| | |
|---|---|
| PROJEKTO PAVADINIMAS: | **NAUJOS KARTOS INTERNETO PRIEIGOS INFRASTRUKTŪROS PLĖTRA. INFRASTRUKTŪROS RYŠIO BOKŠTAMS ĮRENGIMAS (I REGIONAS). PIRKIMO NR. 393670. RYŠIO BOKŠTŲ STATYBOS PROJEKTAS. YPATINGAS STATINYS** |
| STATINIO PAVADINIMAS: | **RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) TINKLO (RYŠIŲ BOKŠTO), KAD. NR. 6267/0004:12, MOLĖTŲ R. SAV., VIDENIŠKIŲ SEN., SMĖLINKOS K., STATYBOS PROJEKTAS** |
| STATINIO ADRESAS: | MOLĖTŲ R. SAV., VIDENIŠKIŲ SEN., SMĖLINKOS K., |
| STATINIO KATEGORIJA: | YPATINGASIS STATINYS |
| STATYBOS RŪŠIS: | NAUJO STATINIO STATYBA |
| STATINIO PASKIRTIS: | RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) TINKLAI |
| PROJEKTO UŽSAKOVAS: | VŠĮ PLAČIAJUOSTIS INTERNETAS |
| PROJEKTO ETAPAS: | TECHNINIS PROJEKTAS |
| PROJEKTO DALIS: | KONSTRUKCIJŲ DALIS. PAMATAI |
| PROJEKTO NUMERIS: | 5808(A_50)-01-TP |
| BYLOS ŽYMUO: | 5808(A_50)-01-TP-SK(IIIA) |
| BYLOS LAIDA: | 0 |
| BYLOS IŠLEIDIMO DATA: | 2020-02 |

| Pareigos | Vardas, pavardė | Atestato Nr. | Parašas |
|---|---|---|---|

-

-

-

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

ISO 14001 BUREAU VERITAS Certification

OHSAS 18001 BUREAU VERITAS Certification

JURBARKAS

**"Projektai ir Co", UAB**
DUOMENYS APIE JURIDINĮ ASMENĮ KAUPIAMI IR SAUGOMI LR JURIDINIŲ ASMENŲ REGISTRE

UŽTVANKOS G. 17, DAINIŲ K. LT-74202, JURBARKO R., LIETUVA, WWW.PROJEKTAI.CO
***TEL.*** +370 447 70120 / +370 698 51552, ***FAKS.*** +370 447 70128, PROJEKTAVIMAS@ZILINSKIS.COM
***KODAI*** 304317225 / LT100010333417

## TURINYS

**1 BENDRI DUOMENYS ..... 4**
1.1 PROJEKTO DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS ..... 4
1.2 PROJEKTO DALIES DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS ..... 5
1.2.1 TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS ..... 5
1.2.2 BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS ..... 5
**2 AIŠKINAMASIS RAŠTAS ..... 1**
2.1 PRIVALOMŲJŲ DOKUMENTŲ PROJEKTUI RENGTI IR PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ SĄRAŠAS ..... 1
2.2 PROJEKTO PAGRINDIMAS ..... 2
2.3 NAUDOJAMOS PROGRAMINĖS ĮRANGOS SĄRAŠAS ..... 2
2.4 BENDRIEJI DUOMENYS ..... 2
2.5 -KLIMATINIAI DUOMENYS (PAGAL RSN 156-94) ..... 3
2.6 GEOLOGINĖS IR HIDROGEOLOGINĖS SĄLYGOS ..... 3
2.7 GAMTINĖ IR TECHNOLOGINĖ TARŠA ..... 3
2.8 RYŠIO BOKŠTAS ..... 4
2.8.1 PAGRINDINIAI, INŽINERINIO STATINIO (BOKŠTO) PARAMETRAI: ..... 4
2.9 KONSTRUKCIJOS PATIKIMUMO DIFIRENCIJAVIMAS ..... 5
2.9.1 SKAIČIUOJAMOSIOS SCHEMOS PRIELAIDOS ..... 6
2.10 POVEIKIAI IR APKROVOS ..... 6
2.10.1 KONSTRUKCIJAS VEIKIANČIOS APKROVOS ..... 7
2.10.1.1 Apledėjimo apkrovos ..... 8
2.10.1.2 Sniego apkrovos ..... 9
2.10.1.3 Seisminė apkrova ..... 9
2.10.1.4 Apkrovos statybos metu ..... 9
2.10.1.5 Vibracija ir triukšmas ..... 9
2.10.2 APKROVOS Į PAMATUS ..... 10
2.11 G/B PAMATAI ..... 11
2.12 G/B PAMATŲ SKAIČIAVIMAI ..... 11
2.12.1 POLIŲ SKAIČIAVIMAI ..... 11
2.12.2 GALVENOS SKAIČIAVIMAI ..... 14
**3 TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS ..... 21**
3.1 BENDRIEJI NURODYMAI ..... 21
3.2 ŽEMĖS DARBAI ..... 22
3.3 BETONO IR GELŽBETONIO KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMAS, GAMYBA, STATYBA IR KONTROLĖ ..... 24
3.3.1 GRĘŽTINIŲ POLIŲ STATYBA ..... 31
3.3.1.1 Bendri reikalavimai ..... 31
3.3.1.2 Projektavimas ..... 31
3.3.1.3 Poliai ..... 32
3.3.1.4 Gręžtinių polių įrengimas ..... 32
3.3.1.5 Naudojamos medžiagos ..... 33
3.3.1.6 Betonas ..... 33
3.3.1.7 Armatūra ..... 34
3.3.1.8 Leistini nuokrypiai ..... 35
3.3.1.9 Darbų kontrolė ..... 35

**4 SĄNAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠČIAI ..... 37**
**5 BRĖŽINIAI ..... 38**

# 1 BENDRI DUOMENYS

## 1.1 PROJEKTO DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

| Eil. Nr. | Bylos žymuo | Laida | Pavadinimas | Tomas |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 5808(A_50)-XX-TP-BD | 0 | Bendroji dalis | I |
| 2. | 5808(A_50)-01-TP-SP-SA | 0 | Sklypo sutvarkymo (sklypo planas) dalis architektūrinė dalis | II |
| 3. | **5808(A_50)-01-TP-SK** | **0** | **Konstrukcijų dalis. Pamatai**<br>Konstrukcijų dalis. Metalinė bokšto dalis | **III A**<br>III B |
| 4. | 5808(A_50)-01-TP-E-LE | 0 | Elektrotechninė dalis | IV |
| 5. | 5808(A_50)-01-TP-ER-LER-AS | 0 | Elektrotechninių ryšių (telekomunikacijų) ir apsauginės signalizacijos dalis | V |
| 6. | 5808(A_50)-01-TP-SO | 0 | Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo dalis | VI |
| 7. | 5808(A_50)-01-TP-KS | 0 | Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis | VII |

## 1.2 PROJEKTO DALIES DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

### 1.2.1 TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

| Eil. Nr. | Dokumento žymuo | Lapų sk. | Laida | Pavadinimas | Pastabos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 5808(A_50)-01-TP-SK(IIIA).BD | 1 | 0 | Bendrieji duomenys | |
| 2. | 5808(A_50)-01-TP-SK(IIIA).AR | 12 | 0 | Aiškinamasis raštas | |
| 3. | 5808(A_50)-01-TP-SK(IIIA).TS | 2 | 0 | Techninės specifikacijos | |
| 4. | 5808(A_50)-01-TP-SK(IIIA).SŽ | 1 | 0 | Sąnaudų kiekių žiniaraštis | |

### 1.2.2 BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS

| Eil. Nr. | Brėžinio žymuo | Lapo Nr. | Lapų | Laida | Pavadinimas | Pastabos |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 5808(A_50)-01-TP-SK(IIIA).BR-01 | 1 | 1 | 0 | 60m ryšio bokšto pamatų planas | |
| 2. | 5808(A_50)-01-TP-SK(IIIA).BR-02 | 1 | 1 | 0 | Galvena G-1 | |
| 3. | 5808(A_50)-01-TP-SK(IIIA).BR-03 | 1 | 1 | 0 | Gręžtinis polis GP-1 | |
| 4. | 5808(A_50)-01-TP-SK(IIIA).BR-04 | 1 | 1 | 0 | Gręžtinis polis GP-2 | |

# 2 AIŠKINAMASIS RAŠTAS

## 2.1 PRIVALOMŲJŲ DOKUMENTŲ PROJEKTUI RENGTI IR PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ SĄRAŠAS

Konstrukcijų dalis (Gelžbetonio konstrukcijos) parengta pagal šiuos privalomus dokumentus statinio projektui parengti ir pagrindinius normatyvinius statybos dokumentus:

| Eil. Nr. | Dokumento žymuo | Pavadinimas | Pastabos |
|---|---|---|---|
| 1. | Nr. I-1240 | LR Statybos įstatymas. | |
| 2. | Nr. I-2223 | LR Aplinkos apsaugos įstatymas. | |
| 3. | VIII-1881 | LR Elektros energetikos įstatymas. | |
| 4. | STR 1.01.02:2016 | „Normatyviniai statybos techniniai dokumentai“. | |
| 5. | STR 1.01.03:2017 | „Statinių klasifikavimas“ | |
| 6. | STR 1.01.04:2015 | „Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklaravimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas“ | |
| 7. | STR 1.01.08:2002 | „Statinio statybos rūšys“ | |
| 8. | STR 1.03.01:2016 | „Statybiniai tyrimai. Statinio avarija“ | |
| 9. | STR 1.04.02:2011 | „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ | |
| 10. | STR 1.04.04:2017 | „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ | |
| 11. | STR 1.05.01:2017 | „Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“ | |
| 12. | STR 1.06.01:2016 | „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“ | |
| 13. | STR 1.07.03:2017 | „Statinių techninės ir naudojimo priežiūros tvarka. Naujų nekilnojamojo turto kadastro objektų formavimo tvarka“ | |
| 14. | STR 1.12.06:2002 | „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“ | |
| 15. | STR 2.01.01(2):1999 | „Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga“ | |
| 16. | STR 2.01.01(3):1999 | „Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga“ | |
| 17. | STR 2.01.01(4):2008 | „Esminis statinio reikalavimas „Naudojimo sauga“ | |
| 18. | STR 2.01.01(5):2008 | „Esminis statinio reikalavimas „Apsauga nuo triukšmo“ | |
| 19. | STR 2.05.03:2003 | „Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai“ | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20. | STR 2.05.04:2003 | „Poveikiai ir apkrovos“ | |
| 21. | STR 2.05.05:2005 | „Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas“ | |
| 22. | STR 2.05.08:2005 | „Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos“ | |
| 23. | RSN-156-94 | „Statybinė klimatologija“ | |
| 24. | DT 5-00 | „Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje“ | |
| 25. | VIII-787 | „Atliekų tvarkymo įstatymas“ | |
| 26. | 1-338 | „Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai“ | |
| 27. | LST 1516:2015 | Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai | |

## 2.2 PROJEKTO PAGRINDIMAS

Techninio projekto konstrukcijų dalis parengta vadovaujantis:

- statinio projektavimo techninę užduotimi;
- projektinių pasiūlymų atliktų „Bendrieji statybų projektai“ UAB dalies pagrindu;.
- projektavimą reglamentuojančiais normatyvais;
- technologinių įrenginių išdėstymo planais;
- geologiniais tyrinėjimais.

## 2.3 NAUDOJAMOS PROGRAMINĖS ĮRANGOS SĄRAŠAS

- Microsoft Office 365
- Autodesk AutoCAD 2019

## 2.4 BENDRIEJI DUOMENYS

Perkančioji organizacija, plėsdama plačiajuosčio ryšio tinklą Lietuvoje, vykdo infrastruktūros ryšio bokštams įrengimo darbų pirkimą. Šio pirkimo tikslas – suprojektuoti trūkstamą infrastruktūrą, kuria perkančioji organizacija turėtų pakankamus techninius resursus teikti kokybiškas plačiajuosčio ryšio paslaugas visoje Lietuvos Respublikoje. Pirkimas reikalingas projektui „Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra“, iš dalies finansuojamam Europos regioninės plėtros fondo, įgyvendinti.

**Statybos vieta:** MOLĖTŲ R. SAV., VIDENIŠKIŲ SEN., SMĖLINKOS K.,

**Statinio naudojimo paskirtis:** Inžineriniai tinklai. 9.7. ryšių (telekomunikacijų) tinklai (elektroninių ryšių tinklai) – kolektoriai, bokštai, stiebai ir kiti inžineriniai statiniai, skirti elektroninių ryšių veiklai; Inžinerinis statinys. (STR 1.01.03:2017 „Statinių klasifikavimas“)

**Statinio kategorija:** Ypatingas statinys pagal STR 1.01.01.03:2017 „Statinių klasifikavimas“ Antras skirsnis. 1 lentelė. 21 eilutė: Bokštai, stiebai - 30 m ir aukštesni.

*Statinys naujas, neturi ryšio su kultūros paveldu.*

## 2.5 -KLIMATINIAI DUOMENYS (PAGAL RSN 156-94)

- Vidutinė metinė temperatūra - + 6,1°C.
- Absoliutus oro temperatūros maksimumas - 35,0°C.
- Absoliutus oro temperatūros minimumas - –38,3°C
- Santykinis oro metinis drėgnumas – 80%
- Vidutinis kritulių kiekis per metus – 588 mm.
- Maksimalus žemės įšalo gylis (galimas 1 kartą per 10 metų) – 103 cm. (galimas 1 kartą per 50 metų) - 140 cm.

## 2.6 GEOLOGINĖS IR HIDROGEOLOGINĖS SĄLYGOS

**Geologinė sandara.** Tyrimų plotą dengia dirvožemio sluoksnis, kurio storis 0,30m.

Viršutinį geologinį pjūvį po dirvožemiu sudaro vidutinio rupumo smėlis, mažai dulkingas, mažai drėgnas, su žvyro lęšiais, purus (MSaF).

Nuo 1,1m iki 5,0m gylio, Smėlingas žvyras, mažai dulkingas, mažai drėgnas, labai purus, nuo 4,4m su smėlingo dulkingo molio lęšiais, purus, nuo 3,0m labai tankus (saGr).

Nuo 5,00m gylio prasideda smėlingas dulkingas molis, mažo plastiškumo, moreninis, kietai plastingas, su žvyro lęšiais, vidutinio stiprumo (sasiCIL).

**Hidrogeologinės sąlygos.** Tyrimų metu 10,0m gręžinyje Gr.SZ-15 spūdinis vanduo nepastebėtas. Požeminis vanduo talpinosi mėlingame, mažai dulkingame žvyro sluoksnyje. Požeminis vanduo nusistovėjo 4,40m gylyje (abs.a.149,73m).

Prognozuojamas aukščiausias vandens lygis pateiktas gręžinių stulpeliuose.

*Detalesnis geologinių tyrinėjimų aprašymas pridedamas prieduose.*

## 2.7 GAMTINĖ IR TECHNOLOGINĖ TARŠA

Statinio konstrukcijų projekto dalyje nenaudojamos medžiagos ar konstrukcijos, kurios terštų ar kitaip darytų neigiamą įtaką aplinkai. Visos medžiagos-gaminiai turi būti sertifikuoti arba naudojami statybos produktai turi turėti eksploatacinių savybių deklaraciją, kaip tai nurodyta STR 1.01.04:2015 „Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklaravimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas“.

Rangovas privalo nepažeisdamas aplinkosaugos reikalavimų, organizuoti ir vykdyti projekto įgyvendinimo metu susidarančių atliekų bei naujai gautų įrenginių pakuotės atliekų surinkimą, rūšiavimą, ženklinimą ir perdavimą atitinkantiems pagal atliekų rūšį atliekų tvarkytojams, vykdyti atliekų apskaitą ir teikti ataskaitas teisės aktų nustatyta tvarka.

Užsakovo reikmėms nereikalingus demontuotus įrenginius, konstrukcijas išardyti, susidariusias antrines žaliavas (metalai, alyvos) Užsakovo vardu, dalyvaujant Užsakovo grupės atsakingiems darbuotojams, perduoti nurodytai (su kuria turi Užsakovas galiojančią sutartį) žaliavas perdirbančiaim

įmonei, o susidarusias atliekas savo sąskaita perduoti atitinkamos pagal atliekų rūšį atliekas tvarkančioms įmonėms.

Pateikti atliekų perdavimą patvirtinančius dokumentus techninę priežiūrą vykdantiems asmenims. Dokumentuose turi būti nurodytas statomas objekto pavadinimas ir adresas.

Vykdyti importuojamos apmokestinamosios pakuotės ir pamokestinamųjų gaminių apskaitą „ Pakuočių ir pakuočių atliekų tvarkymo įstatymo“, „atliekų tvarkymo įstatymo“ ir kitų teisės aktų nustatyto tvarka, parengti mokesčių deklaraciją ir sumokėti mokestį.

Importuojant elektros ir elektrotechnikos prekes, vadovaujantis Atliekų tvarkymo įstatymu ir Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. rugsėjo 10 d. įsakymu nr. D1-481 patvirtintomis„ Elektros ir elektrotechninės įrangos bei jos atliekų tvarkymo taisyklėmis“.

## 2.8 RYŠIO BOKŠTAS

Šia projekto dalimi projektuojami pamatai skirti metalinių konstrukcijų bokštui, skirtam ryšių antenų įrengimui. Pagrindiniai bokšto parametrai: aukštis H-60 m. Bokšto viduje yra lipimo kopėčios su apsaugos nuo kritimo saugos bėgeliu ir tarpine poilsio - prasilenkimo aikštele. Bokštas susideda iš unifikuotų tūrinių sekcijų, surenkamų montavimo metu.

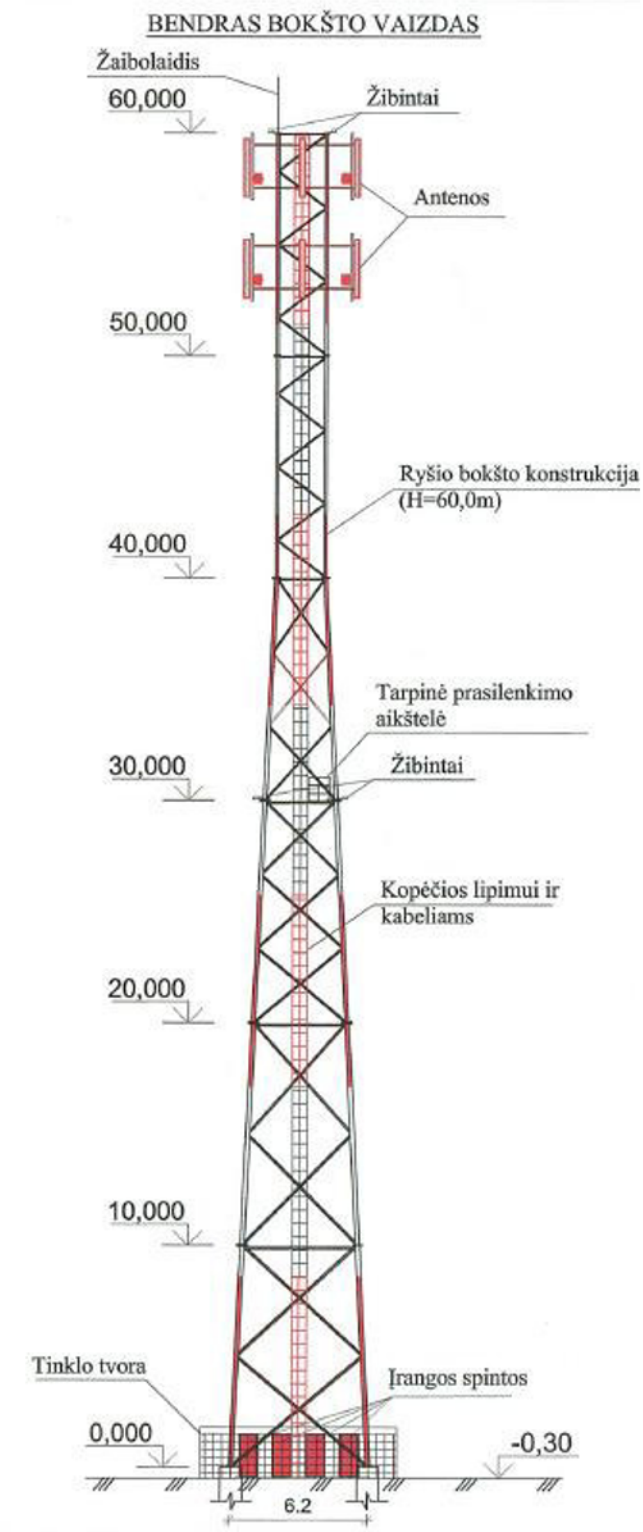
Bokšto konstrukcijos paskaičiuotos stiprumui, pastovumui bei deformatyvumui pagal apkrovas nuo savojo svorio, antenų ploto ar kitų įrenginių ploto, jų svorio, meteorologinių poveikių.

Didžiausias bokšto viršaus poslinkis horizontalia kryptimi ne daugiau 0,01 bokšto aukščio (STR2.05.08:2005 lent. 10,5). 60 m aukščio bokštui maksimalus atsilenkimas nuo vertikalės ne daugiau 0,6 m.

### 2.8.1 PAGRINDINIAI, INŽINERINIO STATINIO (BOKŠTO) PARAMETRAI:

| **Pavadinimas** | **Parametrai** |
|---|---|
| Bokšto aukštis, m | 60 |
| Pagrindo kraštinė, m | 6,20 |
| Bokšto viršaus kraštinė, m | 1,45 |
| Antenų plotas, $m^2$ | 24 |
| Kabėlio latako plotis, m | 0,25 |

Pastato konstrukcijų detalūs sprendiniai, konstrukcijų profilių charakteristikos pateiktos grafinės dalies brėžiniuose.




**Pav. 1 Ryšio bokšto vaizdas**

## 2.9 KONSTRUKCIJOS PATIKIMUMO DIFIRENCIJAVIMAS

Pastato klasifikacija, pagal STR 2.05.03:2003:

*Statinio pasekmių klasė* – CC1 pasekmių klasei.

*Statinio patikimumo klasė* – RC1 pasekmių klasei. Patikimumo indekso reikšmės pagal 1 lentele.

**Lentelė 1 Mažiausios patikimumo indekso β reikšmės (saugos ribiniai būviai).**

| Patikimumo **klasė** | **Mažiausios β reikšmės** | |
|---|---|---|
| | 1 metų atskaitinio laikotarpio | 50 metų atskaitinio laikotarpio |
| RC1 | 4,2 | 3,3 |

Poveikių koeficientas RC-1 pasekmių klasei – 0,9 pagal 2 lentele.

**Lentelė 2 Poveikių koeficientas $K_{FI}$**

| Poveikių koeficientas $K_{FI}$ | Patikimumo klasė | | |
|---|---|---|---|
| | RC1 | RC2 | RC3 |
| $K_{FI}$ | 0,9 | 1,0 | 1,1 |

*Projektavimo priežiūros lygis*– RSL2 normali priežiūra, Tikrina kiti asmenys, o ne tie, kurie iš pradžių buvo atsakingi, ir pagal organizacijos tvarką.

*Statinio tarnavimo trukmė* – 50metų.

### 2.9.1 SKAIČIUOJAMOSIOS SCHEMOS PRIELAIDOS

Telekomunikacijų bokšto pagrindinės kojos sujungtos frančinėmis jungtimis, todėl traktuojama, kad juostų jungimas yra dalinai standus. Juostos su pamatais sujungtos atraminėmis plokštelėmis ir inkarinių varžtais, traktuojama, kad jungtis yra šarnyriška, t.y. jungtis į pamatus perduoda ašines ir skersines jėgas, o realiai susidarantys sąlyginai maži momentai jungtyje, nekeičia parinktų spindinių. Visi bokšto tinklelio skersiniai ir horizontalus elementai jungiami su konstrukcija šarnyriškai, tam jungtyse naudoti tik po vieną varžtą.

Techninis stiebas ir vertikalios kopėčios. Daroma prielaida ir skaičiuojama, kad trikampės formos techninis stiebas/stovas yra erdvinės trikampio narvelio santvara ir jo tinklelyje ir juostose veikia tik ašinės įrąžos. Vertikalios kopėčios yra varžtais tvirtinamos prie techninio stiebo.

Antenų apkrovos ir žiediniai antenų laikikliai. Kadangi, nėra žinomas tikslus operatorių įrangos išdėstymas, priimta skaičiavimuose, kad technologinės apkrovos nuo antenų svorio, vėjo ir apšalo poveikio į jas perduodamos žiedų laikiklių ar menamų apskritimų visu perimetru, t.y. kad apkrovos nuo įrangos perduodamas tolygiai išskirstytai pagal visas tris išorines bokšto kratines. Skaičiavimuose naudojami ir projektuojami 2metrų skersmens (t.y. 6,28m perimetro) žiediniai laikikliai ir menami apkrovos perdavimo apskritimai.

## 2.10 POVEIKIAI IR APKROVOS

Naudojimo apkrovų dydžiai priimti pagal:

- STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“

- Statinio projektavimo užduotimi parengta 2019 sausio 14d Nr. R-23 su 2019 balandžio 3d patikslinimais.

Statinio įrenginių ir laikančių konstrukcijų montavimo, transportavimo, sandėliavimo apkrovos negali viršyti apkrovų, kurioms skaičiuojamos konstrukcijos.

Pagal STR 1.04.04:2017 („Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“) 8 priedo 9.1.2 punktą, apkrovos ir jų deriniai turi būti tikslinami darbo projekte. Techniniame projekte atliekami pirminiai konstrukcijų skaičiavimai.

### 2.10.1 KONSTRUKCIJAS VEIKIANČIOS APKROVOS

*Nuolatinės apkrovos:*

- Savasis konstrukcijų svoris.

*Meteorologinės apkrovos:*

- Vėjo slėgio apkrovos. Bokštai bus statomi I vėjo rajonuose. Vietovės tipas - A pagal STR 2.05.04:2003.

Vėjo greičio pagrindinės atskaitinės reikšmės $v_{ref,0}$

| Vėjo greičio rajonais | Vref, 0 m/s | $q_{ref}$, kN/m$^2$ |
|---|---|---|
| **I-as** | **24** | **0,36** |

**Pav. 2 Lietuvos vėjo apkrovos rajonai.**

- Apledėjimo apkrovos pagal RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“. Bokštai statomi I-IV apledėjimo rajonuose. Skaičiavimų supaprastinimui priimtas IV apledėjimo rajonas. Apledėjimo storis 14,5mm.

*Kintamos/naudojimo*

- Priimta, konstrukcijos eksploatavimo/ aptarnavimo metų ją naudos 2 žmonės. Ekvivalentinė statinė apkrova 2x1,5kN=3kN.

*Technologinės/ inžinerines įrangos apkrovos*

- Bokštų apkrova (viršutinės 10 m bokšto sekcijos: nuo 50m iki 60m) – iki 1500 kg, buringumas – iki16,5 m2;
    - Viršutinėje 10m bokšto dalyje numatyti 2 žiedinių konstrukcijų laikikliai dviejuose lygiuose. Laikikliai skirti 4 ryšio operatorių antenoms, radijo siųstuvams ir kt. įrangai tvirtinti;
        - Viršutiniam žiediniam laikikliui; įrangos buringumas iki 10m$^2$, apkrova – iki 900kg;
        - Apatiniam žiediniam laikikliui; įrangos buringumas iki 6,5m$^2$, apkrova – iki 600kg;
- Bokštų apkrova (antros nuo viršaus 10 m bokšto sekcijos: nuo 40m iki 50m) – iki 400 kg, buringumas – iki 2,0 m2;
- Bokštų apkrova (trečios nuo viršaus 10 m bokšto sekcijos: nuo 30m iki 40m) – iki 400 kg, buringumas – iki 2,0 m2;
- Papildomai kiekvienoje sekcijoje turi būti įvertinos įrangą laikančiųjų konstrukcijų ir bei kabėlių apkrovos ir buringumas;

### 2.10.1.1 Apledėjimo apkrovos

Apledėjimo apkrovos ir jų reikšmės į konstrukcija ir jos elementus paskaičiuotos ir pateiktos lentelėje, pagal STR 2.05.04:2003. Žemiau po lentele pateikti skaičiavimų paaiškinimai. Kadangi 60m. aukščio atramos bus statomos įvairiuose apledėjimo rajonuose, priimtas pavojingiausias apkrovimas, kai apledėjimo storis b=14,5mm (IV apledėjimo rajonas).

**Lentelė 3 Apledėjimo apkrovos:**

| ***Apšalo rajonas*** | ***Apledėjimo storis b, mm*** | ***Apledėjimo, kPa, kai d>70*** | ***Apledėjimo, kPa/m, kai d<70*** $d_1 = 14mm$ $d_2 = 25mm$ | ***Apledėjimo apkrova į konstrukcijas*** | |
|---|---|---|---|---|---|
| IV | 14,5 | 0,13 | 0,018<br>0,024 | Pagrindinės bokšto konstrukcijos | $\dots kN/m = 0{,}13 \cdot P$ |
| | | | | Apkrova į kopėčių ir kabėlių laikiklių stiebą | $0{,}018kN/m$, kai d=14mm<br>$0{,}024kN/m$, kai d=25mm<br>$\dots kN/m = 0{,}013 \cdot P$, kopėčioms |
| | | | | RRL įrangos zona | $0{,}52kN = 0{,}13 \cdot 2 \cdot A$ |
| | | | | Papildomos įrangos zona | $0{,}52kN = 0{,}13 \cdot 2 \cdot A$ |
| | | | | Apatinio žiedinio laikiklio zona | $1{,}69kN = 0{,}13 \cdot 2 \cdot A$ |
| | | | | Viršutinio žiedinio laikiklio zona | $2{,}60kN = 0{,}13 \cdot 2 \cdot A$ |

Apledėjimo apkrova bokšto tinkleliui, kuriu d≤70mm

$i' = \pi bk\mu_1(d + bk\mu_1)\rho g \cdot 10^{-3}$ , Charakteristinė apledėjimo apkrova, Pa/m.

Apledėjimo apkrova bokšto juostoms ir kitiems elementams, kuriu d>70mm

$i' = b \cdot k \cdot \mu_2 \cdot \rho \cdot g$ , Charakteristinė apledėjimo apkrova, Pa.

$k = 1{,}7$ – koef. Pagal STR 15,3 lentele;

$d = 14 - 25mm$ – vidutinis elementų storis/diametras.

$\mu_1 = 0{,}8$ – koef. STR 15,4 lentele;

$\mu_2 = 0{,}6$ – koef. Pagal STR.

$\rho = 0{,}9g/cm^3$ ledo tankis,

$g = 9{,}8m/s^2$ – laisvojo kritimo pagreitis.

**2.10.1.2 Sniego apkrovos**

Sniego apkrova, projektuojant statinį bokštą nėra reikšminga, todėl nevertinta.

**2.10.1.3 Seisminė apkrova**

Seisminės apkrovos, projektuojant pastatus ir statinius nenumatomos.

