

STATINIO  
PAVADINIMAS: **Sujetų ryšių bokštas P2-134**

STATINIO PROJEKTO  
PAVADINIMAS: **Inžinerinių tinklų ryšių bokšto, Panevėžio r. sav., Smilgių sen.,  
Sujetų k., statybos projektas**

STATINIO ADRESAS: **Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k.**

STATINIO  
KATEGORIJA: **Ypatingasis statinys**

STATYBOS RŪŠIS: **Naujo statinio statyba**

UŽSAKOVAS: **VšĮ „Plaćiajuostis internetas“**

STATYTOJAS: **VšĮ „Plaćiajuostis internetas“**

PROJEKTAVIMO  
UŽDUOTIES NR. **R-24**

STATINIO PROJEKTO  
ETAPAS: **Techninis projektas**

STATINIO PROJEKTO  
Nr.: **2019-16-7-02-STP**

STATINIO PROJEKTO  
DALIS: **Statinio konstrukcijos**

BYLOS ŽYMUO: **SK**

BYLOS LAIDA: **0**

BYLOS IŠLEIDIMO  
DATA: **2020 07**


*Direktorius*

*Projekto vadovas*

*Projekto dalies vadovas*

## BYLOS TURINYS

PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS.....	3
PROJEKTO DALIES BYLOS TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS.....	4
PROJEKTO DALIES BYLOS BRĖŽINIŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS.....	4
PROJEKTO DERINIMŲ LAPAS.....	5
AIŠKINAMASIS RAŠTAS.....	6
TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS.....	13
PRIEDAI.....	44
BRĖŽINIAI.....	92

0	2020 07	Statybos leidimui, konkursui
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)
KVAL. PATV. DOK. NR.	<div><b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div> <div>K. Baršausko g. 59-B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</div>	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS
		Inžinerinių tinklų ryšių bokšto, Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k., statybos projektas
STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA
Bylos turinys		0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO
		LAPAS
	VšĮ „Placiajuostis internetas“	LAPŲ
		1
		1



## PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS


Eil. Nr.	Bylos žymuo	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	2019-16-7-02-STP-BD	0	Bendroji dalis	
2.	2019-16-7-02-STP-SO	0	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo dalis	
3.	2019-16-7-02-STP-SP-SA	0	Sklypo sutvarkymo (Sklypo plano) dalis Architektūros dalis	
4.	2019-16-7-02-STP-SK	0	Konstrukcijų dalis	
5.	2019-16-7-02-STP-E	0	Elektrotechnikos dalis	
6.	2019-16-7-02-STP-ER	0	Elektrotechninių ryšių dalis	
7.	2019-16-7-02-STP-KS	0	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis	

PROJEKTAS ATITINKA GALIOJANČIAS NORMAS IR TAISYKLES BEI PROJEKTAVIMO UŽDUOTĮ

PROJEKTO VADOVAS

ATESTATO Nr.: A 1731

Dokumento ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečiosioms šalims draudžiamas


0	2020 07	Statybos leidimui, konkursui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	 <b>Energetikos projektai</b> <small>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</small>		<small>STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS</small> Inžinerinių tinklų ryšių bokšto, Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k., statybos projektas		
		<small>STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS</small> Projekto sudėties žiniaraštis			LAIDA
					0
lt	<small>STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS</small> VšĮ „Placiajuostis internetas“		<small>DOKUMENTO ŽYMUO</small> 2019-16-7-02-STP-SK.PSŽ		<small>LAPAS</small> 1
				<small>LAPŲ</small>	1

## PROJEKTO DALIES BYLOS TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos
1.	2019-16-7-02-STP-SK.PSŽ	1	0	Projekto sudėties žiniaraštis	
2.	2019-16-7-02-STP-SK.BSŽ	1	0	Projekto dalies bylos dokumentų sudėties žiniaraštis	
3.	2019-16-7-02-STP-SK.PDL	1	0	Projekto derinimų lapas	
4.	2019-16-7-02-STP-SK.AR	7	0	Aiškinamasis raštas	
5.	2019-16-7-02-STP-SK.TS	31	0	Techninės specifikacijos	
6.	2019-16-7-02-STP-SK.PRIEDAI	6	0	Priedas Nr.:1 – Projektavimo užduotis	
7.	2019-16-7-02-STP-SK. PRIEDAI	38	0	Priedas Nr.:2 – Inžineriniai geologiniai tyrimai	
8.	2019-16-7-02-STP-SK. PRIEDAI	1	0	Priedas Nr.:3 – Apkrovų į pamatus planas	
9.	2019-16-7-02-STP-SK. PRIEDAI	3	0	Priedas Nr.:4 – Inžineriniai skaičiavimai	


## PROJEKTO DALIES BYLOS BRĖŽINIŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Brėžinio žymuo	Lapų sk.	Laida	Brėžinio pavadinimas	Pastabos
1.	2019-16-7-02-STP-SK.B-01	1	0	Pamato planas	
2.	2019-16-7-02-STP-SK.B-02	1	0	G/b mon. pamato principinis armavimas	
3.	2019-16-7-02-STP-SK.B-03	1	0	Medžiagų kiekių žiniaraštis	
4.	2019-16-7-02-STP-SK.B-04	1	0	Tvoros fragmentas	

0	2020 07	Statybos leidimui, konkursui		
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
<small>KVAL. PATV. DOK. NR.</small>	 <small>K. Baršausko g. 59–B302, 51423 Kاونas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</small>	<small>STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS</small> Inžinerinių tinklų ryšių bokšto, Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k., statybos projektas		
		<small>STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS</small> Projekto dalies bylos dokumentų sudėties žiniaraštis		
<small>lt</small>	<small>STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS</small> VšĮ „Plačiajuostis internetas“	<small>DOKUMENTO ŽYMUO</small> 2019-16-7-02-STP-SK.BSŽ		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><small>LAPAS</small></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><small>LAPŲ</small></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>	<small>LAPAS</small>	<small>LAPŲ</small>
<small>LAPAS</small>	<small>LAPŲ</small>			
1	1			

## PROJEKTO DERINIMŲ LAPAS

Eil. Nr.	Vardas pavardė	Parašas	Data
1.	Viešoji įstaiga „Placiajuostis internetas“ Projektinių sprendinių derinimas	Derinimo raštas	2020 m. balandžio 28 d.
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

0	2020 07	Statybos leidimui, konkursui		
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
<small>KVAL. PATV. DOK. NR.</small>	 <small>K. Baršausko g. 59-B302, 51423 Kاونas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</small>	<small>STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS</small> Inžinerinių tinklų ryšių bokšto, Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k., statybos projektas		
		<small>STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS</small> <div style="text-align: center;">Projekto derinimų lapas</div>		
<small>lt</small>	<small>STATYTOJAS IR (ARBA) UZSAKOVAS</small> VŠĮ „Placiajuostis internetas“	<small>DOKUMENTO ŽYMUO</small> 2019-16-7-02-STP-SK.PDL		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><small>LAPAS</small></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><small>LAPŲ</small></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>	<small>LAPAS</small>	<small>LAPŲ</small>
<small>LAPAS</small>	<small>LAPŲ</small>			
1	1			


## AIŠKINAMASIS RAŠTAS

### 1. NORMATYVINIAI, KITI DOKUMENTAI IR DUOMENYS PROJEKTUI PARENGTI

#### 1.1. Normatyviniai dokumentai

##### 1.1.1. lentelė. Normatyvinių dokumentų sąrašas

Eil. Nr.	Pavadinimas	Žymuo
1.	<b>Įstatymai</b>	
1.1.	Lietuvos Respublikos statybos įstatymas	1996 m. kovo 19 d. Nr. I-1240
2.	<b>Statybos techniniai reglamentai</b>	
2.1.	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai	STR 1.01.02:2006
2.2.	Statinių klasifikavimas	STR 1.01.03:2017
2.3.	Statybos produktų, neturinčių darnių techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklaravimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas.	STR 1.01.04:2015
2.4.	Statinio statybos rūšys	STR 1.01.08:2002
2.5.	Statybos dalyvių atestavimo ir teisės pripažinimo tvarkos aprašas	STR 1.02.01:2017
2.6.	Statybiniai. Tyrimai. Statinio avarija	STR 1.03.01:2016
2.7.	Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai	STR 1.04.02:2011
2.8.	Inžineriniai geologiniai tyrimai Šiaurės Lietuvos karstiniame regione.	STR 1.04.03:2012
2.9.	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė	STR 1.04.04:2017
2.10.	Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas	STR 1.05.01:2017
2.11.	Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra	STR 1.06.01:2016
2.12.	Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė	STR 1.12.06:2002
2.13.	Esminis statinio reikalavimas. Mechaninis atsparumas ir	STR 2.01.01(1):2005

0	2020 07	Statybos leidimui, konkursui
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)
KVAL. PATV. DOK. NR.	 <b>Energetikos projektai</b> <small>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</small>	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Inžinerinių tinklų ryšių bokšto, Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k., statybos projektas  STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS Aiškinamasis raštas
LAIDA		0
STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO
lt	VŠĮ „Plaćiajuostis internetas“	2019-16-7-02-STP-SK.AR
		LAPAS
		LAPŲ
		1
		7

Eil. Nr.	Pavadinimas	Žymuo
	pastovumas.	
2.14.	Esminis statinio reikalavimas. Gaisrinė sauga.	STR 2.01.01(2):1999
2.15.	Esminis statinio reikalavimas. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga.	STR 2.01.01(3):1999
2.16.	Esminis statinio reikalavimas. Naudojimo sauga.	STR 2.01.01(4):2008
2.17.	Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo.	STR 2.01.06:2009
2.18.	Sandėliavimo, gamybos ir pramonės statiniai. Pagrindiniai reikalavimai	STR 2.02.07:2012
2.19.	Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai	STR 2.05.03:2003
2.20.	Poveikiai ir apkrovos	STR 2.05.04:2003
2.21.	Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas	STR 2.05.05:2005
2.22.	Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos	STR 2.05.08:2005
2.23.	Geotechninis projektavimas. Bendrieji reikalavimai.	STR 2.05.21:2016
3.	<b>Taisyklės</b>	
3.1.	Atliekų tvarkymo taisyklės	1999 m. liepos 14 d. Nr. 217
3.2.	Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės	2006 m. gruodžio 29 d. Nr. D1-637
3.3.	Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje DT 5-00	2000 m. gruodžio 22 d. Nr. 346
3.4.	Reglamentuojamų statybos produktų sąrašas	2017 m. vasario 7 d. Nr. D1-123
4.	<b>Respublikinės statybos normos</b>	
4.1.	Statybinė klimatologija	RSN 156-94
5.	<b>Standartai:</b>	
5.1.	Asmeninė apsauginė įranga apsaugai nuo kritimo iš aukščio. 1 dalis. Valdomieji kritimo stabdytuvai, įskaitant standžiąją inkaravimo vedlinę.	LST EN 353-1:2003
5.2.	Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai	LST 1516:2015
5.3.	LST EN 206-1 taikymo taisyklės ir papildomieji nacionaliniai reikalavimai	LST 1974:2012
5.4.	Betonas. Specifikacija, eksploatacinės savybės, gamyba ir atitiktis	LST EN 206+A1:2013
5.5.	Anglinio ir legiruotojo plieno tvirtinimo detalių mechaninės savybės. 2 dalis. Nustatytų savybių klasių veržlės. Stambusis ir smulkusis sriegiai.	LST EN ISO 898-2:2012
5.6.	Plieninių ir aliumininių konstrukcijų darbų atlikimas. 2 dalis. Techniniai plieninių konstrukcijų darbų atlikimo reikalavimai	LST EN 1090-2:2008+A1:2011
5.7.	Metallų ir lydinių korozija. Atmosferų koroziskumas. Klasifikavimas, nustatymas ir vertinimas.	LST EN ISO 9223:2012
5.8.	Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 1 dalis. Bendrosios tiekimo sąlygos.	LSTEN 10025-1:2004
5.9.	Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 2 dalis. Nelegiruotojo konstrukcinio plieno techninės tiekimo sąlygos.	LSTEN 10025-2:2005

DOKUMENTO ŽYMUO

2019-16-7-02-STP-SK.AR

LAPAS

LAPŲ

LAIDA

2

7

0

Eil. Nr.	Pavadinimas	Žymuo
5.10.	Metalo gaminiai. Kontrolės dokumentų tipai.	LST EN 10204:2004
5.11.	Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 2 dalis. Aplinkos klasifikacija.	LST EN ISO 12944-2:2000
5.12.	Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 4 dalis. Paviršiaus tipai ir paviršiaus paruošimas.	LST EN ISO 12944-4:2000
5.13.	Bendrosios surenkamųjų betoninių gaminių taisyklės	LST EN 13369:2013
5.14.	Betoninių konstrukcijų darbų atlikimas	LST EN 13670:2010
5.15.	Mašinų sauga. Nuolatinės prieigos prie mašinų priemonės. 4 dalis. Stacionarios kopėčios.	LST EN ISO 14122-4:2016
5.16.	Cinko dangos. Konstrukcijose esančios geležies ir plieno apsaugos nuo korozijos gairės ir rekomendacijos. 1 dalis. Bendreji projektavimo principai ir korozinis atsparumas.	LST EN ISO 14713-1:2017
5.17.	Trumpojo jungimo srovės. Efektų skaičiavimas. 1 dalis. Apibrėžtys ir skaičiavimo metodai	LST EN 60865-1:2012

**PASTABA.** Taikoma aktuali galiojanti redakcija.

## 1.2. Duomenys, kuriais vadovaujantis parengta projekto dalis

Techninio projekto statinio konstrukcijų dalis 0 ciklui parengta vadovaujantis:

- statytojo pateikta statinio projektavimo užduotimi Nr.: R-24 2019 m. sausio 14 d., ir PV pateikta projektavimo užduotimi konstrukcinei projekto daliai. Šios užduotys pridėtos priede Nr.: 1;
- projektavimo darbus reglamentuojančiais normatyviniais dokumentais;
- Konstrukcijų / metalinių konstrukcijų projekto dalį (bylos žymuo SKM);
- inžineriniais geologiniais tyrimais.

## 1.3. Kompiuterinė programinė įranga, kuria vadovaujantis parengta ši projekto dalis

- Microsoft Windows XP;
- Microsoft Word 2003;
- Microsoft Excel 2003;
- Autodesk AutoCAD 2010
- ROBOT Millennium v.20.0.

## 2. BENDRIEJI PAŽINTINIAI DUOMENYS

### 2.1. Bendrieji duomenys apie vietovę

**Adresas:** Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k.

**Absoliutinė altitudė**

Projektuojamos ryšių bokšto teritorijos paviršius yra lygus. Altitudės vyrauja apie 56,00 m. Projektinė altitudė  $\pm 0,000 = 56.40$  m.

### Geologiniai ir hidrogeologiniai duomenys

Inžinerinius geologinius tyrimus atliko (2020 m. kovo mėn.) ir ataskaitą rengė UAB „Sweco Lietuva“ Geologijos skyrius. Šių tyrimų ataskaita pateikta priede Nr.: 2.

Ryšių bokšto statybos aikštelėje išgręžtas vienas tyrimo gręžinys iki 15,0 m gylio ir du statinio zondavimo bandymai.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.AR	3	7	0

Tirto sklypo inžinerinės geologinės, geomorfologinės sąlygos yra paprastos, hidrogeologinės sąlygos sudėtingos (kai gruntinio vandens slūgsojimo gylis < 2 m). Laboratorinių tyrimų duomenimis, tyrimų plote esantis vanduo betonui neagresyvus.

Aikštelės paviršių dengia 0,20 m storio augalinis sluoksnis. Pagal gręžimo bei zondavimo ir laboratorinių tyrimų duomenis šiame plote yra išskirti 3 inžineriniai geologiniai sluoksniai (IGS):

- 1 IGS sudaro dirbtinis gruntas (Mg): smėlis (Sa) - purus;
  - 2 IGS sudaro tolygiai išrūšiuotas (smulkus) smėlis (SaU) – vidutinio tankumo;
  - 3 IGS sudaro smėlingas mažo plastiškumo molis (saCIL) – kietas.
- 6,40 m gylyje slūgso dolomitas (D3pm), pilkas, silpnas, nuo 6,90 m stiprus.

#### **Klimato sąlygos**

- Vidutinė metinė temperatūra – +6,2;
- Absoliutus oro temperatūros minimumas – -37,1<sup>0</sup>C;
- Absoliutus oro temperatūros maksimumas – +33,7<sup>0</sup>C;
- Santykinis oro metinis drėgnumas – 80%;
- Vidutinis kritulių kiekis per metus – 596 mm;
- Maksimalus žemės įšalo gylis: galimas 1 kartą per 10 metų – 113 cm,  
galimas 1 kartą per 50 metų – 154 cm.

#### **Gamtinė ar technogeninė tarša**

Statinio konstrukcijų projekto dalyje nenaudojamos medžiagos ar konstrukcijos, kurios terštų ar kitaip darytų neigiamą įtaką aplinkai. Visos medžiagos ar gaminiai turi būti sertifikuoti arba naudojami statybos produktai turi turėti eksploatacinių savybių deklaraciją, kaip tai nurodyta STR 1.01.04:2015 „Statybos produktų, neturinčių darnių 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, ženklimą ir perdavimą atitinkamiems 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 įgaliotiems asmenims, perduoti nurodytai (su kuria Užsakovas turi galiojančią sutartį) žaliavas perdirbančiai įmonei, o susidariusias atliekas savo sąskaita perduoti atitinkamai pagal atliekų rūšį atliekas tvarkančiai įmonei.

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

#### **Greta išdėstyti statiniai ir inžineriniai tinklai**

Greta statybos aikštelės yra melioracijos statiniai - praeinančios drenažo linijos, kurias statybos metu pažeidus, būtina atstatyti vadovaujantis MTR 2.02.01:2006 „Melioracijos statiniai. Pagrindiniai reikalavimai“.

#### **2.2. Bendrieji duomenys apie statinį**

**Projekto pavadinimas:** Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra. Infrastruktūros ryšių bokštams įrengimas (II regionas).

**Statytojas:** Viešoji įstaiga „Plačiajuostis internetas“, Sausio 13-osios g. 10, Vilnius, Vilniaus m. sav., tel. +37052688262.

**Projektuotojas:** UAB „Energetikos projektai“

**Projekto vadovas:** Norbertas Jadello, at. Nr. A1731.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.AR	4	7	0



**Statinio paskirtis:** Inžineriniai tinklai. Ryšių (telekomunikacijų) tinklai pagal STR 1.01.03:2017 „Statinių klasifikavimas“.

**Statinio kategorija:** Ypatingasis statinys (bokštas, aukštesnis nei 30,0 m) pagal STR 1.01.01.03:2017, todėl privaloma atlikti konstrukcinės projekto dalies ekspertizę. Statinys naujas, neturi ryšio su kultūros paveldu.

**Projektavimo etapas:** Techninis projektas. Nulinis ciklas.

**Statybos rūšis:** Nauja statyba.

**Projekto rūšis:** Statybos projektas.

**Skaičiuotino eksploatacijos laikotarpio kategorija:** 3.

**Skaičiuotinas eksploatacijos laikotarpis:** 15-30 m.

**Statinio patikimumo klasė:** RC2 (poveikių koeficientas  $K_{FI}=1,0$ ).

**Statinio pasekmių klasė:** CC2.

### Projektiniai sprendiniai

Sklype projektuojamas stulpinis pamatas 60,0 m aukščio tribriauniam spragotinės struktūros plieniniam bokštui, skirtam naujos kartos interneto ryšio antenoms bei kitiems ryšio įrenginiams tvirtinti. Jų skersmuo, įgilinimas ir armavimas parinktas pagal šio projekto bendrojoje dalyje pridėtą Konstrukcijų / metalinių konstrukcijų projekto dalį (bylos žymuo SKM).

Pagrindiniai bokšto parametrai:

PARAMETRO PAVADINIMAS	PARAMETRO REIKŠMĖ
Bokšto aukštis, m	60
Bokšto pagrindo kraštinės ilgis, m	6,2
Bokšto viršaus kraštinės ilgis, m	1,45

Numatytas Ø 12,0 m skersmens, 2,40 m aukščio g/b monolitinis pamatas, kurio betonavimui naudojamas C30/37 XC2 XA1 XF3 klasės betonai, pagal LST EN 206:2013+A1:2017 ir armavimui naudojama S500 ( $f_{yk}=500$  MPa) klasės rišti armatūros karkasai, betonuojamas nepertraukiamai. Pamatą įgilinti į laikantį gruntą (IGS3 - smėlingas mažo plastiškumo molis) mažiausiai 40 cm.

Statinio apkrovos, tenkančios pamatui:

- iki 1475.1 kN gniuždymo jėga;
- iki 1502.8 kN tempimo jėga;
- iki 144.5 kN skersinė jėga;
- iki 5.6 kNm lenkimo momentas.

Bokšto briaunų juostos prie pamato jungiamos inkariniais varžtais, išdėstytais ratu, įbetonuotais į g/b mon. pamatą. Traktuojama, kad jungtis yra standi, t.y. jungtis į pamatus perduoda ašinės ir skersinės jėgas, bei sąlyginai mažą lenkimo momentą.

Kopėčių laikanti konstrukciją remiama ant to pačio pamato.

Sumontavus konstrukcijas tarpai tarp pamato paviršiaus ir konstrukcijos apačios užpildomi nesitraukiančiu skiediniu.

Teritorija aptveriamą lengvos konstrukcijos segmentine tvora su trijų eilių spygliuota viela ir surenkamu g/b cokoliu. Tvoros aukštis ne mažesnis kaip 2,40 m. Tvoros stulpeliai – metaliniai iš 60x40x2 profilio, karštai cinkuoti, įbetonuoti į 1,60 m gylį pamatą. Tvoros segmentai – iš Ø 5 mm vielos, karštai cinkuoti, segmentų matmenys – 2030x2500 mm. Betoninės cokolio plokštės matmenys – 2490x200x60 mm. Aptarnaujančio personalo įėjimui įrengiami 1,3 m pločio varteliai. Vartelių stulpeliai – metaliniai, iš 100x100x5 profilio, karštai cinkuoti, įbetonuoti į 1,60 m gylį pamatą.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.AR	5	7	0



## Poveikiai ir apkrovos

Vėjo apkrovos rajonas I.

Atskaitinis vėjo greitis  $v_{ref,0}=24$  m/s (10 m aukštyje).

Vietovės tipas A (STR 2.05.04:2003 197.p.).

Apšalo rajonas priimamas III, apšalo storis  $b=11,5$  mm (RSN 156-94, 8,6 lentelė).

Priimti sekantys apkrovų daliniai patikimumo koeficientai saugos ribiniam būviui:

- įrangos svoris, nuosavas konstrukcijų svoris (nuolatinė apkrova) 1,35,
- vėjo apkrova (kintama apkrova) 1,3.

Priimti sekantys apkrovų daliniai patikimumo koeficientai tinkamumo ribiniam būviui:

- įrangos svoris, nuosavas konstrukcijų svoris (nuolatinė apkrova) 1,0
- vėjo apkrova (kintama apkrova) 1,0

Vėjo apkrova pagal STR 2.05.04:2003 XV str. skaičiuojant apledėjimo apkrovą - 25%  $v_{ref,0}$ .

Bokštas priskiriamas RC2 patikimumo klasei su koeficientu  $K_{FI}=1$ , tada  $\gamma_Q=1,3$   $K_{FI}$ ,  $\gamma_G=1,35$   $K_{FI}$ .

## Apkrovų ir poveikių deriniai

Apkrovų ir poveikių deriniai sudaromi remiantis STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“. Apkrovų ir poveikių deriniai sudaromi visoms trimis W1, W2, W3 (kur W – vėjo kryptis) situacijoms:



## Poveikių skaičiuotinės reikšmės (STR/GEO – B grupė)

Nuolatinė ir trumpalaikė skaičiuotinės situacijos	Nuolatiniai poveikiai		Vyraujantysis kintamasis poveikis *	Kartu veikiantys kintamieji poveikiai *	
	Nepalankūs	Palankūs		Pagrindinis (jei yra)	Kiti
(6.4) išraiška	$\gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
(6.4a) išraiška	$\gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf}$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
(6.4b) išraiška	$\xi \gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

$$\gamma_{Gj,sup}=1,35;$$

$$\gamma_{Gj,inf}=1,0;$$

$$\gamma_{Q,1}=1,3, \text{ kai poveikis nepalankus } (\gamma_{Q,1}=0, \text{ kai palankus});$$

$$\gamma_{Q,i}=1,3, \text{ kai poveikis nepalankus } (\gamma_{Q,i}=0, \text{ kai palankus}).$$

$$\left\{ \begin{aligned} &\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}, \\ &\sum_{j \geq 1} \xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}; \end{aligned} \right. \quad (6.4a)$$

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.AR	6	7	0

## Skaičiuotinės poveikių reikšmės (EQU – A grupė)

Nuolatinė ir trumpalaikė skaičiuotinės situacijos	Nuolatiniai poveikiai		Vyraujantysis kintamasis poveikis *	Kartu veikiantys kintamieji poveikiai	
	Nepalankūs	Palankūs		Pagrindinis (jei yra)	Kiti
(6.4) išraiška	$\gamma_{Gj,sup} G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf} G_{kj,inf}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}, \quad (6.4)$$

Pastabos: rekomenduojamos  $\gamma$  reikšmės yra:

$$\gamma_{Gj,sup} = 1,10;$$

$$\gamma_{Gj,inf} = 0,90;$$

$$\gamma_{Q,1} = 1,3, \text{ kai poveikis nepalankus } (\gamma_{Q,1} = 0, \text{ kai palankus});$$

$$\gamma_{Q,i} = 1,3, \text{ kai poveikis nepalankus } (\gamma_{Q,i} = 0, \text{ kai palankus});$$

### Inžinerinių skaičiavimų apimtis

Polių laikančios galios skaičiavimas (pateiktas priede Nr.: 4) atliktas remiantis STR 2.05.21:2016 "Geotechninis projektavimas. Bendrieji reikalavimai". Tikrinama ar nesusidaro ribinis saugos būvis dėl suirimo ar didelės deformacijos (STR ir GEO saugos ribinius būvius), taikant tokį dalinių koeficientų derinį: A1 "+" M1 "+" R2 (čia: "+" reiškia "derinama su"; A1 - apkrovimo grupė poveikiams; M1 - daliniai koeficientai grunto pagrindo rodikliams; R2 - daliniai koeficientai gręžtinių polių pagrindo laikomajai galiai). Apkrovų poliams nustatyme ( $F_{c;d}$ ) įvertintas ir poliaus nuosavas svoris be plūdumo ir su plūdumu sąlygomis.

Skaičiavimais išanalizuoti šie ribiniai būviai:

- polinio pamato pagrindo laikomosios galios praradimas,  $F_{c;d} \leq R_{c;d}$ ;
- polio tempimo laikomosios galios netekimas,  $F_{t;d} \leq R_{t;d}$ ;
- pagrindo laikomosios galios, veikiant skersinėms apkrovoms, netekimas,  $F_{tr;d} \leq R_{tr;d}$ ;
- polio stiprio gniuždant, tempiant, lenkiant netekimas.

### Leistini nuosėdžiai

Leistinas santykinis nuosėdžių skirtumas tarp polių  $\Delta s / L \leq 0,001$ , (čia:  $\Delta s$  – nuosėdžių skirtumas (m),  $L$  – atstumas tarp polių ašių (m)) remiantis STR 2.05.21:2016 "Geotechninis projektavimas. Bendrieji reikalavimai" 2 priedas, 1 lentelė.

### SK dalies darbo projektas

Pagal STR 1.04.04:2017 "Statinio projektavimas, projekto ekspertizė" 8 priedo 9.1.2.2 p-tą, rengiant darbo projektą privaloma tikslinti apkrovų tipus, dydžius, apkrovų derinius statybos ir naudojimo metu, atitinkamus poveikių ir derinių koeficientus.

Pagal STR 1.01.03:2017 "Statinių klasifikavimas" V sk. darbo projekto konstrukcinės dalies ekspertizė yra privaloma.

### Projektinių sprendinių atitiktis

Projektas atitinka privalomuosius projekto rengimo dokumentus ir esminius statinių reikalavimus.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	7	7	0

2019-16-7-02-STP-SK.AR

# TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

## 1. BENDRIEJI NURODYMAI

### Reikalavimų taikymo sritis

Pateikiamos darbų vykdymo bei medžiagų specifikacijos taikomos kartu su projekto bendrojoje dalyje pateikta Bendrąja technine specifikacija.

Šių techninių specifikacijų reikalavimai apima tokias statybos sritis:

- statybos darbų organizavimą;
- statybos paruošiamuosius ir ardymo darbus;
- visų rūšių statybos aikštelėje vykdomus statybos ir montavimo darbus (vykdymas ir darbų kokybės kontrolė).

Techninių specifikacijų reikalavimai privalomi Rangovui, Subrangovams, statybinių medžiagų Gamintojams ir Tiekėjams.

Statybos medžiagos bei produktai išvardinti Europos parlamento ir tarybos reglamento Nr. 305/2011 IV priede į statybietę turi būti tiekiami su eksploatacinių savybių deklaracijomis bei naudojimo (įrengimo) instrukcijomis lietuvių kalba.

Visi darbai turi būti vykdomi kvalifikuotų darbininkų griežtai laikantis darbo saugos taisyklių.

### Bendrųjų statybos darbų rūšys

Statant statinius pagal šių techninių specifikacijų aprašymus ir brėžinius, būtina atlikti šiuos bendruosius statybos darbus:

- paruošiamieji darbai: aikštelės valymas;
- žemės darbai: grunto kasimas naujiems statiniams;
- projekto dalyje numatytų monolitinio gelžbetonio konstrukcijų įrengimas: vientiso sraigtinio gręžimo (CFA) poliniai pamatai;
- dangos.

Reikalavimus ir nurodymus pagal atskiras bendrųjų statybos darbų rūšis žiūrėti sekančiuose šių techninių specifikacijų skyriuose.

### Papildomi tyrimai


Papildomi geologiniai statybinės teritorijos tyrimai nenumatomi.

Remiantis STR 2.05.21:2016 "Geotechninis projektavimas" privalomas raunamo polio bandymas. Nurodymai šiems darbams pateikti TS 5.3. skyriuje.

### SK dalies darbo projektas

Statybos darbai turi būti vykdomi pagal parengtą darbo projektą. Darbo projektą rengti remiantis STR 1.04.04:2017 "Statinio projektavimas, projekto ekspertizė" nustatyta tvarka.

Rengiant darbo projektą privaloma tikslinti apkrovų tipus, dydžius, apkrovų derinius statybos ir naudojimo metu, atitinkamus poveikių ir derinių koeficientus. Atlikti patikslintą pagrindinių konstrukcijų statinį skaičiavimą ir, esant būtinybei, koreguoti techninio projekto sprendinius pagal patikslintus skaičiavimus.

0	2020 07	Statybos leidimui, konkursui		
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
KVAL. PATV. DOK. NR.	 <b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Inžinerinių tinklų ryšių bokšto, Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k., statybos projektas	
STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS Techninės specifikacijos		LAIDA 0
		DOKUMENTO ŽYMUO 2019-16-7-02-STP-SK.TS		LAPAS 1
lt	VšĮ „Plačiajuostis internetas“			LAPŲ 31

## Projekto ekspertizė

Pagal STR 1.01.03:2017 "Statinių klasifikavimas" V sk. darbo projekto konstrukcinės dalies ekspertizė yra privaloma.

### Paslėptų darbų sąrašas

Pagal Statybos įstatymo 19 str. paslėptus darbus privalo tikrinti ir priimti techninės priežiūros Inžinierius. Projektuotojas privalo pagal sutartį atlikti statytojo (užsakovo) užsakymu statinio projekto vykdymo priežiūrą. Šiam objektui (ypatingas statinys) projekto vykdymo priežiūra yra privaloma.

Pagrindinių paslėptų darbų ir konstrukcijų patikrinimo ir išbandymo sąrašas:

- statinių nužymėjimas vietoje;
- gelžbetoninių monolitinių polių armatūros karkasų patikrinimas prieš polių betonavimą ir polių gręžimo, betonavimo ir armavimo darbų priežiūra.

## 2. REIKALAVIMŲ STRUKTŪRA, NUORODOS, PRIORITETAİ

### Statybos normatyvinių dokumentų reikalavimai

Rangovai, Subrandovai, statybinių medžiagų gamintojai ir Tiekėjai turi vadovautis Lietuvos statybos normatyviniais dokumentais, susijusiais su statybos organizavimu, vykdymu ir priežiūra.

Turi būti taikomi šių standartų reikalavimai: Lietuvos standartai LST, LST EN, LST EN ISO.

Standartų reikalavimai taikomi šiose sferose:

- statybinių medžiagų ir dirbinių gamyba;
- bandymai;
- statybos darbai.

