | 2.246   | 10.0               |                 |
| 0.30  | 0.200                      | 0.188                                  | 7.07  | 2.249   | 10.0               |                 |
| 0.30  | 0.300                      | 0.301                                  | 11.750  | 2.244   | 10.0               |                 |
| <b>Bandymo rezultatai</b>   |                            |  |   |   |                    |                 |
|   |                            | Vidinės trinties kampas                | Sankabumas  |   |                    |                 |
| tan $\phi$  | $\phi'$ , °                | c, MPa                                 |   |   |                    |                 |
| 0.7952  | 38.5                       | 0.051                                  |   |   |                    |                 |
| Pastabos:   |                            |  |   | Atliko: Dainius Grigaliūnas  |                    |                 |



|   |                   |  |                |                     |                    |                           |
|---|-------------------|--|----------------|---------------------|--------------------|---------------------------|
|  |                   | Atraminė sienutė Šiaulių g., Zarasų m. |                | Nr 25-0103          |                    |                           |
| Nr.   | Gręžinio Nr.      | Bandinio Nr.                           |                | Bandinio gylis (m)  |                    |                           |
| 1   | 3                 | 0                                      |                | 3.50-4.00           |                    |                           |
| Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2**  |                   |  | saCIL          |                     |                    |                           |
| Bandinio sandara:   |                   |  | Nesuardyta     |                     |                    |                           |
| Grunto fizinės būklės rodikliai   |                   |  |                | Bandymo informacija |                    |                           |
| Dalelių tankis  | Grunto tankis     | Sauso grunto tankis                    | Vandens kiekis | Gniuždymo greitis   | Bandinio diametras | Pradinis bandinio aukštis |
| $\rho_s$  | $\rho$            | $\rho_d$                               | w              |                     | $\emptyset$        | h                         |
| Mg/m <sup>3</sup>   | Mg/m <sup>3</sup> | Mg/m <sup>3</sup>                      | %              | mm/min              | mm                 | mm                        |
| 2.681   | 2.241             | 2.033                                  | 10.2           | 1.00                | 40.00              | 80.00                     |

|                  |                               |                                |
|------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Deformacija prie | Vienašis gniuždomasis stipris | Nedrenuotas kerpamasis stipris |
| $\epsilon_v$ , % | $\sigma_v$ , kPa              | $c_u$ , kPa                    |
| 13.3%            | 264.7                         | 132.4                          |

Vertical stress, kPa

Strain, %

Pastabos:

Atliko: Dainius Grigaliūnas

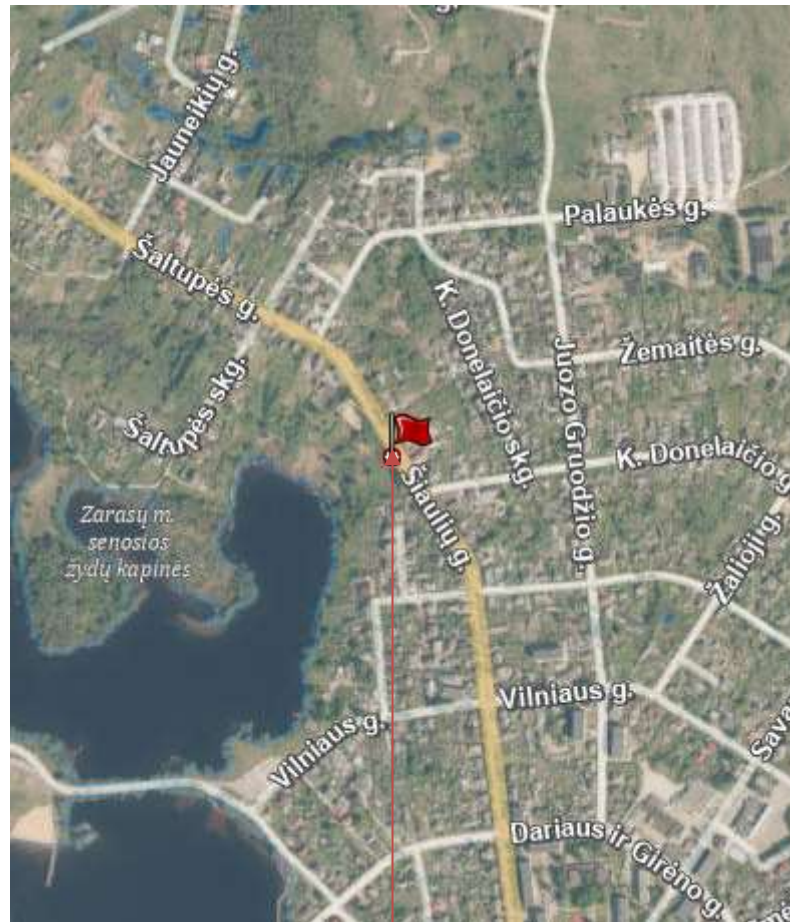


## Ataskaitoje naudoti sutrumpinimai, dydžiai, žymenys ir matavimo vienetai

- $\gamma$  – savitasis sunkis, kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_w$  – vandens savitasis sunkis, kN/m<sup>3</sup>  
 $\rho$  – gamtinis (masės) tankis, Mg /m<sup>3</sup>  
 $\rho_s$  – kietų dalelių (masės) tankis, Mg /m<sup>3</sup>  
 $e$  – poringumo koeficientas, vnt.d.  
 $w$  – gamtinis drėgnis, %  
 $w_L$  – takumo drėgnis, %  
 $w_p$  – plastingumo drėgnis, %  
 $I_p$  – plastingumo rodiklis, %  
 $I_L$  – takumo rodiklis, vnt.d.  
 $I_D$  – tankumo rodiklis, vnt.d.  
 $k$  – filtracijos koeficientas, m/d  
 $p_a$  – atmosferos slėgis, MPa  
 $\sigma'_{v0}$  – efektyvus vertikalus įtempis, MPa  
 $g$  – laisvojo kritimo pagreitis, m/s<sup>2</sup>  
 $E$  – Jungo modulis, MPa  
 $E_0$  – deformacijų modulis (visuminės deformacijos modulis), MPa  
 $G_0$  – šlyties modulis (mažų deformacijų zonai), MPa  
 $c_u$  – nedrenuotoji sankiba, kPa, MPa  
 $\phi'$  – efektyviosios vidinės trinties kampas, laipsniai  
 $I_c$  – konsistencijos rodiklis, vnt.d.  
 $q_c$  – kūginis stipris, MPa  
 $q_t$  – koreguotas kūginis stipris, MPa  
 $Q_c$  – normalizuotas kūginis stipris, įvertinus vertikalų įtempį, vnt.d.  
 $Q_t$  – normalizuotas koreguotas kūginis stipris, įvertinus vertikalų įtempį, vnt.d.  
 $Q_{cn}$  – normalizuotas kūginis stipris, įvertinus vertikalų įtempį ir jo priklausomybę nuo grunto tipo, vnt. d.  
 $Q_{tn}$  – normalizuotas koreguotas kūginis stipris, įvertinus vertikalų įtempį ir jo priklausomybę nuo grunto tipo, vnt.d.  
 $f_s$  – šoninės trinties stipris, kPa  
 $R_f$  – šoninės trinties stiprio ir kūginio stiprio santykis, %  
 $I_{CSBT}$  – SBT (gruntų elgsenos tipo) indeksas, vnt.d.  
 $Q_C$  – spūdumo koeficientas  
 $Q_{OCR}$  – perkonsoliavimo koeficientas  
 $Q_A$  – nuogulų amžiaus koeficientas  
 $n$  – imtis  
 $x$  – imties vidurkis  
 $S$  – standartinis nuokrypis  
 $Gr.$  – grėžinys  
 $IGS$  – inžinerinis geologinis sluoksnis  
 $x, y$  – koordinatės (LKS 94), m  
 $Abs.a.$  – absoliutinis aukštis, m  
 $GVG$  – gruntinio vandens slūgsojimo gylis, m  
 $GVL$  – gruntinio vandens lygis, m abs.a.  
 $CPT$  – bandymas kūginiu penetrometru  
*Pastaba: žymuo su  $k$  raide rodo būdingąją (charakteristinę) vertę.*

## **GRAFINIAI PRIEDAI**

Tyrimų vietos padėties vietovėje schema



[www.geoportal.lt](http://www.geoportal.lt)

Objekto vieta



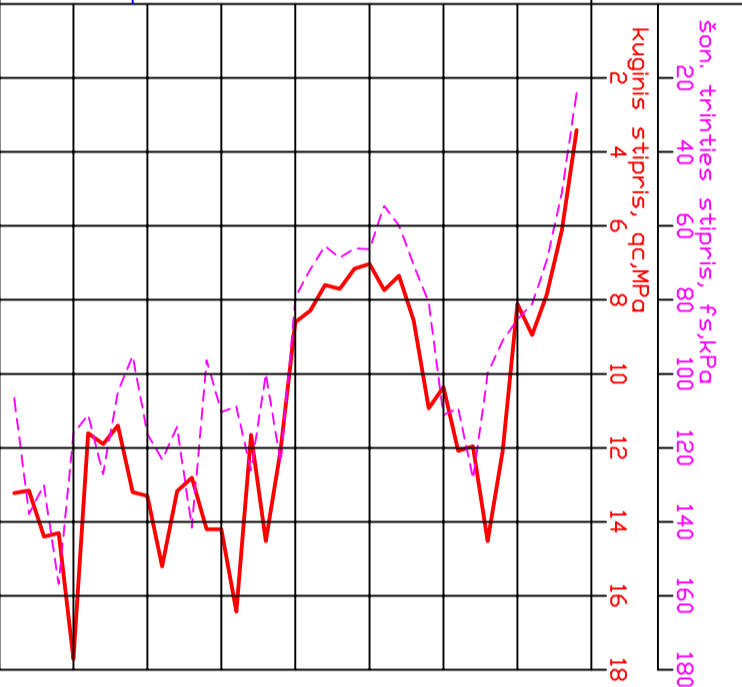
LITOLOGINIS STULPĖLIS

GRĖŽINIO/CPT NR. 1

ABS. AUKŠTIS, m.: 148,90

|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   |   |      |      |        |       |        |
|---------------------|---------|------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------|---------|---------|-----------------------|----------|-------------------|---|------|------|--------|-------|--------|
| GEOLOGINIS INDEKSAS | IGS NR. | GYLIS NUO ŽEMĖS PAV, M | SLUOKSNIO STORIS, M | SLUOKSNIO PADO ABS. AUKŠTIS, M | GRUNTO APRĄŠYMAS | qc, MPa | fs, kPa | LITOLOGINIS STULPĖLIS | GYLIS, M | GR. VANDENS LYGIS |   |      |      |        |       |        |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 1 | 0,05 | 0,25 | 148,85 | 3,41  | 24,09  |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 2 | 0,3  | 0,25 | 148,60 | 7,75  | 71,66  |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 3 | 1,1  | 0,8  | 147,80 | 11,99 | 103,33 |
| GEOLOGINIS INDEKSAS | IGS NR. | GYLIS NUO ŽEMĖS PAV, M | SLUOKSNIO STORIS, M | SLUOKSNIO PADO ABS. AUKŠTIS, M | GRUNTO APRĄŠYMAS | qc, MPa | fs, kPa | LITOLOGINIS STULPĖLIS | GYLIS, M | GR. VANDENS LYGIS |   |      |      |        |       |        |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 4 | 2,2  | 1,1  | 146,70 | 7,78  | 66,98  |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 3 | 4,1  | 1,9  | 144,80 | 13,55 | 118,33 |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 4 | 8,0  | 3,9  | 140,90 |       |        |

GEOTECHNINIO BANDYMO KREIVĖS



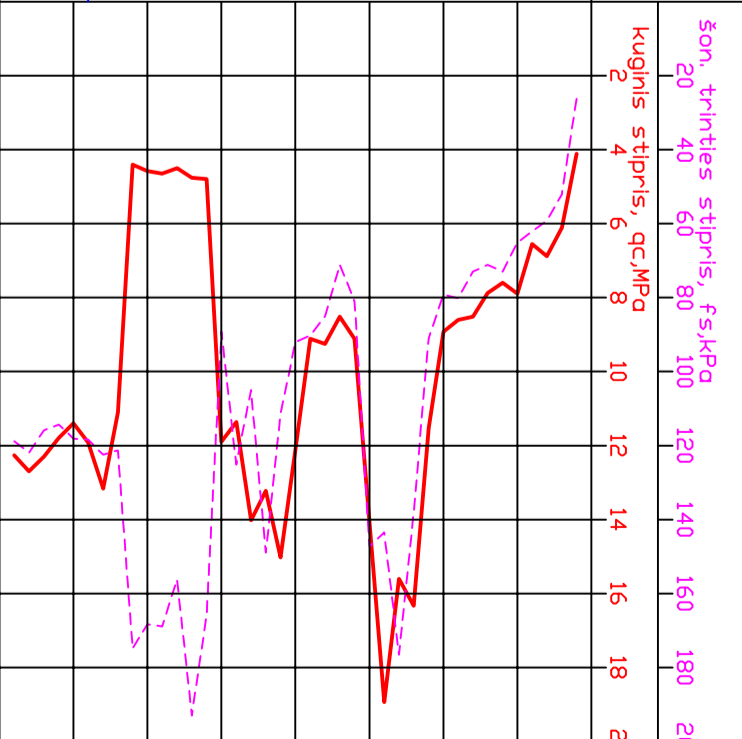
LITOLOGINIS STULPĖLIS

GRĖŽINIO/CPT NR. 2

ABS. AUKŠTIS, m.: 146,80

|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   |   |      |      |        |       |        |
|---------------------|---------|------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------|---------|---------|-----------------------|----------|-------------------|---|------|------|--------|-------|--------|
| GEOLOGINIS INDEKSAS | IGS NR. | GYLIS NUO ŽEMĖS PAV, M | SLUOKSNIO STORIS, M | SLUOKSNIO PADO ABS. AUKŠTIS, M | GRUNTO APRĄŠYMAS | qc, MPa | fs, kPa | LITOLOGINIS STULPĖLIS | GYLIS, M | GR. VANDENS LYGIS |   |      |      |        |       |        |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 1 | 0,05 | 0,25 | 146,75 | 4,11  | 26,27  |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 2 | 0,3  | 0,25 | 146,50 | 7,66  | 68,32  |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 3 | 2,0  | 1,7  | 144,80 | 15,29 | 139,23 |
| GEOLOGINIS INDEKSAS | IGS NR. | GYLIS NUO ŽEMĖS PAV, M | SLUOKSNIO STORIS, M | SLUOKSNIO PADO ABS. AUKŠTIS, M | GRUNTO APRĄŠYMAS | qc, MPa | fs, kPa | LITOLOGINIS STULPĖLIS | GYLIS, M | GR. VANDENS LYGIS |   |      |      |        |       |        |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 4 | 3,1  | 1,1  | 143,70 | 9,00  | 81,87  |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 3 | 3,9  | 0,8  | 142,90 | 12,94 | 111,91 |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 4 | 5,0  | 1,1  | 141,80 | 4,62  | 171,17 |
| GEOLOGINIS INDEKSAS | IGS NR. | GYLIS NUO ŽEMĖS PAV, M | SLUOKSNIO STORIS, M | SLUOKSNIO PADO ABS. AUKŠTIS, M | GRUNTO APRĄŠYMAS | qc, MPa | fs, kPa | LITOLOGINIS STULPĖLIS | GYLIS, M | GR. VANDENS LYGIS |   |      |      |        |       |        |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 5 | 6,2  | 1,2  | 140,60 | 12,12 | 118,60 |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 5 | 8,0  | 1,8  | 138,80 |       |        |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 6 | 8,0  | 1,8  | 138,80 |       |        |

GEOTECHNINIO BANDYMO KREIVĖS



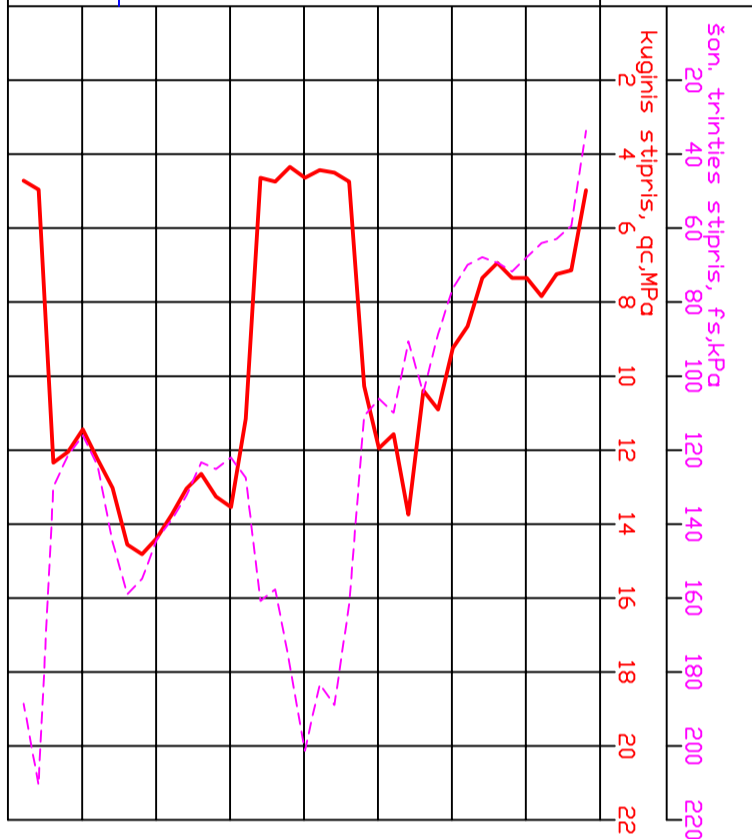
LITOLOGINIS STULPĖLIS

GRĖŽINIO/CPT NR. 3

ABS. AUKŠTIS, m.: 145,80

|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   |   |     |     |        |       |        |
|---------------------|---------|------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------|---------|---------|-----------------------|----------|-------------------|---|-----|-----|--------|-------|--------|
| GEOLOGINIS INDEKSAS | IGS NR. | GYLIS NUO ŽEMĖS PAV, M | SLUOKSNIO STORIS, M | SLUOKSNIO PADO ABS. AUKŠTIS, M | GRUNTO APRĄŠYMAS | qc, MPa | fs, kPa | LITOLOGINIS STULPĖLIS | GYLIS, M | GR. VANDENS LYGIS |   |     |     |        |       |        |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 1 | 0,1 | 0,1 | 145,70 | 5,03  | 34,21  |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 2 | 0,3 | 0,2 | 145,50 | 7,73  | 68,27  |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 3 | 2,1 | 1,8 | 143,70 | 11,53 | 102,33 |
| GEOLOGINIS INDEKSAS | IGS NR. | GYLIS NUO ŽEMĖS PAV, M | SLUOKSNIO STORIS, M | SLUOKSNIO PADO ABS. AUKŠTIS, M | GRUNTO APRĄŠYMAS | qc, MPa | fs, kPa | LITOLOGINIS STULPĖLIS | GYLIS, M | GR. VANDENS LYGIS |   |     |     |        |       |        |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 4 | 3,2 | 1,1 | 142,60 | 4,64  | 176,54 |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 5 | 4,7 | 1,5 | 141,10 |       |        |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 6 | 7,5 | 2,8 | 138,30 |       |        |
| GEOLOGINIS INDEKSAS | IGS NR. | GYLIS NUO ŽEMĖS PAV, M | SLUOKSNIO STORIS, M | SLUOKSNIO PADO ABS. AUKŠTIS, M | GRUNTO APRĄŠYMAS | qc, MPa | fs, kPa | LITOLOGINIS STULPĖLIS | GYLIS, M | GR. VANDENS LYGIS |   |     |     |        |       |        |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 5 | 8,0 | 0,5 | 137,80 |       |        |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 6 | 8,0 | 0,5 | 137,80 |       |        |
|                     |         |                        |                     |                                |                  |         |         |                       |          |                   | 5 | 8,0 | 0,5 | 137,80 |       |        |

GEOTECHNINIO BANDYMO KREIVĖS



|           |                   |        |  |
|-----------|-------------------|--------|--|
| Patirties | V. Parvaidė       | Paršas | Inžineriniai geografiniai tyrimai              |
| Geologas  | I. Kaško-Mockienė |        | Objektas: Atraminė stovutė Šaulių g. Zarasų m. |
| Geologas  | I. Kudrautė       |        |  |

Rangovas:  
UAB "GEO EXPERTS"  
Iššonijos pl. 217-3,  
LT-49165 Kaunas  
tel. +370 (698) 70 552  
el. paštas: info@geoexpert.lt

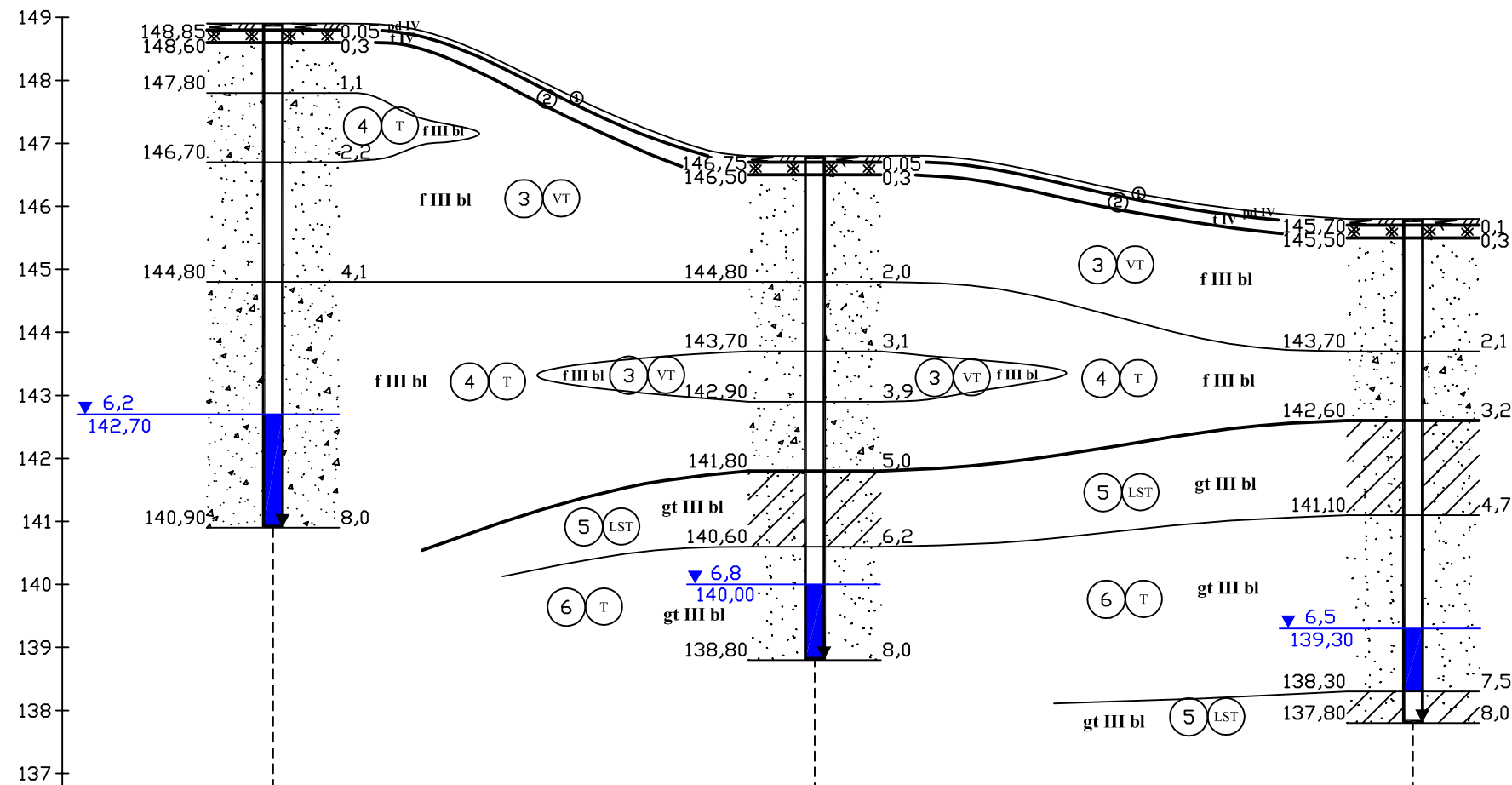
Bražinys: Gręžinių stulpeliai su geotechninio bandymo CPT kreivėmis (Gr./CPT1, Gr./CPT2, Gr./CPT3)