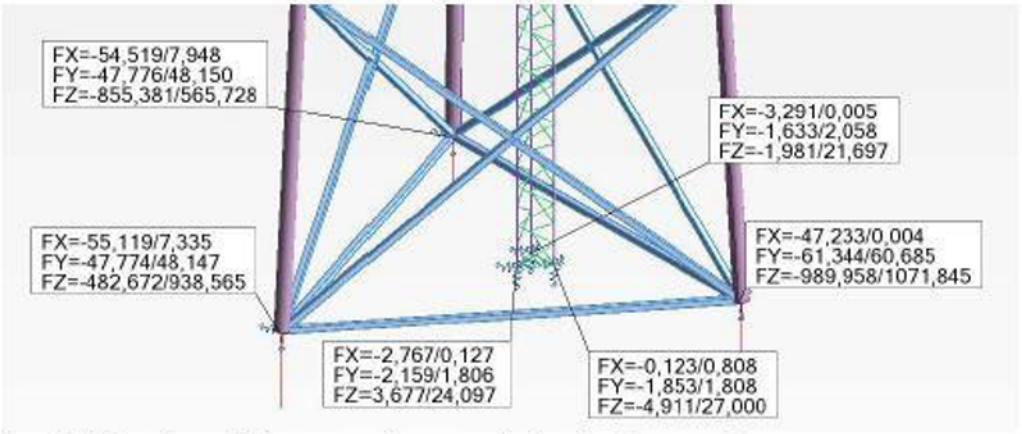
**2.10.1.4 Apkrovos statybos metu**

Statybos metu, statybos aikštelėje numatyti sandėliavimo plotai gretimame sklype todėl papildomų sandėliavimo apkrovų į konstrukcijas nenumatyta. Statybos metu atsirandančios apkrovos nuo statybinių mechanizmų, medžiagų laikino sandėliavimo ir kt. neturi viršyti apkrovų pagrindinių laikančių konstrukcijų, kurios betarpiškai veikia jas.

**2.10.1.5 Vibracija ir triukšmas**

Technologinės vibracijos ir triukšmas nenumatomas.

## 2.10.2 APKROVOS Į PAMATUS




*Pav. 21. Maksimalios vertikalios pamatų reakcijos, pagal apkrovų kombinacijų gaubtinę.*

**9. lentelė.** Apkrovos į pamatus. (Rz- vertikali jėga, „-" – rovimas, Rx ir Ry horizontalios reakcijos)

| Node/Case | FX (kN) | FY (kN) | FZ (kN) | MX (kNm) | MY (kNm) | MZ (kNm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 85/ 11 (C) | 7,948>> | 48,150 | 565,728 | -0,00 | 0,00 | -0,00 |
| 85/ 13 (C) | -54,519<< | -10,692 | -855,381 | -0,00 | 0,00 | -0,00 |
| 85/ 11 (C) | 7,948 | 48,150>> | 565,728 | -0,00 | 0,00 | -0,00 |
| 85/ 12 (C) | -7,340 | -47,776<< | -482,675 | 0,00 | -0,00 | -0,00 |
| 85/ 11 (C) | 7,948 | 48,150 | 565,728>> | -0,00 | 0,00 | -0,00 |
| 85/ 13 (C) | -54,519 | -10,692 | -855,381<< | -0,00 | 0,00 | -0,00 |
| 85/ 9 (C) | -7,199 | -47,672 | -461,774 | 0,00>> | -0,00 | -0,00 |
| 85/ 13 (C) | -54,519 | -10,692 | -855,381 | -0,00<< | 0,00 | -0,00 |
| 85/ 10 (C) | -54,378 | -10,588 | -834,479 | -0,00 | 0,00>> | -0,00 |
| 85/ 12 (C) | -7,340 | -47,776 | -482,675 | 0,00 | -0,00<< | -0,00 |
| 85/ 19 (C) | 0,294 | 0,191 | 40,796 | -0,00 | 0,00 | -0,00>> |
| 85/ 12 (C) | -7,340 | -47,776 | -482,675 | 0,00 | -0,00 | -0,00<< |
| 481/ 12 (C) | 7,335>> | -47,774 | -482,672 | 0,00 | -0,00 | 0,00 |
| 481/ 10 (C) | -55,119<< | 11,067 | 938,565 | -0,00 | -0,00 | -0,00 |
| 481/ 11 (C) | -7,942 | 48,147>> | 565,723 | 0,00 | 0,00 | -0,00 |
| 481/ 12 (C) | 7,335 | -47,774<< | -482,672 | 0,00 | -0,00 | 0,00 |
| 481/ 10 (C) | -55,119 | 11,067 | 938,565>> | -0,00 | -0,00 | -0,00 |
| 481/ 12 (C) | 7,335 | -47,774 | -482,672<< | 0,00 | -0,00 | 0,00 |
| 481/ 9 (C) | 7,194 | -47,671 | -461,771 | 0,00>> | -0,00 | 0,00 |
| 481/ 13 (C) | -54,978 | 10,965 | 917,664 | -0,00<< | -0,00 | -0,00 |
| 481/ 14 (C) | -7,801 | 48,044 | 544,823 | 0,00 | 0,00>> | -0,00 |
| 481/ 9 (C) | 7,194 | -47,671 | -461,771 | 0,00 | -0,00<< | 0,00 |
| 481/ 12 (C) | 7,335 | -47,774 | -482,672 | 0,00 | -0,00 | 0,00>> |
| 481/ 11 (C) | -7,942 | 48,147 | 565,723 | 0,00 | 0,00 | -0,00<< |
| 488/ 11 (C) | 0,004>> | 60,559 | -969,962 | -0,00 | -0,00 | -0,00 |
| 488/ 13 (C) | -47,233<< | -0,248 | 30,789 | -0,00 | 0,00 | -0,00 |
| 488/ 14 (C) | 0,003 | 60,685>> | -989,958 | -0,00 | -0,00 | -0,00 |
| 488/ 9 (C) | -0,002 | -61,344<< | 1071,845 | -0,00 | -0,00 | -0,00 |
| 488/ 9 (C) | -0,002 | -61,344 | 1071,845>> | -0,00 | -0,00 | -0,00 |
| 488/ 14 (C) | 0,003 | 60,685 | -989,958<< | -0,00 | -0,00 | -0,00 |
| 488/ 15 (C) | 0,001 | -0,434 | 56,989 | 0,00>> | 0,00 | 0,00 |
| 488/ 12 (C) | -0,003 | -61,217 | 1051,848 | -0,00<< | -0,00 | -0,00 |
| 488/ 10 (C) | -47,233 | -0,374 | 50,785 | -0,00 | 0,00>> | -0,00 |
| 488/ 14 (C) | 0,003 | 60,685 | -989,958 | -0,00 | -0,00<< | -0,00 |
| 488/ 15 (C) | 0,001 | -0,434 | 56,989 | 0,00 | 0,00 | 0,00>> |
| 488/ 13 (C) | -47,233 | -0,248 | 30,789 | -0,00 | 0,00 | -0,00<< |

## 2.11 G/B PAMATAI

Radijo ryšio bokšto pamatų konstrukciją sudaro po bokšto atramomis suprojektuoti gręžtiniai poliniai pamatai su galvena. Vienai galvenai 4vnt. gręžtinių polių. Pamatų betonas C30/37 XC3 XF1 pagal LST EN 206

Gręžtiniai pamatai armuojami S500 armatūros klasės armatūra pagal LST EN 10080. Nužymėjus pamatų gręžimo vietas, reikia patikrinti ar pamatų vietoje nėra pakloti ryšių kabeliai. Esant galimybei pažeisti ryšių kabelius, jie turi būti patraukti saugiu atstumu.

Bandomųjų polių kiekis priimamas darbo projekto metu pagal STR 2.05.21:2016 204 p. reikalavimus.

## 2.12 G/B PAMATŲ SKAIČIAVIMAI

### 2.12.1 POLIŲ SKAIČIAVIMAI

Objektas A_50 SZ Nr. 15

±0,00= 154.43 m
Žemės.pav. (SZ) a 154.13 m (paviršiaus aukštis konkrečiame tyrimo taške)
Polio viršaus alt. -1.30 m (153.13m)
Trinties pradžios alt 153.13 m (nuo šios alt. prasideda polio trinties skaičiavimas)

Pagal EN 1997-1:2004 1-asis skaičiavimo atvejis

**Geologinės sąlygos**

| Sluoksnio eil. Nr. | Pado gylis | Grunto tipas | $q_c$, Mpa | Pado alt. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.3 | d | 0 | 153.83 |
| 2 | 1.1 | s | 4 | 153.03 |
| 3 | 3.0 | s | 2.27 | 151.13 |
| 4 | 4.0 | s | 27.85 | 150.13 |
| 5 | 5.0 | s | 1.7 | 149.13 |
| 6 | 8.0 | m | 1.7 | 146.13 |
| 7 | 10.0 | m | 1.7 | 144.13 |
| 8 | 15.0 | m | 1.55 | 139.13 |
| 9 | | | | 154.13 |
| 10 | | | | 154.13 |
| 11 | | | | 154.13 |
| 12 | | | | 154.13 |
| 13 | | | | 154.13 |
| 14 | | | | 154.13 |
| 15 | | | | 154.13 |
| 16 | | | | 154.13 |
| 17 | | | | 154.13 |
| 18 | | | | 154.13 |
| 19 | | | | 154.13 |
| 20 | | | | 154.13 |

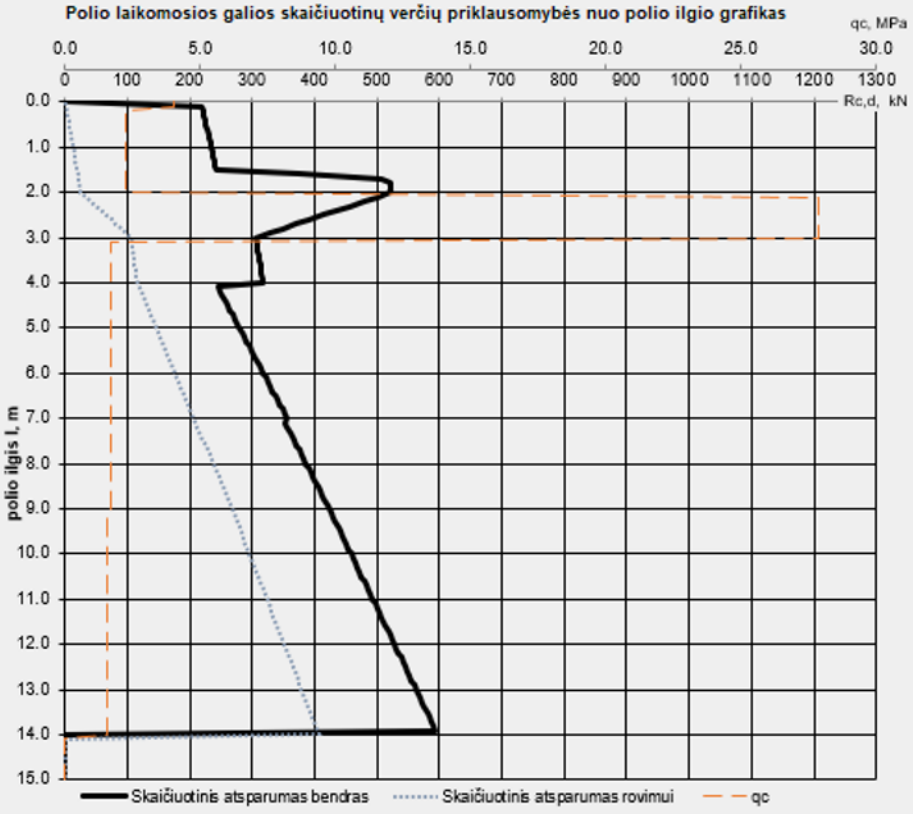
n= 1

1-asis skaičiavimo atvejis (A1'+'R1)

***Polio variantas***

Polio tipas c
Skersmuo 500 mm Polis be išplatinimo

**Polio laikomosios galios skaičiuotinų verčių priklausomybės nuo polio ilgio grafikas**




Pasiškinimas:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Kaltinis | a | Molis | m |
| Spraustinis | b | Dulkis | d |
| Vientiso sraigtinio gr. | o | Smėlis | s |
| Gręžtinis | d | Smėlis labai rupus | sr |
| Įsukamas | e | Žvyras | z |

| Charakteristinis pagrindo atsparumas, atsižvelgiant į geologinių duomenų koreliaciją | | | | Skaičiuotinis pamato atsparumas | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\xi_{3}$ | | $\xi_{4}$ | | $\gamma_b$ | $\gamma_s$ | | $\gamma_{s,t}$ |
| 1.40 | | 1.40 | | 1.10 | 1.00 | | 1.25 |
| $F_{max,pado}$ kN | $F_{max,šono}$ kN | (pado) | (šono) | (pado) | (šono) | $R_{d,pado}$ kN | $R_{d,šono}$ kN | $R_{d,sum}$ kN | $R_{d,rov}$, kN |
| 137 | 469 | 98 | 335 | 98 | 335 | 89 | 335 | 424 | 268 |
| $q_{c,I,mean}$= 1.6 MPa | | $q_{c,II,mean}$= 1.6 MPa | | $q_{c,III,mean}$= 1.6 MPa | | | | | |

**Priimamas polio ilgis** L= 9 m

Smėlių ir žvyringų smėlių maksimalios $\alpha_p$ ir $\alpha_s$ vertės

| *Polio klasė arba tipas* | $\alpha_p$ | $\alpha_s$ [a] |
|---|---|---|
| - kaltiniai surenkamieji poliai. | 1 | 0,01 |
| - spraustiniai poliai, įrengiami plieniniuose vamzdž. | 1 | 0,012 |
| - monolitiniai įsukami poliai. | 0,9 | 0,009 |
| Gruntą pakeičiančių (nespraustinių) polių tipas, skersmuo > 150 mm | | |
| - gręžtiniai; | 0,6 | 0,005 |
| - ištisinio betonavimo poliai (CFA); | 0,8 | 0,006 |

[a] Vertės tinka smėliams nuo smulkių iki rupių. Esant labai rupiems smėliams taikomas redukcijos koef. 0,75, esant žvyrams šis koef. yra 0,5

[b] Šios vertės naudojamos tuo atveju, kai CPT buvo atliktas prieš įrengiant polį. Kai CPT bandymas atliktas šalia ištisinio betonavimo polių, $\alpha_s$ galima padidinti 0,01 dydžiu.

Maksimalios $\alpha_s$ vertės moliams ir dulkiams

| *Gruntas* | $q_c$, Mpa | $\alpha_s$ [a] |
|---|---|---|
| Molis | >3 | 0,03 |
| | ≤3 | 0,02 |
| Dulkis | | 0,025 |

Koreliacijos koeficientai carakteristinėms vertėms gauti

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\xi_3$ | 1,4 | 1,35 | 1,33 | 1,31 | 1,29 | 1,27 | 1,25 |
| $\xi_4$ | 1,4 | 1,27 | 1,23 | 1,2 | 1,15 | 1,12 | 1,08 |

Daliniai koeficientai polių pagrindo atsparumui (A1'+'R1)

| | | |
|---|---|---|
| Polio padui | $\gamma_b$ | 1,1 |
| Polio kamienui | $\gamma_s$ | 1 |
| Polio rovimui | $\gamma_{s,t}$ | 1,25 |

s – faktorius, kuriuo įvertinama polio pado forma (priimamas 1).

β – faktorius, kuriuo įvertinama polio pado forma (priimamas 1)

Maksimalus polio atsparumas gniuždymui nustatomas taip:

$$F_{max} = F_{max;pado} + F_{max;šono}$$

$$F_{max;pado} = A_{pado} \times P_{max;pado}$$

$$F_{max;šono} = C_p \int_D^{\Delta L} P_{max;šono;z} dz$$

Maksimalus pado stipris apskaičiuojamas:

$$p_{max;pado} = 0{,}5\ \alpha_p\ \beta\ s \left\{ \frac{q_{c;I;mean} + q_{c;II;mean}}{2} + q_{c;III;mean} \right\}$$

$$p_{max;pado} \le 15 MPa$$

Maksimalus pado stipris moliniams gruntams apskaičiuojamas:

$$c_u = \frac{q_c}{20}$$

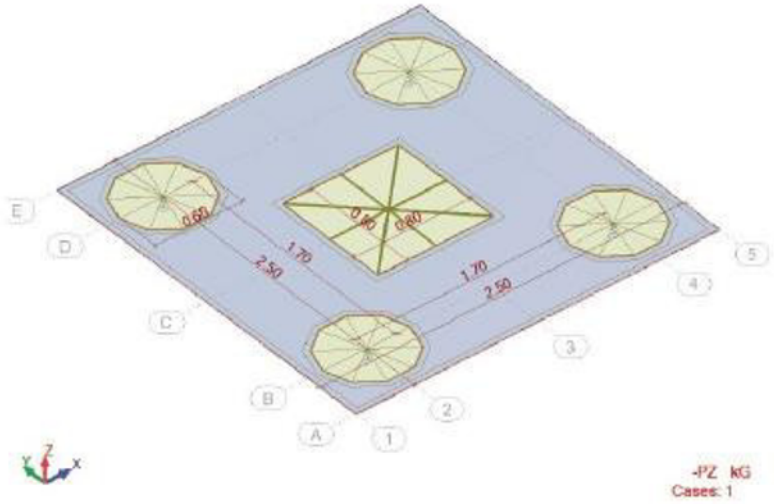
$$p_{max;pado} = 9 \cdot c_u$$

Skaičiavimai atlikti pagal EC7-2.

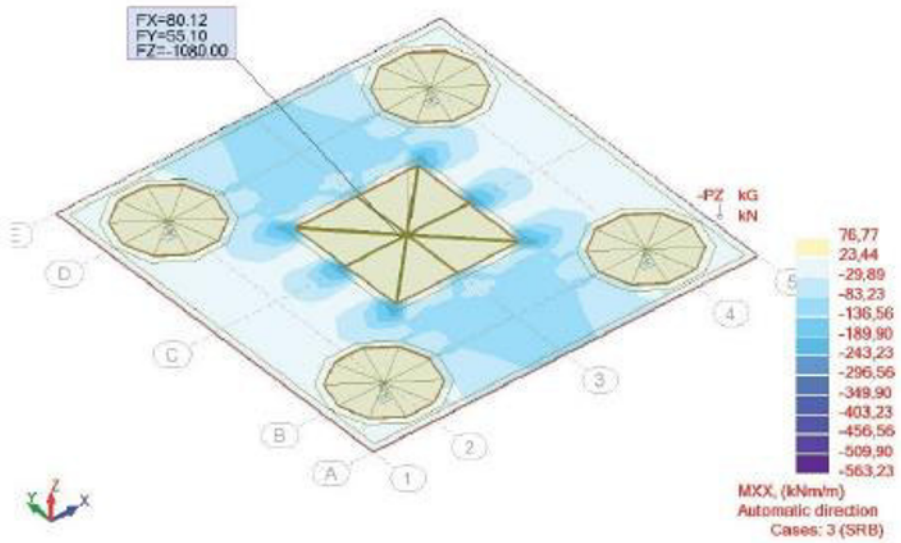
Duomenų eksportvimas

**Išvada:** Polinių pamatų laikomoji galia gniuždymui 424 kN ir tempimui 268 kN yra pakankama.

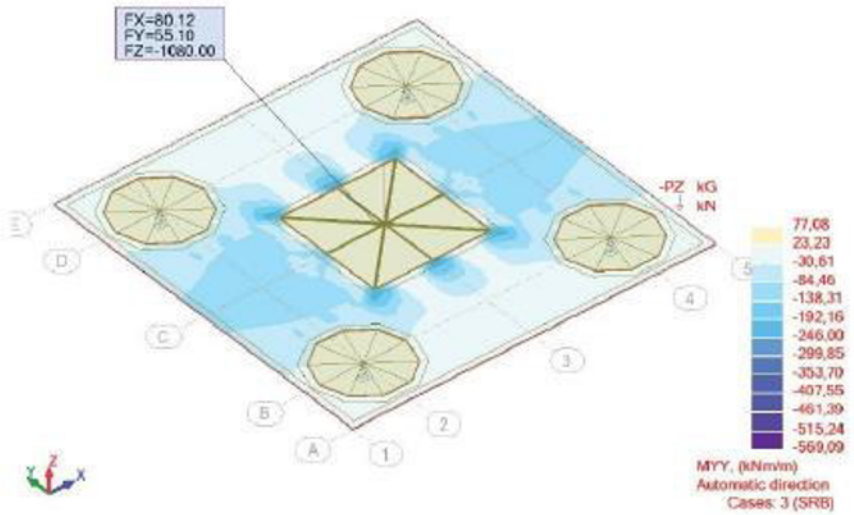
## 2.12.2 GALVENOS SKAIČIAVIMAI



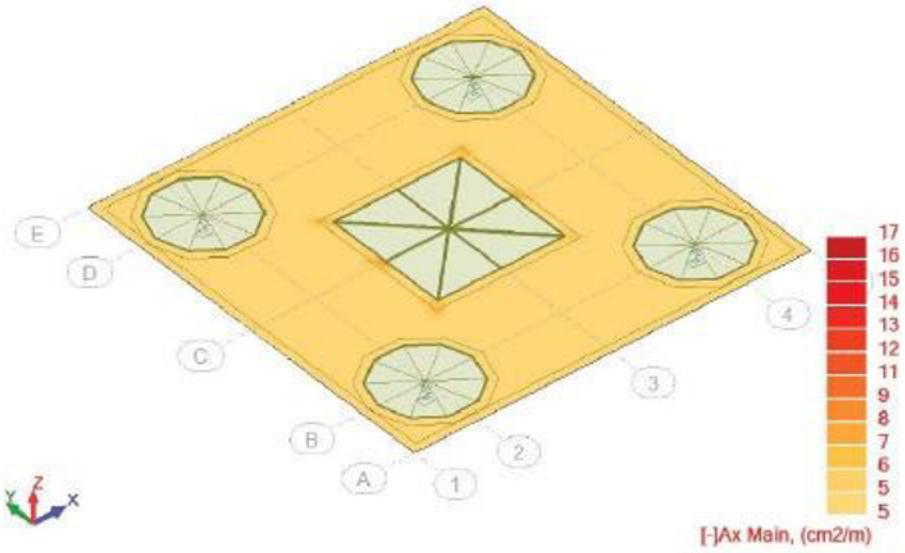

Schema 1. Skaičiuojamoji schema



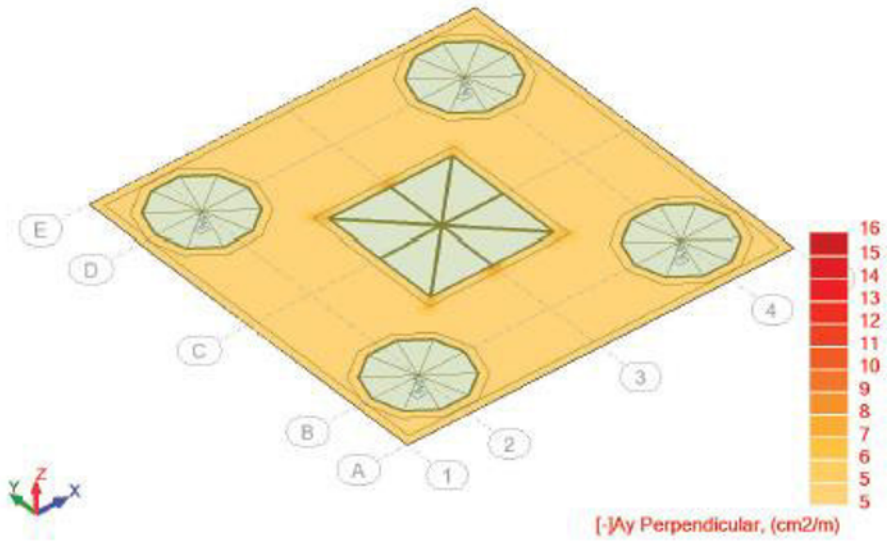

Schema 2. Lenkimo momentų diagrama x kryptimi



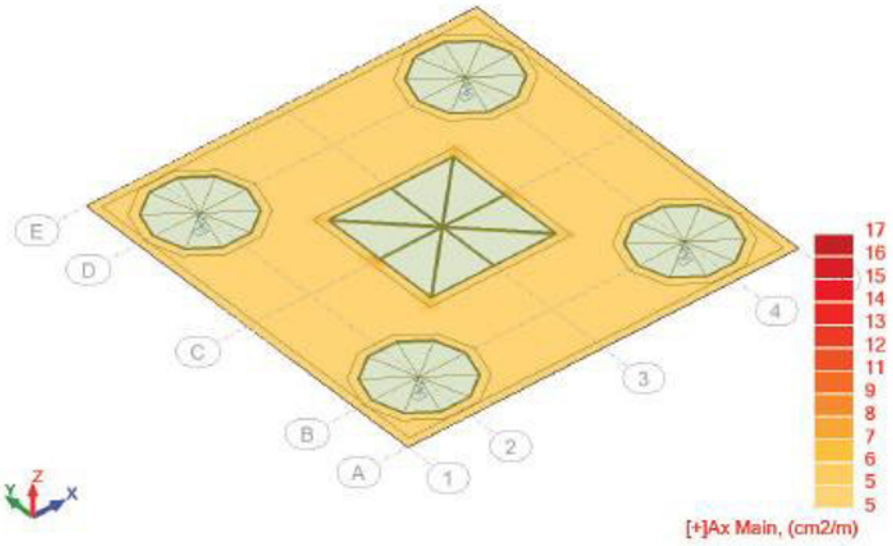

Schema 3. Lenkimo momentų diagrama y kryptimi



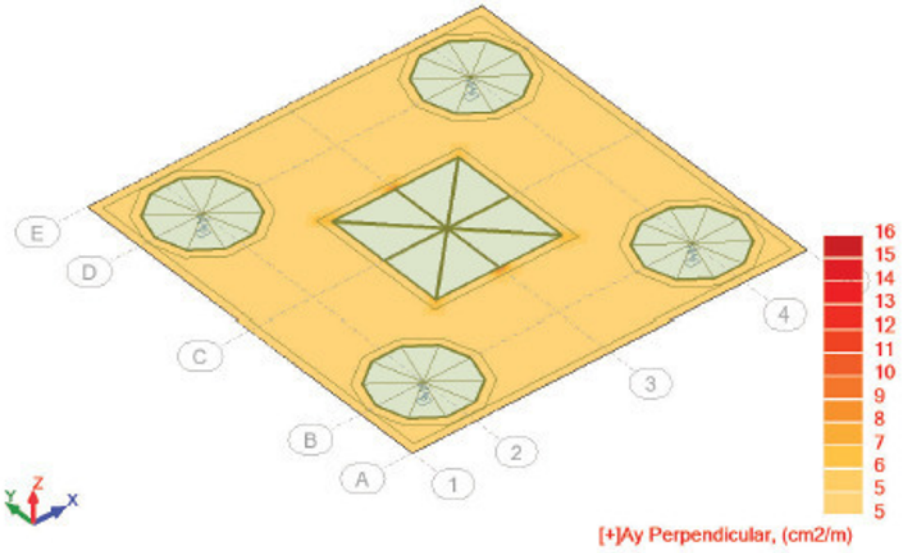

Schema 4. Apatinės armatūros pasiskirstymo schema X kryptimi




Schema 5. Apatinės armatūros pasiskirstymo schema Y kryptimi




Schema 6. Viršutinės armatūros pasiskirstymo schema X kryptimi




Schema 7. Viršutinės armatūros pasiskirstymo schema Y kryptimi

| | |
|---|---|
| Priimu: | Tinklas T-2 armatūra ∅20 S500, kas 150mm (viršutinis) |
| | Tinklas T-1 armatūra ∅20 S500, kas 150mm (apatinis) |
| Papildomai armuoti skersinė armatūra praspaudimui: ∅8 S500, į kiekvieną armatūros tinklo akutę. | |

# 1. Slab: Plate2 - Panel no. 2

## 1.1. Reinforcement:

| | |
|---|---|
| • Type | : 110cm |
| • Main reinforcement direction | : 0° |
| Main reinforcement grade | : ; Characteristic strength = 460,00 MPa<br>Horizontal branch of the stress-strain diagram |
| • Ductility class | : - |
| • Bar diameters | bottom d1 = 1 (cm) d2 = 1 (cm)<br>top d1 = 1 (cm) d2 = 1 (cm) |
| • Cover | bottom c1 = 7 (cm)<br>top c2 = 7 (cm) |
| • Cover deviations | Cdev = 1(cm), Cdur = 0(cm) |

## 1.2. Concrete

| | |
|---|---|
| Class | : C30/37; Characteristic strength = 30,00 MPa<br>Rectangular stress distribution [3.1.7(3)] |
| • Density | : 2501,36 (kG/m3) |

- Concrete creep coefficient : 1,03
- cement class : N

## 1.3. Hypothesis

- Calculations according to : BS EN1992-1-1:2004 NA:2005
- Method of reinforcement area calculations : analytical
- Allowable cracking width
  - upper layer : 0,30 (mm)
  - lower layer : 0,30 (mm)
- Allowable deflection : 30 (mm)
- Verification of punching : yes
- Exposure
  - upper layer : XC2
  - lower layer : XC2
- Calculation type : bending + compression/tension
- Structure class : S1

## 1.4. Slab geometry

Thickness 1,10 (m)

**Contour:**

| edge | beginning x1 | beginning y1 | end x2 | end y2 | length (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 2,50 | 0,00 | 2,50 |
| 2 | 2,50 | 0,00 | 2,50 | -2,50 | 2,50 |
| 3 | 2,50 | -2,50 | 0,00 | -2,50 | 2,50 |
| 4 | 0,00 | -2,50 | 0,00 | 0,00 | 2,50 |

**Support:**

| n° | Name | dimensions (m) | coordinates x | coordinates y | edge |
|---|---|---|---|---|---|
| 53 | linear | 0,80 / 0,80 | 1,25 | -1,25 | — |

* - head present

## 1.5. Calculation results:

### 1.5.1. Maximum moments + reinforcement for bending, compression/tension

| | Ax(+) | Ax(-) | Ay(+) | Ay(-) |
|---|---|---|---|---|
| Provided reinforcement (cm2/m): | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Modified required reinforcement (cm2/m): | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Original required reinforcement (cm2/m): | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Coordinates (m): | 0,00;-2,50 | 0,00;-2,50 | 0,00;-2,50 | 0,00;-2,50 |

### 1.5.2. Maximum moments + reinforcement for bending, compression/tension

| | Ax(+) | Ax(-) | Ay(+) | Ay(-) |
|---|---|---|---|---|
| Symbol: required area/provided area | | | | |
| Ax(+) (cm2/m) | **5/0** | 5/0 | 5/0 | 5/0 |
| Ax(-) (cm2/m) | 5/0 | **5/0** | 5/0 | 5/0 |
| Ay(+) (cm2/m) | 5/0 | 5/0 | **5/0** | 5/0 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ay(-) (cm2/m) | 5/0 | 5/0 | 5/0 | 5/0 |
| | **ULS** | | | |
| Mxx (kN*m/m) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Myy (kN*m/m) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Mxy (kN*m/m) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nxx (kN/m) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nyy (kN/m) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nxy (kN/m) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Coordinates (m) | 0,00;-2,50 | 0,00;-2,50 | 0,00;-2,50 | 0,00;-2,50 |
| Coordinates* (m) | 0,00;0,00;0,00 | 0,00;0,00;0,00 | 0,00;0,00;0,00 | 0,00;0,00;0,00 |

* - Coordinates in the structure global coordinate system

### 1.5.3. Punching

| Support no. / Point | Location (m) x | y | | Geometry: (m) a | b | d | h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P1 | 1,25 | -1,25 | Force | 0,80 | 0,80 | - | - |

| Support no. / Point | Loads: (kN) Q | Qadm | Critical perimeter u | (m) Qadm / Q |
|---|---|---|---|---|
| P1 | -109.,00 | -1795,41 | -5,16 | 1,68 > 1 |

### 1.5.4. Deflection

|f(+)| = 0 (mm) <= fdop(+) = 30 (mm)
|f(-)| = 0 (mm) <= fdop(-) = 30 (mm)

### 1.5.5. Cracking

upper layer
ax = 0,00 (mm) <= adop = 0,30 (mm)
ay = 0,00 (mm) <= adop = 0,30 (mm)
lower layer
ax = 0,00 (mm) <= adop = 0,30 (mm)
ay = 0,00 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

## 2. Loads:

| Case | Type | List | Value |
|---|---|---|---|
| 1 | self-weight | 2 | PZ Negative |
| 2 | nodal force | 56 | FX=8O,12(kN) FY=55,10(kN) FZ=-1080,00(kN) |

| Combination/Component | Definition |
|---|---|
| ULS/3 | (1+2)*1.00 |

## 3. Results - detailing

List of solutions:
Reinforcement: bars

| Solution no. | Reinforcement range Diameter / Weight | Total weight (kG) |
|---|---|---|
| 1 | - | 153,19 |
| 2 | - | 154,81 |
| 3 | - | 155,55 |
| 4 | - | 156,26 |
| 5 | - | 156,26 |
| 6 | - | 156,43 |
| 7 | - | 156,97 |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | - | 157,17 |
| 9 | - | 158,79 |

Results for the solution no. 1
Reinforcement zones

Bottom reinforcement

| Name | coordinates x1 | y1 | x2 | y2 | Provided reinforcement ϕ (mm) / (cm) | At (cm2/m) | Ar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/1-(1/2-) Ax Main | 0,40 | -2,10 | 2,10 | -0,40 | 12,0 / 6 | 17 < | 19 |
| 1/2- Ax Main | 0,00 | -2,50 | 2,50 | 0,00 | 12,0 / 24 | 5 < | 5 |
| 1/3-(1/4-) Ay Perpendicular < | 0,40 | -2,10 | 2,10 | -0,40 | | 16,0 / 11 | 16 |
| 1/4- Ay Perpendicular | 0,00 | -2,50 | 2,50 | 0,00 | 16,0 / 44 | 5 < | 5 |

Top reinforcement

| Name | coordinates x1 | y1 | x2 | y2 | Provided reinforcement ϕ (mm) / (cm) | At (cm2/m) | Ar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/1+(1/2+) Ax Main | 0,40 | -2,10 | 2,10 | -0,40 | 12,0 / 6 | 17 < | 19 |
| 1/2+ Ax Main | 0,00 | -2,50 | 2,50 | 0,00 | 12,0 / 24 | 5 < | 5 |
| 1/3+(1/4+) Ay Perpendicular < | 0,40 | -2,10 | 2,10 | -0,40 | | 16,0 / 11 | 16 |
| 1/4+ Ay Perpendicular | 0,00 | -2,50 | 2,50 | 0,00 | 16,0 / 44 | 5 < | 5 |

# 3 TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

## 3.1 BENDRIEJI NURODYMAI

Ši specifikacija turi būti skaitoma kartu su brėžiniais. Jei tarp brėžinių ir specifikacijos randami neatitikimai, svarbesne laikoma specifikacija. Tačiau Rangovas turi atkreipti Užsakovo ir Projektuotojo dėmesį į visus didesnius neatitikimus prieš spręsdamas apie konkretų atvejį.