#### 2.1. lentelė. Normatyvinių dokumentų sąrašas

Eil. Nr.	Pavadinimas	Žymuo
1.	<b>Įstatymai</b>	
1.1.	Lietuvos Respublikos statybos įstatymas	1996 m. kovo 19 d. Nr. I-1240
2.	<b>Statybos techniniai reglamentai</b>	
2.1.	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai	STR 1.01.02:2006
2.2.	Statinių klasifikavimas	STR 1.01.03:2017
2.3.	Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklaravimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas.	STR 1.01.04:2015
2.4.	Statinio statybos rūšys	STR 1.01.08:2002
2.5.	Statybos dalyvių atestavimo ir teisės pripažinimo tvarkos aprašas	STR 1.02.01:2017
2.6.	Statybiniai. Tyrimai. Statinio avarija	STR 1.03.01:2016
2.7.	Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai	STR 1.04.02:2011
2.8.	Inžineriniai geologiniai tyrimai Šiaurės Lietuvos karstiniame regione.	STR 1.04.03:2012
2.9.	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė	STR 1.04.04:2017
2.10.	Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos	STR 1.05.01:2017

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	2	31	0

Eil. Nr.	Pavadinimas	Žymuo
	sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas	
2.11.	Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra	STR 1.06.01:2016
2.12.	Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė	STR 1.12.06:2002
2.13.	Esminis statinio reikalavimas. Mechaninis atsparumas ir pastovumas.	STR 2.01.01(1):2005
2.14.	Esminis statinio reikalavimas. Gaisrinė sauga.	STR 2.01.01(2):1999
2.15.	Esminis statinio reikalavimas. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga.	STR 2.01.01(3):1999
2.16.	Esminis statinio reikalavimas. Naudojimo sauga.	STR 2.01.01(4):2008
2.17.	Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo.	STR 2.01.06:2009
2.18.	Sandėliavimo, gamybos ir pramonės statiniai. Pagrindiniai reikalavimai	STR 2.02.07:2012
2.19.	Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai	STR 2.05.03:2003
2.20.	Poveikiai ir apkrovos	STR 2.05.04:2003
2.21.	Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas	STR 2.05.05:2005
2.22.	Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos	STR 2.05.08:2005
2.23.	Geotechninis projektavimas. Bendrieji reikalavimai.	STR 2.05.21:2016
3.	<b>Taisyklės</b>	
3.1.	Atliekų tvarkymo taisyklės	1999 m. liepos 14 d. Nr. 217
3.2.	Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės	2006 m. gruodžio 29 d. Nr. D1-637
3.3.	Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje DT 5-00	2000 m. gruodžio 22 d. Nr. 346
3.4.	Reglamentuojamų statybos produktų sąrašas	2017 m. vasario 7 d. Nr. D1-123
4.	<b>Respublikinės statybos normos</b>	
4.1.	Statybinė klimatologija	RSN 156-94
5.	<b>Standartai:</b>	
5.1.	Asmeninė apsauginė įranga apsaugai nuo kritimo iš aukščio. 1 dalis. Valdomieji kritimo stabdytuvai, įskaitant standžiąją inkaravimo vedlinę.	LST EN 353-1:2003
5.2.	Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai	LST 1516:2015
5.3.	LST EN 206-1 taikymo taisyklės ir papildomieji nacionaliniai reikalavimai	LST 1974:2012
5.4.	Betonas. Specifikacija, eksploatacinės savybės, gamyba ir atitiktis	LST EN 206+A1:2013
5.5.	Anglinio ir legiruotojo plieno tvirtinimo detalių mechaninės savybės. 2 dalis. Nustatytų savybių klasių veržlės. Stambusis ir smulkusis sriegiai.	LST EN ISO 898-2:2012
5.6.	Plieninių ir aliumininių konstrukcijų darbų atlikimas. 2 dalis. Techniniai plieninių konstrukcijų darbų atlikimo reikalavimai	LST EN 1090-2:2008+A1:2011

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	3	31	0

Eil. Nr.	Pavadinimas	Žymuo
5.7.	Metallų ir lydinų korozija. Atmosferų koroziskumas. Klasifikavimas, nustatymas ir vertinimas.	LST EN ISO 9223:2012
5.8.	Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 1 dalis. Bendrosios tiekimo sąlygos.	LSTEN 10025-1:2004
5.9.	Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 2 dalis. Nelegiruotojo konstrukcinio plieno techninės tiekimo sąlygos.	LSTEN 10025-2:2005
5.10.	Metalo gaminiai. Kontrolės dokumentų tipai.	LST EN 10204:2004
5.11.	Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 2 dalis. Aplinkos klasifikacija.	LST EN ISO 12944-2:2000
5.12.	Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 4 dalis. Paviršiaus tipai ir paviršiaus paruošimas.	LST EN ISO 12944-4:2000
5.13.	Bendrosios surenkamųjų betoninių gaminių taisyklės	LST EN 13369:2013
5.14.	Betoninių konstrukcijų darbų atlikimas	LST EN 13670:2010
5.15.	Mašinų sauga. Nuolatinės prieigos prie mašinų priemonės. 4 dalis. Stacionarios kopėčios.	LST EN ISO 14122-4:2016
5.16.	Cinko dangos. Konstrukcijose esančios geležies ir plieno apsaugos nuo korozijos gairės ir rekomendacijos. 1 dalis. Bendreiji projektavimo principai ir korozinis atsparumas.	LST EN ISO 14713-1:2017
5.17.	Trumpojo jungimo srovės. Efektų skaičiavimas. 1 dalis. Apibrėžtys ir skaičiavimo metodai	LST EN 60865-1:2012

**PASTABA.** Taikoma aktuali galiojanti redakcija.

### Standartų reikalavimai

Turi būti taikomi šių standartų reikalavimai:

- Lietuvos standartai LST, LST EN, LST ISO.

Standartų reikalavimai taikomi šioje sferoje:

- statybinių medžiagų, gaminių ir dirbinių gamyba;
- bandymai (pvz.; betono, skiedinių).

Taikomų standartų žiniaraščiai (lentelės) pateikti atskirų bendrųjų statybos darbų techninėse specifikacijose. Nuorodos į šiuos standartus yra duotos atitinkamuose techninių specifikacijų tekstuose.

### Reikalavimų prioritetų tvarka

Ši specifikacija turi būti skaitoma drauge su brėžiniais. Jei tarp brėžinių ir specifikacijos iškyla kokių nors skirtumų, svarbesniais laikomi brėžiniai. Tačiau Rangovas turi atkreipti Užsakovo dėmesį į visus didesnius neatitikimus prieš sprendamas apie konkrečią interpretaciją.

Jei kokių pakeitimų atsiranda nuostatuose, teisiniuose dokumentuose, standartuose ir t. t., svarbesniais laikomi brėžiniai ir specifikacijos. Tačiau Rangovas turi informuoti Užsakovą apie visus tokius neatitikimus prieš nusprendamas apie konkrečią interpretaciją ypač teisinių dokumentų, nuostatų ar standartų atžvilgiu.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	4	31	0



## 2.1. Statybos darbų organizavimas

Statybos bei montavimo darbus atlieka ypatingiems statiniams atestuota įmonė.

Rangovas parengia statybos darbų technologijos projektą kaip tai nurodyta STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“. Projektas turi būti parengtas iki statybų pradžios, jo sudėtis nurodyta STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“ priede Nr.: 3.

Statybos ir montavimo darbai vykdomi laikantis „Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje“ DT 5-00 nurodymais.

Statybos darbų technologijos projekte rangovas / gamintojas pateikia – įsipareigoja:

- užtikrinti greta esančių statinių stabilumą;
- užtikrinti esančių susisiekimo kelių funkcionalumą;
- darbų atlikimo kokybės klasė EXC2 LST EN 1090-2;
- gelžbetoninių konstrukcijų DP brėžiniai esant poreikiui detalizuojami (rengiami konstrukcijų detalizuoti brėžiniai – KDB) konstrukcijų gamintojo – tiekėjo;
- radus neatitikimus projekte informuoja užsakovą.

Statybos darbų technologijos projekto kalendoriniame grafike atskirų darbų vykdymo terminai turi būti suderinti su pagrindinės technologinės įrangos tiekimo terminais.

Statant statinius pagal šių techninių specifikacijų pateiktus aprašymus ir brėžinius, būtina atlikti šiuos bendruosius statybos darbus:

- paruošiamieji darbai (aikštelės valymas);
- žemės darbai (augalinio sluoksnio pašalinimas, aikštelės lyginimas atvežtiniu smėliniu gruntu);
- statinio vietoje nužymėjimas, polių ašių nužymėjimas;
- polinių pamatų įrengimas;
- bokšto metalinių konstrukcijų montavimas;
- gerbūvio darbai, paviršiaus lyginimas.

## 2.2. Medžiagos ir gaminiai

### Bendri reikalavimai

Visos konstrukcijos ir medžiagos turi būti sertifikuotos arba pripažintos tinkamai naudoti Lietuvoje nustatyta tvarka ir turėti atitikties įvertinimo dokumentą. Visi statybiniai gaminiai, medžiagos ir priedai turi atitikti nurodymus dokumentacijoje.

Visos medžiagos ir gaminiai turi būti pateikti su:  
gamintojo rekvizitais, firmos atpažinimo ženklu;  
specifikacija;  
nuoroda kam skiriama;  
pagaminimo data.

Užsakovas turi teisę atmesti medžiagą, be jokių papildomų išlaidų Užsakovui, jei ji neatitinka specifikacijos reikalavimų. Tokiu atveju, rangovas turi pateikti kitas medžiagas ir įrengimus, kurie atitinka specifikaciją ir kurių pageidauja Užsakovas.

### Medžiagų ir gaminių kokybės reikalavimai

Visi gaminiai ir medžiagos turi atitikti specifikacijoje ir brėžiniuose nurodomus kokybės reikalavimus. Jų įpakavimai, pristatymo dokumentai ar kita turi nurodyti jų kokybę.

Specifikacijoje pateikiami bendrieji kokybės reikalavimai.

### Medžiagų ir gaminių atitikties nuorodos jų montavimo metu

Galimi gaminių ir medžiagų atitikties nurodymai montavimo stadijos metu neturi būti uždengiami arba, jei negalima palikti jų matomais, turi būti lengvai ir visiškai atidengiami.

DOKUMENTO ŽYMUD	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	5	31	0

## **Medžiagų ir gaminių pristatymas**

Gaminių ir medžiagų pristatymą reikia koordinuoti pagal statybos darbų grafiką. Reikia vengti nereikalingo saugojimo statybos aikštelėje. Visi tiekiami gaminiai ir medžiagos turi būti su tinkamais dokumentais.

### **Pristatymo patikrinimas**

Atvežtų prekių išvaizdą, galimus defektus ir žalą reikia patikrinti vizualiai. Visos pretenzijos turi būti pateikiamos prekių Tiekėjui.

### **Saugojimas aikštelėje**

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 prekės turi būti laikomos tinkamose ir jei būtina, izoliuotose, sausose, šildomose ir tinkamai vėdinamose patalpose taip, kad kiekviena medžiaga būtų padėta teisingai ir lengvai patikrinama.

Medžiagos ir prekės, pažeistos ar kitaip sugadintos dėl veiklos statybos aikštelėje, turi būti pakeistos naujomis Rangovo sąskaita.

### **Atsakomybė**

Už medžiagų ir gaminių nuostolius arba apgadinimus atsako Rangovas.

## **2.3. Statybos įranga ir statybos metodai**

Visa įranga, technika, priedai ir statybos metodai turi tenkinti Lietuvos Respublikos darbo saugos reikalavimus.

## **2.4. Matavimai**

Visi matavimai ir dydžiai turi būti nustatyti ir pažymėti taip, kad jais būtų lengva naudotis. Ašinės linijos ir altitudės turi būti pažymėtos stacionariai ant nekilnojamų konstrukcijų. Matavimų tikslumą reikia sutikrinti atliekant kryžminius matavimus arba matavimus atliekant iš naujo iš kitos stebėjimo padėties.

Aikštelėje laikomuose brėžiniuose turi būti nurodytos bazinės ir papildomos koordinatės, o taip pat jų išsidėstymas lyginant su oficialių koordinačių padėtimi.

Rangovas turi laikytis visų pateiktų statybos paklaidų reikalavimų.

Būtina įvertinti paklaidų susikaupimo galimybę ir užtikrinti, kad jos nebūtų besisumuojančios tik į vieną pusę.

Rangovas yra atsakingas už statybinių medžiagų paklaidų suderinamumo laikymąsi.

Statybos darbuose reikia laikytis Lietuvoje galiojančių matavimo normatyvų.

## **2.5. Statybos ir montavimo darbų vykdymas**

Visi darbai turi būti atliekami taikant bendrai naudojamus ir pageidautinus darbo metodus, patyrusią ir tinkamą darbo jėgą.

### **Darbų koordinavimas**

Rangovas atsakingas už darbų aikštelėje koordinavimą su tiekėjais ir kitais subrangovais. Rangovas statybos darbų metu užtikrina, kad instaliavimas vyktų teisingai ir pagal projekto sumanymą.

Turi būti stengiamasi, kad ant tos pačios konstrukcijos montuojama elektros arba mechaninė, arba abiejų rūšių įranga būtų išdėstyta tvarkingai ir vienodai. Tiksliai tokios įrangos padėtis derinama su visais instaliuotojais prieš pradedant instaliavimo darbus.

Visi darbai turi būti atliekami pagal dokumentacijoje ir gamintojo pateiktas instrukcijas bei taikant tinkamus darbo metodus.

DOKUMENTO ŽYMUD	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	6	31	0



## **Bandymai**

Tokiu atveju, jei bandymo rezultatai yra blogesni, negu nurodyta reikalavimuose, Rangovas nedelsdamas privalo informuoti visas suinteresuotas šalis. Jei rezultatai nepatenkinami konstrukcijų ar kurio nors kito materialaus turto saugumo faktorių atžvilgiu, kurie turi esminę svarbą darbo rezultatams, Rangovas privalo nedelsdamas apie tai informuoti suinteresuotas šalis ir organizuoti susitikimą sprendimų priėmimui dėl būsimų darbų organizavimo. Jei būtina, reikia imtis saugumo priemonių, siekiant išvengti bet kokios žalos ir pavojaus. Bet kokio bandymo rezultatų slėpimas yra sunkinanti aplinkybė.

Baigus instaliuoti mechanines ir elektrines sistemas, Rangovas turi dalyvaujant Užsakovui testuoti instaliacijas, kaip reikalauja Užsakovas bei susijusios žinybos.

## **Paslėpti darbai**

Rangovas privalo informuoti Užsakovo atstovus ir techninės priežiūros inžinierių kada galima tikrinti medžiagų ir įvairių stadijų darbų kokybę, prieš įrengiant sekančias konstrukcijas ar darbus.

## **Apsauga**

Nebaigtos ir užbaigtos statinių dalys turi būti saugomos nuo apgadinimų tolimesnių darbų metu. Turi būti saugoma nuo mechaninio poveikio, nuo purvo, korozijos, lietaus, drėgmės, sniego, ledo, užšalimo, per didelės kaitros ir per greito džiūvimo.

## **2.6. Bendros sąlygos**

### **Angos ir nišos**

Konstruciniuose brėžiniuose nenumatytų angų ar nišų laikančiose konstrukcijose įrengimas be Užsakovo sutikimo raštu neleidžiamas.

Jei bus atliekamas skylių išmušimas, pjovimas ar atitinkami veiksmai, darbai turi būti atliekami taip, kad pabaigus juos, konstrukcijos liktų nesugadintos. Darbo aplinka turi būti sutvarkoma, kad atitiktų aplinkos reikalavimus.

### **Defektų taisymas**

Jei nenurodyta kitaip, visos angos, įdubimai ir panašūs paviršiai turi būti užlyginami ir apdailinami. Paviršių savybės ir išvaizda turi būti identiška supantiems paviršiams. Kur jungiasi dvi dalys, jungčių stiprumas ir išvaizda turi atitikti jiems nurodytus reikalavimus.

Remontas leidžiamas tais atvejais, kur tokia procedūra nesusilpnins konstrukcijos ar nepablogins išvaizdos.

Jei remonto kiekis ar mastas pasirodo ypatingai didelis ar konstrukcija nepatenkina nurodytų reikalavimų, tokias konstrukcijas būtina perstatyti.

## **2.7. Atidavimas eksploatacijai**

### **Pateikiama dokumentacija**

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.

Statybos metu rangovas turi pastoviai vesti Lietuvoje nustatytos formos statybos darbų žurnalą.

### **Priėmimas**

Rangovas organizuoja priėmimą pagal STR 1.05.01:2017 "Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas.", kad galėtų gauti galutinio priėmimo aktą. Tikrinimo akte turi būti nurodyti nebaigti darbai ir defektų taisymas. Tie, kuriuos Užsakovas sutinka pataisyti vėliau, per defektų šalinimo laikotarpį, turi būti registruojami atskirai.

Darbai pagal patikrinimo įrašus, išskyrus šalintinus vėliau, turi būti atliekami neatidėliotinai ir tikrinami atskirai bei patvirtinami pagal galutinio priėmimo akto reikalavimus.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	7	31	0

## 2.8. Garantija

Garantija atitinka bendrų sutarties nuostatų reikalavimus.

Rangovui tenka Lietuvos Respublikos įstatymų numatyta administracinė, civilinė ir baudžiamoji atsakomybė už blogai atliktų statybos darbų padarinius statybos metu ir per rangos sutartyje nustatytą statinio garantinį laiką (kurio pradžia skaičiuojama nuo statinio atidavimo naudoti dienos), bet ne trumpesnę kaip:

- statinio statybos darbai - 5 metai;
- paslėptų statinio elementų (konstrukcijų, vamzdynų ir t.t.) darbai -10 metų.

Rangovas privalo garantiniu laikotarpiu savo sąskaita skubiai ištaisyti trūkumus, kilusius dėl nepakankamos darbo kokybės, blogos konstrukcijos ir nestandartinių medžiagų. Garantija apima ir reikalingą techninį veikimą.

## 3. PARUOŠIAMIEJI DARBAI

### 3.1. Bendroji dalis

Šiame skyriuje pateikti reikalavimai statybos aikštelės valymui.

Reikalavimai paruošiamiesiems žemės darbams pateikti skyriuje Nr. 3.

### 3.2. Statybos aikštelės valymas

#### Krūmų šalinimas ir valymas

Rangovas turi paruošti aikštelės statybai ir vamzdynų klojimui, pašalinti augmeniją, krūmus, kelio dangą, šiukšles ir kt.

Išlaidos šiam darbui, įskaitant šaknų iškasimą ir po to atsiradusių tuštumų užpylimą, turi būti įtrauktos į kontrakto kainą.

Į krūmų pašalinimo kainą įeina šaknų iškasimas, atsiradusių tuštumų užpylimas bei statinių ir visų atliekų, kurios atsirado po valymo darbų, pašalinimas iš statybos aikštelės.

#### Augmenijos apsauga

Medžiai ir kita augmenija, pažymėta brėžiniuose arba kurią saugoti nurodo Projekto Vadovas, turi išlikti ir turi būti apsaugoti nuo pažeidimų statybos metu.

#### Šiukšlių pašalinimas

Augmenija, šiukšlės ir kitos atliekos, likusios po valymo darbų turi būti išvežtos į sąvartyną kurį nurodo vietinės valdžios institucijos.

Augmenijos liekanos, kelmai ir šaknys turi būti sudeginti, jei Projekto Vadovas nenurodo kitaip.

#### Pranešimas apie darbų pradžią

Rangovas turi įteikti Projekto Vadovui raštišką pranešimą apie numatomus pradėti lyginimo ir valymo darbus. Darbai negali būti pradėti iki nebus gautas raštiškas Projekto Vadovo pritarimas. Rangovas turi užtikrinti, kad visi lyginimo ir valymo darbai būtų atlikti gerokai prieš kitų statybos darbų pradžią.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	8	31	0

## **4. ŽEMĖS DARBAI**

### **4.1. Bendri reikalavimai**

#### **Reikalavimų taikymo sritis**

Šiame skyriuje pateikiami pagrindiniai reikalavimai žemės darbams. Minėtus darbus sudaro: statinių pamatų duobių kasimas, užpylimas gruntu, tankinimas. Nuorodos, atliekant aikštelėje planiravimo darbus, tiesiant požemines komunikacijas bei kelius, yra duotos kitų skyrių pateiktose statybos darbų, žemės darbų specifikacijose.

#### **Nuorodos**

Šios techninės specifikacijos parengtos pagal 2 sk. pateiktus statybos normatyvinius dokumentus. Kiekvieno jų publikacija turi būti paskutinės redakcijos, priedai turi būti įsigalioję prieš šio aiškinamojo rašto išleidimo dieną, jei nėra nurodyta kitaip.

Taip pat vadovautasi objekto statybos aikštelės inžinerinių-geologinių tyrinėjimų ataskaita.

#### **Gruntinių vandenų pažeminimas**

Jeigu statybos darbai vykdomi žemiau gruntinio vandens horizonto, turi būti pažemintas jo lygis drenažu, arba kitais būdais. Esant molingiems gruntams, patenkantį vandenį į pamatų duobes surinkti ir pašalinti siurbliu arba nuvesti į atitinkamą lietaus kanalizacijos sistemą. Turi būti numatytos priemonės, kad paviršinis vanduo nepritekėtų į pamatų duobę.

#### **Statybos darbų kontrolė**

Žemės darbų atlikimo kontrolė turi būti vykdoma griežtai prisilaikant patvirtintų darbų saugos reikalavimų. Dengtų darbų aktai dalyvaujant statybos priežiūros inžinieriui surašomi šiems žemės darbams:

- natūraliems grunto pagrindams po atskirais pamatais ir pamatų plokštėmis;
- tankintiems piltų gruntų pagrindams po atskirais pamatais ir pamatų plokštėmis, tik atlikus sutankinto grunto lauko laboratorinius bandymus ir pateikus juos statybos techninės priežiūros inžinieriui;
- pamatų ir požeminių įrengimų užpylimas gruntu, juos sutankinus.

### **4.2. Objekto statybos vietos paruošiamieji žemės darbai**

Tose zonose, kuriose pagal projekto brėžinius yra numatyti statiniai, nuimamas viršutinis augalinis sluoksnis, šaknys, augmenija. Šis gruntas turi būti sandėliuojamas statybos darbų vykdymo projekte numatytoje vietoje. Teritorijose, kur yra esamos požeminės komunikacijos, o ypač elektros, kontrolės kabeliai, kanalai, rangovui reikėtų imtis visų atsargumo priemonių dirbant su žemės kasimo įrenginiais. Tose zonose, kur pavojus pažeisti tokius įrenginius yra realus, kasimo darbus reikia atlikti rankiniu būdu. Žemės kasimo mašinų panaudojimas tokiose zonose, kur tie įrenginiai veikia, galimas tik leidus tų komunikacijų šeimininkams.

Vykdamas kasimo darbus šalia požeminių įrenginių, pamatų, šulinių, kanalų, komunikacijų ir kelių, juos reikia sutvirtinti atitinkamomis palaikančiosiomis laikinosiomis konstrukcijomis arba įrengti klojinius (įtvarus).

Tuo atveju, kai rangovas, atlikdamas požeminius darbus, susiduria su projekto brėžiniuose nenurodytais įrenginiais arba komunikacijomis, jis 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 išpėjimo ženklai, informuojantys apie tai, jog netoliese yra pavojaus zona.

Prieš atliekant gruntinio vandens pažeminimo darbus, būtina apžiūrėti greta esančių pastatų techninę būklę, bei patikslinti požeminių komunikacijų vietą darbų zonoje.

Pažeminant gruntinius vandenis būtina numatyti priemones, apsaugančias nuo grunto išpurenimo, taip pat duobės šlaitų ir greta esančių statinių, pastatų pamatų stabilumą.

DOKUMENTO ŽYMUD	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	9	31	0

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

Griaunant požeminius ir antžeminius objektus, kurie yra nurodyti brėžiniuose arba rangovo paruoštuose darbų vykdymo projektuose, turi būti nurodytas minimalus jų pašalinimo gylis. Kai numatomi griauti objektai netrukdo būsimai statybai, tai požeminė jų dalis pašalinama apie 60 cm gylį nuo planuojamo paviršiaus. Kai objektui statinys trukdo, tai jis turi būti pašalintas pilnai arba 60 cm žemiau projektuojamo statinio dugno.

#### 4.3. Grunto kasimas

Jeigu nurodytame galutiniame iškasimo gylyje randamas netinkamas gruntas, rangovas turi nedelsdamas apie tai 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 0,6 m. Didžiausias leistinas iškasos šlaito nuolydis nustatomas pagal saugumo technikos reikalavimus ir Rangovo pateiktais skaičiavimais, suderintais su statybos priežiūros inžinieriumi. Kasant pamatų duobę betarpiškai 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 esančio statinio pastovumą.

##### Pagrindo paruošimas

Baigus kasimo darbus iki nurodytos altitudės, pagrindas patikrinamas, ar nėra silpnų gruntų, išmirkusio grunto, išmušų. Tokie gruntai turi būti pašalinti iki statybos techninės priežiūros nurodyto gylio ir užpilami tinkamu gruntu, jį sutankinant arba panaudojant liesą betoną, kaip sutankinto grunto pakaitalą. Taip paruošus pagrindą, turi būti surašytas dengtų darbų aktas, leidžiantis statyti pamatus.

Tais atvejais, kai susidaro žymūs netinkamo pagrindo grunto kiekiai, gali būti ekonomiškiau pagerinti esamo pagrindo statybines charakteristikas. Tarp eilės rekomenduojamų metodų, gruntų kokybei bei charakteristikoms pagerinti vietoje, siūlomi šie:

- pagrindo grunto tankinimas (jei pagrindo gruntas tankus);
- atlikti zonos apkrovą, panaudojant laikinus papildomus svorius, dedamus ant paviršiaus;
- geotechninių audinių uždėjimas;
- atvežtų medžiagų įterpimas ar sumaišymas.

#### 4.4. Grunto užpylimas

##### Bendroji dalis

Užpylimui naudojamas gruntas turi būti nurodytas projekte. Negalima naudoti gruntų, jei juose yra organinių ar kitų priemaišų bei neturi būti grunte tirpstančių druskų, kurios gali sukelti agresyvų poveikį greta esantiems pamatams, vamzdynams ir pan.

Draudžiama pilti tankinamąjį gruntą į vandenį. Jeigu tai atlikti būtina, reikia gauti kvalifikuoto geotechniko rekomendacijas, darbų technologiją ir atlikimo kontrolę.

Parinktas tankinimo mechanizmas turi užtikrinti projekte numatytą sutankinto grunto kokybę.

##### Statybinis gruntas užpylimui

Projekte gali būti nurodyti tipai ir fizinės bei mechaninės gruntų charakteristikos. Taip pat gali būti nurodytas grunto sutankinimo laipsnis, išreikštas sutankinto grunto deformacijos moduliu  $E_{v2}=80$  MPa.

Tankūs gruntai yra purūs ir vidutinio tankumo smėliai, nepaisant jų drėgnio, išskyrus vandeniu prisotintus dulkinius smėlius. Tankūs yra supiltieji moliniai gruntai, kurių drėgnis yra mažesnis už plastiškumo drėgnį,  $W < W_p$ . Netankūs yra moliniai gruntai, kurių drėgnis yra didesnis už plastiškumo drėgnį,  $W > W_p$ .

Pamatų užpylimą atlikti:

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	10	31	0

- smėliniu gruntu, kai pamatai įrengiami smėliniuose gruntuose;
- vietiniu priemoliu ar priesmėliu, apsaugant jį nuo išmirkimo ir pilnai sutankinant iki nustatyto projekte koeficiento.

Sutankinimui naudojami gruntai taip pat turi atitikti 2 sk. pateiktų normų nurodytus reikalavimus.

Bandomąjį tankinimą reikia atlikti, kai tankinamojo grunto tūris didesnis kaip  $10\,000\text{ m}^3$ , jei projekte nenurodyta kitaip.

Gruntas sutankinimui pilamas sluoksniais, kurių storis nuo 250 iki 600 mm priklausomai nuo tankinimo mechanizmo. Galima pilti ir tankinti sekantį grunto sluoksnį, kada yra sutankintas ir patikrintas apatinis sluoksnis.

## 5. BETONO IR GELŽBETONIO DARBAI MASYVIOMS KONSTRUKCIJOMS

### 5.1. Bendroji dalis

Šis skyrius apima pagrindinius reikalavimus statiniuose numatytų betono ir gelžbetonio masyvių konstrukcijų betonui, armatūros plienui, betono gamybai, betonavimo ir armavimo darbams, medžiagų ir darbų kokybės kontrolei. Projektuojamo statinio g/b monolitinio pamato paviršiaus modulis "M" (paviršiaus ploto ir betono tūrio santykis) lygus  $0.89 < 3.0$ , todėl jis priskiriamas masyvioms konstrukcijoms.

### 5.2. Betonas

#### Bendroji dalis

Betono mišinio sudėtis ir komponentai (cementas, užpildai ir kitos medžiagos) turi atitikti visas mišinio ir sukiestėjusio betono savybes (plastiškumą, tankį, stiprį, ilgaamžiškumą, armatūros apsaugą nuo korozijos).

#### Cementas

Pamato betonui gaminti kaip rišamoji medžiaga vartojamas žematemperatūris sulfatams atsparus šlakinis cementas CEM III pagal LST 197-1:2011.

Šie cementai lėčiau kietėja, gerokai mažiau išskiria šilumos ir tinka betonuoti karštu oru. Visais atvejais projektuojamos betono sudėtys turi būti su minimaliu cemento kiekiu.

Paruošiamojo sluoksnio betonui gaminti kaip rišamoji medžiaga vartojamas portlandcementis CEM I pagal LST 197-1:2011.

Cementas turi būti užtikrintos kokybės, pristatomas uždaruose maišuose ar statinėse, apsaugančiose nuo atmosferos poveikio pervežimo metu. Kiekviena siunta gamintojo turi būti sertifikuota - turėti kokybės dokumentą.

Jei cementas sandėliuojamas, turi būti įrengta tinkama pastogė, kad būtų apsauga nuo atmosferos poveikio. Pasenęs ar gendantis cementas negali būti naudojamas ir turi būti pašalintas iš statybos vietos.

Cemento tiekimas ir sandėliavimas be taros turi būti suderintas su inžinieriumi.

Rangovas turi būti atitinkamai pasiruošęs cemento sandėliavimui be taros.

#### Užpildai

Turi būti naudojami užpildai atitinkantys LST EN 12620:2003+A1:2008 reikalavimus. Užpildų kenksmingų priemaišų leistiną kiekį, pavyzdžių bandymus, užpildų rūšiavimą žiūrėti LST EN 12620:2003+A1:2008.

Didžiausias užpildo dalelių skersmuo neturi viršyti:

- vieno ketvirtadalio mažiausio konstrukcijos matmens;
- atstumų tarp armatūros strypų minus 5 mm;
- 1,3 karto apsauginio betono sluoksnio storio.

Projektuojamai konstrukcijai stambiojo betono užpildo  $D_{\max}=22,4\text{ mm}$ . Naudojant atitinkamo tipo ir kiek galima stambesnius užpildus, galima sumažinti masyviojo betono temperatūrą ir plėtimosi

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	11	31	0

deformacijas.

Betonuojant konstrukciją šiltuoju metų laiku (aplinkos temp.  $>10^{\circ}\text{C}$ ) užpildai, laikomi lauke turi būti apsaugoti nuo tiesioginių saulės spindulių, įrengiant stogines tam, kad jų temperatūra būtų kuo mažesnė.

### **Vanduo**

Vanduo betono mišiniui ruošti ir betonui laistyti turi būti švarus, be žalingų, normalų betono kietėjimą stabdančių priemaišų (rūgščių, sulfatų, riebalų, druskų, geležies nuosėdų, kenksmingų priemaišų ir pan.). Jame gali būti ne daugiau kaip 5000 mg/l įvairių ištirpusių druskų, iš jų sulfatų - ne daugiau kaip 500 mg/l.

Betonui geriausiai tinka geriamas vandentiekio ir švarus upių bei ežerų vanduo.

Prieš pradedant betono gamybą Rangovas turi pateikti Inžinieriui pilną vandens analizės ataskaitą.

Betonuojant konstrukciją šiltuoju metų sezonu (aplinkos temp.  $>10^{\circ}\text{C}$ ) betonui ruošti naudoti kuo mažesnės temperatūros vandenį. Esant reikalui vandenį vėsinti skaldytu ledu.

Betonuojant konstrukciją šiltuoju metų sezonu (aplinkos temp.  $>10^{\circ}\text{C}$ ) vandens ir cemento santykis parenkamas kiek galima mažesnis. Reikiamas betono slankumas turi būti pasiekiamas plastifikuojančių priedų pagalba.

### **Plastifikuojantys ir prieššaltiniai priedai**

Betono mišinių technologinių ir eksploatacinių savybių pagerinimui naudojami cheminiai priedai turi būti aprobuoti Inžinieriaus. Naudojami priedai turi atitikti Lietuvos standartų LST 934-2, LST 2577 ir LST 1455 reikalavimus. Masyvių konstrukcijų betonavimui naudoti betoną su įmaišomis, iki 50% sumažinančiomis betono susitraukimą.

Turi būti naudojami plastifikuojantys priedai didinantys betono plastiškumą, klijumą, leidžiantys mažinti v/c santykį, prailginantys kietėjimo laiką, ypač betonuojant konstrukciją šiltuoju metų laiku (aplinkos temp.  $>10^{\circ}\text{C}$ ). Reikia atkreipti dėmesį, kad naudojant prailginančius laiką iki rišimosi pradžios priedus, pailgėja laikas, per kurį betonas įgyja 100% stiprį - po 7 parų betono su šiais priedais stipris yra 30% mažesnis, nei betono be priedų, o po 28 parų - betono su šiais priedais stipris siekia tik 80% projekcinio stiprio.

Gelžbetoninėms konstrukcijoms turi būti naudojami priedai neagresyvūs armatūros atžvilgiu.

Kalcio chlorido ir kiti chloro turintys priedai negali būti dedami į gelžbetonį ir į betoną su metalinėmis įdėtinėmis detalėmis.

Maksimalus chloro jonų kiekis betone neturi viršyti nurodyto lentelėje 5.1:

#### **5.1. lentelė Chloro jonų kiekis betone**

<b>Pavadinimas</b>	<b>Chloro jonų kiekis, % nuo cemento masės</b>
Betonas	1,0
Gelžbetonis	0,4

Atliekant betonavimo darbus žiemos metu, turi būti naudojami prieššaltiniai priedai aprobuoti Inžinieriaus, skatinantys betono mišinio kietėjimą šaltyje. Iš jų gali būti naudojami NaCl,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .

### **Rekomenduojamas kietėjimą greitinančių priedų kiekis**

Priedų kiekis ir sudėtis nustatomi statybinių medžiagų laboratorijose bandant betono bandinius nustatyti betono su parinktais priedais gniuždomąjį stiprį.

Gali būti naudojami ir kiti cheminiai priedai su panašiomis savybėmis, kurie aprobuoti Inžinieriaus.

DOKUMENTO ŽYMUD	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	12	31	0



## Betono gamyba

Betono mišinio gamybai naudojamos medžiagos turi būti aukštos kokybės. Kietosios betono medžiagos turi būti rūšiuojamos pagal svorį. Vanduo ir skystieji priedai gali būti matuojami pagal tūrį. Sudėtinės medžiagos turi būti mechaniškai sumaišomos kol betono mišinys tampa vienalyčiu. Sudėtinių medžiagų kiekio matavimų tikslumas turi būti ne mažesnis kaip:

Cementas  $\pm 3\%$  reikalaujamo kiekio;

Skalda  $\pm 5\%$  reikalaujamo kiekio;

Vanduo  $\pm 3\%$  reikalaujamo kiekio;

Priedai  $\pm 5\%$  reikalaujamo kiekio.

Mišinio sudėtis, kai mišinys išpilamas iš maišyklės, negali būti keičiama.

### Šviežias betono mišinys

Betono mišiniai turi atitikti LST EN 206:2013+A1:2017 reikalavimus. Masyvių konstrukcijų betonavimui naudoti betoną su įmaišomis, iki 50% sumažinančiomis betono susitraukimą.

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 16 mm ir ne daugiau kaip 4 %, kai užpildai smulkesni negu 16 mm, neskaitant specialiai į užpildo poras įtraukto oro.

Betono mišinio konsistencija turi būti tokia, kad jis gerai užpildytų formą, tarpus tarp armatūros, nesisluoksniuotų ir galėtų būti tinkamai sutankintas esamomis priemonėmis.

Nesukietėjusio betono klojumas turi būti nustatomas pagal LST ISO 4109:1995.

Monolitinio betono klojumas pagal kūgio nuoslūgį, priklausomai nuo konstrukcijos paviršiaus kategorijos, nuo armavimo tankumo ir konstrukcijos gabaritų turi atitikti LST ISO 4109:1995 reikalavimus ir turi būti:

- masyvioms konstrukcijoms – vandens ir cemento santykis turi būti toks, kad gaunamas betono slankumas būtų ne didesnis, nei 50 mm (S2 klasė). Dėl betono pumpavimo siurbliais reikalingas S3 klasės slankumas turi būti pasiekiamas plastifikuojančiais priedais.

- užtaisymams ir kitoms konstrukcijoms 50-90 mm.

Kai reikalingas ypač geras slankumas, kad užtikrinti tinkamą betono konsolidaciją formose ir aplink armatūrą, klojumas turi būti didesnis (S3 klasės), tačiau bet kuriuo atveju neturi viršyti 100-120 mm.

Vandens ir cemento santykis gaminant betono mišinį turi būti galimai mažesnis, kad būtų gaunama pakankama betono stiprio klasė priklausomai nuo betono gaminių naudojimo aplinkos sąlygų kategorijos (LST EN 206:2013+A1:2017).

Betonuojant konstrukciją šiltojo sezono metu (aplinkos temp.  $>10^{\circ}\text{C}$ ), reikia kontroliuoti betono mišinio temperatūrą, kuri turi būti nuo  $+5^{\circ}\text{C}$  iki  $+25^{\circ}\text{C}$ . Nuo betono mišinio temperatūros priklauso betono struktūros formavimosi trukmė ir reikalinga priežiūra kietėjimo metu bei galimi masyvios konstrukcijos centro ir paviršiaus temperatūrų skirtumai, esant atitinkamai aplinkos temperatūrai. Šviežiai paruoštų betono mišinių temperatūra priklauso nuo užpildų, vandens, cemento temperatūros ir dalies vandens pakeitimo ledu.