Leidimo Nr.: 3935504

Maselis: MW 1:100

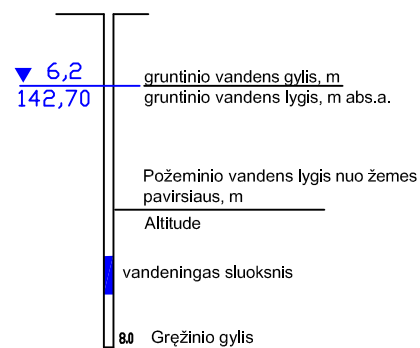
Tyrimų data: 2025.02.26

# Inžinerinis geologinis pjūvis I-I'



|             |        |        |        |
|-------------|--------|--------|--------|
| Gr./CPT Nr. | 1      | 2      | 3      |
| Abs. a., m  | 148,90 | 146,80 | 145,80 |
| Atstumas, m | 43     | 47,5   |        |

## Sutartiniai ženklai



- genetinio tipo riba
- inžinerinio geologinio sluoksnio riba
- t IV, f III bl, gt III bl genetinis indeksas
- 3 Inžinerinio geologinio elemento, Nr
- VT Gruntu skirstimas pagal qc

- 1 IGS-1 Dirvožemis
- 2 IGS-2 Technogeninis gruntas: mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis (SaFWMg)
- 3 IGS-3 Mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis, vidutinio tankumo (SaFW)
- 4 IGS-4 Mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas žvyringas smėlis, tankus (grSaFW)
- 5 IGS-5 Smėlingas mažo plastiškumo molis, moreninis, labai stiprus (saCIL)
- 6 IGS-6 Mažai dulkingas molingas gerai išrūšiuotas smėlis, tankus (SaFW)

|   |                    |         |   |                      |             |
|---|--------------------|---------|---|----------------------|-------------|
| Pareigos  | V., Pavardė        | Parašas | Inžineriniai geologiniai tyrimai                                      |                      |             |
| Geologas  | I. Kashko-Mockiene |         | Objektas: Atraminė sienutė Šiaulių g., Zarasų m.                      |                      |             |
| Geologas  | I. Kudrautsau      |         | Brežinys: Inžinerinis geologinis pjūvis I-I' su sutartiniais ženklais |                      |             |
| Rangovas:<br>UAB "GEO EXPERTS"<br>Islandijos pl. 217-3,<br>LT-49165 Kaunas<br>tel. +370 (698) 70 552<br>el. paštas: info@geoexpert.lt |                    |         | Leidimo Nr.   | Mastelis             | Tyrimų data |
|   |                    |         | 3935504   | Mv 1:100<br>Mh 1:500 | 2025.02.26  |

## TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

### *Šiaulių g., Zarasų m., atraminės sienutės supaprastintas statybos projektas.*

Ši techninė specifikacija turi būti skaitoma kartu su brėžiniais ir negali būti interpretuojama ir taikoma ne kontekste. Jei iškyla neatitikimas brėžiniams ir techninei specifikacijai – svarbesne yra laikoma brėžiniuose specifikacija. Visi neatitikimai turi būti sprendžiami rangovo kartu su statytoju. Rangovas privalo informuoti statytoją apie galimus neatitikimus konstrukcijų gamybos, statybos eigoje nuo darbo projekto.

Pasleptų darbų priėmimo Projektuotojo dalyvavimas nebūtinai.

## 1. ŽEMĖS DARBAI

### **Bendrieji reikalavimai**

Žemės darbai yra statybos darbų rūšis, kai statybos reikmėms kasama natūrali žemė, pilama atvežtinė žemė ar atliekami požeminiai darbai. Žemės darbai vykdomi prisilaikant STR 1.07.02:2005.

Įmonė, vykdydama žemės darbus, vadovaujasi normatyviniais dokumentais STR 1.01.05:2007“, STR 1.08.02:2002 “Statybos darbai” ir STR 1.07.02:2005 “Žemės darbai”.

Statinio statybos rangovas ar statantis ūkio būdu statytojas, privalo Statybos įstatymo, STR 1.08.02:2002 ir kitų teisės aktų nustatyta tvarka paskirti statinio statybos vadovą.

Statinio statybos vadovas privalo:

pradėti vykdyti žemės darbus tik po to, kai gavo statybos leidimą arba įgaliotų savivaldybės ir valstybės tarnautojų raštiškus pritarimus (kai jie yra reikalingi), statinio projektą arba su žemės darbų vykdymo vietoje esančių požeminių statinių, susisiekimo komunikacijų savininkais (naudotojais, valdytojais) suderintą žemės darbų vykdymo aprašą ir schemą (kai nereikalingas statinio projektas), statybos darbų žurnalą (kai jis privalomas) ir statinio nužymėjimo vietoje aktą su statinių nužymėjimo nuotraukomis (schemomis, planais);

iškviesti žemės darbų vykdymo vietoje esančių požeminių statinių, susisiekimo komunikacijų savininkus (naudotojus, valdytojus) ar jų atstovus ne vėliau kaip prieš 5 dienas iki darbų pradžios pranešdamas jiems tikslų žemės darbų pradžios laiką ir vietą, taip pat, jei žemės darbus reikia vykdyti kelių (gatvių) bei kelio statinių apsaugos zonoje, informuoti teritorines policijos įstaigas;

žemės darbų vykdymo vietoje pažymėti esamų požeminių inžinerinių statinių vietas, kultūros paveldo objektų teritorijų bei jų apsaugos zonų, saugomų teritorijų bei jų apsaugos zonų ribas ir imtis priemonių apsaugoti statinius, derlingą dirvožemį, reljefą bei želdinius nuo galimos žalos;

nepradėti žemės darbų miestų aikštėse, gatvėse, privažiavimuose bei keliuose, kol nustatyta tvarka neįrengtos suderintos su policija apylankos bei techninės eismo reguliavimo priemonės;

žemės darbus geležinkelio kelių ir jų įrenginių apsaugos zonoje vykdyti tik dalyvaujant įgaliotam viešosios geležinkelių infrastruktūros valdytojo, privažiuojamojo geležinkelio kelio savininko (naudotojo, valdytojo) ir geležinkelio želdinių apsaugos įmonės atstovui, kuris prirėkęs privalo iškviesti kompetentingus savo darbuotojus;

jei statinio (geležinkelio kelio ir jo įrenginių, kelio (gatvės), inžinerinių tinklų ir kt.) apsaugos zonoje yra archeologinio paveldo ar kitų paveldo objektų, žemės darbus vykdyti vadovaujantis Kultūros paveldo departamento nustatytomis sąlygomis;

prieš žemės darbų vykdymo pradžią veikiančių inžinerinių tinklų bei kitų statinių apsaugos zonose suderinti su jų savininkais (naudotojais, valdytojais) saugos priemones ir įvykdyti elektros, šilumos tinklų, naftotiekio, dujotiekio, kitų inžinerinių tinklų savininkų (naudotojų), valstybei priklausančių melioracijos statinių valdytojo atstovo nurodymus (šie nurodymai įrašomi į statybos darbų žurnalą);

prieš žemės darbų vykdymo pradžią patikslinti planą (geodezinę nuotrauką), jei statybos leidimas arba įgaliotų savivaldybės ir valstybės tarnautojų raštiški pritarimai (kai jie yra reikalingi) gauti daugiau nei prieš 1 metus.

Kai statybos aikštelėje požeminių inžinerinių tinklų bei kitų inžinerinių statinių vietos tiksliai nežinomos, juos naudojančių įmonių atstovai privalo būti žemės darbų vykdymo vietoje, kol bus nustatyta tiksli tinklų bei kitų statinių vieta.

Jei kasant žemę aptinkami brėžiniuose ar geodezinėje nuotraukoje nenurodyti tinklai, inžineriniai statiniai ar archeologinės vertybės, darbai laikinai sustabdomi. Leidimą išdavusi tarnyba (o kai leidimas nebuvo reikalingas – rangovas ar statantis ūkio būdu statytojas) išsiaiškina, kam priklauso šie statiniai, pareikalauja iš naudotojų juos užfiksuoti brėžiniuose, suderina tolesnės žemės darbų vykdymo priežiūros tvarką, apie ją praneša kasėjui ir leidžia tęsti darbus.

Už inžinerinių tinklų, kitų inžinerinių statinių sugadinimą, saugomų augalų rūšių ir bendrijų radaviečių ar augaviečių sunaikinimą ar sugadinimą vykdant žemės darbus atsako statybos vadovas. Apie padarytą žalą surašomas aktas, dalyvaujant suinteresuotų įmonių, rangovo ir statytojo atstovams. Akte nurodomas žalos pobūdis, priežastys, kaltininkai, priemonės ir terminai žalos padariniams pašalinti.

Vykdant žemės darbus, draudžiama užversti žeme ar statybinėmis medžiagomis bei jų atliekomis želdinius, požeminių inžinerinių tinklų šulinių (kamerų) dangčius, gaisrinius hidrantus, geodezinius ženklus, kitus įrenginius, priešgaisrinius kelius, nekilnojamųjų kultūros vertybių teritorijas ir jų apsaugos zonas.

Siekiant išvengti nelaimingų atsitikimų, žemės darbai vykdomi griežtai vadovaujantis suderintu statybos ar žemės darbų technologijos projektu (SDTP), o, statant statinius, kuriems toks projektas nereikalingas, - žemės darbų vykdymo aprašu ir schema, bei saugos darbe taisyklėmis.

Visais atvejais, užbaigus žemės darbus, žemės paviršiaus lygis turi būti toks, koks buvo iki darbų pradžios, arba pakeistas pagal statinio projekto sprendinius.

## **Žemės darbų vykdymas**

Statinių duobės ir tranšėjos iškasamos, jose atliekami darbai ir vėl užpilamos per kuo trumpesnę laiką, kad neirtų natūrali grunto struktūra, neslinktų šlaitai ir nesumažėtų dugno stiprumas.

Pamatų duobių ir tranšėjų šlaitai rengiami atsižvelgiant į gruntų savybes bei duobės gylį.

Kasant natūralaus drėgnumo gruntą, kai gruntinis vanduo yra giliai, vertikalias tranšėjas galima kasti jų neramstant:

- smėlio ir žvyro gruntuose – iki 1,0 m gylio;
- priesmėlio ir priemolio gruntuose – iki 1,25 m gylio;
- molio gruntuose – iki 1,50 m gylio;
- ir ypač tankiuose molio gruntuose – iki 2,0 m gylio.

Iškasos dažniausiai kasamos iki projektinės altitudės, išsaugant natūralų pagrindo gruntą. Iškasas galima kasti dviem etapais. Pirmojo etapo metu neiškasama iki projektinės altitudės, o iki projektinės altitudės gruntas iškasamas prieš pat konstrukcijų montavimą.

Kasant gruntą mechanizmais negalima iškasti žemiau projektinės altitudės. Taip įvykus, perkasimą reikia užpilti lygiaverčiu gruntu ir jį sutankinti.

Kasant duobę buldozeriu iki duobės dugno projektinės altitudės paliekama 10 cm, kasant daugiakaušiu ekskavatoriumi - 5 cm., vienkaušiu ekskavatoriumi su tiesioginiu kastuvu – 10 cm, vienkaušiu ekskavatoriumi su atbuliniu kastuvu - 15 cm, o draglainu – 25 cm.

Duobės dugno altitudės nuokrypis nuo projektinės altitudės baigus kasti – 5 cm, žemės statinių ašių nuokrypiai – 5 cm.

## **Statybvietės įrengimo darbai**

Naujų statinių statybos statybviečių ruošimo darbai yra:

- teritorijos valymas (esamų statinių griovimas, komunikacijų perkėlimas, medžių ir krūmų pjovimas bei kelmų rovimas, dirvožemio nukasimas);
- teritorijos aptvėrimas;
- apsauga nuo paviršinio ir gruntinio vandens;
- geodezijos darbai statybvietėje;
- laikinųjų ir nuolatinių kelių tiesimas, buitinių patalpų ir kitų laikinųjų pastatų statyba, laikinųjų inžinerinių tinklų tiesimas;
- gamtos saugos darbai.

## **Grunto užpylimas**

Užpylimui negalima naudoti gruntų, jei juose yra organinių ar kitų priemaišų bei neturi būti druskų, kurios ištirpusios gali sukelti agresyvų poveikį esantiems pamatams. Parinktas tankinimo mechanizmas turi užtikrinti sutankinto grunto kokybę. Sutankinto grunto kokybė aikštelėje nustatoma su statybos technine priežiūra suderintais būdais ir prietaisais.

Pamatų užpylimą rekomenduojama atlikti: - smėliniu gruntu, kai pamatai įrengiami smėliniuose gruntuose. Užpiltas gruntas sutankinamas pagal patvirtintą technologiją naudojant patvirtintą įrangą.

## 2. GREŽININIAI PAMATAI

Šiame skyriuje pateikiami pagrindiniai reikalavimai gręžtinių polių įrengimo darbams. Rangovas turi įvertinti, kad gali būti reikalingi papildomi inž. geologiniai tyrinėjimai (statinis zondavimas, polių bandymas). Tyrinėjimų apimtis turi būti pakankama, siekiant nustatyti pagrindą sudarančių gruntų fizines ir mechanines charakteristikas. Be kitų duomenų atskaitoje turi būti nurodyta, ar grunte nėra riedulių ar kitų kliuvinių, kurie galėtų apsunkinti polių įrengimą, ir būtų reikalingi specialūs metodai ar įranga jiems pašalinti.

Projektuojant ir konstruojant gręžininius pamatus būtina laikytis Lietuvos standartų reikalavimų:

- LST EN 1536:2010+A1:2015 Specialiųjų geotechnikos darbų atlikimas. Gręžtiniai poliai;
- LST EN 1997-1:2005 Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės;
- LST EN 1997-2:2007 Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Grunto tyrinėjimai ir bandymai.

Įrengiant gręžtinius pamatus būtina laikytis projekto, LST EN 12699:2003 ir šių statybos taisyklių reikalavimų.

Gręžtiniai pamatai turi būti rengiami taip, kad:

- pamato altitudžių (viršaus ir pado) ir gręžinio matmenų nuokrypos neviršytų leistinų dydžių;
- gręžimo ir betonavimo metu neužgriūtų gręžinys;
- pamato armavimas bei betono savybės atitiktų projekto reikalavimus.

Prekinių betono ar ruošiamų mišinių statybvietėje medžiagos (cementas, užpildai, vanduo, priedai) turi tenkinti valstybinių standartų reikalavimus.

Betonuojant sausame gręžinyje naudojamas S1 slankumo markės mišinys (kūgio nuoslūgis 10-40 mm), kai jis tankinamas, ir S2 slankumo markės mišinys (kūgio nuoslūgis 50-90 mm), kai jis netankinamas. Betonuojant po vandeniu vertikaliai keliamu vamzdžiu naudojamas S3 slankumo markės mišinys (kūgio nuoslūgis 10-150 mm).

Pamatai armuojami erdviniais strypynais. Strypynai gręžinyje fiksuojami, kad betonuojant jie išliktų projekcinėje padėtyje.

Nukasus augalinį sluoksnį ir išlyginus statybos aikštelę, pažymimos gręžinių vietos. Pamatų ašių nuokrypos nuo projektinės padėties neturi viršyti  $\pm 5$  mm.

Jei iš gręžinių išimta gruntą galima panaudoti pogrindžiui, statybos aikštelės paviršius išlyginamas atitinkamai žemiau grindų apačios, kad gruntą būtų galima paskleisti aikštelėje.

Gręžinys turi būti rengiamas taip, kad gruntas nuo sienučių nebyrėtų nei iki betonavimo, nei betonuojant.

Pamatų duobės pradedamos gręžti nuo vietų, ties kuriomis gruntas buvo tirtas gręžiniais ar zondavimo būdu. Gręžiama iki sluoksnio, į kurį turi būti įbetonuotas pamatas. Jei tokio sluoksnio nerandama, tai užfiksuojama statybos darbų žurnale ir informuojami projekto autoriai.

Prieš pradedant gręžti gręžimo agregatas turi būti tiksliai pastatytas ties būsimu gręžinio centru. Gražto ašis turi būti vertikali.

Jei virš vandeningo smėlio sluoksnio, kurį tinka panaudoti kaip pagrindą ir negalima pažeminti vandens lygio, slūgso molinis gruntas, tai kad į gręžinį nepatektų gruntinio vandens, rekomenduojama gręžti paliekant molinio grunto sluoksnį, kurio storis ne didesnis kaip 0,3b (b – pamato pado skersmuo, m)

Jei virš molinio grunto sluoksnio, kuris gali būti pagrindas, slūgso vandeningas smėlio sluoksnis, rekomenduojama panaudoti metalinius apsauginius vamzdžius, kurie prieš gręžimą nugramzdinami iki molinio grunto sluoksnio. Užbetonavus gręžinį vamzdžiai ištraukiami.

Įrengus gręžinį dugne likęs išpurentas gruntas turi būti pašalintas arba sutankintas. Rieduliai iš gręžinio išimami. Kai kuriais atvejais pamato projekto autorius specialiu sprendimu gali leisti gręžinį pamatą remti į riedulį.

Jei numatyta projekte, specialiu mechaniniu plėstuvu moliniuose gruntuose gręžinio dugnas gali būti platinamas. Ant paplatinto dugno turi nelikti puraus grunto.

Į biriuose gruntuose įrengto gręžinio žiotis įstatomas gręžinio skersmens dydžio metalinis apsauginis įdėklas.

Gręžinys turi būti apsaugotas, kad į jį nepatektų paviršinio vandens.

Jei atstumas tarp dviejų gręžinių centrų yra mažesnis negu dvigubas skersmuo, antras gręžinys pradedamas gręžti, kai pirmajame gręžinyje betonas pasiekia 25% projektinio stiprio.

Gręžinio matmenys ir duomenys apie gruntą surašomi statybos darbų žurnale.

Laiko tarpas tarp gręžimo pabaigos ir betonavimo pradžios turi būti minimalus ir neviršyti vienos paros.

Jei pamatas bus betonuojamas ne tuoj pat, rekomenduojama gręžinio iki galo negręžti, o palikti grunto sluoksnį, kurį galima pašalinti vienu gręžimo ciklu. Paskutinis gręžimo ciklas atliekamas prieš betonavimą.

Patikrinus gręžinio kokybę įstatomas ir fiksuojamas erdvinis armatūros strypynas.

Pamatą betonuoti reikėtų be pertraukų. Pertraukas galima daryti tik betonuojant pamato stiebą. Jei pertrauka viršija vieną valandą, siūlės vietoje turi būti įbetonuoti ne mažiau kaip šeši armatūros strypeliai, kurių ilgis - 600-900 mm, o skersmuo ne mažesnis kaip 12 mm.

Pamato armavimo ir betonavimo duomenys surašomi statybos darbų žurnale.

Darbai turi būti vykdomi pagal parengtą techninį darbo projektą.

Polių įgilinimas, nurodytas konstrukciniuose brėžiniuose, laikomas nurodomuoju. Rangovas, atlikdamas darbus, turi patikslinti konkrečių polių įgilinimą konkrečioje vietoje ir užtikrinti, kad polių laikomoji galia būtų ne mažesnė nei reikalinga. Rangovas turi paskirti kvalifikuotą ir patyrusį prižiūrėtoją, kuris būtų atsakingas už polių gręžimo ir betonavimo darbų priežiūrą.

## **Betonavimas**

Laikotarpis tarp polio ertmės įrengimo pabaigos ir betonavimo pradžios turi būti kaip galima trumpesnis. Gręžinys iš dalies arba visiškai turi būti užpildytas betonu ir taip, kad būtų gautas ištisinis, vientisas, monolitinis, reikiamo skerspjūvio ir aukščio kamienas. Neleidžiama, kad gruntas, skystis ar kita pašalinė medžiaga, kurios gali neigiamai paveikti polio eksploatacines savybes, užterštų betoną.

Betono klojumas turi būti toks, kad būtų galima tinkamai išbetonuoti polį. Betono tiekimas turi būti tinkamas viso klojimo metu, kad betonavimas vyktų sklandžiai. Šviežias betonas visuomet turi būti pilamas į betoną, kuris yra išlaikęs visišką klojumą.

Betonavimas turi būti tęsiamas tol, kol nors kiek užterštas betonas pakyla virš nukirtimo lygio. Esant išorės temperatūrai žemesnei negu 3°C ir jai krentant, naujai išbetuotų polių galvos turi būti apsaugotos nuo šalčio.

Polis lyginamas:

- tik betonui pasiekus reikiamą stiprumą,
- pašalinant nuo polio viršaus visą užterštą ir žemesnės negu reikalingos kokybės betoną, kol randamas per visą skerspjūvį vienalytis betonas.

Betonas į gręžinį pradedamas tiekti, kai yra į savo projektinę padėtį pastatytas armatūros karkasas. Pamatą betonuoti be pertraukų.

Leistinos gręžinių pamatų betonavimo nuokrypos:

- gręžinio skersmuo negali būti mažesnis už projektinį ir didesnis už projektinį daugiau kaip 50mm;
- gręžinio gylis negali būti didesnis ar mažesnis už projektinį daugiau kaip 100 mm;
- gręžinio dugne turi būti projekte nurodyto tipo gruntas ir gręžinys į jį turi būti įgilintas ne mažiau kaip 200 mm;
- gręžinio vertikalios ašies posvyris nuo vertikalės gali būti ne didesnis kaip 0,01 (10 mm 1 metro ilgyje);

Gręžininiai pamatai priskiriami XC2 aplinkos poveikio klasei. Gręžinių pamatų betonas turi būti

ne žemesnis kaip C20/25 klasės F75 markės pagal atsparumą šalčiui. Pamatai armuojami armatūriniais apvaliais karkasais iš S500 ir S240 (skersinė) klasės armatūros. Betono apsauginis sluoksnis – min 50mm.

Kai oro temperatūra ne žemesnė kaip  $-15^{\circ}\text{C}$ , į gręžinį pilamo betono temperatūra turi būti ne žemesnė kaip  $+10^{\circ}\text{C}$ , o kai oro temperatūra žemesnė nei  $-15^{\circ}\text{C}$ , tai betono temperatūra – ne žemesnė kaip  $+15^{\circ}\text{C}$ .