Darbai vykdomi suderinus su statytoju darbų eigą ir tvarką, turint leidimą darbų vykdymui. Rangovas turi dirbti glaudžiai bendradarbiaudamas su Užsakovu ir projektuotoju. Iki statybos darbų pradžios būtina parengti darbo projektą, kurio brėžiniai detalizuotų, atitiktų ir papildytų ir patikslintų techninio projekto sprendinius ir technines specifikacijas. Darbo projektas rengiamas atskirais sprendinių dokumentais (atsižvelgiant į darbų vykdymo eiliškumą).

Visos konstrukcijos, gaminiai ir medžiagos turi atitikti Lietuvos Respublikos normatyvinius reikalavimus, būti sertifikuoti arba pripažinti tinkamais naudoti Lietuvoje nustatyta tvarka ir turėti atitikties įvertinimo dokumentą. Rangovas privalo užtikrinti, kad sertifikatai ir kiti dokumentai galiotų ir objekto eksploatacijos metu. Specifikacijoje nurodytų gaminių ir medžiagų pavyzdžiai turi būti pateikti Užsakovui iki darbų pradžios patvirtinimui gauti. Nuolatiniam sulyginimui su galutiniais produktais naudojami pavyzdžiai turi būti laikomi statybvietėje iki pat darbų užbaigimo. Techniniame projekte numatytas spalvų, gaminių ir medžiagų tikslinimas su projektuotoju, turi būti vykdomas dalyvaujant projektuotojo atstovui (nurodytais atvejais- architektui), iki gaminių ir medžiagų įsigijimo.

Gaminiai ir statybinės medžiagos turi būti saugomi taip, kad nepablogėtų jų kokybė. Reikia laikytis kiekvienos medžiagos nurodytų saugojimo reikalavimų ir gamintojo pateiktų galiojančių nuorodų. Statybos aikštelėje medžiagos ar gaminiai turi būti laikomi tinkamose ir jei būtina, izoliuotose, sausose, šildomose ir tinkamai vėdinamose patalpose taip, kad kiekviena medžiaga būtų padėta teisingai ir lengvai patikrinama.

Atiduodant projekto darbus turi būti pateikti visų panaudotų medžiagų ir konstrukcijų sertifikatų, techninių pasų ir kitos informacijos rinkiniai, dengtų darbų ir laikančių konstrukcijų atidavimo aktai, lauko inžinerinių sistemų išpildomieji brėžiniai ir kita dokumentacija, kurios pareikalaus valstybinės institucijos, besiremiančios Lietuvos Respublikos įstatymais ir norminiais aktais.

Darbų priežiūrą vykdo statytojo techninis prižiūrėtojas, turintis reikiamą atestatą. Įgyvendinant projektą privalu laikytis Statybos įstatymo ir kitų normatyvinių dokumentų, teisės aktų reikalavimų. Vykdant statybos darbus statybvietėje ir statinyje turi būti laikomasi saugaus darbo, gaisrinės saugos, aplinkos apsaugos, tinkamų darbui higienos sąlygų užtikrinimo reikalavimų, turi būti užtikrinta trečiųjų asmenų interesų apsauga statybos metu. Už darbų saugą atsako rangovas.

Užbaigus statybos darbus, Aplinkos ministerijos nustatyta tvarka vykdomos statybos užbaigimo procedūros, kurias atlikus surašomas Statybos užbaigimo aktas (STR 1.05.01:2017 „Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“).

## 3.2 ŽEMĖS DARBAI

Šiame aiškinamajame rašte pateikiami pagrindiniai reikalavimai žemės darbams. Minėtus darbus sudaro statinių pamatų duobių kasimas, užpylimas gruntu, tankinimas.

**Bendrosios nuostatos**

Reikalinga informacija apie grunto sąlygas pateikta objekto inžinerinių - geologinių tyrinėjimų ataskaitoje. Jeigu gruntas, reikalingas užpylimui, bus vežamas iš karjero, tai to grunto duomenys turi būti pateikti Rangovo ir suderinti su statybos techninе priežiūra.

Vykdant statybos darbus žemiau gruntinio vandens horizonto, turi būti pažemintas tų vandenų lygis drenažu arba kitais būdais. Esant molingiems gruntams, patenkantį vandenį į pamatų duobes reikalinga surinkti ir pašalinti siurbliu arba nuvesti į atitinkamą kanalizacijos sistemą. Turi būti numatytos priemonės, kad paviršinis vanduo nepatektų į pamatų duobę.

Žemės darbų atlikimo kontrolė turi būti vykdoma pagal STR 1.07.02:2005. Paslėptų darbų aktai, vykdant žemės darbus ir įrengiant pagrindus, turi būti surašyti tiems darbams, kurie yra nurodyti STR 1.07.02:2005.

**Objekto statybos vietos paruošiamieji darbai**

Tose zonose, kuriose pagal projekto brėžinius yra numatyti statiniai, nuimamas viršutinis augalinis sluoksnis, šaknys, augmenija. Šis gruntas turi būti sandėliuojamas. Teritorijose, kur yra esamos požeminės komunikacijos, ypač galios valdymo kabelių kanalai, Rangovui reikia imtis visų atsargumo priemonių dirbant su žemės kasimo įrenginiais. Zonose, kur pažeidimo pavojus yra realus, kasimo darbus reikia atlikti rankomis. Žemės kasimo mašinų panaudojimas šiose zonose galimas tik tų komunikacijų šeimininkams leidus.

Vykdant kasimo darbus šalia požeminių įrenginių pamatų, šulinių, kanalų, komunikacijų kelių, reikia juos tvirtinti atitinkamomis laikinosiomis konstrukcijomis arba įrengti klojinius (įtvarus).

Tuo atveju, kai Rangovas, atlikdamas požeminius darbus, susiduria su projekto brėžiniuose nenurodytais įrenginiais arba komunikacijomis, privalo nedelsiant informuoti statybos techninę priežiūrą dėl minėtų įrenginių dispozicijos ir jų nurodytais būdais apsaugoti, išlaikyti arba pašalinti minėtus įrenginius arba komunikacijas. Tik tada leidžiama tęsti darbus toje zonoje.

Visos žemės darbų zonos turi būti aptvertos ir įrengti įspėjimo ženklai, informuojantys apie tai, jog netoliese yra pavojaus zona.

Gruntinio vandens pažeminimas arba pamatų duobės apsauga nuo paviršinio vandens turi užtikrinti pamatų duobės stabilumą ir neleisti pagrindo gruntui dugne išmirkti, šlaitams nuslinkti.

Jeigu nurodytame galutiniame iškasimo gylyje randamas netinkamas arba kitoks gruntas nei numatytas pamatų pagrindui, Rangovas turi pranešti statybos techninei priežiūrai ir gauti nurodymus tolimesniam darbų vykdymui.

**Pamatų duobės, iškasų kasimas**

Iškasų dydis turi būti toks, kad sustačius klojinius ar sumontavus pamatus, atstumas iki duobės krašto apačioje būtų ne mažiau kaip 0,6m. Kasant pamatų duobę šalia esančių statinių, turi būti numatytos techninės priemonės, užtikrinančios esamo statinio stabilumą. Jei naujo statinio pamatai bus gilesni negu esamo, tai pastarojo pamatai turi būti pagilinti arba priimtos kitos techninės priemonės, užtikrinančios esamo statinio stabilumą. Persikirtimo vietose su pamatais, darbus vykdyti rankiniu būdu.

**Pagrindo paruošimas**

Baigus kasimo darbus iki nurodytos altitudės, pagrindas patikrinamas ar nėra silpno, išmirkusio grunto. Tokie gruntai turi būti pašalinti ir užpilami tinkamu gruntu jį sutankinant arba panaudojant betoną, kaip sutankinto grunto pakaitalą. Taip paruošus pagrindą, surašomas paslėptų darbų aktas, leidžiantis statyti pamatus.

Tais atvejais, kai susidaro žymūs netinkamo pagrindui grunto kiekiai, gali būti ekonomiškiau pagerinti esamo pagrindo statybines charakteristikas. Siūlomi šie metodai:

- pagrindo grunto tankinimas (jei pagrindo gruntas tankus);
- atlikti zonos apkrovą, panaudojant laikinus svorius;
- geotechninių audinių panaudojimas;
- atvežtų medžiagų įterpimas.

**Pamatų užpylimas**

Pamatai užpilami smėliniu gruntu ir sutankinami iki nustatyto koeficiento k=0.96 (EV2 ≥45MPa).

Tinkami pamatų užpylimui gruntai yra purūs ir vidutinio tankumo smėliai nepaisant jų drėgnio, išskyrus vandeniu prisotintus dulkinius smėlius. Negalima naudoti gruntų, jei juose yra organinių ar kitokių priemaišų. Draudžiama pilti tankinamąjį gruntą į vandenį. Gruntas sutankinimui pilamas sluoksniais, kurių storis nuo 250 iki 600mm, priklausomai nuo tankinimo mechanizmo. Parinktas tankinimo mechanizmas turi užtikrinti projekte numatytą sutankinto grunto kokybę. Sutankinto sluoksnio kokybė tikrinama kiekvieno pamato, portalo, žaibolaidžio pamato ir kiekvieno tankinamo sluoksnio. Galima pilti sekantį grunto sluoksnį, kai yra sutankintas ir patikrintas apatinis grunto sluoksnis.

## 3.3 BETONO IR GELŽBETONIO KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMAS, GAMYBA, STATYBA IR KONTROLĖ

### 3.3.1. Bendrieji reikalavimai

Šis aiškinamasis raštas apima pagrindinius reikalavimus betono ir gelžbetonio konstrukcijų projektavimui ir statybai. Tai statinių monolitinių betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų liejimas klojinių statyba, surenkamų gelžbetoninių konstrukcijų gamybos ir montažo pagrindiniai reikalavimai. Betonavimas numatytas esant vidutinei laukiamai paros temperatūrai daugiau kaip +5°C. Projekte nurodyta betono markė turi būti pasiekta po 28 dienų kietėjimo.

### 3.3.2. Nuorodos

Šiame projekte naudojami žemiau išvardinti standartai ir taisyklės:

Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas STR 2.05.05:2005.

Betonas 1 dalis. Techniniai reikalavimai, savybės, gamyba ir atitiktis LST.EN 206:2014;

Statybinių industrinių gaminių žymenys LST 1328:1995;

Poveikiai ir apkrovosSTR 2.05.04:2003.

### 3.3.3. Medžiagos

Medžiagos betoninių konstrukcijų gamybai, įskaitant, bet neapsiribojant cementu, užpildais ir armatūra, turi būti sandėliuojamos apsaugant nuo gedimo ir pašalinių medžiagų patekimo ar įsiskverbimo. Bet kokios sugedusios sužalotos ar užterštos medžiagos negali būti naudojamos statyboje.

**Cementas**

Betonui gaminti kaip rišamoji medžiaga naudojamas portlandcementas ne žemesnės kaip 400 markės (tai reiškia, kad cemento bandinio stiprumas gniuždant po 28 parų kietėjimo turi būti 39,2Mpa). Cementas turi būti užtikrintos kokybės, pristatomas uždaruose maišuose arba statinėse, apsaugančiose nuo atmosferos poveikio. Kiekviena gamintojo siunta turi būti sertifikuota – turėti kokybės dokumentą. Cementas turi atitikti LST EN 197-1:2012 keliamus reikalavimus. Betoninėms konstrukcijoms, neapsaugotoms nuo sulfatų gruntiniuose vandenyse, turi būti naudojamas pucolaninis cementas.

**Užpildai**

Užpildai turi būti naudojami atitinkantys Lietuvos standarto LST EN 933-1:2012 reikalavimus. Didžiausias užpildo dalelių skersmuo neturi viršyti:

- masyvioms betoninėms konstrukcijoms70mm;
- gelžbetoninėms konstrukcijoms, kai mažiausias matmuo >130mm32mm;
- gelžbetoninėms konstrukcijoms, kai mažiausias matmuo <130mm16mm;
- išlyginamiesiems ploniems sluoksniams(kai δ <50mm)8mm.

Stambusis užpildas turi būti viena iš šių medžiagų:

- granitinė ar dolomitinė skalda;
- žvirgždas;
- frakcinis žvyras.

**Vanduo**

Vanduo betono mišiniui turi būti švarus, be žalingų, normalų betono kietėjimą stabdančių, priemaišų (rūgščių, sulfatų, riebalų). Jame gali būti ne daugiau kaip 5000mg/l įvairių ištirpusių druskų ir jų sulfatų ne daugiau kaip 500mg/l. Vanduo turi būti nerūgštus, t.y. jo Ph ne mažesnis kaip 4 ir ne didesnis kaip 12,5. Betonui geriausiai tinka geriamas vandentiekio vanduo.

**Plastifikuojantys ir prieš šaltiniai priedai**

Betono mišinių technologinių eksploatacinių savybių pagerinimui gali būti naudojami cheminiai priedai. Aprobuoti priedai turi būti neagresyvūs armatūros atžvilgiu. Kalcio chlorido bei kiti chloro turintys priedai negali būti dedami į gelžbetonį ir betoną su metalinėmis įdėtinėmis detalėmis. Maksimalus jonų kiekis betone neturi viršyti % nuo cemento masės:

- betonui - l,0%;
- gelžbetoniui - 0,4%.

Plastifikuojantys priedai didina betono plastiškumą, klijingumą, įgalina mažinti v/c santykį, prailgina kietėjimo laiką.

Atliekant betonavimo darbus žiemos metu, turi būti naudojami prieš šaltiniai priedai, skatinantys betono kietėjimą šaltyje. Gali būti naudojami NCI, $Na_2SO_4$, $K_2SO_4$. Pastifikuojantys ir prieš šaltiniai priedai bei jų kiekis parenkami nustatant betono sudėtį.

**Armatūra**

Armavimui naudojamos tik naujos medžiagos. Armatūriniai strypai, naudojami neįtempto gelžbetonio gamybai, yra numatyti iš karštai valcuoto metalo:

- rumbuoto paviršiausS400;S500 -pagal EN ISO 15630 reikalavimus
- lygaus paviršiausS240;
- armatūrinė vielaØ3 iki Ø5mm S500

Neįtempto gelžbetonio konstrukcijų gamybai naudojama armatūra S400, o skersinei sankabų ar atlenktų strypų – iš S240 armatūros. Konstruktyviai armuojamoms konstrukcijoms naudoti armatūrą S500 klasės.

**3.3.4. Betono mišinio sudėtis**

*Bendroji dalis*

Betono mišiniai turi atitikti LST EN 206:2014 reikalavimus. Betono mišinio sudėtis ir komponentai (cementas, užpildai ir kitos medžiagos) turi atitikti visas mišinio ir sukietėjusio betono savybes

(plastiškumą, tankį, stiprį, ilgaamžiškumą, armatūros apsaugą nuo korozijos). Sudėtis turi būti tokia, kad mišinys nesisluoksniuotų, neatsiskirtų cementinis pienas.

Betono mišinio sudėtis turi būti tokia, kad jį sutankinus, betono struktūra būtų tanki, t.y. sutankinus standartiniu būdu, oro neturi būti daugiau kaip 3%, kai užpildai stambesni negu 16mm ir ne daugiau kaip 4%, kai užpildai smulkesni negu 16mm, neskaitant specialiai į užpildo poras įtraukto oro.

*Betono mišinio klojumas (konsistencija)*

Klojumas turi būti nustatomas pagal kūgio nuoslūgį. Betono mišinys į standartinį kūgį, kuris padėtas ant lygaus metalinio lakšto, sudedamas trimis sluoksniais. Sluoksniai sutankinami 16mm skersmens metaliniu strypu, kiekvieną sluoksnį badant 25 kartus. Nuėmus kūginį indą, betono mišinys suslūgsta, ir šis nuoslūgis rodo mišinio klojumą. Monolitinio betono klojumas turi būti (pagal LST EN 206:2014):

- masyvioms konstrukcijoms50mm (S2 klasės);
- užtaisymams ir kitoms konstrukcijoms50 – 90mm.

Kai reikalingas ypač geras slankumas, kad būtų užtikrinta tinkama betono konsolidacija formose ir aplink armatūrą, klojumas gali būti didesnis (S3 klasės), bet neturi viršyti 100 – 110mm.

*Vandens ir cemento santykis*

Terminas „vandens/cemento santykis“ reiškia vandens svorio su cementu santykį mišinyje, išreikštą dešimtaine trupmena.

Vandens/cemento santykis yra pagrindinis rodiklis sunkiam betonui. Jis turi būti 0,35 – 0,70 ribose. Vandens/cemento santykis konkrečiai betono sudėčiai nustatomas betono sudėties parinkimo metu.

*Ilgaamžiškumas*

Kad būtų užtikrintas gaminių ir konstrukcijų ilgaamžiškumas, betono mišinyje neturi būti žalingų komponentų, kurie pakenktų betono ilgaamžiškumui ir sukeltų armatūros koroziją. Betono paviršius (armatūros apsauginis sluoksnis) turi įgyti projektuojamąsias betono savybes.

### 3.3.5. Betono atsparumas

*Stipris gniuždant*

Stipris gniuždant yra 95% tikslumu garantuotas betono stiprumas, kuris nustatomas pagal LST ISO 4012, gniuždant 28 paras normaliose sąlygose (temperatūra 20±2°C ir ne mažesnė kaip 90% santykinė drėgmė) išlaikytus 150mm kubus arba 150/300mm cilindrus.

Turi būti naudojami šių stiprių gniuždant klasių betonai:

**Betono gniuždant stipris**

| Betono stiprio gniuždant klasė pagal LST EN 206:2014 | Bandant cilindrus 150/300mm $f_{ckc}$ (N/mm²) | Bandant kubus 150/150mm $f_{ckc}$ (N/mm²) |
|---|---|---|
| C8/10 | 8 | 10 |
| C16/20 | 16 | 20 |

| | | |
|---|---|---|
| C20/25 | 20 | 25 |
| C25/30 | 25 | 30 |
| C30/37 | 30 | 37 |

### 3.3.6. Betono mišinio sudėties parinkimas

*Bendroji dalis*

Į betono mišinio sudėties parinkimą įeina nominalios sudėties nustatymas, darbinės sudėties skaičiavimas ir koregavimas, darbinių dozių parinkimas. Betono sudėtis turi būti aprobuota techninės priežiūros vadovo. Nominalios betono sudėties rezultatai, atitinkantys užduotį, turi būti užfiksuoti betono sudėties parinkimo žurnale ir patvirtinti įmonės inžinieriaus. Nominalios betono sudėties parinkimas vykdomas etapais:

- bazinių medžiagų atranka ir jų charakteristikų nustatymas;
- pradinės sudėties nustatymas;
- papildomų betono sudėčių parametrų skaičiavimas (skirtingų nuo pradinių į mažesnę ir didesnę pusę);
- bandinių atranka, mišinio pavyzdžių pagaminimas ir jų išbandymas pagal visus normuotus kokybės rodiklius;
- gautų rezultatų analizė;
- nominalios betono sudėties nustatymas.

Nominalios betono sudėties parinkimas vykdomas:

- kiekvieno gamintojo kiekvienai rišamųjų medžiagų rūšiai ir markiai;
- kiekvieno karjero stambiam užpildui;
- kiekvieno karjero smėliams;
- kiekvienai cheminių priedų rūšiai.

Papildomos sudėtys skaičiuojamos, priimant varijuojamų parametrų reikšmes skirtingas nuo pagrindinės sudėties 15 – 30% į didesnę ar mažesnę pusę. Betono mišinio komponentai dozuojami pagal masę. Cementas, vanduo, užpildai dozuojami ±3%, priedai ±5% tikslumu.

Bandomojo užmaišymo mišinys paruošiamas laboratorijoje. Baigiant užmaišymą, atrenkami bandiniai klojumui ir kitoms betono mišinio savybėms nustatyti. Jei savybės neatitinka reikiamų, daromas sudėties koregavimas. Gavus betono mišinį su reikiamomis savybėmis, skaičiuojama faktinė medžiagų išeiga $lm^3$ betono.

Duomenys apie pateikiamą į statybos aikštelę betoną turi būti pateikiami pagal LST EN 206:2014 reikalavimus.

### 3.3.7. Betono maišymas

Smulkus ir stambus užpildas bei cementas sausai maišomi tris kartus apsukant mechanine maišykle, po to palaipsniui pridedamas reikalingas vandens kiekis. Betonas maišomas dvi minutes, kol pasiekiama nesikeičianti spalva bei konsistencija. Betono mišinio temperatūra mišinį maišant ir klojant normaliomis sąlygomis neturi viršyti +30$^{\circ C}$ ir turi būti ne mažesnė kaip +5$^{\circ C}$.

### 3.3.8. Klojiniai

Klojiniai turi būti įrengiami griežtai pagal betonuojamų konstrukcijų gabaritus ir padėtį, tokios konstrukcijos, kad patikimai atlaikytų sukloto betono krūvius. Vertikalios apkrovos:

- klojinių nuosavas svoris;
- pakloto betono mišinio masė (sunkiam betonui – 2500kg/m³);
- armatūros masė pagal projektą arba 100kg/m$^3$ gelžbetonio konstrukcijų;
- apkrova nuo vibravimo – 2kPa horizontaliems paviršiams.

Horizontalios apkrovos:

- pakloto betono mišinio spaudimas į šoninį paviršių P = p x H
(p – betono tūris, H – sluoksnio storis, P- dinaminės apkrovos klojimo metu);
- paduodant betoną siurbliais – 4kPa;
- paduodant betoną dėžėmis – 6kPa;
- nuo vibravimo – 4kPa.

Klojinių elementų įlinkis veikiant apkrovomis neturi viršyti:

- perdangų klojinių – 1/500 angos;
- kitų klojinių – 1/400 angos.

Klojinių konstrukcija turi būti tokia, kad klojinius būtų galima lengvai surinkti (sustatyti į vietą) ir užbetonavus konstrukciją, patogiai nuimti nelaužant betono. Varžtai klojinių sujungimui turi būti patepami arba dedami su apvalkalais, kad būtų lengvai ištraukiami.

Betono stiprumas nuimant klojinius:

- neapkrautų konstrukcijų betono stiprumas, įvertinant formos išlaikymą 0,2-0,3Mpa;
- neapkrautų konstrukcijų (horizontalių) iki 6m angos – 70% projektinio dydžio;
- neapkrautų virš 6m angos – 80% projektinio dydžio;
- apkrautų konstrukcijų, Rangovui suderinus su projekto Autoriais.

Klojiniai turi būti rengiami taip, kad nuėmus klojinius, betoninių paviršių išmatavimų paklaidos neviršytų šių dydžių:

- vertikalus nuokrypis nuo vertikalės- pamatų20mm;
- monolitinių sienų ir kolonų10mm;
- horizontalus plokštumos nuokrypis, per visą plokštumą20mm;
- vietiniai betoniniai paviršiaus nelygumai, matuojant 2m liniuote-5mm;
- įdėtinės detalės ant kurių montuojama-5mm;

- inkarinių varžtų išdėstymas plane-5mm;
- pagal aukštį+20mm.

Medinių klojinių paviršiai turi būti sumirkomi švariu vandeniu prieš 1,5val. iki jų panaudojimo. Prieš betonavimo darbus nuo klojinių turi būti gerai nuvalytas senas betonas ir kiti nešvarumai.

Jeigu nuimant klojinius pažeidžiamos konstrukcijos, Rangovas jas turi pataisyti savo sąskaita. Sumontuotus klojinius turi priimti techninės priežiūros inžinierius.

Surenkami g/b pamatai betonuojami metalinėse formose, visi pamato kampai turi būti nusklembti.

### 3.3.9. Armatūros ruošimas ir konstrukcijų armavimas

Armavimo darbai susideda iš dviejų pagrindinių procesų: armatūros gaminių ruošimo ir jų sudėjimo į betonuojamosios konstrukcijos klojinius.

**Armatūros gaminiai**

Armatūros gaminiai rišami rišamąja viela arba virinami kontaktiniu – taškiniu būdu. Suvirinimas lankiniu būdu gali būti leidžiamas tik suderinus su statybos technine priežiūra. Armatūros strypai turi būti lankstomi šaltuoju būdu. Armatūra negali būti lankstoma ar tiesinama pažeidžiant metalą.

Strypai turi būti sulenkiami tiksliai pagal brėžinius. Išlenkimas mažesniais spinduliais, negu nurodyta – neleidžiamas. Ruošiant armatūros tinklus arba strypynus, turi būti naudojami šablonai ir konduktoriai, fiksuojantys strypų projektinę padėtį ir armatūros ruošinių matmenis.

Kad transportuojama armatūra nesideformuotų, tarp jos ryšulių arba strypynų dedami mediniai tarpikliai ir pakėlimo vietos ženklinamos dažais.

Į patikrintus ir priimtus klojinius armatūra paprastai sudedama stambesniais elementais pagal jų montavimo technologinę seką. Strypynas nuo montavimo kablio atkabinamas tik tada, kai jis tiksliai pastatytas į projektinę padėtį ir įtvirtintas klojiniuose. Reikia patikrinti atstumus tarp armatūros eilių ir betono apsauginio sluoksnio storį.

Kad armatūra būtų visiškai padengta betonu ir efektyviai su juo sukibtų turi būti išlaikyti šie minimalūs atstumai tarp armatūros strypų (šviesoje):

*Vertikalių strypų:*

- ≥50mm ar 1,5 didžiausio užpildo diametro.

*Horizontalių ir pasvirusių strypų:*

- apatinei armatūrai >25mm;
- viršutinei armatūrai >30mm.

Nerečiau kaip kas 500mm konstrukcijose turi būti vietos giluminių vibratorių, kur atstumas šviesoje tarp strypų ar tinklų >60mm.

Inkaravimas ir jungimas turi būti atliekamas laikantis šių reikalavimų:

- rišamuosiuose tinkluose ir karkasuose lygios armatūros strypai, dirbantys tempimui, galuose turi turėti kilpas arba kablius, užlenktus ne mažesniu kaip 1,25d spinduliu, kur d – armatūros diametras. Užlenkto galo ilgis – ne mažiau 3d;
- armatūros strypų jungimą užleidžiant nerekomenduojama daryti tempiamoje zonoje, ten kur išnaudojamas armatūros stiprumas;
- armatūriniai strypai tarp savęs jungiami užleistine armatūrine sandūra arba papildoma andėklinine sandūra. Užleidimo dydis turi būti paskaičiuotas, bet ne mažesnis kaip 250mm tempiamame betone ir 200mm gniuždomame betone;
- darbo armatūros jungimų vienoje vietoje, turi būti ne daugiau 50% bendro armatūros skerspjūvio ploto (armatūrai S400). Reikalingas armatūros sandūrų perstūmimas (ne mažiau kaip 1,5l (1-minimalus armatūros užleidimo ilgis). Atstumas tarp jungiamų užleidžiamų strypų turi būti mažesnis negu 4d (d-mažiausias diametras).

Reikiamas apsauginio sluoksnio storis fiksuojamas betoniniais arba plastmasiniais padėklais, kurie lieka konstrukcijoje. Armatūros strypai, strypynai ir tinklai suvirinami arba surišami minkšta perkaitinta viela, suderinus su techninės priežiūros inžinieriumi. Surašomas paslėptų darbų aktas.

**3.3.9.1. lentelė. Armatūrinių konstrukcijų leistini nuokrypiai**

| Parametras | Leistini nuokrypiai, mm | Kontrolė |
|---|---|---|
| Atstumai tarp atskirų darbo armatūros strypų:<br>- sijų<br>- plokščių, lovių, pamatų, sienų | <br>±10<br>±20 | Techninė priežiūra, darbų registravimas darbų žurnale |
| Atstumai tarp atskirų armatūros eilių, loviuose, plokštėse ir sijose iki 1 m storio | ±10 | |
| Betoninio apsauginio sluoksnio nukrypimai nuo projektinio:<br>•kai apsauginio sluoksnio storis virš 20 mm ir konstrukcijos skersinio pjūvio linijiniai išmatavimai mm:<br>- iki 100<br>- nuo 101 – 200 | <br><br><br>+4; -5<br>+8; -5 | |
| - nuo 201 – 300 | +10; -5 | |
| - virš 300 | + 15; -5 | |

### 3.3.10. Betonavimo darbų vykdymas

Ruošiant betono mišinius, medžiagos pilamos nustatyta tvarka, kad cementas nedulkėtų ir neliptų prie maišytuvų būgno sienelių. Pirmiausia įpilama 15 – 20% viso reikalingo vandens, po to kartu su likusiu vandeniu pilami cementas ir užpildai. Betono maišymo trukmę nustato statybinių medžiagų laboratorija.

Transportuojant betono mišiniai turi nesustingti, nesusisluoksniuoti, neprarasti vienalytiškumo ir projektinio slankumo. Mišinys turi būti vežamas automobilinėmis betono maišyklėmis, kuriose jis nuolat maišomas.

**Pasiruošimas betonavimui**

Prieš pradedant betonavimo darbus turi būti jau pastatyti klojiniai, paruošti ir sudėti į projektinę vietą armatūriniai gaminiai, įdėtinės detalės, inkariniai varžtai bei priimti statybos priežiūros inžinieriaus.

## 3.3.1 GRĘŽTINIŲ POLIŲ STATYBA

### 3.3.1.1 Bendri reikalavimai

Šiame skyriuje pateikiami pagrindiniai reikalavimai gręžtinių polių įrengimo darbams.