## 5.3. Klojiniai

### Reikalavimai klojimams

Klojiniai turi būti įrengiami griežtai pagal betonuojamų konstrukcijų gabaritus ir padėtį, tokios konstrukcijos, kad patikimai atlaikytų sukloto betono krūvį ir papildomus krūvius, kurie gali atsirasti, betonavimo metu ir po betonavimo, kol konstrukcija nesukietėja.

Klojiniai turi būti paskaičiuoti šių normatyvinių apkrovų poveikiams:

DOKUMENTO ŽYMUD	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	13	31	0

Vertikalios apkrovos:

- klojinių ir pastolių nuosavas svoris, nustatomas pagal Rangovo brėžinius.
- pakloto betono mišinio masė;
- armatūros masė;
- žmonių ir įrangos svoris;
- apkrova nuo betono vibravimo.

Horizontalios apkrovos:

- vėjo apkrova (vertikaliems klojiniams);
- pakloto betono mišinio spaudimas į klojinių šoninį paviršių;
- dinaminės apkrovos betono klojimo metu;
- apkrova nuo betono vibravimo.

Apkrovos turi būti imamos su nustatytais perkrovimo koeficientais. Klojiniai turi būti skaičiuojami galimiems nepalankiausiems apkrovų deriniams.

Klojinių paviršiai turi būti tokios kokybės, kad atitiktų išbetonuotoms konstrukcijoms keliamus reikalavimus.

Klojiniai gali būti naudojami mediniai, metaliniai, plastmasiniai arba kombinuotos konstrukcijos. Jei naudojama miško medžiaga, klojinys turi būti iš apipjautų lentų. Lentos turi būti atitinkamo storio, gerai suleistos. Prieš betonavimą lentų klojiniai turi būti gerai drėkinami, kad išvengti lentų išsiskyrimo ir išsikraipymo.

Klojinių konstrukcija turi būti tokia, kad klojinius būtų galima lengvai surinkti (sustatyti į vietą) ir, užbetonavus konstrukciją, patogiai nuimti nelaužiant betono.

Viola ir panašūs surišimai neturi būti palikti įterpti į betoną išorinėje pusėje. Varžtai klojinių sujungimui turi būti patepami arba dedami su apvalkalais, kad būtų lengvai ištraukiami paliekant tvarkingai suformuotas skylės.

Klojinių paviršiai turi būti apdorojami tokia medžiaga, kuri sumažina sukibimą su betonu, kad paviršius, nuimant klojinius, nebūtų pažeistas.

Paviršiaus apdorojimas neturi pabloginti galutinės betono kokybės ir galimybės atlikti jo galutinę apdailą glaistant, dažant ir pan.

Visų tipų klojinių elementai nuimami prieš tai juos atplėšus nuo betono. Klojinių leistini nukrypimai nuo projekto ir betono stiprumas nuimant klojinius pateikti lentelėse.

### 5.2. lentelė Betono stiprumas nuimant klojinius

Eil.Nr.	Parametras	Parametro dydis	Kontrolės metodas
1.	Minimalus neapkrautų konstrukcijų betono stiprumas nuimant klojinius: -vertikalių, įvertinant formos išlaikymą - horizontalių ir pasvirusių; iki 6 m angos virš 6 m angos	0,2-0,3 MPa  70 % projektinio 80 % projektinio	Matavimai, fiksuojant darbų žurnale
2.	Minimalus apkrautų konstrukcijų betono stiprumas nuimant klojinius	Nustatomas Rangovo suderinus su Inžinieriumi	

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	14	31	0



### 5.3. lentelė Klojinių leistini nuokrypiai

Klojinių konstrukcijų elementai	Leistini nuokrypiai, mm
1. Atstumas tarp klojinių lenkiamų elementų atramų ir atstumas tarp vertikalių elementų, laikančių konstrukciją ir ryšių. 1 m ilgio visai angai	25 75
2. Nukrypimas nuo vertikalės arba klojinio plokštumos nukrypimas nuo projekcinio nuolydžio: 1 m aukščio visam aukščiui: pamatų	5 20
3. Klojinių ašių pasislinkimas nuo projektinės padėties: pamatai  pamatai po plieninėmis kolonomis	15 1,1 L L - angos ilgis arba konstr. žingsnis, m
4. Perstatomų klojinių ašių pasislinkimas pastato ašių atžvilgiu	10
5. Vietiniai klojinių nelygumai tikrinant 2 m ilgio matuokle	3
6. Horizontalių plokštumų nuokrypis nuo horizontalės per visą patikrinto ruožo plokštumą	20
7. Altitudžių skirtumas dviejų paviršių sandūroje pagal aukštį	3
8. Inkarinio bloko horizontalus nuokrypis (atstumas) tarp bet kurių pasirinktų viršutinio flanšų taškų	2

Prieš betonavimo darbus nuo klojinių turi būti gerai nuvalytas senas betonas, cemento pėdsakai ir kiti nešvarumai, prieš pat betonavimą perlieti vandeniu.

Už klojinių nuėmimą atsakomybė tenka Rangovui. Bet kokie remonto darbai, kuriuos reikia atlikti dėl konstrukcijų pažeidimų nuėmus klojinius per anksti, atliekami Rangovo sąskaita.

Sumontavus klojinius jie turi būti priimti Inžinieriaus.

### 5.4. Armavimo darbai

#### Armatūrinis plienas

Visos betono armavimui naudojamo armatūrinio plieno savybės turi atitikti STR 2.05.05:2005 reikalavimus.

### 5.4. lentelė Armatūra gelžbetoninių konstrukcijų armavimui

Armatūra, klasė	Normatyvinis atsparumas tempimui $R_{sn}$ (sąlyginė takumo riba $Q_{0,2}$ )	Skaičiuojamasis atsparumas tempimui
Pagrindiniai strypai S500(rumbuota)	500 MPa	$R_s = 450$ MPa $R_{sw} = 360^*$ MPa
Papildomi strypai ir apkabos S400	400 MPa	$R_s = 365$ MPa $R_{sw} = 290^*$ MPa
Papildomi strypai ir apkabos S500	500 MPa	$R_s = 450$ MPa $R_{sw} = 360^*$ MPa

DOKUMENTO ŽYMUD	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	15	31	0

\* -naudoti rištuose strypuose ar tinkluose.

Rangovas turi pateikti Inžinieriui kiekvienos naudojamos plieno partijos bandymų sertifikatą, patvirtinantį plieno atitikimą techninių specifikacijų reikalavimams.

Alternatyviai gali būti naudojamas kokių nors kitų standartų plienas, kurio fizinės ir mechaninės savybės ne blogesnės negu nurodytos aukščiau. Kitokio armatūrinio plieno panaudojimui Rangovas turi iš anksto gauti Inžinieriaus sutikimą.

Jei reikalingas armatūros lankstinys, kurio ilgis >12.00 m, jį būtina jungti vadovaujantis STR 2.05.05:2005 VIII sk. nurodymais.

### **Armavimo darbų vykdymas**

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

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

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

Į patikrintus ir priimtus klojinius armatūra turi būti sudedama elementais pagal jų montavimo technologinę seką. Strypynas nuo montavimo kranio kablio atkabinamas tik tada, kai tiksliai pastatytas į projekcinę padėtį ir patikimai įtvirtintas klojiniuose. Ypač atidžiai reikia patikrinti atstumus tarp armatūros eilių ir betono apsauginio sluoksnio storį. Jie turi būti aprobuoti Inžinieriaus.

Darbo armatūros (neįtemptosios ir įtemptosios, įtempiamos į atsparas) apsauginis betono sluoksnis pagal STR 2.05.05:2005 Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas turi būti ne mažesnis kaip:

- armatūros skersmuo (jei jis neviršija 40 mm);
- užpildo grūdėlio didžiausias matmuo (jei jis mažesnis kaip 32 mm);
- užpildo grūdėlio didžiausias matmuo plius 5 mm (jei jis didesnis kaip 32 mm);
- monolitiniuose pamatuose su paruošiamuoju betono sluoksniu – 35 mm;
- monolitiniuose pamatuose be paruošiamojo betono sluoksnio – 70 mm.

Mažiausias atstumas nuo išilginės armatūros strypų paviršiaus iki artimiausio betono paviršiaus (apsauginis betono sluoksnis), atsižvelgiant į naudojimo sąlygų klasę, pateiktas lentelėje.

#### **5.5. lentelė Mažiausias leistinas apsauginio betono sluoksnio storis (mm)**

Armatūros tipai	Naudojimo sąlygų klasės						
	XO	XC1	XC2, XC3, XC4	XD1, XD2, XD3, XF1, XF2, XF3, XF4	XA1	XA2	XA3
Neįtemptoji	20	25	30	40	25	30	40

Skersinės, paskirstomosios ir konstrukcinės armatūros apsauginio betono sluoksnio storis turi būti ne mažesnis už armatūros skersmenį ir ne mažesnis kaip 15 mm, kai konstrukcija naudojama normaliomis ir mažai agresyviomis sąlygomis, atitinkančiomis XO, XC1, XA1 (žr. lentelę) klases. Didėjant aplinkos agresyvumui, apsauginio betono sluoksnio storį kiekvienai agresyvumo klasei reikia padidinti 5 mm.

Atstumas tarp armatūros strypų (arba kanalų apvalkalų) turi būti toks, kad užtikrintų betono ir armatūros bendrą darbą, patogų betono mišinio klojimą ir tankinimą. Atstumas tarp neįtemptosios arba įtempiamos į atsparas armatūros strypų, taip pat tarp gretimų plokščių virintinių strypynų išilginių strypų turi būti ne mažesnis už strypo didžiausią skersmenį ir jei strypai yra vertikalios padėties – ne mažiau kaip 50 mm; jei užpildo frakcijos sistemingai kontroliuojamos, tai šis atstumas gali būti sumažintas iki 35 mm, bet ne mažesnis kaip pusantro didžiausio stambaus užpildo skersmuo. Jei strypus išdėstyti sunku

DOKUMENTO ŽYMUD	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	16	31	0

dėl elementų mažų skerspjūvio matmenų, leidžiama armatūros strypus išdėstyti suglaustai poromis (be tarpo tarp jų).

Reikiamas apsauginio sluoksnio storis fiksuojamas betoniniais, cementiniais arba plastmasiniais padėklais, kurie lieka konstrukcijoje, o reikiami atstumai tarp armatūros strypų ir jų eilių, - išspaudžiant plienines armatūros atraižas. Armatūros strypai, strypynai ir tinklai pastatyti į vietą suvirinami apsauginėse dujose elektrodine viela arba išimtiniais atvejais surišami minkšta iškaitinta viela, suderinus su SK PDV.

Tech. projekte betono aplinkos klasė dėl karbonizacijos priimta **XC2**, dėl šaldymo-šildymo poveikio – nenormuojama. Apsauginis armatūros sluoksnis privalo būti ne mažesnis, nei 30 mm. Remiantis aplinkos sąlygų klasėmis naudojamo betono klasė turi būti ne mažesnė, nei C20/25 (priimta **C25/30**), nelaidumas vandeniui W nenormuojamas, atsparumas šalčiui **F100**.

### Darbų kokybės kontrolė

Armatūros suklojimas kontroliuojamas Inžinieriaus.

Pagal techninius reikalavimus į klojinius sudėtai armatūrai surašomas dengiamų darbų aktas.

#### 5.6. lentelė Armatūrinių konstrukcijų leistini nuokrypiai

Parametras	Leistini nuokrypiai, mm	Kontrolė
1. Betoninio apsauginio sluoksnio nuokrypiai nuo projektinio:	+15, -5	Techninė apžiūra visų elementų, atliktų darbų, registravimas Rangovo darbų žurnale
kai apsauginio sluoksnio storis virš 20 mm ir konstrukcijos skersinio pjūvio linijiniai išmatavimai virš 300 mm:		

Leistini inkarinių varžtų nuokrypiai nurodyti brėžinyje SK.B-02.

### 5.5. Betonavimo darbų vykdymas

#### Betono mišinio transportavimas ir pristatymas

Transportuojant ir iškraunant betono mišinį, turi būti išvengta sluoksniavimosi, sudedamųjų medžiagų praradimo ar užterštumo.

Transportavimo metu į betoną įmaišyti papildomus komponentus – draudžiama.

Statybos aikštelėje į betoną papildomai įmaišyti vandens dėl slankumo padidinimo – draudžiama.

Į statybos aikštelę betono mišinys turi būti pristatomas su visa gamintojo informacija (važtaraščiu, deklaracija) apie prekinį betono mišinį. Prekinio betono važtaraštyje turi būti:

- gamintojo pavadinimas ir adresas;
- važtaraščio eilės numeris;
- betono sumaišymo data ir laikas;
- betonvežės mašinos numeris;
- vartotojo pavadinimas;
- statybos aikštelės pavadinimas ir adresas;
- kiti apibūdinantys duomenys, pvz : kodo numeris, užsakymo numeris;
- metre (t.y. toks kiekis, kuris sutankintas pagal LST ISO 2736 reikalavimus užima 1 m<sup>3</sup> tūrį);
- betono stiprumo klasė;
- klojumo markė;
- cemento pavadinimas ir stiprio klasė;
- priedų ir mikroužpildų (jei jie yra) pavadinimas.

#### Masyvių monolitinių konstrukcijų betonavimas

Masyvias konstrukcijas, kurioms bus perduodamos dinaminės apkrovos, reikia betonuoti

DOKUMENTO ŽYMŲ	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	17	31	0

nepertraukiamai.

Atliktų betono klojimo darbų technologija turi užtikrinti betono vientisumą ir konstrukcijos defektų nebuvimą.

Prieš masyvios konstrukcijos betonavimo darbų vykdymą rangovas privalo pateikti ir suderinti su statinio statybos technine priežiūra betonavimo darbų technologinę kortelę. Be bendros informacijos šioje kortelėje turi būti pateikta:

- pasirinktos monolitinio darbų technologijos aprašymas, įvertinant konkrečias klimatinės sąlygas ir betonuojamos konstrukcijos tipą, betonavimo intensyvumą;
- technologinių operacijų eiliškumas;
- armavimo ir klojinių įrengimo darbų ypatumai konkrečiomis sąlygomis;
- konstrukcijos betonavimo eiliškumas ir tempas, betono klojimo ir tankinimo schemas ir ypatumai;
- kietėjančio betono priežiūros tvarka ir ypatumai; masyvioms konstrukcijoms rekomenduojama atlikti termo-techninį skaičiavimą egzoterminio kaitimo periodui tam, kad būtų parinktos reikiamos priemonės, užtikrinančios palankias sąlygas betonui kietėti ir būtų išvengta pleišėjimo proceso. Kietėjimo metu nė viena konstrukcijos dalis negali įkaisti virš  $+60^{\circ}\text{C}$ , o temperatūrų skirtumai bet kuriame pjūvyje per visą kietėjimo laikotarpį neturi viršyti  $20^{\circ}\text{C}$ . Betonuojant šaltame ore, turi būti imamasi priemonių prieš nesukietėjusio betono užšalimą.

Oro temperatūra betonavimo metu turi neviršyti  $+15^{\circ}\text{C}$  ir artimiausias 7 paras nuo betonavimo darbų pradžios bet kuriuo paros metu turi neviršyti  $+20^{\circ}\text{C}$ .

Mišinio temperatūra, jį maišant ir klojant, neturi viršyti  $+25^{\circ}\text{C}$  (jeigu nėra kitokių nurodymų), bet turi būti ir ne žemesnė kaip  $+5^{\circ}\text{C}$ .

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

Betono mišinys klojamas horizontaliais sluoksniais visame betonuojamosios konstrukcijos plote. Kad visa betoninė konstrukcija būtų vienalytė, ką tik paruoštą betono mišinį reikia kloti ant ankstesnio sutankinto sluoksnio, kurio cementas dar nepradėjo rištis.

Betono mišinio sluoksnio storis turi būti ne didesnis kaip 1,25 giluminio vibratoriaus darbinės dalies ilgio. Į anksčiau suklotą sluoksnį vibratorių įleisti nuo 5 iki 10 cm. Vibratoriaus perkėlimo žingnis neturi viršyti pusės jų veikimo spindulio (nuo 15 iki 60 cm, priklausomai nuo vibratoriaus tipo). Vibravimo trukmė vienoje tankinimo zonoje priklauso nuo betono mišinio technologinių savybių, sluoksnio storio. Klojamas mišinys turi būti tankinamas aplink armatūros atskirus strypus ir ypač klojinių kampuose, siekiant, kad būtų suformuota tanki betono struktūra.

Betonas negali būti liejamas, kol neužbaigti visi su juo susiję darbai, galintys pakenkti betono stingimui ir jo priežiūrai.

Betonas liejamas tokiu būdu, kad neatsiskirtų jame esančios medžiagos. Liejimui naudojami lataakai ar kiti įrengimai, kurie leidžia laisvai kristi betono mišinio pluoštui ne daugiau kaip 1,0 m.

Pradėjus betono liejimą, jis turi būti vykdomas tol, kol pilnai išliejamas blokas, plokštė, pamatas ir panašiai. **Pamatas turi būti betonuojamas taip, kad būtų užtikrintas betonavimo vientisumas, t.y. palaikomas mažiausias vientisumui užtikrinti betonavimo intensyvumas (nustatomas SDP-SK stadijoje). Liejimas nelaikomas vientisu, jei pertraukos tarp betono užpylimų ant to paties paviršiaus trunka ilgiau kaip 15 - 20 minučių, arba pagal laiką, nustatytą laboratorijoje, įvertinus betono sudėtį, oro temperatūrą, priedų kiekį ir kt. Mažiausiai 3 darbo dienas prieš rostverko betonavimo darbus statybinė organizacija privalo pateikti ir suderinti su statinio statybos technine priežiūra rostverko betonavimo darbų technologinę kortelę. Betonavimo darbų eigos sklandumui užtikrinti būtina imtis visų atsargumo priemonių (papildomas betono siurblys, budintis betono mazgas, pakankamas kiekis betono tankinimo įrangos, pakankamas kvalifikuoto personalo skaičius ir kt.).**

Liejimas nelaikomas vientisu, jei pertraukos tarp betono užpylimų ant to paties paviršiaus trunka ilgiau kaip 15 minučių, arba pagal laiką nustatytą laboratorijoje, įvertinus betono sudėtį, oro temperatūrą ir kt. Darbo betonavimo siūlių išdėstymas elemente turi būti suderintas su technine priežiūra.

Tankinant betono mišinį neleidžiama remti tankinimo vibratoriaus ant armatūros strypų, įdėtinių detalių, klojinių ir jų tvirtinimo elementų. Giluminis vibratorius turi būti panardintas į jau suvibruotą apatinį betono sluoksnį nuo 5 iki 10 cm gylio.

DOKUMENTO ŽYMUD	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	18	31	0

## Išbetonuotų masyvių konstrukcijų priežiūra

Pradinėje sukloto betono kietėjimo stadijoje reikia:

- palaikyti tam tikrą temperatūros ir drėgmės režimą užtikrinant betono stiprio didėjimą;
- atvirus betono paviršius apsaugoti nuo perdžiūvimo iš karto po jo paviršiaus apdorojimo.

Šviežiai suklotas betonas turi būti apsaugotas ir nuo atmosferinių kritulių;

- saugoti kietėjančią betoną nuo smūgių, sukrėtimų ir kt. mechaninių poveikių.

Išbetonuotos k-jos nuolatinė priežiūra turi užtikrinti reikiamą temperatūros - drėgmės režimą struktūros ir projektinių betono savybių formavimuisi. Priežiūros trukmė ir būdai aprašomi Darbų organizavimo dalyje įvertinant betono sudėtį, betonavimo technologiją, konstrukcijos tipą, oro sąlygas. Betonas, kad būtų drėgnas, turi būti periodiškai drėkinamas, vasarą saugomas nuo saulės tiesioginių spindulių, nuo vėjo, o žiemą - nuo šalčio. Tokia apsauga gali būti stogas arba kitoks uždengimas, arba, jei konstrukcija leidžia, apipurškimas garui nepralaidžios medžiagos sluoksniu ir pan. Uždengimas dembliais ir bitumuotais audeklais, ir nuolatinis laistymas yra laikomas geriausia apsaugos priemone paklotam betonui. Laistyti atviro betono paviršiaus negalima tol, kol betono stipris nepasieks 1,5 MPa. Drėkinti reikia taip dažnai, kad betono paviršius priežiūros laikotarpiu būtų nuolat drėgnas.

Apsaugoti turi būti visi paviršiai. Jeigu bet kuriai konstrukcijos daliai dalinai pašalinami klojiniai anksčiau nustatyto betono priežiūros laiko, šių paviršių priežiūra tęsiama. Atvirų betono paviršių apsauga turi būti vykdoma tol, kol betono stipris pasiekia 70% projekcinio stiprio reikšmės.

Esant reikalui turi būti numatytas išbetonuotos k-jos šildymas tam, kad pagreitinti betono kietėjimą. Betono šildymo proceso metu turi būti pasitelktos priemonės, apsaugančios k-ją nuo staigių temperatūros perkryčių ir skirtingo klojinių-betono plėtimosi, poslinkių. Temperatūros kitimo greitis per 1 val. masyviose k-jose negali viršyti 5°C.

Masyvioms monolitinėms k-joms reikia numatyti priemones, padedančias sumažinti įtempimus, atsirandančius k-joje dėl atkirų k-jos zonų skirtingų temperatūrų (cementu hidratacijos metu išsiskiriančiu šilumos kiekiu – egzotermija).

Tam, kad sumažinti vidinius įtempimus betono priežiūros proceso metu būtina sekti temperatūrą atskirose k-jos zonose. Temperatūrų skirtumas negali būti didesnis, nei 20°C, kitu atveju betono konstrukcijoje formuojasi plyšiai. Temperatūriniai įtempimai turi įtakos sekantys faktoriai:

- betono išilimo – atvėsimo greitis;
- temperatūrų skirtumas k-jos viduje;
- aplinkos oro ir k-jos temperatūrų skirtumas klojinių nuėmimo metu.

Temperatūros matavimo taškų kiekis ir išdėstymas nustatomi Statybos organizavimo darbų dokumentacijoje ir priklauso nuo k-jos tipo, masyvumo, bei formos.

Temperatūros matavimui kietėjančiame betone įrengiami kontroliniai taškai:

- zonose, kuriose tikėtinas greitesnis atšalimas (kampai, išlendančios dalys, sluoksniai, besiliečiantys su išalusi gruntu, neatšildydais jungiamaisiais elementais, neuždengti ir neapšiltinti paviršiai ir kt.);

- zonose, kuriose tikėtinas didesnis įkaitimas (k-jos šildymo metu: prie styginių, strypinių ar plokščių elektrodų, prie armatūros strypų ir metalo klojinių; sluoksniuose, besiliečiančiuose su šildomais klojiniais ar laidais, vietose, kurias veikia garai ar karštas oras; apatiniuose, viduriniuose ir viršutiniuose masyvios k-jos sluoksniuose).

Mažiausias temperatūros matavimo taškų kiekis plane – 1 vnt. 30 m<sup>2</sup> plokštės ploto (masyvioms k-joms).

Temperatūros matavimo dažnumas:

- betono priežiūros metu: naudojant termosą metodu, iš anksto elektra šildant betoną – pirmas dvi paras kas 2 val., sekančias tris paras kas 4 val. ir 1 kartą per parą likusį kietėjančio betono priežiūros laiką;

- naudojant betoną su prieššaltiniais priedais – kas 8 val. per parą visą kietėjančio betono priežiūros laiką;

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	19	31	0

- elektra šildant betoną, kai temperatūra keliama 10°C per 1 val. greičiu – kas 2 val., kitais atvejais – kas 12 val.

Atsakingi asmenys matavimo duomenis privalo registruoti žurnale.

Masyvios k-jos vidaus ir išorės temperatūrų skirtumus galima mažinti termoizoliacinių demblių pagalba – jais k-ją apklojant arba nuklojant.

Klojinių nuėmimo laikas priklauso nuo betono kietėjimo greičio ir konstrukcijos paskirties.

Klojinių nuėmimui Rangovas turi gauti Inžinieriaus leidimą.

Išbetonuotų gelžbetoninių ir betoninių monolitinių konstrukcijų nuokrypiai neturi viršyti leistinųjų.

Žmonių judėjimas ant išbetonuotos k-jos leidžiamas tada, kai betono stipris siekia daugiau, nei 2,5 MPa.

#### 5.7. lentelė Gelžbetoninių monolitinių konstrukcijų leistini nuokrypiai

Nuokrypis		Leistini nuokrypiai, mm
1.	Plokštumų ir jų sankirtos linijų nuo vertikalės arba projekcinio polinkio per visą aukštį:	
	> pamatų	±20
	> vietiniai betono paviršiaus nelygumai, tikrinant 2 m kontroline liniuote, išskyrus atraminius paviršius	±5
2.	Elementų ilgio	±20
3.	Elementų skerspjūvio matmenų	+6, -3
4.	Surenkamų metalinių elementų atramų altitudžių	-5
5.	Gretimų elementų aukščių skirtumo sandūroje	3

#### Masyvių k-jų betonavimo darbų vykdymas kai oro temperatūra virš +25° C

Vykdamas betonavimo darbus, kai oro temperatūra virš +25 °C ir santykinė oro drėgmė mažiau 50 % turi būti naudojamas šlakinis cementas CEMIII (mažesnio intensyvumo rišimosi procesas, cemento hidratacijos metu išskirianti mažesnė temperatūra), kurio markė turi būti ne mažiau kaip 1,5 karto didesnė negu projektinė betono markė.

Betono mišinio temperatūra, betonuojant konstrukcijas, kurių paviršiaus modulis yra iki 3 (masyvias k-jas) neturi viršyti +25 °C. Nuo betono mišinio temperatūros priklauso betono struktūros formavimosi trukmė ir reikalinga priežiūra kietėjimo metu bei galimi masyvios konstrukcijos centro ir paviršiaus temperatūrų skirtumai, esant atitinkamai aplinkos temperatūrai. Šveizariai paruoštų betono mišinių temperatūra priklauso nuo užpildų, vandens, cemento temperatūros ir dalies vandens pakeitimo ledu.

Masyvių konstrukcijų betonas kietėjimo metu privalo būti vėsinamas kanalais cirkuliuojančiu vandeniu. Betono temperatūra visą hidratacijos laiką nuo betono paklojimo iki konstrukcijos ataušimo stebima ir matuojama specialiais temperatūros jutikliais, išdėstytais visame konstrukcijos tūryje. Vėsinimo kanalais pratekančio vandens srautas reguliuojamas atsižvelgiant į pratekančio vandens ir betono temperatūrą. Temperatūros gradientas tarp išorinių paviršių ir konstrukcijos vidaus negali viršyti 20°C. O didžiausia betono temperatūra kietėjimo metu negali viršyti +60°C. Vėsinimas gali būti nutraukiamas tik tada, kai konstrukcijos temperatūra sumažėja iki paros oro vidutinės temperatūros.

Vėsinimo kanalų išdėstymas, jais pratekančio vandens srauto reguliavimas, betono temperatūros jutiklių išdėstymas, šilumą izoliuojančių demblių naudojimas apsprendžiamas statinio statybos rangovui rengiant statybos darbų technologijos projektą. Konstrukcijos vėsinimo sprendiniai priklausys nuo:

- betono mišinio hidratacijos metu išskiriamos šilumos laboratorinių tyrimų metu gautų rezultatų;
- prognozuojamų aplinkos sąlygų betonavimo metu.

Betono mišinio ir kietėjančio masyviojo betono temperatūrą galima reguliuoti ne tik tinkamai juos suprojektuojant, bet ir naudojant tinkamas medžiagas, taip pat kitomis techninėmis priemonėmis:

- šaldant vandens talpyklas;

DOKUMENTO ŽYMUD	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	20	31	0



- dalį vandens pakeičiant skaldytu ledu;
- pridengiant užpildus sandėlyje ir tiekiant uždengtais konvejeriais;
- supurškiant užpildus ir išnaudojant garavimo šaldomąjį efektą;
- panardinant užpildus į šaltesnę aplinką;
- vakuumavimu išgarinant drėgnų užpildų drėgmę ir atvėsinant užpildus;
- injektuojant azotą į mišinį;
- naudojant šviesių spalvų maišykles ir tiekimo įrangą;
- betonuojant nakties metu;
- kontroliuojant paviršinį šaldymą;
- pašalinant šiluminį smūgį nuėmus formas;
- apsaugant konstrukcijos galus ir kampus, kad vienodžiau vėstų.

Dauguma šių priemonių yra vykdomos prieš betonavimą ar po betonavimo. Siekiant sumažinti kietėjančio betono temperatūrą ir paspartinti aušimo procesą, masyviose betoninėse konstrukcijose užbetonuojami aušinimo vamzdžiai.

Būtiniais atvejais norint atitolinti betono mišinio rišimosi pradžią reikia:

- įvesti plastifikuojančius priedus;
- įvesti betono rišimosi ir kietėjimo lėtiklius;
- naudoti abu aukščiau aprašytus metodus.

### 5.8. lentelė Didžiausia leistina betono be priedų pervežimo ir suklojimo trukmė

Šviežiai paruošto betono temperatūra, °C	Didžiausia leistina betono be priedų pervežimo ir suklojimo trukmė, min
25	30 – 60
30	15 – 30
35	10 – 15

**Draudžiama betono slankumą atstatyti iki reikiamos konsistencijos pilant į betono mišinį vandenį statybos aikštelėje.**

Prieš betono klojimą būtina:

- betonavimo aikštelė turi būti apsaugota nuo tiesioginių saulės spindulių įrengiant pastoges ar perstumiamus skydus;
- klojiniai, armatūra ir pagrindas atvėsunami sulaistant juos šaltu vandeniu.

Šviežiai sudėto betono priežiūrą pradėti ne vėliau, nei 15 min nuo betono paviršiaus apdailos darbų pabaigimo ir vykdyti iki tol, kol betonas nepasieks 70 % projekcinio stiprumo. Šiuo laikotarpiu betonas turi būti apsaugotas nuo dehidratacijos.

Kol betono stipris nesiekia 1,5 MPa, pirminė priežiūra vykdoma užtikrinant betono paviršiaus drėgnumą apklojant jį permatomomis, bet drėgmei nepralaidžiomis medžiagomis. Atvirų kietėjančių betono paviršių laistymas vandeniu neleistas tol, kol betono stipris nesieks 1,5 MPa.

Horizontalūs betono paviršiai, neapsaugoti nuo tiesioginių saulės spindulių, kai oro temperatūra +30°C ir daugiau, turi būti apklojami termoizoliaciniais dembliais.

Kontroliuojant darbus, esant karštam orui, reikia tikrinti:

- betono mišinio slankumą ir standumą (prieš klojant ir po pagaminimo);
- vandens, betono mišinio, oro temperatūrą;
- betono stiprumą, nepralaidumą vandeniui, atsparumą šalčiui.

### Masyvių k-jų betonavimo darbų vykdymas žiemos metu

Žemiau išdėstyti reikalavimai turi būti vykdomi, kai vidutinė paros temperatūra yra žemesnė kaip +5°C ir minimali paros temperatūra žemesnė kaip 0°C. Darbai gali būti vykdomi suderinus su techninės priežiūros vadovu.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	21	31	0

Betono mišinio ruošimas vykdomas šildomuose betono mazguose, naudojant pašildytą vandenį, atitirpintus ir pašildytus užpildus, užtikrinant pagaminto betono mišinio temperatūrą ne žemesnę negu skaičiuojamoji. Leidžiama naudoti nešildytus užpildus, kurie neturi prišalusio ledo, sniego, bet tuomet betono maišymo trukmė turi būti 25 % ilgesnė negu vasarą. Betono gamybai naudojant portlandcementį, turintį C<sub>3</sub>A (trikalčio aliuminio) daugiau, nei 6%, prieššaltinių priedų naudoti negalima.

Transportuojant turi būti numatytos priemonės, kurios užtikrintų betono mišinio temperatūros pastovumą.

Pagrindas, ant kurio bus dedamas betono mišinys turi būti apsaugotas nuo užšalimo.

Betonuojant žiemos sezonu vibratoriaus darbo ilgis viename taške turi būti padidintas 25%.

Kai minimali paros oro temperatūra žemiau -10<sup>0</sup> C, betonuoti draudžiama.

Baigiant betonuoti, konstrukcijų atvirus paviršius ir paviršius, besiliečiančius su klojiniais, reikia apšiltinti apdengiant termoizoliacinėmis medžiagomis ar kitais būdais.

Siekiant pagreitinti betono kietėjimą, betono mišinio gamybai naudojami cheminiai priedai, kurie yra aprobuoti techninės priežiūros vadovo. Jie turi nemažinti betono stiprumo. Taip pat gali būti naudojamas sukloto betono terminis apdirbimas (pašildymas). Būtinai k-jos zonų temperatūros kitimo stebėjimas ir registravimas taip, kaip aprašyta sk. „Išbetonuotų masyvių k-jų priežiūra“,

Turi būti tikrinami šie betono norminiai parametrai: stiprumas gniuždant, atsparumas šalčiui, vandens nepralaidumas.

Betonas tikrinamas bandant kubelius kaip nurodyta poskyryje “Betono kokybės kontrolė”. Prieš bandant jie turi būti laikomi 2-4 h +20<sup>0</sup> C temperatūroje.

Turi būti pastoviai tikrinama naudojamų medžiagų ir gaminių kokybė, pašildyto vandens ir užpildų temperatūra, siūlių įrengimo teisingumas, angų išdėstymas, apsauginiai sluoksniai.

Betono darbų vykdymo žiemos metu reikalavimai pateikti 2.8 lentelėje.