Esant neigiamai oro temperatūrai pamato viršus turi būti apšiltinamas.

## **Armatūra**

Plieninė armatūra turi būti sandėliuojama švarioje aplinkoje, o įrengimo ir betonavimo metu ji turi būti švari, be purių rūdžių.

## **Strypynų surinkimas**

Strypynų surinkimas ir strypų tarpusavio sutvirtinimas turi būti toks, kad strypynus būtų galima pakelti ir įrengti be liekamųjų iškraipymų ir visi strypynai liktų tiksliose padėtyse.

Skersinė armatūra turi tiksliai priglusti aplink išilginius strypus ir būti prie jų pririšta arba kitaip pritvirtinta.

Ryšiai ar tvirtinimai turi būti padaryti pagal reikalavimus naudojant vielą, sąvaržas arba suvirinimą.

## **Kreipikliai**

Kreipikliai užtikrina centrišką armatūros strypyno padėtį gręžinyje, reikalingą betono apsauginį sluoksnį, jei padėtis ir apsauginis sluoksnis neužtikrinami kitaip.

Kreipikliai projektuojami ir gaminami iš patvarių medžiagų, kurios nesukelia armatūros korozijos, betono apsauginio sluoksnio atplyšimo. Metaliniai padėklai gali būti naudojami kaip kreipikliai.

Kai gręžiniai yra be apvalkalų, turi būti naudojami didelių matmenų tinkamos formos kreipikliai, kad įleidžiant armatūrą jie nesuardytų gręžinio sienų.

Kreipikliai apie strypyną išdėstomi simetriškai taip, kad būtų:

- ne mažiau kaip trys viename lygyje;
- pakankamas laisvumas iki apvalkalo ar gręžinio sienos, kad būtų galima saugiai įleisti armatūrą ir išvengti gręžinio sienų ardymo.

## **Įleidimas**

Armatūra turi būti įleidžiama prieš polio gręžinio betonavimą. Armatūros įrengimas turi užtikrinti jos padėtį polio ašies atžvilgiu ir išlaikyti tikslų betono apsauginį sluoksnį per visą jo ilgį.

Armatūros strypyno viršaus lygis suklojus betoną turi būti lygus nurodytam brėžiniuose, kad būtų užtikrintas inkaravimo ilgis esant ne didesniai, kaip  $\pm 0,15\text{m}$ . nuokrypiui.

Leidžiama armatūrą įleisti į tik ką suklotą betoną poliems, jei šis būdas yra patvirtintas tokiomis pat gruntinėmis sąlygomis. Šis vėlesnis įleidimas atliekamas kaip galima greičiau po betonavimo.

Kai armatūros strypynai įterpiami po betonavimo, gali prireikti tinkamų atramų jų padėčiai išlaikyti. Šį vėlesnį įleidimą galima palengvinti silpnai vibruojant arba įtraukiant (įstumiant) armatūrą.

### 3. BETONO DARBAI

#### Bendrosios nuostatos

1. Betonas yra medžiaga, gauta sumaišius cementą, stambiuosius ir smulkiuosius užpildus bei vandenį, pridėjus priedų bei įmaišų arba be jų, kurios reikiamos savybės susiformuoja hidratuojantis cementui.

Statant, remontuojant ir rekonstruojant statinius betonavimo darbai vykdomi prisilaikant statinio projekto, normatyvinių dokumentų ir šių taisyklių reikalavimų.

Betono savybės ir jo projektinė kokybė priklauso nuo rišamųjų medžiagų, užpildų, vandens, priedų kokybės, vandens-cemento santykio, mišinio paruošimo, transportavimo bei betonavimo technologijos, kietėjimo sąlygų, trukmės ir kitų veiksnių, o gelžbetonio - ir nuo armatūros bei armavimo kokybės.

Monolitinio gelžbetonio gamybos procesas susideda iš būsimosios konstrukcijos klojinių ruošimo, armavimo, betonavimo ir kietėjančio betono priežiūros.

#### 2. Simboliai ir santrumpos (LST EN 206-1)

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>S1 iki S5</b> | betono mišinio konsistencijos klasės, išreiškiamos slankumu;  |
| <b>F1 iki F6</b> | betono mišinio konsistencijos klasės, išreiškiamos sklidumu;  |
| <b>C.../...</b>  | normalaus (tankis didesnis kaip 2000 kg/m <sup>3</sup> ) ir sunkiojo (tankis didesnis kaip 2600 kg/m <sup>3</sup> ) betono stiprio gniuždant klasė; |
| <b>LC.../...</b> | lengvojo (tankis 800-2000 kg/m <sup>3</sup> ) betono stiprio gniuždant klasė;   |
| <b>fck.cube</b>  | betono stipris gniuždant, kai bandiniai kubai;  |
| <b>fck.cyl</b>   | betono stipris gniuždant, kai bandiniai cilindrai;  |
| <b>CEM</b>       | cemento tipas pagal LST EN 197-1;   |
| <b>D</b>         | lengvojo betono tankio klasė;   |
| <b>D max</b>     | didžiausias užpildo grūdelio nominalus dydis.   |

#### Reikalavimai betono komponentams

Betono sudėtis ir sudedamosios dalys turi būti parinktos taip, kad atitiktų mišinio konsistencijos, betono tankio, stiprio, ilgalaikiškumo, armatūros apsaugos nuo korozijos, betonavimo darbų atlikimo būdo reikalavimus.

#### CEMENTAI

Cementas turi būti parenkamas atsižvelgiant į betono paskirtį (nearmuoti gaminiai, gelžbetonis, įtemptasis gelžbetonis), betonavimo darbų technologiją, kietinimo sąlygas, betonuojamų konstrukcijų matmenis bei naudojimo aplinkos sąlygas.

Betonui gaminti cementas turi būti tinkamų savybių ir atitikti LST EN 197-1:2001 [5.6] reikalavimus.

Statybinių konstrukcijų betonui gaminti naudojami įvairių atmainų (CEM I, CEM II, CEM III ir CEM IV) 32,5, 42,5 ir 52,5 klasių cementai. Jie parenkami įvertinus betono paskirtį, eksploataavimo sąlygas ir kt. veiksnus. Rekomenduojamos cementų naudojimo sritys pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė. Cementų naudojimo sritys

| <b>Cemento Atmaina</b>  | <b>Betono paskirtis</b>  | <b>Leidžiama naudoti</b>   | <b>Negalima naudoti</b>  |
|---|--|--|--|
| Portlandcementis (CEM I) ir sudėtinis Portlandcementis (CEM II) | betono ir gelžbetonio surenkamosioms ir monolitinėms konstrukcijoms  | patikrinus specialiąsias savybes, leistina naudoti specialiesiems betonams   | specialiesiems betonams ir konstrukcijoms, papildomai nepatikrinus cemento savybių   |
| Šlakinis cementas (CEM III)                                     | betono ir gelžbetonio surenkamiesiems kietinamiems šutinant gaminiam, monolitinėms antžeminėms, požeminėms ir betonuojamoms gėloje ir mineralinio vandens zonos konstrukcijoms, masyvių konstrukcijų vidinės zonos betonui | konstrukcijoms, betonuojamoms esant karštam ir sausam orui bei užtikrinant kietėjimą drėgnoje aplinkoje, specialiesiems betonams, papildomai ištyrus cemento savybes | šalčiui atspariems F200 ir aukštesnės markės betonams; betonams, kietėjantiems žemesnėje kaip $-10^{\circ}\text{C}$ temperatūroje, kai papildomai nešildoma; periodiškai drėkstančioms ir džiūstančioms konstrukcijoms |
| Pucolaninis cementas (CEM IV)                                   | požeminėms ir povandeninėms, eksploatuojamoms minkštame gėlame vandenyje konstrukcijoms  | povandeninėms ir požeminėms, mineralinio vandens veikiamoms konstrukcijoms   | periodiškai užšalančioms ir atšylančioms ar sudrėkstančioms ir išdžiūstančioms konstrukcijoms; betonams, kietėjantiems žemesnėje kaip $-10^{\circ}$ kai papildomai nešildoma.  |

## UŽPILDAI

Betonui gaminti turi būti naudojami frakcionuoti, švarūs, atitinkantys gaminamo betono paskirtį ir klasę užpildai. Užpildų tipas, granulimetrinė sudėtis, atsparumas šalčiui, dilumas, smulkumas turi būti parenkami atsižvelgiant į betonavimo darbų technologiją, betono naudojimo pabaigą, betono naudojimo aplinkos sąlygas, atidengiamų užpildų arba mechaniškai apdorojamo betono apdailos reikalavimus.

Vandenyje užpildai neturi suminkštėti ir suirti, o su cementu - sudaryti kenksmingų junginių. Jie neturi sukelti armatūros korozijos, trukdyti betonui kietėti, mažinti konstrukcijų ilgalaikiškumą, kelti pavojų aplinkai.

Kontroliuojamieji užpildų rodikliai yra:

- tankis, tikrasis ir piltinis tankiai;
- granulimetrinė sudėtis;
- dalelių forma;
- stiprumas;
- silpnųjų dalelių kiekis;
- atsparumas šalčiui;
- vandens įgeriamumas;
- kenksmingų priemaišų kiekis.

Pagal išdžiointų  $105^{\circ}\text{C}$  temperatūroje bandinių masę betonas klasifikuojamas į sunkųjį (tankis nuo daugiau kaip  $2100\text{ m}^3$  iki  $2600\text{ kg/m}^3$ ), lengvąjį (tankis nuo  $900\text{ kg/m}^3$  iki  $2100\text{ kg/m}^3$ ) ir ypatingai sunkų (tankis  $>2600\text{ kg/m}^3$ ).

Lengvasis betonas gaminamas panaudojus lengvuosius užpildus (visus arba jų dalį).

Užpildų granulimetrinė sudėtis nustatoma sijojant užpildus standartiniais sietais su apskritomis arba kvadratinėmis akelėmis.

Užpilduose yra ribojamas plokščių pailgų dalelių, kurių ilgio ir storio santykis didesnis kaip 3:1. Skaldoje, kurios didžiausių dalelių skersmuo didesnis kaip 4,0 mm, pailgų ir plokščių dalelių gali būti iki 20% (masės), tačiau jeigu nėra cemento poreikio betonui, tokių dalelių gali būti iki 50% (masės).

Rekomenduojama, kad užpildų stiprumas būtų 1,5 karto didesnis už betono stiprį, kurio klasė C20/25 ar žemesnė, ir 2 kartus didesnis, kai betono klasė aukštesnė negu C20/25.

Tiltų, hidrotechninių įtvarų svarbioms konstrukcijoms naudojami užpildai turi būti gaminami iš uolienu, kurių stipris ne mažesnis kaip 100 MPa.

Žvyras gali būti naudojamas tik tokiam betonui, kurio stiprio klasė gniuždant yra ne aukštesnė kaip C12/15.

Užpilduose leidžiama silpnųjų dalelių iki 10% (masės). Jei užpildų stipris neatitinka šių sąlygų, jų tinkamumas nustatomas eksperimentiniu būdu – gaminant ir bandant standartinius betono bandinius.

Užpildų atsparumas šalčiui turi būti toks, kad su jais būtų galima pagaminti reikiamo atsparumo šalčiui betoną. Hidrotechninių įrenginių ir pabėgi betono stambųjų užpildų atsparumas šalčiui turi būti ne mažesnis kaip F200, tiltų konstrukcijų – ne mažesnis kaip F300, kelių pagrindų – ne mažesnis kaip F25, kelių apatinio ir viršutinio sluoksnių – atitinkamai ne mažesnis kaip F100 ir F150.

Kai statinių konstrukcijų betonas (pastatų sienos, perdangos ir kt.) neprisotintas vandeniu stambųjų užpildų atsparumas šalčiui turi būti didesnis kaip F20.

2.1. Užpilduose kenksmingosios priemaišos yra tos, kurios trukdo betonui kietėti, mažina jo tankį, stiprumą, sukelia armatūros koroziją ir kt. Tai molis ir dulkis (0/0,005), augalinės kilmės medžiagos, įvairios druskos, gipsas, anhidritas, su šarmais reaguojančios uolienos. Užpilduose leidžiami molio ir dulkių kiekiai pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Leistini molio ir dulkių kiekiai užpilduose.

| Frakcijos ir jų mišiniai    | Molio ir dulkių kiekis proc. (masės)<br>ne daugiau kaip |
|-----------------------------|---|
| 1. 0/1, 0/2, 0/4            | 4,0   |
| 2. 0/8, 1/2, 2/4            | 3,0   |
| 3. 0/16, 0/32, 2/8, 4/8     | 2,0   |
| 4. 0/63, 2/16, 4/16, 4/32   | 1,0   |
| 5. 8/16, 8/32, 16/32, 32/63 | 0,50*   |

\* užpilduose iš skaldytų uolienu molio ir dulkių leidžiamas kiekis – 1,0 % (masės)

Organinės kilmės priemaišos yra smulkios pjuvenos (humusas), trukdančios betonui kietėti, kietos anglių, medienos dalelės.

Užpilduose, kurių stambumas neviršija 4 mm, tokių priemaišų leidžiama iki 0,50% (masės), o kai užpildų dalelių matmenys viršija 4 mm – iki 0,10% (masės).

Betono kietėjimą trukdančios priemaišos yra įvairios cukringos medžiagos ir kiti cheminiai junginiai. Jei betono, pagaminto su užterštais užpildais, stiprumas sumažėja daugiau kaip 15% lyginant su betonu, pagamintu su švariais užpildais, priemaišos yra kenksmingos betonui.

Kenksmingi yra užpilduose esantys sieros junginiai:

sulfatai, sulfidai. Perskaičiavus į SO<sub>3</sub>, leidžiamas jų kiekis užpilduose gali būti iki 1,0% (masės);

chloro junginiai, galintys sukelti armatūros koroziją. Chloro jonų kiekis nearmuotame betone neturi viršyti 1,0% (cemento masės), gelžbetonyje – 0,40%, o įtemptai armuotame gelžbetonyje - 0,20% (cemento masės);

potencialiai reaktyvios medžiagos (chalcedonas, opalas, titnagas). Tokie užpildai drėgnoje aplinkoje chemiškai reaguodami su cimente esančiais šarminiais oksidais (Na<sub>2</sub>O ir K<sub>2</sub>O), sudaro betoną ardančius junginius. Reakcijos produktai gali sugadinti betono paviršių, sukelti tūrinę deformaciją, sumažinti betono stiprumą. Norint išvengti tokios korozijos reikia:

nedėti į betono mišinį šarmų turinčių priedų;

naudoti cementą su mažu šarminių oksidų (Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O) kiekiu (ne daugiau 0,80 % (cemento masės);

ne naudoti užpildų, užterštų reaktyviomis priemaišomis;

apsaugoti betoną nuo sudrėkimo.

## VANDUO

Vanduo betono mišiniui ruošti, kietėjančiam betonui laistyti turi būti be kenksmingų priemaišų - sulfatų, mineralinių ir organinių rūgščių, riebalų, cukraus ir kt., trukdančių betonui normaliai kietėti. Vanduo, kuriame druskų yra ne daugiau kaip 5000 mg/l, sulfatų mažiau kaip 2700 mg/l ir kurio pH<4, tinka mišiniui ruošti ir kietėjančiam betonui laistyti. Geriausiai tinka geriamasis bei švarus upių ir ežerų vanduo.

## ARMATŪRA

Gelžbetoninių konstrukcijų armatūra (LST EN ISO 15630-1:2003):

| Armatūros klasė | Nominalusis skersmuo, mm | Paviršiaus forma | $\frac{f_{tk}}{f_{yk}}$ | Stipris (MPa)                       |                                  | Skersinės armatūros skaičiuotinis stipris (MPa) |              |
|-----------------|--------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---|--------------|
|                 |                          |                  |                         | charakteristinis $f_{yk}(f_{0,2k})$ | skaičiuotinis $f_{yd}(f_{0,2d})$ |   |              |
| S240            | 5,5–40,0                 | lygi             | 1,08                    | 240                                 | 218                              | 174*  | 157          |
| S500            | 3,0–40,0                 | lygi ir rumbuota | 1,05                    | 500                                 | 450(410)                         | 360*<br>(328)                                   | 324<br>(295) |

\* – naudojant rištuose strypnyuose ar tinkluose.  
( ) – skliausteliuose – vielinės armatūros.

## Reikalavimai klojiniams

Monolitinių betono ir gelžbetonio konstrukcijų klojiniai ir juos laikančios konstrukcijos turi: būti pastovūs, standūs ir stiprūs; atlaikyti sukлото betono mišinio masę ir papildomas apkrovas, atsirandančias betonuojant; užtikrinti betonuojamų konstrukcijų formą ir tikslus matmenis; būti lengvai surenkami ir išardomi; būti daugkartinio naudojimo be papildomų remonto darbų.

Projektuojant ir gaminant betono ir gelžbetonio konstrukcijų klojinius turi būti įvertinti apkrovų poveikiai. Klojinių elementus veikia vertikaliosios ir horizontaliosios apkrovos.

### Vertikaliosios apkrovos:

- klojinių ir pastolių nuosava masė. Medinių klojinių iš spygliuočių veislės medienos masė priimama 600 kg/m<sup>3</sup>, iš lapuočių – 800 kg/m<sup>3</sup>;
- betono mišinio masė. Sunkaus betono masė priimama 2500 kg/m<sup>3</sup>;
- armatūros masė. Priimama pagal projektą arba 100 kg vienam gelžbetonio konstrukcijų kubiniam metrui;
- žmonių ir įrangos masė. Priimama:  
skaičiuojant paklotus ir juos laikančius elementus – 2,5 kPa;  
skaičiuojant konstrukcinius elementus – 1,5 kPa;  
(Paklotai ir juos laikantys elementai turi būti patikrinti koncentruotai apkrovai - 1300 N)
- apkrova nuo vibraciniu būdu tankinamo betono mišinio – 2 kPa.

### Horizontaliosios apkrovos:

- vėjo poveikis į vertikalius klojinių elementus – 0,085 C kPa, čia C – aerodinaminis koeficientas;

- b) sukлото betono mišinio slėgis į klojinių šoninių paviršių  $P = \rho \cdot H$ ,  
čia  $\rho$  – betono mišinio tankis,  
 $H$  – betono sluoksnio storis;
- c) dinaminės apkrovos betonavimo metu:

į betonavimo vietą tiekiant mišinį siurbliais ar iki 0,8 m<sup>3</sup> talpos dėžėmis - 4 kPa;  
tiekiant dėžėmis, kurių talpa didesnė už 0,8 m<sup>3</sup> – 6 kPa.

- d) apkrova nuo betono mišinio vibracinio tankinimo – 4 kPa.

Projektuojant klojinius apkrovos turi būti nustatomos įvertinant perkrovimo koeficientus. Klojiniai turi būti skaičiuojami nepalankiausiems apkrovų deriniams.

Klojinių elementų įlinkis veikiant apkrovoms neturi viršyti:

kitų klojinių iki 1/400 angos.

Monolitiniams betono ir gelžbetonio konstrukcijos betonuoti racionalu naudoti unifikuotus greitai surenkamus ir išardomus klojinių elementus. Tokie klojinių elementai gaminami iš metalo, medienos, drėgmei atsparios faneros, plastiko arba kombinuoti iš įvairių medžiagų.

Montuojant klojinius iš atskirų detalių tikrinama, ar teisingai naudojami konduktoriai, šablonai ir įtaisai, kuriais garantuojami tikslūs būsimąjo elemento matmenys. Surenkamųjų klojinių elementų projektinių matmenų nuokrypiai turi būti ne didesni už pateiktus 3 lentelėje.

3 Lentelė. Surenkamųjų klojinių leistini projektinių matmenų nuokrypiai

| Parametras   | Parametro reikšmė   | Kontrolė, registravimas   |
|--|---|---|
| 1. Inventorinių klojinių pagaminimo tikslumas  | pagal darbo brėžinius   | techninė apžiūra  |
| 2. Inventorinių klojinių sumontavimo tikslumas:<br>- be glaistymo dažomoms konstrukcijoms<br>- konstrukcijoms, paruoštomis tapetams klijuoti | pagal projektą<br><br>paviršių nelygumai ir jų sandūrose ne didesni kaip 2,0 mm | instrumentinė.<br>statybos darbų žurnalas                       |
| 3. Surinktų klojinių įlinkis:<br>- vertikalių paviršių<br>- perdangų   | ne didesnis kaip 1/400 angos<br>ne didesnis kaip 1/500 angos                    | kontroliuojamas atliekant gamyklinius bandymus ir statybvietėje |

Statant monolitinius pastatus dažniausiai naudojami slankieji klojiniai, kuriuose betonuojamos ne plonesnės kaip 12 cm storio vertikalios sienos. Svarbiausi tokių klojinių elementai yra skydai, kėliklio rėmai, darbo paklotas, kabamieji lopšiai, sienų ašyse įstatyti kėliklio strypai, kėlikliai. Tokių klojinių montavimo darbai vykdomi pagal įmonių gamintojų instrukcijas.

Statinių monolitiniams konstrukcijoms betonuoti naudojant įvairių firmų rekomenduojamus klojinius, jie montuojami statybvietėse ir, betonui sukietėjus, ardomi prisilaikant įmonių gamintojų instrukcijų.

Ten, kur neįmanoma panaudoti unifikuotų surenkamųjų klojinių, jie gaminami iš medienos.

Klojiniams gaminti pjautos miško medžiagos drėgnumas negali būti didesnis kaip 25%. Nerekomenduojama gaminti klojinių iš deformatyvios (drebulė, alksnis, topolis) medienos.

Klojinių lentų bei skydų sandūros turi būti sandarios, kad betonavimo metu nepraleistų cementinės pastos. Lentų ir skydų paviršiai turi būti tokios kokybės, kad atitiktų betonuojamoms konstrukcijoms keliamus reikalavimus. Jei monolitinių konstrukcijų paviršiai apdailinami užtrynimu, klojinių lentos obliuojamos.

Klojinių ardymo metu neapkrautų monolitinių konstrukcijų vertikalių paviršių betono stipris turi būti ne mažesnis kaip 0,2-0,3 MPa, kai anga yra iki 6 m konstrukcijų betono stipris turi pasiekti 70% projektinio stiprio, o kai anga didesnė kaip 6 m - 80% projektinio stiprio.

Leistini klojinių nuokrypiai:

- nuokrypis nuo vertikalės arba klojinio plokštumos nuo projektinio nuolydžio:

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| vieno metro ilgyje -            | 5 mm,  |
| visame pamatų aukštyje -        | 20 mm, |
| visame sienų iki 5 m aukštyje - | 20 mm, |
| sijų -                          | 5 mm.  |

- klojinių ašių poslinkis nuo projektinės padėties:

|                   |        |
|-------------------|--------|
| pamatų -          | 15 mm, |
| sienų ir kolonų - | 8 mm,  |
| sijų ir ilginių - | 10 mm; |

- surenkamų klojinių ašių poslinkis statinio ašių atžvilgiu - 10 mm;

- klojinių nelygumai, matuojant 2 m ilgio linioote - 3 mm.

### **Reikalavimai armavimo darbams**

Armatūrinis plienas, armavimo strypynai ir tinklai, įdėtinės detalės ir kiti konstrukcijų armavimo elementai turi atitikti projekto sprendinius. Statinio projekte numatyto plieno bei armavimo elementų keitimas turi būti suderintas su projekto autoriais ir statytoju.