Rangovas turi įvertinti, kad bus reikalingi papildomi inž. geologiniai tyrinėjimai (statinis zondavimas, polių bandymas).

Tyrinėjimų apimtis turi būti pakankama, siekiant nustatyti pagrindą sudarančių gruntų stiprio ir deformacines savybes.

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. Kai gręžiant pasitaiko nepergręžiamas kliuvinys, turi būti pranešta projektuotojui apie veiksmus, kurių būtina imtis darbams tęsti ( LST EN 1536 „Specialieji geotechnikos darbai. Gręžtiniai poliai“ §8.1.1.9 ). Poliai gręžiami iki projekte nurodyto gylio, kuris gali būti patikslinamas po bandomųjų polių išbandymo. Jei grunto sąlygos skiriasi nuo priimtų projektuojant, apie tai turi būti pranešta statybos priežiūros inžinieriui ir projektuotojams ir turi būti imamasi reikiamų priemonių, kad būtų užtikrinta reikiama polio arba pamato laikomoji galia. Gniuždomieji poliai ant kliuvinių remiami tik tuo atveju jeigu įmanoma, atsparumas bus pakankamas, atremiama visu polio galu ir užtikrinama, kad poslinkiai bus panašūs, kaip ir gretimų polių. Jei įrengiant polius prieš pasiekiant projektinį lygį susiduriama su neįveikiamu kliuviniu, turėtų būti peržiūrimas tos pamatų dalies projektas ir atliekamas atitinkamas projekto koregavimas.

Tyrinėjimų ataskaita turi būti prieinama kaip ir visi kiti darbo projekto duomenys.

Polių įgilinimas, nustatytas konstrukciniuose brėžiniuose laikomas nurodomuoju. Rangovas atlikdamas darbus, turi patikslinti konkrečių polių įgilinimą konkrečioje vietoje ir užtikrinti, kad polių laikomoji galia spaudimui ir ištraukimui būtų ne mažesnė negu reikalinga.

Rangovas turi paskirti kvalifikuotą ir patyrusį prižiūrėtoją, atsakingą už polių gręžimą ir betonavimą, kuris prižiūrėtų darbą.

### 3.3.1.2 Projektavimas

Gręžtiniai poliai projektuojami vadovaujantis:

LST EN 1536:2011 Specialieji geotechnikos darbai. 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 reikalavimų.

Gręžtiniai poliai silpnuose arba puriuose gruntuose turi būti armuojami per visą ilgį, jeigu nenurodytą kitaip.

Gręžtiniai poliai kurie bus lenkiami turi būti armuojami.

Tempiamieji gręžtiniai poliai turi būti armuojami per visą jų ilgį.

#### 3.3.1.3 Poliai

Polių tipas, skersmuo, armavimas ir įgilinimas turi būti tikslinami darbo projekte, papildomai užsakant geologinius-inžinerinius tyrimus.

#### 3.3.1.4 Gręžtinių polių įrengimas

Gręžtiniai poliai turi būti įrengti vadovaujantis LST EN 1536.

Iki pamatų gręžinių gręžimo atliekami projekto genplane numatyti darbai: paviršiaus lygių skirtumo išlyginimas pagal reljefo formavimo plano altitudes. Šių darbų metu reikia numatyti nuvedamuosius nuolydžius apie statinių pamatines duobes. Nuvedamieji nuolydžiai reikalingi apsaugoti nuo išplovimo, pagrindo išmirkimo liūčių metu. Vanduo nuvedamas į žemesnėse reljefo vietose iškastus griovius.

Užpylimui reikalingas iškastinis gruntas sandėliuojamas vietoje perstumiant reikiamu atstumu, užtikrinančiu saugų darbų atlikimą. darbininkų judėjimui iškasoje nuo konstrukcijos turi būti paliktas 0,6 m tarpas.

Polinių pamatų įrengimo technologija susideda iš aikštelės paruošimo-planiravimo, statinio ašių nužymėjimo vietoje, polių vietų nužymėjimo, polių įrengimo. Atlikus polių nužymėjimą vietoje sudaromas polių lauko nužymėjimo schema, kuri saugoma ir pridedama prie objekto priėmimo eksploatacijon dokumentacijos. Polių vietos natūroje nužymimos mediniais arba metaliniais inventoriniais kuoliukais. Prieš pradedant įrengti visus polius turi būti atlikti projekte nurodytų bandomųjų polių bandymas. Tik gavus šių bandymų rezultatų ataskaitą statybos priežiūros inžinierius gali vykdyti pagrindinius darbus. Polių bandymas atliekamas pagal nustatytą tvarką ir reikalavimus, kurie nurodyti techninėse specifikacijose.

Gręžininiams pamatams įrengti gruntas gręžiamas mechanizuotu būdu iki projektinio gylio. Pertraukos tarp gręžininių duobių išgręžimo ir pamatų įrengimo neturi būti. Įvykus nenumatytai pertraukai, reikia imtis papildomų techninių priemonių pagrindo išsaugojimui. Visi pamatų duobių gręžimo metu atsiradę pakeitimai turi būti suderinti su Techninės priežiūros inžinieriumi.

Pamatų duobių ir gręžinių pagrindai turi būti priimti techninės priežiūros inžinieriaus. Pagrindo kokybė nustatoma vizualiai, abejojant dėl kokybės, paėmus pavyzdžius, daromi laboratoriniai tyrimai.

Pamatinių duobių ir gręžinių pagrindų įrengimo darbų kokybė turi būti sistemingai kontroliuojama, kontrolės rezultatai fiksuojami atitinkamuose dokumentuose, kurie pateikiami Techninės priežiūros inžinieriui darbų priėmimo metu

Gręžtiniai pamatai turi būti įrengiami tokiu būdu, kad:

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

Pamatų duobes pradėti gręžti nuo taškų, kur gruntas buvo tirtas statinio zondavimo būdu ar gręžiniais.

Gręžiama iki sluoksnio, į kurį turi būti įbetonuotas pamatas. Prieš pradedant gręžti, gręžimo aparatas turi būti tiksliai pastatytas virš būsimos duobės, grąžto ašis turi būti vertikali.

Radus riedulius ar statybinį laužą, juos iš gręžinio reikia išimti.

Įrengus gręžinį, dugne likęs suardytas gruntas turi būti išimtas arba sutankintas.

Jei atstumas tarp gretimų gręžinių mažesnis negu 2d, antras gręžinys pradedamas gręžti kai betonas pirmajame būna pasiekęs 25% projektinio stiprumo arba gręžiant naudojami metaliniai vamzdžiai, kurie ištraukiami betonavimo metu.

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.

Polius įrengiamus ištisiniais sraigtiniais grąžtais, galima betonuoti, klojant betoną per vidurinį tuščiavidurį grąžto stiebą, kuris apačioje uždaromas, kad iki betono klojimo pradžios nepatektų vanduo ar gruntas. Kai pasiekiamas projektinis gręžinio gylis, per grąžto vidų, kol jis traukiamas lauk, turi būti tiekiamas betonas poliui gauti. Polis turi būti užpildytas betonu taip, kad būtų gautas ištisinis, vientisas monolitinis, reikiamo skerspjūvio ir aukščio polio kamienas. Betono klojumas turi būti toks, kad būtų galima tinkamai išbetonuoti polį, o nustatant betono klojumo trukmę, reikia atsižvelgti į galimas tiekimo pertraukas ir klojumui reikalingą laiką. Betonuojant reikia tikrinti ir registruoti sukloto betono tūrį.

Į gręžinį įstatomas armatūros strypynas (ar standi armatūra jei numatyta projekte), fiksuojamas tam, kad užtikrinti apsauginį betono sluoksnį.

Pamatą būtina betonuoti be pertraukų.

Poliaus viršus betonuojant būtinai tankinamas vibratoriumi.

Betonuojant žiemą, gruntas turi būti neperšalęs. Jei betonavimo metu išorės temperatūra žemesnė nei $3^0$C ir jai krentant, naujai išbetonuotų polių galvos turi būti apsaugotos nuo šalčio. Jei galutinio betonavimo lygis yra žemiau darbinės aikštelės lygio, šviežią betoną reikia apsaugoti nuo užteršimo iš viršaus. Polio galva nulyginama pasiekus betonui reikiamą stiprumą ir nuvaloma iki vienalyčio betono.

### 3.3.1.5 Naudojamos medžiagos

Gręžtiniams pamatams naudojamo betono medžiagos - cementas, smėlis, stambūs užpiIdai, priedai, vanduo turi atitikti LST EN 206 reikalavimus.

### 3.3.1.6 Betonas

Polių betonas turi būti:

- labai atsparus sluoksniavimuisi;
- labai plastiškas ir sankibus;
- labai slankus. Klojant betoną siurbliu jo slankumas būna H ≥ 160 mm;
- savaime susitankinantis;

- pakankamai ilgai klojus, įskaitant laiką laikiniems apvalkalams ištraukti.

Betonuojama darbo projekte nurodytos klasės betonu.

Cemento kiekis betone turi būti:

- ≥ 325 kg/m$^3$ kai betonuojama sausomis sąlygomis;
- ≥ 375 kg/m$^3$ kai betonuojama vandenyje;

Vandens ir cemento santykis < 0,6.

Betono konsistencija turi atitikti LST EN 1536 2 lentelę.

Jeigu negalima įrodyti, kad to paties betono naudojimas anksčiau panašiomis sąlygomis atitiko projekto reikalavimus, mišiniai turi būti iš anksto paruošiami tinkamumo bandymui atlikti prieš betonavimo pradžią ir sąlygomis, kiek galima artimesnėmis būsimo gamybos sąlygoms. Bandymas turi būti atliekamas akredituotoje laboratorijoje. Turi būti bandomi ne mažiau kaip keturi cilindrai arba kubeliai.

Betono mėginių skaičius nustatomas pagal LST EN 1536. Bandiniai betono gniuždymo bandymui paimami esant betono stiprio klasei >C20/25 viena imti iš 75m$^3$ betono 1 kartą per parą.

### 3.3.1.7 Armatūra

Naudojami erdviniai armatūros strypynai, kurie gaminami gamykloje arba statybos aikštelėje. Strypynai turi būti pagaminti ir įstatyti į gręžinį taip, kad betonuojant neiškryptų iš projektinės padėties. Pamato liemens išilginių armatūros strypų klasė ne žemesnė kaip S500, Ø ≥ 12 mm. Atstumai tarp išilginės armatūros strypų turi būti ne mažesni kaip 100 mm ir ne didesni kaip 400 mm.

Jei nenurodyta brėžiniuose mažiausias išilginės armatūros kiekis yra:

- $A_s \geq 0{,}5\% \times A_c$ kai $A_c \leq 0{,}5$ m$^2$
- $A_s \geq 0{,}0025$ m$^2$ kai $0{,}5$ m$^2 < A_c \leq 1{,}0$ m$^2$
- $A_s \geq 0{,}25\% \times A_c$ kai $A_c > 1{,}0$ m$^2$

Skersinės armatūros strypų skersmuo turi būti ne mažesnis kaip 6 mm arba ¼ išilginės armatūros skersmens.

Visos gręžininių pamatų armatūros betono apsauginis sluoksnis turi atitikti STR 2.05.05:2005 reikalavimus ir turi būti ne mažesnis kaip:

60 mm gręžinių su D > 0.60 m arba

50 mm gręžinių su D ≤ 0.6 m,

Mažiausias apsauginis sluoksnis didinamas iki 75 mm, kai:

gręžiniai yra silpname grunte ir įrengiami be apsauginio vamzdžio,

nardinamo betono užpildo didžiausias matmuo yra 32 mm,

armatūra įdedama suklojus betoną,

gręžinio sienų paviršius yra nelygus.

Armatūros strypynai turi būti pagaminti iš plieninės armatūros be purių rūdžių ir valcavimo dzindrų, o pats strypynas švarus be purvo ir pan. Strypynai sandėliuojami švarioje aplinkoje. Armatūros strypynai pakeliami arba atremiamai tokiu būdu, kad nesideformuotų. Strypynai gali būti gaminami armatūros strypus suvirinant pusiau automatiniu (apsauginių dujų aplinkoje) būdu jei tai leidžia naudojamos armatūros savybės. Prie strypynų pritvirtinami kreipikliai, kurie turi užtikrinti centrišką armatūros strypyno padėtį gręžinyje ir reikalingą apsauginį betono sluoksnį. Kreipikliai pritvirtinami ne mažiau kaip 3 vnt. viename lygyje ir atstumu ne daugiau kaip 3,0 m. Esant polio diametrui D ≥ 1,2 m kreipiklių skaičių viename lygyje reikia dėti daugiau nei 3 vnt.Armatūrinis strypynas įleidžiamas į gręžinį tuoj pat po gręžinio užbetonavimo. Pagal darbų eiliškumą, prieš atliekant kitus darbus, turi būti surašyti ir įforminti dengtų darbų aktai.

### 3.3.1.8 Leistini nuokrypiai

| Nuokrypio pavadinimas | Leistinas nuokrypis, mm |
|---|---|
| Pamato centro nuokrypa nuo projektinės padėties | $e \le l_{max}$ = 0,10 m polių kurių D ≤ 1,0m<br>$e \le l_{max}$ = 0,1D polių kurių D > 1,0 m |
| Gręžinio skersmuo | +50 -20 |
| Gręžinio gylis | +- 100 |
| Duobės posvyris nuo vertikalės | ne didesnis kaip 0,02 (20 mm vieno metro ilgyje) |
| Armatūros strypyno apsauginio sluoksnio nuokrypa | 5 |

Pamatai (išbetonavus monolitinius rostverkus) pasluoksniui užpilami esamu gruntu. Kiekvienas sluoksnis tankinamas elektriniais ar kitokiais plūktuvais. Sluoksnio storis iki 800 mm. Užpilamame grunte neturi būti medienos atliekų, pluoštinių medžiagų, statybinių atliekų.

Sušalusio grunto gabalų bendroje masėje neturi būti. Neigiamoje temperatūroje užpilamas gruntas turi būti išsaugotas nesušalęs iki tankinimo pabaigos.

Užpilamo grunto sutankinimo koeficientas turi būti ≥ 0,92.

Perteklinis arba netinkamas gruntas išvežamas.

### 3.3.1.9 Darbų kontrolė

Darbų vadovas, kuris vadovauja gręžtinių polių įrengimo darbams, atsakingas už:

- darbų atlikimą ir jų atitikimą standartui LST EN 1536:2011 ir šioms techninėms specifikacijoms,
- polio įrengimo stebėjimą ir visų reikalingų įrašų atlikimą ir kaupimą,
- informacijos pateikimą statybos priežiūros inžinieriui ir projektuotojui dėl visų pakeitimų arba nukrypimų nuo padėties ir sąlygų statybos aikštelėje ar bet kokių neatitikimo atvejų.

Prieš pradedant darbus turi būti nustatyta speciali tikrinimo, kontrolės ir priėmimo tvarka.

Polio įrengimas turi būti stebimas ir registruojami visi duomenys įskaitant:

- nužymėjimą, polio tipą, matmenis ir gylius;
- ertmės įrengimą, įrangą ir įrankius;
- kliuvinius;
- armatūros strypynų tipus, matmenis, surinkimą ir ilgį;
- armatūrinių strypų įstatymo gylį ir padėtį;
- betono klasę, sudėtį, konsistenciją;
- betono klojimą, kiekį, trukmę, kilimą ir galutinį lygį;
- registruoti atitinkamų operacijų trukmes;
- užfiksuoti ir užrašyti visus neatitikimus.

Įrašai turi būti atlikti sutinkamai su nuorodomis, duotomis LST EN 1536:2011.

Įrengus visus statinio polius ir juos tinkamai paruošus, remiantis gamybos įrašais turi būti nubraižytas faktinio darbų atlikimo planas, kuriame nurodoma polių vieta, jų pado ir viršaus altitudės.

Priimant gręžtinių polių įrengimo darbus turi būti pateikti šie dokumentai:

- polinių pamatų projekto darbo brėžiniai;
- polių darbo brėžiniai,
- medžiagų priėmimo aktai,
- betoninių bandinių išbandymo aktai,
- statinio ir polių geodezinių nužymėjimo aktai,
- įrengtų polių išpildomosios nuotraukos,
- polių įrengimo žurnalai,
- statinio polių bandymo dokumentacija (aktai, grafinė dalis).

Polinių pamatų įrengimas vykdomas griežtai prisilaikant nustatytų darbų saugos taisyklių, kurios turi būti patvirtintos montažinės statybinės organizacijos vadovybės, atliekančios šiuos darbus. Gręžtiniai poliniai pamatai įrengiami pagal patvirtintą darbų technologinį projektą.

# 4 SĄNAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠČIAI

| Pozicija, eil. Nr. | Pavadinimas ir techninės charakteristikos | Žymuo | Mato vnt. | Kiekis | Papildomi duomenys |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.** | **GRĘŽTINIAI POLIAI GP-1 Ø500 12vnt** | | | | |
| 1.1. | Armatūra S500 | | t | 2,58 | 5808(A_50)-01-TP–SK(IIIA).BR |
| 1.2. | Betonas C30/37 XC, XF1 | | $m^3$ | 21,3 | |
| **2.** | **GRĘŽTINIAI POLIAI GP-2 Ø1000 1vnt** | | | | |
| 2.1. | Armatūra S500 | | kg | 95,21 | 5808(A_50)-01-TP–SK(IIIA).BR |
| 2.2. | Betonas C30/37 XC, XF1 | | $m^3$ | 2,36 | |
| 2.3. | Inkariniai varžtai PEIKKO HPM16P | | vnt. | 8 | |
| **3.** | **GALVENA G-1 3vnt.** | | | | |
| 3.1. | Armatūra S500 | | t | 2,14 | 5808(A_50)-01-TP–SK(IIIA).BR |
| 3.2. | Betonas C30/37 XC, XF3 | | $m^3$ | 18,90 | |
| 3.3. | Betonas C8/10 | | $m^3$ | 1,80 | |
| 3.4. | Inkariniai varžtai PEIKKO PPM30L | | vnt. | 18 | |

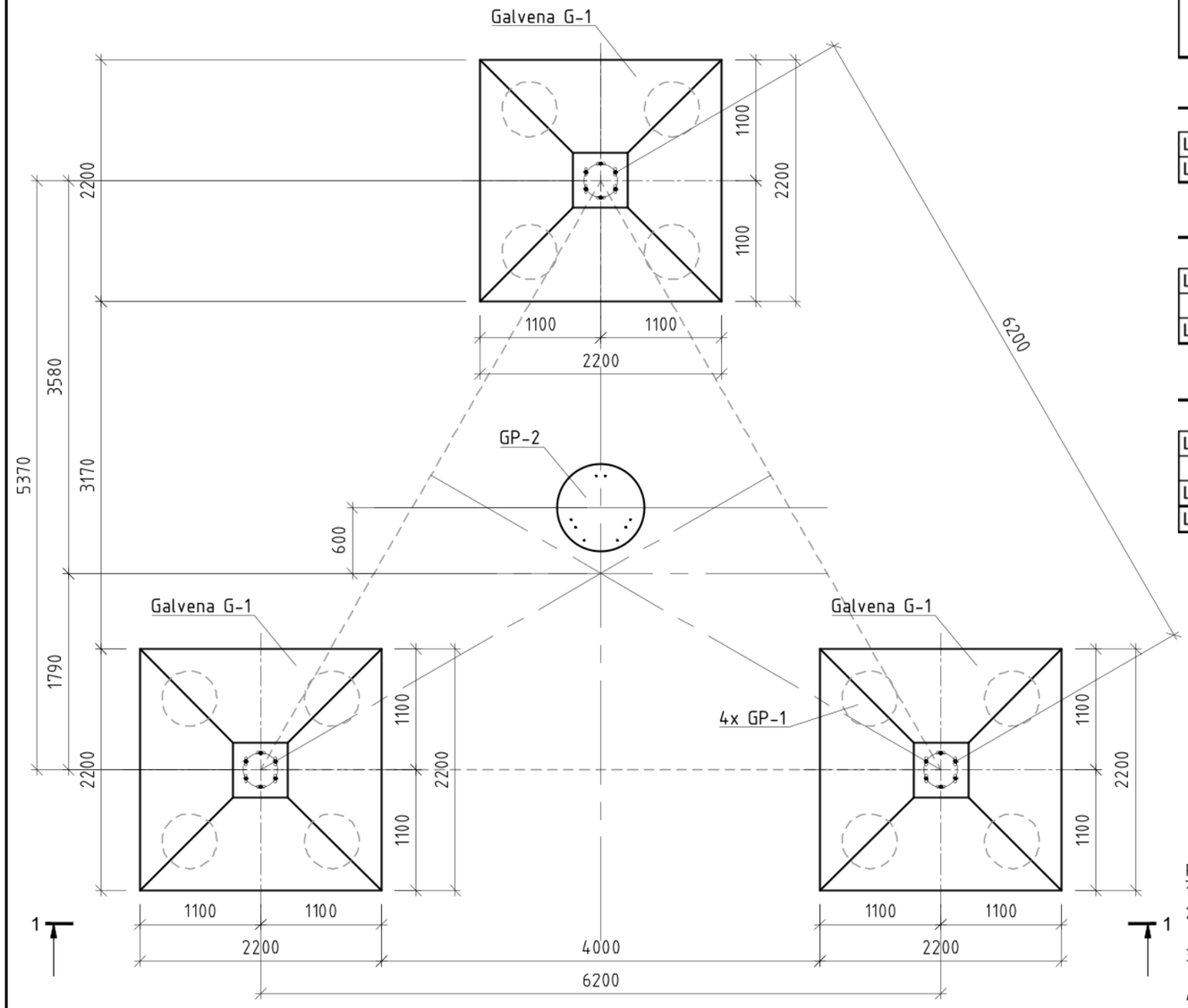
Pastabos:

1. Sąnaudų kiekių žiniaraščiai yra apytiksliai ir turi būti tikslinami darbo projekto metu.

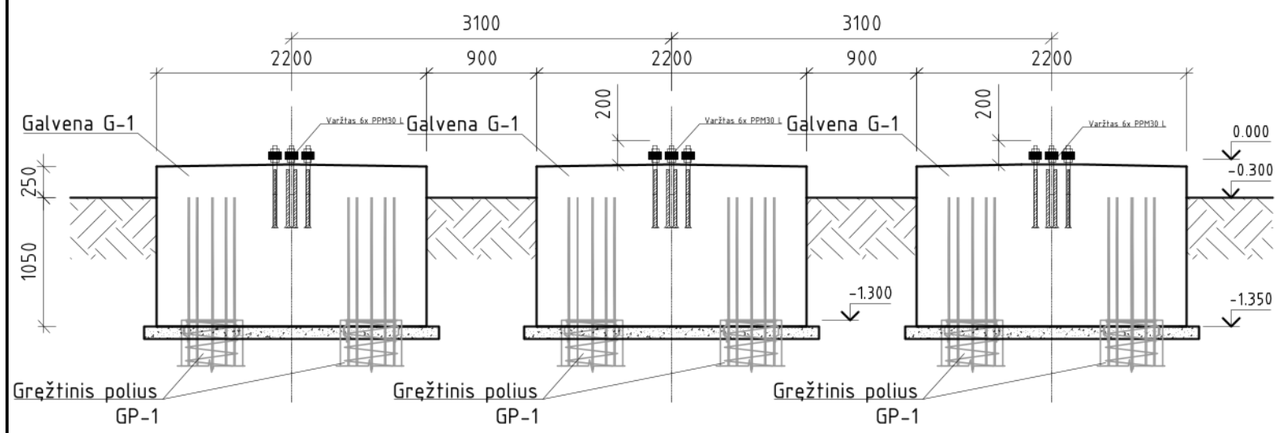
2. Sąnaudų žiniaraščiai skirti Užsakovui. Rangovai, ruošdami pasiūlymus konkursui, privalo patys patikslinti medžiagų bei darbų kiekius pagal darbų praktiką.

# 5 BRĖŽINIAI

PAMATŲ PLANAS M1:50




VAIZDAS 1-1
M1:50




## SUVESTINIS MEDŽIAGŲ ŽINIARAŠTIS

| ŽYMĖJIMAS | | PAVADINIMAS | KIEKIS vnt | SVORIS kg | SVORIS Viso:kg | PASTABOS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **GRĘŽTINIS POLIS GP-1 Ø500 L=9000** | **12** | | | |
| | | ERDVINIS KARKASAS EK-1 | 12 | 214.94 | 2579.28 | |
| LST EN 10080 | | ARMATŪRA S500 | | | | Viso: 2579.28 kg |
| LST EN 206 | | BETONAS C30/37 XC3, XF1 | 12 | 1.77 | 21.24 | Viso: 21.24 m3 |
| | | **GRĘŽTINIS POLIS GP-2 Ø1000 L=3000** | **1** | | | |
| | | ERDVINIS KARKASAS EK-1 | 1 | 95.21 | 95.21 | |
| LST EN 10080 | | ARMATŪRA S500 | | | | Viso: 95.21 kg |
| | | Inkariniai varžtai PEIKKO HPM16P | 8 | | | |
| LST EN 206 | | BETONAS C30/37 XC3, XF1 | 1 | 2.36 | 2.36 | Viso: 2.36 m3 |
| | | **GALVENA G-1** | **3** | | | |
| | | ERDVINIS KARKASAS EK-1 | 3 | 714.77 | 2144.31 | |
| LST EN 10080 | | ARMATŪRA S500 | | | | Viso: 2144.31 kg |
| | | Inkariniai varžtai PEIKKO PPM30L | 18 | | | |
| LST EN 206 | | BETONAS C30/37 XC3, XF3 | 3 | 6.30 | 18.90 | Viso: 18.90 m3 |
| LST EN 206 | | BETONAS C8/10 | 3 | 0.60 | 1.80 | Viso: 1.80 m3 |

PASTABOS:

1. Polinių pamatų galvenas įrengti ant paruošiamojo betono C8/10 sluoksnio, įrengto ant nejudinto pagrindo grunto.
2. Po pamatų sumontavimo vykdomas duobių užpylimas gruntu 30-50 cm sluoksniais (k≥0,97 (Ev2≥45)), vykdoma vizualinė grunto užpylimo kontrolė. Grunto tūrinio svorio bandymai (1,6 t/m³ tūrinio svorio).
3. Užkasimui draudžiama naudoti velėną, durpes, dumblą, augalinį, dumblinį ir kitokį gruntą su organinių medžiagų priemaišomis.
4. Neatitinkant gruntų charakteristikoms, kaip tyrinėjimo, kreiptis į projektinę organizaciją dėl sprendimų.
5. Gręžtinių polių betono klasė C30/37 XF3 F150 W6, pagal LST EN 206:2014.
6. Gręžtinių polių skersinė armatūra (poz.2) gali būti įrengiama spirale arba atskiromis sankabomis išlaikant nurodytą žingsnį.
7. Gręžtiniai poliai įrengiami naudojant CFA technologiją.
8. Armatūros karkasų suvirinimą vykdyti pusautomačiu pagal LST EN ISO 17660-1:2006 ir LST EN ISO 17660-2:2006
9. Poliniai pamatai suprojektuoti pagal LST EN 1997-1 ir LST EN 1997-2.

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| 0 | 2020 02 | Statybos leidimui, konkursui |
| Laida | Data | Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma) |

PROJEKTAI CO

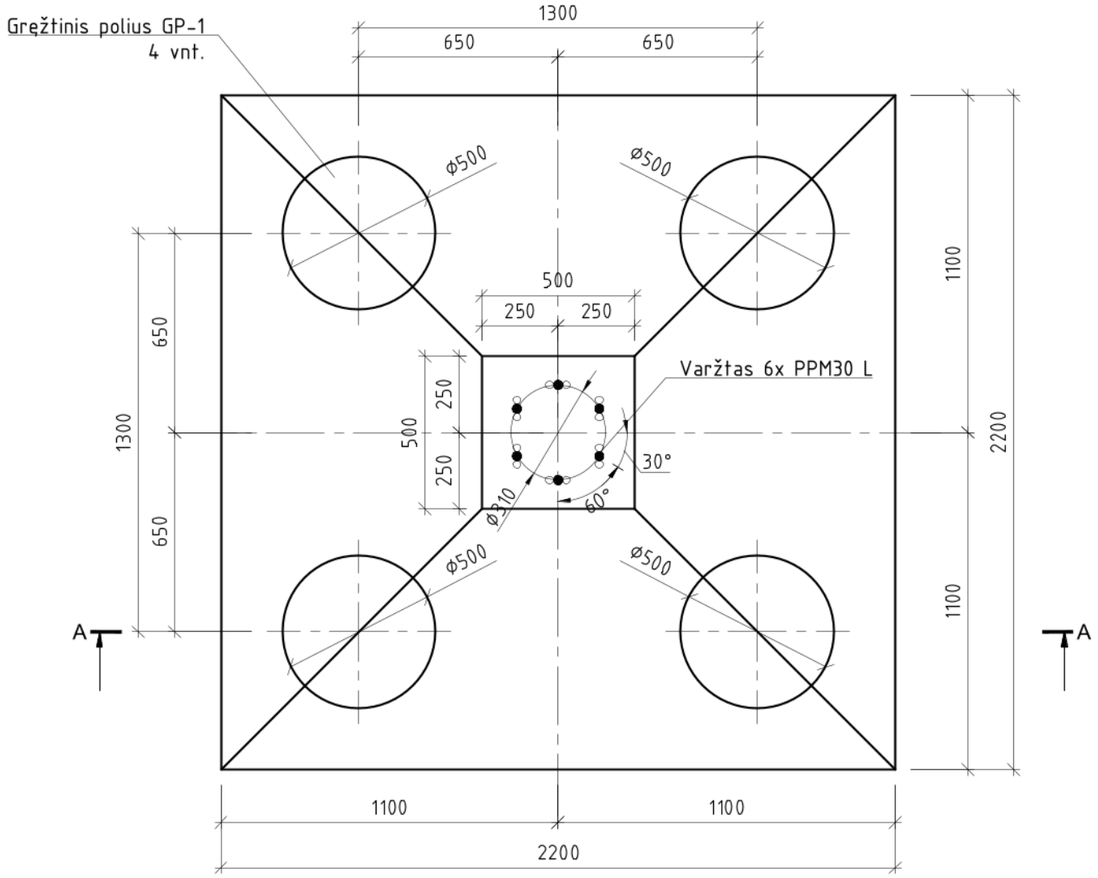
RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) TINKLO (RYŠIŲ BOKŠTO), KAD. NR. 6267/0004:12, MOLĖTŲ R. SAV., VIDENIŠKIŲ SEN., SMĖLINKOS K., STATYBOS PROJEKTAS.