#### 5.9. lentelė Betono darbų vykdymo žiemos metu reikalavimai

Parametras	Parametro dydis	Kontrolė
1	2	3
1. Monolitinių ir surenkamų konstrukcijų stiprumas iki užšalimo:		Matuojama neardančiais būdais
a) betonui be priedų:		
-konstrukcijos, eksploatuojamos veikiant atmosferos krituliams, esant betono klasei:	Ne mažiau % nuo projektuojamo stiprumo:	
- C25/30 ir aukščiau	30	
b) betonui su cheminiais priedais	Betono atšalimas iki temperatūros, kuriai paskaičiuotas cheminių priedų kiekis, pasiekus ne mažiau 20 % projekcinio stiprumo	
2. Konstrukcijos apkrovimas skaičiuojamąja apkrova leistinas po to, kai betonas pasiekia reikiamą stiprumą	Ne mažiau 100 % projekcinio	
3. Vandens ir betono temperatūra išimant iš maišyklės, naudojant portlandcementą iki 52,5 klasės imtinai	Vandens ne daugiau 70 <sup>0</sup> C, mišinio ne daugiau 35 <sup>0</sup> C	Matuojama 2 kartus į pamainą, įrašoma darbų žurnale
4. Betono mišinio sukloto į klojinius temperatūra prieš išlaikymą arba prieš terminį apdirbimą:		
- termosu metodu	Pagal skaičiavimus bet ne žemiau 5 <sup>0</sup> C	
- su cheminiais priedais	Ne mažiau kaip 5 <sup>0</sup> C daugiau negu užmaišyto betono	

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	22	31	0



	užšalimo temperatūra	
- su šiluminiu apdirbimu	Ne žemesnė	
5. Betono, pagaminto iš portland-cemento, temperatūra jį išlaikant arba termiškai apdorojant	Pagal skaičiavimus, bet ne aukščiau 80 <sup>0</sup> C	Termiškai apdorojant - kas 2 valandas temperatūros kėlimo bėgyje arba pirmą parą. Per kitas tris paras ir be terminio apdorojimo - ne rečiau 2 kartų per pamainą. Per kitą išlaikymo laiką - vieną kartą į parą
6. Temperatūros pakėlimo greitis termiškai apdorojant betoną: 0° C/h konstrukcijoms su paviršiaus moduliui:	ne daugiau:	Matuojant kas 2 val., Rangovui fiksuojant darbų žurnale
- iki 4	5	
- nuo 5 iki 10	10	
- virš 10	15	
- siūlėms	20	
7. Betono ataušimo greitis iki terminio apdirbimo pabaigos, konstrukcijoms su paviršiaus moduliui		Matuojant, įrašant darbų žurnale
- iki 4	Pagal skaičiavimus	
- nuo 5 iki 10	ne daugiau 5 <sup>0</sup> C/h	
- virš 10	ne daugiau 10 <sup>0</sup> C/h	
8. Išorinių betono sluoksnių ir oro temperatūrų skirtumas, nuimant klojinius su armavimo koeficientu atitinkamai iki 1 %, iki 3 % ir virš 3 % konstrukcijoms su paviršiaus moduliui		Matuojant, įrašant darbų žurnale
- nuo 2 iki 5	Ne daugiau 20, 30, 40 <sup>0</sup> C	
- virš 5	Ne daugiau 30, 40, 50 <sup>0</sup> C	

**Pastaba:** projektuojamos konstrukcijos paviršiaus modulis M=0.89.

## 5.6. Sukietėjusio betono savybės

### Bendrieji nurodymai

Sukietėjusio betono kontroliuojamos savybės yra šios: stipris gniuždant, dilumas, vandens nepralaidumas, betono atsparumas šalčiui.

### Stipris gniuždant

Betono stipris gniuždant turi atitikti reikšmes nurodytas lentelėje.

DOKUMENTO ŽYMUD	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	23	31	0

### 5.10. lentelė Betono stiprio gniuždant klasės

Stipris gniuždant pagal LST 1330:2000		
Betono stiprio klasės gniuždant	Bandant cilindrus 150/300mm; $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Bandant kubus (150*150x150)mm; $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )
C 12/15	12	15
C 16/20	16	20
C 20/25	20	25
C 25/30	25	30
C 30/37	30	37

Betono stipris gniuždant turi būti nustatomas pagal LST ISO 4012:1995.

### Vandens nepralaidumas

Betonas pagal vandens nepralaidumą skirstomas į klases W2, W4, W6, W8, W10.

Remiantis aplinkos sąlygų klasėmis naudojamo betono nelaidumas vandeniui W nenormuojamas.

### Atsparumas šalčiui

Betonas pagal atsparumą šalčiui klasifikuojamas pagal LST EN 206:2013+A1:2017 ir turi būti ne mažesnis kiekvienai betono ir gelžbetonio konstrukcijai.

Remiantis aplinkos sąlygų klasėmis naudojamo betono atsparumas šalčiui F100.

## 5.7. Kokybės kontrolė

### Bendrieji nurodymai

Betono kokybės kontrolė turi būti vykdoma pagal LST EN 206:2013+A1:2017. Kokybės kontrolė susideda iš gamybos kontrolės ir atitikties kontrolės.

#### 5.7.1. Gamybos kontrolė

##### Bendroji dalis

Gamybos kontrolė apima visas priemones būtinas betono kokybei palaikyti ir kontroliuoti. Ji apima tikrinimus, bandymus ir bandymų rezultatų vertinimą. Tikrinimas apima pasiruošimą betonavimui, betono mišinio gabenimą, tankinimą ir išlaikymą.

Betonavimo vietoje, mišinio gamybos įmonėje ir surenkamojo gelžbetonio gamykloje turi būti visos matavimo priemonės.

Atliekant gamybos kontrolę žurnale ar kitame dokumente Rangovo įrašomi duomenys:

- cemento, užpildų, priedų ir mikroužpildų pristatymo važtaraščių numeriai,
- naudojamo vandens šaltinis,
- betono mišinio klojumas,
- vandens ir cemento santykis betono mišinyje,
- cemento kiekis,
- data ir laikas kada paimti bandiniai ir jų numeriai,
- atskirų betono klojimo ir išlaikymo etapų grafikas, temperatūra ir meteorologinės sąlygos,
- konstrukcijų, kuriose bus naudojama tam tikra betono mišinio partija, pavadinimas,
- prekiniam betonui taip pat nurodomas tiekėjas ir važtaraščio numeris.

Taip pat turi būti įregistruoti ir pranešti techninės priežiūros vadovui visi nukrypimai nuo nustatytų gabenimo, pristatymo, betonavimo, tankinimo ir išlaikymo reikalavimų.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	24	31	0

## Betono mišinio tikrinimas

Sudedamųjų medžiagų tikrinimo ir bandymo tipai bei dažnumas turi atitikti LST EN 206:2013+A1:2017. Jei gamintojas neužtikrina reikiamos sudedamųjų medžiagų kokybės kontrolės, Rangovo sudedamųjų medžiagų tikrinimo ir bandymo dažnumas turi atitikti minėto standarto 22 lentelę.

Jeigu nepertraukiamu gamybos procesu gaminama daugiau negu vieno pavadinimo betono mišinys, nustatomas minimalus kiekvieno mišinio gniuždymo bandymų dažnumas.

Betonas gali būti laikomas to paties pavadinimo, jeigu jis gaminamas iš tos pačios stiprumo klasės ir tos pačios gamybos cemento bei užpildų, kurie yra vienodo pavadinimo ir tos pačios geologinės kilmės. Naudojami priedai ar mikroužpildai gali būti skirtingų pavadinimų.

### Tikrinimas prieš pradedant betonuoti

Prieš pradedant betonuoti, turi būti patikrinta: klojinių (formų) matmenys ir armatūros padėtis;

- ar nuvalytos nuo klojinių dulkės, pjuvenų, sniego ir ledo bei rišimo vielos liekanos;
- kaip apdoroti konstrukcijų sandūrų sukietėję paviršiai;
- ar sudrėkinti klojiniai ir (ar) jų dugnai;
- klojinių stabilumas;
- klojinių dalių sandarumas, kad neištekėtų cemento pienas;
- ar paruoštas klojinių paviršius;
- ar švarus armatūros paviršius (pvz. ar nuvalyti tepalai, ledas, dažai, rūdys);
- fiksatoriai (vieta, stabilumas, švarumas);
- ar tinkamos transporto, sutankinimo ir išlaikymo priemonės ir prietaisai, atsižvelgiant į betono mišinio padėtį (pvz. ant nuožulnių plokštumų);
- personalo kompetencija;
- galimų atsitiktinumų įvertinimas.

### Tikrinimas betonuojant

Betonuojant turi būti tikrinama:

- betono mišinio vienodumas jį vežant ir klojant;
- vienodas betono mišinio pasiskirstymas klojiniuose;
- sutankinimo vienodumas, vengiant susisluoksniavimo;
- sluoksnių gylis (storis);
- betonavimo greitis ir mišinio lygis formoje, kad išlaikytų klojiniai;
- trukmė tarp betono sumaišymo ar pristatymo ir betonavimo pradžios;
- specialios priemonės betonuojant šaltame ar karštame ore;
- priemonės, betonuojant ekstremaliomis oro sąlygomis;
- vietos, kuriose yra konstrukcijų sandūros;
- konstrukcijų sandūrų apdorojimas prieš sukietėjimą;
- specialios apdailos operacijos (paviršių užbaigimas);
- betonavimo būdas ir išlaikymo trukmė, atsižvelgiant į aplinkos sąlygas ir stiprumo didėjimą;
- priemonės mišinio nuostoliams išvengti vibruojant šviežiai paklotą betono mišinį;
- betono temperatūra;
- laiko intervalų registravimas;
- oro temperatūra;
- registracija.

## 5.7.2. Atitikties kontrolė

### Bendroji dalis

Atitikties kontrolė turi būti vykdoma, siekiant patikrinti ar tam tikras gaminių kiekis atitinka standartų ir normų reikalavimus.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	25	31	0

## Atitikties požymiai

Atitiktis nustatoma pagal jos požymius. Atitikimo atveju gaminys priimamas, o neatitikimo - analizuojama toliau.

Tikrinimo bandinių parinkimo, jų kiekių nustatymo ir atitikties požymiai turi sutapti su šiame ir sekančiame punktuose išdėstytais reikalavimais. Jeigu norima patikrinti kokios nors savybės, neįrašytos į šiuos punktus, atitiktį dėl tos savybės atitikties požymių sutariama atskirai.

Šalys tarp savęs suderina vertinimo sistemą, atsižvelgdamos į šios savybės įtaką betoninės konstrukcijos ar detalės patikimumui.

Jeigu suformuotų bandinių bandymų rezultatai neatitinka atitikties reikalavimų arba jeigu kyla abejonių dėl konstrukcijos stiprumo, ilgaamžiškumo ir patikimumo gali prireikti papildomų bandymų imant bandinius gręžimo būdu iš jau užbaigtos konstrukcijos. Be to gali būti imami ne tik bandiniai iš konstrukcijos, bet ir papildomai tiriama neardomaisiais būdais.

## Tikrinimas

Atitikties kontrolė turi būti atliekama pagal vieną iš šių sistemų:

1-oji sistema. Sertifikuotos bandymų laboratorijos atliekamas tikrinimas. Ji patikrina ar gamykloje (įmonėje) atliekama gamybos kontrolė ir ar gauti kontrolės rezultatai atitinka reikiamas savybes. Ji taip pat gali išbandyti pačios pasirinktus bandinius ir taip pat patikrinti gamybos kontrolės rezultatus.

2-oji sistema. Rangovo ir techninės priežiūros vadovo atliekamas tikrinimas tais atvejais, kai nėra patvirtintos sertifikacijos sistemos. Jie gali patikrinti ar gamybos kontrolės bandymų rezultatai atitinka numatytas produkcijos savybes, taip pat išbandyti savo pasirinktus bandinius.

2 atvejį galima taikyti ir tada, kai veikia patvirtinta sertifikacijos sistema, bet ji nėra taikoma tiriamam betonui ar konstrukcijoms iš vietoje paruošto mišinio, avarių rizika ir jų ekonominės pasekmės nėra didelės, o betono klasė ne didesnė kaip C20/25.

## Bandinių atrinkimas ir betono stiprio gniuždant atitikties požymiai.

Kai naudojamas vietoje paruoštas betono mišinys, iš kiekvienos partijos turi būti paimta ne mažiau kaip po 6 nepriklausomus (atskirai paimtus) bandinius.

Kai betonas yra žemesnės kaip C20/25 klasės, o betono kiekiai yra iki 150 m<sup>3</sup>, atrenkami 3 nepriklausomi bandiniai.

Atitiktis patvirtinama, jeigu bandymo rezultatai atitinka:

- 1-ąjį kriterijų (žiūr. žemiau) 6 ir daugiau bandinių atveju,
- 2-ąjį kriterijų (žiūr. žemiau) 3 bandinių atveju.

Atitikties bandymų galima nedaryti, bet suderinus su techninės priežiūros vadovu pasitenkinti gamintojo atitikties deklaracija, jeigu gamybos kontrolės rezultatai atitinka išdėstytus reikalavimus, ankstesni bandymai davė teigiamus rezultatus, betono klasė ne aukštesnė kaip C20/25, o mišinio kiekiai mažesni negu 150 m<sup>3</sup> ir konstrukcijos ar pastato betoninės dalys nėra labai svarbios konstrukcijos patikimumui.

Kai naudojamas prekinis betono mišinys, bandinių atrinkimas ir atitikties nustatymas gali būti atliekamas dviem būdais:

1 būdas - atitinka betonavimo vietoje paruošto mišinio atitikties nustatymą. Betonavimo vietoje paimamas atitinkamas imčių skaičius.

2 būdas - gali būti naudojamas, kai tiekiamas mišinys patikrintas sertifikacijos institucijos ir yra žinomi gamybos procese per paskutines 7 paras paimtų imčių bandymų rezultatai. Tada statybos aikštelėje nereikia atrinkti bandinių ir atlikti atitikties bandymų.

Prekinio betono mišinio įmonėse ir surenkamų elementų įmonėse, kai yra nepertraukiama betono mišinio gamyba, bandiniai atrenkami pagal LST EN 206:2013+A1:2017 14 lentelę, o atitikties bandymų rezultatai turi atitikti 1-ojo kriterijaus reikalavimus.

1-asis stiprio gniuždant atitikties kriterijus taikomas, kai atitiktis tikrinama pagal 6 ar daugiau bandinių bandymo rezultatus.

Bandinio stiprio rezultatai gaunami iš vieno bandinio bandymo arba apskaičiuojant rezultatų vidurkį, jei per vieną imtį atrenkama daugiau bandinių.

Stipris turi atitikti šiuos reikalavimus:

DOKUMENTO ŽYMUD	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	26	31	0

$$\bar{X}_n \geq f_{ck} + \lambda S_n, X_{\min} \geq f_{ck} - k$$

čia:  $X_{\min}$  -mažiausias imties bandinių stipris;

$X_n$ -vidutinis imties bandinių stipris;

$S_n$ -standartinis stiprio nuokrypis imtyje;

$f_{ck}$  -reikiamas betono stipris;

$\lambda$  ir  $k$ -koeficientai, kurių reikšmės pateikiamos LST 1330:1995 19 lentelėje priklausomai nuo bandinių skaičiaus sandaupoje:

- kai  $n=6$ ,  $\lambda=1,87$ ,  $k=3$ ;
- kai  $n=15$ ,  $\lambda=1,48$ ,  $k=4$ .

2-asis stiprio gniuždant atitikties kriterijus taikomas, kai atitiktis patikrinama pagal 3 bandinių bandymo rezultatus. Bandinio stiprio rezultatai gaunami iš vieno bandinio bandymo arba iš bandymo rezultatų vidurkio, kai bandomi keli vienos imties bandiniai.

Stipris turi atitikti šiuos reikalavimus:

$$\bar{X}_3 \geq f_{ck} + 5, X_{\min} \geq f_{ck} - 1$$

čia:  $\bar{X}_3$  yra trijų bandinių stiprių vidurkis.

Gamintojas, Rangovas ar sertifikacijos institucija už neteisingą bandinių atrinkimą atsako kaip ir už standartų ar galiojančių normatyvinių dokumentų nesilaikymą.

Betono stiprio patikimumas bei variacijos koeficientas nustatomas pagal LST 1330:1995 B priedą.

Betono bandiniai naudojami gamybos ir atitikties kontrolei yra 150 mm kubai (gali būti naudojami ir 100 mm ar 200 mm kubai). Jeigu bandomi 100 mm kubai vartojamas paskaičiavimo koeficientas 0,95, o bandant 200 mm kubus - 1,05. Bandiniai, jų gamyba ir išlaikymas turi atitikti LST 1330:1995 nurodytus standartus.

Klojumo bandymui imtis imama iš pakrauto ar pristatyto mišinio partijos. Atitiktis patvirtinama, jeigu klojumas atitinka reikiamą klojumo markę.

Per vieną betonavimo parą turi būti atliktas bent vienas vandens ir cemento santykio nustatymo bandymas. Atitiktis patvirtinama, jeigu atskiri dydžiai neviršija reikiamo dydžio daugiau kaip 0,02.

Laikoma, kad betonas atitinka reikalavimus pagal didžiausią vandens ir cemento santykį, jeigu jis, atsižvelgiant į cemento stiprio klasę, yra reikiamos stiprio klasės. Esant didž. V/C santykiui 0,65 ir cemento stiprio klasei ne mažiau CEM 32,5 betono stipris iki sąl. klasės C20/25 bus užtikrinamas..

Pradedant gaminti arba tiekti naujos stiprio klasės betono mišinį, turi būti nustatyta cemento kiekio atitiktis. Atitiktis patvirtinama, jeigu mišinyje vidutinis cemento kiekis lygus arba viršija apibrėžtą dydį. Kai kurie dydžiai gali būti mažesni iki 5% reikiamo kiekio.

Oro kiekio nesukietėjusiam betone atitikties kontrolei imtys turi būti atrenkamos kartą per dieną arba kartą iš 150 m<sup>3</sup>, atsižvelgiant į tai, kuris atvejis bus dažnesnis. Atitiktis patvirtinama, jeigu kiekvienas dydis iš vienetinių bandinių viršija reikiamą dydį ne daugiau kaip 3%.

Chlorido (chloro jonų) kiekio atitiktis turi būti nustatoma apskaičiavimais pagal įprastai esamus maksimalius chlorido kiekius sudedamosiose medžiagose ir negali viršyti nurodytų maksimalių dydžių.

Chlorido kiekis nustatomas kiekviename mišinyje ir kartojamas, kai pakeičiamas chlorido kiekis kuriame nors komponente.

### **Ilgamžiškumo ir kitų savybių nustatymas**

Ilgamžiškumas ir bet kurios kitos betono savybės, kurioms dokumentacijoje keliama reikalavimai šalia betono stiprio gniuždant, turi būti nustatomos bandant išbetonuotą konstrukciją arba bandant atskirus bandinius, išgęžtus iš išbetonuotos konstrukcijos.

### **Betono atsparumas šalčiui**

Atsparumo šalčiui atitiktis turi būti nustatoma betonui naudojamam šalčio ir drėgmės veikiamoms konstrukcijoms. Turi būti susitarta dėl bandinių dydžio, bandymo būdo (LST 1428.9:1996; LST 1428.17:1997) ir bandymo periodiškumo.

Atsparumo šalčiui atitiktis patvirtinama, kai atsparumo šalčiui markė pagal bandymo duomenis yra ne mažesnė negu nurodyta.

Betono atsparumas vandeniui

DOKUMENTO ŽYMUD	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	27	31	0

Vandens nepralaidumo atitiktis turi būti nustatoma tik tam betonui, kuris naudojamas konstrukcijoms ir elementams, kuriems keliami vandens nepralaidumo reikalavimai.

Turi būti susitarta dėl bandinių atrinkimo ir bandymo dažnumo.

Atitiktis patvirtinama, jeigu maksimalus kiekvieno bandinio vandens įsiskverbimo gylis, bandant pagal ISO 7031, yra mažesnis negu 50 mm ir įsiskverbimo vidutinė reikšmė yra mažesnė negu 20 mm. Vandens ir cemento santykis negali viršyti 0,55.

Gamybos kontrolės rezultatai turi būti priimti pagal LST 1330:1995 16 lentelę.

Laidumas vandeniui turi būti nustatomas atlikus mažiausiai 6 mėginių bandymus. Mėginių ėmimo intervalai turi neviršyti 50 m<sup>3</sup> betono kiekio.

### **Priemonės nustačius, kad konstrukcijos kokybė yra nepatenkinama**

Jeigu, remiantis atitikties kontrolės reikalavimais arba darbų atlikimo bei baigtos konstrukcijos apžiūros metu nustatyta, kad konstrukcijos kokybė yra nepatenkinama, tuomet reikalingas specialus konstrukcijos tinkamumo nešališkas tyrimas.

Inžinieriui pareikalavus Rangovas savo sąskaita privalo tokius tyrimus užsakyti.

Paprastai, kad nustatyti konstrukcijos saugumą užtenka atlikti konstrukcijos skaičiavimus.

Kitais atvejais, pirmiausiai reikia atlikti tyrimą neardomais metodais ir, remiantis esamais kokybės kontrolės rezultatais, nustatyti, kuriose dalyse konstrukcijos kokybė blogesnė negu reikalaujama pagal technines specifikacijas. Jei abejojama betono kokybe, konkrečios betono savybės turi būti nustatytos testuojant baigtoje konstrukcijoje išgręžtus mėginius.

Armatūros defektai, pvz. žemesnė nei reikalaujama standartų kokybė, nepakankamas armatūros kiekis, netinkamas jos išdėstymas, sujungimai ar surišimai, - turi būti tiriami paskirčiais atitinkančiu metodu. Išmatavimų nukrypimai baigtose konstrukcijose turi būti tiriami pagal poreikį.

Remiantis gautais rezultatais, turi būti nustatoma, kokių imtis priemonių, kad pasiekti konstrukcijos atitikimą reikalavimams.

Visi kokybės kontrolės bandymai, atliekami nestandartinės kokybės konstrukcijoms, bei testai laikančioms konstrukcijoms turi būti atlikti patvirtintoje bandymų laboratorijoje ar jos organizuoti.

Konstrukcijų negalima remontuoti, kol Inžinierius nepatvirtino remonto plano.

## **5.7. Betono paviršiai**

### **Bendrieji nurodymai**

Šie reikalavimai taikomi visoms monolitinėms ir surenkamoms betoninėms ir gelžbetoninėms konstrukcijoms ir gaminiais, gaminamiems iš visų tipų betono.

Formų ir klojinių paviršius turi būti tokios kokybės, kad užtikrintų reikiamą užbetonuotos konstrukcijos betono paviršiaus kategoriją, armatūros apsaugą nuo korozijos, taip pat vienodą betono atspalvį.

### **Kokybės faktoriai**

Betono paviršių kokybės faktoriai yra sekantys: klasifikuojami įdubos, iškilimai, briaunų nuskilimai atspalvio skirtingumai, nuokrypa nuo linijinių matmenų, nuokrypa nuo tiesialinijškumo plokštumos. Įstrižainių nuokrypa. paviršių statmenumo nuokrypa, neklasifikuojami - įtrūkimai, trapumas, dėmės ir atplaišos.

### **Matavimo įranga**

Kokybės faktorių matavimo įranga:

plieninė matavimo juosta;

liniuotės 300 ir 2000 mm ilgio;

rėmas 500 x 500 mm;

padidinimo stiklas su matavimo skale;

atspalvių skalė arba šviesą atspindintis matuoklis.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	28	31	0



## Klasifikacija

Konstruksijų betono paviršiai turi atitikti skyriuje “Betono darbai” nurodytas kategorijas kiekvienai monolitinio ir surenkamo gelžbetonio konstrukcijai.

Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų betono paviršiai klasifikuojami į kategorijas.

### 5.11. lentelė Reikalavimai betono paviršių kategorijoms

Konstrukcijos betoninio paviršiaus kategorija	Įdubos skersmuo arba didžiausias išmatavimas, mm	Iškilimo aukštis arba įdubos gylis, mm	Betono briaunos nuskilimo gylis, matuojamos nuo konstrukcijos paviršiaus, mm	Bendras betono nuskilimų ilgis 1m ilgio briaunoje, mm
A1		Matomas paviršius (pagal etaloną)	2	20
A2	1	1	5	50
A3	4	2	5	50
A4	10	1	5	50
A5	Nereglamentuo- jamas	3	10	100
A6	15	5	10	100
A7	20	Nereglamentuo- jamas	20	Nereglamentuo- jamas

Neleistinos nesutankinto betono zonos visame išbetonuotos konstrukcijos paviršiuje.

Neleistini betono paviršiaus plyšiai, išskyrus skersinius technologinius paviršinius įtrūkimus, nurodytus atskiroms konstrukcijoms.

Neleistinos riebalinės ir rūdžių dėmės.

Įdėtinių detalių matomas paviršius, montavimo kilpos ir skylės turi būti nuvalytos nuo betono ar skiedinio nuotekų.

Konkrečias kiekvienos betoninės ir gelžbetoninės konstrukcijos tikslumo klases, pagal kurias bus nustatomi kokybės faktoriai, Rangovas turi suderinti su Inžinieriumi, remiantis aukščiau pateikta lentele.

Projektuojamo statinio pamato betoninio paviršiaus kategorija numatoma **A5**.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	29	31	0

## 7. REIKALAVIMAI KONSTRUKCIJŲ UGNIAATSPARUMUI

Ryšių bokštas priskiriamas III statinio atsparumo ugniai laipsniui, t.y. statinio elementų atsparumas ugniai **nenormuojamas** (žiūr. lentelę).

**7.1. lentelė** Statinių (gaisrinių skyrių) atsparumo ugniai laipsniai

Statinio atsparumo ugniai laipsnis	Gaisro apkrovos kategorija	Leidžiama statinio gaisrinio pavojingumo klasė	Statinio elementų atsparumas ugniai, ne mažesnis kaip (min.)					
			Laikančiosios konstrukcijos (išskyrus perdangas, denginius)	Nelaikančiosios sienos	Aukštų, pastogės patalpų, rūsių perdangos	Denginiai (be pastogių)	Laiptinės	
							Vidinės sienos	Laiptatakliai ir aikštelės
I	1	C0	R 120	EI 30	REI 60	RE 30	REI 120	R 60
	2	C0	R 90	EI 15	REI 45	RE 15	REI 90	R 60
	3	C1	R 60	EI 15	REI 45	RE 15	REI 60	R 45
II		C2	R 45	EI 15	REI 15	RE 15	REI 30	R 15
III		C3	Nenormuojama					

Raidės lentelėje apibūdina konstrukcijos atsparumą ugniai ir degumą:

R- statinio elementų gebėjimas gaisro metu tam tikrą laiko tarpą išlaikyti apkrovas;

E- statinio elementų gebėjimas gaisro metu tam tikrą laiko tarpą išlaikyti vientisumą (sandarumą);

I- statinio elementų gebėjimas gaisro metu tam tikrą laiko tarpą išlaikyti izoliacines savybes.

Statinio statybai, rekonstravimui, remontui naudojami statybos produktai turi atitikti jo techninėse specifikacijose (standartuose, techniniuose liudijimuose) pateiktus statybos produktų degumo ir atsparumo ugniai techninius reikalavimus.

DOKUMENTO ŽYMUD	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	30	31	0

## 8. REIKALAVIMAI TVOROS ELEMENTAMS


### 8.1. lentelė. Reikalavimai tvorai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	<b>Aplinkos sąlygos:</b>	
1.1	Naudojimo sąlygos	atvirame ore
1.2	Metinis vidutinis santykinis oro drėgnumas	$\geq 90\%$
1.3	Maksimali eksploatavimo aplinkos temperatūra	$+35^{\circ}\text{C}$
1.4	Minimali eksploatavimo aplinkos temperatūra	$-35^{\circ}\text{C}$
2.	<b>Tvoros charakteristikos:</b>	
2.1	Tvoros konstrukcija	surenkama, segmentinė su surenkamu betoniniu cokoliu ir apsauga nuo perlipimo (trys eilės spygliuotos vielos)
2.2	Aukštis nuo žemės paviršiaus	$\geq 2400 \text{ mm}$
3.	<b>Reikalavimai tvoros segmentams:</b>	
3.1	Konstrukcija	iš suvirintos vielos
3.2	Segmento matmenys	$2500 \times 2030 \text{ mm}$
3.3	Segmento vielos storis	$5,0 \text{ mm}$
3.4	Segmento standumo briaunų skaičius	$\geq 4 \text{ vnt.}$
3.5	Segmento akučių dydis	$200 \times 50 \text{ mm}$
3.6	Segmento antikorozinė danga	karštas cinkavimas
4.	<b>Reikalavimai tvoros stulpeliams:</b>	
4.1	Konstrukcija	plieniniai
4.2	Profilio sienelės storis	$\geq 2,0 \text{ mm}$
4.3	Antikorozinė danga	karštas cinkavimas
4.4	Įtvirtinimas grunte	betoninis pamatas
4.5	Tvoros segmentų tvirtinimo prie stulpelių elementai	apkabos ir varžtai su specialia veržle, kurios viena dalis nulūžta (apsauga nuo atsukimo). Visi tvoros tvirtinimo elementai karštai cinkuoti
5.	<b>Reikalavimai spygliuotai vielai:</b>	
5.1	Vielos storis	$\geq 1,7 \text{ mm}$
6.	<b>Garantinis laikas</b>	$\geq 5 \text{ metai}$

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.TS	31	31	0

**PRIEDAS Nr.: 1**

**STATINIO PROJEKTAVIMO UŽDUOTIS**

0	2020 07	Statybos leidimui, konkursui
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)
KVAL. PATV. DOK. NR.	 <b>Energetikos projektai</b> <small>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</small>	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Inžinerinių tinklų ryšių bokšto, Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k., statybos projektas
		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS * Priedai
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UZSAKOVAS  VŠĮ „Placiajuostis internetas“	DOKUMENTO ŽYMUO 2019-16-7-02-STP-SK.Priedai
		LAPAS 1
		LAPŲ 48

**STATINIO PROJEKTAVIMO UŽDUOTIS  
(TECHNINĖ UŽDUOTIS)**

**I. BENDRA INFORMACIJA**

1. Projekto pavadinimas : „**NAUJOS KARTOS INTERNETO PRIEIGOS INFRASTRUKTŪROS PLĖTRA. INFRASTRUKTŪROS RYŠIO BOKŠTAMS ĮRENGIMAS (II REGIONAS). PIRKIMO Nr. 393761. RYŠIO BOKŠTŲ STATYBOS PROJEKTAS. YPATINGAS STATINYS**“

2. Statinio paskirtis ir jo paskirties pagrindiniai rodikliai (produkcijos gamybos, paslaugų teikimo ar kitos ūkinės veiklos rūšys ir apimtys, pajėgumas, našumas, vietų skaičius, butų skaičius ir t.t.): **9.7. ryšių (telekomunikacijų) tinklai**

3. Statybos rūšis : **nauja statyba**

4. Statinio kategorija: **Ypatingas statinys**

5. Lėšų pobūdis: **ES struktūrinių fondų, valstybės**

(valstybės, savivaldybės, ES struktūrinių fondų, privačios ir pan.)

6. Numatomas statybos darbų pirkimo būdas : **konkursas**

7. Statinio projekto rengimo etapas: **Techninis projektas**

**II. PROJEKTAVIMO PASLAUGŲ APIMTIS, TRUKMĖ IR STATYTOJO (UŽSAKOVO)  
PATEIKIAMŲ DUOMENYS**

9. Projektavimo paslaugų apimtis:

9.1. Įprastos paslaugos (paslaugos, kurias projektuotojas privalo atlikti pagal Statybos įstatymą ir STR 1.04.04:2017).

*Techninis projektas. Sudėtis: Visos projekto dalys reikalingos statinio projektui atlikti pagal galiojančius teisės aktus ir pirkimo sutartį.*

9.2 Kitos paslaugos (paslaugos deleguotos užsakovo projektuotojui (konsultantui)

*Pvz. užsakyti ir gauti topografinių, geologinių tyrinėjimų dokumentus, atlikti esamų statinių statybinius tyrinėjimus; gauti statybą leidžiantį dokumentą; valdyti projektą; atlikti projekto dokumentacijos vertimo į/iš užsienio kalbas darbus ir t.t.)*

Pagal įgaliojimą atlikti statytojo funkcijas vykdant projektavimo darbus. Paruoštą techninį projektą statytojo pageidavimu ir įgaliojimu patalpina į „Infostatybą“ statybą leidžiančiam dokumentui gauti.

10. Projektavimo paslaugų terminai:

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.Priedai	2	48	0

10.1. pradžia **2018.**

10.2. trukmė dienomis (mėnesiais): **36 mėn.**

Projektavimo paslaugų laiko grafikas (žiūr. sutartį).

11. Užsakovo pateikiami dokumentai projektui rengti (bendruoju atveju):

**Techninė specifikacija(priedas prie pirkimo sutarties).**

11.2 Žemės sklypo teisinės registracijos Nekilnojamojo turto registre dokumentai arba žemės sklypo nuomos (panaudos) dokumentai . **Pagal pirkimo sutartį-paslaugų teikėjas**

11.3

Ištrauka (brėžinys) iš patvirtinto teritorijų planavimo dokumento ir sprendimas apie šio dokumento patvirtinimą. **Pagal pirkimo sutartį-paslaugų teikėjas**

11.3. Statinio kadastriniai matavimai . -

11.4. Statinio teisinės registracijos Nekilnojamojo turto registre dokumentai arba statinio nuomos (panaudos) dokumentai. -

11.5. Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo dokumentais: **Pagal pirkimo sutartį-paslaugų teikėjas, jei bus poreikis pagal teisės aktus projektavimo metu .**

11.6. Planuojamos ūkinės veiklos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo dokumentai: **Pagal pirkimo sutartį-paslaugų teikėjas, jei bus poreikis pagal teisės aktus projektavimo metu .**

11.7. Sklypo ir inžinierinių statinių geologiniai tyrinėjimai. **Pagal pirkimo sutartį-paslaugų teikėjas**

11.8. Specialūs architektūros reikalavimai: **-Pagal pirkimo sutartį-paslaugų teikėjas**

Specialūs paveldosaugos reikalavimai kultūros paveldo vertybei ar jos teritorijai, kultūros paveldo statiniui ar kultūros paveldo teritorijoje esančiam statiniui - **Pagal pirkimo sutartį ir rangos sutarties dieną galiojančius teisės aktus .**

11.9. Kiti dokumentai - **Pagal pirkimo sutartį.**

### III. PROJEKTAVIMO PASLAUGŲ TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

13. Statinio projekte taikoma teisė ir normatyviniai dokumentai:

**Projektavimo rangos sutarties dieną galiojantys teisės aktai ,įstatymai ,STR, normos ir taisyklės.**

14. Funkciniai (paskirties) ir naudojimo (eksploataciniai) reikalavimai statiniui (statinių grupei):

**Pagal pirkimo sutartį ir rangos sutarties dieną galiojančius teisės aktus .**

15. Aplinkosaugos, sveikatos, saugomos teritorijos ir nekilnojamosios kultūros paveldo vertybės apsaugos reikalavimai- **Pagal pirkimo sutartį ir rangos sutarties dieną galiojančius teisės aktus .**

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.Priedai	3	48	0



16. Funkciniai, techniniai, kokybiniai (estetiniai, komforto, energinio naudingumo, triukšmo lygio ir t.t.) reikalavimai pagal statinio projekto sprendinių dalis:

Pagal pirkimo sutartį ir rangos sutarties dieną galiojančius teisės aktus.

16.1 sklypo planui: Bokšto sklypo tvora su vartais. Bokšto sklypo teritoriją (ne didesnę nei 1 aro ploto) numatoma aptverti apie 40 m ilgio ir 2,4 m aukščio vielos tinklo arba segmentinę tvora (2 m aukščio ir 3 eilės spygliuotos vielos. Tvoroje numatyti apie 1,3 m pločio vartelius, skirtus įeiti aptarnaujančiam personalui. Tvoros elementų tvirtinimą numatyti ant betoninio ištinio pamato. Atstumas tarp tvoros tinklo apačios ir betoninio pamato turi būti ne didesnis kaip 20 mm. Visos metalinės detalės karštai cinkuotos. Aplinkinėje teritorijoje esančių krūmų ir medžių išskirtimą (jei tai būtina, siekiant apsaugoti statinių konstrukcijas ir įrenginius nuo gaisrų); sklypo aikštelės ir 50 cm aplink aikštelę padengimą smulkia skalda (apie 10 cm storio sluoksniu) ant neaustinės geotekstilės ir smėlio 10 cm storio sluoksnio pagrindo; laikino privažiavimo kelio (apie 3,5 m pločio) įrengimą. Kelio ilgis priklauso nuo konkrečios vietovės situacijos.

16.2 konstrukcinei:

Projektuojami ryšio bokštai 60 metrų aukščio. Skirstomi sekcijomis.