Konstrukcijų armavimo elementai (strypai, tinklai, strypynai) gaminami statybvietėje arba užsakomi pagaminti specializuotuose armatūros cechuose.

Kad transportuojami į statybvietais armavimo elementai nesideformuotų, tarp tinklų ir strypynų dedami mediniai tarpikliai, o stropavimo vietos pažymimos dažais.

Ruošiant armavimo elementus statybvietėse, armatūra dažniausiai surišama minkšta viela, o kai strypynams norima suteikti pradinį standumą, suvirinama elektrolankiniu būdu. Armatūros strypų projektinė padėtis tinkluose ir strypynuose gamybos metu fiksuojama šablonais ir konduktoriais.

Naudojant elektrolankinį suvirinimo būdą reikia įvertinti tai, kad armatūrinio plieno suvirinamumas priklauso nuo anglies kiekio jame. Kuo pliene yra daugiau anglies, tuo jis trapesnis ir blogiau suvirinamas.

Montuojant armatūrą klojiniuose kontroliuojami atstumai tarp eilių ir betono apsauginio sluoksnio storis. Darbo armatūros apsauginis sluoksnis turi užtikrinti armatūros ir betono bendrą darbą visose konstrukcijų darbo stadijose, taip pat apsaugoti armatūrą nuo atmosferos, agresyvios aplinkos, aukštos temperatūros ir panašių poveikių.

Darbo armatūros apsauginio sluoksnio storis, mm turi būti ne mažesnis kaip:

|   |          |
|---|----------|
| armatūros skersmuo (jei jis neviršija 40 mm);                                 |          |
| užpildo grūdėlio didžiausias matmuo (jei jis mažesnis kaip 32 mm);            |          |
| užpildo grūdėlio didžiausias matmuo plius 5 mm (jei jis didesnis kaip 32 mm); |          |
| monolitiniuose pamatuose su paruošiamuoju betono sluoksniu                    | – 35 mm; |
| monolitiniuose pamatuose be paruošiamąjo betono sluoksniu                     | – 70 mm. |
| storesnėse kaip 100 mm plokštėse  | – 15 mm; |
| sijose ir kolonose, kai darbo armatūros skersmuo yra iki 20 mm                | – 20 mm; |
| sankabų ir skersinių strypų   | –15 mm;  |

Betonuojant konstrukcijas iš betono su lengvaisiais užpildais apsauginio sluoksnio storis turi būti ne mažesnis kaip 15-20 mm.

Nepalankių sąlygų (didelė drėgmė, rūgštys, druskos ir kt.) veikiamų gelžbetoninių konstrukcijų apsauginio sluoksnio norminis storis turi būti padidintas ne mažiau kaip 10 mm.

Kad armatūra būtų gerai padengta betonu ir sukibtų, atstumas tarp armatūros strypų turi būti ne mažesnis už strypų skersmenį ir ne mažesnis kaip 20 mm.

Apsauginio sluoksnio storis fiksuojamas betoniniais arba plastmasiniais fiksatoriais, o atstumai tarp armatūros strypų ir eilių - reikiamo ilgio armatūros strypeliais.

Betonuojamų monolitinių kolonų ir perdangų nuokrypiai nuo projektinių atstumų tarp atskirų darbo armatūros strypų ir tarp armatūros eilių - 10 mm.

Nuokrypiai nuo projekcinio apsauginio betono sluoksnio storio pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Leistini apsauginio sluoksnio nuokrypiai nuo projektinių

| Konstrukcijų skerspjūvio matmenys | Projektinis apsauginio sluoksnio storis |                  |                    |
|-----------------------------------|---|------------------|--------------------|
|                                   | iki 15 mm                               | nuo 16 iki 20 mm | daugiau kaip 20 mm |
| Iki 100 mm                        | +4,0                                    | +4,0 -3,0        | +4,0 -5,0          |
| Nuo 101 iki 200 mm                | +5,0                                    | +8,0 -3,0        | +8,0 -5,0          |
| Nuo 201 iki 300 mm                | -                                       | +10,0 -3,0       | +10,0 -5,0         |
| Daugiau kaip 300 mm               | -                                       | +15,0 -5,0       | +15,0 -5,0         |

Sudėti į klojinius armatūros strypai, tinklai ir strypynai surišami minkšta viela arba sujungiami suvirinant elektra.

Atvežto į statybvieta armatūrinio plieno techniniai rodikliai turi būti surašyti atitiktis dokumente. Tuo atveju, kai nėra tokio dokumento arba abejojama duomenimis ir kai armatūra naudojama įtemptam armavimui, plieno savybės nustatomos laboratorijose.

### Reikalavimai betonavimo darbams

Betono ir gelžbetonio konstrukcijoms betonuoti naudojamas projekte nurodytos klasės betonas. Betono mišinio technologinės savybės (konsistencija pagal kūgio nuoslūgį mm) V/C, cementas, užpildai, priedai priklauso nuo betonuojamos konstrukcijos ypatumų ir betonavimo technologijos. Jei reikia, projekte nurodomas betono atsparumas šalčiui, tankis, vandens nepralaidumas, deformatyvumas ir kitos savybės.

Kai betono mišiniai ruošiami statybvieta, parenkant sudėtis įvertinama cemento, užpildų, kitų medžiagų savybės ir jų kiekių santykis. Tai turi užtikrinti visas reikiamas mišinio ir betono savybes (konsistenciją, tankį, stiprumą, ilgalaikiškumą), armatūros apsaugą nuo korozijos. Sudėtis turi būti tokia, kad betono mišinys nesisluoksniuotų ir neatsiskirtų cemento pasta. Betono mišinys turi būti tokios konsistencijos, kad gerai užpildytų formas (klojinius) tarpus tarp armatūros strypų ir galėtų būti tinkamai sutankintas turimomis priemonėmis.

Betono mišinio konsistencija nustatoma pagal slankumą (LST ISO 4109:1995) arba standumą (LST ISO 4110:1995). Monolitinės betono ir gelžbetonio konstrukcijos paprastai betonuojamos iš slankių mišinių.

Pagal slankumą betono mišiniai klasifikuojami į tokias markes (LST EN 206-1):

- S1\* - kai kūgio nuoslūgis nuo 10 iki 40 mm;
- S2 - kai kūgio nuoslūgis nuo 50 iki 90 mm;
- S3 - kai kūgio nuoslūgis nuo 100 iki 150 mm;
- S4\*\* - kai kūgio nuoslūgis nuo 160 iki 210 mm.

\* išmatuotas nuoslūgis apvalinamas 10 mm tikslumu

\*\* rekomenduojamos slankumo ribos > 20 mm ir < 160 mm

Betono mišinio standumo (Vebe) markės yra tokios:

- V0\* - kai tankinimo trukmė > 31 s;
- V1 - kai tankinimo trukmė nuo 30 iki 21 s;
- V2 - kai tankinimo trukmė nuo 20 iki 11 s;
- V3 - kai tankinimo trukmė nuo 10 iki 6 s;
- V4 - kai tankinimo trukmė nuo 5,0 iki 3,0 s.

\* rekomenduojamos standumo ribos < 30 s ir > 3,0 s

Sukietėjusio normalaus ir sunkiojo betono stiprio gniuždant klasės pateiktos 5 lentelėje. Betono klasės atitinka 0,95 patikimumui garantuojamas betono stiprumo vertes MPa.

5 lentelė. Betono stiprio gniuždant klasės

| Stiprio gniuždant klasė | fck cyl N/mm <sup>2</sup><br>(MPa) | fck cube N/mm <sup>2</sup> (MPa) |
|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| C8/10                   | 8                                  | 10                               |
| C12/15                  | 12                                 | 15                               |
| C16/20                  | 16                                 | 20                               |
| C20/25                  | 20                                 | 25                               |
| C25/30                  | 25                                 | 30                               |
| C30/37                  | 30                                 | 37                               |
| C35/45                  | 35                                 | 45                               |
| C40/50                  | 40                                 | 50                               |
| C45/55                  | 45                                 | 55                               |
| C50/60                  | 50                                 | 60                               |
| C55/67                  | 55                                 | 67                               |
| C60/75                  | 60                                 | 75                               |
| C70/85                  | 70                                 | 85                               |
| C80/95                  | 80                                 | 95                               |
| C90/105                 | 90                                 | 105                              |
| C100/115                | 100                                | 115                              |

Cementas parenkamas pagal betono paskirtį, leidžiamą egzoterminį betono išilimą, konstrukcijos matmenis ir naudojimo aplinkos sąlygas. Cementas turi atitikti LST EN 197-1 reikalavimus.

Cemento kiekis priklauso nuo betonuojamos konstrukcijos (narmuoto betono, gelžbetonio, įtemptojo gelžbetonio) ir naudojimo aplinkos sąlygų. Aplinkos poveikių klasės pateiktos 6 lentelėje. Gruntų agresyvumo charakteristika pateikta 7 lentelėje

6 lentelė. Aplinkos sąlygų klasifikavimas

| Klasių žymėjimas                              | Aplinkos aprašymas  | Pasitaikančių naudojimo aplinkos klasių informaciniai pavyzdžiai  | Žemiausia betono klasė |
|---|---|---|------------------------|
| <b>1. Nėra korozijos ar agresijos rizikos</b> |   |   |                        |
| XO  | Betonui be armatūros arba metalinių įdėtinių detalių: visos naudojimo aplinkos, išskyrus tas, kuriose yra šaldymo ir šildymo, erozijos ir cheminių poveikių<br><br>Betonui su armatūra arba metalinėmis įdėtinėmis detalėmis: labai sausa | Konstrukcijos patalpų, kuriose labai mažas oro drėgnis, viduje  | C12/15                 |
| <b>2. Karbonizacijos sukeliama korozija</b>   |   |   |                        |
| XC1   | Sausa arba nuolat šlapia  | Konstrukcijos patalpų, kuriose mažas oro drėgnis arba nuolat yra grunte ar vandenyje, viduje                  | C16/20                 |
| XC2   | Šlapia, retai sausa   | Konstrukcijos paviršiai ilgai mirksta vandenyje; daugelis pamatų  | C20/25                 |
| XC3   | Vidutiniškai drėgna   | Konstrukcijos patalpų, kuriose mažas oro drėgnis arba jos yra veikiamos atmosferos kritulių (lietaus), viduje | C25/30                 |

| <b>3. Chloridų, bet ne jūros vandens, sukelta korozija</b>   |   |   |        |
|--|---|---|--------|
| XC4  | Cikliškai šlapia ir sausa                               | Konstrukcijos paviršiai mirksta vandenyje, bet nepriklauso XC2 klasei   | C30/37 |
| XD1  | Vidutinio drėgnumo                                      | Atviras betono paviršius taškomas chloringo vandens purslais  | C30/37 |
| XD2  | Drėgna, retai sausa                                     | Plaukimo baseinai; Konstrukcijos, veikiamos pramoninio chloringo vandens  | C35/37 |
| XD3  | Cikliškai drėgna ir sausa                               | Tiltų dalys, kurias aptaško chloringas vanduo, grindiniai, šaligatviai, automobilių aikštelių plokštės  | C35/45 |
| <b>4. Jūros vandens chloridų sukeliama korozija</b>  |   |   |        |
| XS1  | Veikia purslų druska, bet ne tiesioginis jūros vanduo   | Konstrukcijos arti kranto arba ant kranto   | C30/37 |
| XS2  | Nuolat panardinta                                       | Jūrinių konstrukcijų dalys  | C35/45 |
| XS3  | Potvynio, purslų ir taškymo zonos                       | Jūrinių konstrukcijų dalys  | C35/45 |
| <b>5. Šaldymo/šildymo poveikis be druskos arba su ja</b>   |   |   |        |
| XF1  | Vidutinis vandens įmirkis be ledo tirpinimo medžiagos   | Vertikalūs konstrukcijų betono paviršiai, veikiami lietaus ir šalčio  | C30/37 |
| XF2  | Vidutinis vandens įmirkis su ledo tirpinimo medžiaga    | Vertikalūs konstrukcijų betono paviršiai, veikiami šalčio ir ledą tirpinančių druskų  | C25/30 |
| XF3  | Didelis vandens įmirkis be ledo tirpinimo medžiagos     | Horizontalūs betono paviršiai, veikiami lietaus ir šalčio   | C30/37 |
| XF4  | Didelis vandens įmirkis su ledo tirpinimo medžiaga      | Betono paviršiai, tiesiogiai veikiami druskų ir šalčio; Šalčio veikiamos konstrukcijos jūros purslų zonoje; Kelių ir tiltų dangos, veikiamos druskų | C30/37 |
| <b>6. Cheminis poveikis</b>  |   |   |        |
| <p>Kai betonas atviras cheminiam poveikiui, veikiant gamtiniam gruntui arba gruntiniam vandeniui, kaip nurodyta 7 lentelėje, naudojimo aplinkos sąlygos klasifikuojamos toliau pateikta tvarka. Jūros vandens poveikio klasifikacija priklauso nuo geografinės vietos padėties, be to, taikoma betono naudojimo vietoje galiojanti klasifikacija.</p> <p>PASTABA. Gali prireikti specialių aplinkos sąlygų tyrimų, kai: poveikio rodikliai kitokie, nei nurodyti šioje lentelėje; veikia kiti agresyvūs reagentai; reagentais užterštas gruntas arba vanduo; didelis vandens greitis kartu su šioje lentelėje nurodytais reagentais.</p> |   |   |        |
| XA1  | Silpno cheminio agresyvumo aplinka pagal šią lentelę    |   | C30/37 |
| XA2  | Vidutinio cheminio agresyvumo aplinka pagal šią lentelę |   | C30/37 |

|     |   |  |        |
|-----|---|--|--------|
| XA3 | Didelio cheminio agresyvumo aplinka pagal šią lentelę |  | C35/45 |
|-----|---|--|--------|

7 lentelė. Grunto agresyvumo charakteristika

| Toliau pateikta cheminio agresyvumo aplinkos klasifikacija parengta imant, kad gamtinio grunto ir gruntinio vandens temperatūra gali būti nuo 5 iki 25 °C, o vandens greitis labai mažas – artimas stovinčiam.             |  |                               |                                |                    |
|--|--|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Klasė nustatoma pagal blogiausią bet kurios vienos cheminės charakteristikos vertę.  |  |                               |                                |                    |
| Kai dvi ar daugiau agresyvumo charakteristikų nurodo tą pačią klasę, aplinka priskiriama artimiausiai aukštesnei klasei, nebent yra ištirta, kad šiuo specialiu atveju tai nebūtina.                                       |  |                               |                                |                    |
| Cheminė charakteristika  | Standartinis bandymo metodas                               | XA1                           | XA2                            | XA3                |
| <b>Gruntinis vanduo</b>  |  |                               |                                |                    |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/l   | LST EN 196-2:1996 [5.16]                                   | ≥ 200 ir ≤ 600                | > 600 ir ≤ 3000                | > 3000 ir ≤ 6000   |
| pH   | LST ISO 4316:1997 [5.17]                                   | ≤ 6,5 ir ≥ 5,5                | < 5,5 ir ≥ 4,5                 | < 4,5 ir ≥ 4       |
| Agresyvusis CO <sub>2</sub> , mg/l   |  | ≥ 15 ir ≤ 40                  | > 40 ir ≤ 100                  | > 100 persotintas  |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , mg/l  | LST ISO 7150-1:1998 [5.18] arba LST ISO 7150-2:1998 [5.19] | ≥ 15 ir ≤ 30                  | > 30 ir ≤ 60                   | > 60 ir ≤ 100      |
| Mg <sup>2+</sup> , mg/l  | LST EN ISO 7980:2000 [5.20]                                | ≥ 300 ir ≤ 1000               | > 1000 ir ≤ 3000               | > 3000 persotintas |
| <b>Gruntas</b>   |  |                               |                                |                    |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/kg <sup>a</sup> (bendras)   | LST EN 196-2:1996 <sup>b</sup> [5.16]                      | ≥ 2000 ir ≤ 3000 <sup>c</sup> | > 3000 <sup>c</sup> ir ≤ 12000 | > 12000 ir ≤ 24000 |
| <sup>a</sup> Molingas gruntas, kurio laidumas nuolat mažesnis kaip 10 <sup>-5</sup> m/s, gali būti perkeltas į žemesnę klasę.  |  |                               |                                |                    |
| <sup>b</sup> Nurodytu bandymo metodu SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ekstrahuojamas hidrochlorine rūgštimi; kaip alternatyvų metodą galima taikyti ekstrahavimą vandeniu, jeigu betono naudojimo vietoje yra tokia patirtis. |  |                               |                                |                    |
| <sup>c</sup> 3000 mg/kg ribą galima sumažinti iki 2000 mg/kg, jei sulfato jonų susikaupimo betone rizika atsiranda tik dėl cikliškai pasikartojančio išdžiūvimo ir sudrėkimo arba dėl kapiliarinio įsiurbimo.              |  |                               |                                |                    |

Užpildai turi būti frakcionuoti, švarūs, atitinkantys betono paskirtį ir klasę. Stambiujų užpildų stambiausios dalelės neturi viršyti:

vieno ketvirtadalio mažiausio gaminio matmens;

mažiausio atstumo tarp gretimų armatūros strypų minus 5 mm;

1,3 karto apsauginio betono sluoksnio storio (tas apribojimas nebūtinai, kai gelžbetonio konstrukcijos naudojamos sausoje aplinkoje).

Prieš betonavimą nuo klojinių nuvalomos šiukšlės, dulkės, nuo armatūros - rūdys. Medinių klojinių paviršiai, kurie liesis su betono mišiniu, sudrėkinami.

Monolitinėms konstrukcijoms betonuoti dažniausiai naudojami prekiniai betono mišiniai, kurie į statybvietais dažniausiai transportuojami automobilineis betonmaišėmis, o į betonavimo vietą tiekiami betono siurbliais. Kontroliuojama, kad atliekant šias operacijas betono mišinys nesusisluoksniuotų ir išliktų homogeniškas.

Nustatant leidžiamą gabenimo trukmę turi būti atsižvelgiama į mišinio sudėtį, temperatūrą ir oro sąlygas.

Į statybvietais betono mišinius gabenant kitokiais būdais turi būti išvengta sluoksniavimosi, sudedamųjų medžiagų praradimo, užteršimo, turi būti kuo mažiau kartų perkraunamas. Mišinį iškraunant iš transporto priemonių laisvas kritimo aukštis turi būti ne didesnis kaip 2,0 m.

Statybvietaje turi būti asmuo, atsakingas už betono mišinio gabenimą, priėmimą, klojimą ir priežiūrą.

Prekinio betono mišinio gamintojo, jei naudotojas reikalauja, turi būti suteikta tokia informacija:

- cemento atmaina, jo stiprio klasė, užpildų atmaina;
- priedų atmaina (jei jie naudojami);
- vandens ir cemento santykis;
- atitinkamų bandymų rezultatai.

Gamintojas, prieš iškraudamas betono mišinį iš transporto priemonės, turi pateikti lydraštį (važtaraštį), kuriame turi būti nurodyti tokie duomenys:

- gamintojo pavadinimas;
- lydraščio eilės numeris;
- data ir pakrovimo laikas, t. y. cemento ir vandens pirmojo sąlyčio laikas;
- automobilio numeris arba transporto priemonės indentifikavimas;
- pirkėjo pavadinimas;
- statybvietais vieta ir pavadinimas;
- techninių reikalavimų nuorodos;
- betono mišinio kiekis, m<sup>3</sup>;
- atitikties deklaracija su nuorodomis į specifikaciją ir LST EN 206-1 [5.5];
- sertifikavimo įstaigos pavadinimas arba ženklas, jei įstaiga jį turi;
- laikas per kurį betonas pristatomas į statybvietais;
- iškrovimo pradžios laikas;
- iškrovimo pabaigos laikas;

Lydraštyje taip pat gali būti pateikti tokie papildomi duomenys: stiprio klasė, naudojimo aplinkos sąlygų kategorija, konsistencija, cemento atmaina ir stiprio klasė, priedų ir mikroužpildų (jei jų yra) atmainos, specialiosios savybės.

Ruošiant betono mišinius statybvietais ir projektuojant jų sudėtis įvertinama, kad betono klasė yra garantuotas 95% tikimybės betono stiprumas.

Betono mišinio kritimo aukštis betonuojant kolonas negali būti didesnis kaip 5,0 m, betonuojant perdangas - 1,0 m, sienas - 4,5 m, nearmuotas konstrukcijas - 6,0 m ir mažai armuotas konstrukcijas - 4,5 m.

Betonuojant monolitines konstrukcijas betonas dažniausiai tankinamas vibraciniais būdais.

Tankinimo trukmė priklauso nuo sluoksnio storio, mišinio technologinių savybių, armavimo, tankinimo priemonių bei jų sukuriamo poveikio intensyvumo. Labai svarbu, kad tankinant betono mišinys nesusluoksniuotų ir iš jo nebūtų išspausta cementinė pasta.

Tankinant vibraciniais būdais vibromechanizmas negali liesti armatūros, įdėtinių detalių, klojinių tvirtinimo elementų. Giluminis vibratorius į tankinamą betono mišinį panardinamas 5-10 cm, perkėlimo žingsnis ne didesnis kaip 1,5 poveikio spindulio.

Paviršinis vibratorius turi dengti apie 10 cm sutankinto betono zonos. Vibravimo trukmė vienoje tankinimo zonoje priklauso nuo betono mišinio technologinių savybių, sluoksnio storio. Klojamas mišinys turi būti tankinamas aplink armatūros atskirus strypus ir ypač klojinių kampuose, siekiant, kad būtų suformuota tanki betono struktūra.

Monolitines konstrukcijas betonuojant klodais, kitas klodas klojamas iki betono rišimosi pradžios. Pertraukos tarp betono klodų betonavimo be darbo siūlių įrengimo priklauso nuo betono mišinio savybių, cemento, technologijos, aplinkos temperatūros ir konkrečiu atveju nustatomas eksperimentais.

Monolitines konstrukcijas betonuojant be pertraukų visada jų kokybė būna geresnė negu betonuojant su pertraukomis. Tačiau dėl technologinių ir organizacinių priežasčių tenka daryti pertraukas ir formuoti darbo siūlės. Darbo siūlės turi būti statmenos konstrukcijų ašims arba paviršiams. Tęsti betonavimą galima anksčiau suklotam betonui pasiekus ne mažesnę kaip 1,5 MPa stiprį. Betonavimo darbo siūlių padėtis derinama su projekto autoriais.

Naujo betono sankiba su sukietėjusiu betonu visada mažesnė nei monolite. Darbo siūlėje kontaktas tarp sukietėjusio ir naujo betono ne tik silpnesnis, bet ir pralaidesnis vandeniui, mažiau atsparus šalčiui ir kt. Dažnai darbo siūlės blogina statinių konstrukcijų paviršiaus kokybę, todėl darbo siūles reikia įrengti tokiose vietose, kad jos nesumažintų konstrukcijų stiprumo, nepablogintų paviršių kokybės ir, jei įmanoma, jos būtų konstruktyviai apiformintos.