XX-Inžineriniai tinklai.
60m ryšio bokšto pamatų planas

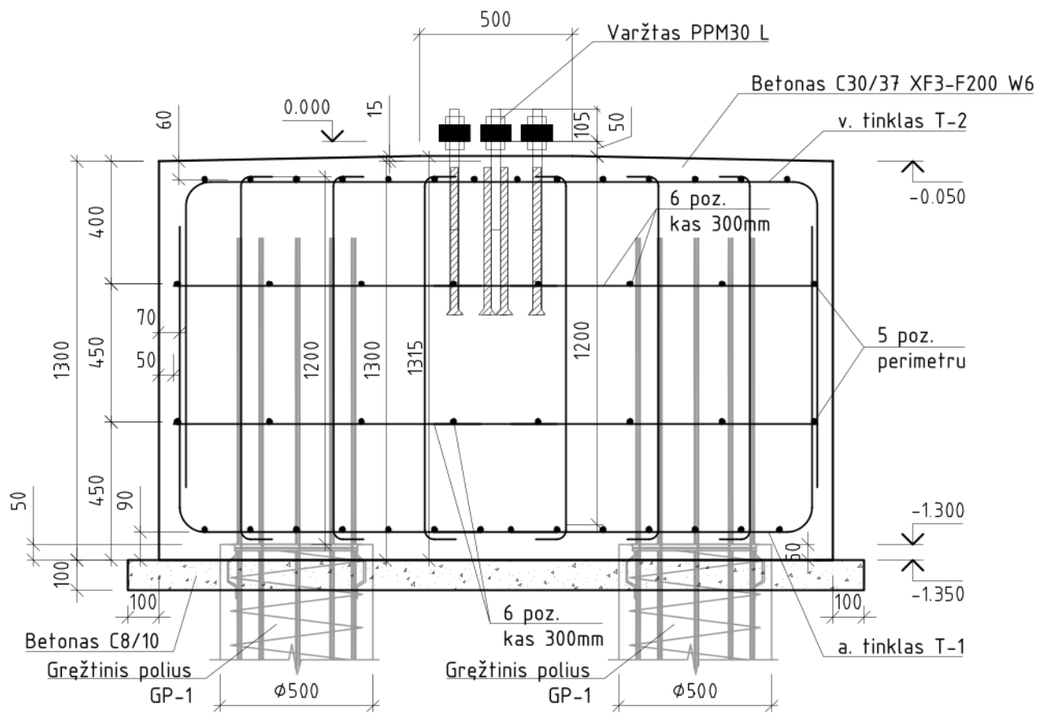
Laida: 0

| lt | VŠĮ „PLAČIAJUOSTIS INTERNETAS" | 5808(A_50)-01-TP-SK(IIIA).BR- 01 | Lapas: 1 | Lapų: 1 |
|---|---|---|---|---|

Galvena G-1
M1:20




Pjūvis A-A
M1:20




**MEDŽIAGŲ ŽINIARAŠTIS**

| POZICIJA | ŽYMĖJIMAS | PAVADINIMAS | KIEKIS vnt | SVORIS kg | SVORIS Viso:kg | PASTABOS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | GALVENA G-1 | 1 | | | |
| | | GALVENOS G-1 TINKLAS T-1 | 1 | | | |
| 1 | LST EN ISO 15630-1:2011 | ARMATŪRA S500 Φ 20 L= 4000 | 30 | 9.86 | 295.94 | |
| | | GALVENOS G-1 TINKLAS T-2 | 1 | | | |
| 2 | LST EN ISO 15630-1:2011 | ARMATŪRA S500 Φ 20 L= 4000 | 30 | 9.86 | 295.94 | |
| | | PAPILDOMAS ARMAVIMAS | | | | |
| 3 | LST EN ISO 15630-1:2011 | ARMATŪRA S500 Φ 10 L= 1640 | 52 | 1.01 | 52.58 | |
| 4 | LST EN ISO 15630-1:2011 | ARMATŪRA S500 Φ 12 L= 2100 | 8 | 1.86 | 14.92 | |
| 5 | LST EN ISO 15630-1:2011 | ARMATŪRA S500 Φ 12 L= 2080 | 30 | 1.85 | 55.40 | |
| | | ARMATŪRA S500 | | | | Viso: 714.77 kg |
| | | Inkariniai varžtai PEIKKO HPM16P | 8 | | | |
| | LST EN 206:2014 | BETONAS C30/37 XF3 F200 W6 | | | | Viso: 6.30 m3 |
| | LST EN 206:2014 | BETONAS C8/10 | | | | Viso: 0.60 m3 |

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| 0 | 2020 02 | Statybos leidimui, konkursui |
| Laida | Data | Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma) |

PROJEKTAI CO

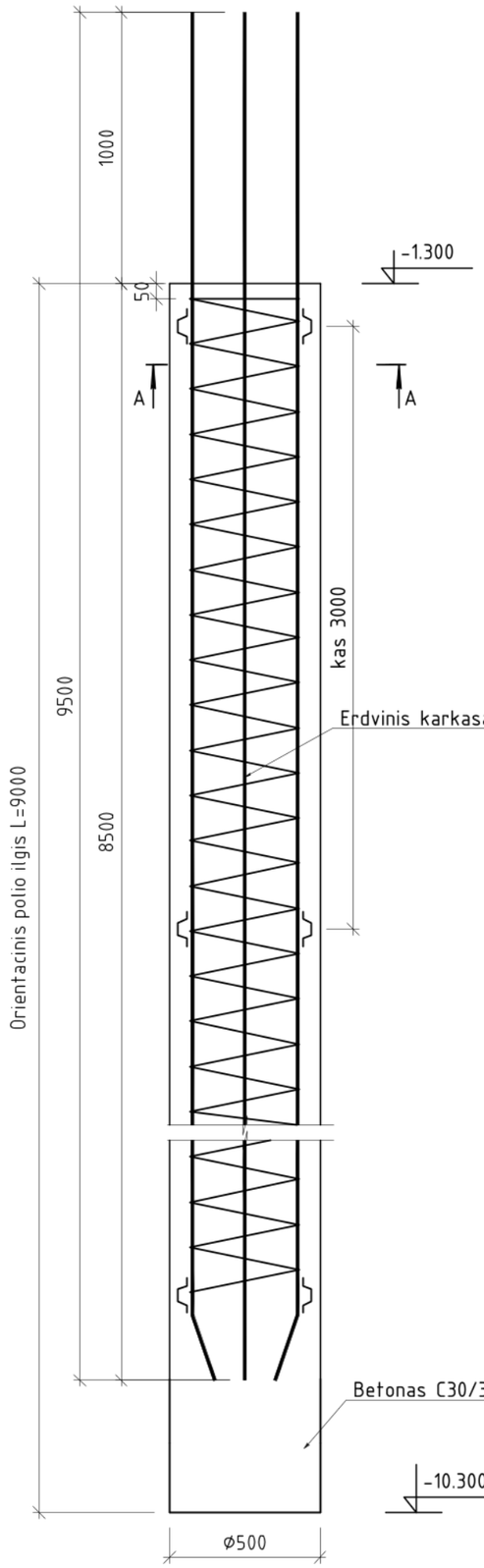
RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) TINKLO (RYŠIŲ BOKŠTO), KAD. NR. 6267/0004:12, MOLĖTŲ R. SAV., VIDENIŠKIŲ SEN., SMĖLINKOS K., STATYBOS PROJEKTAS.

XX-Inžineriniai tinklai.
Galvena G-1

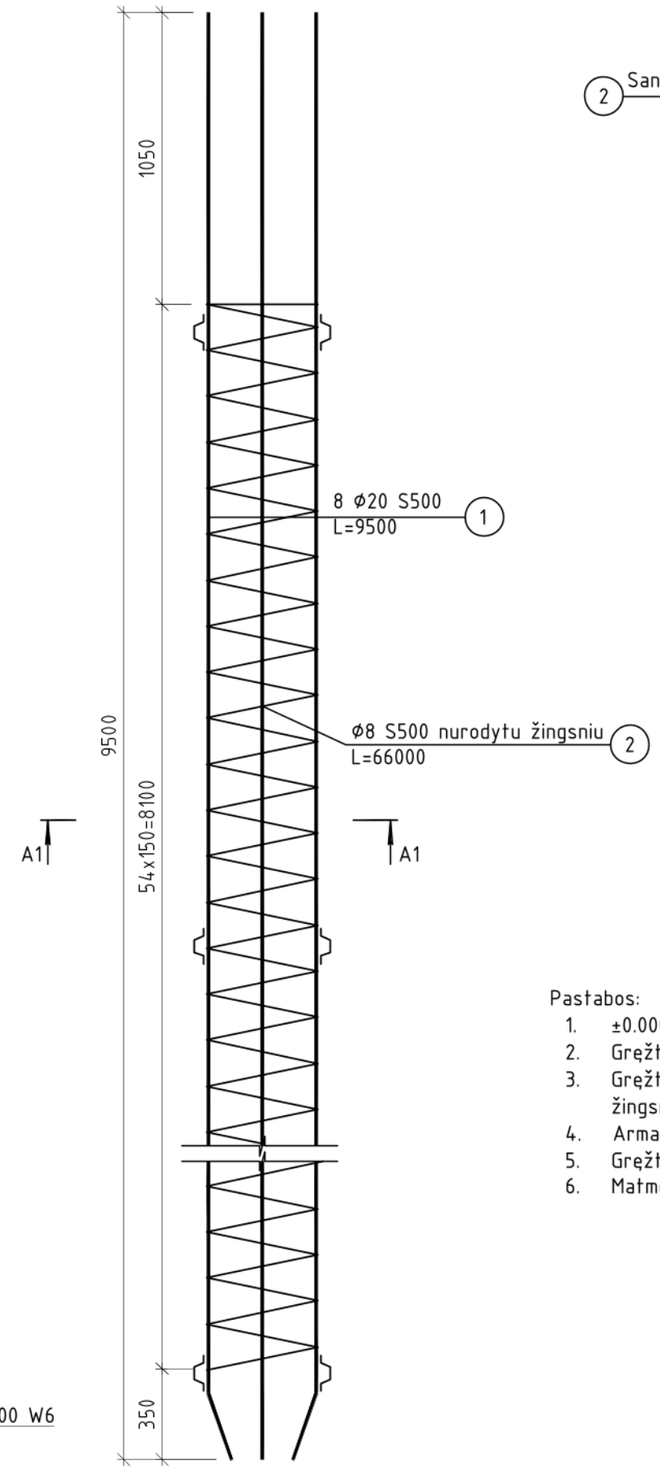
Laida: 0

| lt | VŠĮ „PLAČIAJUOSTIS INTERNETAS" | 5808(A_50)-01-TP-SK(IIIA).BR- 02 | Lapas 1 | Lapų 1 |
|---|---|---|---|---|

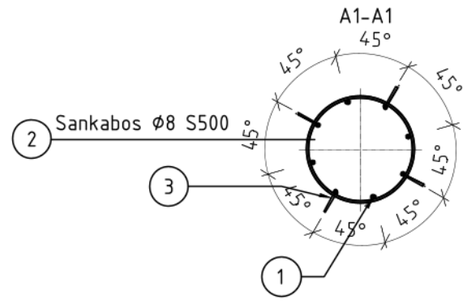
Gręžtinis polius GP-1
M1:20



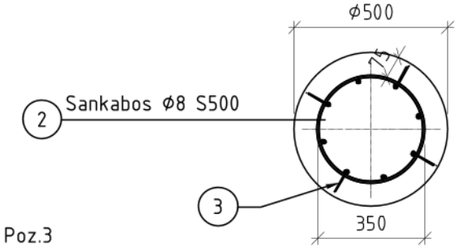

EK-1



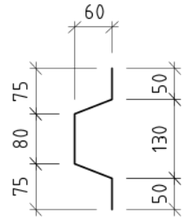

A1-A1




A-A
ø500




Poz.3
Ø8 S500 L=310




| POZICIJA | ŽYMĖJIMAS | PAVADINIMAS | | | KIEKIS vnt | SVORIS kg | SVORIS Viso:kg | PASTABOS | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | GRĘŽININIS POLIUS GP-1 | | | 1 | | | | |
| | | TINKLAS EK-1 | | | 1 | | | | |
| 1 | LST EN ISO 15630-1:2011 | ARMATŪRA S500 | Φ 20 | L= 9500 | 8 | 23.43 | 187.43 | | |
| 2 | LST EN ISO 15630-1:2011 | ARMATŪRA S500 | Φ 8 | L= 66000 | 1 | 26.04 | 26.04 | | |
| 3 | LST EN ISO 15630-1:2011 | ARMATŪRA S500 | Φ 8 | L= 310 | 12 | 0.12 | 1.47 | | |
| | | ARMATŪRA S500 | | | | | | Viso: | 214.94 kg |
| | LST EN 206:2014 | BETONAS | C30/ 37 XF3 F200 W6 | | | | | Viso: | 1.77 m3 |

Pastabos:

1. ±0.000 – inkarinės detalės viršus.
2. Gręžtinių polių betono klasė C30/37 XF3 F200 W6, pagal LST EN 206:2014.
3. Gręžtinių polių skersinė armatūra (poz.2) gali būti įrengiama spirale arba atskiromis sankabomis/vijomis išlaikant nurodytą žingsnį ir armatūros kiekį 1m'.
4. Armatūros karkasų suvirinimą vykdyti pusautomačiu pagal LST EN ISO 17660-1:2006 ir LST EN ISO 17660-2:2006.
5. Gręžtiniai poliai įrengiami naudojant CFA technologiją.
6. Matmenys duoti milimetrais.

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| 0 | 2020 02 | Statybos leidimui, konkursui |
| Laida | Data | Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma) |

PROJEKTAI CO

RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) TINKLO (RYŠIŲ BOKŠTO), KAD. NR. 6267/0004:12, MOLĖTŲ R. SAV., VIDENIŠKIŲ SEN., SMĖLINKOS K., STATYBOS PROJEKTAS.

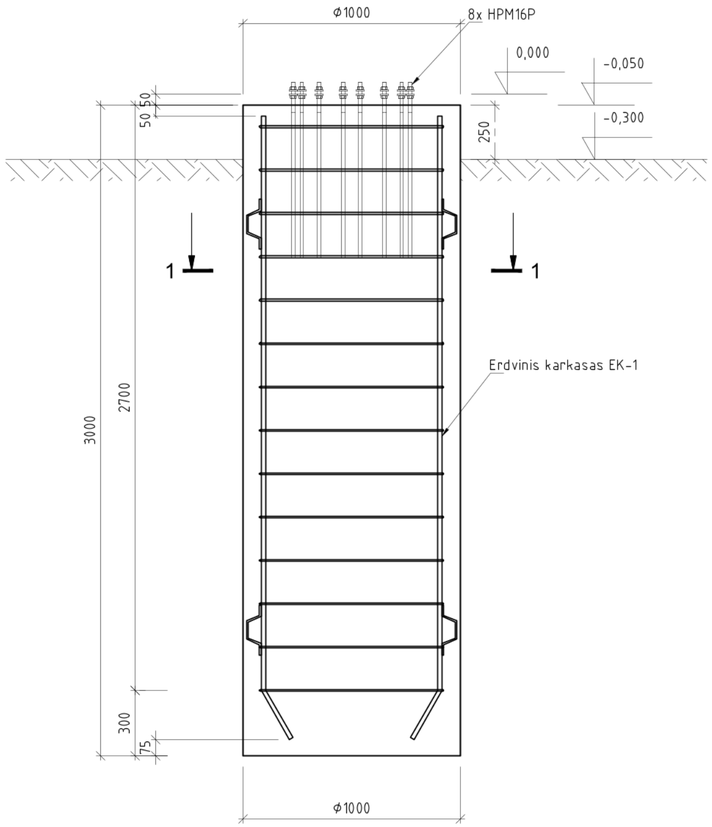
XX-Inžineriniai tinklai.
Gręžtinis polius GP-1

Laida 0

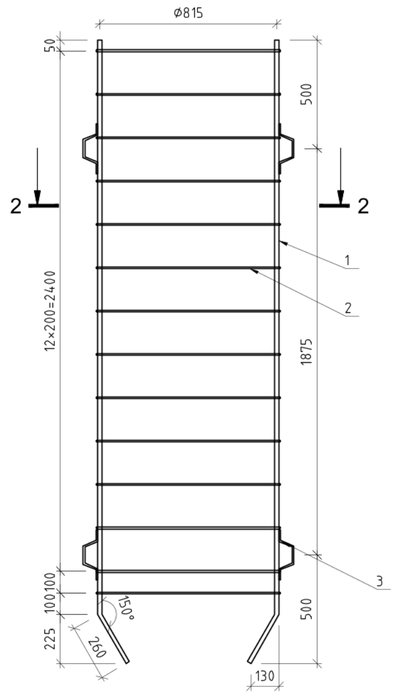
| | | | Lapas | Lapų |
|---|---|---|---|---|
| lt | VšĮ „PLAČIAJUOSTIS INTERNETAS" | 3808(A_50)-01-TP-SK(IIIA).BR- 03 | 1 | 1 |

A2 594x420

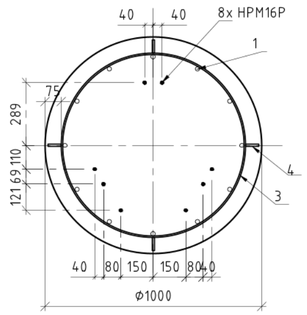
## GRĘŽTINIS POLIS GP-2 M1:20



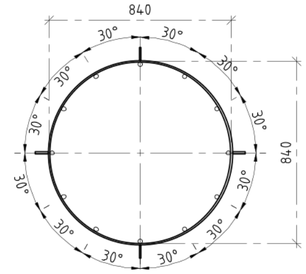

## EK-1 M1:20



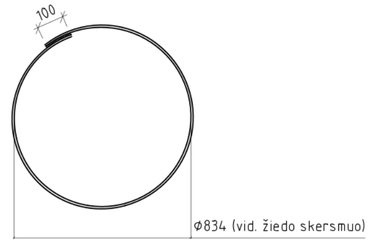

## 1-1 M1:20



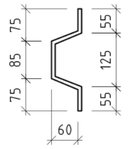

## 2-2 M1:20




## POZ. 3 M1:20




## POZ. 4 M1:10




### MEDŽIAGŲ ŽINIARAŠTIS

| POZICIJA | ŽYMĖJIMAS | PAVADINIMAS | KIEKIS vnt | SVORIS kg | SVORIS Viso:kg | PASTABOS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **GRĘŽTINIS POLIS GP-2 Ø1000** | **1** | | | |
| | | ERDVINIS KARKASAS EK-1 | 1 | | | |
| 1 | LST EN 10080 | ARMATŪRA S500 Ø 20 L= 2910 | 12 | 7.18 | 86.12 | |
| 2 | LST EN 10080 | ARMATŪRA S500 Ø 10 L= 940 | 14 | 0.58 | 8.11 | |
| 3 | LST EN 10080 | ARMATŪRA S500 Ø 8 L= 310 | 8 | 0.12 | 0.98 | |
| | | ARMATŪRA S500 | | | | Viso: 95.21 kg |
| | | Inkariniai varžtai PEIKKO HPM16P | 8 | | | |
| | LST EN 206 | BETONAS C30/37 XC3, XF1 | | | | Viso: 2.36 m3 |

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| 0 | 2020 02 | Statybos leidimui, konkursui |
| Laida | Data | Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma) |

PROJEKTAI CO

RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) TINKLO (RYŠIŲ BOKŠTO), KAD. NR. 6267/0004:12, MOLĖTŲ R. SAV., VIDENIŠKIŲ SEN., SMĖLINKOS K., STATYBOS PROJEKTAS.

XX-Inžineriniai tinklai.
Gręžtinis polius GP-2

Laida: 0

8(A_50)-01-TP-SK(IIIA).BR- 04

Lapas: 1 | Lapų: 1

KELPROJEKTAS

Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra. Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas).

| STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS (PAGAL SUTARTĮ) | |
|---|---|
| STATINIO (STATINIŲ) PAVADINIMAS | Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k.; (A_50) |
| STATINIO PROJEKTO NUMERIS | 8537-07-TP-GT |
| UŽSAKOVAS (STATYTOJAS) | Viešoji įstaiga „Plačiajuostis internetas“<br>Sausio 13-osios g.10, LT-04347 Vilnius |
| TYRIMŲ UŽSAKOVAS | UAB „Projektai ir Co“<br>Ateities pl. 31, LT-52167 Kaunas |
| STATINIO KATEGORIJA | Ypatingasis statinys |
| PROJEKTO ETAPAS | Techninis projektas |
| PROJEKTO DALIS | III geotechninės kategorijos projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų ataskaita |
| BYLOS ŽYMUO | 07/20 |
| BYLOS LAIDA | 7 |
| IŠLEIDIMO DATA | 2019-11 |

LIETUVOS RESPUBLIKA UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ „KELPROJEKTAS“ TECHNINĖ DOKUMENTACIJA Nr. 1

| PROJEKTUOTOJAS | PAREIGOS | VARDAS, PAVARDĖ | PARAŠAS |
|---|---|---|---|
| UAB „Kelprojektas“ | Tyrinėjimų skyriaus vadovas | | |
| | Sektoriaus vadovas | | |
| | Tyrinėjimų darbų vadovas | | |

**TURINYS**

Aiškinamasis raštas (4 lapai) 8537-07-TP-GT.AR ..... 3

- 1. Įvadas ..... 3
- 2. Bendrieji duomenys ..... 4
- 3. Geomorfologija ..... 4
- 4. Geologinė sandara ..... 4
- 5. Hidrogeologinės sąlygos ..... 5
- 6. Gruntų sudėtis ir inžineriniai geologiniai sluoksniai ..... 5
- 7. Gruntų fizinės ir mechaninės savybės ..... 5
- 8. Geologiniai procesai ir reiškiniai ..... 6
- 9. Išvados ir rekomendacijos ..... 6

1. Tekstiniai priedai

1. Gruntų laboratorinių tyrimų protokolas Nr.20191118603(7), laboratorinių tyrimų rezultatai, granuliometrinės sudėties tyrimų rezultatai, tiesioginio kirpimo bandymo duomenys, pakopomis apkraunamo grunto bandymas odometru, vienaašio gniuždymo bandymo duomenys (9 lapai) ..... 8
2. Techninė užduotis (6 lapai) ..... 17
3. Projektinių inžinerinių geologinių tyrimų darbų programa (6 lapai) ..... 23
4. Leidimas tirti žemės gelmes UAB „Kelprojektas“ (1 lapas) ..... 29
5. Leidimas tirti žemės gelmes UAB „Sweco Lietuva“ (1 lapas) ..... 30
6. 2019-07-02 Lietuvos geologijos tarnybos raštas Nr.(4)-1.7-4143 „Dėl inžinerinių geologinių tyrimų programos vertinimo“ (1 lapas) ..... 31
7. Kūginio penetrometro kalibravimo sertifikatas Nr. CMI19.06.2477 (1 lapas) ..... 32
8. Lietuvos geologijos tarnybos raštas „Dėl inžinerinių geologinių tyrimų ataskaitos vertinimo“ ..... 33

2. Grafiniai priedai

1. Inžinerinių geologinių tyrimų dislokacijos schema (1 lapas) 8537-07-TP-GT.B-01 ..... 35
2. Topografinis planas M 1:500 su gręžinių ir zondavimo vietomis (1 lapas) 8537-07-TP-GT.B-02 ..... 36
3. Geologiniai-litologiniai gręžinių stulpeliai M 1:100 su statinio zondavimo bandymų (CPT) grafikais (2 lapai) 8537-07-TP-GT.B-03 ..... 37
4. Inžinerinis geologinis pjūvis Mh 1:50, Mv 1:100 I-I‘(1 lapas) ir sutartinių ženklų ir geotechninių parametrų suvestinė lentelė 8537-07-TP-GT.B-04 ..... 39

## 1. ĮVADAS

UAB „Kelprojektas“ Tyrinėjimų skyrius, pagal UAB „Projektai ir Co“ užsakymą ir pateiktą techninę užduotį, 2019 metų rugsėjo mėnesį atliko projektinius inžinerinius geologinius tyrimus šalia Videniškių kaimo, infrastruktūros ryšio bokšto įrengimui.

### 1.1 Tyrimų vieta, adresas, koordinatės (LKS-94 koordinačių sistemoje).

Infrastruktūros bokšto vietos adresas: Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k.

Tyrimų sklypo centro koordinatės (LKS-94): x–6120412, y–580300.

**1.2 Tyrimų paskirtis –** ištirti inžinerines geologines ir hidrogeologines sąlygas bei įvertinti gruntus kaip natūralius pagrindus projektuojamam statiniui.

**1.3 Statinio kategorija.** Ypatingasis statinys.

**1.4 Geotechninė kategorija.** Tyrimai atlikti pagal III geotechninę kategoriją.

**1.5 Duomenys apie tyrimų metodiką ir normatyvinius dokumentus.** Tyrimai atlikti techninio projekto stadijai, remiantis inžinerinių geologinių tyrimų technine užduotimi (žr. tekstinį priedą Nr.2), pagal Lietuvos geologijos tarnyboje patvirtintą tyrimų programą (žr. tekstinį priedą Nr.3).

Tyrimai atlikti pagal:

- STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“.
- LST EN 1997-1:2006 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės“.
- LST EN 1997-2:2007 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai“.
- Gruntų klasifikacija pagal LST EN ISO 14688-1,2:2018 „Gruntų atpažintis ir klasifikavimas“.
- Projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijos, 2015 m.

### 1.6 Duomenys apie tyrimų darbų rūšis, metodus, įrangą, apimtys:

Lauko darbų metu atlikti šie inžineriniai - geologiniai darbai:

**Gręžimo darbai.**

Lauko darbų metu gręžimo agregatu H–35SL „Nordmeyer“ firmos tuščiavidure šnekine sistema, 80 mm skersmeniu, 1,0 m ilgio reisais išgręžti 2 gręžiniai 6,5 ir 10,00 m gylio, viso pragręžta 16,5 m. Prieš darbų pradžią gręžiniai nužymėti geodeziniu prietaisu TRIMBLE R6. Gręžinių vietas nurodė užsakovas.

**GRĘŽINIŲ KOORDINAČIŲ IR ALTITUDŽIŲ ŽINIARAŠTIS**

Koordinačių sistema – LKS-94
Aukščių sistema – LAS07

| Eilės Nr. | Gręžinio ir lauko bandymo Nr. | Gręžinių koordinatės, m | | Gręžinio žiočių aukštis, m | Gręžinių gylis, m |
|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | | |
| 1. | Gr.SZ-15 | 6120411,8 | 580300,6 | 154,13 | 6,5 |
| 2. | Gr. 16 | 6120408,2 | 580300,6 | 154,32 | 10,0 |

**Statinio zondavimo bandymai (CPT).**

Bokšto pagrindo gruntų mechaninių ir deformacinių savybių nustatymui šalia gręžinio Gr.SZ-15 atliktas statinio zondavimo bandymas (CPT) iki 15,0 m gylio. Bandymas atliktas pagal LST EN ISO 22476-1:2012 standartą.

Zondavimo metu kas 0,02 m nustatytas grunto pasipriešinimo stiprumas zondavimo galvutei, t. y. kūginis stipris $q_c$ ir matuotas šoninės trinties stipris fs. Zondavimo duomenų grafikai pateikti prie gręžinių stulpelių (žr. grafinį priedą Nr.3). Kūginio penetrometro techniniai duomenys pateikti kalibravimo sertifikate Nr. CMI 19.06.2477 (žr. tekstinį priedą Nr.7).

**Gruntų laboratoriniai tyrimai.**

Lauko darbų metu laboratoriniams tyrimams paimti 3 grunto bandiniai.

UAB „Sweco Lietuva“ laboratorijoje grunto pavyzdžiams nustatyta: vandens kiekio nustatymas pagal LST EN ISO 17892-1:2015 (3 pvz.), tūrinio tankio nustatymas pagal LST EN ISO 17892-2:2015 (3 pvz.), dalelių tankio nustatymas LST EN ISO 17892-3:2016 (3 pvz.), granuliometrinės sudėties nustatymas pagal LST EN ISO 17892-4:2017 (3 pvz.), takumo ir plastiškumo ribų nustatymas pagal LST EN ISO 17892-12:2018 (2 pvz.), tiesioginio kirpimo bandymai pagal LST EN ISO 17892-10:2019 (2 pvz.), pakopomis apkraunamo grunto bandymas odometru pagal LST EN ISO 17892-5:2017 (2 pvz.), smulkaus grunto vienaašio gniuždymo bandymai pagal LST EN ISO/TS 17892-7:2018 (2 pvz.), pralaidumo vandeniui bandymai pagal LST CEN ISO/TS 17892-11:2005 (1 pvz.).

Gruntų laboratorinius tyrimus ir bandymus atliko lab. vadovė I. Jančiukienė, specialistas A. Rimkus, specialistė E. Jankauskienė. Gruntų laboratoriniai tyrimai pateikti tekstiniame priede Nr.1.

**1.7 Anksčiau atliktų tyrimų apžvalga.** Duomenų nėra.

**1.8 Lauko darbų ir duomenų apdorojimo atlikėjai.**

Inžinerinių geologinių tyrimų vadovas UAB „Kelprojektas“ geologinių darbų sektoriaus vyr. geologas Andrejus Samuchovas.

Lauko darbus atliko UAB „Kelprojektas“ tyrinėjimų skyriaus technikas Dainius Grigaliūnas. Ataskaitą paruošė UAB „Kelprojektas“ vyr. geologas Andrejus Samuchovas ir Lauryna Gribulytė.

Pagal tyrimų duomenis parengti geologiniai-litologiniai gręžinių stulpeliai su statinio zondavimo bandymų grafiku, sudarytas inžinerinis geologinis pjūvis ir geotechninių parametrų suvestinė lentelė bei parašyta ataskaita.

## 2. BENDRIEJI DUOMENYS

Tyrimų vieta yra į pietvakarius nuo Videniškių kaimo, šalia esamo vietinės reikšmės kelio. Projektuojamas bokštas yra dirbamos (ariamos) žemės plote.

## 3. GEOMORFOLOGIJA

Geomorfologiniu požiūriu tyrimų vieta yra Aukštaičių aukštumoje, Želvos kalvotame moreniniame masyve. Reljefas yra fliuvioglacialinis, prieledyninis, nežymiai paveiktas technogeninių procesų. Dabartinio reljefo paviršiaus altitudės aukštėja į pietryčius, nuo 155,56 iki 153,77 m altitudės, santykinis peraukštėjimas 1,79 m.

## 4. GEOLOGINĖ SANDARA

Viršutinę geologinio pjūvio dalį sudaro Baltijos posvitės kraštinės fliuvioglacialinės nuogulos (ft III bl), nuo 5,0 m gylio slūgso Baltijos posvitės kraštinės glacialinės nuogulos (gt III bl).

Tyrimų plotą dengia dirvožemio sluoksnis, kurio storis 0,3 m.

***Baltijos posvitės kraštinės fliuvioglacialinės nuogulos (ft III bl).*** Nuogulos paplitusios po dirvožemiu, jas sudaro žvyringas smėlis (simbolis pagal ISO 14688-1 – grSa) ir mažai dulkingas – molingas žvyringas smėlis (simbolis pagal ISO 14688-2 – grSaF). Sluoksnio padas yra 5,0 m gylyje. Iki 2,7 – 2,8 m žvyringas smėlis yra labai purus, giliau mažai dulkingas – molingas žvyringas smėlis - labai tankus.

***Baltijos posvitės kraštinės glacialinės nuogulos (gt III bl)*** slūgso iš kart po kraštinėmis fliuvioglacialinėmis nuogulomis. Nuogulų padas tyrimų gręžiniais nepasiektas. Tai mažo plastiškumo smėlingas molis (simbolis pagal ISO 14688 – saClL), vidutinio stiprumo, kietai plastingos konsistencijos.

## 5. HIDROGEOLOGINĖS SĄLYGOS

Tyrimų metu 2019 m. liepos mėnesį gręžiniuose stebėtas gruntinis požeminis vanduo. Gruntinis vanduo stebėtas kraštinėse fliuvioglacialinėse nuogulose. Vandeningojo sluoksnio kraigas 4,4–5,0 m gylyje. Lietingais laikotarpiais ir pavasarį gruntinio vandens lygis pakils iki 1,0 m nuo tyrimų metu stebėto lygio.

Prognozuojamas aukščiausias vandens lygis pateiktas gręžinių stulpeliuose.

## 6. GRUNTŲ SUDĖTIS IR INŽINERINIAI GEOLOGINIAI SLUOKSNIAI

Tirtame plote išskirti 3 inžineriniai geologiniai sluoksniai (IGS). Šie sluoksniai (IGS) išskirti pagal kilmę, litologinę sudėtį, fizikines bei mechanines savybes, kurių charakterizavimui panaudoti laboratoriniai, bei statinio zondavimo bandymų rezultatai.

***IGS Nr.1a.*** Po dirvožemiu slūgso labai purus - purus žvyringas smėlis, kurio kūginis stipris $q_c$ svyravo nuo 0,7 iki 4,1 MPa.