Numatyti/jvertinti tokias bokštų apkrovas ir buringumą:

- bokštų apkrova (viršutinės 10 m bokšto konstrukcijų dalies) – iki 1500 kg, buringumas – iki

16,5 m<sup>2</sup>;

-viršutinėje 10 m bokšto dalyje numatyti du 2 žiedinių konstrukcijų laikiklius dviejuose lygiuose. Laikikliai skirti 4 ryšio operatorių antenoms, radijo siųstuvams ir kt. įrangai tvirtinti;

- viršutiniui vienam žiediniui laikikliui: įrangos buringumas – iki 10 m<sup>2</sup>, apkrova – iki 900 kg;

-antram (apatiniam) žiediniui laikikliui: įrangos buringumas – iki 6.5 m<sup>2</sup>, apkrova iki 600 kg;

- kiekvieno iš 4 operatorių įrangai papildomai ne mažiau kaip 0,5 m<sup>2</sup> vėjo ploto ir iki 100 kg svorio žemiau esančioje kitoje 10 m bokšto konstrukcijų dalyje ( buringumas iki 2 m<sup>2</sup>, apkrova iki 400 kg.);

- kiekvieno iš 4 operatorių nedidelių gabaritų ir svorio (iki Ø0,6 m RRL 2 vnt. ir Ø1,20 m RRL 2 vnt.) įrangai kabinti žemiau nei 40 m aukštyje.

-papildomai kiekvienoje sekcijoje turi būti įvertintos įrangą ir antenas laikančiųjų konstrukcijų bei kabelių apkrovos ir buringumas.

- vėjo apkrovą įvertinti pagal LST EN 1991-1-4:2005/NA:2012. Vėjo apkrovos rajoną nustatyti pagal konkrečią objekto vietą.

- kiekvieno iš 4 operatorių įrangos (4 lauko komutacinių spintų) pastatymui numatyti tvirtą pagrindą.

-kiti nenurodyti parametrai pagal pirkimo sutartį ir jos priedus.

16.3.radiotechninė projekto dalis:

16.3.1.efektyvioji spinduliuotės galia, W – iki 1 kW;

16.3.2. skaičiavimų spindulys – 300 m.

16.4. kitoms dalims:

Pagal pirkimo sutartį, jos priedus ir rangos sutarties dieną galiojančius teisės aktus.

17. Nurodymai sprendinių derinimui ir pan. Visi sprendiniai derinami su užsakovu.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.Priedai	4	48	0

18. Pageidaujami ekonominiai rodikliai, tame tarpe naudojimo \_\_\_\_\_

19. Statinio (statinių grupės) projektavimo ir statybos eiliškumas.

**Projektavimas iki statybą leidžiančio dokumento gavimo atliekamas viena stadija(TP).**

20. Statinio projekto dokumentų atlikimo kitos kalbos.

21. Nurodymai statinio projekto dokumentų komplektavimui, įforminimui; dokumentų komplektų skaičius, tame tarpe kompiuterinėje laikmenoje ir t.t.

**1 kompiuterinė laikmena, formatai pdf ir dwg. 2 egz. popierinėje versijoje.**

22. Projektavimo užduoties priedai yra neatskiriama Projektavimo užduoties dalis.

23. Pastaba: vadovaujantis Elektroninių ryšių infrastruktūros įrengimo, žymėjimo, priežiūros ir naudojimo taisyklių 307 punktu, Infrastruktūros valdytojai, kurie ketina vykdyti elektroninių ryšių infrastruktūros ir (arba) tinkamos paskirties fizinės infrastruktūros, skirtos gamybos, tiekimo, paskirstymo ir (ar) transporto paslaugoms teikti, įrengimo darbus, kurie visiškai ar iš dalies yra finansuojami valstybės, savivaldybės, Europos Sąjungos struktūrinių fondų lėšomis, (toliau – įrengimo darbai) privalo ne vėliau kaip prieš 2 mėnesius iki kreipimosi į kompetentingas institucijas dėl reikalingų leidimų atlikti įrengimo darbus gavimo (jeigu tokių leidimų nereikia, iki įrengimo darbų pradžios) pateikti Tarnybai Taisyklių 2 priede nustatytos formos pranešimą apie numatomą įrengimo darbų pradžią ir galimybes infrastruktūros naudotojams įsirengti elektroninių ryšių infrastruktūrą infrastruktūros valdytojams vykdant įrengimo darbus.

**Projektavimo užduoties priedai:**

**1 priedas:** Pirkimo sutartis ir jos priedai.

Projekto vadovas

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.Priedai	5	48	0

## 2. PROJEKTAVIMO UŽDUOTIS KONSTRUKCINEI PROJEKTO DALIAI

Statinio pavadinimas:	Naujos kartos interneto prieigos infrastruktūros plėtra. Infrastruktūros ryšių bokštams įrengimas (II regionas)
Statybos rūšis:	Nauja statyba.
Projekto rūšis:	Statybos projektas.
Statinio paskirtis:	Inžineriniai tinklai. Ryšių (telekomunikacijų) tinklai.
Statinio kategorija:	Ypatingasis statinys.
Projektavimo etapas:	Techninis projektas.
Statytojas:	VšĮ „Plačiajuostis internetas“
Skaičiuotino eksploatacijos laikotarpio kategorija:	3.
Skaičiuotinas eksploatacijos laikotarpis:	15-30 m.
Statinių patikimumo klasė:	RC2.
Projekto dalį parengti vadovaujantis statytojo pateikta statinio projektavimo užduotimi Nr.: R-24 ir 2019 m. balandžio 3 d. Nr. R-152 “Projektavimo užduoties sąlygų patikslinimu”	

### Projekto vadovas

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.Priedai	6	48	0

**PRIEDAS Nr.: 2**  
**INŽINERINIAI GEOLOGINIAI TYRIMAI**

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	7	48	0

Užsakovas

UAB „ENERGETIKOS PROJEKTAI“



**PENKI RYŠIO BOKŠTAI BUTEIKIŲ 5K., KURKLIŲ SEN., JASONIŲ I K., KAVARSKO SEN., PLEPIŠKIŲ G. 1, MAČIONIŲ K., SKIEMONIŲ SEN., TRAUPIO K., TRAUPIO SEN., ANYKŠČIŲ R. SAV., PETKEVIČAITĖS - BITĖS G. 2A, SUJETŲ K., SMILGIŲ SEN., PANEVĖŽIO R. SAV., STATYBOS PROJEKTAS. PROJEKTINIAI INŽINERINIAI GEOLOGINIAI IR GEOTECHNINIAI TYRIMAI, PRISKIRTI III GEOTECHNINEI KATEGORIJAI ATASKAITA**

20026

GT-9

Vykdytojas

**SWECO** 

Užsakovas	UAB „ENERGETIKOS PROJEKTAI“		
Projekto Nr.	20026		
Objektas	PENKI RYŠIO BOKŠTAI BUTEIKIŲ 5K., KURKLIŲ SEN., JASONIŲ I K., KAVARSKO SEN., PLEPIŠKIŲ G. 1, MAČIONIŲ K., SKIEMONIŲ SEN., TRAUPIO K., TRAUPIO SEN., ANYKŠČIŲ R. SAV., PETKEVIČAITĖS - BITĖS G. 2A, SUJETŲ K., SMILGIŲ SEN., PANEVĖŽIO R. SAV., STATYBOS PROJEKTAS. PROJEKTINIAI INŽINERINIAI GEOLOGINIAI IR GEOTECHNINIAI TYRIMAI, PRISKIRTI III GEOTECHNINEI KATEGORIJAI ATASKAITA		
Darbų rūšis	PROJEKTINIAI INŽINERINIAI GEOLOGINIAI TYRIMAI		
Dokumento tipas	ATASKAITA	Byla (knyga)	GT-9
		Bylos laida	0
Tyrimo el. registracijos Nr.		Bylos išleidimo data	2020-05-22

Įmonė	Pareigos	Vardas, pavardė	Parašas
UAB „Sweco Lietuva“	Viceprezidentas		—
	Skyriaus vadovas		—
	Inžinierius		—



## AIŠKINAMASIS RAŠTAS

### AIŠKINAMOJO RAŠTO TURINYS

1	IVADAS .....	2
2	BENDRIEJI DUOMENYS APIE STATYBOS SKLYPĄ .....	4
3	GEOLOGINĖ SANDARA.....	4
4	HIDROGEOLOGINĖ SANDARA.....	5
5	GRUNTŲ SUDĖTIS IR INŽINERINIAI GEOLOGINIAI SLUOKSNIAI (IGS) .....	6
6	GRUNTŲ FIZIKINĖS IR MECHANINĖS SAVYBĖS .....	6
7	GEOLOGINIAI PROCESAI IR REIŠKINIAI.....	7
8	IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS .....	7
9	LITERATŪRA.....	8

### TEKSTINIAI PRIEDAI

Priedų Nr.:	Lapų sk.
1. Projektinių inžinerinių geologinių tyrimų techninė užduotis .....	3
2. Projektinių inžinerinių geologinių tyrimų darbų programa .....	6
3. Projektinių inžinerinių geologinių tyrimų programos vertinimas .....	1
4. Leidimas tirti žemės gelmes .....	1
5. Atitikties sertifikatas .....	1
6. Statinio zondo kalibravimo sertifikatas .....	2
7. Gruntų laboratorinių tyrimų rezultatai.....	6
8. Gruntų bandymų rezultatų suvestinė .....	1
9. Tyrimų vietų koordinacių ir altitudžių žiniaraštis .....	1

### GRAFINIAI PRIEDAI

#### Brėžinių Nr.:

1. Faktinės medžiagos planas M 1 : 500
2. Grėžinių geologiniai litologiniai pjūviai su CPT grafikais

CD-R – tyrimų ataskaita PDF formatu

## 1 ĮVADAS

UAB „Sweco Lietuva“ Geologijos skyrius, pagal UAB „Energetikos projektai“ užsakymą ir užsakovo sudarytą techninę užduotį ir pagal ją paruoštą inžinerinių geologinių tyrimų darbų programą, atliko projektinius inžinerinius geologinius tyrimus Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k. Petkevičaitės – Bitės g. 2A. Tyrimų tikslas – nustatyti statybos aikštelės inžinerines geologines sąlygas, kad gauti gruntų inžinerinius geologinius ir geotechninius duomenis reikalingus ryšio bokštui pagrindo bei požeminės terpės geologinę sandarą, geologinius procesus, požeminį vandenį, taip pat statiniui projektuoti reikalingas gruntų savybes.

Tyrimų uždaviniai, nurodyti tyrimų darbų programoje, įvykdyti: nustatyta tiriamo sklypo geologinė sandara (geologinių sluoksnių pasiskirstymas ir storis), požeminę terpę sudarantys gruntai bei skirtingus geologinius sluoksnius sudarančių gruntų fizinės ir mechaninės savybės, nustatytas geologinių sluoksnių kraigo ir pado absoliutinis aukštis, išsiaiškintos statybos aikštelės hidrogeologinės sąlygos. Inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų sudėtis, apimtis ir priemonės nustatytos ir parinktos taip, kad būtų galima gauti pakankamus duomenis, reikalingus statinio projektui rengti, atsižvelgiant į sumanyto statinio statybos ir naudojimo reikalavimus.

Pagal Techninę užduotį šie projektiniai inžineriniai geologiniai tyrimai buvo priskirti trečiajai geotechninei kategorijai (STR 1.04.02:2011, LST EN 1997-1:2005 – LST EN 1997-2:2007 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas“).



1 Pav. Situacijos schema

Lauko darbai buvo atlikti 2020 m. kovo mėn. 3 dieną. Zondavimo darbus vykdė specialistas E. Urbonavičius, gręžimo darbus – specialistas V. Mikulionis, gręžėjai Z. Mazgis. Pagal užsakovo pateiktą techninę užduotį buvo parengta inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų darbų programa (2 tekstinis priedas), kuri buvo suderinta su tyrimų užsakovu ir gauta teigiama vertinamoji išvada (3 tekstinis priedas) iš Lietuvos geologijos tarnybos prie aplinkos ministerijos. Tyrimų metu buvo atlikta vizuali aikštelės apžiūra, parengiamieji darbai – buvo patikrinti naujausi topografiniai, geodeziniai planai, įvertintas statybos sklypo reljefas, tiriamojo sklypo dangos, tyrimo vietų ir privažiavimo kelių būklė. Visi atliekami darbai buvo suderinti su žemės savininkais, kadangi darbų metu visi laukai dirbami ir užsėti įvairiomis žemės ūkio kultūromis. Tyrimų vietų skaičių, gylį ir atstumus tarp jų techninėje užduotyje nurodė tyrimų užsakovas.

Išgręžtas vienas (1) tyrimo gręžinys iki 15,0 m gylio. Iš gręžinio paimti 3 grunto ėminiai bei 1 vandens mėginys, kurių analizė atlikta UAB „Sweco Lietuva“ gruntų tyrimo laboratorijoje. Gręžinys gręžtas ir ėminiai imti vadovaujantis Lietuvos standarto LST EN ISO 22475-1:2007 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Ėminių ėmimo metodai ir gruntinio vandens matavimai. 1 dalis. Techniniai atlikimo principai“ nuostatomis.

Gręžinys gręžtas ir statinio zondavimo bandymas atliktas agregatu PBU2 – 111 (automašinos KAMAZ-43114 bazėje). Gręžinys gręžiamas tuščiaaviduriais grąžtais, ėminus imant intervalais gruntotraukiu, kuris nuleidžiamas/pakeliamas gervės pagalba. Ėminys paimamas apgręžimo būdu, o kad išlaikyti kuo aukštesnės kokybės ėminio klasę – gruntotraukio paėmimo vamzdis sumontuotų guolių pagalba nesisuka. Gręžinio gręžimo metu geologinį pjūvį pastoviai aprašinėjo ir nesuardytos sandaros bandinių paėmimo intervalus nurodė lauko geologas, prieš tai įvertinęs CPT bandymo metu gautus duomenis. Kiekvieno inžinerinio geologinio sluoksnio grunto mėginiai kiek įmanoma buvo paimti, kad parodytų horizontalių geotechninių parametrų verčių kitimą. Gręžimo ir bandinių įranga parinkta atsižvelgiant į būtinas ėminių kategorijas ir klases, kaip nurodyta standarte Eurokodas 7 (2 dalis).

Pirminis grunto identifikavimas ir klasifikavimas buvo atliekamas vadovaujantis standartu „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas“ (LST EN ISO 14688-2:2007). Bandinių apdorojimas, transportavimas ir laikymas buvo atliekamas pagal (LST EN ISO 22475-1). Gręžimo darbų metu buvo pastoviai vizualiai stebima ir aprašoma grunto litologija, spalva ir mechaninė sudėtis, fiksuojamos grunto litologijos pasikeitimo ribos, imami kiekvienos litologinės atmainos grunto mėginiai. Bandinių ėmimo intervalai gręžinyje buvo nustatomi ir tikslinami atsižvelgus į bendrą reikiamą paimti nesuardytos, atkurtos ir suardytos sąrangos grunto bandinių skaičių.

Statinis zondavimas atliktas įrenginiu GLR-1501. Statinio zondo duomenys: zondo skersmuo – 36 mm, šoninės movos paviršiaus plotas – 150 cm<sup>2</sup>, kūgio kampas – 60°, skerspjūvio plotas 10 cm<sup>2</sup>, bendras zondo ilgis – 855 mm, svoris – 3,5 kg. Tuo atveju, kai CPT bandymo metu buvo pasiekti ypač stiprūs, akmeningi (rieduliai, žvirgždas, gargždas) sluoksniai ir bent vieno iš zondo daviklių apkrova priartėjo prie maksimalios leistinos, buvo atliekamas dinaminis zondavimas (DPSH). Vadovaujantis Lietuvos standarto LST EN 1997:2007 nuostatomis, remiantis laboratorinių bandymų rezultatais derinant juos su CPT bandymų duomenimis buvo nustatomas IGS pjūvis.

Lauko tyrimų vietos nustatytos ir nužymėtos pagal 1994 metų Lietuvos koordinacių sistemą (LKS–94), integruotą į WGS–84, o altitudės matuotos pagal LAS-07 aukščių sistemą. Tyrimų vietų koordinatės ir absoliutiniai aukščiai pateikta 9 tekstiniame priede.

Gruntų sluoksnių geologiniam amžiui ir kilmei žymėti vartojami geologiniai indeksai, nurodyti Lietuvos kvartero stratigrafijos schemos apraše. Lauko darbų padariniai likviduoti taip, kad žala aplinkai būtų minimali ir kiek įmanoma atkurtos gamtinės sąlygos – gręžiniai tamponuoti išgręžtu gruntu laikantis Lietuvos aplinkos apsaugos normatyvinio dokumento LAND 4-99 nuostatų.

## **2 BENDRIEJI DUOMENYS APIE STATYBOS SKLYPĄ**

Tirtas sklypas priklauso Pabaltijo žemumų srities, Mūšos – Nemunėlio rajono, Smilgių slėniuotos moreninės lygumos mikrorajonui. Natūralus reljefo tipas – glacialinis, kurio amžius – vėlyvojo Nemuno ledynmečio, Baltijos stadijos.

## **3 GEOLOGINĖ SANDARA**

Tirto sklypo inžinerinės geologinės, geomorfologinės sąlygos yra paprastos, hidrogeologinės sąlygos: paprastos (kai gruntinio vandens slūgsojimo gylis >3 m), vidutinio sudėtingumo (kai gruntinio vandens slūgsojimo gylis 2 - 3 m), sudėtingos (kai gruntinio vandens slūgsojimo gylis < 2 m).

Tyrimų gręžinyje aptiktas dirbtinis (tpl IV) gruntas bei aptiktos fliuvioglacialinės (f III nm<sub>3</sub>), glacialinės (g III nm<sub>3</sub>) nuogulos. Šias nuogulas gręžinyje dengia augalinis sluoksnis (pd IV). Po kvartero dariniais slūgso viršutinio Devono Pamūšio (D3pm) svitos dolomitas.

Augalinio sluoksnio (pd IV) storis 0.20 m.

Dirbtinį gruntą (tpl IV) sudaro: purus - smėlis (smulkus) (Sa) (IGS Nr. 1).

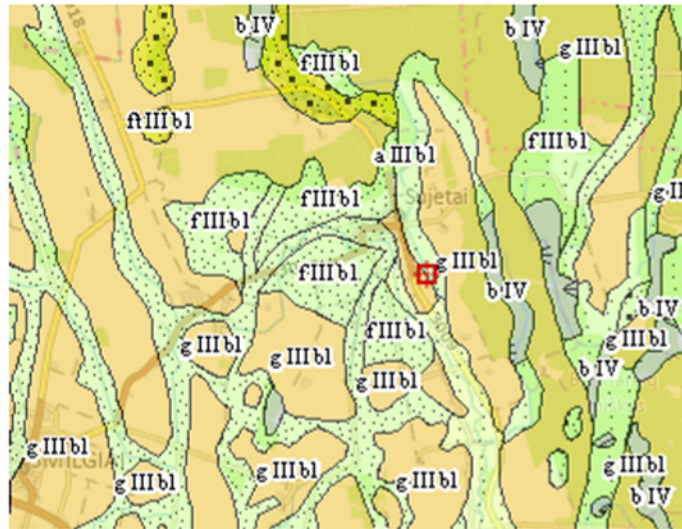
Fliuvioglacialinės (f III nm<sub>3</sub>) nuogulas sudaro: tankus - Tolygiai išrūšiuotas (smulkus) smėlis (SaU) (IGS Nr. 2).

Glacialinės (g III nm<sub>3</sub>) nuogulas sudaro: kietas - smėlingas mažo plastiškumo molis (saCIL) (IGS Nr. 3).



Viršutinio Devono Pamūšio (D3pm) svitos dolomitas.

Geologinė sandara – sluoksnių geometrija, slūgsojimo gylis, absoliutiniai aukščiai – pateikta grafiniuose prieduose Nr. 2 ir 3.



**2 Pav. Tirtos vietovės ir aplinkinių kvartero geologinis žemėlapis („Valstybinė geologinės informacijos sistema“)**

#### 4 HIDROGEOLOGINĖ SANDARA

Hidrogeologinės tirtos aikštelės sąlygos yra charakterizuojamos analizuojant nusistovėjusio vandens lygių stebėjimus gręžinyje tyrimų metu.

Požeminis vanduo (Gr. 1) slūgso 1.70 m gylyje nuo žemės paviršiaus. Vanduo slūgso natūraliame grunte: tolygiai išrūšiuotame (smulkiame) smėlyje. Tyrimų metu ryšio bokšto vietoje nustatytas požeminio vandens lygis yra 53.93 m altitudėje.

Vandeningojo sluoksnio išplitimas yra diskretus, nevienodo storio – kintantis. Gruntinis vanduo turi sąveiką su atmosferos krituliais, tad vandens lygis priklauso nuo metų sezoniškumo bei iškrentančių kritulių kiekio. Dėl šios priežasties prognozuoti maksimalų gruntinio vandens lygį gręžiniuose būtų sudėtinga. Tiksliesniam požeminio vandens lygio kitimo prognozavimui reikalingi ilgalaikių stebėjimų rezultatai, kurie matuojami įrengtuose požeminio vandens lygio monitoringo gręžiniuose. Tad, turimais pirminiais duomenimis maksimalus gruntinio vandens lygis gali būti apie 0.50 m aukščiau už tyrimų metu nustatytą. Maksimalus prognozuojamas gruntinio vandens gylis ir jo lygio altitudė parodyta grafiniuose prieduose Nr. 2 ir 3.

Tyrimų metu buvo iš paimtų grunto bandinių, nustatytos rupaus grunto filtracinės savybės. Filtracijos koeficientų vertės: tolygiai išrūšiuotas (smulkus) smėlis (SaU)  $k_f$  1.1 m/d.

Tyrimų ploto požeminio vandens makrokomponentinė sudėtis ir agresyvumas betonui vertinamas tyrimų metu iš Gr. 1 1.70 m gylyje paimto požeminio vandens ėminio. Laboratorinių

tyrimų duomenimis, tyrimų plote esantis vanduo betonui neagresyvus. Vandens bendrosios cheminės analizės rezultatai pateikti 7 tekstiniam priede.

Statybos metu reikia apsaugoti požemį vandenį nuo bet kokių veiksnių, galinčių stipriai pakeisti geocheminę situaciją (pvz. taršos organiniais junginiais, druskomis ir kt. medžiagomis).

## **5 GRUNTŲ SUDĖTIS IR INŽINERINIAI GEOLOGINIAI SLUOKSNIAI (IGS)**

Pagal gręžimo, zondavimo (CPT) ir laboratorinių bandymų duomenis tirtame sklype slūgsantys gruntai yra išskirti į 3 inžinerinius geologinius sluoksnius (IGS).

Inžineriniams geologiniams sluoksniams priskirtos lauko bandymų ir laboratorinių tyrimų metu gautos ir suvidurkintos geotechninių parametrų vertės. Gruntai identifikuoti pagal Lietuvos standartus LST EN ISO 14688-1:2004, LST EN ISO 14688-2:2004 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas“. 2 dalis. Klasifikavimo principai“.

- 1 IGS sudaro dirbtinis gruntas (Mg): smėlis (smulkus) (Sa) - purus
- 2 IGS sudaro tolygiai išrūšiuotas (smulkus) smėlis (SaU) - vidutinio tankumo
- 3 IGS sudaro smėlingas mažo plastiškumo molis (saCIL) - kietas

Inžinerinių geologinių sluoksnių geometrija, slūgsojimo gylis, storai ir abs. a. pateikta grafiniuose prieduose Nr. 2 ir 3.

## **6 GRUNTŲ FIZIKINĖS IR MECHANINĖS SAVYBĖS**

1 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 2.70 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 29.00 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė ( $E_o$ ) – 2.70 MPa, vidinės trinties kampas ( $\varphi'$ ) – 28.8.

2 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 13.50 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 141.00 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė ( $E_o$ ) – 49.50 MPa, vidinės trinties kampas ( $\varphi'$ ) – 38.3.

3 IGS priskirto grunto kūginio stiprio vid. vertė 6.90 MPa, šoninės trinties stiprio vid. vertė 285.00 kPa, visuminio deformacijų modulio vertė ( $E_o$ ) – 82.80 MPa, sankiba ( $c$ ) – 0.049 MPa, vidinės trinties kampas ( $\varphi'$ ) – 30.7, nedrenuoto kerpamojo stiprio vertė ( $c_u$ ) – 0.276 MPa.

Rupūs gruntai į atskirus IGS išskirti pagal Lietuvos standarto „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai. LST EN 1997-2:2007“ D.1 lentelėje pateiktą pavyzdį.

Gruntų bandymų (lauko ir laboratorinių) rezultatų suvestinė lentelė pateikta tekstiniam priede Nr. 8.

Lauko ir laboratorinių bandymų metu nustatyta:



1. Kūginis stipris, šoninės trinties stipris (LST EN ISO 22476-1:2012/AC:2013)
2. Vandens kiekis (LST EN ISO 17892-1:2015)
3. Grunto tankis (LST CEN ISO/TS 17892-2:2015)
4. Kietų dalelių tankis (LST EN ISO 17892-3:2016)
5. Granulimetrinė sudėtis (LST EN ISO 17892-4:2017)
6. Filtracijos koeficientas (LST CEN ISO/TS 17892-11:2005)
7. Takumo drėgnis, plastingumo drėgnis (LST CEN ISO 17892-12:2005)
8. Gruntų kirpimo bandymai (LST CEN ISO/TS 17892-10:2005/AC:2006)
9. Gruntų spūdumo ir deformacijos bandymas (LST EN ISO 17892-5:2017)

## **7 GEOLOGINIAI PROCESAI IR REIŠKINIAI**

Reikšmingų geologinių procesų ir reiškinių tyrimų metu nebuvo pastebėta.

## **8 IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS**

1. Plote, kuriame planuojama ryšio bokšto statyba, atlikti projektiniai inžineriniai geologiniai tyrimai, laikantis statybos reglamento STR 1.04.02:2011 nuostatų. Pagal gautus tyrimų duomenis parengta ataskaita.
2. Tyrimai atlikti pagal techninę užduotį, bei pagal parengtą ir su užsakovu suderintą, Lietuvos geologijos tarnybos įvertintą tyrimų programą.
3. Išgręžtas vienas (1) tyrimų gręžinys iki 15.0 m gylio.
4. Tirtu sklypo inžinerinės geologinės, geomorfologinės sąlygos yra paprastos, hidrogeologinės sąlygos: paprastos (kai gruntinio vandens slūgsojimo gylis  $>3$  m), vidutinio sudėtingumo (kai gruntinio vandens slūgsojimo gylis  $2 - 3$  m), sudėtingos (kai gruntinio vandens slūgsojimo gylis  $< 2$  m).
5. Tyrimų gręžinyje aptiktas dirbtinis (tpl IV) gruntas bei aptiktos fluvioiglacialinės (f III nm<sub>3</sub>), glacialinės (g III nm<sub>3</sub>) nuogulos. Šias nuogulas gręžinyje dengia augalinis sluoksnis (pd IV). Po kvartero dariniais slūgso viršutinio Devono Pamūšio (D3pm) svitos dolomitas.
6. Pagal gręžimo, zondavimo (CPT) duomenis tirtame sklype slūgsantys gruntai yra išskirti į 3 inžinerinių geologinių sluoksnių (IGS). Gruntai identifikuoti pagal Lietuvos standartus LST EN ISO 14688-1:2018, LST EN ISO 14688-2:2018. Inžineriniams geologiniams sluoksniams priskirtos lauko bandymų gautos ir suvidurkintos geotechninių parametrų vertės.
7. Bet koku atveju rekomenduojame įvertinti gruntų laikomąją galią priklausomai nuo statinio apkrovų, taip pat įvertinti galimus nuosėdžius.

8. Tyrimų metu buvo iš paimtų grunto bandinių, nustatytos rupaus grunto filtracinės savybės. Filtracijos koeficientų vertės: tolygiai išrūšiuotas (smulkus) smėlis (SaU)  $k_f$  1.1 m/d.
9. Požeminis vanduo (Gr. 1) slūgso 1.70 m gylyje nuo žemės paviršiaus. Vanduo slūgso natūraliame grunte: tolygiai išrūšiuotame (smulkiame) smėlyje Pagal cheminės analizės rezultatus požeminis vanduo betonui neagresyvus.
10. Statybos metu reikia apsaugoti požemį nuo bet kokių veiksmų, galinčių stipriai pakeisti geocheminę situaciją (pvz. taršos organiniais junginiais, druskomis ir kt. medžiagomis).
11. Gruntų geotechninių savybių vertės taikytinos su sąlyga, kad gruntai statybos metu bus apsaugoti nuo gamtinės sandaros suardymo.

## 9 LITERATŪRA

1. Statybos techninis reglamentas STR 1.04.02: 2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“.
2. Lietuvos Respublikos žemės gelmių įstatymas (Žin., 1995, Nr. 63-1582; 2001, Nr. 35-1164).
3. LST EN ISO 17892-4:2017 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. Granuliometrinės sudėties nustatymas.
4. Lietuvos standartas LST EN 1997-1:2005 – LST EN 1997-2:2007 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas (1 ir 2 dalys)“.
5. Lietuvos standartai LST EN ISO 14688-1:2018 ir LST EN ISO 14688-2:2018 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų identifikavimas ir klasifikavimas. 1 dalis. Identifikavimas ir aprašymas (ISO 14688-1:2017). 2 dalis. Klasifikavimo principai (ISO 14688-2:2017).
6. Lietuvos standartas LST EN ISO 22476-1:2012 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Lauko bandymai. 1 dalis. Įspaudimo bandymas, naudojant elektrinį ir pjzoelektrinį kūgį (ISO 22476-1:2012).
7. Lietuvos standartas LST EN ISO 22475-1:2019 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Ėminių ėmimo metodai ir gruntinio vandens matavimai. 1 dalis. Techniniai atlikimo principai (ISO 22475-1:2019).
8. Lietuvos standartas LST EN ISO 17892-2:2015 „Laboratoriniai grunto bandymai. 2 dalis. Smulkaus grunto tankio nustatymas“.
9. Lietuvos standartas LST EN ISO 17892-1:2015 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 1 dalis. Drėgnio nustatymas“;

10. Lietuvos standartas LST CEN ISO/TS 17892-11:2004 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 11 dalis. Pralaidumo vandeniui nustatymas esant pastoviam ir kintančiam spūdžiui“.
11. Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 12 dalis. Takumo ir plastiškumo ribų nustatymas (ISO/DIS 17892-12:2016).
12. LST CEN ISO/TS 17892-2:2015 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. Grunto tankio nustatymas.
13. Lietuvos standartas LST CEN ISO/TS 17892-10:2005 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 10 dalis. Tiesioginio kirpimo bandymai“;
14. Lietuvos standartas LST EN ISO 17892-5:2017 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 5 dalis. Pakopomis apkraunamo grunto bandymas odometru“;
15. Lietuvos standartas LST EN ISO 22476-2:2005 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Lauko bandymai. 2 dalis. Dinaminis zondavimas“.

**Aiškinamąjį raštą parengė:** geologijos skyriaus inžinierius geologas

## Tekstiniai priedai

## TECHNINĖ UŽDUOTIS Nr. 1

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

**Projektuojamo statinio pavadinimas:** Penki ryšio bokštai Buteikių 5 k., Kurklių sen., Jasonių I k., Kavarsko sen., Plepiškių g. 1, Mačionių k., Skiemonių sen., Traupio k., Traupio sen. Anykščių r. sav., Petkevičaitės - Bitės g. 2A, Sujetų k., Smilgių sen., Panevėžio r. sav., statybos projektas. Projektiniai inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai, priskirti III geotechninei kategorijai.

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

Buteikių 5 k., Kurklių sen., Jasonių I k., Kavarsko sen., Plepiškių g. 1, Mačionių k., Skiemonių sen., Traupio k., Traupio sen. Anykščių r. sav., Petkevičaitės - Bitės g. 2A, Sujetų k., Smilgių sen., Panevėžio r. sav.

**Užsakovo ir/ar projektuotojo duomenys** (pavadinimas, adresas, telefonas, faksas, el. paštas):

UAB „Energetikos projektai“, Baršausko 59-B302, Kaunas, tel.:

el. paštas:

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

**Statinio paskirtis (pagal STR 1.01.03:2017):** 5.2. inžineriniai statiniai

**Statinių kategorijos:** ypatingasis, neypatingasis, nesudėtingasis.

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

**Duomenys apie projektuojamo statinio parametrus:** 60 m ryšių bokštas

**Numatomi pamatų konstrukcijų variantai:** iki 15 m gylio poliniai gręžtiniai pamatai.

**Perduodamos į pagrindą apkrovos ir jų intensyvumas:** pagal STR 2.05.21:2016, 93 punkte pateiktą apkrovų derinį A1 „+“ M1 „+“ R2 gniuždanti jėga vienam poliui – 520 kN ir tempianti jėga vienam poliui – 450 kN.

**Papildomai nustatomi geotechniniai parametrai:** Esant labai stipriems gruntams statinis zondavimas gali būti keičiamas diniminiu zondavimu arba gręžimu paimant pavyzdžius.

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

1. STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“;
2. LST EN 1997-1:2006;
3. Gruntų pavadinimai ir simboliai pagal LST EN ISO 14688-1,2.

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

**Kiti papildomi reikalavimai:** topografiniame plane kiekvieno bokšto zonoje nurodytose vietose (pateikiami el. paštu atskirai) išgręžti po 1 gręžinį iki 15 m gylio bei prie gręžinio atlikti statinio zondavimo bandymą.