## BETONAVIMAS NEIGIAMOJE TEMPERATŪROJE

Betonuojant esant neigiamai temperatūrai reikia sudaryti betono kietėjimui normalią aplinką. Kai aplinkos temperatūra lygi vandens užšalimo temperatūrai arba už ją žemesnė, cheminės reakcijos betone gali sustoti, o susidarius ledui dėl vidinių įtempimų, kuriuos sukuria apie 9% didinantis savo tūrį užšalantis laisvasis vanduo, suardo nestiprius adhezinius ryšius tarp atskirų betono komponentų. Dėl tokių reiškinų cemento akmuo gali suirti. Kad taip neatsitiktų, reikia, kad prieš šalčius betonas įgytų tam tikrą stiprumą. Kai pasiekiamas 5,0 MPa stipris gniuždant, saugoti nuo šalčio nebereikia (LST EN 206-1).

Betono priežiūra šaltyje priklauso nuo konstrukcijų masyvumo, kuris apibūdinamas paviršiaus modulių "M" (šaldomo paviršiaus ploto ir betono tūrio santykis). Masyvios konstrukcijos ( $M < 3$ ) šildomos termosu būdu, o kai aplinkos temperatūra yra žemesnė kaip  $-20^{\circ}\text{C}$ , papildomai į mišinį pridedama kietėjimo greitiklių bei vandens užšalimo temperatūrą žeminančių priedų. Betonuojant kolonas, sijas (M–6–10), plonasienes konstrukcijas (M–10–20), pridedama vandens užšalimo temperatūrą žeminančių priedų, betonuojama karštuoju būdu ir šildoma elektra.

*Termoso būdas.* Karštas betono mišinys klojamas į apšiltintus klojinius ir laisvi betono paviršiai už dengiami šilumą izoliuojančia medžiaga. Betonui kietėti teigiama

temperatūra palaikoma šiluma, kuri buvo pasiekta ruošiant mišinį ir egzotermijos t. y. išsiskiriant šilumai vykstant fiziniams – cheminiams cemento kietėjimo reiškiniams.

*Prieššaltiniai priedai.* Tokios medžiagos sukuria sąlygas betonui kietėti neigiamoje temperatūroje. Tai druskos rūgštis (HCl); kalcio chloridas ( $\text{CaCl}_2$ ); natrio chloridas (NaCl); kalcio chloridas ( $\text{CaCl}_2$ ); potašas ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ); natrio nitritas ( $\text{NaNO}_2$ ).

Šios medžiagos, sužemindamos vandens užšalimo temperatūrą, pailgina kietėjimo trukmę, pagreitina betono rišimąsi ir kietėjimą. Chloro jonai sukelia armatūros koroziją, todėl jų kiekis yra ribojamas. Pagal LST EN 206-1, nearmuotame betone leistinas chloro jonų kiekis yra 1% (cemento masės), gelžbetonyje – 0,4% (cemento masės), įtemptai armuotame gelžbetonyje – 0,2% (cemento masės).

Pridėjus į betono mišinį didesnę (iki 10–15%) medžiagų, sužeminančių vandens užšalimo temperatūrą, kiekį gaunami "šaltieji betonai", kuriuose cemento hidratacijos procesai sustoja tik esant žemoms (pvz.  $-25^{\circ}\text{C}$ ) aplinkos temperatūroms. Tokie betono mišiniai ruošiami su nepašildytu vandeniu, kuriame ištirpinami priedai. Betonuojama neapšiltintuose klojiniuose, tačiau betono paviršių būtina už dengti šilumą izoliuojančia medžiaga, kad neužšaltų konstrukcijų paviršinis vanduo.

Betono mišinio temperatūra betonavimo metu, kai betonas kietėja termosu būdu turi būti  $25^{\circ}\text{C}$ , kai naudojami prieššaltiniai priedai ar elektrinis šildymas – ne žemesnė kaip  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Transportuojant ir betonuojant betono mišinys intensyviai aušta. Transportuojant karštus betono mišinius dėl intensyvių koaguliacinių reiškinų mišinys labai greitai netenka slankumo. Tai reikia įvertinti ruošiant betono mišinius.

Ruošiant betono mišinius su 32,5 stiprio klasės portlandcemenčiu aukščiausia leistina mišinio temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip 45°C. Atitinkamai ruošiant mišinius su 42,5 stiprio klasės portlandcemenčiu – ne aukštesnė kaip 40° C, o su 52,5 stiprio klasės portlandcemenčiu - ne aukštesnė kaip 35° C.

Tokios temperatūros mišiniai gaunami naudojant iki 40 - 90° C pašildžius vandenį. Kartais iki 20 - 60° C pašildomi užpildai.

### **BETONAVIMAS KARŠTOJE APLINKOJE.**

Vykdam betonavimo darbus, kai aplinkos temperatūra yra aukštesnė kaip +25° C ir santykinė drėgmė žemesnė už 50%, turi būti naudojami greitai kietėjantys portlandcemenčiai, kurių stiprio klasė 1,5 karto aukštesnė už projektinę betono klasę.

Betono mišinio temperatūra, betonuojant konstrukcijas, kurių paviršiaus modulis  $M > 3$  neturi viršyti 30-35° C.

Cemento rišimosi ir intensyvaus kietėjimo metu dėl vykstančių fizinių – cheminių procesų betonas gali supleišėti. Plastiškasis pleišėjimas, kai vidiniai įtempimai viršija betono stiprumą, gali būti pašalintas pakartotinai vibruojant praėjus ne daugiau kaip 0,5-1 valandos.

Betonuojant karštoje aplinkoje betono struktūros formavimosi proceso priežiūrą reikia pradėti tuoj po betonavimo ir vykdyti kol betonas pasieks 70% projektinio stiprio. Kietėjantis betonas turi būti drėkinamas. Tam, kad betonas intensyviau kietėtų galima išnaudoti saulės radiaciją, uždengiant paviršių vandeniui nelaidžia juoda plėvele.

### **Kietėjančio betono priežiūra**

Betono savybės, o tuo pačiu ir gaminamos konstrukcijos kokybė priklauso nuo tinkamos kietėjančio betono priežiūros ir apsaugos nuo kenksmingų poveikių. Suklotą betoną reikia apsaugoti nuo lietaus, smūgių, didelių temperatūros pokyčių, išdžiūvimo. Atviri betono paviršiai uždengiami ne vėliau kaip po 10-12 valandų nuo betonavimo pabaigos, o karštomis dienomis periodiškai drėkinami. Uždengiama polietileno plėvele, drėgna medžiaga, pjuvenomis ir pan.

Kietėjančio betono priežiūros trukmė nustatoma, atsižvelgiant į cemento hidratacijos greitį, betono savybes, aplinkos temperatūrą ir santykinę drėgmę. Įvertinant tuos faktorius kietėjančio betono priežiūros trukmė būna nuo 2 iki 10 parų.

Tais atvejais, kai betonas turi būti atsparus dilumui arba yra veikiamas nepalankių aplinkos sąlygų priežiūros trukmė turi būti pailginta.

### **Kokybės kontrolė**

Betono stipris gniuždant nustatomas bandant 28 paras išlaikytus 150 mm briaunos ilgio kubus arba 150 mm skersmens ir 300 mm aukščio cilindrus. Taip pat betono stipriui gniuždant nustatyti leidžiama naudoti 100 mm arba 200 mm briaunos ilgio kubus (LST ISO 4012:1995 [5.10]). Jeigu bandomi stambiagrūdžio arba smulkiagrūdžio betono 100 mm briaunos ilgio kubai, taikomas perskaičiavimo pagal 150 mm briaunos ilgio kubus koeficientas 0,95, smėlbetonio – 1,0; jeigu bandomi 200 mm briaunos ilgio kubai – koeficientas 1,05.

Tais atvejais, kai suformuoti bandiniai negali atstoti gaminio (labai standūs mišiniai, tankinama presuojant, vakuumuojant ar kt.), betono stipris gali būti nustatomas bandant bandinius, išgręžtus iš gaminių.

Apytiksliai stiprį galima nustatyti betono struktūrą neardančiais metodais bei ultragarsu.

Monolitinių konstrukcijų betonavimo darbų kokybės kontrolė yra priemonės, būtinos betono kokybei palaikyti ir reguliuoti. T. y. tikrinimas, bandymas ir bandymų rezultatų naudojimas. Tikrinamas ruošimasis betonavimui, betono mišinio transportavimas, klojimas, tankinimas ir kietėjančio betono priežiūra.

Sudarant sutartį su betono mišinio tiekėju ar kilus abejonėms dėl kokybės, būtina patikrinti sertifikacijos institucijos išduotą sertifikatą ir ar kontroliuojama betono mišinio gamyba.

Naudojant prekinį mišinį statybvietyje betonas kontroliuojamas kaip nurodyta 8 lentelėje.

Kiekvienu atveju prieš atsakingų konstrukcijų betonavimą betono stiprio kontrolės organizavimą statybos vadovas (SV) suderina su statytojo atstovu (TP).

Monolitinių betono ir gelžbetonio konstrukcijų leistinieji nuokrypiai:

|   |               |
|---|---------------|
| pamatų vertikalių plokštumų ir jų susikirtimo linijų nuokrypiai nuo vertikalės per visą konstrukcijos aukštį      | 20 mm;        |
| sienu, išbetonuotų nejudamuose klojiniuose, ir kolonų, laikančių monolitines perdangas                            | 15 mm;        |
| sienu ir kolonų, laikančių surenkamąsias sijų konstrukcijas   | 10 mm;        |
| horizontalių plokštumų nuokrypis nuo horizontalės per visą patikrinto ruožo plokštumą                             | 20 mm         |
| vietiniai betono paviršiaus nelygumai pridėtos dviejų metrų ilgio liniuotės ruože (išskyrus atraminius paviršius) | 5 mm;         |
| elementų ilgio ir tarpatramio   | 20 mm;        |
| elemento skerspjūvio matmenų  | -3 iki +6 mm; |
| monolitinių ar surenkamųjų gelžbetonio kolonų ir kitokių surenkamųjų elementų atramų paviršiaus altitudžių;       | 5 mm          |
| inkarinių varžtų padėties:  |               |
| plane, kai atramos yra kontūro viduje   | 5 mm;         |
| plane, kai atramos yra už kontūro   | 10 mm;        |
| pagal aukštį  | 20 mm;        |
| altitudžių skirtumas dviejų paviršių sandūroje pagal aukštį   | 3 mm.         |

## Darbų priėmimas

Priimant monolitines betono ir gelžbetonio konstrukcijas ar statinių dalis tikrinama:

- atitikimas darbo brėžiniams;
- betono stiprio ir kitų kontroliuojamų rodiklių atitikimas projektiniams;
- panaudotų medžiagų ir pusfabrikačių kokybė;
- konstrukcijų paviršių kokybė;
- ar konstrukcijose esančių angų ir kanalų padėtis ir skaičius atitinka projektinius;
- įdėtinių detalių, inkarinių varžtų padėtis ir įtvirtinimas;
- deformacinės siūlės ir jų kokybė.

Priimant užbaigtas betono ir gelžbetonio konstrukcijas ar statinių dalis surašomi paslėptų darbų, atsakingų konstrukcijų priėmimo, laboratorinių tyrimų aktai ir kiti dokumentai. Tarp jų pateikiami:

- darbo brėžiniai, kuriuose pažymėti pakeitimai, padaryti statybos proceso metu;
- dokumentai, kuriuose nurodyta, kad pakeitimai buvo laiku ir nustatyta tvarka suderinti;
- paslėptų darbų aktai;
- monolitinių konstrukcijų, armatūros, įdėtinių detalių, klojinių patikrinimo prieš betonavimą, monolitinių konstrukcijų apžiūrėjimo nuėmus klojinius aktai, kontrolinių betono bandinių tyrimo duomenys;
- statybos darbų žurnalas.

## 4 METALO DARBAI

Plieninės konstrukcijos pastate projektuojamos įdėtinės detalės, metalinės tvoros elementai.

### 1. Bendrieji nurodymai

Šis skyrius apima visas plienines konstrukcijas ir elementus, kurie reikalingi pilnam statybos užbaigimui.

Metalinių konstrukcijų gamybos bei montavimo darbus gali atlikti tik atestuoti specialistai. Vykdamas darbus, laikytis darbo saugos reikalavimų.

### 2. Medžiagos

#### Konstrukcijoms naudojamas plienas

Visi plienai turi turėti medžiagos sertifikatus pagal LST EN.

Alternatyviai gali būti naudojamas ne blogesnių charakteristikų plienas ir plieno profiliai pagal kitus standartus.

Konstrukcijos gali būti gaminamos tik iš nenaudotų, ženkliai nesurūdijusių, nedeformuotų, reikiamų stipruminių savybių, gerai suvirinamų plieno profilių, lakštų ir juostų. Negalima naudoti nesertifikuotų medžiagų.

Metalinės konstrukcijos turi būti pagamintos tiksliai pagal brėžinius.

Į statybos aikštelę pristatomos projektine (arba bent minimalia) antikorozine danga padengtos konstrukcijos, jeigu nesusitarta kitaip.

Visos metalinės konstrukcijos privalo turėti gamintojo atitikties deklaraciją (sertifikatą), kuriame nurodoma iš kokių medžiagų konstrukcija pagaminta, pagal kokius kokybės standartus ir normatyvinius dokumentus ji pagaminta ir kokiomis sąlygomis rekomenduojama ją eksploatuoti.

#### Suvirinimo medžiagos

Pusiau automatiniu būdu (MIG, MAG) suvirinamoms siūlėms, kaip pridėtinis metalas, gali būti naudojama tik sertifikuota elektrodinė viela, atitinkanti standarto LST EN 14341 reikalavimus arba sertifikuota miltelinė elektrodinė viela, atitinkanti LST EN 17632 reikalavimus.

Elektrodinė viela G3Si1 prieš suvirinimą turi būti nuvalyta nuo galimų teršalų ir riebalų.

Rankiniu lankiniu būdu (MMA) suvirinamoms siūlėms virinti naudojami sertifikuoti glaistytieji elektrodai, atitinkantys LST EN 2560 reikalavimus.

#### Gruntai ir dažai

Metalinių konstrukcijų antikorozinei apsaugai naudojami gruntai ir dažai privalo turėti LST EN ISO 9001 ir LST EN ISO 14001 kokybės sertifikatus.

Gruntus ir dažus sandėliuoti pagal tiekėjo pateiktas rekomendacijas bei techninius duomenis.

Grunto ir dažų padengimo būdą parinkti pagal tiekėjo rekomendacijas ir techninius duomenis.

Grunto ir dažų likučius utilizuoti pagal LST EN 14001 standarto reikalavimus.

### 3. Metalinių konstrukcijų gamyba

Rangovas parenka metalinių konstrukcijų gamintoją ir suderina su Užsakovu ar Projekto vadovu. Metalinių konstrukcijų gamintojas privalo turėti VĮ SPSC išduotą nacionalinę techninę liudijimą, suteikiantį teisę gaminti statybines plieno konstrukcijas arba kitos sertifikavimo įstaigos išduotą sertifikatą pagal tarptautinio standarto ISO 3834-2 reikalavimus.

Metalinės konstrukcijos turi būti gaminamos pagal parengtą projektą arba gamyklinius darbo brėžinius.

Kiaurymės ir kitos detalės, reikalingos konstrukcijų sumontavimui, turi būti tikslios ir patikrintos gamykloje taip, kad būtų užtikrintas tinkamas jų sutapimas be papildomo koregavimo. Kiekviena metalinė konstrukcija privalo būti suženklinta pagal Techninio liudijimo reikalavimus. Metalinių konstrukcijų gamintojas turi pateikti visas tvirtinimo detales, reikalingas konstrukcijų tvirtinimui prie konstrukcijų, jeigu nesusitarta kitaip.

Gamintojas privalo pateikti atitikties deklaraciją (sertifikatą) visoms pagamintoms metalinėms konstrukcijoms.

Gamintojas turi supakuoti konstrukcijas taip, kad būtų galima saugiai ir patogiai jas pervežti iki statybos aikštelės, maksimaliai apsaugant nuo antikorozinės dangos pažeidimų.

#### 4. Suvirinimas

Jeigu sutartyje su Užsakovu nenurodyta kitaip, tai suvirinimo darbų kokybė turi atitikti nacionalinio techninio liudijimo arba LST EN 5817 (C lygmuo), arba LST EN 3834-3 keliamus reikalavimus.

Suvirinimo darbų kokybei kontroliuoti Rangovas turi paskirti užtektinai Suvirinimo inžinierių, kurie turėtų reikiamą kvalifikaciją (pagal LST EN 14731), atitinkamų žinių ir patirties statybinių plieno konstrukcijų gamybos ir suvirinimo srityje.

Prieš suvirinimą atskirų detalių briaunas paruošti pagal standarto LST EN 9692-1 reikalavimus.

Naudojamos suvirinimo medžiagos ir darbų technologija turi užtikrinti laikiną suvirinimo siūlės atsparumą ne mažesnę kaip pagrindinio metalo norminis laikinasis atsparumas, o taip pat tvirtumą, kalumą ir santykinį pailgėjimą.

Suvirinimas turi būti atliekamas taip, kad būtų garantuota, jog nėra jokių sujungiamų dalių deformacijų. Prieš suvirinimą kiekviena virinama detalė turi būti gerai nuvalyta ir visokie nešvarumai - šlakas, rūdys, tepalas, dažai bei kitos pašalinės medžiagos - turi būti pašalinta.

Suvirinimo defektai:

a) grioveliai viršijantys 0,5 mm, kai virinamo plieno storis iki 10 mm; grioveliai viršijantys 1 mm, kai plieno storis 10 mm ir daugiau. Jie išilginės siūlės pagrindiniame metale atsiranda neteisingai manipuliuojant elektrodu arba esant per didelei suvirinimo srovei;

b) poros siūlės paviršiuje - atsiranda vartojant suvirinimui elektrodus su drėgnu aptepu arba suvirinant nekokybiškai nuvalytus paviršius;

c) nepilnai suvirinti paviršiai - gaunami esant per dideliu suvirinimo greičiui arba per mažam suvirinimo stiprumui.

Poros, plyšiai, neprivirinimai ir kiti defektai turi būti iškertami, siūlės naujai suvirinamos. Konstrukcijas suvirinti tik patikrinus surinkimo tikslumą.

Visos suvirinimo siūlės 100 % turi būti apžiūrėtos vizualiai, patikrintos siūlių formos ir dydžiai. Suvirinant rankiniu ar mechanizuotu būdu patikrinama ultragarsu 5 % suvirinimo siūlių kiekio, o suvirinant automatiškai būdu - 2 % visų siūlių

Suvirinimui jungtys paruošiamos pagal LST EN ISO 9692-1 ir LST EN ISO 9692-2+AC;2001.

Virintinių (lydytinių) kertinių (kampinių) siūlių matmenys ir forma parenkami įvertinant tokias sąlygas:

- statiniai  $k_f$  turi būti ne didesni nei 1,2 t, kur t – ploniausio iš jungiamųjų elementų storis;

- statiniai  $k_f$  apskaičiuojami, bet imami ne mažesni nei nurodyti lentelje;

- siūlės skaičiuojamasis ilgis turi būti ne mažesnis nei 4  $k_f$  ir ne mažesnis nei 40 mm;

- užlaidos plotis turi būti ne mažesnis kaip penki ploniausio iš suvirinamų elementų storiai;

- siūlės statinių santykis dažniausiai esti 1:1. Kai suvirinami skirtingo storio elementai, leidžiamos asimetriškos (nevienodo statinio aukščio) siūlės; šiuo atveju statinis arčiausiai plonesniojo elemento turi atitikti a) p. reikalavimus, o statinis šalia storesniojo elemento – b)p. reikalavimus;

- konstrukcijų, veikiamų dinaminių ir vibracinių apkrovų, siūlės turi būti įgaubtos ir sklandžiai pereiti į pagrindinį metalą.

### Mažiausi kertinių (kampinių) siūlių statiniai

| Jungtis  | Suvirinimo būdas                  | Plieno takumo riba, N/mm <sup>2</sup> | Mažiausi siūlių statiniai kf, mm, kai storesniojo iš suvirinamų elementų storis t, mm |      |       |       |       |       |       |
|--|-----------------------------------|---------------------------------------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                                   |                                       | 4–5   | 6–10 | 11–16 | 17–22 | 23–32 | 33–40 | 41–80 |
| Tėjinė su dvipusėmis kertinėmis (kampinėmis) siūlėmis; užleistinė ir kampinė | Rankinis                          | ≤ 430                                 | 4   | 5    | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|  |                                   | >430 ≤ 530                            | 5   | 6    | 7     | 8     | 9     | 10    | 12    |
|  | Automatinis ir pusiau automatinis | ≤ 430                                 | 3   | 4    | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
|  |                                   | >430 ≤ 530                            | 4   | 5    | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| Tjinė su vienpusėmis kertinėmis (kampinėmis) siūlėmis                        | Rankinis                          | ≤ 380                                 | 5   | 6    | 7     | 8     | 9     | 10    | 12    |
|  | Automatinis ir pusiau automatinis |                                       | 4   | 5    | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |

Pastabos:

- Konstrukcijų iš plieno, kurio takumo riba viršija 530 N/mm<sup>2</sup>, taip pat iš visų plienų, kai elemento storis viršija 80 mm, kertinių (kampinių) siūlių statiniai parenkami pagal specialiąsias technines sąlygas.
- 4-os grupės konstrukcijų mažiausi vienpusių kertinių (kampinių) siūlių statiniai mažinami 1mm, kai virinamų elementų storis siekia iki 40 mm, ir 2 mm, kai elementų storis didesnis nei 40 mm.

Suvirinimo medžiagas saugoti sausose patalpose prie temperatūros 15<sup>0</sup>C. Visi padaryti sujungimai turi būti tvirti ir lygūs.

Konstrukcijų suvirinimą atlikti tik patikrinus jų projektinę padėtį. Suvirinimo siūlių ir konstrukcijų elementų kraštų išmatavimai, nukrypimai turi atitikti standartų reikalavimus. Suvirinamų elementų kraštai ir privirinamos vietos turi būti švarūs - be rūdžių, riebalų, dažų, purvo, vandens ir pan. Esant reikalui suvirinimo vietos turi būti iš anksto pašildomos iki 120-160<sup>0</sup>C. Daugiasluoksnių suvirinimo siūlių po pirmojo sluoksnio atlikimo sekantį sluoksnį virinti galima tik jau atvėsus ir gerai jį nuvalius metaliniu šepetiu nuo šlako ir metalo pusrslų

Suvirinimo siūlės metalas turi būti ne prastesnių fizinių – mechaninių savybių už suvirintą pagrindinį metalą. Metalinių konstrukcijų jungiamas detales galima pradėti virinti tik atsakingam Suvirinimo inžinieriui patikrinus surinkimo tikslumą.

### Kokybės kontrolė

Techninės priežiūros inžinierius gali pareikalauti iš Rangovo paruošti ir išbandyti kiekvieno suvirinimo tipo bandinius.

Paruošti bandiniai turi labiausiai atitikti projekte naudojamus suvirinimo tipus bei turi būti išpildyti tų pačių suvirintojų, naudojant tą pačią suvirinimo įrangą, technologiją bei medžiagas.

Tada bandinius turi išbandyti nepriklausomos bandymų laboratorijos specialistai.

Remdamasis laboratorijos ekspertų išvadomis Techninės priežiūros inžinierius gali pareikalauti pakeisti suvirinimo technologiją ar suvirintoją.

Sandūriniam sujungimams naudojamų sandūrinių siūlių (BW) galimos vietos turi būti nurodytos brėžiniuose, o jeigu nenurodytos, tada Rangovas parenka jas savo nuožiūra ir suderina su Projektuotoju bei Projekto vadovu (raštu). Parenkant sujungimo vietą išvengti susikertančių suvirinimo siūlių.