***IGS Nr.1b.*** Nuo 3,0 iki 5,0 m gylio slūgso labai tankus mažai dulkingas – molingas žvyringas smėlis, kurio kūginis stipris $q_c$ svyravo nuo 18,1 iki 36,1 MPa.

***IGS Nr.2.*** Nuo 5,0 m gylio slūgso vidutinio stiprumo smėlingas molis, kurio kūginis stipris $q_c$ svyravo nuo 1,4 iki 2,1 MPa.

## 7. GRUNTŲ FIZIKINĖS IR MECHANINĖS SAVYBĖS

Išskirtų inžinerinių geologinių sluoksnių mechaninės ir fizinės savybės bei vidurkinės vertės pateiktos apibendrinus gruntų laboratorinius ir lauko bandymų rezultatus. Kiekvienam inžineriniam geologiniam sluoksniui šios reikšmės pateiktos grafiniame priede suvestinėje lentelėje (žr. grafinį priedą Nr.5).

Inžineriniams geologiniams sluoksniams grunto tankis **ρ**, kietų dalelių tankis $\rho_s$, poringumo koeficientas **e**, gamtinis drėgnis **w,** takumo rodiklis $I_L$, odometrinio deformacijų modulio $E_{oed}$ reikšmės, sankiba **c** bei vidinės trinties kampo **φ ,** nedrenuotoji sankiba $c_u$ reikšmės pateiktos pagal laboratorinius tyrimus (žr. tekstinį priedą Nr.1).

Kūginio stiprio $q_c$ ir šoninės trinties stiprio $f_s$ duomenų grafikai pateikti prie gręžinių stulpelių, o vidurkinės vertės, atmetus maksimalias reikšmes, pateiktos geotechninių parametrų lentelėje.

Deformacijų modulis **E** pateiktas iš statinio zondavimo rezultatų pagal projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijas (2015 m.).

*$E=1,5*q_c$ – labai puriam smėliui (IGS Nr.1a)*

*$E=7,8*q_c^{0,71}$ - labai tankiam smėliui (IGS Nr.1b);*

*$E=10,0*q_c$ – vidutinio stiprumo moreniniam smėlingam moliui (IGS Nr.2).*

Skaičiuojamasis stiprumas $\mathbf{R_0}$ – paskaičiuotas pagal statinio zondavimo rezultatus. Jo įvertinimas remiasi vietine patirtimi, $\mathbf{R_0}$ pateiktas tik kaip informacinė reikšmė ir projektiniuose skaičiavimuose nenaudotinas.

Kūginio stiprio $q_c$ ir šoninės trinties stiprio $f_s$ grafikai pateikti prie gręžinių stulpelių, o vidurkinės vertės, atmetus ekstremalias reikšmes, pateiktos geotechninių parametrų lentelėje.

Nedrenuotoji sankiba $c_u$ inžineriniam geologiniam sluoksniui (IGS) Nr. 2 paskaičiuota iš statinio zondavimo rezultatų pagal „Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables“ Burt Look 2007 p. 60,62 nurodytas formules ir lenteles 5.14; 5.15.

$$c_u = q_c / N_k$$

čia: qc – kūginis stipris, kPa;

Nk – koeficientas, kurio vertė pateikta „Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables“ Burt Look 2007 p. 60,62 nurodytomis lentelėmis 5.14; 5.15. (Nk 25).

***Pateikti gruntų skaičiuojamieji rodikliai taikytini su sąlyga, kad gruntai bus apsaugoti nuo gamtinės sąrangos suardymo, peršalimo, išdžiūvimo bei išmirkimo.***

Geologiniame pjūvyje nuo 2,7-2,8 m gylių vyrauja mažai dulkingas – molingas žvyringas smėlis (IGS Nr.1b). Žvyringo grunto sluoksniai yra sunkiai prazonduojami statinio zondavimo bandymais (CPT). Naudojant statinio zondavimo bandymus (CPT) žvyruose ir kituose žvyringuose gruntuose, nuoguliuose esantys žvirgždas ir gargždas iškraipo statinio zondavimo rezultatus, padidindamas kūginio stiprio $q_c$ reikšmės iki 20-30 % ar net daugiau.

**Nukrypimai nuo STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ reikalavimų:**

1. Pagal tyrimų programą požeminio vandens bendroji cheminė analizė ir agresyvumo betonui nustatymas numatytas tik biogeninių darinių paplitimo vietose. Šiame tyrimų plote šio tipo nuogulų nerasta.

## 8. GEOLOGINIAI PROCESAI IR REIŠKINIAI

Apžiūrėjus tyrimų vietą aktyvių dabartinių geologinių procesų lauko darbų metu nepastebėta.

## 9. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Geomorfologiniu požiūriu tyrimų vieta yra Želvos kalvotame moreniniame masyve, kurios pirminis natūralus vietovės vaizdas yra nepasikeitęs. Geomorfologinės sąlygos pagal STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai tyrimai“ 2 priedą yra paprastos.
2. Inžinerinių geologinių tyrimų metu išskirti 2 stratigrafiniai – genetiniai sluoksniai ir 3 inžineriniai geologiniai sluoksniai: Baltijos posvitės kraštinės fliuvioglacialinės nuogulos (ft III bl) – labai purus žvyringas smėlis (IGS Nr.1a), labai tankus mažai dulkingas – molingas žvyringas smėlis (IGS Nr.1b), Baltijos posvitės kraštinės glacialinės nuogulos (gt III bl) – vidutinio stiprumo mažo plastiškumo smėlingas molis (IGS Nr.2).
3. Inžinerinės geologinės sąlygos pagal STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai tyrimai“ 2 priedą yra sudėtingos, kadangi viršutinėje pjūvio gylio dalyje, iki 2,7-2,8 m slūgso labai purus - purus (silpnas) žvyringas smėlis. Dėl iš pat paviršiaus slūgsančių silpnų gruntų, gali būti sudėtinga užtikrinti sunkiosios pakėlimo sistemos stabilumą – puriam ir labai puriam gruntui būdingas didelis spūdumas.
4. Hidrogeologinės sąlygos pagal STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai tyrimai“ 2 priedą yra paprastos. Gruntinis vanduo stebėtas kraštinėse fliuvioglacialinėse nuogulose. Vandeningojo sluoksnio kraigas 4,4-5,0 m gylyje.
5. Įrenginėjant polinius pamatus numatyti papildomas apsaugas (jeigu to reikia) nuo gruntinio vandens pritekėjimo į gręžskyles statybos metu.
6. Statybos metu reikia apsaugoti požemį nuo bet kokių veiksnių, galinčių stipriai pakeisti geocheminę situaciją (pvz. taršos organiniais junginiais, druskomis ir kt. medžiagomis).
7. Aikštelėje nuo 2,7 – 2,8 m gylio slūgso labai tankus mažai dulkingas – molingas žvyringas smėlis (IGS Nr.1b), o nuo 5,0 m gylio vidutinio stiprumo moreninis smėlingas molis (IGS Nr.2), kurie tinkami pamatų įrengimui. Minėtų gruntų tinkamumą pagrindui taip pat būtina įvertinti, apskaičiuojant galimus nuosėdžius bei laikomąją gebą.

| | | |
|---|---|---|
| 0 | 2019.12 | Statybos leidimui, konkursui ir statybai |
| LAIDA | DATA | LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PREIŽASTIS (JEI TAIKOMA) |

| Pareigos | Vardas, pavardė | Parašas |
|---|---|---|
| Vyr. geologas | | |
| | | |

# 1. Tekstiniai priedai

# Gruntų laboratorinių tyrimų protokolas Nr. 20200122603(7)

## PROTOKOLO IŠDAVIMO DATA: 2020-01-22

| | |
|---|---|
| 1. UŽSAKOVAS | UAB "Kelprojektas", I. Kanto g. 25, LT-44296 Kaunas |
| (Užsakymo Nr.) | 2019-603(7) |
| PROJEKTAS: | Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra.Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas) Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k., |
| 2. OBJEKTAS | Gruntas |
| 3. GRUNTŲ PRIDAVIMO DATA: | 2020.01.10 |
| 4. LABORATORINIŲ TYRIMŲ ATLIKIMO VIETA IR DATA: | UAB "Sweco Lietuva" Gruntų tyrimų laboratorija, A. Strazdo g. 22, Kaunas 2020-01-10,22 |
| 5. GRUNTO BANDINIŲ KIEKIS IR BŪKLĖ: | Trys (3) grunto bandiniai, atitinka standartų LST EN ISO 22475-1:2006 ir LST EN 1997-2:2007 reikalavimus |

6. TYRIMAI ATLIKTI PAGAL:

• LST EN ISO 14688-2:2018 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų identifikavimas ir klasifikavimas. 2 dalis. Klasifikavimo principai (ISO 14688-2:2017)**

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

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

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

• LST EN ISO 17892-4:2017 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 4 dalis. Granuliometrinės sudėties nustatymas (ISO 17892-4:2016) 5.2 p. *

• LST EN ISO 17892-4:2017 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 4 dalis. Granuliometrinės sudėties nustatymas (ISO 17892-4:2016) 5.3 p.

• LST CEN ISO/TS 17892-11:2005 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 11 dalis. Pralaidumo vandeniui nustatymas veikiant pastoviam ir krintančiam spūdžiui (ISO/TS 17892-11:2004) *

• 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 17892-10:2019 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai Tiesioginio kirpimo bandymai.

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

· LST EN ISO 17892-7:2018 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. Smulkaus grunto vienaašio gniuždymo bandymas

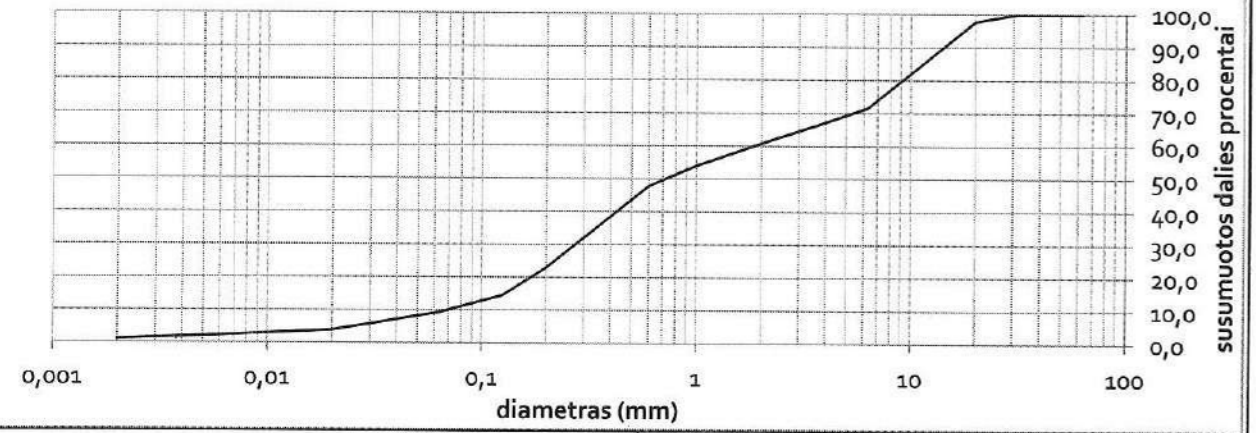
7. PROTOKOLO PRIEDAI
1. Laboratorinių tyrimų rezultatai - 1 lapas
2. Granuliometrinės sudėties kreivės - 1 lapas

Parengė:

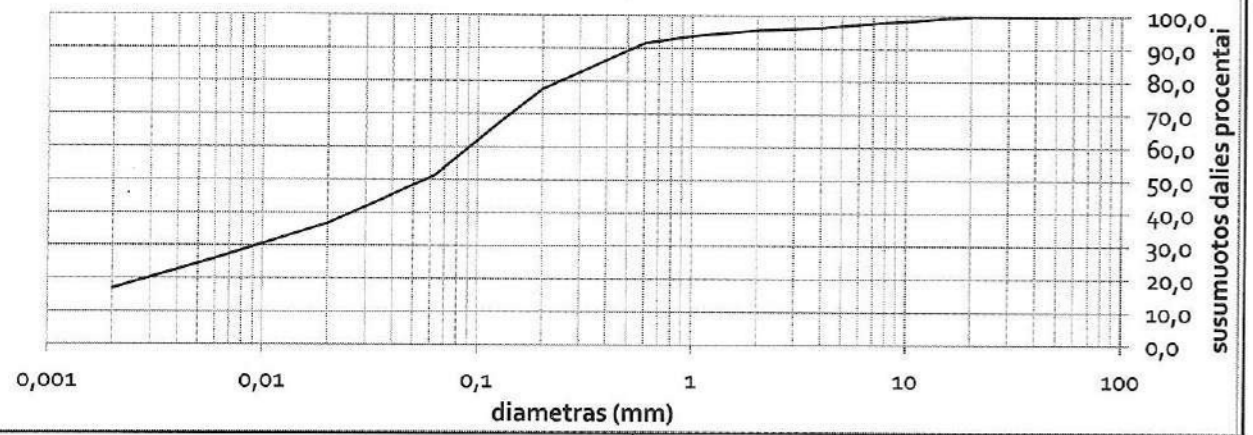
Tyrimų rezultatai susiję
Tyrimų protokolas ar jo dalys negali būti dauginamos be raštiško laboratorijos sutikimo.
* - neakredituotas metodas
** - aiškinimas. Aiškinimas pateikiamas remiantis tiriamojo objekto tyrimų rezultatais

| Projektas: | | | | Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra.Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas) Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k., | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pavyzdys | | Skaitiklyje-likęs gruntas,vardiklyje-išsijotas per sietą gruntas % | | | | | | | | | | | | | | Tankis | | | Drėgnis | Plastingumas | | | Grunto pavadinimas |
| | | | | Sietų akučių dydžiai, mm | | | | | | | | | | | | | | Mg*m$^{-3}$ | | | % | % | | | |
| Eil.Nr. | Grežinio Nr. | Nr. | nuo/iki | 63 | 31,5 | 20 | 6,3 | 4 | 2 | 1 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,125 | 0,063 | Dulkių/molio % | Filtracijos koeficientas m/d | $\rho/\rho_s$ | $\rho_d$ | poringumas n/e | w<br>w<0,4 | $W_L$<br>$W_P$ | $I_P$<br>$I_L$ | Žymuo | LST EN ISO 14688-2:2018 |
| 1 | 15 | 1 | 3,0-3,5 | 0,0 | 0,0 | 2,3 | 26,1 | 4,4 | 6,4 | 6,8 | 6,3 | 0,0 | 24,8 | 8,4 | 5,2 | 8,2 | 2,4 | 1,892 | | | 4,1 | | | grSaF | Mažai dulkingas-molingas žvyringas smėlis |
| | | | | 100,0 | 100,0 | 97,7 | 71,6 | 67,2 | 60,8 | 53,9 | 47,7 | 47,7 | 22,9 | 14,5 | 9,3 | 1,1 | | 2,67 | 1,817 | 0,47 | | | | | |
| 2 | 15 | M1 | 5,0-6,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,4 | 1,1 | 0,9 | 1,8 | 2,2 | 1,7 | 12,4 | 10,3 | 15,8 | 34,5 | | 2,246 | | | 12,9 | 21,4 | 9,8 | saCIL | smėlingas mažo plastiškumo molis SP |
| | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 97,6 | 96,5 | 95,6 | 93,8 | 91,6 | 89,9 | 77,5 | 67,2 | 51,4 | 16,9 | | 2,69 | 1,989 | 0,35 | 14,4 | 11,6 | 0,29 | | |
| 3 | 15 | M2 | 8,6-9,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 1,2 | 1,3 | 2,3 | 2,6 | 3,2 | 13,1 | 11,6 | 13,0 | 31,4 | | 2,235 | | | 11,4 | 20,3 | 9,2 | saCIL | smėlingas mažo plastiškumo molis SP |
| | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 95,5 | 94,3 | 93,0 | 90,7 | 88,1 | 84,9 | 71,8 | 60,2 | 47,2 | 15,8 | | 2,68 | 1,969 | 0,36 | 13,5 | 11,1 | 0,26 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

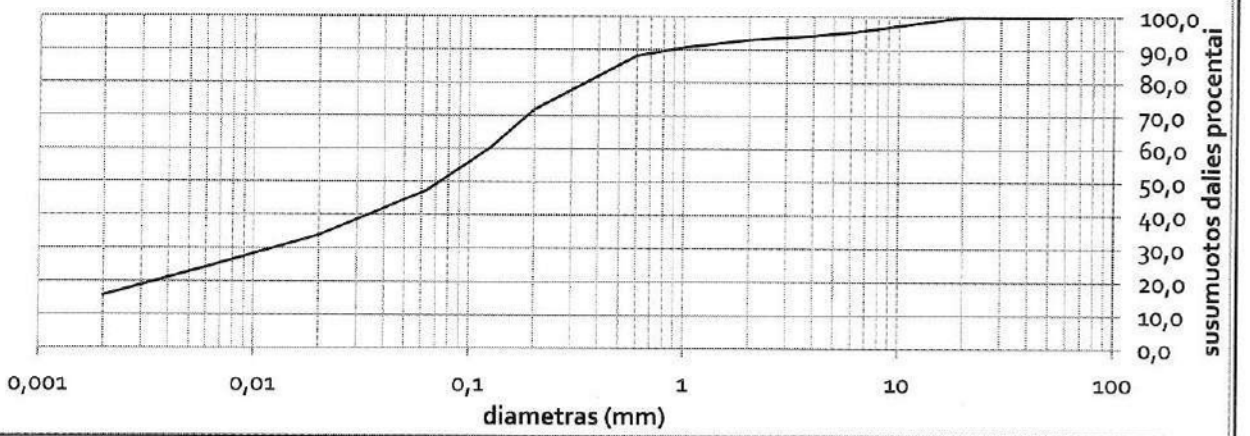
| Projektas: | Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra.Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas) Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k., |
|---|---|




| Grunto žymuo pagal LST EN ISO 14688-2:2018 | | | grSaF | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gręžinio Nr. | Bandinio Nr. | Paėmimo gylis | $d_{10}$ | $d_{30}$ | $d_{50}$ | $d_{60}$ | $C_U$ | $C_C$ |
| 15 | 1 | 3,0-3,5 | 0,0691 | 0,2736 | 0,7223 | 1,8422 | 26,678 | 0,5883 |




| Grunto žymuo pagal LST EN ISO 14688-2:2018 | | | saCIL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gręžinio Nr. | Bandinio Nr. | Paėmimo gylis | $d_{10}$ | $d_{30}$ | $d_{50}$ | $d_{60}$ | $C_U$ | $C_C$ |
| 15 | M1 | 5,0-6,0 | - | 0,0094 | 0,0565 | 0,0915 | - | - |




| Grunto žymuo pagal LST EN ISO 14688-2:2018 | | | saCIL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gręžinio Nr. | Bandinio Nr. | Paėmimo gylis | $d_{10}$ | $d_{30}$ | $d_{50}$ | $d_{60}$ | $C_U$ | $C_C$ |
| 15 | 2 | 8,6-9,6 | - | 0,0124 | 0,073 | 0,1237 | - | - |

SWECO

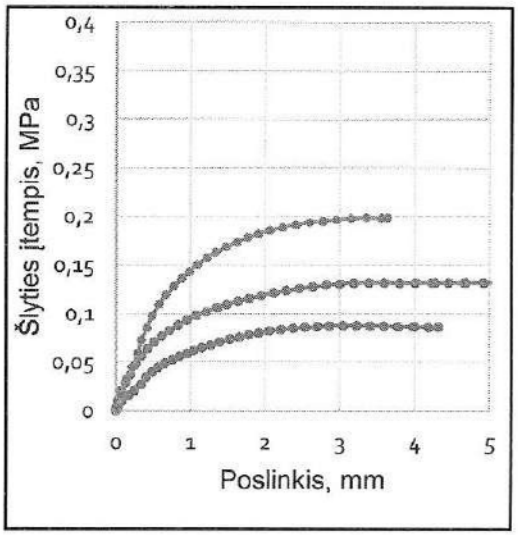
Tiesioginio kirpimo bandymo rezultatai
(LST EN ISO 17892-10:2019)

| Užsakymo nr. | 2019-603(7) | | |
|---|---|---|---|
| Projektas: | Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra.Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas) Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k., | | |
| Gręžinio Nr. | Bandinio Nr. | Bandinio paėmimo gylis | |
| 15 | M1 | 5,0-6,0 | |
| Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2 | saCIL | | |
| Sandara: Nesuardyta | Kirpimo metodas: | CD | |
| Kirpimo aparatas: 26-WF 24252 | Žiedo aukštis - 20mm, diametras - 71 mm, tūris - 79,18 $cm^3$ | | |

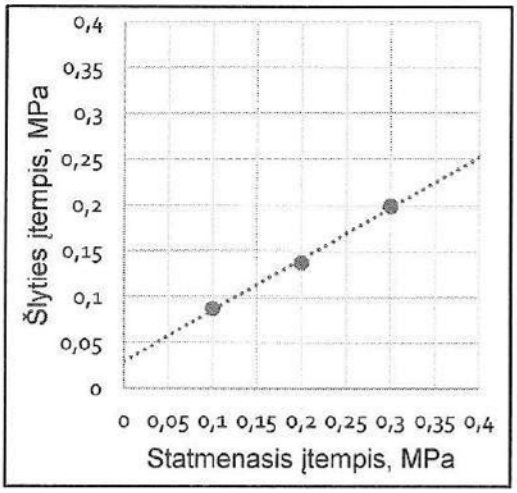
## GRUNTO FIZINĖS BŪKLĖS RODIKLIAI

| Dalelių tankis | Grunto tankis | Sauso grunto tankis | Gamtinis drėgnis | Poringumo koeficientas | Poringumo rodiklis | Soties laipsnis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\rho_s$ | $\rho$ | $\rho_d$ | w | $\varepsilon$ | n | $S_r$ |
| $Mg/m^3$ | $Mg/m^3$ | $Mg/m^3$ | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2,69 | 2,246 | 1,989 | 0,129 | 0,35 | 0,26 | 0,98 |

| Bandymo duomenys (CD) | | | |
|---|---|---|---|
| Statmenasis įtempis | Šlyties įtempis | Grunto tankis | Drėgnis |
| $\sigma_z$, MPa | $\tau$, MPa | $\rho$, $Mg/m^3$ | w, 1 |
| 0,1 | 0,088 | 2,252 | 0,127 |
| 0,2 | 0,137 | 2,221 | 0,131 |
| 0,3 | 0,199 | 2,266 | 0,13 |




| Kirpimo rodikliai | | |
|---|---|---|
| | Vidinės trinties kampas | Sankabumas |
| tan φ | φ, ° | c, MPa |
| 0,5561 | 29,1 | 0,030 |



SWECO

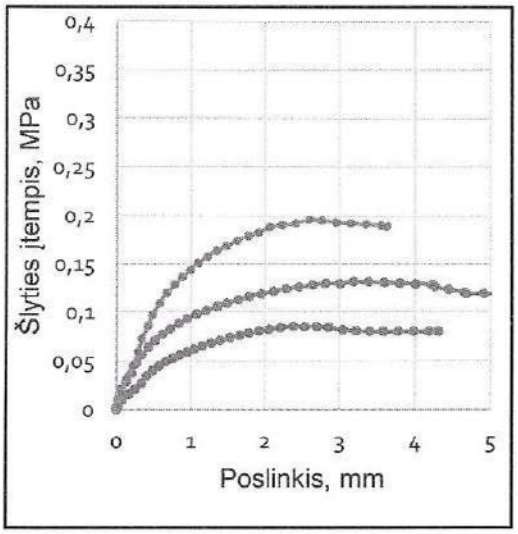
Tiesioginio kirpimo bandymo rezultatai
(LST EN ISO 17892-10:2019)

| Užsakymo nr. | 2019-603(7) | | |
|---|---|---|---|
| Projektas: | Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra.Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas) Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k., | | |
| **Gręžinio Nr.** | | **Bandinio Nr.** | **Bandinio paėmimo gylis** |
| 15 | | M2 | 8,6-9,6 |
| **Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2** | | saCIL | |
| **Sandara:** | Nesuardyta | **Kirpimo metodas:** | CD |
| Kirpimo aparatas: 26-WF 24252 | | Žiedo aukštis - 20mm, diametras - 71 mm, tūris - 79,18 $cm^3$ | |

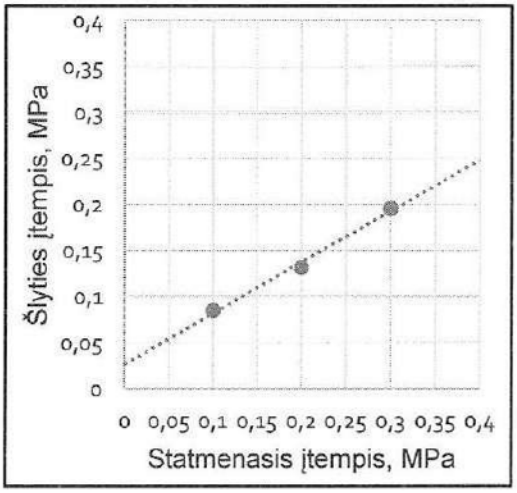
## GRUNTO FIZINĖS BŪKLĖS RODIKLIAI

| Dalelių tankis | Grunto tankis | Sauso grunto tankis | Gamtinis drėgnis | Poringumo koeficientas | Poringumo rodiklis | Soties laipsnis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\rho_s$ | $\rho$ | $\rho_d$ | w | $\varepsilon$ | n | $S_r$ |
| $Mg/m^3$ | $Mg/m^3$ | $Mg/m^3$ | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2,68 | 2,235 | 1,969 | 0,114 | 0,36 | 0,27 | 0,85 |

| Bandymo duomenys (CD) | | | |
|---|---|---|---|
| Statmenasis įtempis | Šlyties įtempis | Grunto tankis | Drėgnis |
| $\sigma_z$, MPa | $\tau$, MPa | $\rho$, $Mg/m^3$ | w, 1 |
| 0,1 | 0,085 | 2,231 | 0,116 |
| 0,2 | 0,132 | 2,239 | 0,112 |
| 0,3 | 0,196 | 2,236 | 0,015 |




| Kirpimo rodikliai | | |
|---|---|---|
| | Vidinės trinties kampas | Sankabumas |
| tan φ | φ, ° | c, MPa |
| 0,5541 | 29,0 | 0,027 |




puslapis5iš9

SWECO

Užsakymo Nr.: 2019-603(7)

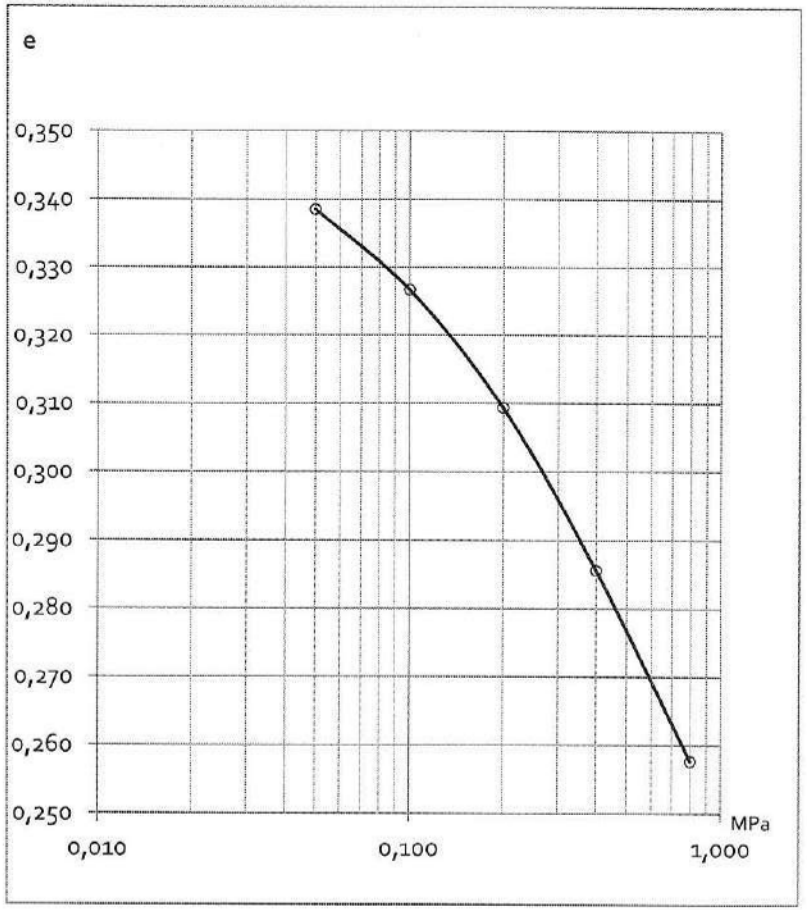
# Pakopomis apkraunamo grunto bandymas odometru
(LST EN ISO 17892-5:2017)

| Gręžinio Nr. | Bandinio Nr. | Bandinio paėmimo gylis |
|---|---|---|
| 15 | M1 | 5,0-6,0 |
| Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2 | | saCIL |
| Kompresijos aparatas: 26-WF 24252 | | |
| Žiedo aukštis -20mm, diametras- 71 mm, tūris -79,18 $cm^3$ | | |

**Bandomo grunto parametrai**

| | | |
|---|---|---|
| Bandinio būklė: | nesuardyta | |
| Pradinis poring. koeficientas: | $e_o$ | 0,353 |
| Kietų dalelių tankis [ $Mg\text{-}m^{-3}$] | $\rho_s$ | 2,69 |
| Gamtinis drėgnis | w | 0,129 |
| Grunto tankis [ $Mg\text{-}m^{-3}$] | $\rho$ | 2,246 |
| Soties laipsnis | $S_r$ | 0,98 |

| Eil. Nr. | σ [MPa] | s[mm] | Δh[mm] | ε[-] | Δε[-] | e[-] | mv | $E_{oed}$[MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,3527 | | |
| 1 | 0,050 | 0,2100 | 0,210 | 0,0105 | 0,0105 | 0,3385 | 0,2100 | 4,8 |
| 2 | 0,100 | 0,3850 | 0,175 | 0,0193 | 0,0088 | 0,3267 | 0,1750 | 5,7 |
| 3 | 0,200 | 0,6410 | 0,256 | 0,0321 | 0,0128 | 0,3093 | 0,1280 | 7,8 |
| 4 | 0,400 | 0,9930 | 0,352 | 0,0497 | 0,0176 | 0,2855 | 0,0880 | 11,4 |
| 5 | 0,800 | 1,4050 | 0,412 | 0,0703 | 0,0206 | 0,2577 | 0,0515 | 19,4 |



SWECO

Užsakymo Nr.: 2019-603(7)