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** X – 6143406 Y – 569465

**Statybvietės sklypo kampų koordinatės (LKS-94):**

1. Buteikių 5 k., Kurklių sen., Anykščių r. sav., Buteikiai O1\_42

Numeris	X	Y
1	6143403	569449
2	6143420	569462
3	6143408	569479
4	6143391	569467

2. Jasių I k., Kavarsko sen., Anykščių r. sav. Riklikai P2\_71

Numeris	X	Y
1	6139246	555452
2	6139247	555481
3	6139228	555484
4	6139222	555455

3. Plepiškių g. 1, Mačionių k., Skiemonių sen., Anykščių r. sav. Mačionys P1\_50

Numeris	X	Y
1	6150577	583649
2	6150572	583685
3	6150554	583679
4	6150555	583646

4. Traupio k., Traupio sen. Anykščių r. sav., Surdaugiai A\_94

Numeris	X	Y
1	6153538	547909
2	6153538	547932
3	6153520	547932
4	6153517	547909

5. Petkevičaitės - Bitės g. 2A, Sujetų k., Smilgių sen., Panevėžio r. Sujetai P2\_134

Numeris	X	Y
1	6187906	506282
2	6187906	506307
3	6187886	506307
4	6187886	506282

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

1. Statybos techninis reglamentas STR 1.04.02: 2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“.
2. Lietuvos Respublikos žemės gelmių įstatymas (Žin., 1995, Nr. 63-1582; 2001, Nr. 35-1164).
3. Lietuvos standartas LST EN 1997-1:2005 – LST EN 1997-2:2007 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas (1 ir 2 dalys)“.
4. Lietuvos standartai LST EN ISO 14688-1:2004 ir LST EN ISO 14688-2:2004 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas. 2 dalis. Klasifikavimo principai.
5. Lietuvos standartas LST EN ISO 22476-1:2012 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Lauko bandymai. 1 dalis. Įspaudimo bandymas, naudojant elektrinį ir pjzoelektrinį kūgį (ISO 22476-1:2012).
6. Lietuvos standartas LST EN ISO 22475-1:2007 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Ėminių ėmimo metodai ir gruntinio vandens matavimai. 1 dalis. Techniniai atlikimo principai (ISO 22475-1:2006).
7. Lietuvos standartas LST CEN ISO/TS 17892-2:2005 „Laboratoriniai grunto bandymai. 2 dalis. Smulkaus grunto tankio nustatymas“.
8. Lietuvos standartas LST CEN ISO/TS 17892-1:2005 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 1 dalis. Drėgnio nustatymas“;
9. Lietuvos standartas LST CEN ISO/TS 17892-12:2005 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 12 dalis. Aterbergo ribų nustatymas“;

10. Lietuvos standartas LST CEN ISO/TS 17892-11:2005 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 11 dalis. Pralaidumo vandeniui nustatymas esant pastoviam ir kintančiam spūdžiui“.
11. Lietuvos standartas LST 1361.2:1995 „Mineralinės automobilių kelių medžiagos. Bandymo metodai. Granulimetrinės sudėties nustatymas“;
12. Lietuvos standartas LST CEN ISO/TS 17892-10:2005 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 10 dalis. Tiesioginio kirpimo bandymai“
13. Lietuvos standartas LST EN ISO 17892-5:2017 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 5 dalis. Pakopomis apkraunamo grunto bandymas odometru“;
14. Lietuvos standartas LST EN ISO 22476-3:2005 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Lauko bandymai. 3 dalis. Standartinis penetracijos bandymas

**Užsakovas:** UAB „Energetikos projektai“  
V., pavardė, parašas, data

16

**Projekto vadovas:**  
V., pavardė, parašas, data

2020 04 16

**Užduotį gavau:** UAB „Sweco Lietuva“  
V., pavardė, parašas, data

2020 04 16



## PROJEKTINIŲ INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ DARBŲ PROGRAMA

1. PROJEKTO PAVADINIMAS: Penki ryšio bokštai Buteikių 5 k., Kurklių sen., Jasonių I k., Kavarsko sen., Plepiškių g. 1, Mačionių k., Skiemonių sen., Traupio k., Traupio sen. Anykščių r. sav., Petkevičaitės - Bitės g. 2A, Sujetų k., Smilgių sen., Panevėžio r. sav., statybos projektas. Projektiniai inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai, priskirti III geotechninei kategorijai.

2. STATINIO PAVADINIMAS: Penki ryšio bokštai

3. STATYBOS VIETA (ADRESAS): Buteikių 5 k., Kurklių sen., Jasonių I k., Kavarsko sen., Plepiškių g. 1, Mačionių k., Skiemonių sen., Traupio k., Traupio sen. Anykščių r. sav., Petkevičaitės - Bitės g. 2A, Sujetų k., Smilgių sen., Panevėžio r. sav.

4. STATYTOJAS: UAB „Energetikos projektai“, Baršausko 59-B302, Kaunas, tel.:

el. paštas:

5. STATINIO KATEGORIJA: ypatingasis statinys

6. STATINIO PROJEKTO ETAPAS: –

7. STATYBOS RŪŠIS: nauja statyba

8. GEOTECHNINĖ KATEGORIJA: trečia

9. TYRIMŲ PLOTO RIBOS:

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94): X – 6143406 Y – 369465**

**Penkių ryšio bokštų statybvietės sklypo kampų koordinatės (LKS-94):**

1. Buteikių 5 k., Kurklių sen., Anykščių r. sav., Buteikiai O1\_42

Numeris	X	Y
1	6143403	569449
2	6143420	569462
3	6143408	569479
4	6143391	569467

2. Jasonių I k., Kavarsko sen., Anykščių r. sav. Riklikai P2\_71

Numeris	X	Y
1	6139246	555452
2	6139247	555481
3	6139228	555484
4	6139222	555455

3. Plepiškių g. 1, Mačionys, Skiemonių sen., Anykščių r. sav. Mačionys P1\_50

Numeris	X	Y
1	6150577	583649
2	6150572	583685
3	6150554	583679
4	6150555	583646

#### 4. Traupio k., Traupio sen. Anykščių r. sav., Surdaugiai A 94

Numeris	X	Y
1	6153538	547909
2	6153538	547932
3	6153520	547932
4	6153517	547909

#### 5. Petkevičaitės - Bitės g. 2A, Sujetai, Smilgių sen., Panevėžio r. Sujetai P2 134

Numeris	X	Y
1	6187906	506282
2	6187906	506307
3	6187886	506307
4	6187886	506282

10. TYRIMŲ TIKSLAS: nustatyti statybos aikštelės inžinerines geologines sąlygas, kad gauti gruntų inžinerinius geologinius ir geotechninius duomenis reikalingus ryšio bokštų projektavimui. Tyrimai turi teikti reikiamus duomenis apie pagrindo bei požeminės terpės geologinę sandarą, geologinius procesus, požeminį vandenį, taip pat statiniui projektuoti reikalingas gruntų savybes.

11. TYRIMŲ UŽDAVINIAI: nustatyti tiriamo sklypo geologinę sandarą (geologinių sluoksnių pasiskirstymą ir storį), požeminę terpę sudarančius gruntuos, bei skirtingus geologinius sluoksnius sudarančių gruntų fizines ir mechanines savybes. Nustatyti geologinių sluoksnių kraigo ir pado absoliutinį aukštį. Išsiaiškinti statybos aikštelės hidrogeologines sąlygas. Inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų sudėtį, apimtį ir priemonės nustatyti ir parinkti taip, kad būtų galima gauti pakankamus duomenis, reikalingus statinio projektui rengti, atsižvelgiant į sumanyto statinio statybos ir naudojimo reikalavimus.

12. TRUMPA INŽINERINIO GEOLOGINIO KARTOGRAFAVIMO BEI ANKSTESNIŲ TYRIMŲ Geomorfologiniu požiūriu teritorija yra Paskutiniojo apledėjimo moreninių aukštumų, Pabaltijo žemumų srities, Vakarų aukštaičių plynaukštės, Aukštaičių aukštumos, Nevėžio lygumos, Mūšos-Nemunėlio lygumos rajono, Kurklių apskalauta moreninės lygumos, Kavarsko kalvotas moreninio gūbrio, Skiemonių kalvotas moreninis aukštumos ruožas, Raguvos banguota-slėniuota moreninės lygumos, Smilgių slėniuota moreninės lygumos mikrorajone. Reljefo tipas – glacialinis, fluvialinis, potipis – ledo periferijos, ledyno pakraščio ruožas, vėlyvojo Nemuno ledynmečio, Baltijos stadijos amžiaus.

#### 13. ANKSČIAU ATLIKTŲ TYRIMŲ ATASKAITŲ SĄRAŠAS: –

#### 14. TYRIMŲ APIMTYS:

Atliekami darbai bus prižiūrimi patyrusio profesionalaus personalo, naudojama įranga bus metrologiškai patikrinta ir kalibruota. Bus dokumentuojamos visos nenumatytos tyrimų sąlygos, paaiškinamos tyrimų metu, bus stebimas ir dokumentuojamas bandinių ėmimas, bandiniai bus transportuojami iš darbų aikštelės į laboratoriją, bus atliekamas laboratorinių tyrimų duomenų sisteminimas ir pirminis apibendrinimas.

Preliminarios tiesioginių tyrimų vietos ir gyliai nurodytos užsakovo pateiktoje techninėje užduotyje. Tyrimų darbų rūšys parinktos atsižvelgiant į normatyvinių dokumentų nuostatas. Tyrimų vietos parodytos pridedamame plane (schema).

Parengiamieji darbai lauko tyrimams:

dalis parengiamųjų darbų yra atlikta prieš šios tyrimų programos sudarymą. Buvo patikrinti naujausi topografiniai, geodeziniai planai, įvertintas statybos sklypo reljefas, tiriamojo sklypo dangos, tyrimo vietų ir privažiavimo kelių būklė. Bus įvertintos inžinerinių tinklų apsaugos zonos, atliktas koordinacių bei altitudžių tikslinimas, gręžimo ir kitos įrangos privažiavimo prie nustatytų ir nužymėtų tyrimo vietų

įvertinimas tyrimų įrangos transportavimo, pastatymo ar inkaravimo sąlygų nustatymas, reikalingų matmenų darbo aikštelių ir saugių darbo vietų parengimas, jei reikės, tyrimų vietų derinimas su žemės savininkais, nuomininkais ar naudotojais, inžinerinių tinklų ir susisiekimo komunikacijų savininkais ar naudotojais.

Tyrimų gręžinių gręžimas ir ėminių ėmimas:

Gręžiama po 1 gręžinį iki 15 m gylio bei atliekamas 1 statinio zondavimo CPT ir/arba dinaminio zondavimo bandymas DPSH iki 15,0 m gylio kiekvienam ryšio bokštui. Pagrindiniai rezultatai: inžinerinių geologinių sluoksnių geometrija (gylis, storis) ir požeminio vandens slūgsojimo gylys, granulimetrinė sudėtis, gamtinis tankis, gamtinis drėgnis, kietų dalelių tankis, takumo drėgnis, plastingumo drėgnis, kūginis stipris, sankiba, vidinės trinties kampas, oedometrinis deformacijų modulis, filtracijos koeficientas, vandens makrokomponentinė sudėtis ir agresyvumas betonui, gruntų visuminis deformacijų modulis ( $E_o$ ).

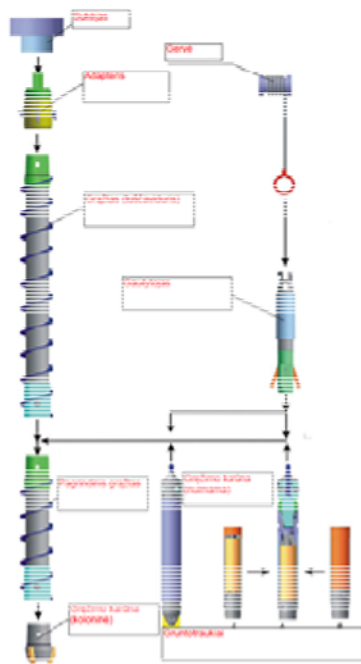
Būtina aptikti vandeninguosius sluoksnius, nustatyti požeminio vandens tipus, vandeningųjų sluoksnių slūgsojimo sąlygas, rupių (smėlio) sluoksnių filtracinės (hidraulinio laidumo) savybės, gruntinio vandens lygį, požeminio vandens pjezometrinio lygio aukštį, požeminio vandens hidrocheminę sudėtį ir jo korodavimo aktyvumą ir agresyvumą (įvertinti požeminio vandens įtaką betonui).

Gręžiniai gręžiami tuščiaviduriais grąžtais (Pav.1), ėminius imant intervalais gruntotraukiu, kuris nuleidžiamas/pakeliamas gervės pagalba. Ėminys paimamas apgręžimo būdu, o kad išlaikyti kuo aukštesnės kokybės ėminio klasę – gruntotraukio paėmimo vamzdis sumontuotų guolių pagalba nesisuka. Nesuardytos sandaros ėminių ėmimas gruntotraukiais bus atliekamas tik tuose intervaluose, iš kurių reikia paimti bandinius. Ėminių kiekis turi tenkinti Lietuvos standarto „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai“ reikalavimus. Taip pat bus imami suardytos sandaros ėminiai gruntų granulimetrinei sudėčiai ir pavadinimui nustatyti.

Gręžinių gręžimo metu geologinį pjūvį pastoviai aprašinės ir nesuardytos sandaros bandinių paėmimo intervalus nurodys lauko geologas, prieš tai įvertinęs CPT/DPSH bandymų metu gautus duomenis.

Kiekvieno inžinerinio geologinio sluoksnio grunto ėminiai bus paimti ir iš skirtingų gręžinių, kad parodytų horizontalių geotechninių parametrų verčių kitimą. Supiltnio grunto ėminiai nebus imami ir savybės nebus nustatomos. Visi bandymai bus atlikti pagal tyrimų programos skyriuje „Norminė bazė“ nurodytus standartus.

Gręžimo ir bandinių įranga parinkta atsižvelgiant į būtinas ėminių kategorijas ir klases, kaip nurodyta standarte Eurokodas 7 (2 dalis). Gręžiant gręžinius ir imant bandinius bus laikomasi standarto „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Ėminių ėmimo metodai ir gruntinio vandens matavimai. 1 dalis. Techniniai atlikimo principai (ISO 22475-1:2006)“ reikalavimų. Geotechninių gręžinių gręžimas bus atliekamas naudojant reikiamo galingumo rotorinio gręžimo stakles. Pirminis grunto identifikavimas ir klasifikavimas bus atliekamas vadovaujantis standartu „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas“ (LST EN ISO 14688-2:2007). Bandinių apdorojimas, transportavimas ir laikymas bus atliekamas pagal EN ISO 22475-1. Intervalai tarp nesuardytos sandaros imamų bandinių bus pragręžiami suardant gruntą. Suardytos sandaros grunto mėginiai imami rotorinio gręžimo metu. Šio gręžimo darbų metu pastoviai vizualiai stebima ir aprašoma grunto litologija, spalva ir mechaninė sudėtis, fiksuojamos grunto litologijos pasikeitimo ribos. Imami kiekvienos litologinės atmainos grunto mėginiai. Bandinių ėmimo intervalai kiekviename gręžinyje bus nustatomi ir tikslinami atsižvelgus į bendrą reikiamą paimti nesuardytos, atkurtos ir suardytos sąrangos grunto bandinių skaičių.



Pav. 1 Tuščiavidurių grąžtų sistema KŠG

#### CPT/DPSH bandymai:

CPT bandymų tikslas – nustatyti grunto atsparumą kūgio skverbimuisi, vietinę trintį į trinties movą. Bandymai atliekami šalia tyrimų gręžinių. Bandymai bus atliekami vadovaujantis standarto LST EN ISO 22476-1:2012 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Lauko bandymai. 1 dalis. Įspaudimo bandymas, naudojant elektrinį ir pjezoelektrinį kūgį“ nuostatomis. Atliekant statinį zonadavimą kūginis stipris, šoninė trintis, kūginio stiprio - šoninės trinties santykis, zondavimo gylis, zondo polinkio kampas buvo automatiškai užrašomi personaliniu kompiuteriu. Statinio zondo duomenys: zondo skersmuo – 36 mm, šoninės movos paviršiaus plotas – 150 cm<sup>2</sup>, kūgio kampas – 60°, skerspjūvio plotas 10 cm<sup>2</sup>, bendras zondo ilgis – 855 mm, svoris – 3,5 kg.

Tuo atveju, kai CPT bandymo metu pasiekiami ypač stiprūs, akmeningi (rieduliai, žvirgždas, gargždas) sluoksniai ir bent vieno iš zondo daviklių apkrova viršija maksimalią leistiną, atliekamas dinaminio zondavimo DPSH bandymai. Užsakovui pateikiami pirminiai CPT bandymų duomenys ir išmatuotų parametrų (kūginio stiprio ( $q_c$ ), šoninės trinties stiprio ( $f_s$ ) vertės kiekvienam ištirtam inžineriniam geologiniam sluoksniui.

Tyrimų metu bus nustatytos vandeningųjų sluoksnių filtracinės savybės (laboratoriniais bandymais filtracijos koeficientas), slūgsojimo gylis, storis. Bus paimti vandens mėginiai laboratoriniams tyrimams. Vandens laboratorinių tyrimų metu iš kiekvieno vandeningojo sluoksnio bus paimti ir ištirti vandens mėginiai, nustatant jo agresyvumą betono atžvilgiu vadovaujantis standarto LST EN 206-1:2002 „Betonas. 1 dalis. Techniniai reikalavimai, savybės, gamyba ir atitiktis“ reikalavimais.

Gruntų ėminių tyrimai ir bandymai bus atlikti gruntų tyrimo laboratorijoje, bus pateikti atliktų laboratorinių tyrimų bandymų protokolai atitinkantys tam skirtą standarto reikalavimus. Pagrindiniai inžinerinių geologinių sluoksnių geotechniniai parametrai kiekvienam ryšio bokštui:

- granulimetrinė sudėtis (nuo 2 iki 4 bandymų)
- gamtinis tankis (nuo 2 iki 4 bandymų)
- gamtinis drėgnis (nuo 2 iki 4 bandymų)
- kietų dalelių tankis (nuo 2 iki 4 bandymų)
- takumo drėgnis (nuo 1 iki 3 bandymų)
- plastingumo drėgnis (nuo 1 iki 2 bandymų)
- kūginis stipris
- paviršinės movos trintis
- suminė sankiba (nuo 1 iki 3 bandymų)
- vidinės trinties kampas (nuo 1 iki 3 bandymų)
- oedometrinis deformacijų modulis (nuo 1 iki 2 bandymų)

- filtracijos koeficientas
- vandens makrokomponentinė sudėtis vandens korodavimo agresyvumo betonui nustatymas

Nedrenuotoji sankiba bus skaičiuojama iš CPT duomenų (vadovaujantis „Recommendations of the Committee for Waterfront Structures, Harbours and Waterways, Eighth Edition“).

Tyrimų ataskaita:

Atskira geologinių tyrimų ataskaita bus parengta kiekvienam ryšio bokštui (viso 5 vnt. GT ataskaitų). Tyrimų ataskaita bus parengta pagal statybos techninio reglamento STR 1.04.02:2011 nustatytus reikalavimus. Kiekvienam ryšio bokštui bus parengta atskira inžinerinių geologinių tyrimų ataskaita. Tyrimų ataskaitos rengimui bus panaudoti visi lauko tyrimų metu gauti duomenys, laboratorinių tyrimų rezultatai, atlikus jų apdorojimą ir interpretaciją. Tyrimų ataskaitoje pateikiami apdoroti ir susisteminti duomenys ir jų apimtis visiškai atitiks techninę užduotį. Tyrimų ataskaitoje bus naudojami Lietuvos geologijos tarnybos prie AM aprobuoti geologiniai indeksai. Tyrimų ataskaita susidės iš aiškinamojo rašto bei tekstinių ir grafinių priedų, joje bus šie duomenys: tyrimų užsakovas; tyrimų vieta, adresas, koordinatės; tyrimų paskirtis ir etapas; statinio kategorija; geotechninė kategorija; duomenys apie tyrimų darbų programos įvertinimą; duomenys apie tyrimų darbų rūšis, metodus, įrangą, metrologinę patikrą, tyrimų metodikos ir taikyti normatyviniai dokumentai; tyrimų etapų datos ir trukmė; lauko darbų, laboratorinių tyrimų ir duomenų apdorojimo atlikėjai; darbai, kuriuos atliko subrangovai; ankščiau atliktų tyrimų apžvalga ir statybos lyginamoji patirtis; inžinerinio geologinio kartografavimo informacija. Bus atliktas gautos informacijos įvertinimas, prielaidos, padarytos analizuojant bandymų rezultatus. Geotechninių parametrų rezultatai bus palyginti su esama gretinamąja patirtimi. Sluoksniai, kuriuose pagrindo parametrai skirsis sąlyginai nežymiai, galės būti priskirti vienam inžineriniam geologiniam sluoksniui. Taip pat bus laikomasi standarto Eurokodas 7 (2 dalis) nuostatų – smulkius sluoksnius, kurių sudėtis ir (arba) mechaninės savybės nelabai skiriasi, galima laikyti vienu sluoksniu, jeigu jų visuminė elgsena yra patikima ir atitinka viso pagrindo parametrus.

#### 15. YPATINGI REIKALAVIMAI:

Bus užtikrinta, kad reikalui esant užsakovo atstovai galės dalyvauti su šios techninės užduoties įvykdymu susijusių darbų etapuose ir bus leista jiems susipažinti su taikomomis metodikomis bei gautais rezultatais. Darbai bus atliekami laikantis sveikatos saugos, kokybės, darbų saugos ir aplinkosaugos reikalavimų. Bus užtikrinta, kad tyrimų metu nebus pažeistos jokios antžeminės ar požeminės infrastruktūros ir komunikacijos, apie kurias būsime informuoti arba kuri bus pažymėta turimoje dokumentacijoje. Prieš pradedant lauko darbus bus suderintos ir nužymėtos tikslios bandymų atlikimo aikštelės, kurių dydžių pakaktų numatytiems tyrimams atlikti. Lauko darbų padariniai bus likviduoti vadovaujantis galiojančiais teisės aktais.

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

Pagal statybos techninio reglamento STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ nuostatas ataskaitos egzempliorius atspausdintoje ir skaitmeninėje formoje pateikiamas Lietuvos geologijos tarnybai prie AM.

#### 17. NORMINĖ BAZĖ:

1. Statybos techninis reglamentas STR 1.04.02: 2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“.
2. Lietuvos Respublikos žemės gelmių įstatymas (Žin., 1995, Nr. 63-1582; 2001, Nr. 35-1164).
3. LST EN ISO 17892-4:2017 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. Granuliometrinės sudėties nustatymas.
4. Lietuvos standartas LST EN 1997-1:2005 – LST EN 1997-2:2007 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas (1 ir 2 dalys)“.
5. Lietuvos standartai LST EN ISO 14688-1:2004 ir LST EN ISO 14688-2:2004 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas. 2 dalis. Klasifikavimo principai.
6. Lietuvos standartas LST EN ISO 22476-1:2012 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Lauko bandymai. 1 dalis. Įspaudimo bandymas, naudojant elektrinį ir pjezoelektrinį kūgį (ISO 22476-1:2012).

7. Lietuvos standartas LST EN ISO 22475-1:2007 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Ėminių ėmimo metodai ir gruntinio vandens matavimai. 1 dalis. Techniniai atlikimo principai (ISO 22475-1:2006).
8. Lietuvos standartas LST CEN ISO/TS 17892-2:2005 „Laboratoriniai grunto bandymai. 2 dalis. Smulkaus grunto tankio nustatymas“.
9. Lietuvos standartas LST CEN ISO/TS 17892-1:2005 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 1 dalis. Drėgnio nustatymas“;
10. Lietuvos standartas LST CEN ISO/TS 17892-11:2005 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 11 dalis. Pralaidumo vandeniui nustatymas esant pastoviam ir kintančiam spūdžiui“.
12. LST CEN ISO 17892-12:2005 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. Takumo ir plastingumo ribų nustatymas.
13. LST CEN ISO/TS 17892-2:2015 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. Grunto tankio nustatymas.
12. Lietuvos standartas LST CEN ISO/TS 17892-10:2005 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 10 dalis. Tiesioginio kirpimo bandymai“;
13. Lietuvos standartas LST EN ISO 17892-5:2017 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 5 dalis. Pakopomis apkraunamo grunto bandymas odometru“;
15. Lietuvos standartas LST EN ISO 22476-3:2005 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Lauko bandymai. 3 dalis. Standartinis penetracijos bandymas“
16. Lietuvos standartas LST EN ISO 22476-2:2005 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Lauko bandymai. 2 dalis. Dinaminis zondavimas“.

#### 18. VYKDYTOJŲ SĄRAŠAS:

1. Geologinių tyrimų skyriaus vadovas
2. Vyresnysis inžinierius geologas
3. Specialistas Vidmantas
4. Inžinierius geologas
5. Inžinierius geologas
6. Gruntų tyrimų laboratorijos skyriaus vadovas
7. Vadovaujanti specialistė
8. Specialistas
9. Gręžėjas
10. Gręžėjas

Programą parengė: ..... Geologijos sk. vad

(pareigos, v., pavardė, parašas)

PRIDEDAMA:

1. *Techninė užduotis*
2. *Topo (schema taikoma visiems bokštams) su ryšio bokšto gręžinio vieta*

Suderinta (tyrimų užsakovas):.....

(v. pavardė., parašas)

.....



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 Gerulaitčio 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



(parašas)

(vardas ir pavardė)





# Atitikties Sertifikatas

Išduotas

## Sweco Lietuva, UAB

V. Gerulaičio g. 1, Vilnius, 08200, Lietuva  
A. Strazdo g. 22, Kaunas, 48488, Lietuva

Lloyd's Register Quality Assurance patvirtina, kad organizacijos vadybos sistema atitinka standartą (-us):  
ISO 14001:2015 | ISO 9001:2015 | OHSAS 18001:2007

- Šiaurės Europos regiono vadovas

Išdavė: LRQA Sverige AB

Lloyd's Register Quality Assurance Limited vardu

Išduotas: 2018 m. lapkričio 9 d.  
Galioja iki: 2021 m. kovo 11 d.  
Sertifikato numeris:

Pradiniai patvirtinimai:

ISO 14001 – 2011 m. spalio 4 d.

ISO 9001 – 2011 m. spalio 4 d.

OHSAS 18001 – 2012 m. spalio 12 d.

Patvirtinimo numeris (-iai): ISO 14001 – 0000300 / ISO 9001 – 0000301 / OHSAS 18001 – 0000302

Vadybos sistemos taikymo sritis:

GBG6009028. Konsultavimo, projektų valdymo, tyrinėjimo, planavimo, projektavimo, projekto vykdymo priežiūros, FIDIC inžinieriaus, statinio statybos techninės priežiūros ir statybų valdymo paslaugos inžinerijos, aplinkosaugos, žemėtvarkos ir architektūros srityse. (Šis sertifikatas yra išduotas kaip atitikties sertifikato Nr. GBG6004881 dalis).



001



AB „VILNIAUS METROLOGIJOS CENTRAS“

LIETUVOS  
NACIONALINIS  
AKREDITACIJOS  
BIURASKALIBRAVIMAS  
ISO/IEC 17025

Nr. LA. 02.023

## KALIBRAVIMO LIUDIJIMAS

### Nr. 015681

Puslapių skaičius	2
Puslapis	1
Savininkas	UAB „Sweco Lietuva“, Įm.k. 301135783
Kalibruotas objektas	Tenzo matavimo sistema GRL 1503 N; Tenzo zondo numeris 0211; Kūgio spaudimo matavimo ribos iki 100 kN (plotas 10 cm <sup>2</sup> , 100 kN atitinka 100 MPa). Šoninės trinties matavimo ribos iki 15 kN (plotas 150 cm <sup>2</sup> , 15 kN atitinka 1000 kPa).
Kalibravimo metodas	Kalibravimas atliekamas pagal kalibravimo procedūrą KM M 2001 09 (2014-03-17)
Kalibravimo atlikimo vieta	Dainavos g. 7-25, Tauragė
Aplinkos sąlygos	Temperatūra: 20,5 °C Santykinė drėgmė: 42%
Kalibravimo periodas (data)	2018-01-16
Rezultatai	Žiūrėti 2 puslapį. Kalibravimo protokolo Nr. 8212
Sietis	Matavimai buvo atlikti su šiais, kalibravimo būdu, susietais etalonais: etaloniniai dinamometrai Z30A/5 kN, Nr. 182030114 ir Z4A/5 kN, Nr. 184930037 su matavimo stiprintuvu MGCplus Nr. 801229358.
Kalibravimo liudijimo išdavimo data	2018-01-16



Inžinierius metrologas

Skyriaus vadovas-technikos  
vadovas

Kalibravimo rezultatai sušlyti su kalibruojamuoju objektu.

Neapibrėžtis. Išplėstinė neapibrėžtis apskaičiuota suminę standartinę neapibrėžtį padauginus iš koeficiento  $k=2$ , kuri, esant normaliniam skirstiniui, atitinka 95% pasikliautinumo lygmenį. Standartinė neapibrėžtis paskaičiuota pagal EA-4/02M.

Darius ir Girėno g. 23  
LT-02189 Vilnius, LIETUVA  
Tel. (8 5) 230 6276  
Faks. (8 5) 230 6364  
El. paštas vmc@vmc.lt  
Internetas www.vmc.lt

Nacionalinis akreditacijos biuras prie Ūkio  
ministerijos yra Europos akreditacijos organizacijos  
(EA) Daugiašalių pripažinimo susitarimų signataras  
kalibravimo laboratorijų akreditavimo srityje

Kalibravimo liudijimas gali būti dauginamas tik pilnai.  
Atskiras kalibravimo liudijimo dalis galima daugini  
tik gavus raštišką kalibravimo laboratorijos leidimą.

# KALIBRAVIMO LIUDIJIMAS

Nr. 015681

Puslapių skaičius 2  
Puslapis 2

## KALIBRAVIMO REZULTATAI

Kalibravimo taškas kN	Tenzometro parodymai kN	Tenzometro paklaidos nustatymo išplėstinė neapibrėžtis %
1,5 kN (šoninė trintis)	1,49	$\pm 0,57$
3 kN (šoninė trintis)	3,00	$\pm 0,53$
6 kN (šoninė trintis)	6,04	$\pm 0,39$
9 kN (šoninė trintis)	9,06	$\pm 0,30$
15 kN (šoninė trintis)	15,10	$\pm 0,27$
10 kN (kūgis)	10,02	$\pm 0,24$
20 kN (kūgis)	20,06	$\pm 0,10$
30 kN (kūgis)	30,10	$\pm 0,08$
40 kN (kūgis)	40,11	$\pm 0,08$
50 kN (kūgis)	50,09	$\pm 0,08$
60 kN (kūgis)	60,08	$\pm 0,13$
70 kN (kūgis)	70,04	$\pm 0,11$
80 kN (kūgis)	80,02	$\pm 0,10$
90 kN (kūgis)	89,96	$\pm 0,10$
100 kN (kūgis)	99,89	$\pm 0,08$

Nurodytos vertės taikomos tenzozondo būklei kalibravimo metu.  
Prieš darbo pradžią matavimo priemonė buvo apkrauta Max ankrava

Inžinierius metrologas

Priedas 7

## Laboratorinių bandymų rezultatai



**Gruntų laboratorinių tyrimų protokolas Nr. 20190518317****PROTOKOLO IŠDAVIMO DATA: 2019-05-18**

1. UŽSAKOVAS UAB "Sweco Lietuva", A. Strazdo g. 22, LT-48488 Kaunas  
(Užsakymo Nr.) 2020-317

PROJEKTAS: 10 ryšio bokštų G. Petkevičaitės - Bitės g. 2 A, Sujetai, Smilgių sen.,  
Panevėžio r.

2. OBJEKTAS Gruntas

3. GRUNTŲ PRIDAVIMO DATA: 020-03-03

4. LABORATORINIŲ TYRIMŲ UAB "Sweco Lietuva" Gruntų tyrimų laboratorija, A. Strazdo g. 22, Kaunas  
ATLIKIMO VIETA IR DATA: 2020-03-03, 05-18

5. GRUNTO BANDINIŲ KIEKIS Trys(3) grunto bandiniai, atitinka standartų LST EN ISO 22475-1:2006 ir  
IR BŪKLĖ: 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. Granulometrinės sudėties nustatymas (ISO 17892-4:2016) 5.2 p.
- LST EN ISO 17892-4:2017 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 4 dalis. Granulometrinės 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 17892-5:2017 Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Laboratoriniai grunto bandymai. 5 dalis. Pakopomis apkraunamo grunto bandymas odometru

7. PROTOKOLO PRIEDAI
1. Laboratorinių tyrimų rezultatai - 1 lapas
  2. Granulometrinės sudėties kreivės - 1 lapas
  3. Tiesioginio kirpimo bandymai -1 lapas
  4. Odometriniai bandymai -1 lapas
  5. Vandens cheminė analizė - 1 lapas

Parengė: Gruntų tyrimų laboratorijos vadovaujanti inžini

Tyrimų rezultatai susiję tik su tiriamuoju objektu.

Tyrimų protokolas ar jo dalys negali būti dauginamos be raštiško laboratorijos sutikimo.

\* - neakredituotas metodas

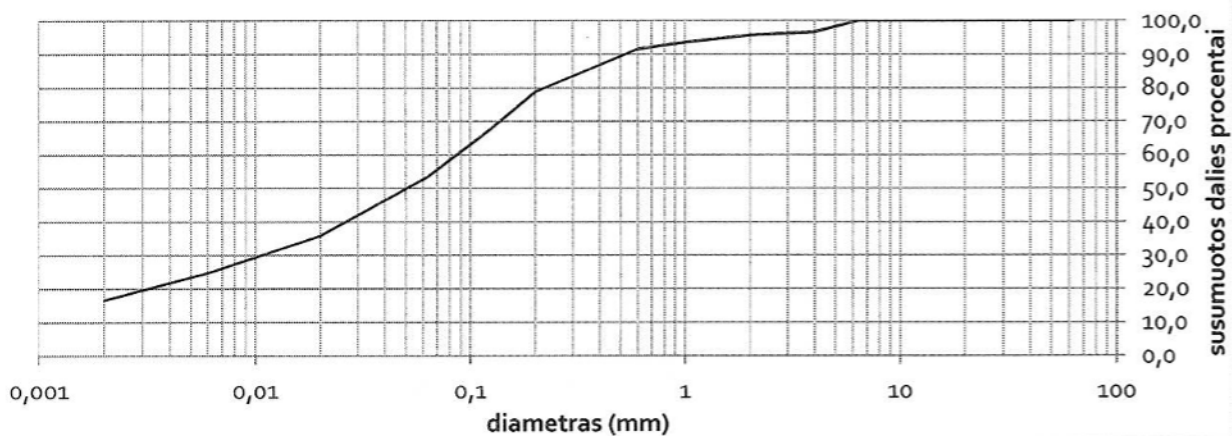
\*\* - aiškinimas. Aiškinimas pateikiamas remiantis tiriamojo objekto tyrimų rezultatais

Projektas:		10 ryšio bokštų G. Petkevičaitės - Bitės g. 2 A, Sujetai, Smilgių sen., Panevėžio r.																				Grunto pavadinimas			
Pavyzdys		Skaitiklyje-likęs gruntas, vardinėje-išsiųtas per sieta gruntas %																							
		Sietų akučių dydžiai, mm																							
Gręžinio Nr.	Nr.	nuo/iki	63	31,5	20	6,3	4	2	1	0,6	0,4	0,2	0,125	0,063	Dulkų/molio %	filtracijos koeficientas m/d	p/p <sub>a</sub>	p <sub>a</sub>	poringumas n/e	w w<0,4	w <sub>i</sub> /w <sub>p</sub>	I <sub>p</sub> /I <sub>L</sub>	Žymuo	LST EN ISO 14688-2:2018	
1	2	4,0-4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	1,0	2,1	2,0	2,5	10,2	10,9	14,5	36,8		2,295	2,083	0,30	9,1	22,9	10,3	saCIL		smėlingas mažo plastiškumo molis K
			100,0	100,0	100,0	100,0	96,7	95,7	93,6	91,6	89,1	78,9	68,0	53,5	16,7		2,69	2,083		10,2	12,6	-0,23			
2	1	2,5-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	1,6	2,4	3,8	1,9	11,3	9,6	15,7	35,5		2,305			9,6	21,8	9,5	saCIL	smėlingas mažo plastiškumo molis K	
			100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	95,5	93,1	89,3	87,4	76,1	66,5	50,8	15,3		2,69	2,076	0,30	11,0	12,3	-0,14			
3	1a	1,0-1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,4	2,7	8,4	0,0	18,6	31,2	33,0	3,2	1,1	1,905			9,8				SaU	tolygiai išrūšiuotas (smulkus) smėlis
			100,0	100,0	100,0	100,0	98,9	97,5	94,8	86,4	86,4	67,8	36,6	3,6	0,4		2,67	1,735	0,54						

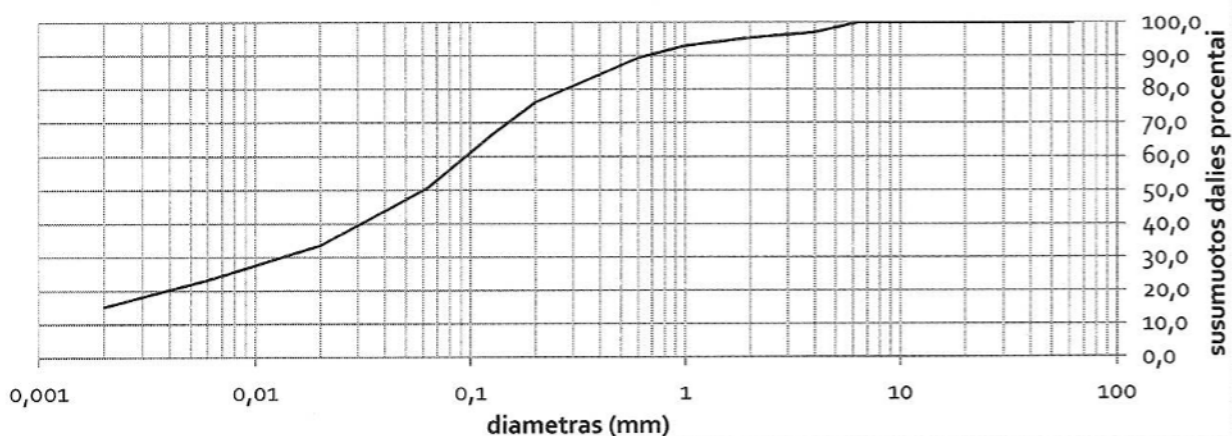
Granulometrinės sudėties tyrimo rezultatai  
(LST EN ISO 17892-4:2017)

Projektas:

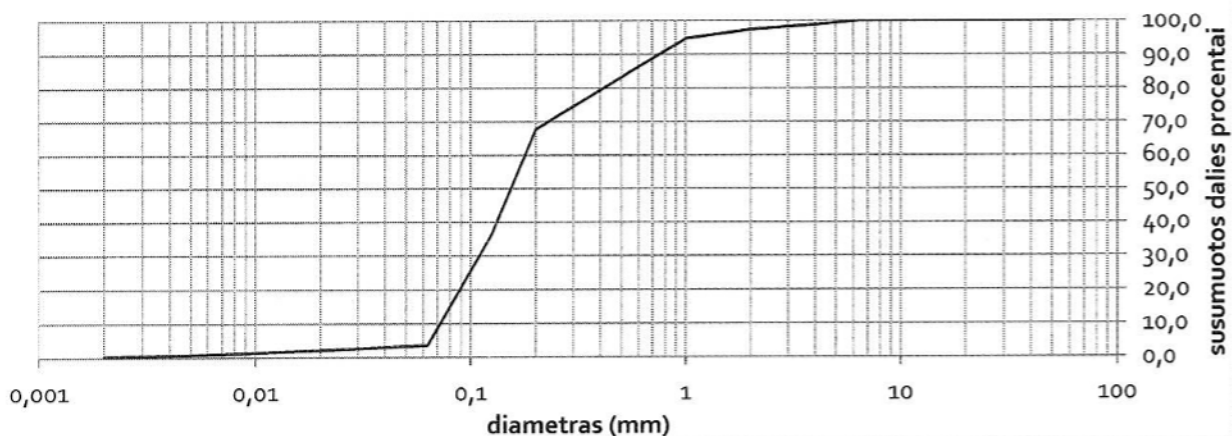
10 ryšio bokštų G. Petkevičaitės - Bitės g. 2 A, Sujetai, Smilgių sen.,  
Panevėžio r.