Sandūrinio sujungimo išpildymo mazgą turi pateikti darbo projekto rengėjas (Projektuotojas). Sandūriniam elementų sujungimams naudoti tik pilno įvirinimo sandūrinės siūlės (BW).

Pagal sutartyje numatytas sąlygas, o jeigu sutartyje neapibrėžta, tai konstrukciją pagaminus, Techninės priežiūros inžinieriui pareikalavus, bet kurios virintinės jungties kokybę ištirti priimtu neardančiu tikrinimo metodu. Konstrukcijų gamintojas atsakingas už siūlių kokybės patikrą ir prisiima visas su tuo susijusias išlaidas.

Patikrų vietas turi parinkti Techninės priežiūros inžinierius. Sujungimo kokybės patikrą gali vykdyti tik akredituotos laboratorijos specialistai, kurie išrašo patikros rezultatų protokolą su išvadomis.

Suvirinimo defektai ir jų atsiradimo priežastys suvirintose jungtyse yra labai įvairūs ir skiriasi priklausomai nuo naudojamo metalo bei sujungimo būdo. Defektai gali sąlygoti sujungimo suirimą, todėl būtina juos kontroliuoti.

Suvirinimo defektus gali sąlygoti labai daug atsitiktinių faktorių, todėl virinant būtina vadovautis patvirtinto SPA nurodymais, naudoti tik sertifikuotas ir kokybiškas suvirinimo medžiagas, virinti tik su techniškai tvarkinga įranga bei laikytis parinktos suvirinimo technologijos, pagal LST EN 1011-2+A1 standarto rekomendacijas.

Suvirinimo darbų kokybę kontroliuojama Suvirinimo inžinieriaus ir tvirtinama statybos Techninės priežiūros inžinieriaus pagal LST EN 10204:2004 reikalavimus, vadovaujantis atliktų neardomosios kokybės kontrolės protokolų duomenimis.

## **5. Metalinių konstrukcijų montavimas**

Visos metalinės konstrukcijos turi būti sumontuotos tiksliai pagal pateiktas brėžinius. Montuojant konstrukcijas laikytis visų saugaus darbo reikalavimų.

Jeigu reikia, metalines konstrukcijas įtvirtinti laikinomis atramomis taip, kad būtų užtikrintas jų stabilumas iki montavimo darbų pabaigos, kol konstrukcija nebus sutvirtinta pastoviais tvirtinimo elementais.

Rangovas gali palikti kokį nors sujungimą laikinai neužbaigtą tik užtikrinęs konstrukcijos stabilumą ir suderinęs tokį sprendimą su Techninės priežiūros inžinierium.

Statybos aikštelėje suvirinimu galima sujungti atskiras konstrukcijas, jei toks jungimo būdas nurodytas montavimo mazguose, kiekvieną atvejį prieš tai suderinus su Techninės priežiūros inžinieriumi.

Montažinės siūlės turi būti virinamos rankiniu lankiniu būdu. Suvirinimo metu nudegusią antikorozinę dangą būtina atstatyti iki projekcinio storio, naudojant tas pačias medžiagas.

Montuojant metalines konstrukcijas stengtis maksimaliai apsaugoti apsauginių dažų dangą nuo pažeidimų, o pažeistas dangos vietas tomis pačiomis medžiagomis atstatyti iki projekcinio storio.

Jei nesusitarta kitaip, tai sumontavus konstrukcijas jas padengti projekte parinkta priešgaisrine danga ir/arba apdailine danga.

## **6. Transportavimas, sandėliavimas**

Į statybos aikštelę atvežti metaliniai gaminiai ir elementai turi būti su markiravimu. Kitu atveju turi būti markiruojami vietoje arba grąžinami gamintojui.

Pakrovimas – iškrovimas turi būti vykdomi pagal pateiktas stropavimo schemas. Turi būti

naudojama nurodyta kėlimo įranga. Visa kėlimo įranga turi būti tinkama naudoti ir patikrinta. Ant kėlimo irangos turi būti nurodyta leistina keliamoji galia.

Reikia imtis visų priemonių kad transportavimo metu gaminiai nebūtų pažeisti, neatsirastų įtrūkimų, deformacijų, nenumatytų itempimų. Reikia apsaugoti gaminius nuo purvo ir agresyvių medžiagų poveikio.

Sandėliuojant metalinius gaminius, ant jų negalima dėti kitų medžiagų ar gaminių.

Metalinės konstrukcijos ir profiliai sandėliuojami neapšildomuose uždaruose sandėliuose ir pastogėse. Sandėliuojant pastogėse, įrengti aikštelės nuolydį vandens nutekėjimui. Metalines konstrukcijas pakelti nuo grindų ar grunto ne mažiau 0,2 m.

Skirtingų markių ir profilių metalo gaminiai sandėliuojami atskirai. Metalo konstrukcijas sandėliuoti ant medinių ar metaliniu padėklų ir intarpų. Rietuvėje intapai turi būti dedami vienas virš kito.

Metalinės kolonos turi būti sandėliuojamos vertikaloje padėtyje dviem eilėmis. Rietuvių aukštis iki 1,2 m.

Elementų apžiūrai bei jų stropavimui tarp rietuvių turi būti palikti 1,2 metro pločio praėjimai.

Smulkios detalės montaziniams sujungimams turi būti pritvirtintos prie atvežtų elementų arba atvežamos atskiroje taroje, nurodytomis detalių markėmis ir jų kiekiu.

Tvirtinimo detalės laikomos uždaroje patalpoje, išrūšiuotos pagal rūšis ir markes, varžtus ir varžles – pagal stiprumo klasę ir diametrą.

Suvirinimo elektrodai rūšiuojami pagal markes ir sandėliuojami šiltoje, sausoje patalpoje.

## 7. Apsauga nuo korozijos

Parentant metalinių konstrukcijų antikorozinę apsaugą, būtina tinkamai įvertinti aplinkos, kurioje bus eksploatuojamos konstrukcijos, atmosferos koroziškumo kategoriją pagal LST EN 12944-2 standarto klasifikavimą.

### Atmosferos koroziškumo kategorijos ir būdingų aplinkos sąlygų pavyzdžiai (pagal ISO 12944-2)

| Koroziškumo kategorija | Masės sumažėjimas paviršiaus ploto vienetui (storio sumažėjimas) (po pirmųjų išlaikymo metu) |             |                  |              | Vidutinio klimato būdingos aplinkos pavyzdžiai             |   |
|------------------------|--|-------------|------------------|--------------|--|---|
|                        | Neanglingasis plienas  |             | Cinkas           |              | Lauke  | Patalpoje   |
|                        | masės  | storio      | masės            | storio       |  |   |
|                        | sumažėjimas  |             | sumažėjimas      |              |  |   |
|                        | g/m <sup>2</sup>   | µm          | g/m <sup>2</sup> | µm           |  |   |
| C1 labai žema          | ≤10  | ≤1,3        | ≤0,7             | ≤0,1         | -  | Šildomi pastatai, kuriuose švari atmosfera.                                     |
| C2 žema                | >10 iki 200  | >1,3 iki 25 | >0,7 iki 5       | >0,1 iki 0,7 | Žemos taršos lygio atmosferos. Dažniausiai kaimo regionai. | Nešildomi pastatai, kuriuose vyksta kondensacija, pvz., sandėliai, sporto salės |
| C3 vidutinė            | >200 iki 400   | >25 iki 50  | >5 iki 15        | >0,7 iki 2,1 | Miesto ir pramoninė atmosferos,                            | Gamybinės patalpos, kuriuose  |

|  |               |             |            |              |   |   |
|--|---------------|-------------|------------|--------------|---|---|
|  |               |             |            |              | vidutinė tarša sieros dioksidu.<br>Mažo druskingumo               | didelis drėgnis ir nedaug teršalų ore, pvz. maisto pramonės įmonės, skalbyklos, alaus daryklos, pieninės. |
| C4 aukšta  | >400 iki 650  | >50 iki 80  | >15 iki 30 | >2,1 iki 4,2 | Pramoninė ir vidutinio druskingumo pakrantės sritys.              | Chemijos pramonės įmonės, plaukiojimo baseinai, pakrančių laivai, ir prielaukos.                          |
| C5-1 labai aukšta (pramoninė)  | >650 iki 1500 | >80 iki 200 | >30 iki 60 | >4,2 iki 8,4 | Pramoninės sritys, kuriose didelis drėgnis ir agresyvi atmosfera. | Pastatai ar sritys, kuriuose beveik nuolat vyksta kondensacija ir yra didelė tarša.                       |
| C5-M labai aukšta (jūrinė)   | >650 iki 1500 | >80 iki 200 | >30 iki 60 | >4,2 iki 8,4 | Aukšto druskingumo sritys pakrantėje ir atviroje jūroje.          | Pastatai ar sritys, kuriuose beveik nuolat vyksta kondensacija ir yra didelė tarša.                       |
| <p><b>PASTABOS:</b><br/> Pakrantės sričių karštose, drėgnose zonose masės ir storio sumažėjimas gali viršyti C5-M kategorijos ribas.<br/> Todėl šiose srityse konstrukcijoms apsauginės dažų sistemos turi būti parenkamos ypač atsargiai.</p> |               |             |            |              |   |   |

### Patvarumo lygis

Kadangi efektyvią apsaugą dažų sistemomis garantuojantis periodas paprastai yra trumpesnis už numatomą konstrukcijos naudojimo laiką, planavimo ir projektavimo stadijoje, turi būti pateiktas sprendimas, numatantis galimybę prižiūrėti arba atnaujinti dažų sistemas.

Patvarumas išreiškiamas trimis lygiais:

|           |                          |
|-----------|--------------------------|
| Žemas     | (L) nuo 2 iki 5 metų     |
| Vidutinis | (M) nuo 5 iki 15 metų    |
| Aukštas   | (H) daugiau kaip 15 metų |

Jeigu nesusitarta kitaip, tai, atsižvelgus į parinktus atmosferos koroziškumo laipsnį bei apsauginės dažų dangos patvarumo lygį, pagal standarto LST EN 12944-5 rekomendacijas,

parenkama apsauginių dažų sistema arba parenkama apsauginė danga su lydyto cinko dangos sluoksniu pagal LST EN 1461 rekomendacijas ten, kur tikslinga ją taikyti.

Pasirinktą metalinių konstrukcijų antikorozinę sistemą Rangovas suderina su Užsakovu ar Projekto vadovu bei Techninės priežiūros inžinierium.

Kadangi apsauginės dangos efektyvumas labai priklauso nuo dengiamo metalinio paviršiaus švarumo laipsnio, todėl, panaudojus mechaninį ir/ar srautinį paviršiaus valymo būdą, būtina išgauti reikiamą paviršiaus švarumą pagal LST EN 8501-1 klasifikavimą.

Metalinio paviršiaus srautinio ir/ar mechaninio valymo darbus gali atlikti tik specialiai apmokytas, pakankamą patirtį turintis specialistas.

Pagal LST EN 12944-4 bendrojo paviršiaus paruošimo standartiniai paruošimo laipsniai yra:

Sa 1 – srautiniu valymu pašalintos silpnai sukibusios su paviršiumi valcavimo nuodegos, rūdys, dažų dangos ir pašalinės medžiagos;

Sa 2 – srautiniu valymu pašalinta dauguma sukibusių su paviršiumi valcavimo nuodegų, rūdžių, dažų dangų ir pašalinių medžiagų. Bet kokie likę teršalai turi būti stipriai sukibę su paviršiumi;

Sa 2½ - srautiniu valymu pašalintos sukibusios su paviršiumi valcavimo nuodegos, rūdys, dažų dangos ir pašalinės medžiagos. Bet kurių teršalų liekanų pėdsakai turi atrodyti tik kaip neryškios taškus ar juostelių pavidalo dėmės;

Sa 3 – srautiniu valymu pašalintos sukibusios su paviršiumi valcavimo nuodegos, rūdys, dažų dangos ir pašalinės medžiagos. Paviršius turi būti vienodai metalinės spalvos;

St 2 – rankiniais ir elektriniais įrankiais pašalintos silpnai sukibusios su paviršiumi valcavimo nuodegos, rūdys, dažų dangos ir pašalinės medžiagos;

St 3 - rankiniais ir elektriniais įrankiais gerokai kruopščiau nei St 2 atveju pašalintos silpnai sukibusios su paviršiumi valcavimo nuodegos, rūdys, dažų dangos ir pašalinės medžiagos.

Metalinių konstrukcijų aštrios briaunos, kampai bei siūlių paviršiai prieš dažymą turi būti nugludinti pagal standarto LST EN 12944-3 rekomendacijas. Itin svarbu pašalinti suvirinimo pusrus nuo metalinio paviršiaus.

Siekiant dažų sistemos aukščiausios kokybės, dauguma sistemos dangų, arba, jei įmanoma, visa sistema, turtų būti dengiama gamykloje.

Sumontavus gaminį statybos aikštelėje, visi dangos pažeidimai, atsiradę dėl konstrukcijų pervežimo ir montavimo, turi būti pataisyti ir tik po to visą konstrukciją galima padengti sistemos galutine danga.

Dažant metalinės konstrukcijos paviršiaus temperatūra privalo būti ne žemesnė nei 3°C virš rasos taško temperatūros. Paviršiaus temperatūrą būtina patikrinti kiekvieną kartą prieš dažant. Duomenis apie aplinkos, kurioje nudažyta konstrukcija, sąlygas Rangovas turi įrašyti į gaminio atitikties deklaraciją (sertifikatą).

Dažant labai svarbu kontroliuoti atskirų dažų sistemos sluoksnių ir bendros sistemos dažų sausos plėvelės storį (SPS). Plėvelės storio matavimo metodai nurodyti LST EN 2808 standarte.

Vardinio sausos plėvelės storio (VSPS) tikrinimo metodika (įrenginiai, kalibravimas ir bet kurios padarytos prielaidos, pateikiant paviršiaus šiurkštumo rezultatus) turi būti suderinti tarp Rangovo, Techninės priežiūros inžinieriaus ir Projekto vadovo ar Užsakovo.

Jei kitaip nesusitarta, tai tam tikros sausos plėvelės storio vertės, mažesns kaip 80% vardinio sausos plėvelės storio, nepriimtinos. Jei kitaip nesusitarta, tai individualios vertės, esančios tarp 80% ir 100% vardinio sausos plėvelės storio, priimtinos, kai jų vidurkis yra lygus arba didesnis nei vardinis sausos plėvelės storis.

Apsauginių dažų padengimo būdą parinkti atsižvelgus į dažų tiekėjo rekomendacijas ir esamas konkrečias sąlygas.

Esant neigiamai aplinkos temperatūrai, dažymo darbus galima vykdyti tik su tokia temperatūrai pritaikytais dažais, o taip pat užtikrinant, kad paviršiaus temperatūra ne žemesnė nei 3°C virš rasos taško temperatūros.

Daugiasluoksnės apsauginių dažų sistemos atveju, kiekvieną sekantį sluoksnį galima dengti tik pakankamai išdžiūvus ankstesniam dažų sluoksniui. Vadovautis dažų tiekėjo rekomendacijomis ir techniniais duomenimis.

Apsauginei dažų sistemai naudojamos dangos turi turėti atitinkamus dokumentus apie jų deklaruojamas savybes bei turi būti sertifikuoti atitinkamų įstaigų Lietuvoje.

Metalinėse konstrukcijose, kurios bus padengiamas lydyto cinko danga, panardinant į karšto cinko pripildytą talpą, turi būti įrengtos technologinės kiaurymės, reikalingos lydytam cinkui išbėgti iš uždarytų dėžinių profilių ar kitų vietų, kur gali susiformuoti lydyto cinko „balos“. Apie tokių kiaurymių kiekį, dydį ir jų išdėstymą konsultuotis su specialistais. Technologinių kiaurymių išdėstymą Rangovas turi suderinti su Projekto vadovu ar Užsakovu ir Projektuotoju.

Jeigu lydyto cinko danga padengti metaliniai paviršiai toliau turi būti gruntuojami ir dažomi, tai prieš gruntuojant būtina cinko paviršių pasyvuoti ir nuplauti nuo susidariusių druskų ant paviršiaus. Būtina vadovautis dažų tiekėjo rekomendacijomis.

Duomenis apie panaudotas apsaugines dangas, jų sausos plėvelės storius ir viršutins dangos spalvos kodą Rangovas turi įrašyti į metalinių konstrukcijų atitikties deklaraciją (sertifikatą). Varžtai ir savisriegiai varžtai turi būti karštai galvanizuojami arba nerūdijančio plieno.

Už naudojamų medžiagų ir atliekamų darbų kokybę atsako Rangovas. Plieninių konstrukcijų antikorozinei apsaugai naudojama dažų produkcija privalo turėti EN-DIN-ISO9001 ir 14001 kokybės sertifikatus. Dažų produkcija plieninių konstrukcijų antikoroziniam dažymui turėtų būti pasirinkta iš vieno tiekėjo.

## **8. Priešgaisrinė apsauga**

Kad atitiktų norminius atsparumo ugniai reikalavimus, metalinės konstrukcijos papildomai dengiamos priešgaisrinėmis medžiagomis, didinančiomis jų atsparumą ugniai.

Konstrukcijų apsaugai nuo gaisro poveikio užtikrinti gali būti naudojamos dangos: priešgaisriniai dažai.

## 5 IZOLIACIJOS DARBAI

### Hidroizoliacija

Reikalavimai taikomi kai izoliavimo darbai atliekami statybvietyje. Jie netaikomi statybos gaminiams, izoliuojamiems gamyklose.

Iki bet kurio tipo izoliacijos darbų pradžios turi būti atlikti darbai, apsaugantys statybines konstrukcijas nuo paviršinio, gruntinio bei kritulių vandens tiesioginio poveikio.

Statybinių konstrukcijų izoliacijos darbai atliekami tik užbaigus tuos statybos montavimo darbus, kuriuos atliekant galėjo būti pažeidžiamos izoliacijos dangos.

Visos statybinių konstrukcijų (g/betono) sandūros bei plyšiai, taikant mastikų ir birių medžiagų izoliacijos dangas turi būti užtaisyti.

Statybinių konstrukcijų izoliavimo darbai gali būti vykdomi oro temperatūrai esant ne žemesnei negu nurodyta izoliacinių medžiagų gamintojų instrukcijose.

Neleistina statybines konstrukcijas esančius ne pastato viduje, izoliuoti lyjant lietai.

Izoliuojant sintetinėmis (PIB, PVC, ECB, PE) hidroizoliacinėmis medžiagomis paviršiai gruntuojami specialiais, gamintojų instrukcijose nurodytais gruntais.

"Nepriešiškos" bitumui sintetinės medžiagos gali būti klijuojamos pagal tas pačias taisykles kaip ir bituminės ritinės medžiagos.

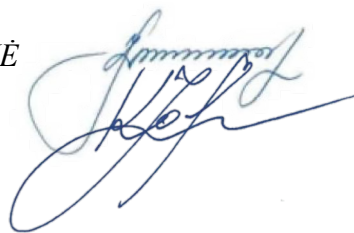
Atskiros sintetinių medžiagų juostos tarpusavyje jungiamos suvirinant, užleidžiant vieną juosta ant kitos ne mažiau kaip nurodo gamintojų instrukcijos. Bitumui "nepriešišku" medžiagų juostos gali būti klijuojamos bitumine mastika statybos vietoje, darant ne mažesne kaip 10 cm pločio siūle.

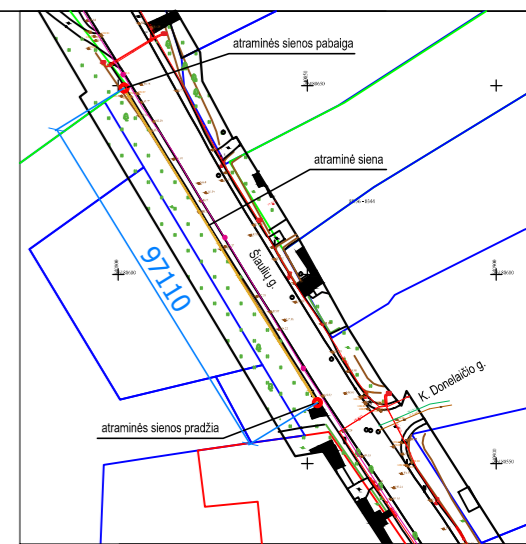
Įrengiant klijuotinę izoliaciją iš ruloninių medžiagų reikia laikytis šių instrukcijų:

- izoliacija turi dengti visą izoliuojamą paviršių. Joje negali būti plyšių ar įtrūkimų.
- izoliaciją klijuojant, izoliavimo darbų negalima atlikti ant drėgno pagrindo.