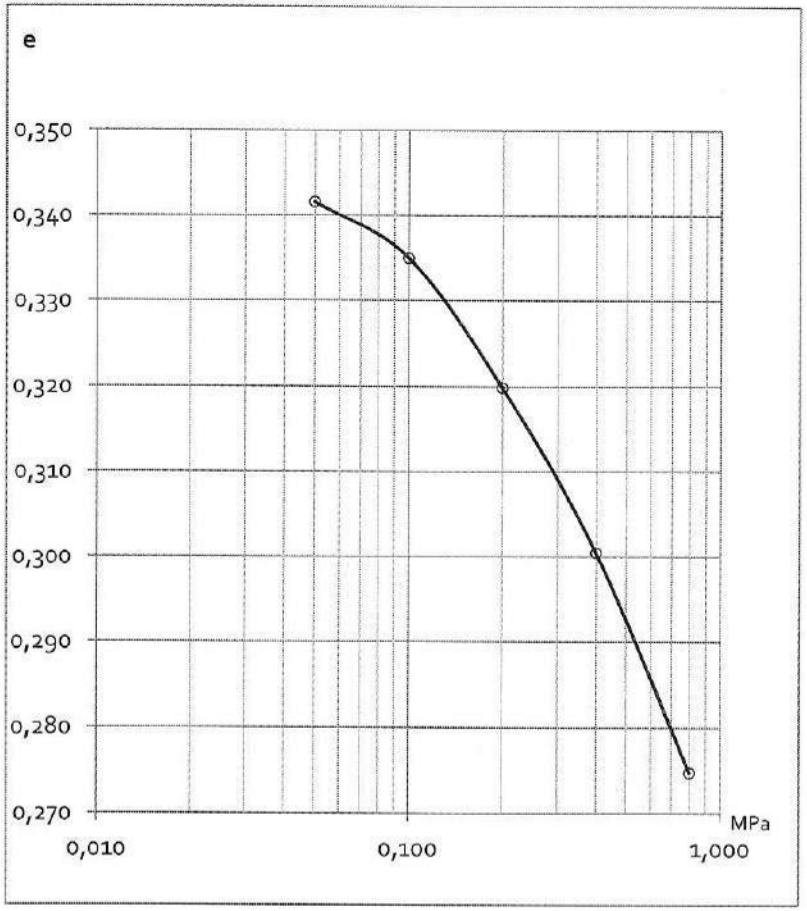
Pakopomis apkraunamo grunto bandymas odometru
(LST EN ISO 17892-5:2017)

| Gręžinio Nr. | Bandinio Nr. | Bandinio paėmimo gylis |
|---|---|---|
| 15 | M2 | 8,6-9,6 |
| Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2 | | saCIL |
| Kompresijos aparatas: 26-WF 24252 | | |
| Žiedo aukštis -20mm, diametras- 71 mm, tūris -79,18 $cm^3$ | | |

**Bandomo grunto parametrai**

| | | |
|---|---|---|
| Bandinio būklė: | nesuardyta | |
| Pradinis poring. koeficientas: | $e_o$ | 0,361 |
| Kietų dalelių tankis [ $Mg\text{-}m^{-3}$] | $\rho_s$ | 2,68 |
| Gamtinis drėgnis | w | 0,114 |
| Grunto tankis [ $Mg\text{-}m^{-3}$] | ρ | 2,235 |
| Soties laipsnis | $S_r$ | 0,85 |

| Eil. Nr. | σ [MPa] | s[mm] | Δh[mm] | ε[-] | Δε[-] | e[-] | mv | $E_{oed}$[MPa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | 0,3608 | | |
| 1 | 0,050 | 0,2825 | 0,283 | 0,0141 | 0,0141 | 0,3416 | 0,2825 | 3,5 |
| 2 | 0,100 | 0,3794 | 0,097 | 0,0190 | 0,0048 | 0,3350 | 0,0969 | 10,3 |
| 3 | 0,200 | 0,6022 | 0,223 | 0,0301 | 0,0111 | 0,3198 | 0,1114 | 9,0 |
| 4 | 0,400 | 0,8864 | 0,284 | 0,0443 | 0,0142 | 0,3005 | 0,0711 | 14,1 |
| 5 | 0,800 | 1,2646 | 0,378 | 0,0632 | 0,0189 | 0,2748 | 0,0473 | 21,2 |



SWECO Vienaašio gniuždymo bandymo duomenys (LST EN ISO 17892-7:2018)

| Užsakymo nr. | 2019-603(7) |
|---|---|
| Projektas: | Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra.Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas) Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k., |

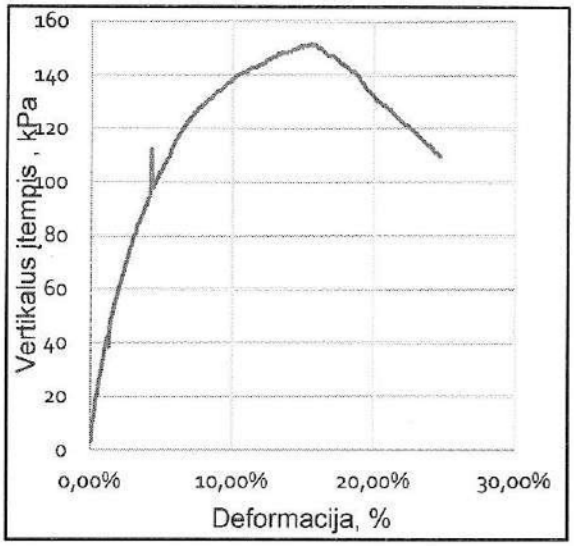
| Gręžinio Nr. | Bandinio Nr. | Bandinio paėmimo gylis |
|---|---|---|
| 15 | M1 | 5,0-6,0 |

| Grunto aprašymas pagal ISO 14688-1 | saCIL |
|---|---|
| Bandinio sandara: | Nesuardyta |

**GRUNTO FIZINĖS BŪKLĖS RODIKLIAI**

| Dalelių tankis | Grunto tankis | Sauso grunto tankis | Gamtinis drėgnis | Gniuždymo greitis | Bandinio matmenys | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\rho_s$ | $\rho$ | $\rho_d$ | w | | ø | h |
| $Mg/m^3$ | $Mg/m^3$ | $Mg/m^3$ | 1 | mm/min | mm | mm |
| 2,69 | 2,246 | 1,989 | 0,129 | 1,00 | 51,00 | 101,00 |

| Bandymo duomenys | | |
|---|---|---|
| Vertikali deformacija | Vertikalusis įtempis | Nedrenuotas kerpamasis stipris |
| $\varepsilon v$ , % | $\sigma_v$, kPa | $c_u$, kPa |
| 15,5% | 151,8 | 75,9 |




puslapis8iš9

SWECO Vienaašio gniuždymo bandymo duomenys (LST EN ISO 17892-7:2018)

| Užsakymo nr. | 2019-603(7) |
|---|---|
| Projektas: | Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra.Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas) Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k., |

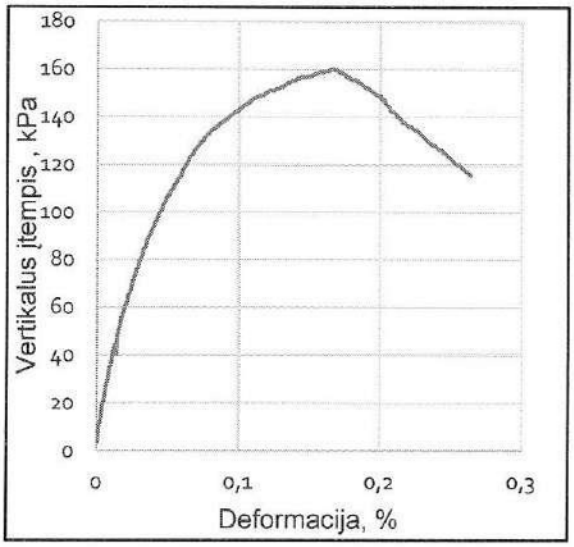
| Gręžinio Nr. | Bandinio Nr. | Bandinio paėmimo gylis |
|---|---|---|
| 15 | M2 | 8,6-9,6 |

| Grunto aprašymas pagal ISO 14688-1 | saCIL |
|---|---|
| Bandinio sandara: | Nesuardyta |

**GRUNTO FIZINĖS BŪKLĖS RODIKLIAI**

| Dalelių tankis | Grunto tankis | Sauso grunto tankis | Gamtinis drėgnis | Gniuždymo greitis | Bandinio matmenys | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\rho_s$ | $\rho$ | $\rho_d$ | w | | ø | h |
| $Mg/m^3$ | $Mg/m^3$ | $Mg/m^3$ | 1 | mm/min | mm | mm |
| 2,68 | 2,235 | 1,969 | 0,114 | 1,00 | 51,00 | 101,00 |

| Bandymo duomenys | | |
|---|---|---|
| Vertikali deformacija | Vertikalusis įtempis | Nedrenuotas kerpamasis stipris |
| $\varepsilon v$ , % | $\sigma_v$, kPa | $c_u$, kPa |
| 16,6% | 160,2 | 80,1 |



Statybos techninio reglamento
STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai
geologiniai ir geotechniniai tyrimai"
4 priedas

# TECHNINĖ UŽDUOTIS

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

**Projektuojamo statinio pavadinimas:** Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra. Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas).

**Projektuojamo statinio adresas** (savivaldybė, seniūnija, gyvenvietė, gatvė, statinio numeris):

| | |
|---|---|
| 1. | Ukmergės r .sav. Pivonijos sen., Vileikių k., (20239), Klevų g. 41; (P2_66) |
| 2. | Ukmergės r. sav., Šešuolių sen., Liaušių k. (20220), Liepų g. 11; (A_88) |
| 3. | Ukmergės r. sav. Vidiškių sen. Jasiuliškio k. Jasiuliškio g.; (A_86) |
| 4. | Ukmergės r. sav., Žemaitkiemio sen., Traupio k., (20375); (A_92) |
| 5. | Ukmergės r. sav., Lyduokių sen., Lyduokių mstl., Slabados g.; (P2_67) |
| 6. | Molėtų r. sav. Balninkų sen. Girsteitiškio k., (33148); (A_49) |
| 7. | Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k.,; (A_50) |
| 8. | Molėtų r. sav., Suginčių sen., Sidabrinių k.; (P1_49) |
| 9. | Utenos r. sav. Sudeikių sen. Sudeikių mstl.; (A_107) |
| 10. | Švenčionių r. sav., Švenčionėlių sen. Raudonės k. (18204).; (A_118) |
| 11. | Vilkaviškio r. sav., Klausučių sen., Andriškių k., Žaliosios g. 26; (P_296) |
| 12. | Vilkaviškio r. sav., Pajevonio sen., Užbalių k.; (P_297) |
| 13. | Vilkaviškio r. sav., Kybartų sen., Vilkupių k.; (P1_162) |
| 14. | Marijampolės sav., Liudvinavo sen., Liudvinavo k.; (P1_3) |
| 15. | Šakių r. sav., Kudirkos Naumiesčio sen., Būblelių k., Akacijų g.; (P_165) |
| 16. | Zarasų r. sav., Turmanto sen., Veselavos k.; (P1_51) |
| 17. | Prienų r. sav., Veiverių sen., Petkeliškių k., Jungties g.; (P1_6) |
| 18. | Kauno r. sav., Rokų sen. Girininkų k.; (P1_10) |
| 19. | Jonavos r. sav., Šilų sen., Bogušių k.; (P1_39) |
| 20. | Jonavos r. sav., Kulvos sen., Trakų k.; (P2_60) |

**Užsakovo ir/ar projektuotojo duomenys** (pavadinimas, adresas, telefonas, faksas, el. paštas): UAB „Projektai ir Co". Ateities pl. 31. LT-52167. Kaunas. Projekto elektrotechnikos vadovas

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

**Statinio paskirtis (pagal STR1.01.03:2017):** 9.7 Ryšių (telekomunikacijų) tinklai (elektroninių ryšių tinklai pagal [3.14])- bokštai.

**Statinio kategorija:** Ypatingasis statinys.

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

**Statinio projektavimo specialiosios sąlygos** (jei nustatytos): Nenustatytos

**Duomenys apie projektuojamo statinio parametrus**: Nėra duomenų.

**Numatomi pamatų konstrukcijų variantai:** Nėra duomenų.

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

**Kiti parametrai:** Nėra.

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 1. X – 6108002; Y – 554971.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6107997 | 554966 |
| 2 | 6108007 | 554966 |
| 3 | 6108007 | 554976 |
| 4 | 6107997 | 554976 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 2. X – 6119802; Y – 563443.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6119795 | 563441 |
| 2 | 6119804 | 563436 |
| 3 | 6119808 | 563445 |
| 4 | 6119799 | 563450 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 3. X – 6131170; Y – 554485.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6131168 | 554478 |
| 2 | 6131177 | 554482 |
| 3 | 6131173 | 554491 |
| 4 | 6131164 | 554487 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 4. X – 6127215; Y – 565826.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6127209 | 565823 |
| 2 | 6127219 | 565820 |
| 3 | 6127222 | 565829 |
| 4 | 6127212 | 565832 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 5. X – 6125553; Y – 560654.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6125550 | 560648 |
| 2 | 6125559 | 560651 |
| 3 | 6125556 | 560660 |
| 4 | 6125547 | 560657 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 6. X – 6128658; Y – 581155.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6128655 | 581146 |
| 2 | 6128665 | 581151 |
| 3 | 6128659 | 581161 |
| 4 | 6128653 | 581157 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 7. X – 6120412; Y – 580300.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6120410 | 580293 |
| 2 | 6120418 | 580298 |
| 3 | 6120413 | 580308 |
| 4 | 6120405 | 580302 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 8. X – 6135146; Y – 605430.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6135143 | 605422 |
| 2 | 6135150 | 605430 |
| 3 | 6135147 | 605432 |
| 4 | 6135133 | 605432 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 9. X – 6162540; Y – 604951.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6162538 | 604944 |
| 2 | 6162546 | 604949 |
| 3 | 6162542 | 604958 |
| 4 | 6162533 | 604953 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 10. X – 6124683; Y – 634633.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6124677 | 634627 |
| 2 | 6124688 | 634626 |
| 3 | 6124687 | 634637 |
| 4 | 6124679 | 634638 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 11. X – 6065034; Y – 431487.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6065032 | 431480 |
| 2 | 6065041 | 431484 |
| 3 | 6065037 | 431493 |
| 4 | 6065028 | 431489 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 12. X – 6043033; Y – 429688.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6043030 | 429682 |
| 2 | 6043040 | 429685 |
| 3 | 6043036 | 429694 |
| 4 | 6043027 | 429691 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 13. X – 6063542; Y – 425294.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6063541 | 425287 |
| 2 | 6063549 | 425292 |
| 3 | 6063543 | 425300 |
| 4 | 6063535 | 425295 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 14. X – 6038269; Y – 458943.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6038266 | 458937 |
| 2 | 6038276 | 458940 |
| 3 | 6038273 | 458949 |
| 4 | 6038263 | 458946 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 15. X – 6075172; Y – 430384.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6075172 | 430376 |
| 2 | 6075179 | 430383 |
| 3 | 6075172 | 430391 |
| 4 | 6075165 | 430384 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 16. X – 6173407; Y – 657562.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6173403 | 657556 |
| 2 | 6173413 | 657558 |
| 3 | 6173411 | 657567 |
| 4 | 6173402 | 657566 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 17. X – 6067001; Y – 483109.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6067002 | 483102 |
| 2 | 6067008 | 483110 |
| 3 | 6066999 | 483115 |
| 4 | 6066994 | 483108 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 18. X – 6069948; Y – 497187.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6069942 | 497182 |
| 2 | 6069952 | 497181 |
| 3 | 6069953 | 497191 |
| 4 | 6069943 | 497192 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 19. X – 6115899; Y – 523725.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6115893 | 523721 |
| 2 | 6115903 | 523719 |
| 3 | 6115905 | 523729 |
| 4 | 6115895 | 523731 |

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** 20. X – 6108873; Y – 511077.
**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6108873 | 511070 |
| 2 | 6108880 | 511078 |
| 3 | 6108872 | 511084 |
| 4 | 6108866 | 511077 |

**Papildomai nustatomi geotechniniai parametrai**: Nėra.

**Normatyvinių dokumentų, kuriais vadovaujantis atliekami tyrimai, sąrašas:**

1. Tyrimus atlikti remiantis: STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“;
2. LST EN 1997-1 Eurokodas-7. „Geotechninis projektavimas, 1 dalis. Pagrindinės taisyklės“;
3. LST EN 1997-2 Eurokodas-7. „Geotechninis projektavimas, 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai“;
4. Gruntų pavadinimai pagal LST EN ISO 14688-1,2 reikalavimus.
5. Projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijos, 2015 m.

**Ankščiau sklype atlikti geologiniai tyrimai:** Duomenų nėra.

**Kiti papildomi reikalavimai:**
Vienam ryšio bokštui išgręžti 2 gręžinius 6 ir 10 m gylio ir šalia gręžinio 10 m gylio atlikti statinio zondavimo bandymą iki 15,00 m gylio bei paimti 1 suardytos sandaros bandinį bei 2 nesuardytos sandaros bandinius, geologinių ir hidrogeologinių sąlygų nustatymui. Bandymo taškų gyliai gali būti mažesni, dėl stiprių, kietų, labai tankių gruntų. Iš viso išgręžti 40 gręžinių ir atlikti 20 statinio zondavimo bandymų, paimti ne mažiau nei 60 bandinių. Ataskaitų kiekis ir formatas: 1 skaitmeninėje laikmenoje.

PRIDEDAMA:

1. 20 Topografinių planų su lauko darbų tyrimų vietomis (20 lapų).

**Užsal**

**Proje**

**Uždu**

Statybos techninio reglamento
STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai
geologiniai ir geotechniniai tyrimai“
5 priedas

**TVIRTINU**

.....
UAB „Projektas ir Co“

## PROJEKTINIŲ INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ DARBŲ PROGRAMA

1. PROJEKTO PAVADINIMAS: Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra. Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas).
2. STATINIO PAVADINIMAS: Interneto ryšio bokštai.
3. STATYBOS VIETA (ADRESAS):

| | |
|---|---|
| 1. | Ukmergės r .sav. Pivonijos sen., Vileikių k., (20239), Klevų g. 41; (P2_66) |
| 2. | Ukmergės r. sav., Šešuolių sen., Liaušių k. (20220), Liepų g. 11; (A_88) |
| 3. | Ukmergės r. sav. Vidiškių sen. Jasiuliškio k. Jasiuliškio g.; (A_86) |
| 4. | Ukmergės r. sav., Žemaitkiemio sen., Traupio k., (20375); (A_92) |
| 5. | Ukmergės r. sav., Lyduokių sen., Lyduokių mstl., Slabados g.; (P2_67) |
| 6. | Molėtų r. sav. Balninkų sen. Girsteitiškio k., (33148); (A_49) |
| 7. | Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k.,; (A_50) |
| 8. | Molėtų r. sav., Suginčių sen., Sidabrinių k.; (P1_49) |
| 9. | Utenos r. sav. Sudeikių sen. Sudeikių mstl.; (A_107) |
| 10. | Švenčionių r. sav., Švenčionėlių sen. Raudonės k. (18204).; (A_118) |
| 11. | Vilkaviškio r. sav., Klausučių sen., Andriškių k., Žaliosios g. 26; (P_296) |
| 12. | Vilkaviškio r. sav., Pajevonio sen., Užbalių k.; (P_297) |
| 13. | Vilkaviškio r. sav., Kybartų sen., Vilkupių k.; (P1_162) |
| 14. | Marijampolės sav., Liudvinavo sen., Liudvinavo k.; (P1_3) |
| 15. | Šakių r. sav., Kudirkos Naumiesčio sen., Būblelių k. Akacijų g.; (P_165) |
| 16. | Zarasų r. sav., Turmanto sen., Veselavos k.; (P1_51) |
| 17. | Prienų r. sav., Veiverių sen., Petkeliškių k., Jungties g.; (P1_6) |
| 18. | Kauno r. sav., Rokų sen. Girininkų k.; (P1_10) |
| 19. | Jonavos r. sav., Šilų sen., Bogušių k.; (P1_39) |
| 20. | Jonavos r. sav., Kulvos sen., Trakų k.; (P2_60) |

4. STATYTOJAS: UAB „Projektai ir Co“.
5. STATINIO KATEGORIJA: Ypatingasis statinys.
6. STATINIO PROJEKTO ETAPAS: Techninis projektas.
7. STATYBOS RŪŠIS: Nauja statyba.
8. GEOTECHNINĖ KATEGORIJA: III geotechninė kategorija
9. TYRIMŲ PLOTO RIBOS:

**1. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6107997 | 554966 |
| 2 | 6108007 | 554966 |
| 3 | 6108007 | 554976 |
| 4 | 6107997 | 554976 |

**2. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6119795 | 563441 |
| 2 | 6119804 | 563436 |
| 3 | 6119808 | 563445 |
| 4 | 6119799 | 563450 |

**3. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6131168 | 554478 |
| 2 | 6131177 | 554482 |
| 3 | 6131173 | 554491 |
| 4 | 6131164 | 554487 |

**4. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6127209 | 565823 |
| 2 | 6127219 | 565820 |
| 3 | 6127222 | 565829 |
| 4 | 6127212 | 565832 |

**5. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6125550 | 560648 |
| 2 | 6125559 | 560651 |
| 3 | 6125556 | 560660 |
| 4 | 6125547 | 560657 |

**6. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6128655 | 581146 |
| 2 | 6128665 | 581151 |
| 3 | 6128659 | 581161 |
| 4 | 6128653 | 581157 |

**7. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6120410 | 580293 |
| 2 | 6120418 | 580298 |
| 3 | 6120413 | 580308 |
| 4 | 6120405 | 580302 |

**8. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6135143 | 605422 |
| 2 | 6135150 | 605430 |
| 3 | 6135147 | 605432 |
| 4 | 6135133 | 605432 |

**9. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6162538 | 604944 |
| 2 | 6162546 | 604949 |
| 3 | 6162542 | 604958 |
| 4 | 6162533 | 604953 |

**10. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6124677 | 634627 |
| 2 | 6124688 | 634626 |
| 3 | 6124687 | 634637 |
| 4 | 6124679 | 634638 |

**11. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6065032 | 431480 |
| 2 | 6065041 | 431484 |
| 3 | 6065037 | 431493 |
| 4 | 6065028 | 431489 |

**12. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6043030 | 429682 |
| 2 | 6043040 | 429685 |
| 3 | 6043036 | 429694 |
| 4 | 6043027 | 429691 |

**13. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6063541 | 425287 |
| 2 | 6063549 | 425292 |
| 3 | 6063543 | 425300 |
| 4 | 6063535 | 425295 |

**14. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6038266 | 458937 |
| 2 | 6038276 | 458940 |
| 3 | 6038273 | 458949 |
| 4 | 6038263 | 458946 |

**15. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6075172 | 430376 |
| 2 | 6075179 | 430383 |
| 3 | 6075172 | 430391 |
| 4 | 6075165 | 430384 |

**16. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6173403 | 657556 |
| 2 | 6173413 | 657558 |
| 3 | 6173411 | 657567 |
| 4 | 6173402 | 657566 |

**17. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6067002 | 483102 |
| 2 | 6067008 | 483110 |
| 3 | 6066999 | 483115 |
| 4 | 6066994 | 483108 |

**18. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6069942 | 497182 |
| 2 | 6069952 | 497181 |
| 3 | 6069953 | 497191 |
| 4 | 6069943 | 497192 |

**19. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6115893 | 523721 |
| 2 | 6115903 | 523719 |
| 3 | 6115905 | 523729 |
| 4 | 6115895 | 523731 |

**20. Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

| Numeris | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 6108873 | 511070 |
| 2 | 6108880 | 511078 |
| 3 | 6108872 | 511084 |
| 4 | 6108866 | 511077 |

10. TYRIMŲ TIKSLAS: Nustatyti ryšių bokštų vietų inžinerines geologines, bei hidrogeologines sąlygas, įvertinti jų pagrindų gruntų geologinę – litologinę sudėtį.

11. TYRIMŲ UŽDAVINIAI: Nustatyti inžinerines geologines ir hidrogeologines sąlygas, bei bei įvertinti stiprumines gruntų savybes (atlikus gręžimą ir zondavimo bandymus).

12. TRUMPA INŽINERINIO GEOLOGINIO KARTOGRAFAVIMO BEI ANKSTESNIŲ TYRIMŲ ARCHYVINĖS MEDŽIAGOS IR DUOMENŲ ANALIZĖ IR VERTINIMAS:
Pasinaudojus Lietuvos geologijos tarnybos parengtu Kvartero geologiniu žemėlapiu, **Ukmergės r. sav.** tyrimų vietose (Nr. 1 – 5) vyrauja kraštines fliuvioglacialinės nuogulos ($f^t$ III bl) bei kraštinės glacialinės nuogulos ($g^t$ III bl), rečiau pasitaikančios limnoglacialinės nuogulos (lg III bl) ar fliuvioglacialinės nuogulos (f III bl). **Molėtų r. sav.** tyrimų vietose (Nr. 6 – 8) vyrauja fliuvioglacialinės nuogulos (f III bl) arba jas pakeičia kraštinės glacialinės nuogulos ($g^t$ III bl, ties Nr. 6), taip pat sutinkamos biogeninės nuogulos (b IV, ties Nr. 8). **Utenos r. sav.** tyrimų vietoje (Nr. 9) sutinkamos kraštinės glacialinės nuogulos ($g^t$ III bl). **Švenčionių r. sav.** tyrimų vietoje (Nr. 10) sutinkamos kraštinės limnoglacialinės nuogulos ($lg^t$ III gr). **Vilkaviškio r. sav.** tyrimų vietose (Nr. 11 – 13) vyrauja limnoglacialinės nuogulos (lg III bl) arba jas pakeičia kraštinės fliuvioglacialinės nuogulos ($f^t$ III bl, ties Nr. 12). **Marijampolės sav.** tyrimų vietoje (Nr. 14) sutinkamos kraštinės glacialinės nuogulos ($g^t$ III bl) ir limnoglacialinės nuogulos (lg III bl). **Šakių r. sav.** tyrimų vietoje (Nr. 15) sutinkamos limnoglacialinės nuogulos (lg III bl). **Zarasų r. sav.** tyrimų vietoje (Nr. 16) sutinkamos kraštinės fliuvioglacialinės ir glacialinės nuogulos ($f^t$ III bl ir $g^t$ III bl). **Prienų r. sav.** tyrimų vietoje (Nr. 17) sutinkamos limnoglacialinės nuogulos (lg III bl). **Kauno r. sav.** tyrimų vietoje (Nr. 18) sutinkamos limnoglacialinės nuogulos (lg III bl) ir kraštinės glacialinės nuogulos ($g^t$ III bl). **Jonavos r. sav.** tyrimų vietose (Nr. 19 - 20) sutinkamos kraštinės glacialinės nuogulos ($g^t$ III bl2).

13. ANKSČIAU ATLIKTŲ TYRIMŲ ATASKAITŲ SĄRAŠAS: Nėra duomenų.

14. TYRIMŲ APIMTYS:
Ryšio bokšto vietoje geologinių – litologinių sąlygų nustatymui išgręžti 2 gręžinius 6 ir 10 m gylio, šalia gręžinio 10 m gylio atlikti statinio zondavimo bandymą iki 15 m gylio. Ryšio bokšto vietoje paimti ne mažiau nei **1 suardytos** sandaros bandinį bei **2 nesuardytos sandaros bandinius** laboratoriniams tyrimams. Bandymo taškų gyliai gali būti mažesni, dėl stiprių ir tankių gruntų.
Laboratorijoje 1 bokštui atsižvelgiant į grunto rūšį nustatyti fizikines ir mechanines savybes: granuliometrinės sudėties nustatymas CEN ISO/TS 17892-4:2017 (3 pav.), vandens kiekio nustatymas CEN ISO/TS 17892-1:2015 (3 pav.), Aterbergo ribų nustatymas CEN ISO/TS 17892-

12:2005 (2 pav. rišliems gruntams), grunto tankio nustatymas CEN ISO/TS 17892-2:2015 (ne mažiau 2), grunto dalelių tankio nustatymas CEN ISO/TS 17892-3:2016 (ne mažiau 2), tiesioginio kirpimo bandymas CEN ISO/TS 17892-10:2005 (2 pav.), pakopomis apkraunamo grunto bandymas odometru CEN ISO/TS 17892-10:2005 (2 pav.), smulkaus grunto vienaašio gniuždymo bandymas (2 pav. rišliems gruntams).
Požeminio vandens bendroji cheminė analizė ir agresyvumo betonui nustatymas tik biogeninių darinių paplitimo vietose (6 vnt.).
Sudaryti gręžinių taškų koordinačių žiniaraštį, geologinius gręžinių stulpelius ir statinio zondavimo grafikais, geologinius litologinius pjūvius ir geotechninių parametrų suvestines lenteles, parašyti aiškinamuosius raštus ir pristatyti į LGT.
Numatomas bendras gręžinių kiekis – 40 vnt.
Numatomas bendras statinio zondavimo bandymų kiekis – 20 vnt.
Numatomas laboratorinių tyrimų kiekis – 20 vnt. suardytos struktūros grunto bandinių, 40 vnt. nesuardytos struktūros grunto bandinių.

15. YPATINGI REIKALAVIMAI: Nėra.

16. TYRIMŲ PROGRAMOS VYKDYMAS IR DUOMENŲ PATEIKIMAS:
Pagal statybos techninio reglamento STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai".

17. NORMINĖ BAZĖ:
Tyrimus atlikti remiantis: STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai";
LST EN 1997-1 Eurokodas-7. „Geotechninis projektavimas, 1 dalis. Pagrindinės taisyklės";
LST EN 1997-2 Eurokodas-7. „Geotechninis projektavimas, 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai";
Gruntų pavadinimai pagal LST EN ISO 14688-1,2 reikalavimus.

PRIDEDAMA:
1. *Techninė užduotis (kopija, 6 lapai).*
2. *Planai su preliminariomis gręžinių vietomis (20 lapų).*

Lietuvos geologijos tarnybos prie
Aplinkos ministerijos direktoriaus
2005 m. balandžio 12 d. įsakymo Nr. 1-48
priedas

# LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA

PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

# L E I D I M A S
# TIRTI ŽEMĖS GELMES

2005-04-12 Nr. 69
(data)

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

**Uždarajai akcinei bendrovei "Kelprojektas"**
(juridinio asmens pavadinimas)
(kodas 2340 04210, buveinė (adresas) I. Kanto g. 25, LT-44002 Kaunas)

nuo 2005 m. balandžio 17 d.
(leidimo įsigaliojimo data)

**a t l i k t i :**

nemetalinių naudingųjų iškasenų ir vertingųjų mineralų paiešką ir žvalgybą;

inžinerinį geologinį (geotechninį) tyrimą;

ekogeologinį tyrimą;

mechaninį tyrimo (išskyrus angliavandenilių) ir kitos paskirties gręžinių gręžimą ir likvidavimą.

Direktorius A.V.

Lietuvos geologijos tarnybos prie
Aplinkos ministerijos direktoriaus
2017 m. vasario 8 d. įsakymo Nr. 1-32
priedas

**LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA**
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

# L E I D I M A S

## TIRTI ŽEMĖS GELMES

2017-02-08 Nr. 1325341
(data)

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

UAB „Sweco Lietuva"
(juridinio asmens pavadinimas/fizinio asmens vardas pavardė)
(kodas (taikoma juridiniams asmenims) 301135783,
buveinė (adresas) Vilniaus m. sav., Vilniaus m., Vito Gerulaičio g. 1)

nuo 2017-02-08
(leidimo įsigaliojimo data)

**a t l i k t i :**

požeminio vandens (visų rūšių, taip pat žemės gelmių šiluminės energijos) paiešką ir žvalgybą,
hidrogeologinį kartografavimą,
nemetalinių naudingųjų iškasenų ir vertingųjų mineralų paiešką ir žvalgybą,
mechaninį tyrimo, eksploatacijos (išskyrus angliavandenilių) ir kitos paskirties gręžinių gręžimą bei likvidavimą,
inžinerinį geologinį (geotechninį) tyrimą,
inžinerinį geologinį kartografavimą,
ekogeologinį tyrimą,
ekogeologinį kartografavimą.

Direktorius

LIETUVOS RESPUBLIKA APLINKOS MINISTERIJOS PRIE LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA

ORIGINALAS PAŠTU
NEBUS SIUNČIAMAS

**LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA**
**PRIE APLINKOS MINISTERIJOS**

Biudžetinė įstaiga, S. Konarskio g. 35, LT-03123 Vilnius, tel.: (8 5) 233 2889, 233 2482,
el. p. lgt@lgt.lt, http://www.lgt.lt.
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 188710780

UAB „Kelprojektas“
el. paštas

2019-07-02 Nr. (4)-1.7-4143

2019-06-28 ŽGT-2019-2142

**DĖL INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ PROGRAMOS VERTINIMO**

Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos (toliau – Tarnyba), vadovaudamasi Tarnybos nuostatų 9.2.1.4 punktu, įvertino Jūsų įmonės parengtą inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų darbų programą objektui „Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra. Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas).“ (toliau – Tyrimų programa).