Grunto žymuo pagal LST EN ISO 14688-2:2018			saCIL					
Gręžinio Nr.	Bandinio Nr.	Paėmimo gylis	d <sub>10</sub>	d <sub>30</sub>	d <sub>50</sub>	d <sub>60</sub>	C <sub>U</sub>	C <sub>C</sub>
1	2	4,0-4,5	-	0,0105	0,0501	0,0857	-	-



Grunto žymuo pagal LST EN ISO 14688-2:2018			saCIL					
Gręžinio Nr.	Bandinio Nr.	Paėmimo gylis	d <sub>10</sub>	d <sub>30</sub>	d <sub>50</sub>	d <sub>60</sub>	C <sub>U</sub>	C <sub>C</sub>
1	1	2,5-3,0	-	0,0132	0,0597	0,0941	-	-



Grunto žymuo pagal LST EN ISO 14688-2:2018			SaU					
Gręžinio Nr.	Bandinio Nr.	Paėmimo gylis	d <sub>10</sub>	d <sub>30</sub>	d <sub>50</sub>	d <sub>60</sub>	C <sub>U</sub>	C <sub>C</sub>
1	1a	1,0-1,5	0,072	0,109	0,153	0,1778	2,4714	0,9284



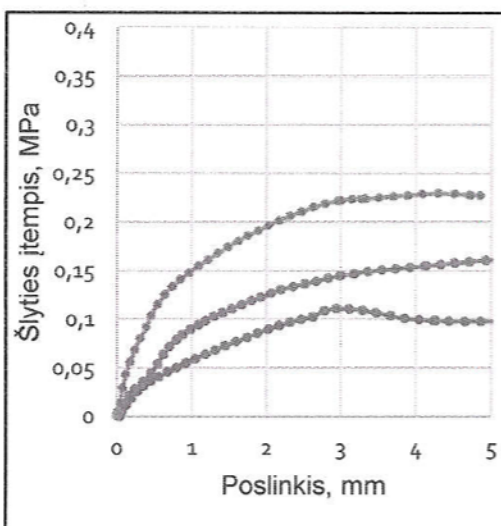
Užsakymo nr.	2020-317		
Projektas:	10 ryšio bokštų G. Petkevičaitės - Bitės g. 2 A, Sujetai, Smilgių sen., Panevėžio r.		
Gręžinio Nr.	saCIL	Bandinio paėmimo gylis	
1	2	4,0-4,5	
Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2		saCIL	
Sandara:	Nesuardyta	Kirpimo metodas:	CD
Kirpimo aparatas: 26-WF 24252		Žiedo aukštis - 20mm, diametras - 71 mm, tūris - 79,18 cm <sup>3</sup>	

### GRUNTO FIZINĖS BŪKLĖS RODIKLIAI

Dalelių tankis	Grunto tankis	Sauso grunto tankis	Gaminis drėgnis	Poringumo koeficientas	Poringumo rodiklis	Soties laipsnis
$\rho_s$	$\rho$	$\rho_d$	w	$\varepsilon$	n	$S_r$
Mg/m <sup>3</sup>	Mg/m <sup>3</sup>	Mg/m <sup>3</sup>	1	1	1	1
2,69	2,295	2,083	0,091	0,30	0,23	0,82

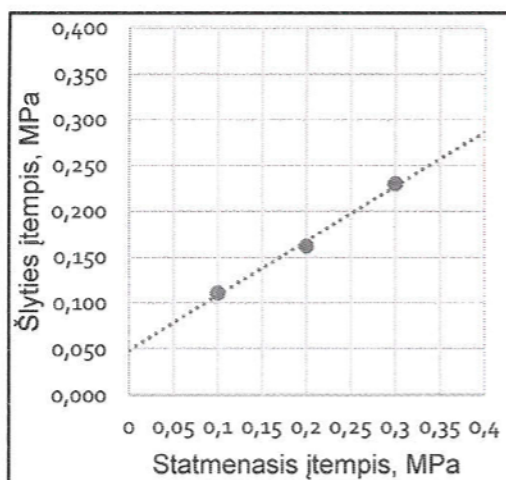
### Bandymo duomenys (CD)

Statmenasis įtempis	Šlyties įtempis	Grunto tankis	Drėgnis
$\sigma_z$ , MPa	$\tau$ , MPa	$\rho$ , Mg/m <sup>3</sup>	w, 1
0,1	0,111	2,291	0,089
0,2	0,162	2,297	0,094
0,3	0,229	2,297	0,091



### Kirpimo rodikliai

	Vidinės trinties kampas	Sankabumas
$\tan \phi$	$\phi$ , °	c, MPa
0,5939	30,7	0,049



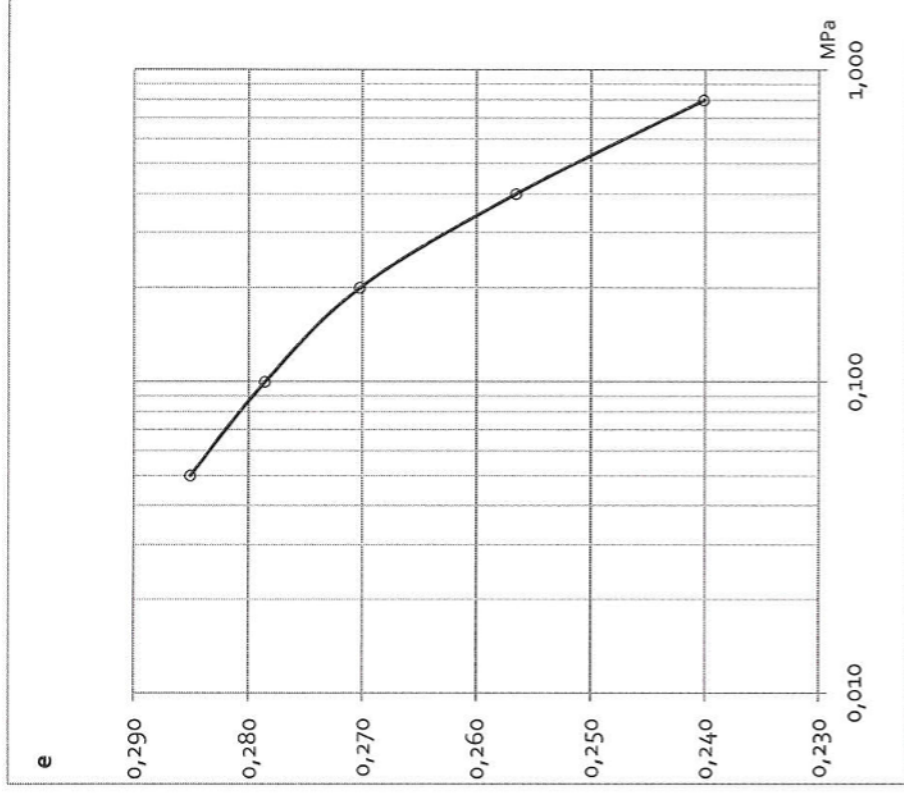
Pakopomis apkraunamo grunto bandymas odometru  
(LST EN ISO 17892-5:2017)

Gręžinio Nr.	Bandinio Nr.	Bandinio paėmimo gylis
1	2	10,0-10,5
Grunto pavadinimas pagal ISO 14688-2		
Kompresijos aparatas: 26-WF 24252		
Žiedo aukštis -20mm, diametro- 71 mm, tūris -79,18 cm <sup>3</sup>		

**Bandomo grunto parametrai**

Bandinio būklė:	nesuardyta
Pradinis poring. koeficientas:	e <sub>0</sub> 0,305
Kietų dalelių tankis [ Mg·m <sup>-3</sup> ]	ρ <sub>s</sub> 2,69
Gamtinis drėgnis	w 0,091
Grunto tankis [ Mg·m <sup>-3</sup> ]	ρ 2,295
Soties laipsnis	S <sub>r</sub> 0,82

Eil. Nr.	σ [MPa]	s [mm]	Δh [mm]	ε [-]	Δε [-]	e [-]	mv	E <sub>oed</sub> [MPa]
	0,000	0,00	0,00	0,00		0,3047		
1	0,050	0,3006	0,301	0,0150	0,0150	0,2851	0,3006	3,3
2	0,100	0,4008	0,100	0,0200	0,0050	0,2786	0,1002	10,0
3	0,200	0,5285	0,128	0,0264	0,0064	0,2702	0,0639	15,7
4	0,400	0,7386	0,210	0,0369	0,0105	0,2565	0,0525	19,0
5	0,800	0,9904	0,252	0,0495	0,0126	0,2401	0,0315	31,8



## Vandens bendrosios cheminės analizės rezultatai

10 ryšio bokštų G. Petkevičaitės - Bitės g. 2 A, Sujetai, Smilgių sen., Panevėžio r.

Vandens paėmimo vieta: Gr.1  
 Vandens paėmimo gylis: 1,70 m  
 Vandens paėmimo data: 2020-03-03  
 Analizės atlikimo data: 2020-03-04

Analitė	mg/l	mg-ekv./l	ekv.%	Analizės metodas
<b>Katijonai</b>				
Kalcis ( $\text{Ca}^{2+}$ )	236,5	5,9	87,0	LST EN ISO 14911
Magnis ( $\text{Mg}^{2+}$ )	14,6	0,6	8,8	LST EN ISO 14911
Kalis ( $\text{K}^{+}$ )	1,1	0,06	0,9	LST EN ISO 14911
Natris ( $\text{Na}^{+}$ )	1,3	0,12	1,8	LST EN ISO 14911
Amonis ( $\text{NH}_4^{+}$ )	1,1	0,10	1,5	LST EN ISO 14911
<b>Anijonai</b>				
Sulfatai ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	24,0	0,5	6,9	LST ISO 10304-1
Chloridai ( $\text{Cl}^{-}$ )	10,7	0,3	4,2	LST ISO 10304-1
Hidrokarbonatai ( $\text{HCO}_3^{-}$ )	390,4	6,4	88,9	LST ISO 9963-1
Karbonatai ( $\text{CO}_3^{2-}$ )				Apskaičiuojama
<b>Kitos analitės</b>				
Laisva ( $\text{CO}_2$ )	22,4			
Agresyvus ( $\text{CO}_2$ )	-			
Geležis (Fe) bendra	nenust.			LST ISO 6332
pH	6,9			LST EN ISO 10523:2012
<b>Kietumai:</b>				
bendras		6,9		
karbonatinis		6,1		
pastovus				
Spalva (laipsn.)0				
Kvapų (bal.)0				

Vanduo betonui neagresyvus.(LST EN 206:2013+A1:2017).

Analizę atliko:

**GRUNTŲ GEOTECHNINIŲ RODIKLIŲ SUVESTINĖ LENTELĖ**

Priedas 8

GEOLOGINIS INDEKSAS	INŽINERINIO -GEOLOGINIO SLUOKSNIO NR.	GRUNTŲ APRAŠYMAS (LST EN ISO 14688-1:2018, LST EN ISO 14688-2:2018)	Kūginis stipris $q_c$ , MPa	Soninės trinties stipris $f_s$ , kPa	Sankiba $c$ , MPa	Vidinės trinties kampas $(\varphi)$	Deformacijų modulis $(E_0)$ , MPa	Odometrinis deformacijų modulis $E_{oed}$ , MPa	Nedrenuotas kerpamasis stipris $(c_u)$ , MPa	Savitasis sunkis $(\gamma)$ kN/m <sup>3</sup>	Filtracijos koeficientas, m/d	Gamtinis tankis $(\rho)$ , Mg . m <sup>-3</sup>	Kietų dalelių tankis $(\rho_s)$ , Mg/m <sup>3</sup>	Sauso grunto tankis $(\rho_d)$ , Mg/m <sup>3</sup>	Poringumo koeficientas $(e)$	Drėgnis $(w)$ , %	Takumo drėgnis $(w_L)$	Plastingumo drėgnis kociuojant $(w_p)$	Plastingumo rodiklis $(I_p)$	Takumo rodiklis $(I_L)$
<b>tpl IV</b>	1	Dirbtinis gruntas (Mg): smėlis (smulkus) (Sa) - purus	2.70	29.00	-	28.8	2.70	2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>f III nm<sub>3</sub></b>	2	Tolygiai išrūšiuotas (smulkus) smėlis (SaU) - vidutinio tankumo	13.50	141.00	-	38.3	49.50	1.50	-	18.71	1.1	1.905	2.67	1.735	0.54	9.8	-	-	-	-
<b>g III nm<sub>3</sub></b>	3	Smėlingas mažo plastiškumo molis (saClL) - kietas	6.90	285.00	0.049	30.7	82.80	15.96	0.276	22.59	-	2.300	2.69	2.080	0.30	9.3	22.35	12.5	9.9	-0.19

$E_0$  paskaičiuotas pagal Projektinių inžinerinių geologinių ir geotechninių tyrimų rekomendacijų 6 priedą:

1 IGS:  $E_0 = q_c$ ; 2 IGS:  $E_0 = q_c^{0.71} \cdot 7,8$ ; 3 IGS:  $E_0 = 12 \cdot q_c$

- rupiems gruntams reikšmės pagal LST EN 1997-2 (D.2 priedas):  $\psi^* = 13,5 \cdot \lg q_c + 23$

- reikšmės pagal LST EN 1997-2 (D.4 priedas). Koeficiento  $\alpha$  vertės:  
 1 IGS - 2.10; 2 IGS - 1.50

Nedrenuotas kerpamasis stipris paskaičiuotas pagal LST EN 1997-2 – Nk = 25

# TYRIMŲ VIETŲ KOORDINACIŲ IR ALTITUDŽIŲ ŽINIARAŠTIS

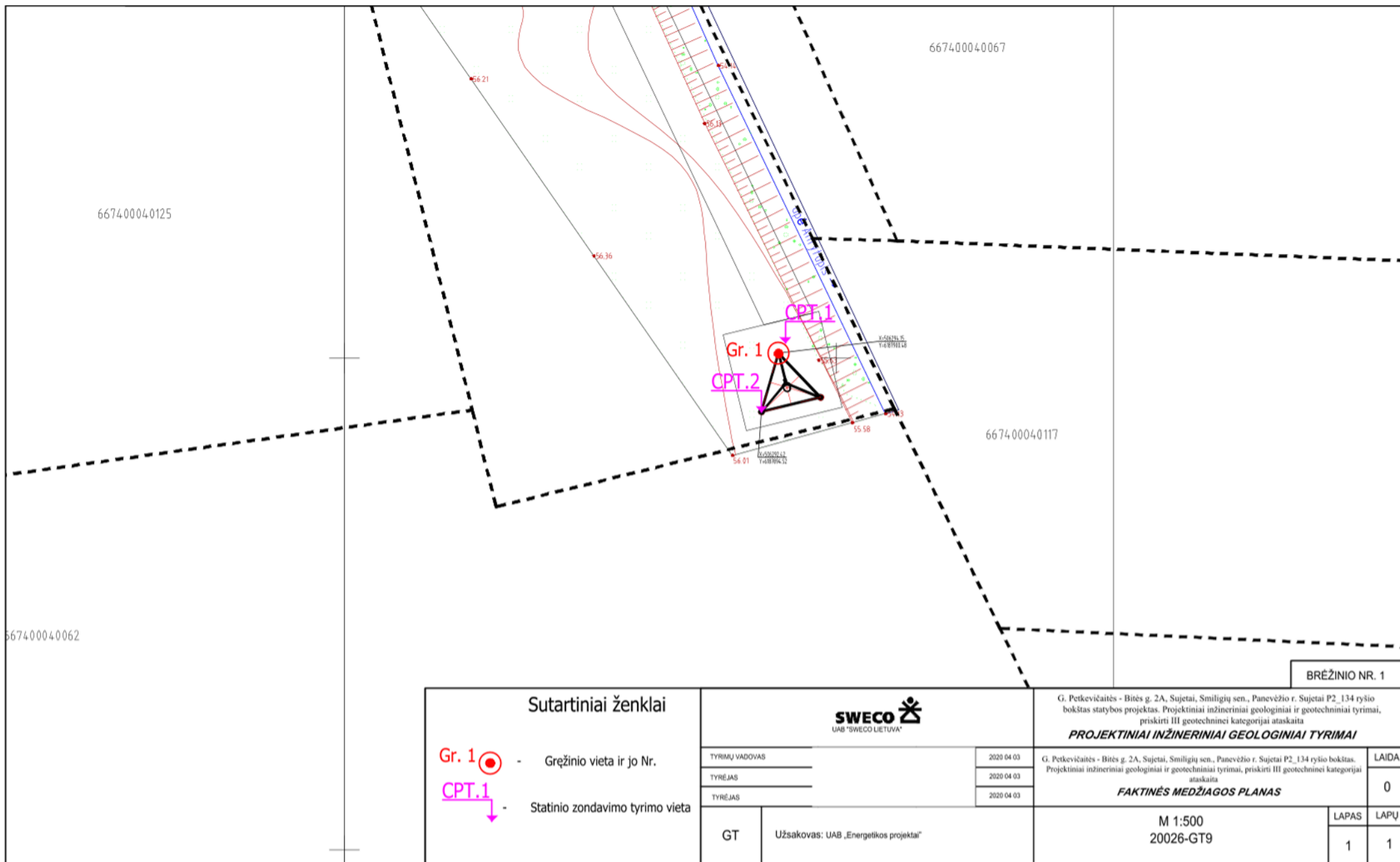
KOORDINACIŲ SISTEMA – LKS-94  
 PLANINIO PRIRIŠIMO BŪDAS – INSTRUMENTINIS  
 AUKŠČIŲ NUSTATYMO METODAS – GEOMETRINIS NIVELIAVIMAS  
 AUKŠČIŲ SISTEMA – LAS-07

Eilės Nr.	Tyrimų vietos	KOORDINATĖS		Gręžinio gylis, m	Altitudės, m
		X	Y		
1	Gr. 1	6187900	506294	15.00	55.63

Žiniaraštį sudarė: geologijos skyriaus inžinierius geologas



UAB „Sweco Lietuva“ Geologinių tyrimų skyrius  
 Penki ryšio bokštai Buteikių 5 k., Kurklių sen., Jasonių I k., Kavarsko sen., Plepiškių g. 1, Mačionių k.,  
 Skiemionių sen., Traupio k., Traupio sen. Anykščių r. sav., Petkevičaitės - Bitės g. 2A, Sujetų k., Smilgių  
sen., Panevėžio r. sav., statybos projektas. Projektiniai inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai,  
 priskirti III geotechninei kategorijai ataskaita. (Sujetai P2\_134)





BRĖŽINIO NR. 1

Sutartiniai ženklai

- Gr. 1  - Gręžinio vieta ir jo Nr.
- CPT.1  - Statinio zondavimo tyrimo vieta



TYRIMŲ VADOVAS	2020 04 03
TYRĖJAS	2020 04 03
TYRĖJAS	2020 04 03

GT Užsakovas: UAB „Energetikos projektai“

G. Petkevičiūtės - Bitės g. 2A, Sujetai, Smiligių sen., Panevėžio r. Sujetai P2\_134 ryšio bokštas statybos projektas. Projektiniai inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai, priskirti III geotechninei kategorijai ataskaita  
**PROJEKTINIAI INŽINERINIAI GEOLOGINIAI TYRIMAI**

G. Petkevičiūtės - Bitės g. 2A, Sujetai, Smiligių sen., Panevėžio r. Sujetai P2\_134 ryšio bokštas. Projektiniai inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai, priskirti III geotechninei kategorijai ataskaita

**FAKTINĖS MEDŽIAGOS PLANAS**

M 1:500  
20026-GT9

LAI DA	0
LAPAS	LAPŲ
1	1

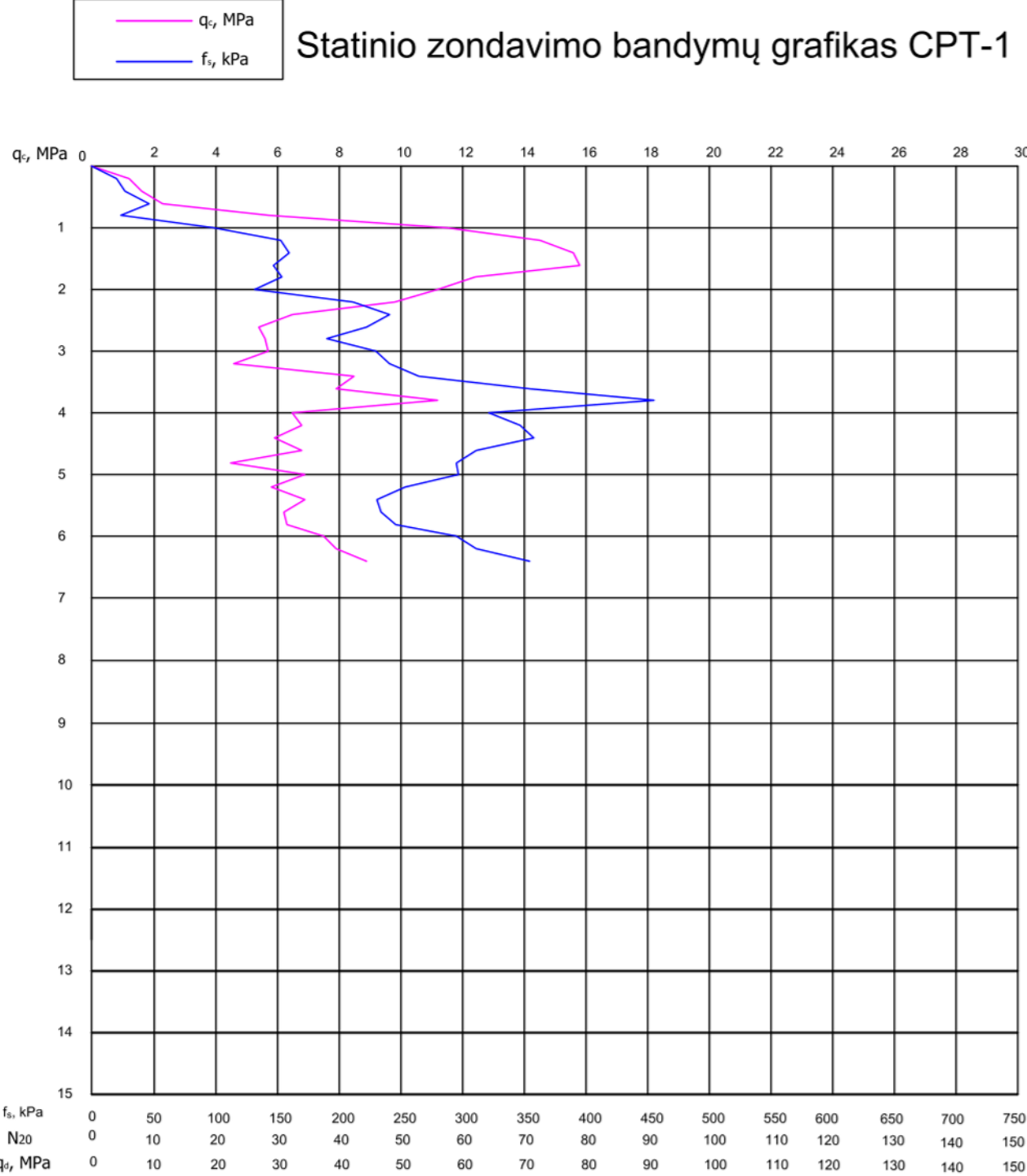
Gręžinio žiočių altitudė 55.63  
Gręžinio gylis 15.00 m



Grężimo data 2020.03.03


# Grężynys Gr. 1

M 1:100															
Geologinis indeksas	Sluoksnių pado gylis		Sluoksnių storis, m	Grunto pvz.		Vandens lygis, m			Litologinis pjūvis	Grunto aprašymas (žymuo pagal LST EN ISO 14688-2:2018)	Geotechninė charakteristika	IGS	Kūginis stipris q <sub>c</sub> , MPa	Sonišės trinties stipris f <sub>s</sub> , kPa	
	m	alt.		Nr.	Gylis	Pas.	Nus.	Max.							
pd IV	0.20	55.43	0.20	1A	1.00-1.50	1.70 53.93	1.70 53.93		Augalinis sluoksnis	-	-	-	-	-	
tpl IV	0.80	54.83	0.60						Dirbtinis gruntas (Mg): smėlis (smulkus) (Sa) pilkas, su nežymia organinės medžiagos priemaiša	Purus	1	2.7	29		
flilnm <sub>3</sub>	2.00	53.63	1.20						Tolygiai išrūšiuotas (smulkus) smėlis (SaU) šviesiai pilkas, drėgnas, su žvyringo smėlio lėšiais iki 0.2 m storio, nuo 1.7 m vandeningas	Tankus	2	13.5	141		
glllnm <sub>3</sub>	6.40	49.23	4.40						Smėlingas mažo plastiškumo molis (saCIL) rudas, su žv. g.	Kietas	3	6.9	285		
D3 <sub>pm</sub>	15.00	40.63	8.60						Dolomitas (D3pm) pilkas, silpnas, nuo 6.9 m stiprus	-	-	-	-	-	



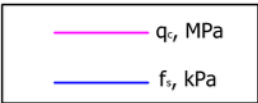


Penki ryšio bokštai Buteikių 5 k., Kurklių sen., Jasonių I k., Kavarsko sen., Plepiškių g. 1, Mačionių k., Skiemionių sen., Traupio k., Traupio sen. Anykščių r. sav., Petkevičaitės - Bitės g. 2A, Sujetų k., Smilgių sen., Panevėžio r. sav., statybos projektas. Projektiniai inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai, priskirti III geotechninei kategorijai ataskaita. (Sujetai P2\_134)

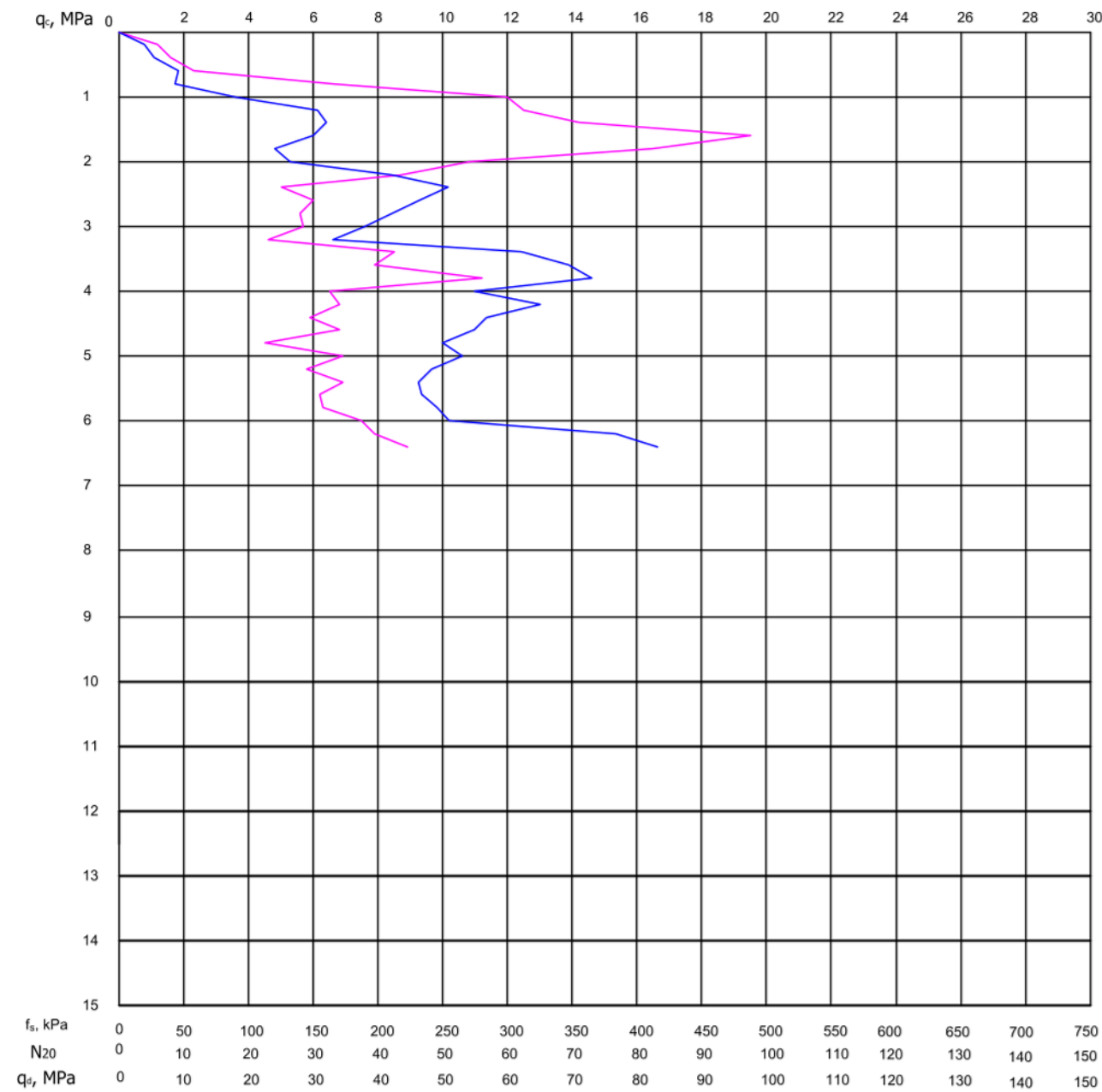
Statinio zondavimo bandymo altitudė 55.63  
Statinio zondavimo gylis 6.80 m **SWECO** 

Zondavimo data 2020.03.03

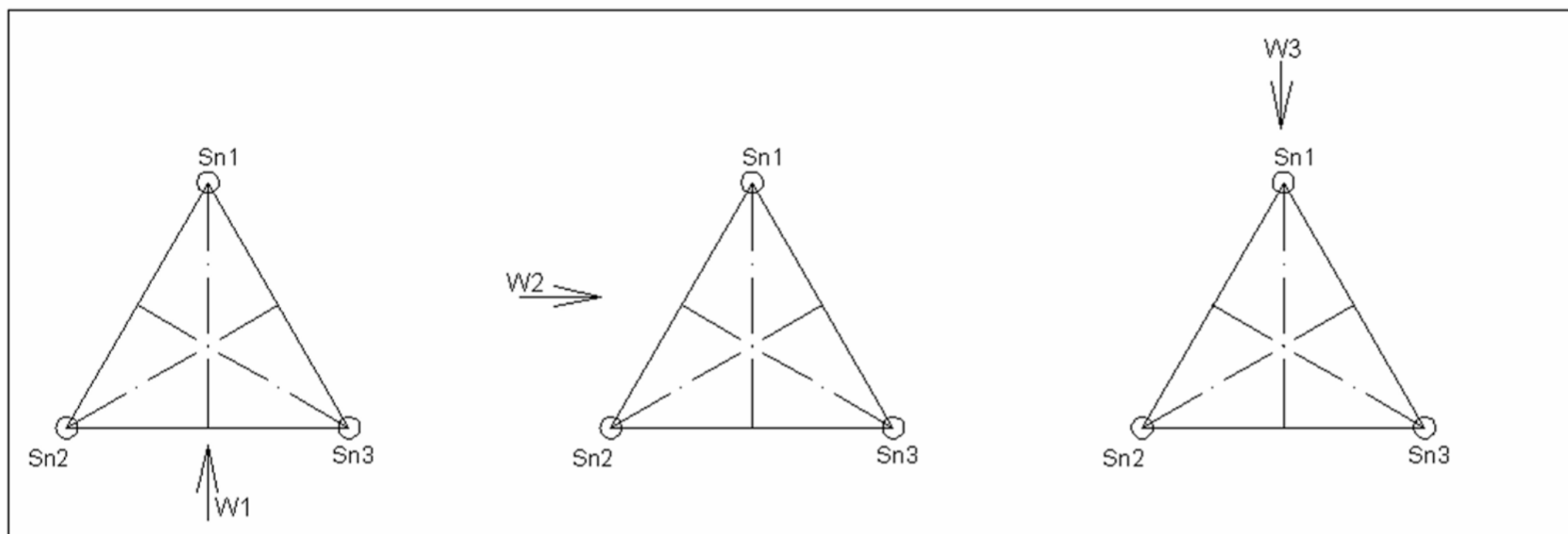
# Statinio zondavimo bandymas CPT-2




Statinio zondavimo bandymų grafikas CPT-2



**PRIEDAS Nr.: 3**  
**APKROVŲ Į PAMATUS PLANAS**



Vėjo kryptis	Pamato Nr.	N <sub>temp</sub>	N <sub>gimėd.</sub>	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>
APKROVOS Į PAMATUS							
W1	Sn1	-	1475.1	-	136.8	5.1	-
	Sn2	683.9	-	49.4	42.9	0.6	2.6
	Sn3	683.9	-	49.4	42.9	0.6	2.6
W2	Sn1	-	51.1	15.4	3.6	0.1	0.8
	Sn2	1203.1	-	100.8	51.0	2.6	3.5
	Sn3	-	1314.6	107.6	55.0	2.7	3.6
W3	Sn1	1502.8	-	-	144.6	5.6	-
	Sn2	-	868.5	62.1	52.5	1.0	3.0
	Sn3	-	868.5	62.1	52.5	1.0	3.0