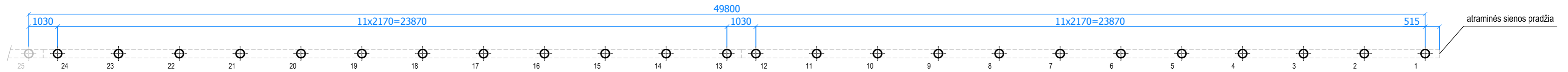
PV atest. Nr. 23290 ZITA GUDLEVIČIENĖ

PDV atest. Nr. 39007 IGOR KOVIAZIN

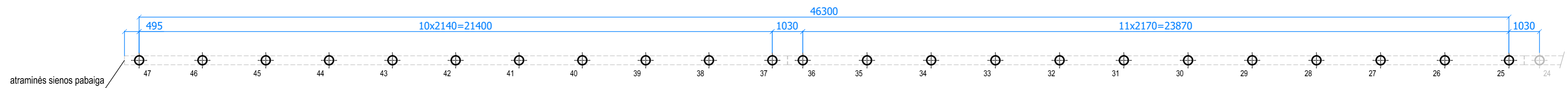




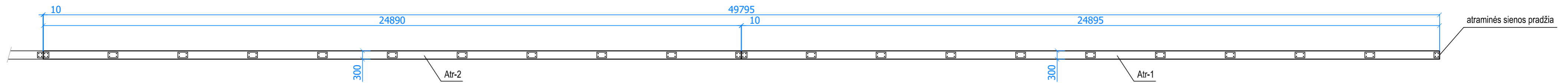
Atraminės sienos polių planas (pradžia)



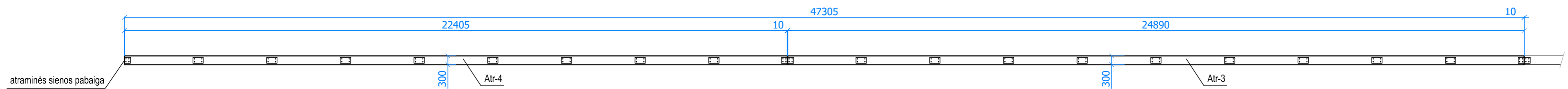
Atraminės sienos polių planas (pratęsimas)



Atraminės sienos planas (pradžia)



Atraminės sienos planas (pratęsimas)



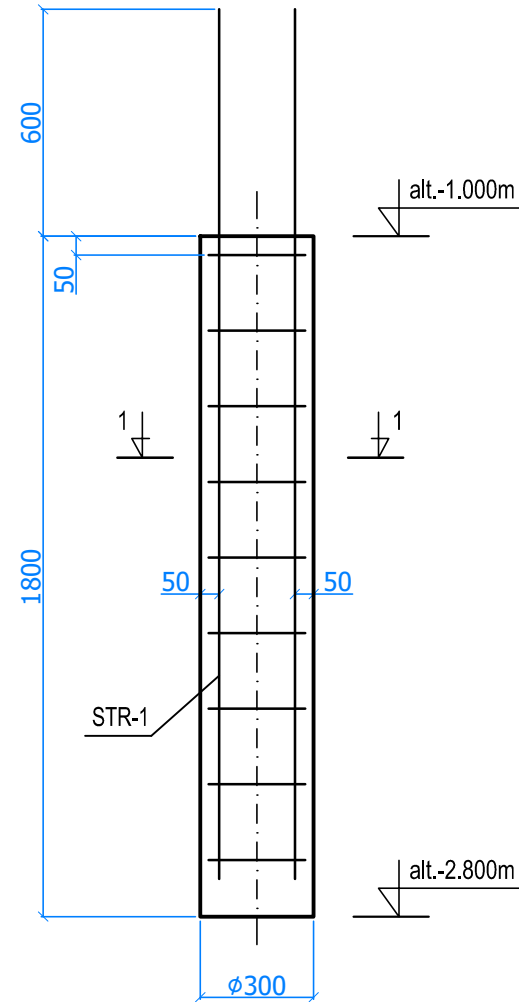
Pastabos:

1. Matmenys nurodyti milimetrais;
2. Statinio alt.-/+0.00m (abs. alt. žiūrėti Architektūrinį projektą) yra atraminės sienos viršus. Priėmimą prieš skylo žiūrėti Arch. projekte. Atraminės sienos bendras ilgis L=97110mm;
3. Pamatų pagrindai - mažai smėlingo molingio smėlio charakteristikos: qc = 7.0 ... 11.0 MN/m<sup>2</sup>;
4. Polių tipas gali būti patikslintas polių įrengimo metu. Kai gruntas yra labai birus taikomi išsienio sraigtinio gręžinio poliai (CFA);
5. Poliams ir sienoms naudojamas C20/25 XC2 stiprumo klasės F75 naudojimo sąlygų klasės betonas pagal LST EN 206-1;
6. Armatūrinis plienas pagal LST EN ISO 15630-1;
7. Gręžinius apsaugoti nuo atmosferinio vandens ir užbetonuoti tą pačią dieną;
8. Atraminė siena suskaidyta į dalis, įrengtos deformacinės siūlės;
9. Atraminės sienos viršuje įrengtos įdėtinės detalės tvoros tvirtinimui;
10. Atraminės sienos įrengimas galimas su nedideliu nuolydžiu

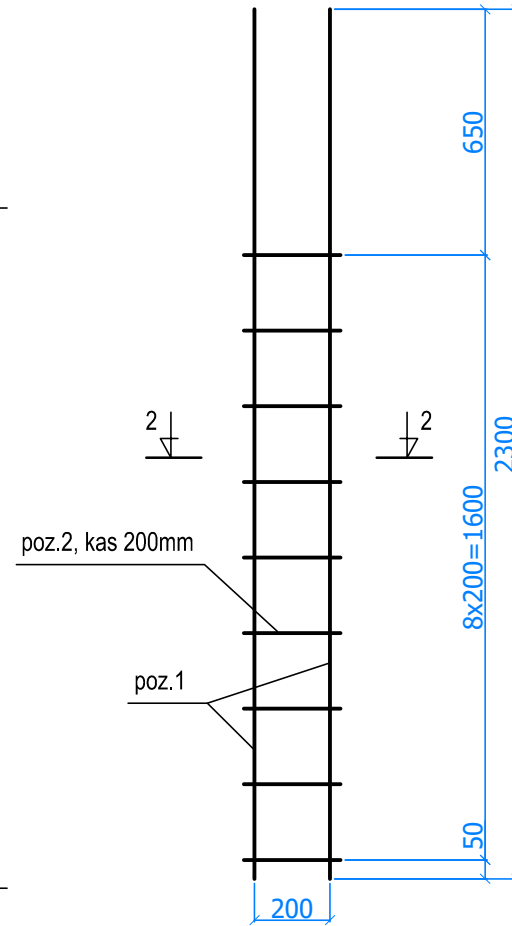
| Polių specifikacija |             |                    |                       |                    |             |                               |
|---------------------|-------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-------------|-------------------------------|
| Nr.                 | PAVADINIMAS | POLIO SKERSMUO, mm | POLIO VIRŠAUS ALT., m | POLIO PADO ALT., m | KIEKIS, vnt | BETONO KIEKIS, m <sup>3</sup> |
| 1-47                | GP-1        | 300                | -1.000                | -2.800             | 47          | 7.05                          |
|                     |             |                    |                       |                    | viso:       | 7.05                          |

|              |  |                 |         |   |            |
|--------------|--|-----------------|---------|---|------------|
| Alestato Nr. | UAB „Pektros partneriai“<br>Laisvės g. 77B, Vilnius<br>Tel. +37065244457<br>eLp. info@pektrospartneriai.lt |                 |         | Objekto pavadinimas:<br>Šiaulių g., Zarasų m., atraminės sienutės supaprastintas statybos projektas |            |
|              | Pareigos   | V. Pavardė      | Parašas | Data  |            |
| 23290        | PV   | Z. Gudlevičienė |         | 2025  |            |
| 39007        | PDV  | I. Koviazin     |         |   |            |
| LT           | Užsakovas:<br>Zarasų rajono savivaldybės administracija  |                 |         | Žymuo:<br>PLP-25-003-SSP-SK.B- 01   | Lapas<br>1 |
|              |  |                 |         |   | Lapų<br>1  |

Gręžininis pamatas GP-1



Strypynas STR-1



Polių medžiagų specifikacija

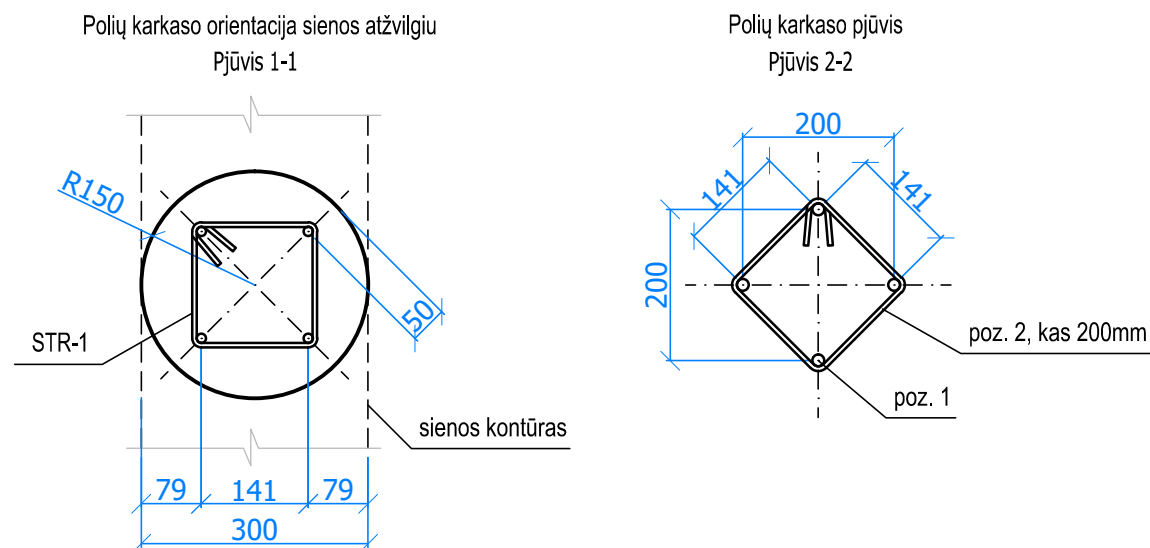
| poz. | ŽYMĖJIMAS | PAVADINIMAS             | ILGIS, mm | SVORIS, kg/m <sup>3</sup> | KIEKIS, vnt | MASĖ, TŪRIS         |
|------|-----------|-------------------------|-----------|---------------------------|-------------|---------------------|
|      | GP-1      | gręžininis polis Ø300mm |           |                           | 47          |                     |
|      | STR-1     | strypynas               |           |                           | 47          |                     |
| 1    | armatūra  | Ø 16 S500               | l= 2300   | 1.578                     | 4           | 14.52 kg            |
| 2    | armatūra  | Ø 6 S240                | l= 800    | 0.222                     | 9           | 1.60 kg             |
|      |           | VISO:                   |           |                           |             | 757.45 kg           |
|      |           | Betonas C20/25, XC2     |           |                           |             | 7.05 m <sup>3</sup> |

Pastabos:

1. Skersinę armatūrą galima vynioti spirale apie darbinę (išilginę) brėžinyje nurodytu žingsniu;
2. Statinio alt.-/+0.00m yra atraminės sienos viršus;
3. Matmenys nurodyti milimetrais, altitudės - metrais

|              |   |                 |         |      |   |            |
|--------------|---|-----------------|---------|------|---|------------|
| Atestato Nr. | UAB „Pletros partneriai“<br>Laisvės g. 77B, Vilnius<br>Tel. +37065244457<br>el.p. info@pletrospartneriai.lt |                 |         |      | Objekto pavadinimas:<br>Šiaulių g., Zarasų m., atraminės sienutės supaprastintas statybos projektas |            |
|              | Pareigos  | V. Pavardė      | Parašas | Data |   |            |
| 23290        | PV  | Z. Gudlevičienė |         |      | Dokumento pavadinimas:<br>Gręžininiai pamatai GP-1. Armavimas. M 1:20                               |            |
| 39007        | PDV   | I. Koviazin     |         | 2025 | Laida   | 0          |
| LT           | Užsakovas:<br>Zarasų rajono savivaldybės administracija   |                 |         |      | Žymuo:<br>PLP-25-003-SSP-SK.B- 02   | Lapas<br>1 |
|              |   |                 |         |      | Lapų<br>1   |            |

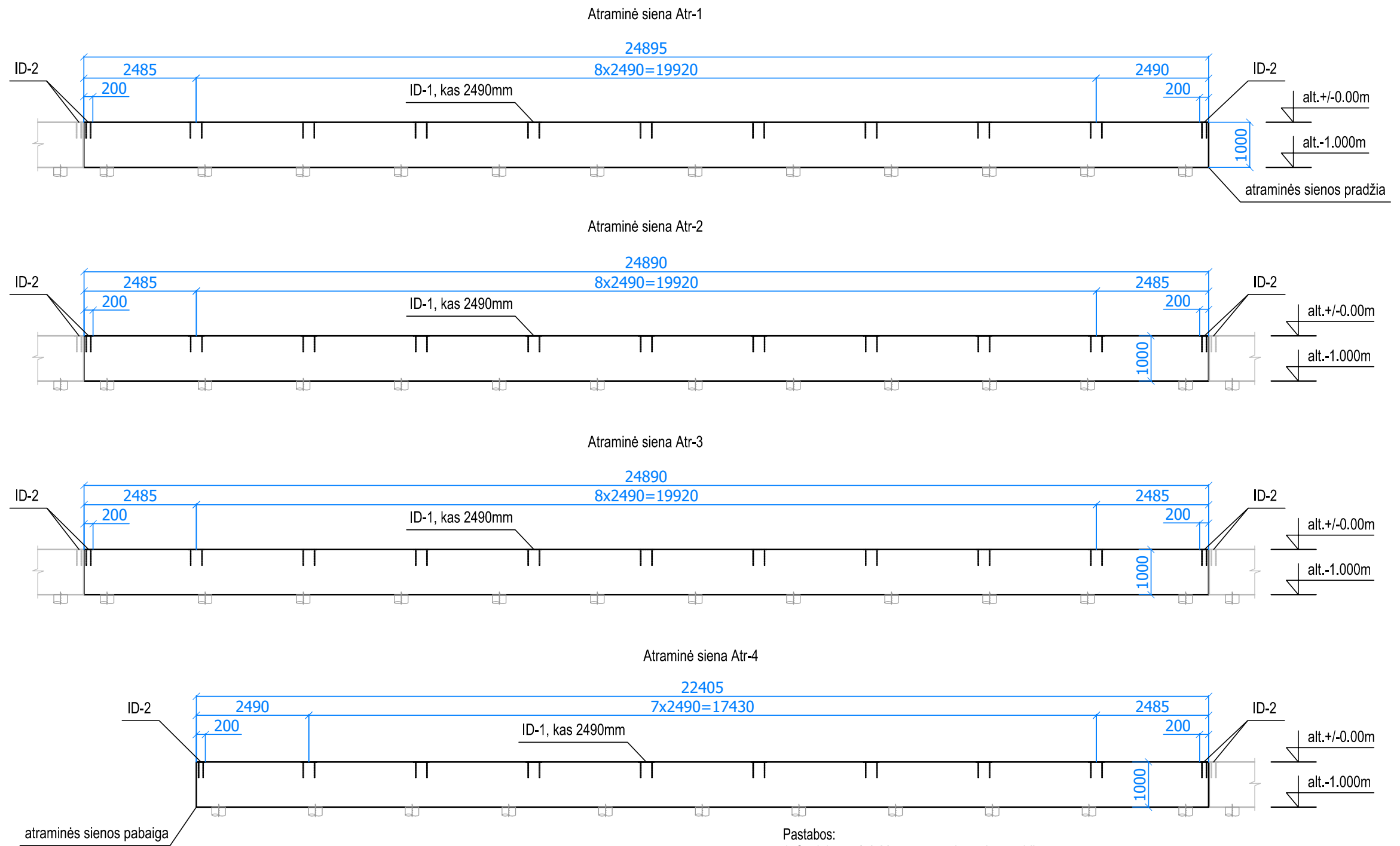
Polių GP-1 pjūviai



Pastabos:

1. Skersinę armatūrą galima vynioti spirale apie darbinę (išilginę) brėžinyje nurodytu žingsniu;
2. Matmenys nurodyti milimetrais

|              |   |                 |         |      |   |            |
|--------------|---|-----------------|---------|------|---|------------|
| Atestato Nr. | UAB „Pletros partneriai“<br>Laisvės g. 77B, Vilnius<br>Tel. +37065244457<br>el.p. info@pletrospartneriai.lt |                 |         |      | Objekto pavadinimas:<br>Šiaulių g., Zarasų m., atraminės sienutės supaprastintas statybos projektas |            |
|              | Pareigos  | V. Pavardė      | Parašas | Data |   |            |
| 23290        | PV  | Z. Gudlevičienė |         | 2025 | Dokumento pavadinimas:<br>Gręžiniai pamatai GP-1. Armavimas. Pjūviai. M 1:10                        |            |
| 39007        | PDV   | I. Koviazin     |         |      | Laida<br>0  |            |
| LT           | Užsakovas:<br>Zarasų rajono savivaldybės administracija   |                 |         |      | Žymuo:<br>PLP-25-003-SSP-SK.B- 03   | Lapas<br>1 |
|              |   |                 |         |      | Lapų<br>1   |            |



**Pastabos:**

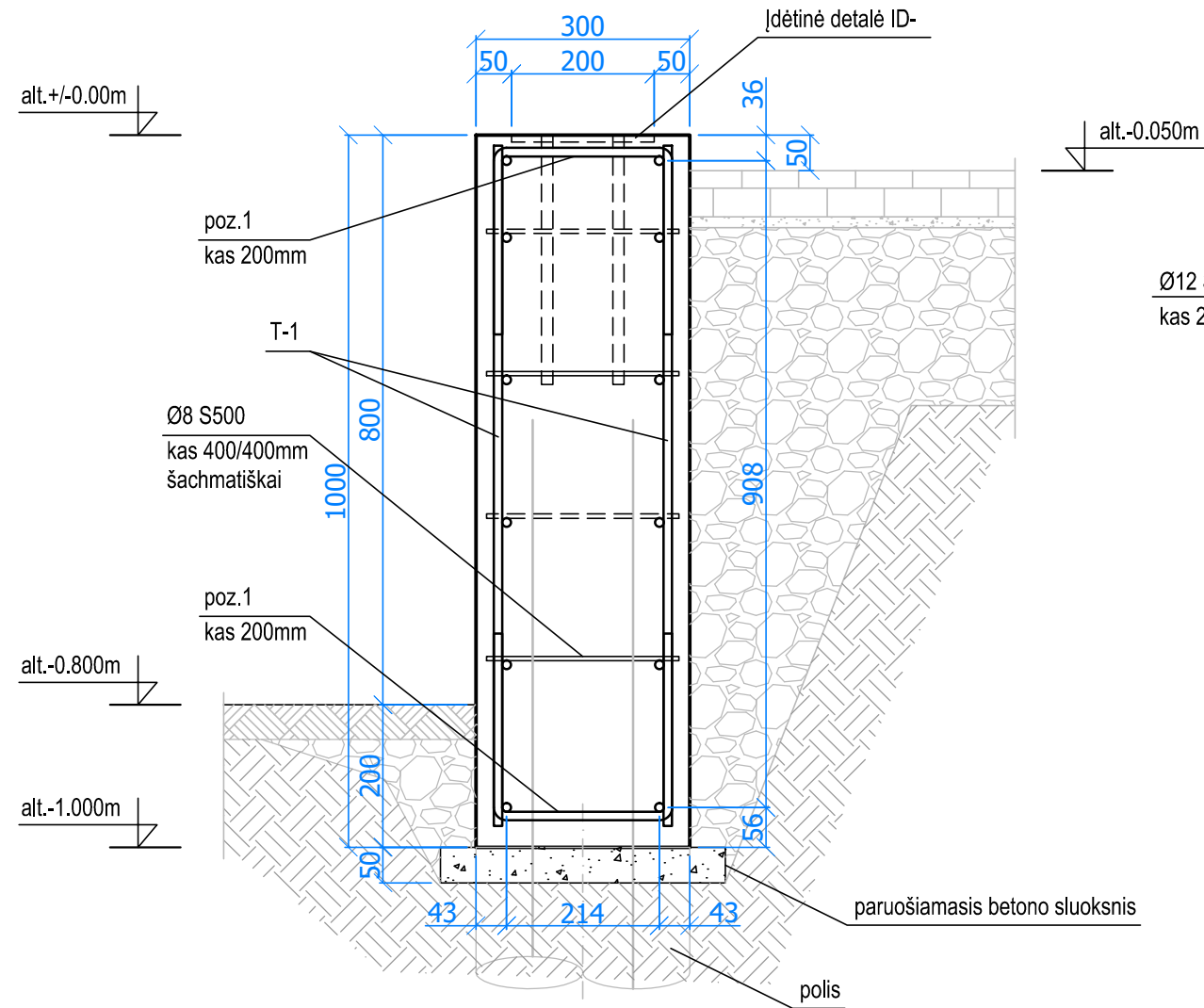
1. Statinio alt. +/-0.00m yra atraminės sienos viršus;
2. Matmenys nurodyti milimetrais, altitudės metrais;
3. Naudojamas betonas C20/25 XC2 klasės pagal LST EN 206-1;
4. Armatūrinis plienas pagal LST EN ISO 15630-1;
5. Atraminė siena suskaidyta į dalis, įrengtos deformacinės siūlės;
6. Atraminės sienos viršuje įrengtos įdėtinės detalės tvoros tvirtinimui;
7. Įdėtinių detalių metalinių plokštelių naudojamas plienas S235JR pagal LST EN 10025-2;
8. Metalinės konstrukcijos nuvalomos ir gruntuojamos. Po įrengimo turi būti apsaugoti nuo korozijos;
9. Atraminės sienos įrengimas galimas su nedideliu nuolydžiu

**Atraminės sienos medžiagų specifikacija**

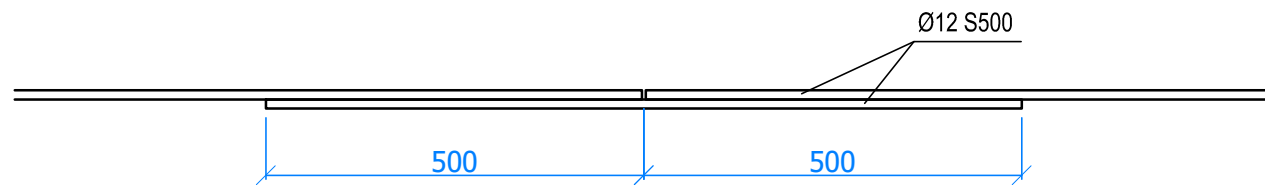
| poz. | PAVADINIMAS                 | ŽYMĖJIMAS  | ILGIS, mm | SVORIS m', kg | KIEKIS, vnt | MASĖ, TŪRIS |
|------|-----------------------------|------------|-----------|---------------|-------------|-------------|
|      | armatūra                    | Ø 12 S500  | l= 6000   | 0.888         | 389         | 2072.59 kg  |
| 1    | armatūra                    | Ø 12 S500  | l= 750    | 0.888         | 976         | 650.02 kg   |
| 2    | armatūra                    | Ø 12 S500  | l= 750    | 0.888         | 48          | 31.97 kg    |
|      | armatūra                    | Ø 8 S500   | l= 6000   | 0.395         | 49          | 116.13 kg   |
|      |                             | VISO:      |           |               |             | 2870.71 kg  |
|      | betonas                     | C20/25 XC2 |           |               |             | 29.2 m³     |
|      | betonas (paruošiamasis sl.) | C8/10 XC2  |           |               |             | 2.0 m³      |
|      | įdėtinė detalė              | ID-1       |           |               | 35          | 269.82 kg   |
|      | įdėtinė detalė              | ID-2       |           |               | 8           | 42.79 kg    |

|              |  |                 |         |   |  |
|--------------|--|-----------------|---------|---|--|
| Atestato Nr. | UAB „Plėtros partneriai“<br>Laisvės g. 77B, Vilnius<br>Tel. +37065244457<br>e.p. info@pletrospartneriai.lt |                 |         | Objekto pavadinimas:<br>Šiaulių g., Zarasų m., atraminės sienutės supaprastintas statybos projektas |  |
|              | Pareigos   | V. Pavardė      | Parašas | Data  |  |
| 23290        | PV   | Z. Gudlevičienė |         |   | Dokumento pavadinimas:<br>Atraminės sienos Atr-1, ...-4. M 1:100 |
| 39007        | PDV  | I. Koviazin     |         | 2025  |  |
| LT           | Užsakovas:<br>Zarasų rajono savivaldybės administracija  |                 |         | Žymuo:<br>PLP-25-003-SSP-SK.B- 04   | Lapas<br>1   |
|              |  |                 |         |   | Lapų<br>1  |

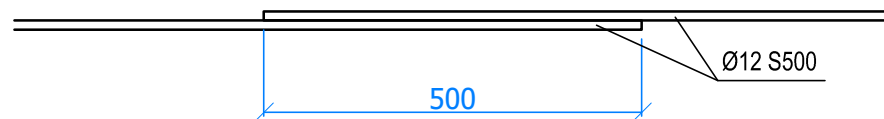
Atraminės sienos Atr- įrengimas  
Armavimas. Pjūvis