Nustatyta, kad Tyrimų programa parengta atsižvelgiant į statybos techninio reglamento (toliau – Reglamentas) STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ nuostatas.

Inžinerinės geologijos skyriaus vedėja,
pavaduojanti direktorių

WWW.GOUDAGEO.COM
Down to Earth

Gouda Geo-Equipment B.V.
Satellietbaan 8
2181 MH Hillegom
The Netherlands

Tel. + 31 (0)715.318.475
E-mail: info@gouda-geo.com

# Certificate of Calibration

Certificate No. CMI 19.06.2477

**Instrument**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Instrument Type: | Electrical Subtraction Cone | Calibration Result: Certified | |
| Manufacturer: | GP calibreated by Gouda Geo | | |
| Model No.: | S10-CFII | Date Calibrated: | 28-6-2019 |
| Serial No.: | 1341 | Next Due Date: | 28-12-2019 |
| Used Calibration Procedure: GGECP004, ISO22476 | | Location: Hillegom (The Netherlands) | |

**Customer**

UAB Kelprojektas

**Calibration Instruments**

| | | |
|---|---|---|
| Instrument Type: CPT Logger | Instrument Type: CPT Logger | Instrument Type: Load-cell + amplifier |
| Manufacturere: Gouda Geo Equipment | Manufacturere: Gouda Geo Equipment | Manufacturer: Futek |
| Model No.: A | Model No.: A | Model No.: LCF500 + IAA100 |
| Serial No.: 3010 | Serial No.: 3014 | Serial No.: 772949 + 782865 |
| Accuracy: 0.01% + 2 Counts | Accuracy: 0.01% + 2 Counts | Accuracy: 0.060% |
| Date Calibrated: December, 2018 | Date Calibrated: December, 2018 | Date Calibrated: November 6, 2018 |
| Next Due Date: Juni, 2019 | Next Due Date: Juni, 2019 | Next Due Date: November 6, 2019 |
| Calibrated By: Manufacturer | Calibrated By: Manufacturer | Calibrated By: Futek |
| Traceability: CMI19.03.2274 | Traceability: CMI19.03.2275 | Traceability: 1811060045 |

**Calibration Conditions**

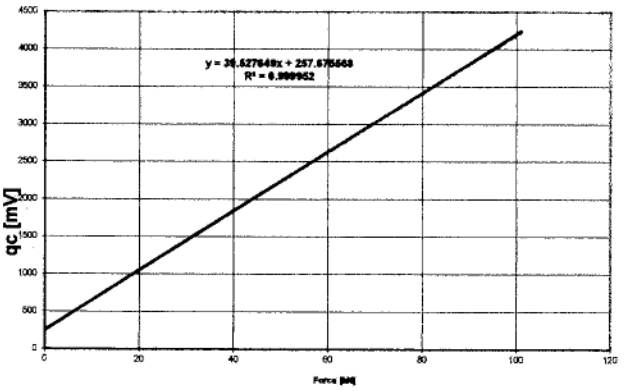
Environmental conditions whilst performing the calibration:

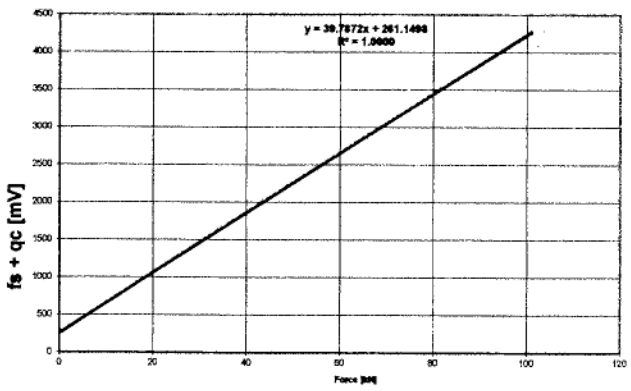
Ambient Temperal 25.1 °C
Relative Humidity: 37.1 %

Condition of Calibrated Apparatus when Received: Fair

**Measurement Parameters**

| | | | |
|---|---|---|---|
| zero value | 251 mV | zero value | 251 mV |
| Full scale | 3953 @ 100kN | Full scale | 3979 @ 100kN |




**Remarks**

Data "As Received" = "As Left" unless otherwise noted. Calibration data for this item was derived from one or more of the following sources: the Nederlands Meetinstituut (NMI) or other national laboratory, a natural physical constant, or a ratio technique. The data is on file at the NMI. This calibration is compliant with Gouda Geo-Equipment's internal quality system, internal calibration procedure and meets the requirements of standard ISO22476.
The Calibration Interval will vary from customer use and different conditions. All calibrations are verified at a moment in time; and confirmed within controlled temperature and humidity specified standards. Gouda Geo-Equipment is not responsible for future calibrations. Improper use of the apparatus (e.g. dropping) may cause loss of calibration.

Calibration performed by:

Approved by:

This report shall not be reproduced or duplicated by any means, except in full, without the written approval of Gouda Geo-Equipment B.V.

UAB Kelprojektas
Gauta Nr. GR20-00205
Data 2020 -02- 14

**LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS**

Biudžetinė įstaiga, S. Konarskio g. 35, LT-03123 Vilnius, tel.:(8 5) 233 2889, 233 2482,
el. p. lgt@lgt.lt, http://www.lgt.lt.
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 188710780

UAB „Kelprojektas“
El.p. info@kelprojektas.lt

2020-02-14 Nr.

Į 2020-02-06 Nr. SR20-00235

## DĖL INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ ATASKAITOS VERTINIMO

Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos (toliau – Tarnyba) prieš įregistruodama Jūsų įmonės teikiamą projektinių inžinerinių geologinių tyrimų ataskaitą „Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra. Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas)“ (toliau – Tyrimų ataskaita), atliko jos vertinimą, vadovaudamasi Tarnybos nuostatų 9.2.1.4. punktu, statybos techninio reglamento STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ (toliau - Reglamentas) 133 ir 134 punktais. Tyrimų ataskaita sudaro 20 dalių:

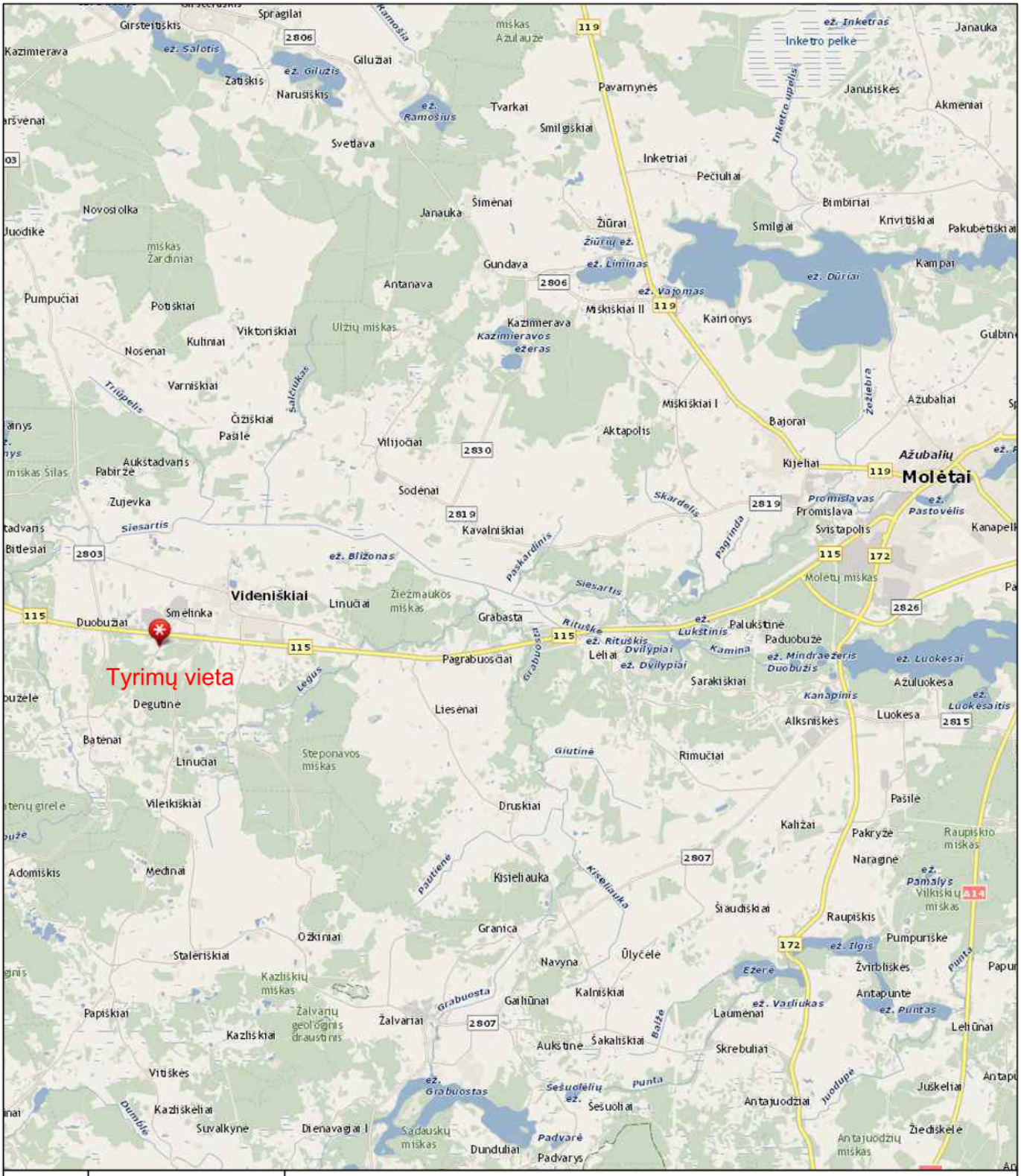
1. Ukmergės r.sav. Pivonijos sen., Vileikių k., (20239), Klevų g. 41; (P2_66);
2. Ukmergės r. sav., Šešuolių sen., Liaušių k. (20220), Liepų g. 11; (A_88);
3. Ukmergės r. sav. Vidiškių sen. Jasiuliškio k. Jasiuliškio g.; (A_86);
4. Ukmergės r. sav., Žemaitkiemio sen., Traupio k., (20375); (A_92);
5. Ukmergės r. sav., Lyduokių sen., Lyduokių mstl., Slabados g.; (P2 67);
6. Molėtų r. sav. Balninkų sen. Girsteitiškio k., (331a8); (A_49);
7. Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k.,; (A_50);
8. Molėtų r. sav., Suginčių sen., Sidabrinių k.; (P1_49);
9. Utenos r. sav. Sudeikių sen. Sudeikių mstl.; (A 107);
10. Švenčionių r. sav., Švendionelių sen. Raudonės k.(18204).; (A_118);
11. Vilkaviškio r. sav., Klausučių sen., Andriškių k., Žaliosios g.26; (P_296);
12. Vilkaviškio r. sav., Pajevonio sen., Užbalių k.; (P_297);
13. Vilkaviškio r. sav., Kybartų sen., Vilkupių k.; (P1_162);
14. Marijampolės sav., Liudvinavo sen., Liudvinavo k.; (P1_3);
15. Šakių r. sav., Kudirkos Naumiesčio sen., Būblelių k. Akacijų g.; (P_165);
16. Zarasų r. sav., Turmanto sen., Veselavos k.; (P1_51);
17. Prienų r. sav., Veiverių sen., Petkeliškių k., Jungties g.; (P1_6);
18. Kauno r. sav., Rokų sen. Girininkų k.; (P1_10);
19. Jonavos r. sav., Šilų sen., Bogušių k.; (P1_39);
20. Jonavos r. sav., Kulvos sen., Trakų k.; (P2_60).

Tarnyba pažymi, kad ši Tyrimų ataskaita parengta atsižvelgiant į Reglamento nuostatas ir su Tarnyba suderinta tyrimų programa.

Direktorius

Tikime laisve
1990 KOVO 11

# 2. Grafiniai priedai




| | | |
|---|---|---|
| 0 | 2019-12 | STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI |
| LAIDA | DATA | LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA) |

KVAL. PATV. DOK. NR.

KELPROJEKTAS

STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS

Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas). Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k.; (A_50)

TYRIMŲ RŪŠIS

Projektiniai inžineriniai geologiniai tyrimai

DOKUMENTO PAVADINIMAS

Inžinerinių geologinių tyrimų dislokacijos schema

LAIDA: 0

LT

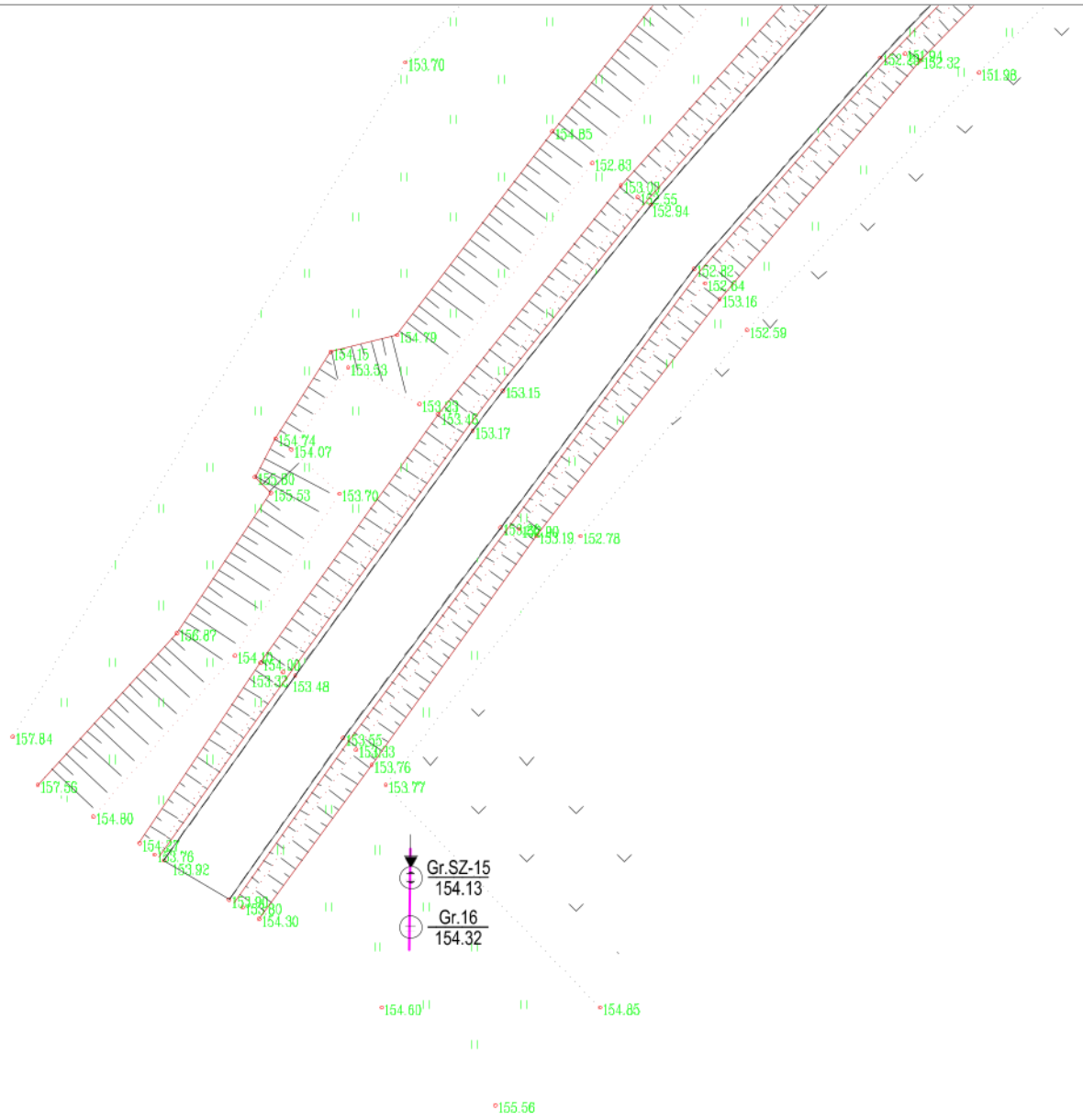
STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS

UAB "Projektai ir Co"
Ateities pl. 31, LT-52167, Kaunas

DOKUMENTO ŽYMUO

8537-07-TP-GT.B-01

| LAPAS | LAPŲ |
|---|---|
| 1 | 1 |




Sutartiniai ženklai:

Gr.SZ-4
50.77

Gr.3
114.41

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 2019-12 | STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI | | |
| LAIDA | DATA | LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA) | | |
| KVAL. PATV. DOK. NR. | KELPROJEKTAS | STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS<br>Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas).<br>Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k.; (A_50) | | |
| | | TYRIMŲ RŪŠIS<br>Projektiniai inžineriniai geologiniai tyrimai | | |
| | | DOKUMENTO PAVADINIMAS<br>Topografinis planas M 1:500 su gręžinių vietomis | | LAIDA<br>0 |
| LT | STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS<br>UAB "Projektai ir Co"<br>Ateities pl. 31, LT-52167, Kaunas | DOKUMENTO ŽYMUO<br>8537-07-TP-GT.B-02 | LAPAS<br>1 | LAPŲ<br>1 |

Gr.16

2019-09-11

Altitudė : 154.32 m

M 1:100

| Eilės Nr. | Geologinis indeksas | Pado gylis | Sluoksnio storis | Sluoksnio pado altitudė | Apvandeninimas | Litologinis pjūvis | Grunto pavyzdys Nr. | Inž. geolo. sluoksnis | Simbolis ISO 14688 | Grunto aprašymas pagal ISO 14688 | Požeminis vanduo: pasirodė | Požeminis vanduo: nusistovėjo | Požeminis vanduo: Aukščiausias prognozuojamas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 0.30 | 0.30 | 154.02 | | | | | | Dirvožemis | | | |
| 2 | ft III bl | 2.70 | 2.40 | 151.62 | | | | *1a* | grSa | Žvyringas smėlis, rudas, mažai drėgnas | | | |
| 3 | ft III bl | 5.00 | 2.30 | 149.32 | | | | *1b* | grSaF | Mažai dulkingas - molingas žvyringas smėlis, rudas, mažai drėgnas | 5,00<br>149,32 | 5,00<br>149,32 | 4,50<br>149,82 |
| 4 | gt III bl | 6.50 | 1.50 | 147.82 | | | | *2* | saCIL | Smėlingas molis, mažo plastiškumo, tamsiai rudas, moreninis, kietai plastingas, vidutinio stiprumo | | | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 | 2019-12 | STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI |
| LAIDA | DATA | LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA) |

KVAL. PATV. DOK. NR.

KELPROJEKTAS

STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS
Infrastruktūros ryšio bokštams įrengimas (I regionas).
Molėtų r. sav., Videniškių sen., Videniškių k.; (A_50)

TYRIMŲ RŪŠIS
Projektiniai inžineriniai geologiniai tyrimai

DOKUMENTO PAVADINIMAS
Geologiniai-litologiniai gręžinių stulpeliai M 1:100
su statinio zondavimo bandymo (CPT) grafiku

LAIDA: 0

LT

STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS
UAB "Projektai ir Co"
Ateities pl. 31, LT-52167, Kaunas

DOKUMENTO ŽYMUO: 8537-07-TP-GT.B-03

LAPAS: 1

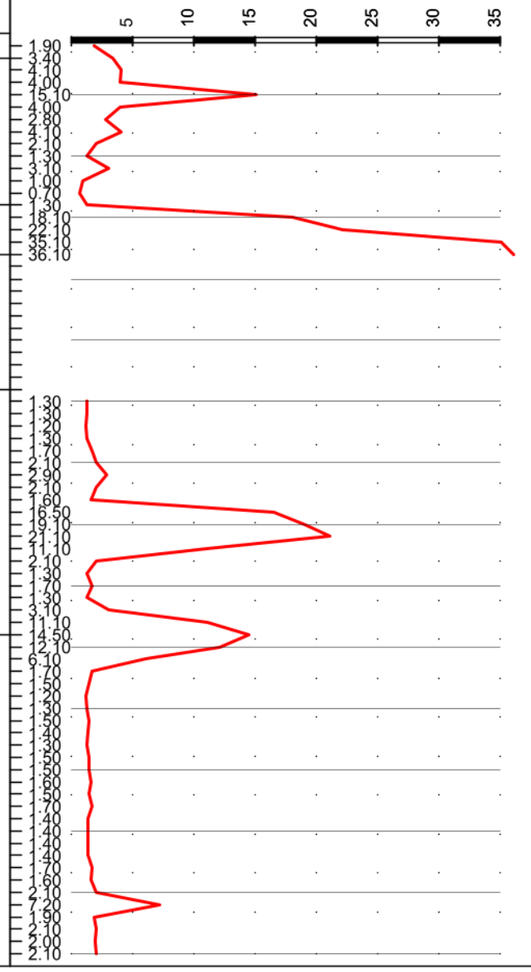
LAPŲ: 2

2019-09-11 Gr.SZ-15 Altitudė : 154.13 m M 1:100

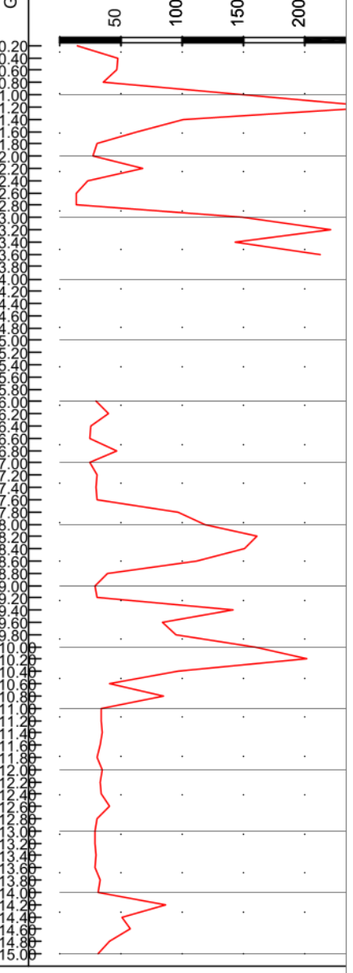
| Eilės Nr. | Geologinis indeksas | Pado gylis | Sluoksnio storis | Sluoksnio pado altitudė | Apvandenimas | Litologinis pjūvis | Grunto pavyzdys Nr. | Inž. geolo. sluoksnis | Simbolis ISO 14688 | Grunto aprašymas pagal ISO 14688 | Požeminis vanduo: pasirodė | Požeminis vanduo: nusistovėjo | Požeminis vanduo: Aukščiausias prognozuojamas | Vidurkinės reikšmės: Kūginis stipris qc, MPa | Vidurkinės reikšmės: Šoninės trinties stipris fc , kPa | Vidurkinės reikšmės: Deformacijos modulis, MPa | Vidurkinės reikšmės: Vidinės trinties kampas φ, ° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 0.30 | 0.30 | 153.83 | | | | | | Dirvožemis | | | | - | - | - | - |
| 2 | ft III bl | 2.80 | 2.50 | 151.33 | | | | *1a* | grSa | Žvyringas smėlis, rudas, mažai drėgnas, purus - labai purus | | | | 2.27 | 67.44 | 4 | 34 |
| 3 | ft III bl | 5.00 | 2.20 | 149.13 | | | *1* | *1b* | grSaF | Mažai dulkingas - molingas žvyringas smėlis, rudas, mažai drėgnas, nuo 4.4 m su smėlingo molio lęšiais, labai tankus | 4,40 149,73 | 4,40 149,73 | 3,90 150,23 | 27.85 | 181.50 | 83 | 43,5 |
| | | | | | | | | | | | | | | Prasigręžta | | | |
| 4 | gt III bl | 10.00 | 5.00 | 144.13 | | | *M1* *M2* | *2* | saCIL | Smėlingas molis, mažo plastiškumo, tamsiai rudas, moreninis, kietai plastingas, su žvyro lęšiais, vidutinio stiprumo | | | | 1.70 | 67.25 | 17 | - |
| | | | | | | | | | | | | | | 1.55 | 52.96 | - | - |

*1* Grunto bandinys

Kūginis stipris $q_c$, MPa

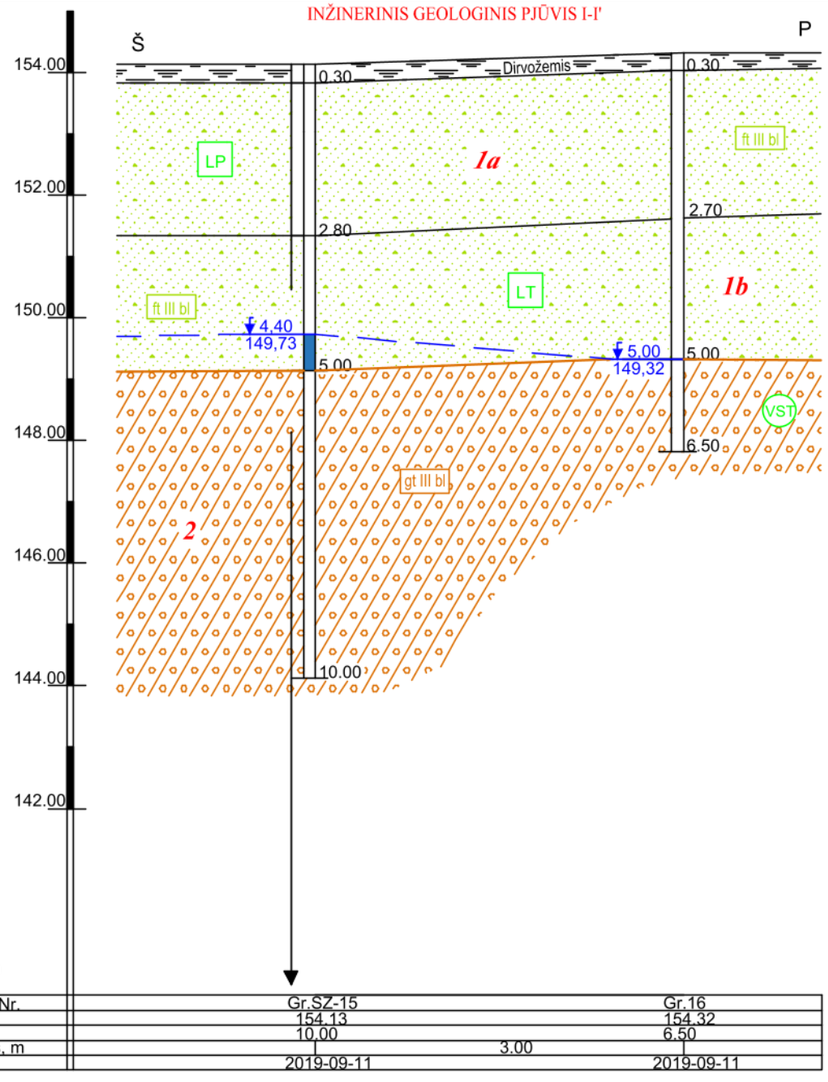



Šoninės trinties stipris $f_s$, kPa




| DOKUMENTO PAVADINIMAS | | LAIDA |
|---|---|---|
| Geologiniai-litologiniai gręžinių stulpeliai M 1:100 su statinio zondavimo bandymo (CPT) grafiku | | 0 |
| DOKUMENTO ŽYMUO | LAPAS | LAPŲ |
| 8537-07-TP-GT.B-03 | 2 | 2 |

## INŽINERINIS GEOLOGINIS PJŪVIS I-I'




| | | |
|---|---|---|
| Gręžinio Nr. | Gr.SZ-15 | Gr.16 |
| Altitudė | 154,13 | 154,32 |
| Gylis, m | 10,00 | 6,50 |
| Atstumas, m | 3.00 | |
| Data | 2019-09-11 | 2019-09-11 |

Stratigrafija ir genezė

ft III bl — ***Baltijos posvitės kraštinės fliuvioglacialinės nuogulos***

gt III bl — ***Baltijos posvitės kraštinės glacialinės nuogulos***

Kiti ženklai

***1*** Inžinerinio geologinio sluoksnio Nr. (IGS)

Bandymas statiniu zondu (CPT)

Smulkių gruntų paskirstymas pagal $q_c$, MPa

VST — vidutinio stiprumo ~1,7

Rupių gruntų paskirtymas pagal $q_c$, MPa

LT — labai tankus ~27,8

LP — labai purus ~2,3

10,60 / 127,54 — nusistovėjusio požeminio vandens gylis / nusistovėjusio požeminio vandens lygio altitudė

### SUTARTINIŲ ŽENKLŲ IR GEOTECHNINIŲ PARAMETRŲ SUVESTINĖ LENTELĖ

| Inž.geol. elementas Nr. | Geologinis indeksas | Gamtinis tankis ρ, Mg/m³ | Kietų dalelių tankis $\rho_s$, Mg/m³ | Sankiba c, kPa | Nedrenuota sankiba $c_u$, kPa | Efektyvusis vidinės trinties kampas φ', ° | Odometrinis deformacijos modulis $E_{oed}$, MPa | Deformacijos modulis E, MPa | Skaičiuojamasis stiprumas,Ro kPa | Kūginis stipris $q_c$, MPa | Poringumo koeficientas, e | Takumo rodiklis $I_L$ | Filtracijos koeficientas, m/d | *Simbolis ISO 14688* | Grunto aprašymas pagal ISO 14688 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***1a*** | ft III bl | - | - | - | - | 34* | - | 4* | 70* | 2,3 / 0,7 - 4,1 | - | - | - | grSa | Žvyringas smėlis, labai purus. Paveiktas sezonio įšalo ir infilt. vandens |
| ***1b*** | ft III bl | 1,89 | 2,67 | - | - | 43,5* | - | 83* | 750* | 27,8 / 18,1-36,1 | 0,47 | - | 2,4 | grSaF | Mažai dulkingas - molingas žvyringas smėlis, labai tankus |
| ***2*** | gt III bl | 2,24 / 2,22-2,26 | 2,68 / 2,68-2,69 | 28,5 | 68* / 78 | 29,1 | 3,5÷21,2 / σ(0,05÷0,80) | 17* | 170* | 1,7 / 1,4 - 2,1 | 0,35 / 0,35-0,36 | 0,28 / 0,26-0,29 | - | saClL | Smėlingas molis, mažo plastiškumo, moreninis, kietai plastingas, vidutinio stiprumo |

1,89- Pagal laboratonių tyrimų rezultatus  68* - Pateikti remiantis statinio zondavimo rezultatais

***Vidinės trinties kampas (φ,°)*** - remiantis projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijomis (7 priedas)

***Demormacijos modulis (E, MPa)*** - E = K x $q_c$. Koreliacinis koeficientas K nustatytas remiantis projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijomis (6 priedas)

***Skaičiuojamasis stiprumas (Ro kPa)*** - Ro = 40÷50 x $q_c$ smėliniams gruntams; Ro = 70÷100 x $q_c$ moliniams gruntams

***Smulkiųjų gruntų nedrenuotoji sankiba $C_u$*** paskaičiuota iš statinio zondavimo rezultatų pagal „Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables" Burt Look 2007 p. 60, 62 nurodytas formules ir lenteles 5.14; 5.15.

| DOKUMENTO PAVADINIMAS | LAIDA |
|---|---|
| Inžinerinis geologinis pjūvis Mh 1:50, Mv 1:100<br>Sutartinių ženklų ir geotechninių parametrų suvestinė lentelė | 0 |
| DOKUMENTO ŽYMUO | LAPAS / LAPŲ |
| 8537-07-TP-GT.B-04 | 1 / 1 |