0	2019.05	Statybos leidimai, licencijos
LAIKA	ISLEIDIMO DATA	LAIKOS STATUSAS, KEITIMŲ PIRKŽASTIS (JEI TAIPOMA)
KVAL. INŽYR. NR. 11	 Energetikos projektai UAB „Pliūšinskis Interchem“ Vilnius, LT-030037-011714 B. pliusas@interchem.lt	STATION PRESENTED FOR APPROVAL: Naujos kartos interchemo pridėjos infrastruktūros pėtrė. Infrastruktūros ryšių iškėtimas (sąaugios ir DĮ regėjimas)
		STATION PRESENTED FOR APPROVAL: Apkrovų į pamatus planas
		STATION PRESENTED FOR APPROVAL: MOMENTŲ PLANAS
■	UAB „Pliūšinskis Interchem“	SA-16-JCC-STP-SKLB-01

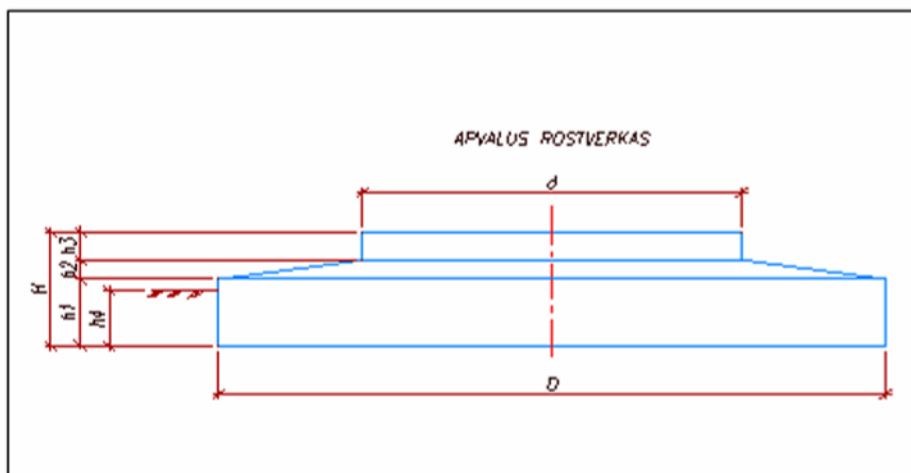
**PASTABOS:**  
1. W1, W2, W3 vėjo kryptys.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIKA
2019-16-7-02-STP-SK.Priedai	45	48	0

# PRIEDAS Nr.: 4

## INŽINERINIAI SKAIČIAVIMAI

### PAMATO LAIKOMOSIOS GALIOS SKAIČIAVIMAS



Pamato ir jo iškeliamos grunto piramidės geometrijos nustatymas:

Pamato geometrija		
Rodiklis	Reikšmė	Mat. vnt.
D =	12	m
R =	6	
d =	8,6	
r =	4,3	
H =	2,4	
h1 =	1,0	
h2 =	0,3	
h3 =	1,1	
h4 =	1,0	m³
V =	202,1	

Pamato ir grunto ant pamato nuosavas svoris		
Rodiklis	Reikšmė	Mat. vnt.
Pamato nuosavas svoris be plūdrumo	5053	kN
Pamato nuosavas svoris su plūdrumu	3032	kN
Užpilamo grunto nuosavas svoris be plūdrumo	990	kN
Užpilamo grunto nuosavas svoris su plūdrumu	550	kN

Pamatą veikiančios apkrovos:

Apkrovų derinys	Daliniai koeficientai		Apkrovos pamato viršuje			Apkrovos pamato apačioje			
			F <sub>z</sub> , kN	F <sub>xy</sub> , kN	M <sub>xy</sub> , kNm	F <sub>z</sub> be plūdr., kN	F <sub>z</sub> su plūdr., kN	F <sub>xy</sub> , kN	M <sub>xy</sub> , kNm
Charakter. apkr.	γ <sub>s</sub> = 1,0	γ <sub>a</sub> = 1,0	187	191	6483	6230	3219	191	6941
Skaičiuoj. apkr.	γ <sub>s</sub> = 1,35	γ <sub>a</sub> = 1,5	252	287	9725	8410	4345	287	10412

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.Priedai	46	48	0

Skaičiuotinė laikomoji pamato galia nedrenuojančiomis sąlygomis, kai pagrindas sudarytas iš vandeniu prisotintų smulkiųjų gruntų (dulkių ir molių):

Skaičiuotinė laikomoji pamato galia			sąlyga tenkinama	
$\frac{R}{A'} = (\pi + 2) \times c_u \times b_c \times s_c \times i_c + q =$			815 kPa	> Slėgis grunte po pamato padu: $p = N_{\text{skt}} / A' =$ 213 kPa
Rodiklis	Reikšmė	Paaiškinimas		
$A' =$	39,4	- efektyvusis pamato pado plotas, m <sup>2</sup> ;		
$c_u =$	209	- skaičiuojamasis kerpamasis grunto stipris nedrenuojant, kPa;		
$b_c =$	0,61	- pamato pado posvyrio koeficientas;		
$s_c =$	1,2	- pamato pado formos koefic.;	stačiakampės: $s_c = 1 + 0,2 (B' / L') =$	0
			apskritimo arba kvadrato:	1,2
$i_c =$	0,99	- apkrovos atstojamosios posvyrio koeficientas;		
$q =$	34,0	- viršutinis grunto arba priekrovos slėgis pamato pado lygyje, kPa.		

Efektyvusis pamato pado plotas			
$A' = 2 \times \left[ R^2 \times \arccos\left(\frac{e}{R}\right) - e \times \sqrt{R^2 - e^2} \right] =$			
Rodiklis	Reikšmė	Paaiškinimas	
$R =$	6,00	- pamato pado spindulys, m;	
$e = M_{\text{skt}} / N_{\text{skt}} =$	3,23	- poveikių atstojamoji ekscentricit., atitinkamai apvaliam ir stačiakampiui pamatui,	
		<	0,6 R = 3,6 m apvaliam pamatui sąlyga tenkinama;
		>	B/3 = 0 m stačiakamp.pam.sąlyga

Skaičiuojamasis kerpamasis grunto stipris nedrenuojant		
$c_u = \frac{q_c}{20 \times 1,5 \times \gamma_{R,h}} =$		
Rodiklis	Reikšmė	Paaiškinimas
$q_c =$	6,9	- kūginis stipris, MPa;
$\gamma_{R,h} =$	1,1	- atsparumo slysmui dalinis koeficientas, kPa.

Pamato pado posvyrio koeficientas		
$b_c = 1 - \frac{2\alpha}{(\pi + 2)} =$		
Rodiklis	Reikšmė	Paaiškinimas
$\gamma_{R,h} =$	1,0	- kampas tarp pamato pado ir horizontalios plokštumos, rad.

Apkrovos atstojamosios posvyrio koeficientas		
$i_c = \frac{1}{2} \left( 1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A' \times c_u}} \right) =$		
Rodiklis	Reikšmė	Paaiškinimas
$H = F_{\text{gt}} =$	287	- horizontali apkrova, kN.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	47	48	0
2019-16-7-02-STP-SK.Priedai			

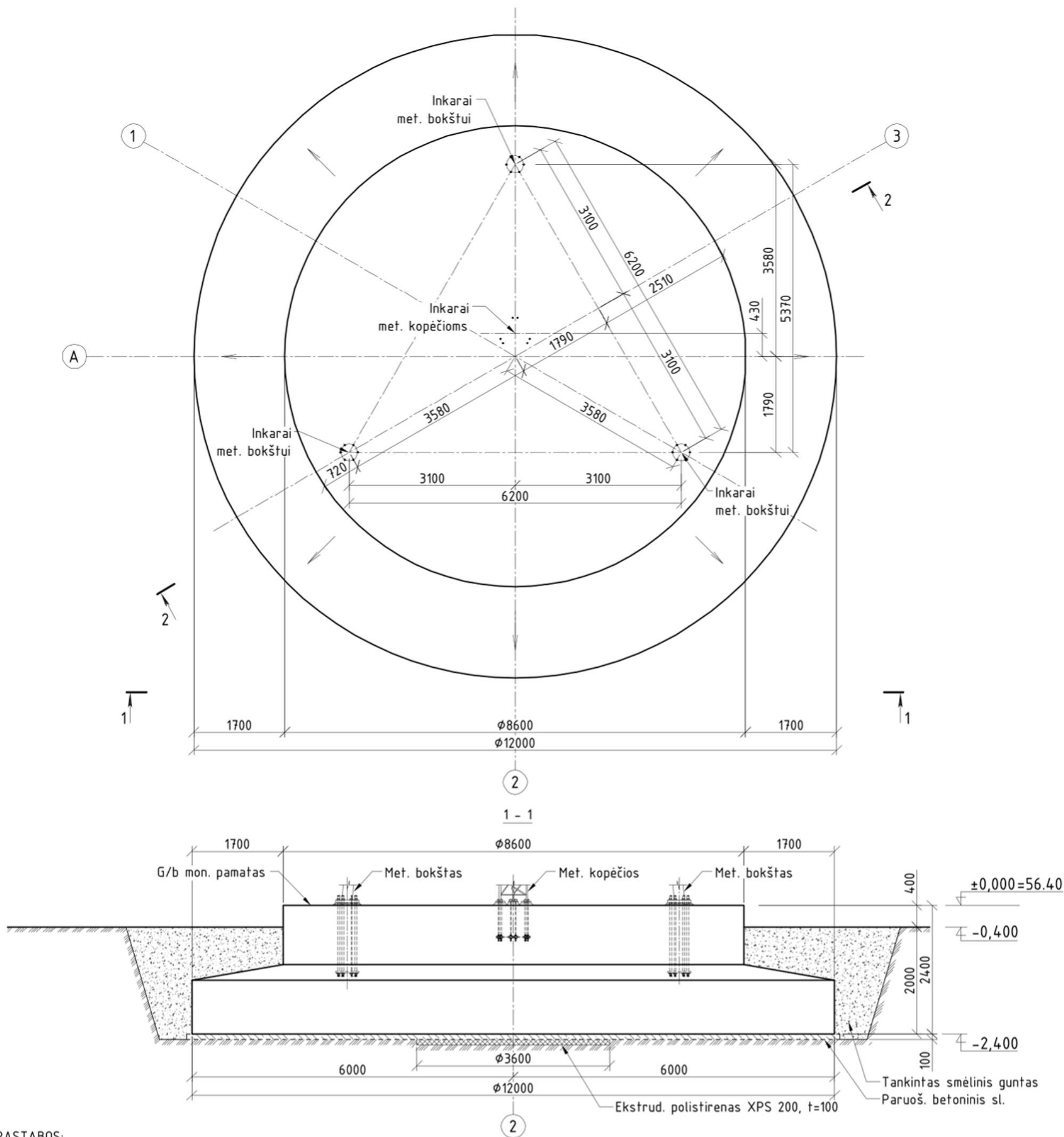
# PAMATO POSVYRIO TIKRINIMAS

Necentriškai apkrauto pamato posvyris				
		$i_c = \frac{1-\nu^2}{E \times k_m} \times k_e \times \frac{M_{xy}}{R^3} =$	0,0002	< 0,002
		sąlyga tenkinama		
Rodiklis	Reikšmė	Paaiškinimas		
$\nu =$ $k_e =$	0,35 0,71	<p>- skersinių deformacijų koeficientas (smėlingas molis);</p> <p>- koeficientas, priklausantis nuo pamato formos, pamato pado kraštinių santykio, momento veikimo krypties, deformuojamo sluoksnio storio, parenkamas pagal lentelę, kai</p> <p><math>\zeta' = 2 \times H / B = 1,76</math></p> <p>čia: <math>H = 5,28</math> - tiesiškai deformuojamo sluoksnio storis, m, nustatomas pagal f-lę:</p> <p><math>H = (H_1 + k_1 \times B) \times k_2</math></p> <p>čia: <math>H_1 = 6,0</math> - sąlyginis pagrindo deformac. zonos storis, m</p> <p><math>k_1 = 0,1</math> - koeficientas, rodantis pamato pločio įtaką pagrindo deformacijų zonos storiui;</p> <p><math>B = 6,00</math> - pamato plotis, m;</p> <p><math>k_2 = 0,8</math> - koeficientas, kuriuo įvertinama pagrindu perduodamos apkrovos intensyvumo įtaka pagrindo deformacijų zonos storiui, priklausantis nuopagrindui perduodamos apkrovos intensyvumo;</p>		
$E =$	117	<p>- pagrindo grunto tamprumo modulis, MPa. Kadangi apkrova - ciklinė, tai <math>E = E_{d1} = 25 \times q_c^{1,5}</math></p> <p>čia: <math>q_c = 6,9</math> - kūginis stipris, MPa;</p>		
$k_m =$	1,35	- koeficientas, priklausantis nuo suspaudžiamo grunto deformacijų modulio, parenkamas pagal lentelę;		
$M_{xy} =$	10412	- pamato pado lygyje veikiantis atstojamasis lenkimo momentas, kNm;		
$R =$	6,00	- pamato pado spindulys, m.		

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2019-16-7-02-STP-SK.Priedai	48	48	0

**BRĚŽINIAI**

PAMATO PLANAS M1:75

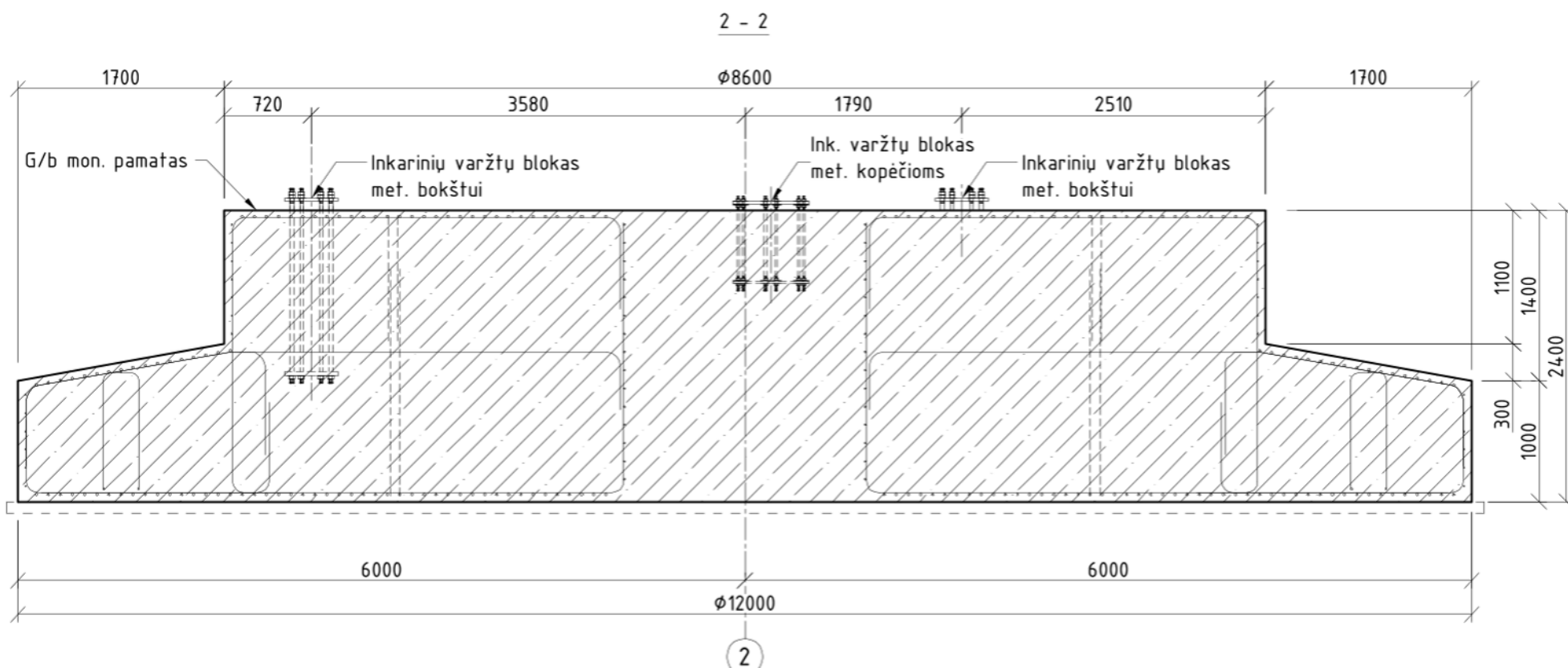


PASTABOS:

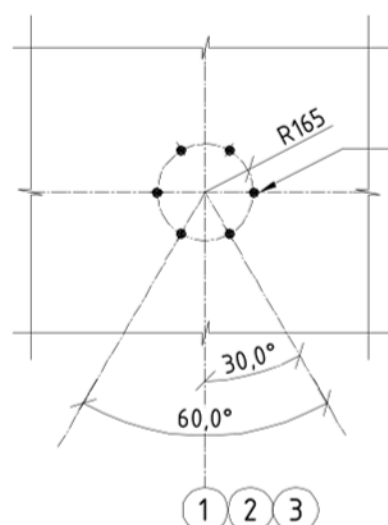
1. Pamatą įgilti į laikantį gruntą (IGS3 - smėlingas mažo plastiškumo molis) mažiausiai 40 cm;
2. Po pamatu įrengti 100 mm storio (betono C8/10) paruošiamąjį sluoksnį;
3. Po paruošiamuoju betoniniu sluoksniu įrengti ekstrudinio polistireno XPS 200, t = 100 mm sluoksnį;
4. Pamato armavimui naudoti S500 (fyk=500 MPa) klasės armatūrą;
5. Naudoti rištus armatūros tinklus ir karkasus;
6. Apsauginis betono sluoksnis armatūrai - 50 mm;
7. Pamatui betonuoti naudoti C30/37 XC2 XA1 XF3 klasės betoną, pagal LST EN 206:2013+A1:2017, betonuoti nepertraukiamai;
8. Leistinos nuokrypos ink. varžtams  $\pm 2$  mm, jei brėžinyje nenurodyta kitaip;
9. Pamatą užpilti smėliniu gruntu. Gruntą tankinti ne rečiau kaip kas 60 cm. Sutankinto grunto svoris ne mažesnis, kaip 1800 kg/m<sup>3</sup>, tampr. mod. E v<sub>2</sub>=60 MPa;
10. Brėžinius žaibosaugai ir kitai įrangai, montuojamai pamate, pateikia užsakovas;
11. Nutraukus drenažo sistemos linijas, būtina jas atstatyti. Žr. VN dalį;
12. Pjūvį 2-2 žr. brėžinyje 2019-16-7-02-STP-SK.B-02.

0	2020-07	Statybos leidimui, konkursui
LAIDA	ISLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)
KVAL. PATV. DOK. NR.	<p>STATYBOS PROJEKTO PAVADINIMAS</p> <p>Inžinerinių tinklų ryšių bokšto, Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k., statybos projektas</p>	
STATYTOJAS IR ĮARBAI UŽSAKOVAS		STATYBOS NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS
UAB „Plačiajuostis internetas“		Pamato planas
DOKUMENTO ŽYMUO		LAPAS
2019-16-7-02-STP-SK.B-01		LAPAS
		0
		1



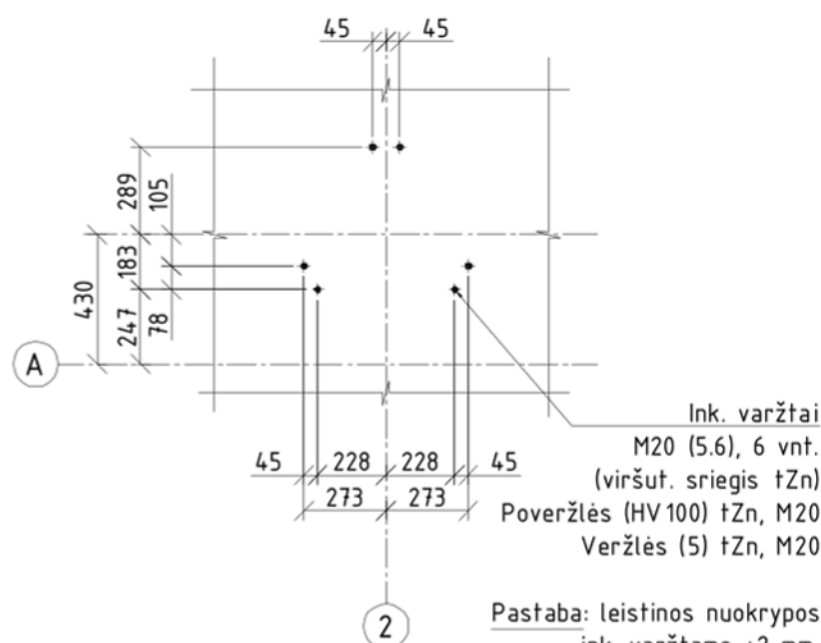


INKARINIŲ VARŽTŲ MET. BOKŠTUI  
IŠDĖSTYMAS  
M1:25



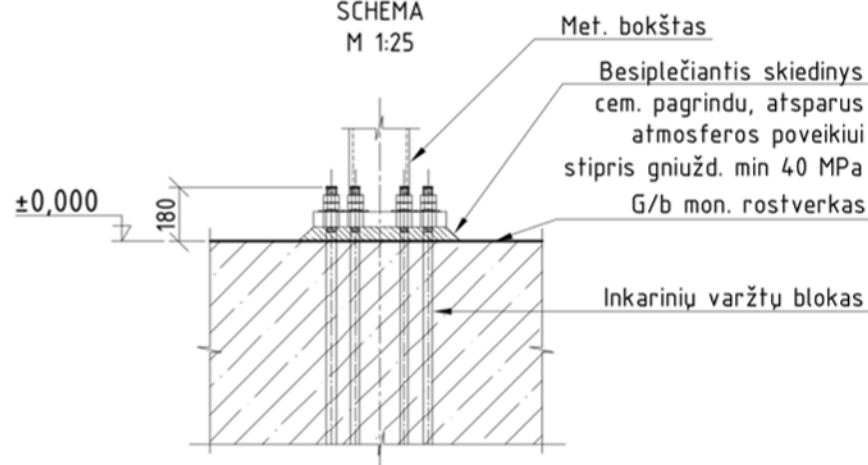
Inkarinių varžtų blokas:  
Ink. varžtai M30 (10.9) L=1600, 6 vnt.  
(viršut. sriegis L=200 ECOZn  
apat. sriegis L=200  
Sriegiai šaltai valcuoti  
Neužsriegtas ink. varžto paviršius  
plastifikuotas)  
Poveržlės (HV 300) tZn, M30  
Veržlės (12) tZn, M30

INKARINIŲ VARŽTŲ KOPĖČIOMS  
IŠDĖSTYMAS  
M1:25




Pastaba: leistinos nuokrypos  
ink. varžtams  $\pm 2$  mm,  
jei brėžinyje nenurodyta kitaip.

MET. BOKŠTO MONTAVIMO  
SCHEMA  
M 1:25




PASTABOS:

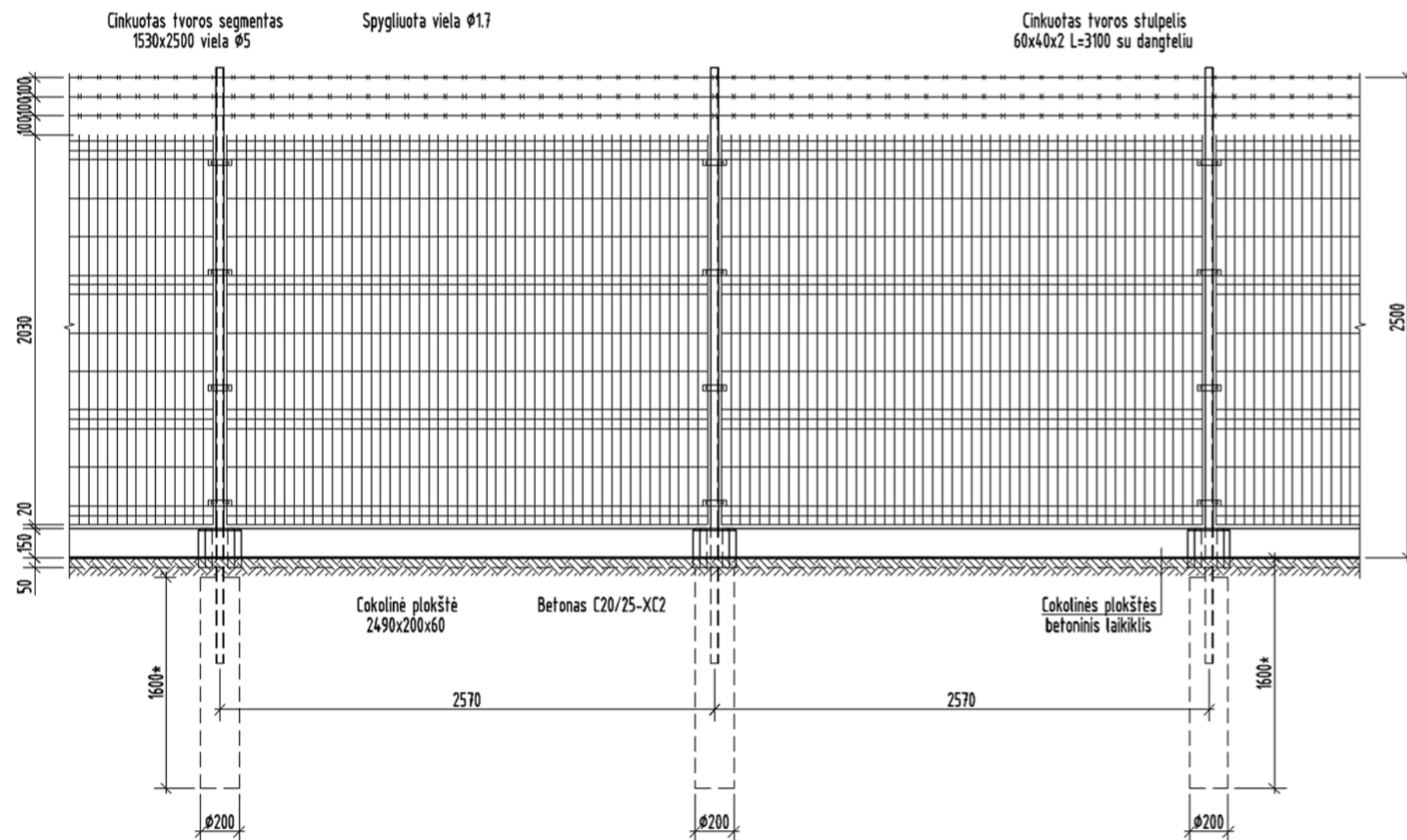
1. Pamatui betonuoti naudoti C30/37 XC2 XA1 XF3 klasės betoną, pagal LST EN 206:2013+A1:2017, betonuoti nepertraukiamai;
2. Po paruošiamuoju betoniniu sluoksniu įrengti ekstrudinio polistireno XPS 200, t=100 mm sluoksnį;
3. Po pamatu įrengti 100 mm storio (betono C8/10) paruošiamąjį sluoksnį;
4. Pamato armavimui naudoti S500 (fyk=500 MPa) klasės armatūrą;
6. Naudoti rištus armatūros tinklus ir karkasus;
7. Apsauginis betono sluoksnis armatūrai – 50 mm;
8. Leistinos nuokrypos ink. varžtams  $\pm 2$  mm, jei brėžinyje nenurodyta kitaip ;
9. Pamatą užpilti smėliniu gruntu. Gruntą tankinti ne rečiau kaip kas 60 cm. Sutankinto grunto svoris ne mažesnis, kaip 1800 kg/m<sup>3</sup>, tampr. mod. Ev2 =60 MPa;
10. Brėžinius žaibosaugai ir kitai įrangai, montuojamai pamate, pateikia užsakovas .

0	2020-07	Statybos leidimui, konkursui	
LAIDA	ISLEIDIMO DATA	LAIIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	<div> Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div> <div><small>Klaipėdos g. 59-8302, 51423 Klaipėda, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@engpro.lt</small></div>	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Inžinerinių tinklų ryšių bokšto, Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k., statybos projektas	
lt	UAB „Plačiajuostis internetas“	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIID
		G/b mon. pamato principinis armavimas	0
		DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS
		2019-16-7-02-STP-SKB-02	1

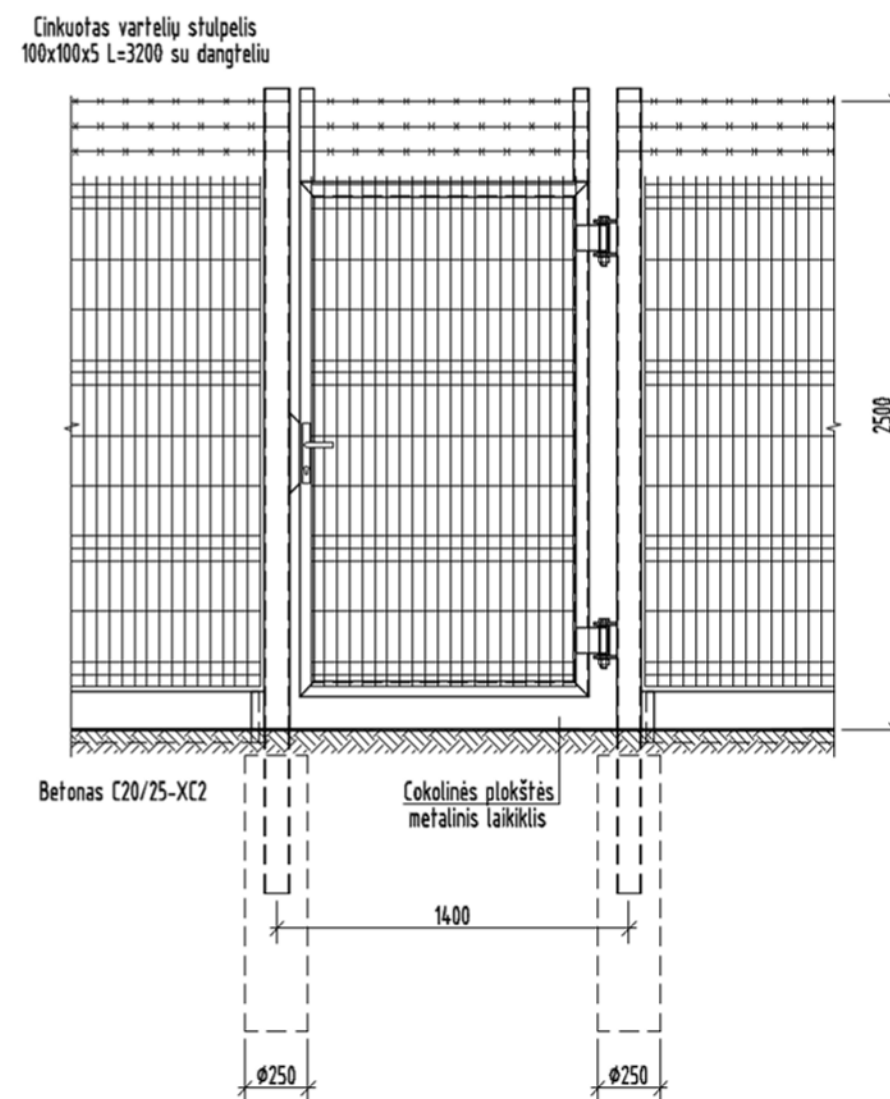
MEDŽIAGŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS PAMATUI									
Poz. Eil. Nr.	Žymėjimas	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	Matmenys, mm			Svoris kg (m³)	Viso kg (m³)
					skersmuo (storis)	plotis	ilgis		
	LST EN 206:2013+A1:2017	Betonas C8/10	m³						11,7
	LST EN 206:2013+A1:2017	Betonas C30/37 XC2 XA1 XF3	m³						202,1
	LST EN ISO 15630-1:2011	Rumb. arm. S500	kg						28294
		Ekstrud. polistirenas XPS 200	m³						1,02
MEDŽIAGŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS INKARINIŲ VARŽTŲ BLOKAMS									
Met. bokštui	2019-16-5-03-STP-SK.B-04	Lakštinis plienas (S275)							142,5
	EN 10138-4:2009	Inkar. varžtai M30 (10.9) ECOZn	vnt.	18	30		1600		
	ISO 4032	Veržlė M30 (12) tZn	vnt.	72					
	ISO 7089	Poveržlė M30 (HV 300) tZn	vnt.	54					
Met. kopėčioms	2019-16-5-03-STP-SK.B-02	Lakštinis plienas (S275)							46,2
	EN 10138-4:2009	Inkar. varžtai M20 (5.6) tZn	vnt.	6	20		900		
	ISO 4032	Veržlė M20 (5) tZn	vnt.	24					
	ISO 7089	Poveržlė M20 (HV 100) tZn	vnt.	24					
PASTABOS:									
1. Šie medžiagų kiekiai skirti tik sąmatiniams skaičiavimams atlikti. Detalūs darbų ir medžiagų kiekiai turi būti pateikti darbo projekte;									
2. Medžiagos, reikalingos tempiamų polių bandymui į kiekius neįtrauktos.									

0	2020-07	Statybos leidimui, konkursui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	 <b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS		K. Boršausko g. 59–5302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Inžinerinių tinklų ryšių bokšto, Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k., statybos projektas
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UZSAKOVAS  UAB „Plaćiajuostis internetas“	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS  Medžiagų kiekių žiniaraštis			LAIDA  0
		DOKUMENTO ŽYMUO  2019-16-7-02-STP-SK.B-03			LAPAS  1
					LAPŲ  1

Išorinės tvoros fragmentas M 1:30



Varteliai M 1:30



PASTABOS:

1. Tvoros stulpeliai karštai cinkuoti. Vidutinis cinko dangos sluoksnio storis  $\geq 55 \mu\text{m}$ ;
2. Iš surenkamų elementų suformuojamas iššisinis juostinis tvoros pamatas;
3. Spygliuotos vielos skersmuo  $\geq 1,7 \text{ mm}$ ;
4. Segmentų apkabos ir varžtai su specialia veržle, kurios viena dalis nulūžta (apsauga nuo atsukimo);
5. Tipiniai tvoros mazgai ir tvirtinimo detalės nedetalizuojami.

0	2020 07	Statybos leidimui, konkursui
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)
KVAL. PATV. DDK NR.	<p><b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</p> <p>K. Baršauska g. 59-8302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</p>	<p>STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS</p> <p>Inžinerinių tinklų ryšių bokšto, Panevėžio r. sav., Smilgių sen., Sujetų k., statybos projektas</p>
STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAID.
Tvoros fragmentas		0
STATYTOJAS IR LAIKOTARČIAUS		DOKUMENTO ŽYMUO
VšĮ "Plačiajuostis internetas"		2019-16-7-02-STP-SP-B-04
		LAPAS LAPŲ
		1 1