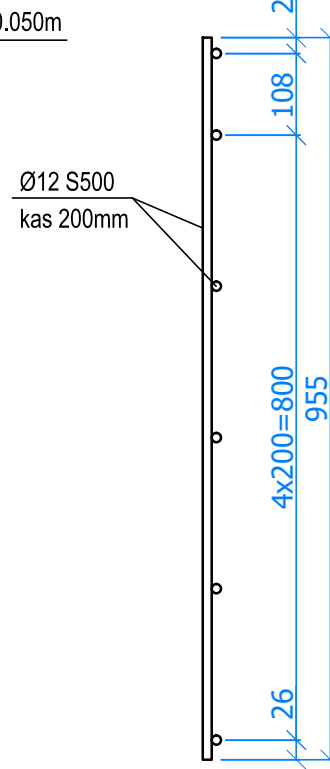
Armatūros sujungimas (variantas A)  
Riškama



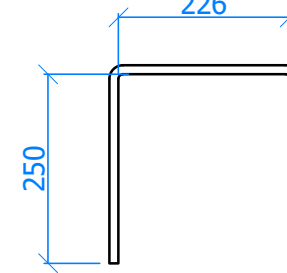
Armatūros sujungimas (variantas B)  
Riškama



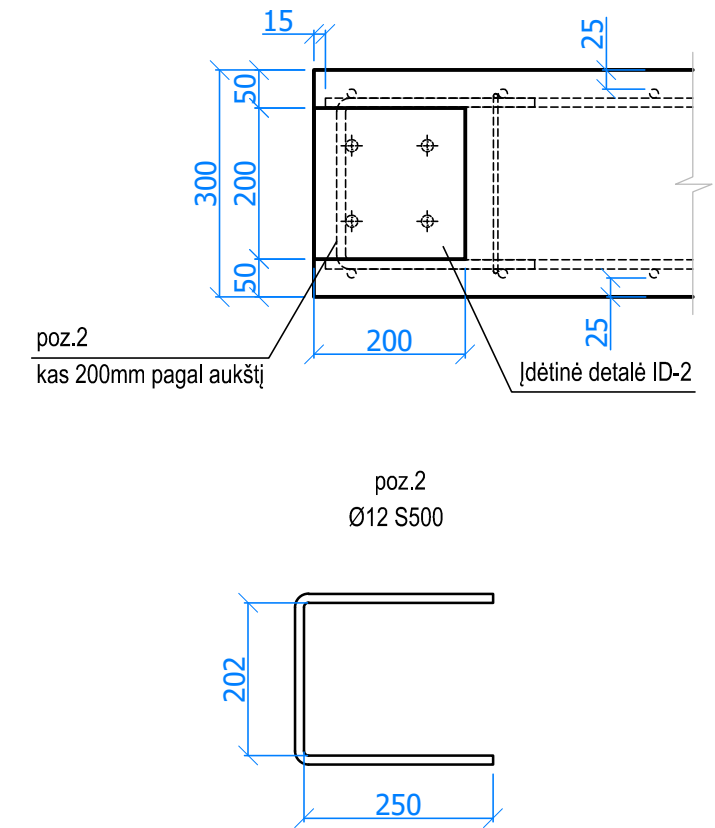
tinklas T-1



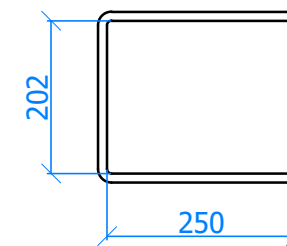
poz.1  
Ø12 S500



Atraminės sienos Atr- krašto įrengimas  
Planas



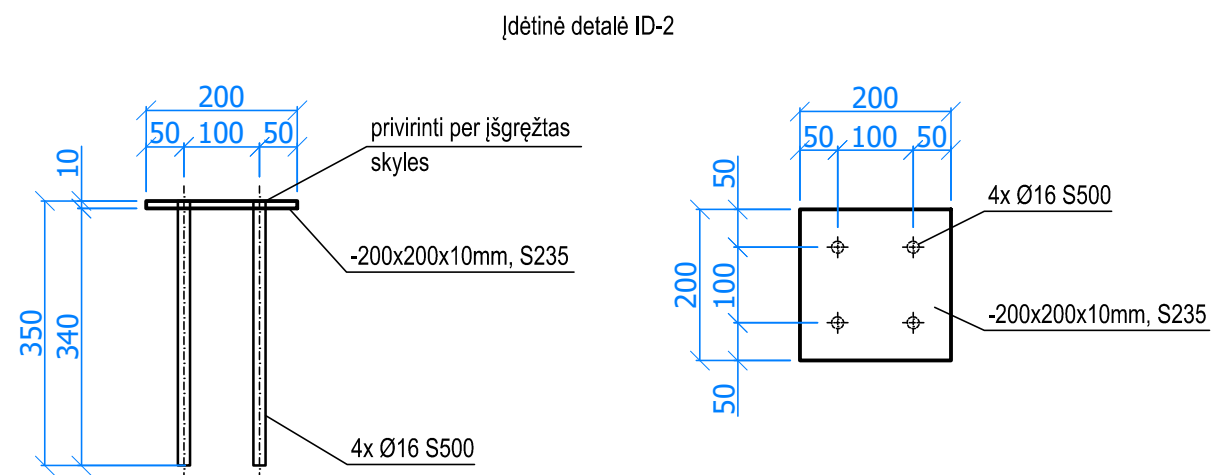
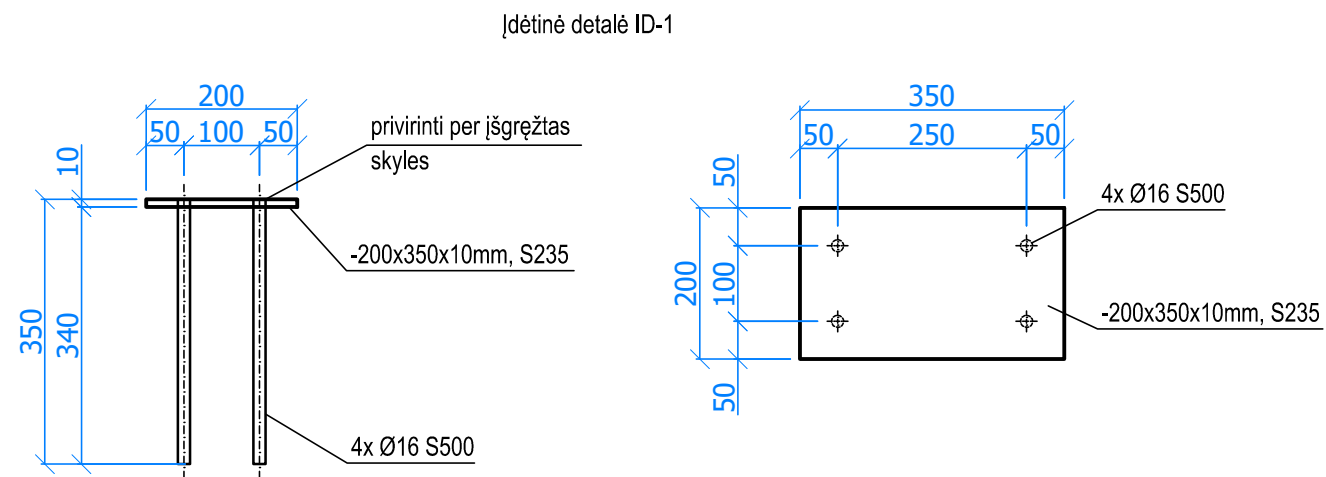
poz.2  
Ø12 S500



Pastabos:

1. Statinio alt.-/+0.00m yra atraminės sienos viršus;
2. Matmenys nurodyti milimetrais, altitudės - metrais;
3. Naudojamas betonas C20/25 XC2 stiprumo klasės F75 naudojimo sąlygų klasės pagal LST EN 206-1;
4. Armatūrinis plienas pagal LST EN ISO 15630-1;
5. Atraminės sienos viršuje įrengtos įdėtinės detalės tvoros tvirtinimui;
6. Metalinės konstrukcijos nuvalomos ir gruntuojamos. Po įrengimo turi būti apsaugoti nuo korozijos

|              |   |                 |         |   |  |
|--------------|---|-----------------|---------|---|--|
| Atestato Nr. | UAB „Plėtros partneriai“<br>Laisvės g. 77B, Vilnius<br>Tel. +37065244457<br>el.p. info@pletrospartneriai.lt |                 |         | Objekto pavadinimas:<br>Šiaulių g., Zarasų m., atraminės sienutės supaprastintas statybos projektas |  |
|              | Pareigos  | V. Pavardė      | Parašas | Data  |  |
| 23290        | PV  | Z. Gudlevičienė |         | 2025  | Dokumento pavadinimas:<br>Atraminės sienos Atr- įrengimas. Armavimas. M 1:10 |
| 39007        | PDV   | I. Koviazin     |         |   | Laida<br>0   |
| LT           | Užsakovas:<br>Zarasų rajono savivaldybės administracija   |                 |         | Žymuo:<br>PLP-25-003-SSP-SK.B- 05   | Lapas<br>1   |
|              |   |                 |         |   | Lapų<br>1  |



[dėtinių detalių medžiagų specifikacija

| poz. | PAVADINIMAS            | ŽYMĖJIMAS     | ILGIS, mm | SVORIS m' arba vnt., kg | KIEKIS, vnt | MASĖ      |
|------|------------------------|---------------|-----------|-------------------------|-------------|-----------|
|      | įdėtinė detalė         | ID-1          |           |                         | 35          |           |
|      | plokštelė, S235 klasės | -200x350x10mm |           | 5.50                    | 1           | 5.50 kg   |
|      | armatūra               | Ø 16 S500     | l= 350    | 1.578                   | 4           | 2.21 kg   |
|      |                        |               |           | VISO:                   |             | 269.82 kg |
|      | įdėtinė detalė         | ID-2          |           |                         | 8           |           |
|      | plokštelė, S235 klasės | -200x200x10mm |           | 3.14                    | 1           | 3.14 kg   |
|      | armatūra               | Ø 16 S500     | l= 350    | 1.578                   | 4           | 2.21 kg   |
|      |                        |               |           | VISO:                   |             | 42.79 kg  |

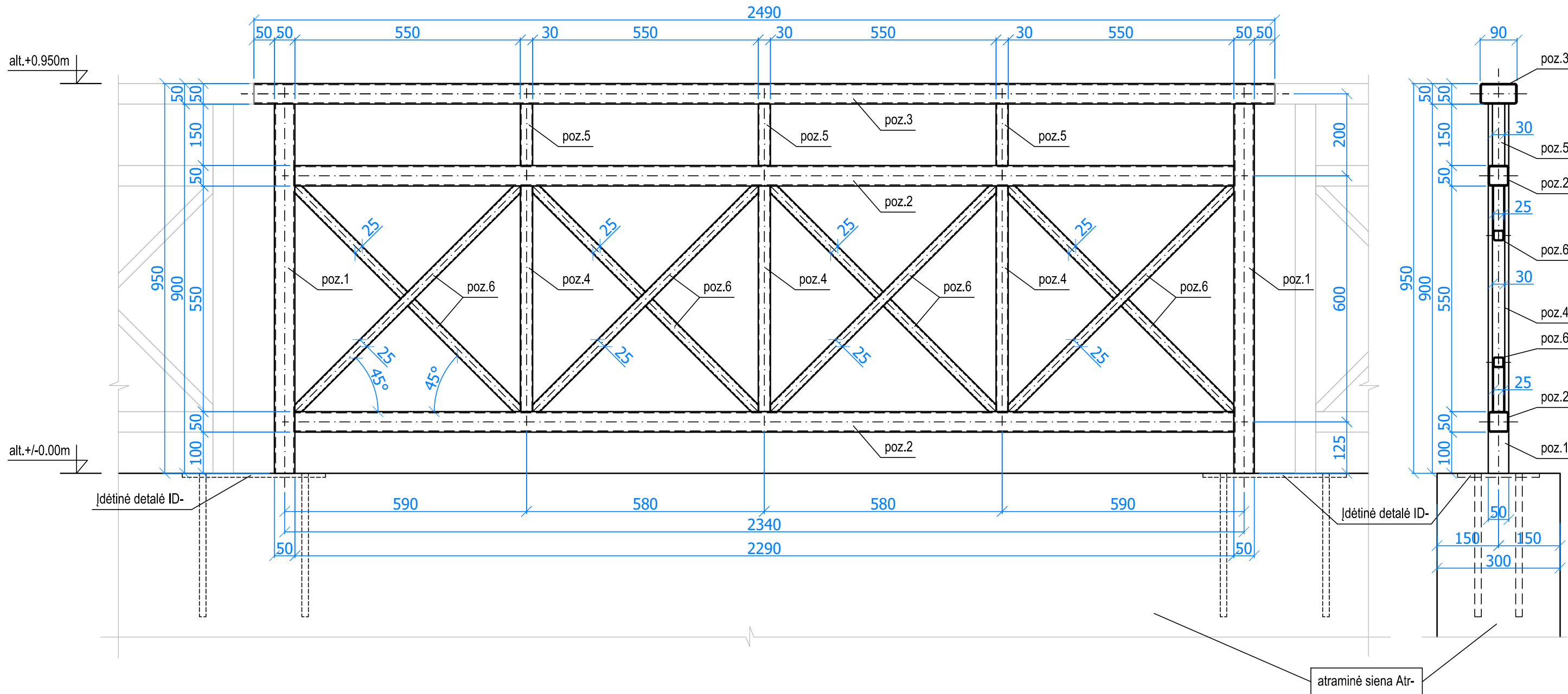
Pastabos:

1. Matmenys nurodyti milimetrais;
2. Armatūrinis plienas pagal LST EN ISO 15630-1;
3. Metalinių plokštelių naudojamas plienas S235JR pagal LST EN 10025-2;
4. Virinimui naudoti G42 tipo elektrodus (arba analogiškus jiems) pagal LST EN 499;
5. Metalinės konstrukcijos nuvalomos ir gruntuojamos. Po įrengimo turi būti apsaugoti nuo korozijos

|              |   |                 |         |      |   |       |      |
|--------------|---|-----------------|---------|------|---|-------|------|
| Atestato Nr. | UAB „Plėtros partneriai“<br>Laisvės g. 77B, Vilnius<br>Tel. +37065244457<br>el.p. info@pletrospartneriai.lt |                 |         |      | Objekto pavadinimas:<br>Šiaulių g., Zarasų m., atraminės sienutės supaprastintas statybos projektas |       |      |
|              | Pareigos  | V. Pavardė      | Parašas | Data |   |       |      |
| 23290        | PV  | Z. Gudlevičienė |         |      | Dokumento pavadinimas:<br>Įdėtinės detalės ID-1 ir ID-2. M 1:10                                     | Laida |      |
| 39007        | PDV   | I. Koviazin     |         | 2025 |   | 0     |      |
| LT           | Užsakovas:<br>Zarasų rajono savivaldybės administracija   |                 |         |      | Žymuo:<br>PLP-25-003-SSP-SK.B- 06   | Lapas | Lapų |
|              |   |                 |         |      | 1   | 1     |      |

Tvoros elementas

Tvoros elementas Pjūvis



Pastabos:

1. Statinio alt.-/+0.00m yra atraminės sienos viršus
2. Matmenys nurodyti milimetrais, altitudės - metrais;
3. Metalinėms elementams naudojamas plienas S235JR stiprumo klasės pagal LST EN 10025-2;
4. Virinimui naudoti G42 tipo elektrodus (arba analogiškus jiems) pagal LST EN 499;
5. Metalinės konstrukcijos nuvalomos ir gruntuojamos. Turi būti apsaugoti nuo korozijos

Tvoros elementų medžiagų specifikacija

| poz. | PAVADINIMAS                         | ŽYMĖJIMAS   | ILGIS, mm | SVORIS m' arba vnt., kg | KIEKIS, vnt | MASĖ       |
|------|-------------------------------------|-------------|-----------|-------------------------|-------------|------------|
|      | tvoros elementas                    |             |           |                         | 39          |            |
| 1    | vamzdinis profilis TUB, S235 klasės | 50x50x3.0mm | L= 900    | 4.25                    | 2           | 7.65 kg    |
| 2    | vamzdinis profilis TUB, S235 klasės | 50x50x3.0mm | L= 2290   | 4.25                    | 2           | 19.47 kg   |
| 3    | vamzdinis profilis TUB, S235 klasės | 90x50x3.0mm | L= 2490   | 6.13                    | 1           | 15.26 kg   |
| 4    | vamzdinis profilis TUB, S235 klasės | 30x30x2.0mm | L= 550    | 1.68                    | 3           | 2.77 kg    |
| 5    | vamzdinis profilis TUB, S235 klasės | 30x30x2.0mm | L= 150    | 1.68                    | 3           | 0.76 kg    |
| 6    | vamzdinis profilis TUB, S235 klasės | 25x25x2.0mm | L= 778    | 1.36                    | 8           | 8.46 kg    |
|      |                                     |             |           |                         | 1           | 54.37 kg   |
|      |                                     |             |           | VISO:                   |             | 2120.48 kg |

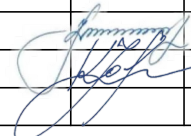
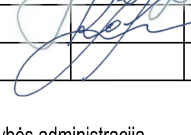
|              |   |                 |         |   |            |
|--------------|---|-----------------|---------|---|------------|
| Atestato Nr. | UAB „Plėtros partneriai“<br>Laisvės g. 77B, Vilnius<br>Tel. +37065244457<br>el.p. info@pletrospartneriai.lt |                 |         | Objekto pavadinimas:<br>Šiaulių g., Zarasų m., atraminės sienutės supaprastintas statybos projektas |            |
|              | Pareigos  | V. Pavardė      | Parašas | Data  |            |
| 23290        | PV  | Z. Gudlevičienė |         | 2025  |            |
| 39007        | PDV   | I. Koviazin     |         |   |            |
| LT           | Užsakovas:<br>Zarasų rajono savivaldybės administracija   |                 |         | Žymuo:<br>PLP-25-003-SSP-SK.B- 07   | Lapas<br>1 |
|              |   |                 |         |   | Lapų<br>1  |

| Polių medžiagų specifikacija |           |                         |           |               |             |             |
|------------------------------|-----------|-------------------------|-----------|---------------|-------------|-------------|
| poz.                         | ŽYMĖJIMAS | PAVADINIMAS             | ILGIS, mm | SVORIS, kg/m' | KIEKIS, vnt | MASĖ, TŪRIS |
|                              | GP-1      | gręžininis polis Ø300mm |           |               | 47          |             |
|                              | STR-1     | strypnas                |           |               | 47          |             |
| 1                            | armatūra  | Ø 16 S500               | l= 2300   | 1.578         | 4           | 14.52 kg    |
| 2                            | armatūra  | Ø 6 S240                | l= 800    | 0.222         | 9           | 1.60 kg     |
|                              |           | VISO:                   |           |               |             | 757.45 kg   |
|                              |           | Betonas C20/25, XC2     |           |               |             | 7.05 m³     |

| Atraminės sienos medžiagų specifikacija |                             |            |           |               |             |             |
|---|-----------------------------|------------|-----------|---------------|-------------|-------------|
| poz.                                    | PAVADINIMAS                 | ŽYMĖJIMAS  | ILGIS, mm | SVORIS m', kg | KIEKIS, vnt | MASĖ, TŪRIS |
|   | armatūra                    | Ø 12 S500  | l= 6000   | 0.888         | 389         | 2072.59 kg  |
| 1                                       | armatūra                    | Ø 12 S500  | l= 750    | 0.888         | 976         | 650.02 kg   |
| 2                                       | armatūra                    | Ø 12 S500  | l= 750    | 0.888         | 48          | 31.97 kg    |
|   | armatūra                    | Ø 8 S500   | l= 6000   | 0.395         | 49          | 116.13 kg   |
|   |                             | VISO:      |           |               |             | 2870.71 kg  |
|   | betonas                     | C20/25 XC2 |           |               |             | 29.2 m³     |
|   | betonas (paruošiamasis sl.) | C8/10 XC2  |           |               |             | 2.0 m³      |

| Įdėtinų detalių medžiagų specifikacija |                        |               |           |                         |             |           |
|--|------------------------|---------------|-----------|-------------------------|-------------|-----------|
| poz.                                   | PAVADINIMAS            | ŽYMĖJIMAS     | ILGIS, mm | SVORIS m' arba vnt., kg | KIEKIS, vnt | MASĖ      |
|  | įdėtinė detalė         | ID-1          |           |                         | 35          |           |
|  | plokštelė, S235 klasės | -200x350x10mm |           | 5.50                    | 1           | 5.50 kg   |
|  | armatūra               | Ø 16 S500     | l= 350    | 1.578                   | 4           | 2.21 kg   |
|  |                        | VISO:         |           |                         |             | 269.82 kg |
|  | įdėtinė detalė         | ID-2          |           |                         | 8           |           |
|  | plokštelė, S235 klasės | -200x200x10mm |           | 3.14                    | 1           | 3.14 kg   |
|  | armatūra               | Ø 16 S500     | l= 350    | 1.578                   | 4           | 2.21 kg   |
|  |                        | VISO:         |           |                         |             | 42.79 kg  |

| Tvoros elementų medžiagų specifikacija |                                     |             |           |                         |             |            |
|--|-------------------------------------|-------------|-----------|-------------------------|-------------|------------|
| poz.                                   | PAVADINIMAS                         | ŽYMĖJIMAS   | ILGIS, mm | SVORIS m' arba vnt., kg | KIEKIS, vnt | MASĖ       |
|  | tvoros elementas                    |             |           |                         | 39          |            |
| 1                                      | vamzdinis profilis TUB, S235 klasės | 50x50x3.0mm | L= 900    | 4.25                    | 2           | 7.65 kg    |
| 2                                      | vamzdinis profilis TUB, S235 klasės | 50x50x3.0mm | L= 2290   | 4.25                    | 2           | 19.47 kg   |
| 3                                      | vamzdinis profilis TUB, S235 klasės | 90x50x3.0mm | L= 2490   | 6.13                    | 1           | 15.26 kg   |
| 4                                      | vamzdinis profilis TUB, S235 klasės | 30x30x2.0mm | L= 550    | 1.68                    | 3           | 2.77 kg    |
| 5                                      | vamzdinis profilis TUB, S235 klasės | 30x30x2.0mm | L= 150    | 1.68                    | 3           | 0.76 kg    |
| 6                                      | vamzdinis profilis TUB, S235 klasės | 25x25x2.0mm | L= 778    | 1.36                    | 8           | 8.46 kg    |
|  |                                     | VISO:       |           |                         | 1           | 54.37 kg   |
|  |                                     | VISO:       |           |                         |             | 2120.48 kg |

|              |  |                 |   |      |   |            |
|--------------|--|-----------------|---|------|---|------------|
| Atestato Nr. | UAB „Pletros partneriai“<br>Laisvės g. 77B, Vilnius<br>Tel. +37065244457<br>e.p. info@pletrospartneriai.lt |                 |   |      | Objekto pavadinimas:<br>Šiaulių g., Zarasų m., atraminės sienutės supaprastintas statybos projektas |            |
|              | Pareigos   | V. Pavardė      | Parašas   | Data |   |            |
| 23290        | PV   | Z. Gudlevičienė |  |      | Dokumento pavadinimas:<br>Kiekių žiniaraštis  |            |
| 39007        | PDV  | I. Koviazin     |  | 2025 | Laida<br>0  |            |
| LT           | Užsakovas:<br>Zarasų rajono savivaldybės administracija  |                 |   |      | Žymuo:<br>PLP-25-003-SSP-SK.B- 08   | Lapas<br>1 |
|              |  |                 |   |      | Lapų<br>1   |            |